

'n Bekroonde nalatenskap:

Die Fakulteit Natuurwetenskappe van die NWU oor 100 jaar

Elize S van Eeden (Red)

'n Bekroonde Nalatenskap... vertel die inspirerende verhaal van die Fakulteit Natuurwetenskappe van die NWU-PU vir CHO oor 'n tydperk van meer as 100 jaar. Die leser kan verwag om te lees hoe roepingsbewuste mense, ongeag dikwels moeilike tye en baie hindernisse, deur toewyding en geesdrif, dit reggekry het om groot wetenskaplike bydraes te lewer, studente vir die lewe toe te rus en daarin geslaag het om 'n trotse Fakulteit met 'n roemryke verlede te bou. Die naspoor van die gebeure wys die groei van 'n eie denktradisie gegrond op tipies natuurwetenskaplike denke, insluitend die vereiste van datagebaseerde gevolgtrekkings en die eksaktheid vanuit die wiskundige wetenskappe. Die Fakulteit was deurgaans navorsinggedrewe. Die ontwikkeling van 'n eie waardestelsel van diensbaarheid, toewyding en die belang van vakfilosofiese denke is besonders sigbaar.

Die boek skop af met 'n oorsigtelike hoofstuk oor die geskiedenis van die Fakulteit, en daarna volg dele oor die geskiedenis van elke vak en entiteit – die groot verskeidenheid vakgebiede, elk met eie uniekheid en eie persoonlikhede, maak die weergawe van elk se eie geskiedenis 'n moet. Omdat foto's die geskiedenis verlewendig, is heelwat ruimte daarvoor afgestaan.

Benewens huidige en toekomstige personeel en studente van die Fakulteit, is die boek ook gerig op oudpersoneel en veral oudstudente wat, al lesende, iets van hulle studentetyd sal kan herleef. Vriende van die Fakulteit, plaaslik en elders, behoort die boek, die bekroonde onderrigbydraes en navorsingsprestasies in *Bekroonde Nalatenskap...* baie te geniet.

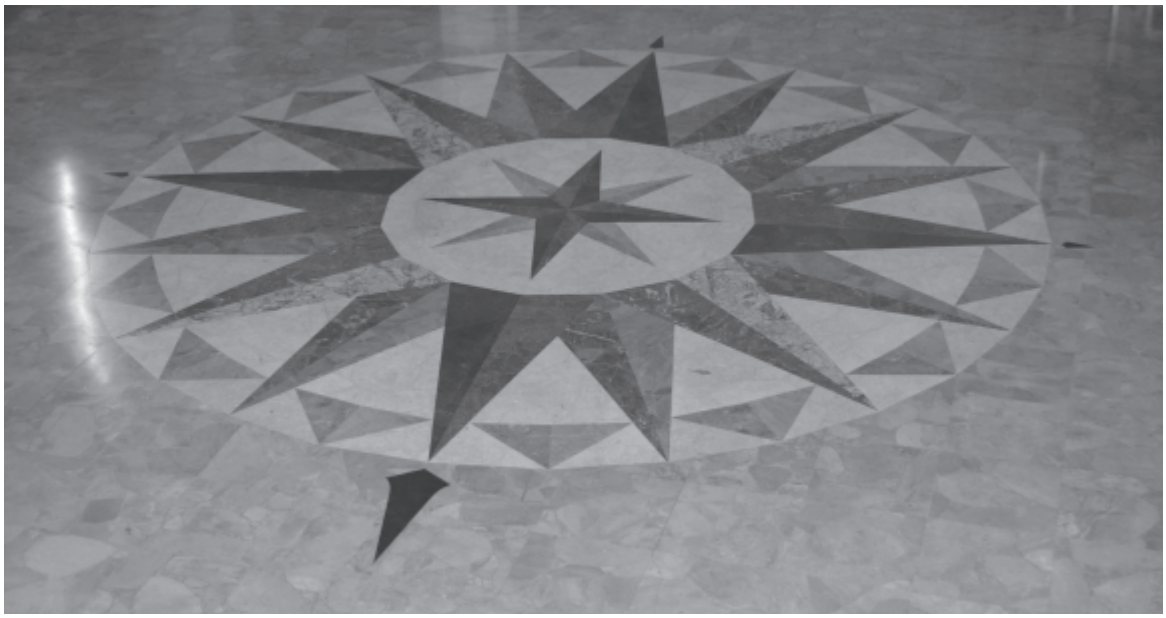
ISBN: 978-0-9947005-1-3

9780994700513

'n Bekroonde nalatenskap:

Die Fakulteit Natuurwetenskappe van die NWU oor 100 jaar

Elize S van Eeden (Red)



'n Bekroonde nalatenskap:
Die Fakulteit Natuurwetenskappe van die NWU oor 100 jaar
Elize S van Eeden (Red)

Eerste uitgawe, eerste druk 2017
Uitgegee deur die NWU, Fakulteit Natuurwetenskappe

Drukker, Ivyline Academic Publishers, 5 Cachetpark, Noordbrug, Potchefstroom

info@ivylinepublishers.co.za

www.ivylinepublishers.co.za



Proeflees en Taalversorging: Die NWU Fakulteit Natuurwetenskappe-Advieskomitee; Elize van Eeden en Ingrid Buchan
Buitbladontwerp: Jako Kühne (084 602 7736)
Boekontwerp en -uitleg: Jako Kühne en Elize van Eeden

ISBN: 978-0-9947005-1-3 (Hardeband)
ISBN: 978-0-9947005-5-1 (eboek)

Alle regte word voorbehou. Geen deel van hierdie boek mag gereproduseer word in enige vorm nie. Toestemming vanaf die NWU Fakulteit Natuurwetenskappe moet verkry word.

Voorblad: Die motief op die buiteblad is 'n foto van die imposante rigtingwyser van marmerinsetsels in die vloer van die portaal voor die hooflesingsaal van die JS van der Merwe-gebou. Nege verskillende kleure Suid-Afrikaanse marmer is daarvoor gebruik. Die rigtingwyser toon die posisie van ware noord (geografiese noordpool).

Inhoudsopgawe

Voorwoord: Prof Kobus Pienaar (Dekaan, Fakulteit Natuurwetenskappe) i

Inleiding: Elize van Eeden ii

Afdeling I: Perspektief op die verlede en hede van Fakulteit Natuurwetenskappe

Mense, vrae, ontdekkings en denkwyses - Elize van Eeden 1

Afdeling II: Natuurwetenskappe in die boufase-vestigingsjare, 1905-1930: ‘n woekertyd met iets van alles

Hoofstuk 2.1: Wiskunde en Toegepaste Wiskunde
Koos Grobler 43

Hoofstuk 2.2: Van Natuurkunde tot Fisika
Harm Moraal 57

Hoofstuk 2.3: Skeikunde/Chemie
Niel Nelson en Jan Geertsema 81

Hoofstuk 2.4: Plantkunde
Wouter Jooste 91

Hoofstuk 2.5: Dierkunde
Pieter Theron 114

Afdeling III: 'n Wedloop om onontbeerlikheid en Fakulteitserkenning, 1931-1951

Hoofstuk 3.1: Aardrykskunde/Geografie (en Aardkunde)
Johan van Brakel 129

Hoofstuk 3.2: Geologie en Mineralogie
Nico van der Merwe en Marthie Coetzee 145

Hoofstuk 3.3: Huishoudkunde
Hester Vorster en Christina Venter 162

Hoofstuk 3.4: Aptekerswese
Jan Gerber 177

Hoofstuk 3.5: Fisiologie
Johannes van Rooyen 189

Afdeling IV: Institusionele selfstandigheid en groei, 1951-1994

Hoofstuk 4.1: Bodemkunde (Grondkunde)
Nico van der Merwe 197

Hoofstuk 4.2: Statistiek en Operasionele navorsing
Jan Geertsema 210

Hoofstuk 4.3: Lewensbeskoulike Vorming
Jan Geertsema 221

Hoofstuk 4.4: Mikrobiologie
Andre Esterhuysen 231

Hoofstuk 4.5: Stads- en Streekbeplanning
Carel Schoeman 237

Hoofstuk 4.6: Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels
Giel Hattingh 247

Inhoudsopgawe

Hoofstuk 4.7: Die Biochemie-verhaal
Piet Pretorius 255

Hoofstuk 4.8: Natuurwetenskap en Wiskunde in die onderwys
Jan Smit 264

Afdeling V: Die Fakulteit Natuurwetenskappe sedert herstrukturering, 1998 tot 2016

Skole en navorsingsentiteite teen 2015-2016 in beeld
Elize van Eeden 273

Hoofstuk 5.1: Van Chemiese Transformasie en Skeidingstegnologie tot Chemiese Hulpbronveredeling (CHV)
Manie Vosloo 284

Hoofstuk 5.2: Bedryfswiskunde en Informatika - 'n multidissiplinêre inisiatief
Jan Geertsema 296

Hoofstuk 5.3: Die Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika (EBWI)
Jan Fourie 306

Hoofstuk 5.4: Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Huib van Hamburg 313

Hoofstuk 5.5: Die Sentrum en die Fokusarea vir Menslike Metabolomika
Du Toit Loots 328

Hoofstuk 5.6: Sentrum vir Ruimtenavorsing (SRN)
Stefan Ferreira 332

Toekomsblik: Kobus Pienaar en Jan Geertsema 337

Eindnote: 339

Voorwoord

Die idee om die geskiedenis van die Fakulteit Natuurwetenskappe na te vors en in boekvorm te laat verskyn het ontstaan ten einde te verseker dat die gebeure van die verlede nie verlore gaan nie, veral terwyl daar heelwat mense nog met ons is wat 'n belangrike deel daarvan self beleef het en tot die bewaring daarvan kan bydra. Op 'n dieper vlak is dit die wens dat die inspirerende geskiedenis van die Fakulteit Natuurwetenskappe die huidige en toekomstige personeel en studente kan versterk en hulle ondersteun in hulle werksaamhede. Die leser kan dan ook verwag om te lees hoe roepingsbewuste mense, ongeag dikwels moeilike tye en baie hindernisse, deur toewyding en geesdrif dit reggekry het om groot wetenskaplike bydraes te lewer, studente vir die lewe toe te rus en daarin geslaag het om 'n trotse Fakulteit met 'n roemryke verlede te bou.

Benewens huidige en toekomstige personeel en studente van die Fakulteit, is die boek ook gerig op oudpersoneel en veral ook oudstudente, wat, al lesende, iets van hulle studentetyd sal kan herleef. Vriende van die Fakulteit, veral van ander fakulteite plaaslik en elders, behoort die boek interessant te vind. Ten einde die geskiedenis so wyd moontlik beskikbaar te stel, word beoog om dit ook as 'n e-boek te publiseer.

Die Fakulteit se ontstaan was in 1922, net minder as 'n eeu gelede. Die wortels daarvan gaan egter terug tot in 1869, met die stigting van die Teologiese Skool van die Gereformeerde Kerke in Burgersdorp, bedoel vir die opleiding van predikante, maar spoedig ook vir onderwysers. So was die Fakulteit deel van die Potchefstroomse Universiteitskollege (PUK), vanaf 1951 deel van die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys (PU vir CHO) en vanaf 2004 behoort dit tot die Potchefstroomkampus van die Noordwes-Universiteit (NWU PK). Die Fakulteit was egter nooit in isolasie nie, want dit was diensbaar in verskeie opleidingsprogramme, waaronder Farmasie en Ingenieurswese, wat aanvanklik in die Fakulteit gehuisves was en later tot volwaardige fakulteite ontwikkel het. Daar was ook deurgaans interaksie met die bedryf en, veral in die jongste dekades, was daar beklemtoning van die besondere waarde van opleiding in die Natuurwetenskappe vir die ekonomie van die land.

Die naspoor van die gebeure van byna 'n eeu wys die groei van 'n eie denktradisie gegrond op tipies natuurwetenskaplike denke, insluitend die vereiste van datagebaseerde gevolgtrekkings en die eksaktheid vanuit die wiskundige wetenskappe. Die Fakulteit was deurgaans navorsinggedrewe. Ons sien ook die ontwikkeling van 'n eie waardestelsel van diensbaarheid, toewyding en die belang van vak-filosofiese denke.

In Februarie 2014 het ouer of afgetrede verteenwoordigers van die verskillende vakgroepe in die Fakulteit aan 'n dinkskrum by die dekaanskantoor deelgeneem. Hulle het eenparig saamgestem dat die geskiedenis te boek gestel moes word. Die groep was van mening dat die klem op die akademiese werk moet wees, maar met 'n interessante verteltrant en plek vir herinneringe, staaltjies en foto's. Hulle het gevra dat 'n historikus as redakteur moes optree, ten einde die wetenskaplike gehalte van die geskiedskrywing te verseker. Ons was bly dat prof. Elize van Eeden van die Vaaldriehoekkampus, 'n ervare geskiedskrywer, ingewillig het om die redakteurskap te aanvaar. Saam met haar het die redaksiekomitee bestaan uit prof. Piet Prinsloo, ook 'n historikus, as adviseur en prof. Jan Geertsema, 'n voormalige dekaan van die Fakulteit, as projekbestuurder. Mnr. Jaap Verhoef het waardevolle hulp verleen om dokumente uit die Argief te bekom.

Na 'n opleidingsessie in Junie 2014 onder leiding van die Redakteur in die NWU-Argief, het die skrywers vir die 18 vakke en die 5 navorsingsentiteite die skryfwerk aangepak. Die skryfwerk was heelwat anders as die tipiese skryfwerk van 'n natuurwetenskaplike publikasie en het meer sweet gekos as wat die skrywers aanvanklik verwag het. Tog het die skrywers volhard en, na twee tot drie hersienings op grond van kommentaar deur die Redakteur, hulle bydraes suksesvol voltooi.

Die beplanning vir die boek het ingehou dat daar 'n oorsigtelike hoofstuk oor die geskiedenis van die Fakulteit en dan dele oor die geskiedenis van elke vak en entiteit sou wees – die groot verskeidenheid vakgebiede, elk met eie uniekheid en eie persoonlikhede, maak die weergawe van elk se eie geskiedenis, 'n moet. Omdat foto's die geskiedenis verlewendig, is heelwat ruimte daarvoor afgestaan. Foto's van al die afdelings van die Fakulteit, geneem in November 2015, gee 'n beeld van hoe die Fakulteit tans lyk. 'n Kort Epiloog gee 'n vooruitskouing van die toekoms.

Dit is met blydskap en dankbaarheid dat ons hierdie boek beskikbaar stel. Mag dit vir elke leser 'n waardevolle en inspirerende ervaring wees.

Prof. Kobus Pienaar
Dekaan
Potchefstroom
Maart 2017

Inleiding

Toe ek in 2013 gevra is om die redakteurskap te oorweeg vir 'n projek waarin die geskiedenis van die Fakulteit Natuurwetenskappe van die Noordwes-Universiteit opgeteken sou word, het dit nie baie oorreding geverg nie. Ek is immers al vir 'n gesonde klompie jare aan die NWU, my Alma Mater, verbonde. Ek was hierbenewens ook bevoorreg om die redakteurskap te behartig van die publikasie oor die geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys (PU vir CHO) sedert die instelling se selfstandigwording in 1951 tot en met die aanbreek van 'n nuwe bedeling vir die PU vir CHO in 2004, wat albei kampusse daarvan op Potchefstroom en in Vanderbijlpark geraak het, saam met die eertydse Universiteit van die Noordweste (tevore Unibo) in Mafikeng.

Die projek van die Fakulteit Natuurwetenskappe het in die lente van 2014 behoorlik op dreef gekom en onder leiding gestaan van die akademies-ervare prof Jan Geertsema (dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe in die jare negentig). Prof Geertsema het potensiële skrywers betrek en die projek nougeset bestuur. Hierdie gewaardeerde ondersteuning het baie tot die vordering van die navorsingsprojek bygedra. 'n Besondere uitdaging was om alumni en steeds ekonomies-aktiewe akademici vanuit die verskillende vakrigtings in die Natuurwetenskappe te identifiseer wat bereid sou wees om hulp te verleen met ure en maande se navors en opteken van die geskiedenis van hulle onderskeie vakrigtings. Vir die meeste skrywers het dit as't ware behels 'n navorsingsbydrae in 'n totaal ongewone navorsings- en skryf-genre vir die Natuurwetenskappe. Hierdie twee potensiële kernhindernisse is redelik te bowe gekom.

'n Basiese riglyn is voorsien waarvolgens die skrywers hulle hand aan die skep van 'n vak- of entiteitsgeskiedenis kon waag, terwyl ek as historikus op my beurt my ook in die verlede van die Natuurwetenskappe moes verdiep om wysheid en weë te vind vir die sinvolle "verpakking" van dié fakulteit se verlede wat as aanloop tot die etlike vakrigtings en navorsingsontwikkelings moet dien. Namate 25 bydraes gedurende 2015 en 2016 geredigeer, verwerk en bygewerk is, het dit duidelik geword dat dit nie moontlik is om redaksioneel 'n eenvormige logiese en leksikaal-semantiese struktuur inhoudelik te volg nie. Verskillende insigte van wat vanuit die geskiedenis van 'n vakgroep, skool en entiteit saak maak, het ook die aard en aanbieding van bydraes bepaal. Die taak om alle hoofde en sinne bymekaar te hou, was enorm, uitdagend en veel meer kompleks as wat voorsien is. Om met 25 outeurs te werk, elk met 'n stel standpunte en stylbenaderingsverskille is uiteindelik tog besonder insiggewend en bevredigend.

Vir die besonder omvattende poging wat egter aangewend is, en ondanks die ewigdurende onvolmaakte, is die produk wat gelewer is 'n trotse nalatenskap van die Fakulteit Natuurwetenskappe aan die NWU. Die aanslag was om die inhoud in 'n lesersvriendelike akademiese formaat aan te bied en om, sover doenlik, bronverwysings in die formaat van eindnote aan te bied wat aan die einde van die boek as 'n geheel saamgevoeg is.

Die Fakulteit Natuurwetenskappe aan die NWU het 'n besonder trotse verlede, wat nodig is om te deel met veral alumni, werknemers en akademici nasionaal en internasionaal. Vakgroepe soos Wiskunde en Fisika deel met die Potchefstroomse Universiteitskollege (PUK) 'n vroeë geskiedenis wat terugreik na die vestiging daarvan in Potchefstroom in 1905. Dit val op dat die hunkering na tersiêre onderwysinstellings – in 'n taal en 'n akademiese kultuur waarmee stigterslede geassosieer is – gedurende hierdie vroeë jare passievol gedryf is. Net so is dit kosbaar om te verstaan hoe elke generasie, met inbegrip van al die historiese mylpaalgebeure as oomblikke in tyd, die werkskultuur en etiek van die tyd bepaal het.

Om verlede en hede in soveel vakrigtings sinvol in een publikasie saam te weef, is besluit om die 25 bydraes in vyf afdelings aan te bied, elk met 'n duidelike chronologiese aanslag. Die doel van Afdeling Een is om die leser in die algemeen 'n perspektief van die vestiging en verloop van die Fakulteit Natuurwetenskappe sedert 1905 tot hoofsaaklik 2015 te bied. In Afdelings Twee tot Vier, is die vakgroepplasings (aanvanklik as departemente en later as vakgroepe binne skole) weer chronologies gemotiveer (dus, wanneer elk van die vakgroepe aan die eertydse PUK – later PU vir CHO – ingestel is) en gee die geskiedenis van elk ook tot 2015. In 'n geskiedenis van elk van die vakgroepe is die metode van aanbieding deur outeurs soms chronologies, maar soms ook in temas, en soms in 'n duidelike kombinasie van beide aangebied. Sekere temas (soos personeel, studente en geboue) is sinvol in historiese tydsbestek en onder bepaalde mylpaal-momente vir 'n spesifieke vakgroep geplaas.

Uit die indelings is dit ook duidelik dat die saai-jare voor en kort ná 1951 teen die jare sewentig 'n ryke oes van vakrigtings in die Natuurwetenskappe opgelewer het. Tyd en geleentheid, ten volle benut deur innoverende rektore en dekane, is deel van die suksesverhaal. In Afdeling Vyf val die kollig op spesifiek die jare 1998 tot 2015 (met 'n somtydse verwysing na 2016) waarin 'n transformasie van navorsing en onderrig met die oog daarop om meer bepaald die samelewing en mark te dien, aan die orde van die dag was. Die vestiging van sentrums en navorsingsentiteite, asook die plasing van vakgroepe in skole, het vir 'n verdere omwenteling in tersiêre onderrig gesorg. Grepe uit hierdie geskiedenis, en hoe dit vernuwing en spesialisering teen 2016 geraak het, word in Afdeling Vyf met lesers gedeel.

Aanvanklik is besluit op 'n 300 bladsy lange produk waarin sowat 70 bladsye se foto's geplaas sal word. Die navorsing

het veel meer opgelewer as wat aanvanklik voorsien is en die bereidheid van die Fakulteit Natuurwetenskappe om hierdie aansienlike ekstra finansiële lading te dra, word met dank erken. Dit is verder ook so dat alle foto's, tabelle en grafieke noodwendig nie altyd van dieselfde gehalte is nie. 'n Keuse moes egter gemaak word tussen geen visuele bydraes nie of bydraes wat die leser ten minste 'n idee gee van mense, geboue, statistiek, bestuurstrukture en plekke.

Aan elke outeur en mede-outeur van hoofstukke spreek ek my opregte en hartlike dank uit vir elke bydrae, asook vir gewaardeerde samewerking wat verleen en geduld wat beoefen is (die outeurs van hoofstukke word in die onderskeie bydraes erken). 'n Besondere dank aan die grafiese kunstenaar, Jako Kühne, vir sy jobsgeduld om te voldoen aan die magdom vereistes van die redakteur, die kernlesers en die outeurs. Aan me Annette Kellner en haar toegewyde span by die NWU-Institusionele Argief (met inbegrip van mnr. Jaap Verhoef), 'n spesiale woord van dank vir dae se tyd om outeurs te help en om foto's te ontsluit vir gebruik in hierdie boek.

Mag hierdie uitsonderlike en unieke bydrae as 'n kosbare produk dien om die leser te herinner aan 'n trotse faset van die NWU-verlede, naamlik die Fakulteit Natuurwetenskappe oor 100 jaar heen: Voorwaar 'n bekroonde nalatenskap.

Elize van Eeden
(Redakteur)
Maart 2017

Afdeling I

PERSPEKTIEF OP DIE VERLEDE EN HEDE VAN FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE



Prof Elize S van Eeden



Prof JJ Pienaar



Prof G van Wageningen



Prof DJ van Rooy



Prof DJ du Plessis



Prof DJ Van Wyk



Prof GTS Eiselen



Prof JC Geertsema

Dekane, Fakulteit Natuurwetenskappe 1929-2016

1923-1928	Hoof	Prof G van Wageningen
1929-1930		Prof DJ van Rooy
1931-1932		Prof G van Wageningen
1933 -1934		Prof DJ du Plessis
1934		Prof G van Wageningen
1935-1936		Prof GTS Eiselen
1937-1938		Prof AP Goossens
1939-1940		Prof G van Wageningen
1941-1942		Prof DJ du Plessis
1943-1944		Prof GTS Eiselen
1945-1946		Prof AP Goossens
1947-1948		Prof JS van der Merwe
1949-1950		Prof JM Hattingh
1951-1952		Prof DJ van Rooy
1953-1956		Prof AP Goossens
1957-1958		Prof DJ du Plessis
1959-1961		Prof AP Goossens
1962-1970		Prof WP Robbertse
1971-1976		Prof JA van Eeden
1977-1982		Prof PH Stoker
1983-1985		Prof CJ Reinecke
1986-1989		prof P van Eldik
1990-1998		Prof JC Geertsema
1999-2006		Prof DJ van Wyk
2006-2016		Prof JJ Pienaar



Prof P van Eldik



Prof AP Goossens



Prof CJ Reinecke



Prof JS van der Merwe



Prof PH Stoker



Prof JM Hattingh



Prof JA van Eeden



Prof WP Robbertse

Perspektief op die verlede en hede van Fakulteit Natuurwetenskappe

Mense, vrae, ontdekkings en denkwyses

Elize van Eeden

Wetenskap en tegnologie omwentel ons lewens, maar herinnering, tradisie en mite gee struktuur aan ons reaksie. Arthur M. Schlesinger[1]

Totaal teen die gees van omstandighede en onderrigfokus van die tyd, is vakke in die Natuurwetenskappe 'n beginplek... 'n bestaanplek gegun: Dit was op 29 November 1869 in Burgersdorp in die Kaap waar die Teologiese Skool van die Gereformeerde Kerk in Suid-Afrika besluit het om teologiese opleiding aan te bied maar dit met 'n literariese voorbereiding van jong manne te verbind. Hierdie voorbereiding is verder opgevolg met opleiding vir grade aan die Universiteit van Kaapstad. Na etlike jare in Burgersdorp is in 1904 besluit om die Teologiese Skool en Literariese Departement na Potchefstroom te verskuif. Saam het die Skool en Departement in Februarie 1905 as een inrigting amptelik in Potchefstroom geopen.[2] Vir 14 jaar het beide die Teologiese Skool en Literariese Departement as een gefunksioneer met Wis- en Natuurkunde heel "gemaklik" as deel daarvan, maar ook stewig deel van die troebel tye aan die inrigting en daarbuite.[3] Afskeiding tussen Skool en Departement in April 1919,[4] het gelei tot 'n nuwe naam vir die inrigting as "Het Potchefstroomse Universiteitskollege voor Kristelik Hoger Onderwijs". In 1921 het inlywing by die Universiteit van Suid-Afrika (Unisa) gevolg onder die naam "Die Potchefstroomse Universiteitskollege" (PUK), en is die "Christelike Hoër Onderwys"-deel eers in 1933 weer bygevoeg.[5] Fakulteit Natuurwetenskappe se bestaan dateer van 1922 af,[6] alhoewel vakke wat te verbind is met die Natuurwetenskappe soos Wiskunde, Skeikunde en Natuurkunde wel lank voor 1922 al aangebied is.

Na die Unisa-inlywing, 'n verdere 14 jaar later, het 'n regeringskommissie onder senator E Brookes verslag gedoen aangaande Unisa en die samestellende kolleges daarvan. Die verslag oor die PUK was besonder bemoedigend. Hieruit het die ideaal en inisiatiewe ontstaan om kort na 1947 erkenning vir die PUK te verkry as onafhanklike universiteit. Met 860 studente toe op rekord (waarvan 164 in die Natuurwetenskappe) en 66 personeellede (en 28 permanente personeel waarvan sowat 47 in totaal as deel van die akademiese ondersteuning in die Natuurwetenskappe),[7] was groei sedert die vroeg dertigerjare van meer as 100 persent aangeteken, en groot rede vir die gees van opgewondenheid wat veral in 1950 momentum gekry het.[8]

Bekend as die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys (PU vir CHO) vanaf 1951[9] – na 45 jaar van grondlegging en uitbreiding – het 'n nuwe fase ook vir die Natuurwetenskappe aangebreek. Vir etlike jarelange steunpilare van naam in die Fakulteit was die nuwe universiteitsera en dekade 'n tyd om die tuig neer te lê, en algaande plek te maak vir 'n jonger generasie akademici. Proff PJ van der Merwe, DJ du Plessis en GTS Eiselen is by name vermeld.[10]

Insiggewende brokkies van die jare vyftig en sestig

- 'n PUK-legende soos prof DJ (Rooibees) du Plessis het na sy aftrede by die PU vir CHO (na 41 jaar van diens) die Universiteit van Zululand gehelp om Chemie as departement aan die jong instelling te vestig. Hy kon sy besondere kennis opgedoen aan, en gedeel met, die PUK so effektief inspan. Du Plessis kan tereg geëer word as bouer van Chemie aan die PUK sowel as Unisa, en was hy ook die grondlegger van Huishoudkunde en Farmasie.[11]
- Prof GTS (Eisie/Sieg) Eiselen is 'n ander voorbeeld van 'n afgetrede PUK-dosent by Natuurwetenskappe wat op sy beurt weer vanaf 1961 die jong *University of Durban-Westville* gehelp het om 'n departement Dierkunde te vestig. Eiselen was gereken as 'n uiters bekwame akademikus. Hy het reeds in 1923 die MSc aan Wits verwerf, en in sy jare by die PUK het hy aan vyf departemente lewe help gee, naamlik Dierkunde, Plantkunde, Fisiologie, Higiëne en Bantoetale. Hy was ook in ses ander dissiplines aktief betrokke met lesings, naamlik Duits, Biologie, Mikrobiologie, Skoolgesondheidsleer, Higiëne en Volksgesondheid. Sy PhD het hy in 1939 met die hoogste lof verwerf.[12]



Prof DJ du Plessis



Prof GTS Eiselen

Die vyftigerjare, met rektor, prof JC (Joon) van Rooy aan die spits en in 1953 gevolg deur prof JC (Chris) Coetzee, tot in die jare sestig, sal onthou word vir die onderwys-transformasieproses soos toegepas na afloop van 'n tal kommissieverslae en aanbevelings.[13] 'n Begin is ook gemaak om uit te reik na universiteite internasionaal waarin veral die Christelike Onderwysbenadering beklemtoon is. Dit was ook in die termyn van Coetzee dat vir die Fakulteit Natuurwetenskappe geboue en laboratoria opgerig is. Met rekenaartegnologie en navorsingsinstitute is ook 'n begin gemaak. Hierin het die Fakulteit by uitstek voorgeloop.[14] Ondermeer het die Instituut vir Plantkunde (1947), die

Instituut vir Fisiese Navorsing (1957) en die Instituut vir Dierkunde (1958) veral op navorsing in streeksverband gekonsentreer. In Plantkunde byvoorbeeld is navorsing bevorder op die voedingsfisiologie van bone, klawer, mielies en koring, terwyl die Dierkunde Instituut toegespits het op navorsing oor varswaterslakke, en myte asook varswaterbiologie.[15] Die Instituut vir Fisiese Navorsing het vir jare aan die voorpunt gestaan van navorsing internasionaal oor kosmiese strale.[16]

In die Hennie JJ Bingle-rektorstermyn (1963-1977) is 'n vinniger uitbreidingsprogram gevolg, daarom dan ook dat die Vaaldriehoekkampus op die walle van die Vaalrivier tot stand gekom het.[17] Die rol van die universiteit in streeksverband is verskerp, en die verdere vestiging van institute waarin navorsing meer as ooit in die verlede besonder aangemoedig is,[18] is veral prominent. Twee nuwe institute vir die Natuurwetenskappe is in die bestuursjare van Bingle gevestig, naamlik die:[19]

- Instituut vir Industriële Farmasie (1970);
- Instituut vir Bodemkundige Navorsing (1972).

Ook in Bingle se tyd as rektor opvallend – maar in samehang met die gees van die tyd – was die aanstelling van vroue-akademici en 'n groeiende registrasie van damesstudente. In hierdie opsig was die Natuurwetenskappe reeds van die ander fakulteite ver voor, want die eerste akademiese aanstellings uit die vroulike geslag het al van die twintigerjare af dateer. Die eerste swart nagraadse studente is ook in Bingle-termyn (1973) tot registrasie toegelaat.

Van die eerste swart gegradueerdes van Fakulteit Natuurwetenskappe

In 1977 het Mahomed Hanif Khan, 'n honneursstudent, in Farmakologie gegradueer.

Gopane, Ramokoni Eunice verwerf die BSc (Hons) in Dierkunde op 30 Maart 1983.

Rubow, Sictske Margarete verwerf 'n Farmasiegraad op 30 Maart 1983.

Prof Tjaart van der Walt se jare as rektor (1977-1988) was stormagtig: Die PUK-bestuur moes bontstaan ten opsigte van studente en akademici se stemme oor die Koinonia-verklaring; gevolg deur die Onderwyswetgewing van 1983 waarin die Ministerie van Onderwys bemagtig is om die registrasievoorwaardes aan residensiële universiteite te bepaal op grond van rasse-kwota en permitte. Andermaal is bestaande akademiese programme onder die soeklig geplaas en vernuwe. Dit was dan ook in die Van der Walt-termyn dat Fakulteit Farmasie in 1983 gevestig is om aan praktykbehoeftes te voorsien. In die tagtigerjare het die internasionale ekonomiese en kultuurboikot teen Suid-Afrika ook akademici se bewegings na die buiteland nadelig beperk.[20] Desondanks was hierdie hindernisse, vanuit 'n navorsingsoogpunt beskou, 'n geleentheid om die jarelange streeksfokus te bly koester. Die Fakulteit Natuurwetenskappe staan hierin besonder uit. So byvoorbeeld was akademici in Chemie betrokke by navorsingsondersoeke soos deur Naschem getaak. Nog laboratoria is in hierdie jare gevestig waaronder die laboratorium vir Biochemie.[21]



Prof CJ Reinecke

Prof Carools Reinecke as rektor vanaf 1989 was die eerste akademikus uit die geledere van Fakulteit Natuurwetenskappe om vir die hoogste amp op die kampus benoem te word. Gedurende sy termyn is sy vaardighede op vele ander terreine deeglik getoets as net binne die Natuurwetenskappe. In sy termyn was 'n mylpaalera in Suid-Afrika sigbaar. Verdere onderwysvernuwings in 'n polities-veranderende Suid-Afrika het gevolg. Soos sy voorgangers het Reinecke 'n pad met navorsing aan die universiteit gestap, en transformerende kwaliteitsgedrewe besluite in sy tyd wat ook binne die Fakulteit Natuurwetenskappe as voordelig beskou is, was die instelling van 'n viserektorspos in Navorsingsontwikkeling asook die stigting van 'n Sentrum vir Regionale Ontwikkeling.[22] Praktykgedrewe kwaliteit navorsing is in die Reinecke-termyn aangemoedig. In die Natuurwetenskappe is hierdie behoefte aangemoedig. So het die Lipiedkliniek (1992) en die Navorsingseenheid vir Intensiewe Tuinbou (EPIT) in 1994 tot stand gekom.[23]

Om treë vooruit te dink en aan die voorpunt van vernuwing te wees, is die PU vir CHO-fakulteite vanaf die negentigerjare op inisiatief van rektor Reinecke aan 'n kwaliteitsoudit onderwerp. In samewerking met kundiges van die *Centre for Higher Education Policy Studies* (CHEPS) aan die Universiteit van Twente in Nederland is met 'n profileringsinisiatief begin. Dit het behels dat navorsingspersoneel en doserende personeel geleentheid gegee is om selfevaluering toe te pas met die oog op 'n refleksie van waarin die fokus op gehaltenavorsing verder kan verbeter. Hierdie derde omvattende onderwys-transformasieproses sedert 1951 het ingehou 'n herstrukturering en herkurrikulering vanaf die middel-negentigerjare binne 'n potensiaal van 12 navorsingsfokusareas (later 13). Ook hierin het, ten opsigte van bepaalde praktykgerigte navorsingsaksente, Fakulteit Natuurwetenskappe uitgestaan. Die Fakulteit het nie minder nie as vyf prominente velde verteenwoordig:[24]

- Bedryfswiskunde en Informatika;
- Skeidingswetenskap en Tegnologie;
- Omgewingswetenskappe en -Bestuur;

- Ruimtefisika; en
- Voorkomende en Terapeutiese Intervensies.

Navorsingsfokusareas is binne die raamwerk van die nuwe Wet op Hoër Onderwys van 1998 bestuur. Sowat 83 kwalifikasies is deur die PU vir CHO by die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie-Owerheid (SAKO) geregistreer, en onderrig met die oog op die verwerwing van kwalifikasies is in 34 skole aangebied.[25]

Dit was die taak van die nuut-benoemde Dekaan Navorsing vanaf 1999 om oorhoofs alle administratiewe prosesse en bestuursverantwoordelikhede in hierdie vernuwende fase te koördineer. Prof JC (Jan) Geertsema (voorheen dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe) is in die pos aangestel. Die eksterne evaluering van navorsingsentiteite in Geertsema se bestuurstermyn tot 2005 het ten doel gehad om navorsingskwaliteit verder te bevorder. 'n Herstrukturering het meegebring dat die PU vir CHO teen die laat jare negentig transformeer het tot 34 skole, elk met 'n direkteur en steeds behorende tot 'n fakulteit.[26]



Die sinkgeboue waar die huidige hoofgebou dekades later opgerig is met die Heimatgebou regs daarvan soos teen die jare twintig
Bron: NWU-Argief.

Reeds in 2002 het die nuut-inkomende rektor dr Theuns Eloff ('n opgeleide teoloog en bewese onderhandelaar) 'n paar sensitiewe sake moes hanteer, waaronder die Christelike Hoër Onderwyskarakter van die PUK en Afrikaans as akademiese voertaal. Samesprekings oor 'n streeksakademiese konsortium het 'n groot deel van die Eloff-bestuurstermyn behels, en is dit veral ook as ideaal deur die Ministerie van Onderwys aangemoedig. Regeringsbesluite het daartoe gelei dat die PU vir CHO, die *University of the North-West* in Mafikeng sowel as die PU vir CHO-Vaaldriehoekkampus in Vanderbijlpark in 2004 saamgesmelt het as een hoëronderwysinstansie bekend as die Noordwes-Universiteit (NWU).[27] Verdere transformasie, soos teen 2015 in proses en nog geensins 'n finaliteit nie, het sy kwota onsekerheid gebring en elke Fakulteit met nuwe uitdagings konfronteer.[28]

Gedurende alle fases van verandering – hoe tydig of anders of hoe uitdagend ook al – was daar by die Fakulteit Natuurwetenskappe altyd verfrissing, vernuwing en vooruitgang: 'n Fakulteit wat in soveel opsigte die NWU se vertoonvenster na buite geword het in terme van gehalte (internasionaal-erkende) navorsing, onderrig sowel as gemeenskapsdiens. Dit is 'n Fakulteit waaruit drie ander fakulteite uiteindelik tot selfstandigheid gegroei het.

Vanaf Afdeling Twee van hierdie publikasie volg die geskiedenis van vakgroepe as eertydse departemente in die Fakulteit, wat later as vakgroepe bekend geword het, en in Skole opgeneem is as die oorhoofse administratiewe strukture. Terselfdertyd is die transformasie gekomplimenteer deur Fokusareas as ruimtes vir nisareas van navorsing. Hierin het 'n tal ervare skrywers vanuit die Fakulteit Natuurwetenskappe deel gehad, en hulle bydraes sal later in die Afdeling weer kortliks ter sprake wees wanneer die rasionaal vir die uitleg en hoofstukindeling as metodologie kortliks aan die orde kom. Alvorens dan hierdie om-vattende geskiedenis vanaf Afdeling Twee (en vervat in etlike hoofstukke en nog afdelings), vervolg Afdeling Een verder met 'n beknopte oorsig van die NWU se Fakulteit Natuurwetenskappe sedert 1905 soos dit veral in Potchefstroom aan die PUK, en later PU vir CHO, ontwikkel het.

➢ Die stand van Natuurkunde- en Wiskundige vakke voor 1924

'n "Matematischen" rigting reeds vroeg geïdealiseer

In die dae van die Teologiese Skool in Potchefstroom was APC (Abraham) Duvenage as professor in Wis- en Natuurkunde binne die werksaamhede van die Literariese Departement in 1916 een van die sewe dosente vir 'n skrale 16 studente op die "kampus". Herinneringe aan Duvenage se sigbaarheid as akademikus in die Teologiese Skool strek terug tot 1904 toe 'n behoefte vir 'n "matematischen professor" vanaf Nederland as hulp vir professor Ferdinand Postma ter sprake gekom het. Duvenage is as assistent in die vakante pos aangestel met voorbehoud dat hy eers sy BA.Sc-studies aan die *South African College* (later bekend as Universiteit van Kaapstad) moes voltooi. Daarom dat die Nederlander AH Kooyker vanaf Februarie 1905 as assistent vir die matematiese en fisiese wetenskappe tot April 1906 moes instaan. Duvenage het eers na sy intrede op 24 April dié jaar die betrekking voltyds gevul.[29]

Van oorlog, ideologie en onsekerheid na vastigheid en hoop

Die politieke onderonsies wat Uniewording in 1910


APC Duvenage

Prof APC Duvenage:[30] **"Stormvoël op die Bult"** [31]

en student, akademikus, "politikus" en "vader van rugby" aan die Teologiese Skool

Abraham Duvenage was voor die Suid-Afrikaanse Oorlog van 1899-1902 'n student by Burgersdorp (Oos-Kaap) waar die Teologiese Skool begin het. Dit was die professore by dié Skool wat waarskynlik sy potensiaal vir verdere studie raakgesien het en hom aangemoedig het om hom verder te bekwaam sodat hy later kon terugkeer na sy Alma Mater om te help met die ontwikkeling van 'n Literariese Departement vir die Skool. Dit het hy ook gedoen en was hy in 1907 medestigter van die Voorbereidende Skool in Potchefstroom waaruit status as inrigting vir hoër onderwys sou ontwikkel (Duvenage het ook tussen 1918 en 1920 die MSc aan die Universiteit van Kaapstad voltooi). Kort na sy akademiese intrede in April 1906 het Duvenage 'n rugbyklub in die sokkerbekende Potchefstroom gestig (herstig). Die klub het algaande meer van die beperkte tal mansstudente getrek sodat die *Orange Football Club* klaarblyklik kort daarna stilweg van die sporttoneel verdwyn het. Na Duvenage is met reg verwys as die "vader van rugby" aan die Teologiese Skool, en het hy ook rugby tot op provinsiale vlak gespeel. Sy uitgesprokenheid as munisipale raadslid pro die Afrikanergemeenskap tydens die munisipale verkiesing van Potchefstroom in 1910, en sy teenkanting teen die mosie om generaal Louis Botha se besluit van oorlogsdeelname te ondersteun, sal ook onthou word. In die openbare lewe was hy gedurende 1921 en 1922 die burgemeester van Potchefstroom. Eweso sy erns met die Natuurwetenskappe en gereelde motiverings om fondse ter uitbreiding van hierdie afdeling tot sy afsterwe as hoof daarvan in 1923.

meegebring het, gevolg deur 'n wêreldoorlog (1914-1918) wat nuwe eise aan die plaaslike mark gestel het, het in vele opsigte 'n verdere effek op reeds sukkelende studentegetalle aan die jong inrigting gehad. Vooruitsigte na subsidie vanuit Nederland vir die Teologiese Skool, het as vereiste gestel dat Hollands as onderrigmedium prominent sal wees. Onder meer is vereis dat Duvenage die doktorale studie in Nederland moet verwerf sodat die Wis- en Natuurkundige vakke na hierdie taalmedium kan oorslaan.[32] Alhoewel Duvenage bereid was om dit te doen − mits hy sy vrou en twee kinders kon saamneem, was fondse en ander vrese soos reis op see tydens oorlogstyd, speke in die wiel sodat van hierdie ideaal niks gekom het nie.

Subsidie was steeds nie 'n uitgemaakte saak nie. In 1916, op die vooraand van 'n sinodale byeenkoms van die Gereformeerde Kerk gereël in Potchefstroom, het die kuratore ook die reorganisasie van die eertydse Literariese Departement tot Kollege Departement bespreek. In die proses van besinning van die pad vorentoe, is aan professor Duvenage meegedeel dat sy pos teen die einde van daardie jaar ontruim sal moet word. Hierdie meedeling het nou saamgehang met rasionalisasievoorstelle van die Teologiese professore. Dit te midde van 'n klaarblyklik lank-sluimerende gedagte om die Wis- en Natuurkundige vakke eerder af te skaf. Te min studente en klagtes teen Duvenage se styl van klasgee, asook sy sogenaamde taktloosheid teenoor studente,[33] het waarskynlik hiertoe bygedra. Die Sinodale kommissie het egter eers heelwat verdere besprekings en onderhandelinge voorgestel alvorens 'n finale besluit oor die toekomstige bedeling moontlik sou kon wees. Omstandighede het na dese ook sodanig verander dat in die proses van onderhandelinge met die oog op die vestiging van 'n volwaardige inrigting vir hoër onderwys, het die rol van die Wis- en Natuurkundige vakke 'n onontbeerlike komponent geword.[34] Die akademiese verbintenis van die Literariese Departement (ook genoem Kollege Departement) met die Universiteit van Suid-Afrika (Unisa) het ook grade in BSc en MSc verseker. Met geen vooruitsig meer vir verdere studies in Nederland nie het Duvenage in 1918 verlof gekry om die doktorale studie aan die Universiteit van Kaapstad te onderneem. Die vakature van Duvenage is tydelik gevul deur twee lektore wat hyself gewerf het.

'n Ander hindernis by die jong akademiese instelling was die vereiste dat lektore 'n verbintenis met die Gereformeerde Kerk moes hê. Juis hieroor het 'n ontevredenheid onder kerklui ontstaan oor lektor HH (Helmutch) Schulz, wat verantwoordelik was vir Chemie, Plantkunde en Dierkunde, nie lidmaat was van die Gereformeerde Kerk nie. Dit lei tot sy bedanking in Januarie 1919, ses maande na sy aanstelling. Mnr AWB van Zyl is tydelik in die plek van Schulz benoem.[35] Met die Kollege in 'n nuwe hoedanigheid as pasgestigte universiteitskollege is ernstig aandag gegee aan die advertering en benoeming van lektore. Daarop is GTS Eiselen aangestel vir die vakke Skeikunde, Dierkunde en Plantkunde.[36]


GTS Eiselen

Duvenage was weer vanaf 1920 op sy pos as professor in Suiwer- en Toegepaste Wiskunde. Twee lektore: Een vir Natuur- en Skeikunde en die ander vir Plant- en Dierkunde het die totale doseerkorps van die Natuurwetenskaplike vakke gevorm. Die studentetal van sowat 24 op die hele Universiteitskollege kampus was egter steeds nie noemenswaardig nie, derhalwe was die toekenning van

grade in die Natuurwetenskappe besonder beperk. As synde geïnkorporeer te wees by die Universiteit van Suid-Afrika vanaf 7 September 1921[37] was die vooruitsigte minstens dat die studentetal algaande sou groei.[38]

In 1921 is ook vir die eerste keer pertinent rapporteer dat in die Natuurwetenskappe die volgende studentetal ingeskryf is:[39]

- BSc-eerstejaar: een
- BSc-tweedejaar: twee
- BSc-derdejaar: ses
- MSc: een



Dus drie dosente vir tien studente (en verteenwoordigend van sowat 34% van die totale PUK-studente): Dit is statistiek waaroor die wenkbroue sekerlik sou lig in hedendaagse tye (dit het destyds wel met die verslag wat die Van der Horst-kommissie op 16 Julie 1928 bekend gemaak het).[41] Ter konteks moet in gedagte gehou word dat moedertaal-onderwys in Suid-Afrika op tersiêre vlak in hierdie stadium nog maar in kinderskoene was, en dat leerders wat tot matriek gevorder het in die minderheid was (vergelyk Tabel 1.1):

Tabel 1.1: Syfers van die getal studente (voor en nagraads) in die Natuurwetenskappe, 1921-1929

1921	10	een MSc-student geregistreer
1924	31	40 persent van die 15 eerstejaars het toe gedruip[40]
1925	35	
1926	41	
1927	35	tot in hierdie stadium geen nagraadse studente vir die Natuurwetenskappe geregistreer nie
1928	46	sluit in een MSc-student; drie MSc-leergange het toe bestaan vir Wiskunde, Skeikunde en Plantkunde
1929	56	sluit in twee MSc-studente; uit drie MSc-leergange was moontlik om te kies, naamlik Wiskunde, Skeikunde of Plantkunde.

In vele opsigte was ideologiese paradigmas wat vanuit teologiese en geesteswetenskaplike kringe gekoester is, kernsake in 'n hoogs-emosionele polities-verdeelde era.[42] Omgewings waarin die opkomende mynwese gevestig is,[43] het ook 'n geleidelike toename van jongmense in die Natuurwetenskappe verseker. Vir dosente van die twintigerjare was die toekoms van die POK egter 'n voortslepende tydperk van onsekerheid.

'n Ander terein van onsekerheid wat 'n invloed op studente-inskrywings kon hê, was die karige ruimtes vir lesings en praktikums. In vroeër jare was dit merendeels op lektore se skouers om te verseker dat studente die geleentheid kry om onder behoorlike omstandighede hulle studies te onderneem. So byvoorbeeld moes die stal van die eertydse President MW Pretorius-woning in die dorp as laboratorium dien.[44] Dan was daar die geval van prof Duvenage wat in 1920 met die *University College Johannesburg* (vanaf 1923 bekend as die Universiteit van die Witwatersrand) 'n reëling moes tref dat vier studente in September vir tien dae van dié Kollege se laboratorium-fasiliteite gebruik kon maak. Die aankondiging op 15 Julie 1921 in die Staatskoerant dat die Potchefstroomse Universiteitskollege beslag gekry het as 'n samestellende kollege van die Universiteit van Suid-Afrika,[45] het die moontlikheid geskep van 'n beter toekoms. So byvoorbeeld het die Komitee vir Geboue (en later ook Gronde) in 1922 begin om aan die behoefte vir voldoende en beter onderwysruimtes aandag te gee.[46]

Onderrig en geboue vir die Natuurwetenskappe: Die jare twintig


Prof G van Wageningen

'n Verdere besluit van die Kollege-senaat in September 1922 was om vakke in die Lettere en in die ander wetenskappe afsonderlik te bestuur. Daarop is prof Duvenage getaak om die "Natuurkundige fakulteit" te organiseer, maar hy is in 1923 skierlik aan 'n beroerte oorlede[47] voordat hierdie verpligting tot volle rypheid gekom het. Vanaf 1923 was die Fakulteit in die Kollege-jaarboek bekend as die Fakulteit Natuurwetenskappe. Intussen, ter versterking van die bestaande leerkragte, is G van Wageningen, 'n onderwyser van Ventersdorp, in Mei 1922 as professor in Wis- en Natuurkunde aangestel.[48] Hy was in die daaropvolgende jaar getaak om die leiersrol oor te neem.[49]

Lektor GTS Eiselen is in November 1922 voorwaardelik tot senior lektor bevorder, met stemreg op die Senaat, en DJ du Plessis was in hierdie stadium reeds as lektor verantwoordelik vir Skeikunde[50] (maar op studieverlof in 1925 om sy doktorale studies klaar te maak met deeltyds in sy plek lektor Kamerman).[51] Du Plessis het die PUK nie teleurgestel nie. Hy verwerf in 1926 aan die Universiteit van Bonn (Duitsland) die D Phil met lof.[52]

Die PUK-bestuur was ook in hierdie stadium tevrede met die gehalte van bestaande laboratoriumruimtes en klaskamers, hoewel dit teen 1928 in die Van der Horst-verslag nie sodanig geëvalueer is nie.


Die ou leërhutte van hout en sink wat vanaf 1921 tot 1930 vir die skepping van "'n gesonde universiteitsatmosfeer" nie ondienstig was nie
Bron: Foto en die titel uit die PUK-Jaarboek, 1931, p. 41.

Radloff (later Van der Merwe), as lektor in Plantkunde in 1932, was 'n mylpaaltoevoeging in die toe nog hoofsaaklik "mannewêreld",[54] waarin die ongelyke akademiese speelveld noodwendig deel was van 'n tydsgees en era wat moontlik sommige energiekes onder die vroulike geslag se beroepsvooruitsigte bleek gelaat het.[55]



Prof DJ du Plessis

Vir die handjievol PU vir CHO-studente (van 65 in 1922 tot sowat 202 in 1928) was daar ses vakverenigings. Twee hiervan was onder die ses vakke in Natuurwetenskappe, naamlik vir Dierkunde en Skeikunde.[56] Die ander Natuurwetenskappe-vakke was toe Wiskunde; Toegepaste Wiskunde; Natuurkunde en Plantkunde.[57] Die groepie studente wat in 1922 spesifiek vir 'n rigting in die Natuurwetenskappe ingeskryf was, is in Tabel 2.1 aangedui:

Tabel 2.1: Ingeskrewe studente vir die Natuurwetenskappe, 1922

Eerste jaar:	**Tweede jaar:**	**Derde jaar:**	**M.Sc-"kursus"**
AL Coetzee Miriam F du Plessis JC Geertsema FA Malan FM Johanna Schuurman FJ Viljoen	P Jooste MR Schulze	DC Guillaume*	JC Norval
**Mnr DC Guillaume was voorsitter van beide die Dierkundige sowel as die Skeikundige Klub, met die twee eerstejaarsdames (onderskeidelik mee Du Plessis en Schuurman) as sekretaresses vir die Dierkundige en Skeikundige Klub.*[58]			

Die negatief-beleefde 1928- Van der Horst-kommissieverslag aangaande die status van onderwys op die PUK het 'n uitsonderlike vegtersgesindheid met die oog op die wil vir oorlewing en sukses by die dosente en studente losgemaak. Benewens rektor Ferdi Postma se voorbeeld van 'n marathon "roadshow" by uitnemendheid wat gevolg het (hy was bekend as die PUK se reisende ambassadeur wat fondse ingesamel het en moeite gedoen het om die Van der Horst-verslag te weerlê), het die PUK-bestuur daadwerklik moeite gedoen om tussen 1928 en 1929 fondse te kry vir die oprigting van etlike geboue. Die eerstes op die prioriteitslys was laboratoriumgeboue vir Dierkunde, Plantkunde en Natuurkunde, eertyds beraam teen 'n koste van £25 000.[59] Hierdie inisiatiewe deur begeesterdes was beslis ook tot voordeel van die Natuurwetenskappe met die doel om ander dag 'n beter voet voor te sit vir wanneer onder meer verdoemende verslae oor swak toegeruste laboratoria by die PUK vrae oor die Universiteit se akademiese vermoëns gewek het.[60]

Toe Unisa 'n eie studie geïnisieer het na die stand van die PUK na afloop van die Van der Horst-kommissieverslag, is prof RW Varder van Rhodes gevra om die Fisika-ondersoek aan die PUK te doen. Dit is glo uitgevoer in 'n "tweevertrek gebou van hout en staal as totaal en in elke opsig ontoereikend (*"entirely unsuitable in every respect"*) geklassifiseer". Ten minste was Varder meer tevrede met die apparaat in die gebou en het prof van Wageningen die eer gekry vir die standaard wat bereik is "in 'n gebou so ongeskik vir praktiese kursusse" (*"in a building so unsuited to practical work"*).[61] Nie al die ander vakverslae van die tyd van die buite-evalueerders was so gematigd, en met 'n positiewe sprankel nie. Die Chemieverslag, en so ook die rapport aangaande Dierkunde was negatief (met baie prominent verwysend na die swak infrastruktuur). 'n Personeel-tekort het ook vraagtekens gelaat ten opsigte van die navorsingsuitset, hoewel hierdie leemte tereg uitgewys is as 'n landswye universitêre probleem.[62] Die enigste uitsonderlike positiewe verslag was van Plantkunde waar me Millie Radloff as lektrise ingestaan het. Prof JW Bews van Natal was getaak om die verslag te doen. Hy was nie alleen verras oor die toerusting wat in die opleiding van Plantkunde gebruik is nie, maar ook dat dit heel gunstig met eweknie tersiêre instansies vergelyk het.[63] Dit was teen 1930 voor die handliggend dat kritiek teen die PUK se onderriggehalte, asook die infrastrukturele voorsiening, veral die vinger gewys het na wat sigbaar en beskikbaar was in die Fakulteit Natuurwetenskappe. Meer geboue (insluitend laboratoria en toerusting) sou inderdaad groter aansien kon beteken.[64] Die wiel van verandering en vernuwing het stadiger gedraai as waarop gehoop is. 'n Swakker ekonomie met aanvang van die jare dertig het 'n demper geplaas op die verwesenliking van enige ideale vir onmiddellike infrastrukturele vernuwing.

➢ Fakulteit Natuurwetenskappe: Depressie tot demokrasiejare

Die jare dertig tot en met die selfstandigwording van die PUK in 1951 as Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys (PU vir CHO) kan allerweë gereken word as die jare waarin die Natuurwetenskappe op kampus stelselmatig sigbaar geraak het. Meer en beter geboue, meer studente en daarmee saam meer personeel, en selfs 'n sigbaarheid van navorsingsuitsette deur van die personeel het gehelp om die beeld van die fakulteit en kampus algaande uit te bou. Oop hande en harte landwyd, asook plaaslik en van regeringskant, het dit wat in moeilike tye onmoontlik gelyk het, algaande bespoedig.[78]

Insiggewende grepe uit die jare twintig tot veertig

- Vanaf 1922 tot 1932 nog was die neem van Hollands of Engels 'n verpligte keuse in die neem van enige kurrikulum: Ook vir studente in die Natuurwetenskappe.[65] Teen die veertigerjare kon Hollands steeds geneem word, maar is Afrikaans-Nederlands as opsie toegevoeg.[66] Indien nie enige van die vakke geneem is nie, moes 'n BSc-kandidaat gedurende die leergang 'n eksamen aflê wat 'n opstel in een van die tale behels het.[67] Teen 1953 was die taalvereiste nie meer sigbaar in regulasies aangaande die Natuurwetenskappe nie.
- In 1925 het lektor GTS Eiselen die biblioteek behartig.[68] Hy was ook betrokke as koshuisvader oor etlike losieshuise in die jare dertig.[69] In 'n stadium is wel gevoel dat 'n voltydse bibliotekaresse se hulp besonder nodig geword het.[70]
- Die eerste natuurwetenskaplike wat vermelding geniet het in die jaarlikse Senaatsrapport van die PUK vir CHO ten opsigte van navorsingsuitsette is mnr AP Goossens. Vier artikels is onder sy naam vermeld as navorsingsuitsette vir 1933.[71] As latere professor in Plantkunde en Biologie het sy navorsing hom toegelaat om verkies te word as lid van die *Fellow of the Royal Society of South Africa*.[72]
- Wiskunde is, naas die vak se sigbaarheid in die Fakulteit Natuurwetenskappe, ook vanaf 1935 onder die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte administreer.[73]
- Aardrykskunde is vanaf 1939 ook by Fakulteit Lettere administreer.[74]
- Die vak Sielkunde was reeds vanaf 1933 deel van sommige kurrikula in die Natuurwetenskappe.[75]
- Ekonomie en Geskiedenis as vakke was nie meer vanaf 1942-1943 in die Natuurwetenskappe as opsies in kurrikula nie.[76]
- Die eerste doktorsgraad (D Phil.) in die Natuurwetenskappe is in 1946 toegeken onder Fakulteit Lettere en Wysbegeerte, en wel aan Max C Papendorf in Plantkunde (kyk inlas hiernaas).
- Die eerste DSc-graad is in Mei 1949 toegeken aan Wynand J Louw in Plantkunde (kyk inlas hiernaas).

IX.—GRAAD VAN DOCTOR PHILOSOPHIAE (Ph.D.).—DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (Ph.D.).

Departement.—Department.

PAPENDORF, Max Cilliers, M.Sc. .... Plantkunde—Botany.

Proefskrif / Thesis] *Die Anatomie en Voedingsfisiologie van 'n aantal Suid-Afrikaanse Mesafitiese Pionier-grassoorte, met spesiale verwysing na eienskappe wat moontlik van belang is by Plantesuksessie.*

XXI—DOCTOR SCIENTIAE—DOCTOR OF SCIENCE.

INTERNE STUDENT VAN DIE P.U.K. VIR C.H.O.—INTERNAL STUDENT OF THE P.U.C. FOR C.H.E

LOUW, Wynand Jacobus, B.A., M.Sc.

Verhandeling / Dissertation } An Ecological Survey of the Flora of the Potchefstroom Area.



Prof Antoon Goossens



Me Millie Radloff



Prof Dirk van Rooy

Die Fakulteit
Natuurwetenskappe het vanaf 1929 onder dekaanskap van prof
DJ van Rooy geval. Vyf vakrigtings is onder sy bestuur geadministreer, te wete:[77]

- Natuurkunde (prof G van Wageningen);
- Wiskundige en Toegepaste Wiskunde (prof DJ van Rooy self);
- Skeikunde (prof DJ du Plessis);
- Dierkunde en Biologie (senior lektor GTS Eiselen);
- Plantkunde (senior lektrise me MM Radloff).

Met 'n permanente personeelsterkte van vyf en 'n handjievol ondersteuningshulp,
het die Fakulteit die jare dertig betree.

Aanvanklik is ruim begin met vakke in die akademie, en omvattende navorsing is vanaf die mid-vyftigerjare begin soos wat navorsingsinstitute gevestig is en/of befondsing van instansies beskikbaar gemaak is. Rasionalisering op die vooraand van Suid-Afrika se politieke transformasie was 'n noodwendigheid, en beskou as 'n noodsaaklike snoeiproses om die potensiële en toekomstige akademiese botsels op die regte plekke te sien ontwikkel. Vervolgens 'n terugkyk na waar en hoe alles begin het, en tot en met die jare negentig ontwikkel het.

Een-en-twintig jaar voor PU vir CHO selfstandigwording

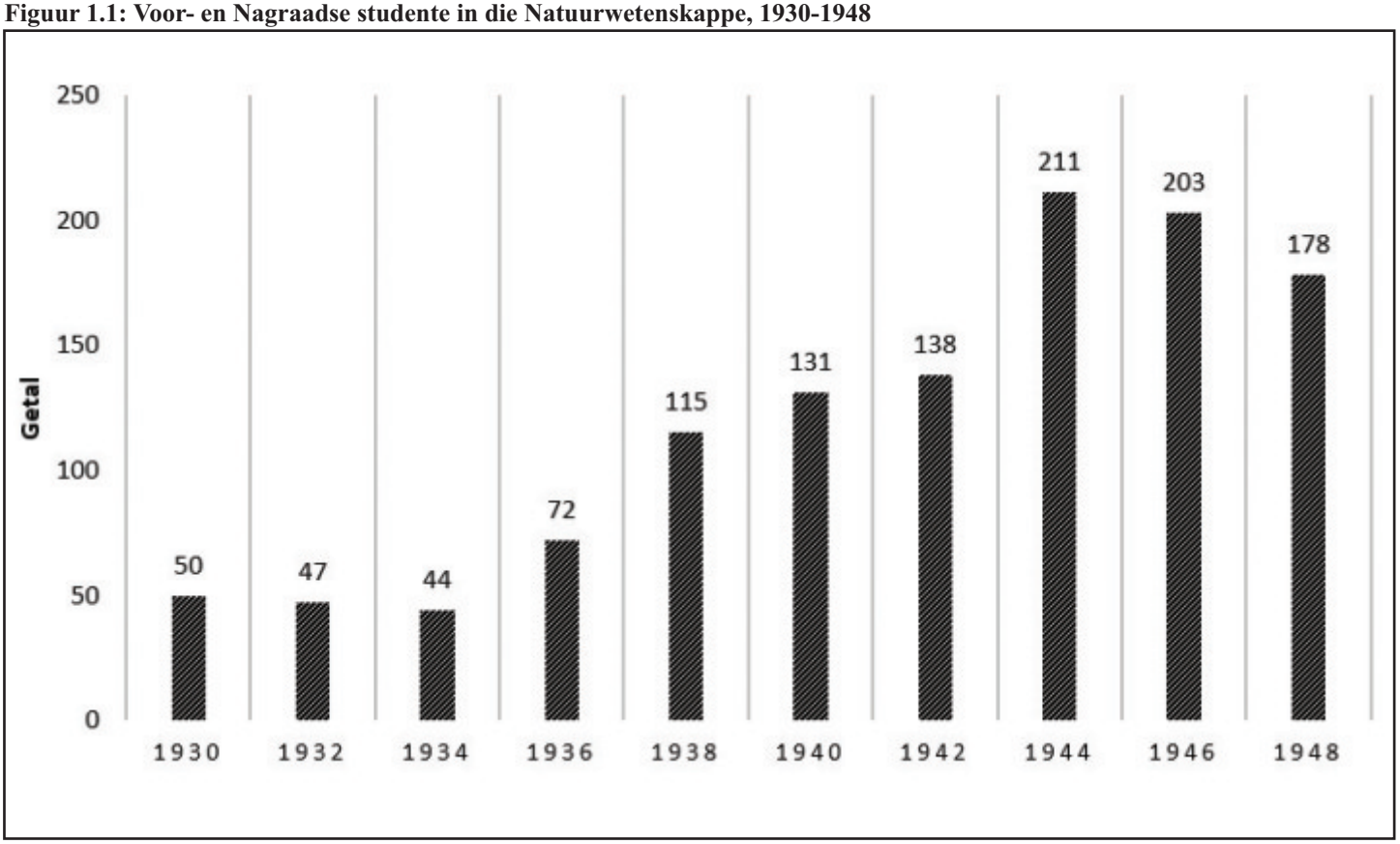
Die Fakulteit Natuurwetenskappe wat, soos ander fakulteite, vanaf 1929 amptelik bestaan het, is in die jare dertig volgens 'n gemeenskaplike fakulteitsreglement administreer. Dit het behels die kies van 'n dekaan elke twee jaar in September, die hou van vergaderings wanneer die dekaan dit as nodig ag of op versoek van twee lede van die fakulteit, en dat minstens die helfte van die fakulteitslede teenwoordig moet wees om 'n kworum te verseker.[79]

Meer studente, groter vakmoontlikhede

Vir meer as dertig jaar sedert die vroeg twintigste eeu het die PUK (ook in sy eertydse baadjie as Literariese Departement en Teologiese Skool) nie 'n *Doctor Scientiae* (DSc)-kandidaat afgelewer nie. Personeel het, veral in die gees van die tyd, hulle studies op ander kampusse nasionaal en internasionaal onderneem. Fakulteituitbreiding het vir jare dus meer geredelik op voorgraadse vlak (*Baccalaureus Scientiae* – BSc-graad) gegroei as nagraads. Die *Magister Scientiae* (MSc)-oes tot in die laat dertigerjare en selfs die jare veertig was steeds aan die skraal kant, veral as in gedagte gehou word dat meer as tien vakrigtings in die Natuurwetenskappe toe al goed aan die gang was. Die vestiging en voltooiing van behoorlike laboratoria het weliswaar eers na die Tweede Wêreldoorlog gebeur, en dit was dalk ook 'n ander rede waarom die PUK toe nog nie 'n gesogte inrigting vir nagraadse navorsing in veral die Natuurwetenskappe was nie. Die lang droogte van geen DSc-studente nie is teen wil en dank deur mnr MC Papendorf van Plantkunde gebreek toe hy weens die Oorlog nie sy George-Grey-Gedenkstudiebeurs in die buiteland kon gebruik nie. Hy is deur die Universiteit van Suid-Afrika, as toesighoudende inrigting oor die PUK, toegelaat om sy studies in Plantkunde vanaf 1943 onder prof AP Goossens as promotor te doen.[80] Weens die assosiasies met Sielkunde, Aardrykskunde en Wiskunde wat ook reeds eertyds binne die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte geval het, was dit vir studente in die Fakulteit Natuurwetenskappe moontlik om 'n graad *Doctor Philosophiae* (PhD) aan hierdie Fakulteit te verwerf (kyk inlas vroeër by insiggewende grepe van die jare twintig tot veertig).

Opvallend van die dertiger- tot vyftigerjare se studenteprofiel in die Natuurwetenskappe[81] in Figuur 1.1 is dat die dertigerjare se statistiek deurgaans twee tot drie MSc-studente ingesluit het, waarna die getal MSc-registrasies in 1939 gegroei het tot vyf en selfs 12 in 1947. Teen 1948 is vir die eerste keer in meer besonderheid rapporteer dat een DSc-student ingeskryf is; ses MSc-

Figuur 1.1: Voor- en Nagraadse studente in die Natuurwetenskappe, 1930-1948



studente; vyf BSc-honneursstudente; twee voorgraadse BSc-Mediese studente; sewe BSc Ingenieurstudente; een BSc-Landmeterstudent; elf BSc Huishoudkunde-studente van eerste jaar tot vierde jaar; agt BSc Higiëne-studente asook Aptekerstudente waarvan 15 vir die Preliminêre eksamen ingeskryf het, en vyf vir die Kwalifiserende eksamen. Twee studente was ingeskryf vir die BSc Veeartsenykunde. In die vorige twee jare is rapporteer dat 'n handvol BSc Landmeterstudente ingeskryf het. Dit was opvallend 'n potpourri van baie wat verder in die vyftiger-sestigerjare verken, gevestig en/of verloor sou word.

Teen die vroeg-dertigerjare was dit vir studente in die Natuurwetenskappe moontlik om keuses van vakke te maak uit 'n Groep een (hoofvakke) en 'n Groep twee (byvakke). Die hoofvakke was die sewe bestaande vakke waarvoor personeel aangestel is, naamlik Wiskunde, Toegepaste Wiskunde, Fisika, Skeikunde, Plantkunde, Dierkunde en Sielkunde. Die byvakke was hoofsaaklik keuses wat in die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte asook binne die Teologie gevestig was, naamlik Engels, Hollands (Nederlands en Afrikaans), Duits, Latyn, Grieks, Hebreeus, Logika, Etiek, Staatsleer, Ekonomie en Geskiedenis. Welke hoofvak ook al gekies is, het vereistes ingehou van kwalifiserende kursusse wat in sommige van die ander hoofvakke gedoen moes word.[82] In 1934 was dit vir studente moontlik om uit sewe vasgestelde leergange baie spesifieke vakkombinasies te kies as eerste tot derdejaarsopsies. In drie daarvan was Wiskunde sowel as Natuurkunde as hoofvakke besonder prominent, terwyl Skeikunde in vyf van die leergange tot op derdejaarsvlak 'n vereiste was, met Plantkunde, Dierkunde elk in twee leergange tot op derdejaarsvlak.[83] In hierdie stadium kon Sielkunde as hoofvak saam met Dierkunde of Natuurkunde of Wiskunde geneem word.[84] 'n Tipies-gedoseerde MSc Sielkunde-graad het die volgende vraestelinhoude behels:[85]

Vraestel 1: Eksperimenteel;
Vraestel 2: Diere-Sielkunde;
Vraestel 3: Industriële Sielkunde;
Vraestel 4: Psigopatologie;
Vraestel 5: Kinder- en Opvoedkundige Sielkunde.

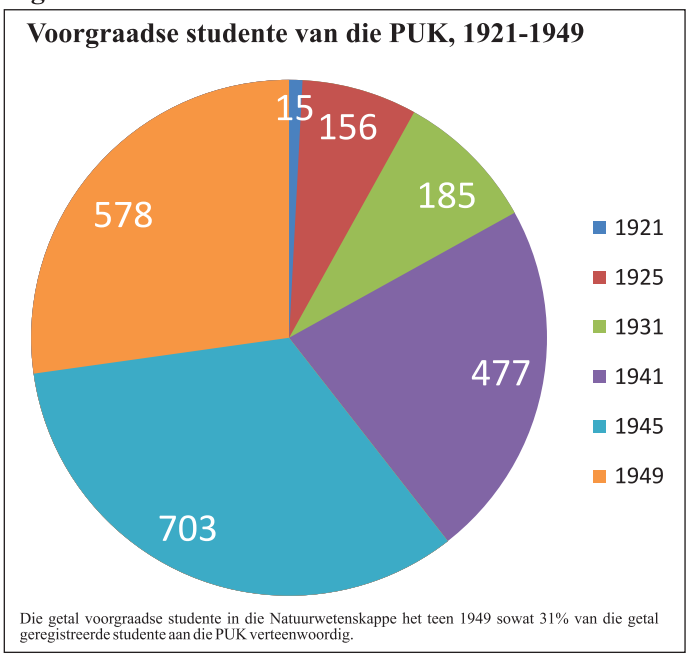
Bykomend 'n verhandeling op eksperimentele navorsingswerk gebaseer, wat ingehandig moes word, nadat die kandidaat in die vraestel-gedeelte van die eksamen geslaag het. (Meer oor Sielkunde in die Natuurwetenskappe is verder aan in 'n kassie te lese).

Soos die verpligting rondom die neem van 'n taal tot 1951, was Christelike geloofsleer vir studente ook 'n vereiste, soos bepaal deur die PUK-Senaat. Vir getroue bywoning het studente 'n diploma gekry.[86] Prof DJ van Rooy se naam in die besonder is genoem as dat hy vir jare die verantwoordelikheid vir, en organisering van hierdie klas "gewetensvol en getrou waargeneem" het.[87]

Ongeag die finansiële stiltes en ander hindernisse in hierdie en die veertigerjare, wat gepaard gegaan het met 'n land midde 'n oorlog – en 'n bestaanstryd as 'n eie "PUK-oorlog" in die kleine –, is dit besonder opmerklik hoe die Fakulteit Natuurwetenskappe veelvoudig gedy het in etlike vakrigtings. Verskeidenheid keuses van rigtings het, soos vroeër uitgewys, 'n positiewe impak op die getalle studente gehad wat vir die BSc-rigting ingeskryf het, vergeleke met die res wat in ander fakulteite en rigtings van die PUK registreer het:[88]

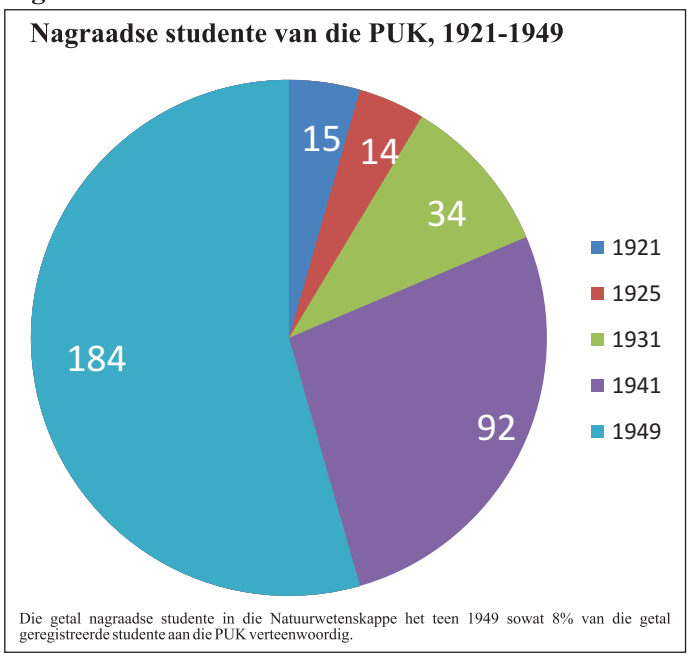
In sowel die algemene statistiek van die PUK, en die studenteregistrasies van die Natuurwetenskappe is dit opvallend dat groei tussen 1945 as jaar waarin die Tweede Wêreldoorlog beëindig is, tot 1949, 'n laagtepunt in die proses van inname was (kyk Figuur 1.2). Netso was daar nog baie "verkenning" voorgraads in die Natuur-

Figuur 1.2



Die getal voorgraadse studente in die Natuurwetenskappe het teen 1949 sowat 31% van die getal geregistreerde studente aan die PUK verteenwoordig.

Figuur 1.3



Die getal nagraadse studente in die Natuurwetenskappe het teen 1949 sowat 8% van die getal geregistreerde studente aan die PUK verteenwoordig.

wetenskappe sigbaar, en het dosente hulself ook nog eers nagraads moes bekwaam om nagraadse studente op te lei. Gevolglik dat die jare dertig en veertig se groei in nagraadse studente wel sigbaar is, maar teen 1949 nog nie besonder mededingend was vergeleke met die res van die PUK se nagraadse uitset nie (kyk Figuur 1.3).

Die persentasie studente wat die Fakulteit Natuurwetenskappe teen 1950 hanteer het, vergeleke met die groter PUK studentetal, was aansienlik meer kompeterend as in die verlede. Sowat 29.8 persent nagraadse studente en 34.9 persent voorgraadse studente het die Fakulteit se PUK-teenwoordigheid aangedui. Die bevredigende getal honneursstudente wat vanaf die voorgraadse fase deurgevloei het, is besonder opvallend (kyk Tabel 1.3):[89]

Tabel 1.3: Getal studente Natuurwetenskappe, 1950

DSc	1
MSc	12
BSc Honneurs	42
Voorgraads	148 (BSc Algemeen)
	46 (BSc Ingenieurswese)
	4 (BSc Huishoudkunde)
	2 (BSc Higiëne)
	2 (BSc Landmeter)

Teen 1951, die jaar van selfstandigwording van die PU vir CHO, was die Universiteit se studenteprofiel steeds bestendig. Vanuit 'n totaal van 921 studente was sowat 32 persent studente in die Fakulteit Natuurwetenskappe ingeskryf.[90]

'n Direkte akademiese betrokkenheid of sosiale aktiwiteite onder studente wat verband hou met vakke in die Natuurwetenskappe het ook sporadies in verslae deurgeskemer. In byvoorbeeld 1929 is in die PUK-Jaarboek melding gemaak van die Natuurwetenskaplike Klub onder leiding van mnr C Lubbe en KS van der Walt met as sekretaresse 'n me JM le Roux.[91] Teen 1931 was mnr BC Schutte die voorsitter en me JM le Roux steeds die sekretaresse.[92] Le Roux het egter geskiedenis gemaak toe sy in 1932 as voorsitter benoem is en mnr WJ Stapelberg as sekretaris opgetree het.[93] Me le Roux is ook in 1933 deur die PUK met 'n goue medalje vereer vir verdienstelike bydraes in haar jare as student.[94] Op papier verdwyn die bestaan van die Klub vanaf 1936[95] waarna dit weer in 1948 ter sprake is.[96]

Personeel presteer

As deel van die vereistes vir 'n suksesvol ontwikkelende tersiêre inrigting waarin die strewe gesonde groei, 'n aanvaarbare beeld en 'n stewige akademiese komponent verg, was dit ook nodig dat personeel presteer. Waar in vroeër jare dikwels 'n graad nodig was om as professor aangestel te word, het die gety algaande gedraai. Genoeg verslae was in die twintigerjare verdoemend rakende die PUK-profiel.[97] Hoewel nie so beklemmend nie, is wel

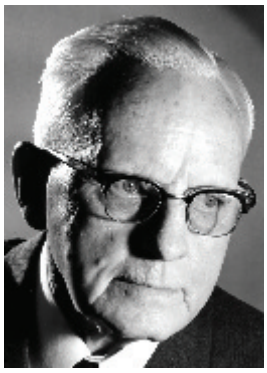


Die PUK vir CHO-personeel, 1927
(met van die personeel verbonde aan die Fakulteit Natuurwetenskappe in rye twee en drie soos uitgewys)
1. Prof DJ du Plessis, **2.** Me Millie van der Merwe (neé Radloff), **3.** Prof G van Wageningen, **4.** Prof GTS Eiselen, **5.** Prof JS van der Merwe
6. Prof HG Stoker, **7.** Prof DJ van Rooy.
Bron: NWU-Argief.

indirek as vereiste gestel dat personeel moes spesialiseer en dat navorsing in artikelvorm geag is.

Etlike personeel soos, Van Rooy,[98] Van Wageningen,[99] en Eiselen[100] het gedurende die laat twintiger en dertigerjare geleenthede geskep om met beurse hulle verder aan universiteite in Nederland of Duitsland te gaan bekwaam. Akademiese kontak internasionaal, na die uitbreek van die Tweede Wêreldoorlog in September 1939, het vir etlike jare 'n verlammende effek op gesonde internasionale akademiese skakeling gehad. Enersyds die effek van die Oorlog self op die mensdom oral en andersyds die opvallende simpatieke steun aan Duitsland via die Ossewa-Brandwag-aktiwiteite wat deur Potchefstroom-akademici, by name DJ van Rooy,[101] met uitgesprokenheid gesteun is. Juis hierdie gesindheid op die tuisfront het daartoe gelei dat verhoudinge tussen veral Nederland en Suid-Afrika vir 'n tydlank broos was.[102]

Internasionale verbintenisse met akademiese verenigings en die bywoning of aanbied van konferensies het wel na die beëindiging van die Wêreldoorlog in 1945 'n oplewing beleef. 'n Aantal personeel uit die Natuurwetenskappe was tussen 1947 en 1951 aangeteken as synde op studieverlof te wees. 'n Verantwoordelikheid om so gekwalifiseerd as moontlik te wees, het sigbaar die nodige akademiese dividende gelewer.[103] Navorsing was tot 1951 nog steeds die aspoestertjie van akademici se pligomskrywing, en Van der Schyff merk op dat onder akademici in die algemeen (met uitsondering natuurlik) 'n "byna traak-my-nie-agtige houding" in dié vroeër jare was, veral wanneer versoek is dat navorsingsuitsette rapporteer moes word.[104] As in ag geneem word dat die jare tot 1951 maar merendeels 'n boufase was (studente, infrastruktuur en die verdere kwalifisering van personeel self tot doktorale vlak), en dit te midde van internasionale gebeure soos die Tweede Wêreldoorlog, dan maak dit ietwat sin waarom die rapportering van navorsing deur die PUK-Senaat gedurende hierdie jare met brokkies tot blanko rapportering gepaard gegaan het. Dit is eers met die totstandkoming van die PUK se Navorsingskomitee in November 1947[105] en waarop elke fakulteit 'n verteenwoordiger gehad het, dat beter verslagdoening aan die orde van die dag was. Daarmee saam was befondsingshulp van die Publikasiekomitee (reeds in 1941 gevestig) onontbeerlik, en vanaf 1950 nie meer onder voorsitterskap van die rektor nie, maar 'n akademikus. HG (Henk) Stoker was die eerste om hierin leiding te neem.


Prof HG Stoker

Ook het die Fakulteit Natuurwetenskappe in 1949 die inisiatief geneem met die vestiging van 'n tydskrif getiteld "P.U.K. vir C.H.O.-annale". Hierdie aanvoorwerk was deel van etlike ander reeds bestaande en nuwe inisiatiewe om die personeel aan te moedig om te publiseer, en terselfdertyd personeel se navorsingsuitsette aan 'n breër akademiese gemeenskap bloot te stel.[106] Beter gekwalifiseerde akademici het spoedig geleentheid geskep vir die studieleiding aan meer nagraadse studente.[107]


Prof G van Wageningen


Prof JS van der Merwe

Van die personeel verbonde aan die Fakulteit Natuurwetenskappe, soos Van Wageningen,[108] Van Rooy,[109] Eiselen, JS (Jan) van der Merwe[110] en Stoker (weliswaar as befaamde wysgeer in die Logika en Sielkunde), het van tyd tot tyd na vore gekom in "staflesings" en/of artikelvorm met hulle intellektuele gedagtes oor hul vakrigtings en die Woord, en wat met die PUK se Christelike lewensbeskouing geïdentifiseer is.[111] Beide Van Rooy en Stoker het by geleentheid ook as dekane van Lettere en Wysbegeerte gedien (in 1939-1940 sowel as 1948-1949 deur Van Rooy, en deur Stoker in 1941).[112]

AP Goossens as houer van die eerste "volwaardige" navorsingsartikels in die Natuurwetenskappe

In die 1934 PUK vir CHO-jaarboek is aangaande Goossens rapporteer dat sy 1933 navorsingsuitsette vier publikasies opgelewer het:[113]

- "Die suiwerheid van landbousaad", *Tydskrif vir Wetenskap en Kuns*, 11(1), 1933;
- "Ewolusionêre neiginge en die klassifikasie van plante", *Tydskrif vir Wetenskap en Kuns*, 11(2), 1933;
- "A brief note on the Flora of the neighbourhood of Heilbron, O.V.S.", *Biological Society of South Africa*, Pamphlet no 5 1933.
- "Droogte en die natuurlike bodembedekking", *Koers*, 1(1), 1933.


Me CM de Vos (later Hattingh)

Me CM de Vos (MSc-Dierkunde) was die eerste vroulike afgestudeerde nagraadse student wat vanaf 1935 navorsingsartikels afgelewer het as uitvloeisel van haar MSc-graad aan die Universiteit van Stellenbosch. Die artikel, getiteld "Bidder's organ in South African Species of Bufo" het in die Nov 1935-uitgawe van die *South African Journal of Science* verskyn, en in 1935-1936 'n tweede artikel (in die internasionale joernaal die *Anatomischer Anzeiger*). Kort na die verskyning van die artikels was De Vos verbonde aan die PUK.



Prof PJ Botha



Prof J Chr Coetzee



Prof PB Ackermann

Sou die vele publikasies wat in die dertigerjare en later uit prof HG Stoker[114] se pen gevloei het ook by die Fakulteit Natuurwetenskappe gevoeg word (inaggenome dat Sielkunde vir meer as vier dekades onder die Natuurwetenskappe geval het) is die navorsingsbydraes en -inisiatiewe van die Fakulteit tot 1951 vermeldingswaardig.

Veral opvallend is die voortou in navorsing wat die jonger kollegas gedurende die laat veertigerjare (toe navorsing algaande meer beklemtoon is en oor gerapporteer is) in van die departemente in Natuurwetenskappe geneem het. So byvoorbeeld is in 1947 verslag gedoen oor publikasies afgehandel en in proses van Aardkunde se jong departementshoof, PB Ackerman, dié van Natuurkunde se H de W Botha en ook die navorsingsbydraes van PJ Botha van Plantkunde, J Tiedt en JA van den Berg van Skeikunde, sowel as die boekpublikasies van DPJ Smith van Liggaamlike Opvoedkunde. Departement Wiskunde se hoof, prof DJ van Rooy, as 'n senior hand in die Fakulteit was die enigste van sy tydgenote om in daardie stadium te rapporteer dat hy aan 'n hoofstuk vir 'n boekpublikasie werk[115] oor “Beginsels en metodes van Hoër Onderwys” en waarin hy en prof J Chris Coetzee van die Fakulteit Opvoedkunde die outeurs is.[116] Inderdaad was onderrigstyl en -metodes belangrike fasette van die tyd waaraan ook nog behoorlik aandag gegee moes word. Hierdie publikasie het in 1949 verskyn. Wat wel ook van hierdie tyd opval, is dat die bouers van departemente stewig in die saal besig was om nagraadse studente te lei en personeel die geleentheid tot verdere kwalifikasie te gee.

Die einste prof DJ van Rooy (ook in die rol as huisvader),[117] met die hulp van ander senior kollegas in die Fakulteit Natuurwetenskappe soos GTS Eiselen en JS van der Merwe, was persoonlik betrokke toesighouers tydens die oprigting van geboue wat ook koshuise ingesluit het.[118] Van die personeel was letterlik oral oor die kampus, en daarby passievol, betrokke. Wat betref die historiese pad van geboue vir die Fakulteit tot 1951, is etlike sages en seges opgeteken

Van sinkgeboufase tot 'n sieraadera

Die wete dat die PUK-bestuur teen 1929 byna vasberade besig was om fondse vir die oprigting van laboratoria te werf, het heel waarskynlik ook 'n gees van positiwiteit en verwagting by personeel van die Fakulteit Natuurwetenskappe geskep. Weens knellende ekonomiese omstandighede landswyd, het hierdie ideaal gedraal. In 1938 rapporteer die rektor:[119]

> *Wat die Laboratoria betref, is nog alleen die Natuurkunde in 'n behoorlike gebou gevestig: Die ander Departemente moet nog maar in die ou geboue opsukkel. Dis 'n saak wat nie in orde is nie, en die Inrigting ook nie tot eer strek nie. Planne word beraam om die nodige gelde te vind en die hoop word uitgespreek dat daarmee vordering gemaak sal word...*

Dit het sewe jaar geneem om die ideaal van sewe laboratoria op papier te verwerklik vir onderskeidelik Dierkunde, Natuurkunde en Toegepaste Wiskunde, Skeikunde, Plantkunde, Aardrykskunde, Aardkunde en Sielkunde. 'n Verdere vyf jaar was nodig om die beplande geboue op te rig. Die uiteindelike totale koste het sowat £50 500 beloop,[120] en die PUK het hierdie uitgawes ten volle kon delg. Teen die gradeplegtigheid van Mei 1940 was vier nuwe laboratoria reeds amptelik geopen vir Dierkunde, Natuurkunde, Plantkunde en Aardrykskunde. Dit was die sekretaris van Onderwys, prof MC Botha, wat as spreker tydens die amptelike opening die belangrikheid van die natuurwetenskappe vir enige inrigting beklemtoon het. Hy het selfs sover gegaan om te sê dat geen universiteit die naam van universiteit waardig is as (natuur) wetenskaplike navorsingswerk nie gedoen word nie. Dat die PUK natuurwetenskaplike navorsing onderneem onder die vaandel van Christelike beginsels wat die Universiteitskollege in erns nagestreef het, is selde beleef as “konflikterend”. Eerder was godsdiens en wetenskap beskou as aanvullend tot mekaar,[121] maar was daar in die vyftigerjare, met die prominensie van die evolusieteorie, 'n paar koppe wat vir 'n tydlank gestamp het (kyk later in Afdeling Een en in Hoofstuk 2.5).

Sielkunde en die natuur

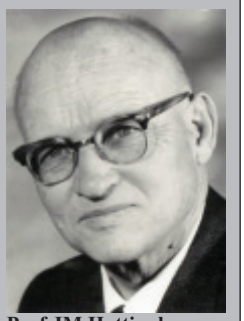
Harmonie tussen lewe en gees binne die tasbare heelal

Minder bekend is dat Sielkunde as dissipline in die eerste dekades van die PUK se bestaan, voor selfstandigwording in 1933,[123] en selfs tot 1980 nog as dissipline in die Natuurwetenskappe beoefen is. Die betekenisvolheid van Sielkunde as dissipline in die Fakulteit Natuurwetenskappe is duidelik in die PUK-Jaarboek van 1935 gestel. Professor HG (Henk) Stoker en dr G Eloff was in daardie stadium die permanente dosente van Sielkunde.



Die Jeugdige prof HG Stoker

Dit was veral Eloff wat met sy lesings in die tweede been van die Tweedejaarskursus onder meer gekonsentreer het op Diere-Sielkunde. Nagraadse studente kon in hierdie jare ook 'n MSc-Sielkunde doen waarin in een van die vyf vraestelle op Diere-Sielkunde gekonsentreer is.[124] Mnr (later professor) JM Hattingh was teen 1940 en tot 1960 nog,[125] vir die keusevraestel Diere-Sielkunde verantwoordelik.[126] Weens die vakrigting se snelle uitbreiding het Sielkunde in 1947 'n eie gebou betrek. Die Sielkunde-laboratorium was in daardie stadium bestempel as die beste in die land.[127] Hattingh het in 1957 rapporteer dat ere-professor PCW Deppe, senior lektor Schoeman en lektor DJW Strümpfer hom bystaan. Mnr CD Roode het ook gehelp in die tyd wat Strümpfer vir studies in die buiteland was. Die getalle studente teen die laat vyftigerjare is ook beskou as baie bevredigend, veral die doktorale inname wat redelik druk geplaas het op die tyd van prof Hattingh.[128]



Prof JM Hattingh

Studente in die Natuurwetenskappe wat Sielkunde as hoofvak geneem het, moes minstens een kursus in twee van die volgende vakke of twee kursusse in een van die volgende vakke neem: Fisika; Wiskunde; Dierkunde; Biologie; Fisiologie en Higiëne.[129] In 1960 is by die Fakulteitsraad versoek dat die kursusse van Sielkunde gewysig word, en opvallend was dat Diere-Sielkunde nie meer deel van hierdie pakket was nie. Eerder is die behoefte aan Kindersielkunde en Bedryfsielkunde as keusevakke voorgestel.[130] Departement Sielkunde het steeds onder die toesig van Natuurwetenskappe funksioneer, en in verslae is aangedui dat hulle "innig" met Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde saamwerk.[131] Teen 1961 het nog navorsingsassistensie bygekom toe mnr WD Pienaar, mnr NJ Kleynhans en me YC Boshoff aangestel is.[132] Hulle jaaraanstellings het saamgeval met die ingebruikneming van 'n nuwe laboratorium vir Sielkunde in 1962.[133] Dit was in ommenby 1966 dat Sielkunde verdeel het in Sielkunde en Bedryfsielkunde (in 1969 genoem Bedryf- en Personeelsielkunde) en was me MP (Marie) Wissing (later professor) deel van die Bedryfsielkunde-afdeling.[134]

Alhoewel die meeste navorsing in Sielkunde toenemend meer gefokus het op die psige van die mens, en in 'n veel mindere mate met aspekte uit die Natuurwetenskappe wat 'n invloed op die mens kan hê, was daar die somtydse uitsonderings. So byvoorbeeld het mnr JP Smit in 1968 sy navorsing in Departement Sielkunde gekonsentreer op "Hitte as faktor in die arbeidsprestasies van werkers: 'n Gevallestudie".[135] Prof TA (Tom) van Dyk het in 1974 ook 'n ietsie van die mens en natuur probeer integreer met sy navorsing oor "Betekenisvolle ontwikkelingsfasette ten opsigte van die mens en sy omgewing in die Noordelike Tuislande: enkele psigologiese oorweginge".[136] Sielkunde se naam verander vanaf 1969 na Psigologie, en is daar vir etlike jare 'n mate van stilswye van wat in die Departement gebeur het langs die gebruiklike rapporteringsweë. Van Dyk het in hierdie jare ook die posisie as Direkteur van die Instituut vir Sielkundige en Opvoedkundige Dienste en Navorsing gevul.[137] Teen die jare tagtig het Sielkunde by Fakulteit Lettere en Wysbegeerte ingeskakel, waarna dit in 1998, gedurende die proses van onderwystransformasie aan verdere verskuiwings blootgestel is.

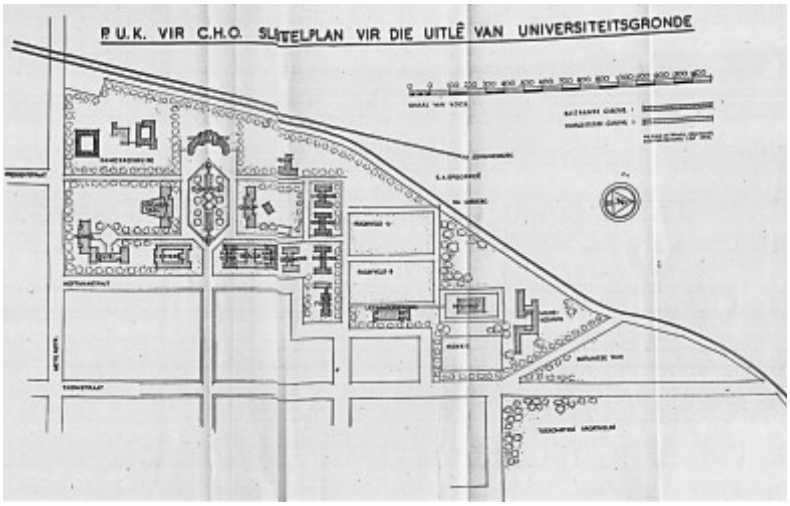
Departement Sielkunde, wat reeds vanaf 1933 onder die Natuurwetenskappe gestaan het,[122] het in die vroeg veertigerjare by gebrek aan 'n eie gebou van die laboratoriumlokaal van Dierkunde gebruik gemaak. Oor die Tweede Wêreldoorlog wat tot 1945 eise aan die regering gestel het, was dit nie moontlik om versoeke te rig vir geboubehoeftes van £50 000 en meer nie, waarop Sielkunde tot 1947 met die tweede beste opsie tevrede moes wees.

Kort na 1945 is die Natuurkunde-gebou verder opgradeer, en so ook dié van Aardrykskunde, Skeikunde en Plantkunde.[138] In 1948 is rapporteer dat 'n gebou vir die Departement Liggaamlike Opvoeding op "Die Landgoed de Oude Molen" van mnr Shapiro opgerig word, en die gebou as die Johannes van der Walt-Instituut bekend sal staan omdat 'n aansienlike bedrag uit die Johannes van der Walt-fonds vir die bouwerk aangewend is.[139] Die gebou is op 15 Oktober 1949 amptelik ingewy,[140] en in 1950 is 'n "deeglike en moderne" swembad ook in gebruik geneem.[141]

Teen 1951 is rapporteer dat die PU vir CHO 'n vyfjaarplan goedgekeur het om nuwe geboue op te rig en bestaandes op te gradeer. Die voltooiing van geboue vir Fisika, Chemie en Plantkunde sowel as 'n gebou vir die huisvesting van diere vir die Departement Fisiologie was besondere mylpale vir Fakulteit Natuurwetenskappe in die onafhanklikheids-wordingsjaar van die Universiteit.[142]

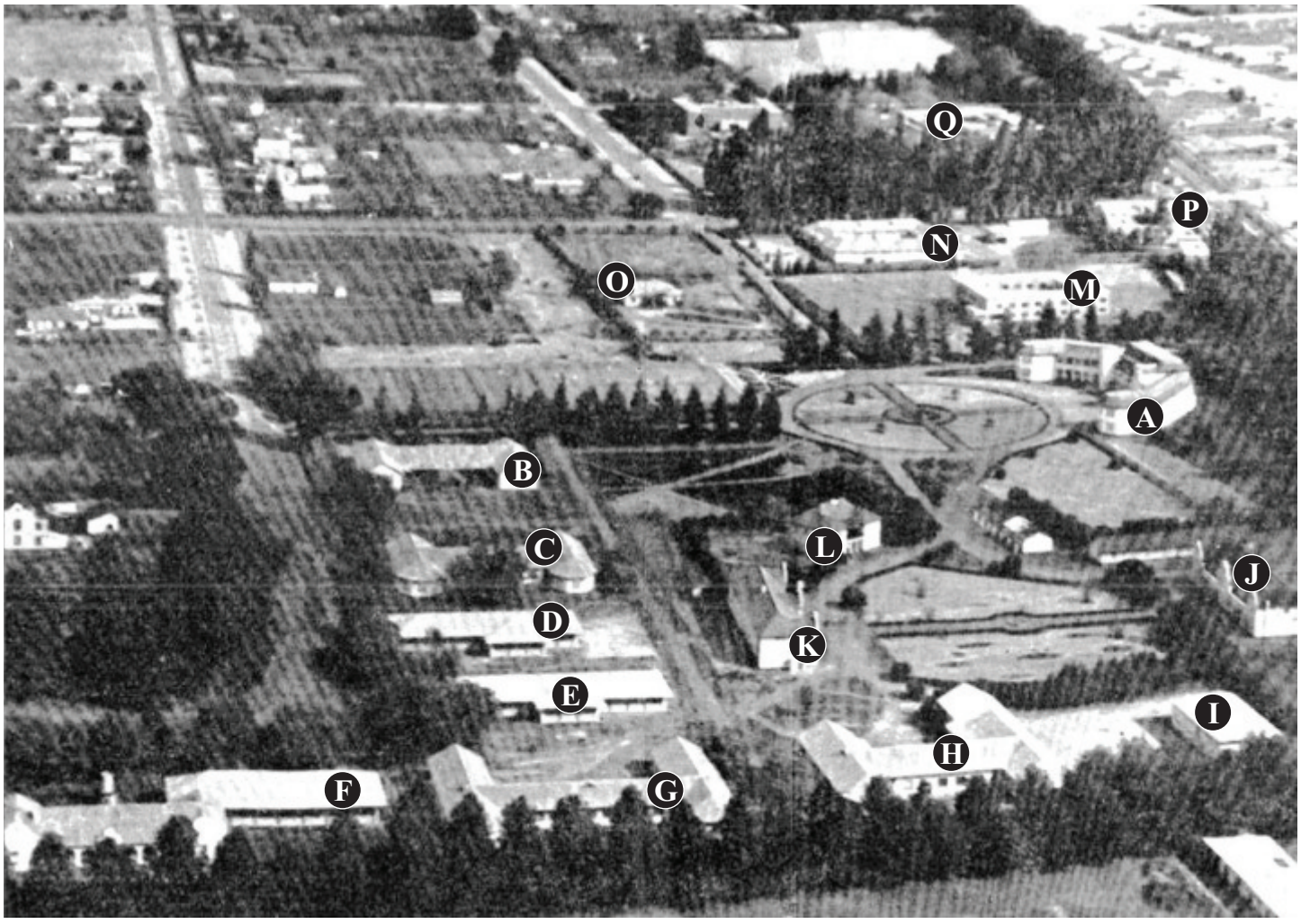
Vakselfstandigheid en ontwikkeling

Fakulteit Natuurwetenskappe het na 1929 die nuwe dekade met ses vakke begin. Naas die "oudstes", byname Wis- en Natuurkunde, was dit Dierkunde en Biologie, Skeikunde en Plantkunde wat die vaandel gedra het. Gedurende die laat dertiger- en veertigerjare is ses bykomende vakrigtings toegevoeg, wat daarmee saam nuwe infrastrukturele eise en bykomende personeel vereis het, maar ook vooruitsigte vir meer PUK-studente beteken het. 'n Voldoening aan die eise van die tyd en om genoegsaam mededingend in die mark te wees, was genoeg motivering vir die vergroting van die Fakulteit Natuurwetenskappe. Die nuwe vakrigtings is



'n 1946-plankaart van die PU vir CHO, Potchefstroom met aanduidings van gebou-uitbreiding waarvan etlike vir die Natuurwetenskappe
Bron: PU vir CHO-Jaarboek 1946, tussen pp. 32-33.

Sielkunde, Geologie en Mineralogie, Aardrykskunde en Aardkunde, Gesondheidsleer en Volkshigiëne asook Liggaamlike opvoeding sowel as Huishoudkunde. Die graad BSc-Higiëne is vanaf 1942 ingestel. 'n Ander verfrissende rigting in 'n "verkenningsfase" was die "Aptekerskursus" waarvan die eerste deel van die opleiding reeds in 1942 aan die PUK aangebied is, en as 'n fase van uitbreiding gesien is.[143] Dan was daar eerstejaarskursusse wat ingestel is vir grade in Medisyne en Tandheelkunde.[144] In die daaropvolgende jaar is kursusse in Liggaamsoefening begin wat 'n akademiese verbintenis met die Fakulteit Opvoedkunde gehad het. Vakrigtings soos Sielkunde, Aardrykskunde en Wiskunde het 'n verbintenis met Fakulteit Lettere en Wysbegeerte gehad.



PU vir CHO-terrein teen die jare veertig met die POK-kollege en 'n deel van die dorp in die agtergrond
Bron: ID Kruger (Beskikbaar in die NWU-Argief)

Sleutel:

A. Hoofgebou
B. Plantkunde laboratorium
C. Aardrykskunde laboratorium
D. Aardkunde laboratorium
E. Sielkunde laboratorium
F. Natuurkunde en Wiskunde laboratorium
G. Skeikunde laboratorium
H. Dierkunde en Fisiologie laboratorium
I. Voorlopige Gimnastieksaal
J. Heimat-manskoshuis
K. Onshuis-manskoshuis
L. Postmahuis-manskoshuis
M. De Klerkhuis-dameskoshuis
N. Piet Groblerhuis-manskoshuis
O. Woning van huisvader
P. Cachet spoorwegstasie
Q. Onderwyserskollege

Sommige ander soos Fisiologie, Mikrobiologie,[145] Sterrekunde (1946), Grafika (1946), Fisika[146] en graadkwalifikasies soos BSc (Hons),[147] BSc Landmeterkunde (vanaf 1945), en BSc Veeartsenykunde (1947) was as't ware net "skierlik" daar, en sonder enige besondere aanloop, maar wel behandel in die PUK-Senaat.[148]

Die geskiedenis van elke vakrigting word in veel meer besonderheid in Afdelings Twee tot Vyf (en elk bevat etlike hoofstukke) toegelig. 'n Beknopte beeld volg van die Fakulteit se groei in vakuitbreiding en personeel tot 1951, en insigself verteenwoordig dit ook 'n eie pioniersverhaal van vestiging, bou en ontwikkeling.

Vakke, dosente en benoemings teen 1930 tot 1951

Op die vooraand van selfstandigwording het die Fakulteit Natuurwetenskappe reeds 13 departemente getel waarin 10 professore, ses senior lektore, 11 lektore en sewe assistente as deeltyds of tydelike hulp.[149] Hiermee het die personeelsterkte van die Fakulteit Natuurwetenskappe tussen 39 persent en 41 persent van die totale PUK uitgemaak.[150] In 'n neutedop is die vakke, dosente en datum van benoemings soos volg saam te vat (kyk Tabel 1.4).

Teen 1951 was daar 18 afdelings as rigtings binne Fakulteit Natuurwetenskappe.

Tabel 1.4 Vakke, dosente en benoemings tot 1951

Vak/Departement	Dosent(e) -aanstellingsjaar[151]	Opmerkings
Natuurkunde	Prof G van Wageningen (1923-) Mnr LJ le Roux (1943) Mnr TW Weber (1942-) tydelik Mnr WP Robbertse (1945-) JM de Wet (1945-)[152] H de W Botha (1946-) J van der Mark (1947-) tydelik, en vanaf 1948 lektor	J Tiedt (1941) Tydelik
Wiskunde en Toegepaste Wiskunde (As aparte vakke hanteer)	Prof DJ van Rooy (1927-) Mnr AP Malan (1936-1940) Mnr (vanaf 1950 dr) WP Robbertse (1941-) Mnr (dr in 1950) JM de Wet (1945-) Mnr SJ du Toit (1943-1946)[153]	Me Dümmer het in 1934 tydelik ingestaan tydens Van Rooy se studies in die buiteland. Lektor WP Robbertse het ook hand bygesit by die PUK se toneelgeselskap (1944 rektorsrapport). JM de Wet was in 1945-1946 by die aanbied van BSc-Landmeetkunde betrokke. 'n Eerstejaarkursus vir BSc-Ingenieurswese is aangebied in Meetkundige tekene en Grafiese Statika.[154]
Skeikunde (Farmasie ook vanaf 1946 by DJ du Plessis ingesluit met Mnr JP Botha as dosent hier)	Prof DJ du Plessis (1920) Mnr LJ le Roux (1940-1944) Assistent Mnr J Tiedt (1943-) in 1948 bevorder van lektor na senior lektor Mnr JA van den Berg (1944-) assistent en in 1945 tot lektor Dr KG Führ (1943-) tydelik Mnr JA Berg (1945-)[155]	Lektor LJ le Roux is in 1942 op 'n aanklag van hoogverraad in hegtenis geneem tydens die Oorlog, en tot vyf jaar gevangenisstraf veroordeel. Onsuksesvol is appel aangeteken en het hy sy bedanking ingedien. Te oordeel aan die aanstellings in sy tyd is dit sigbaar dat hy 'n tydlank uit aksie was en nie beskikbaar was nie.
Dierkunde	Prof GTS Eiselen (1919 -) Mnr JJ Theron (1935-1937) tydelik Me CM de Vos (1938-1942) lektrise Mnr JA van Eeden (1943-) Me MW van Schaik(1943-1949) Mnr HP Malan (1947-) tydelik Mnr PAJ Ryke (1949-) Mnr DH Joubert (1951-) tydelike assistent	Me CM de Vos in 1937 as assistente aangestel.[156] Van Schaik vanaf 1945 as lektrise benoem. Sy sit haar studies vanaf Mei 1946 in Amerika voort, tree in huwelik daar en bedank in 1949 uit die PUK se diens.
Biologie (ook Mikrobiologie, Fisiologie, Higiëne, Voedingsleer en Diëtetiek)	Prof GTS Eiselen (1919-) Prof AP Goossens (1932-) Mnr JA van Eeden (1943-) MW van Schaik(1943) PJ Hamersma (1946-) Me A Fourie (1948-) tydelik vir Fisiologie Mnr D van Eeden (1948-) tydelik vir Dierkunde en Biologie D DW Fontanive (1950-Jun1951) tydelik in Fisiologie	Teen 1945 is ook aandag gegee aan die instellings-moontlikhede van 'n BSc-graad in Higiëne. Hamersma is aangestel as senior lektor in Fisiologie op 'n jaarlikse basis. Vanaf 1948 bevorder tot senior lektor en hoof van die Departement Fisiologie.
Plantkunde	Prof AP Goossens (1932-) Mnr JJ Theron (1935-1942) Mnr PJ Botha (1939-) Dr MC Papendorf (1944) assistent in 1944 en lektor in 1945	Me Millie Radloff het vanaf 1925 tot 1939 leiding geneem in Plantkunde. Dr (me) L Latsky is in 1931 benoem as assistente vir die vakke Biologie en Plantkunde.[157] Weens fondse is die pos in die daaropvolgende jaar gediskontinueer.[158]
Sielkunde	Prof HG Stoker (1933-1939) Dr DCS du Preez (1936) Mnr JM Hattingh (1939-) Prof J Chr Coetzee (1940-) Mnr CF Schoeman (1943-) assistent tydelik en vanaf 1946 permanent aangestel[159] Mnr JAL Taljaard (1945-)[160]	Prof Stoker was in die oorlogstyd geïnterneer,[161] en op die kamp te Koffiefontein (kyk sy herhinneringe in Van der Schyff se *Sages en legendes...*). Hy kon eers in 1943 sy pligte hervat. Sielkunde is vanaf 1933 ook as deel van die Fakulteit Natuurwetenskappe genoem.[162] Dr G Eloff (1935-) tydelik.

Geologie en Mineralogie	Prof JS van der Merwe (1935-) PA Ackerman (1943-) AA Bisschoff (1946-)	
Aardrykskunde & Aardkunde	Prof JS van der Merwe (1935-) G Yssel (1937-) as lektor-assistent Mnr PB Ackerman (1939-) vanaf 1940 lektor, vanaf 1945 senior lektor in Aardkunde en vanaf 1947 hoof van die Departement Aardkunde) Mnr JP Duvenage (1942-) as assistent en vanaf 1945- lektor	Is in 1927-verslag genoem dat die eerstejaarskursus in Aardrykskunde ook begin is met die hulp van dr J du Plessis en mnr JV Coetzee.[163] Mnr G Yssel in 1937 assistent in Aardrykskunde.[164] AA Bisschoff assistent in 1946. In 1947 het Aardkunde 'n aparte departement geword, hoewel steeds met JS van der Merwe as departementshoof en PB Ackermann as lektor en AA Bischoff as assistent.
Liggaamlike Opvoeding	Mnr DPJ Smith (1944-)[165] Vanaf 1947 hoof van Departement Liggaamlike Opvoedkunde en in 1950 tot prof bevorder Me E Hartman (1944-1946) deeltyds Me KM de Wet (1947-) Mnr IJ Joubert (1948-) Me S du Preez (1950-1951) Me ME van der Walt (Aug 1951-)	In 1945 as hoofvak erken.
Huishoudkunde Hierby ingesluit: * Was-en-Stryk apart 1944 * Naaldwerk * Kookkuns * Stoffeerdery	Me I van G Haarhoff (1946 -) Me P Dell (1946-) Me ES Joubert (1949-) as assistente (permanent)	Personeel van die Onderwyskollege het met die aanbiedinge//lesings gehelp. Die BSc-Huishoudkunde was in die mid-veertigerjare reeds 'n aparte graad.
Gesondheidsleer en Volkshigiëne	Dr DCS du Preez (1940) Me A Retief (1940) Prof GTS Eiselen (1941-)	Toesig deur die Natuurwetenskappe. Het as Sosiale Wetenskappe binne Letter en Wysbegeerte gessorteer.
Aptekerswese (Vanaf 1948 verwysend as Farmasie)	Mnr JP Botha (1945-) Lektor tydelik en vanaf 1946 permanent, maar tree uit diens einde 1946 Mnr W de Vos (1947-Jun 1951- Lektor) IN Steyn (Jul 1951-) Tydelik	Unisa was in 1945 besig om aandag te gee aan die instelling van 'n BSc-graad in Aptekerswese. Die ideaal is 10 jaar later eers verwesenlik.

➢ 'n Era van oorvloed, 1951-1988

Rigtings, studente, dosente en navorsing tot 1977

Alhoewel alle PUKKE in 1951 vir 'n kortstondige, maar altyd-herinneringswaardige, oomblik in Mei saam beleef het hoe die status van die kampus van 'n kollege na 'n universiteit verander, was 'n ieder en elk waarskynlik steeds vasgevang in die sleur, sorge, spertye en strewes van die oomblik. Ook in die jare hierna. So byvoorbeeld is in 1954 genoem dat die herinwerkingstelling van honneursgrade in Natuurwetenskappe goedgekeur is, en in dieselfde jaarboek dat dit op "wetenskaplike gronde" afgeskaf is, maar waarskynlik toe nie is nie.[166] Elf honneursstudente het in 1953 registreer, 17 vir 1954 en 'n rekord 28 in 1955.[167] 'n Mooi opkoms van vyf DSc-kandidate en 17 MSc-studente vir 1953 was in hierdie stadium 'n besonderse prestasie vir die Fakulteit (kyk lede van die Fakulteitsraad in 1954 soos in Tabel 1.5).[168]

Tabel 1.5: Lede van die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe soos in 1954

PB Ackermann	WP Robbertse
HJJ Bingle	PAJ Ryke
AA Bisschoff	CF Schoeman of JM Hattingh as sekundes
PJ Botha	PH Stoker
JM de Wet	J Tiedt
DJ du Plessis	J van den Bergh
GTS Eiselen	PJ van der Merwe
AP Goossens	D van Eeden
PJ Hamersma	JA van Eeden
JM Hattingh	DJ van Rooy
Me ES Joubert	
MC Papendorf	

Rektor, prof J Chr. Coetzee oor die jaar 1959: [169]
In die geskiedenis van ons Universiteit sal die jaar 1959 bekend staan as een van besondere seën. Die aantal studente het tot oor die 1 600 gestyg; die aantal dosente was reeds meer as 125; die akademiese bedryf het oor meer as 50 vakwetenskappe gestrek; die koshuise is tot oorlopends toe gevul; die studentelewe was gesond; die terrein is pragtig afgewerk; die een gebou kon na die ander opgerig word; die onderlinge samewerking gee net stof tot dankbaarheid...

In hierdie jare is eerstejaarskursusse ook vir die grade Landbou, Veeartsenykunde, Medisyne en Tandheelkunde ingestel. Kursusse in Aptekerswese was steeds ten volle aan die gang met verwagtinge dat die regering goedkeuring sal gee aan die amptelike instelling van die Graad BSc Farmasie. Kursusse in Statistiek het in die mid-vyftigerjare momentum gekry.[170] Wat onderrig, rigtings en getal studente dus betref, sal die vyftiger en sestigerjare onthou word as 'n tydperk waarin stukrag gegee is aan akademiese geboue as 'n versinnebeelding van oorvloed, vooruitgang en

Insiggewende navorsing
Mnr (later prof) D van Eeden behaal in 1954 die MSc-graad. Die studie wat hy onderneem het, en die tydsgees waarskynlik vooruit was, is: [175]

"Die invloed van slegte behuising op die gesondheid van die Bantoebevolking in sekere Transvaalse gebiede."

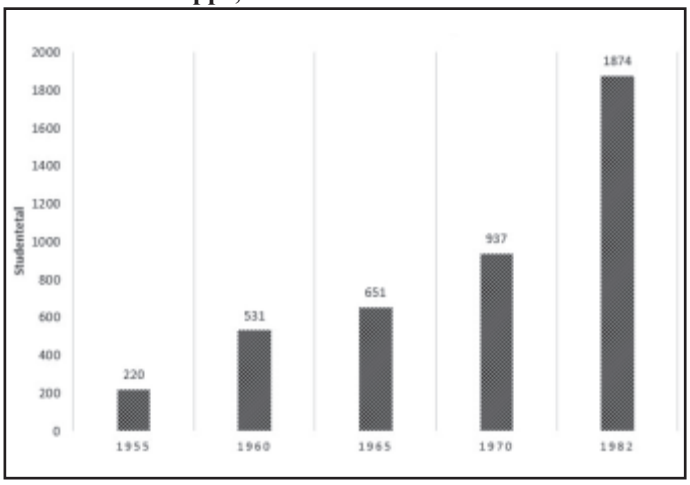
"eksperimentering".[171] Navorsing onder die vaandel van institute het opgang gemaak.[172] Die Dierkunde en Plantkunde Institute was veral aktief en teen 1958 prominent.[173] Dit was die taak van die Fakulteit Natuurwetenskappe (van sowat 22 lede teen 1954) om hierdie verskeidenheid te behartig;[174]

Prof Antoon Goossens is vir die periode 1955-1957 as dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe aangewys, waarna prof Dirk van Rooy die taak vir die res van die vyftigerjare behartig het. Voor Goossens se aanstelling, is 37 grade vir die Natuurwetenskappe in 1953 toegeken, en 30 in 1954.[176] Daarna het die getal toekennings jaarliks gestyg. Afskaffings van vakke in die jare vyftig is ook aangeteken soos Ekonomiese Aardrykskunde, en BSc Huishoudkunde (maar in die plek daarvan BSc Dieetkunde).

Studente as vertoonvenster

Die besondere moeite wat die PU vir CHO-bestuur gedoen het om daadwerklik te voldoen aan die voorsiening van behoorlike laboratoria-ruimtes en toerusting van die Fakulteit Natuurwetenskappe vir opleiding, was deel van die rede waarom soveel gesonde aktiwiteit in die Fakulteit teen die jare vyftig sigbaar was.[177] Ewe opvallend was die verskeidenheid rigtings in die Natuurwetenskappe waarvoor studente kon registreer; soos tevore opgemerk, was hierdie diversiteit na alle waarskynlikheid pogings om die Universiteit as 'n onderwysinstansie van uitnemendheid te verskerp.[178] Sowat 265 studente was teen 1956 vir grade in die Natuurwetenskappe geregistreer (wat 'n groei van 60.6 persent sedert 1952 was, en 'n verteenwoordiging van 19.6 persent[179] van die totale aantal studente van die PU vir CHO teen 1956).

Figuur 1.4: Totale studentetal Fakulteit Natuurwetenskappe, 1955-1982



Soos in Figuur 1.4 aangetoon, het die getal studente in die Fakulteit Natuurwetenskappe oor dekades besonder sterk gegroei, en was dit ook die nodige motivering vir die vestiging van genoegsame geboue en behoorlike toerusting. Die Fakulteit was vir baie jare kortkop agter Fakulteit Lettere en Wysbegeerte wat vir baie dekades die meeste studente gehad het (vergelyk Tabel 1.6). Die PU vir CHO het met ingang van 1960 sowat 1787 studente gehad wat deur 130 dosente en 12 deeltydse dosente onderrig is. Fakulteit Natuurwetenskappe het in hierdie stadium 29.7 persent van die totale studentetal van die Universiteit gelewer, maar wel ook die meeste personeel die meeste personeelaanstellings gehad (kyk Tabel 1.6):

Tabel 1.6: Studente en dosente van die PU vir CHO, 1960

Fakulteit	Aantal studente	Aantal dosente
Lettere en Wysbegeerte	665	53
Natuurwetenskappe	531	54
Teologie	61	7
Opvoedkunde	232	10
Ekonomiese Wetenskappe	298	15

Met Farmasie behoorlik aan die gang, het hierdie toevoeging die getalle geregistreerde studente op voorgraadse vlak beduidend positief beïnvloed. Die effek kan veral in die 1960-syfer in Figuur 1.4 gesien word. Die impak was weliswaar nie op MSc- en DSc-vlak sigbaar nie, en was dit ook nie die geval vir dekades hierna tot 1982 nie. In 1960 was sowat 30 nagraadse studente vir die MSc-graad geregistreer en sewe vir die DSc-graad.

Grepe uit die jare 1957-1959

- 'n Nuwe Chemie-laboratorium is op 11 Mei 1957 deur mnr Op't Hof, Sekretaris van Onderwys, geopen.
- 'n "Mooi nuwe laboratorium vir Plantkunde en Plantfisiologie" is vanaf 1957 gebou teen 'n koste van £75 000 en op 20 November 1958 geopen.



Prof Jan Lever

- Alle Fakulteite het studiekringe gevestig en die basis gelê vir interfakultêre lesings vanaf 1957. Prof DJ van Rooy was die eerste spreker by die Natuurwetenskaplike Studiekring en het hy die eerste hoofstuk van prof Jan Lever se boek bespreek oor "Creatie en Evolutie"... 'n omstrede tema van die tyd (oor laasgenoemde kyk Hoofstuk 2.5 oor Dierkunde in Afdeling Twee).
- Vanuit die pen van Natuurwetenskaplikes is 18 publikasies (wetenskaplik en populêr) in 1956-1957 ontwikkel.[180]
- 'n Dame, dr MKP Meyer, en verbonde aan die Departement van Landbou, het in 1959 die DSc-graad in Entomologie by Departement Dierkunde met onderskeiding verwerf.[181]
- Fakulteitsraadsvergaderings is in 1959 nog saans gehou, en meestal geskeduleer vir Woensdagaande.

In 1965 het die getal MSc's in Fakulteit Natuurwetenskappe feitlik verdubbel en was 26 studente vir die DSc-graad ingeskryf. Studente in die Fakulteit was besig om half ongemerk, maar op aktiewe wyse die vertoonvenster van die Universiteit en veral die Fakulteit te word. Vir jare was die enigste sigbaarheid van vooruitgang hoofsaaklik

geanker in geboue. Studente het daartoe bygedra om die ideale van die pionier vaandeldraers ongemerk te help afrond. In 1970 het die Fakulteit kon rapporteer dat 77 studente vir die MSc-graad ingeskryf is en 44 doktorale kandidate met navorsing besig is. Sowat 70 honneurs-studente is aangeteken. Voorgraads het die Fakulteit meer as 742 studente in kursusse en programme hanteer. Met die Vaaldriehoekkampus in Vanderbijlpark as tak van die PU vir CHO ook al ten volle aan die gang vanaf 1966, is teen 1976 rapporteer dat 38 studente vir die BSc-graad ingeskryf is.[182] Ses jaar later het die getal op 139 studente gestaan met 1735 teen 1982 geregistreer op die Potchefstroomkampus. Deurlopend in die jare vyftig is die inskrywing van tussen vier tot agt deeltydse studente vir die BSc-graad ook aangeteken.

Meer dames het ook vanaf 1959 vir 'n graad in die Natuurwetenskappe geregistreer as ooit tevore. In dié jaar is aangeteken dat 22 dames eerstejaars teenoor 87 mans ingeskryf het.[183] Teen 1970 was nie minder nie as 274 van die geregistreerde studente in Natuurwetenskappe vroue. Hiervan was 18 studente nagraads, en die helfte met 'n MSc-graad besig. Farmasie as eerste graad, lyk dit, het veral byval by die skoner geslag gevind.[184] Voorgraadse inskrywings vir die graad BSc Farmasie het in 1969 dié van die suiwer voorgraadse BSc-graad verbygesteek. Die getal inskrywings was onderskeidelik 341 studente teenoor 336 studente. Slegs 'n handjievol studente was toe vir die BSc-graad in Huishoudkunde (agt studente) en BSc Ekonomie (10 studente) aangeteken.[185]

Die aantal grade in die Natuurwetenskappe uitgereik tot en met die einde van die Bingle-era, was ook in 'n groeikurwe, maar die deurvloei waarskynlik stadiger as die ideaal (kyk Tabel 1.7):

Tabel 1.7: Fakulteit Natuurwetenskappe: Grade uitgereik, 1959-1977

Graad	1959	1961	1965	1968	1969	1977
BSc voorgraads (alle rigtings)	55	87	99	122	250	171
BSc (Hons)	12	2	28	36	63	35
MSc	6	10	16	25	33	16
DSc	1	1	3	9	12	14

Twee gradeplegtighede is vanaf 1967 gehou.[186] In 1968 is meer doktorsgrade in die Natuurwetenskappe toegeken as in enige ander Fakulteit, en hierdie tendens is tot diep in die jare sewentig gehandhaaf.[187] In 1969 is die Oktober spesiale plegtigheid en Somergradeplegtigheid in Desember by die syfers ingereken. Dat in 1969 drie gradeplegtighede gehou is, is dalk die rede vir die "swak oes" van die Mei-1977 gradeplegtigheid.

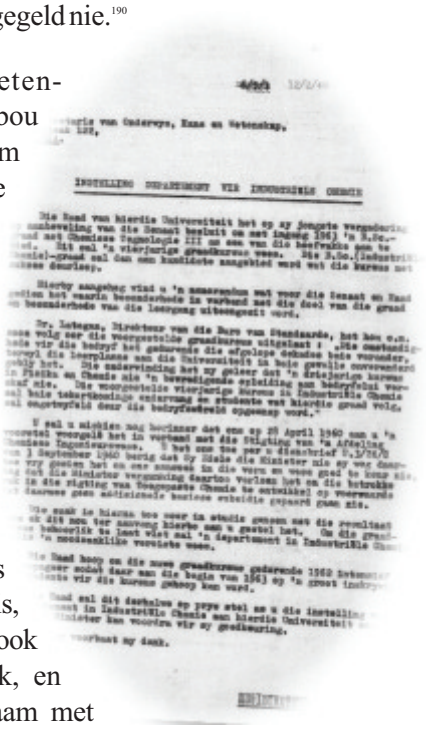
Oor proefskrifvereistes in toeka se tyd

Die 2015 nagraadse student mag dit dalk baie makliker hê as in die "ou tyd". So sal sommige reeds-afgestudeerdes voel. Die absoluut finale produk moes getik word om kostes te bespaar, en die promotors moes maar tevrede wees om netjiese en minder netjies-geskrewe hoofstukke deur te werk. In die PU vir CHO-vereistes van 1975[188] vir eksaminatore vir die beoordeling van proefskrifte, word 'n paar vereistes genoem, wat herinner aan dié proses van tik, oortik en veranderinge toesmeer met tiklak waar die oortik van teks verseker nie meer 'n opsie was nie:

...'n Proefskrif kan óf van wasvelle óf volgens die vlakdrukproses gedupliseer word. Afgerolde eksemplare moet in dubbelwydtes op een kant van die blad getik wees. Indien vlakdruk gebruik word, kan 1½ spasie tussen reëls gelaat word en kan aan beide kante van die blad gedruk word, mits die papier van so gehalte is dat dit nie deurskyn nie. Afgerolde proefskrifte moet in A4-grootte en in 'n hardeband omslag wees. Proefskrifte in vlakdruk kan verklein word na A5-grootte...

Die akademiese peil van studente in die jare sestig en vroeër was nie altyd (s)onder verdenking nie, maar wel behoorlik bespreek. In 1960 was die Kommissie Ad Hoc getaak om op die saak in te gaan. Die advies van die Kommissie was dat studiegidse belangrik is, klaskontrole ook en "periodieke toetse", maar beslis nog nie "voorgestelde eksamentye" nie, en dat "lang-vakansies gebruik sal word vir die afhandeling van "vakansie-opgawes".[189]

Betreffende studenteregistrasies in die jare tagtig, val dit op dat geslagsongelykheid nie meer 'n faktor was soos in die verlede nie. Volgens die 1980-inname van 421 studente aan die PU vir CHO was 207 mans en 214 dames. Die inname-statistiek van die senior studente (naamlik 495 mans teenoor 406 dames) het ook hierdie patroon weerspieël. Dieselfde tendens het egter nog nie vir die Vaaldriehoekkampus gegeld nie.[190]



Fakulteit Natuurwetenskappe het bly voortbou op die prestasie om jaarliks die meeste doktorale graduandi af te lewer. In 1981 het hierdie aflewering 25 persent van die totaal van 40 studente bedra.[191]

Nog departemente, verdere spesialiteit

Vandat Farmasie in 1955 amptelik as graadrigting gevestig is, het dié Departement ook vinnig opgang gemaak, en tot 1958 baie nou saam met Departement Chemie gewerk.

Eweneens was dit die geval tussen Wiskunde, Toegepaste Wiskunde en Statistiek.[192] Effe verder aan in tyd blyk dit dat Departement Farmasie onderverdeel het in Farmakologie en in Farmaseutika,[193] met Chemie daarna in twee departemente, en bekend as die Departement Fisiese Chemie en die Departement Organiese Chemie.[194] Die aanbied van BSc Landbou vanaf 1961 was van korte duur omdat die Ministerie van Onderwys nie hieraan goedkeuring verleen het nie. Twee studente het met die aanvanklike inwerkingstelling daarvan daarvoor registreer.[195]

In 1963 is Industriële Chemie as Departement gevestig, met dr SP Ligthelm as hoof vanaf 1964.[196] Mikrobiologie het as hoofvak die plek van Higiëne II en III gevul.[197]

'n Interfakulteitskomitee vir Natuurwetenskappe het ook in die jare sestig en sewentig gefunksioneer om te verseker dat Interfakultêre Wysbegeerte soos aangebied in die Fakulteit op 'n ordelike wyse geskied[198] (meer detail hieroor in Hoofstuk 4.3 oor Lewensbeskoulike Vorming).

Personeelsterkte skep vermoëns

Soos die studente, was die aanwas van permanent-aangestelde dosente in die Fakulteit ewe flink. Teen 1975 het die getal lede van die Fakulteit al vervierdubbel sedert 1960, en al sowat 181 getel.[199] Hierdie getal dosente het 22 departemente van die Fakulteit Natuurwetenskappe verteenwoordig (kyk Tabel 1.8).[200]

Volgens die personeelsterkte in Tabel 1.8 was die Fakulteit sigbaar in proses om in 'n jonger generasie van akademici te belê, terwyl genoegsame standvastigheid, diepte en behoorlike mentorskap bly koester is. Opvallend ook uit die jaarverslae is die etlike vroue wat teen die jare sewentig-tagtig in 'n permanente hoedanigheid benoem is; waarskynlik ook as deel van die tydsgees om meer vroue in diens te neem, en te behou.[201]

'n Bloeityd vir geboue en navorsing

Alhoewel 'n omvattende rapport oor navorsing in die Fakulteit Natuurwetenskappe kort na selfstandigwording in 1951 'n leemte is, vul die eertydse Komitee vir Navorsing die gapings met insiggewende brokkies in die gebruiklike Universiteitsjaarverslag. In byvoorbeeld 1953 is rapporteer dat PU vir CHO betrokke is by die Streekopname van die Klerksdorpgebied (Beheerde Gebied no. 2), en dat die Potchefstroom-area volgende aan die beurt is.[202] Naas toesig oor die Plantkundige Navorsingsinstituut (reeds aktief vanaf 1947) en die Instituut vir Dierkundige Navorsing (1958) het die PU vir CHO se Komitee vir Navorsing teen 1961 ook aandag gegee aan 'n navorsingseenheid vir kosmiese strale. So is die Instituut vir Fisiese Navorsing gevestig. Soos in die geval van die jong Instituut vir Dierkundige Navorsing wat deur die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) befonds is, het die Plantkundige Instituut vir navorsingsfondse swaar op die Departement Landboutegniese Dienste geleun.[203]

In 1966 is die Instituut vir Streeksbeplanning (toe nog onder Fakulteit Lettere en Wysbegeerte) gevestig,[204] en in 1967 'n Navorsingseenheid vir Akarologie en Gronddierkunde onder leiding van prof PAJ (Peet) Ryke. 'n Instituut vir Fisiologiese Navorsing was ook stewig op dreef met navorsing oor onder meer die "Hoër-dinamiese hartfunksies", alhoewel navorsing teen 1968 vertraag is weens 'n gebrek aan navorsingsbefondsing. Prof PJ Pretorius is in dié jaar as direkteur opgevolg deur dr JJ van der Walt.[205] Die Instituut was in 1969 bekend as die Instituut vir Fisiologiese en Biochemiese Navorsing.[206] 'n Limnologiese Navorsingseenheid (vis-navorsing) onder prof JA van Eeden as deel van die Instituut vir Dierkundige navorsing is ook in dié jaar oor rapporteer met studies aktief by Loskopdam en die JG Strydomdam (Pongola).[207] In 1975 was 'n Instituut vir Bodemkunde en 'n Instituut vir Industriële Farmasie sowel as 'n Instituut vir Hartnavorsing ook werksaam. Chemiese Kinetika en Kosmiese Strale is in hierdie stadium ook onderskeidelik as aparte navorsingseenhede bedryf.[208]

Tabel 1.8: Personeelsterkte van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 1975

Departement	Professore	Senior lektore	Lektore	Assistente	Ander
Biochemie	1		1		1
Bodemkunde	2				
Chemie	4	5	5	6	
Dierkunde	2	6	2	5	
Elektrotegniek	1				1
Farmakologie	2	3	2	3	
Farmaseutika	1	6	2		
Fisiese Geografie		2	6	1	1
Fisika	2	1	7	2	1
Elektroniese Dienste					8
Instrumentmakery					7
Fisiologie	1	1	3	3	2
Geologie	2		1	1	1
Huishoudkunde	1		7		
Industriële Chemie	1	1	1	4	1
Interfakultêre Wysbegeerte	3				
Mikrobiologie en Higiëne	1	1	2		
Plantkunde	3	2	2	2	2
Psigologie	3	3	4		
Rekensentrum en Rekenaarwetenskap	1	1	1		4
Statistiek	2	1	2		
Wiskunde en Toegepaste Wiskunde	3	3	5		
TOTAAL	**36**	**36**	**53**	**27**	**29**

Instrumentmakery

'n Komitee vir die Beheer van die Instrumentmakery (KBI) is in 1970 onder die vaandel van Fisika gevestig. Die KBI was sedert stigting getaak om as onafhanklike diensdepartement alle departemente en institute van die Universiteit te bedien ten opsigte van die ontwikkeling, bou en instandhouding van wetenskaplike navorsingsapparaat en instrumente wat veral in laboratoriums gebruik is.[209]

Geboue van die PU vir CHO in die vyftiger tot sewentigerjare





Die sinkgeboujare...







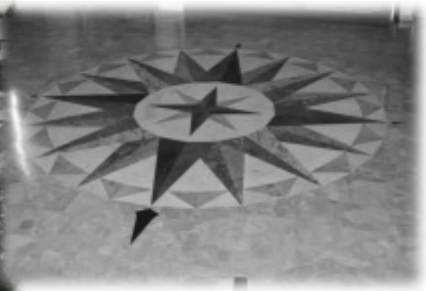


Die "Spinnekopgebou"

Bron: NWU-Argief.



Die hoofgebou is links in die agtergrond en die Heimat-gebou regs agter



Die welbekende kompasmotief in die JS van der Merwe-gebou

Al was alle vakke se navorsing nie in institute saamgesnoer nie, is baie terreine vir navorsing verken. Opvallend in spesifiek die Departement Mikrobiologie was die etlike ondersoeke na waterkwaliteit en -besoedeling deur nagraadse studente en dosente al gedurende die jare sestig. Die volgende dien as voorbeelde:[210]

- "'n Ondersoek na die bakteriologiese kwaliteit van die water in die Tugela en die Drie Riviere-gebied in Natal" asook "Indikatororganismes van waterbesoedeling" (mnr PAJ Brand);
- "Die voorkoms van *Proteus* spesies en hul moontlike aanwending as indikatore van fekale besoedeling van water" (mnr AS Greeff);
- "The effect of environmental conditions and the influence of nutritional status on the health of the pre-school Bantu children in selected rural urban and peri-urban areas in the Transvaal" (me BD Richardson).



POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT
vir C.H.O.

Die Raad en die Senaat het genoeë om

uit te nooi na 'n

Simposium

by geleentheid van
die formele stigting van die
INSTITUUT VIR STREEKSBEPLANNING
aan die P.U. vir C.H.O.
op
WOENSDAG, 8 SEPTEMBER 1965
vanaf 8.00 vm. in kamer 3 van die Frans du Toit-gebou
(Universiteitsterrein)

Ingesluit vind u 'n program van die verrigtinge
Antwoord asseblief voor 31 Augustus 1965 op die aangehegte
kaartjie of u die uitnodiging aanvaar al dan nie

Dierkunde was sedert die jare vyftig tot sestig waarskynlik die grootste Departement met proff PAJ Ryke, JA van Eeden en GC Loots as die mees aktiewe navorsers van die

tyd.[211] Personeel van die Fakulteit het in beide vorms van publikasie, naamlink in wetenskaplike joernale sowel as in populêre tydskrifte in 1966 altesaam sowat 41 artikels opgelewer.[212] Ongeveer 50 publikasies (populêr en wetenskaplik asook konferensiepublikasies)[213] is vir 1968 aangeteken,[214] en 83 in 1974.[215]

Met al die navorsingsdinamika was 'n ruimte-tekort van tyd tot tyd in die sestigerjare en selfs daarna ter sprake, maar oor die verbetering van geboue en die oprigting van nuwes is net so flink oor rapporteer.[216] So byvoorbeeld het die rektor in die 1960-verslag genoem dat "geslagte van studente" met "weemoed vervul" is oor die sloping van die Postmahuis gedurende die Julievakansie van 1960 om vir 'n nuwe Dierkunde-laboratorium plek te maak.[217] Bouwerk by die PU vir CHO in die vroeg-sestigerjare het byna hoofsaaklik net op die behoeftes van die Fakulteit Natuurwetenskappe gekonsentreer. Benewens die Sielkunde-laboratorium in aanbou, was daar die Versneller- en Statistiekgebou waarmee in 1961 al besig was, asook die Dierkunde-laboratorium. 'n Glashuis vir Departement Plantkunde en die nuwe gebou vir Departement Fisiologie is opgerig. Vooruitsigte vir 'n pakkamer vir Chemie sowel as 'n gebou vir Industriële Chemie, asook 'n gebou vir Farmasie was reeds deel van die beplanning met die oog op 1962 se aktiwiteite.[218] Na al die voltooiings moes die Fakulteit vir 'n tyd lank eers terugstaan sodat ander Fakulteite en ondersteuningsgeboue die nodige aandag kon kry. Aan 'n gebou vir die Aardkundige Wetenskappe is eers in 1974 aandag gegee, en verdere vergrotings en 'n aaneenskakeling van die Chemie- en Fisikagebou was toe ter sprake.[219]

Ter viering van die PU vir CHO se amptelike 100 jaar van bestaan, is moeite in 1969 gedoen om die nuwe laboratoria en ander pas opgerigte geboue aan die spreekwoordelike groot klok te hang. Fakulteit Natuurwetenskappe het meegedoen, en deel gevorm van die feesvieringe met 'n besigtigingsweek gedurende 19-21 Augustus waarin die Fakulteit sy deure vir die publiek geopen is:[220]



Die PU vir CHO teen 1968 en geboue van die Natuurwetenskappe
Bron: NWU-Argief.

Sleutel:
Gebou 11: Nuwe Plantkunde-laboratorium
Gebou 12: Ou Plantkunde-laboratorium
Gebou 13: Aardrykskunde-laboratorium
Gebou 19: Geologie-laboratorium
Gebou 20: Sielkunde-laboratorium
Gebou 22: Huishoudkunde-laboratorium
Gebou 23: Dierkunde-laboratorium
Gebou 24: Fisiologie-laboratorium
Gebou 25: Farmasie-laboratorium
Gebou 26: Uitbreiding Fisiologie en Huishoudkunde
Gebou 29: Chemie-laboratorium
Gebou 30: Fisika-laboratorium


1869 - 1969

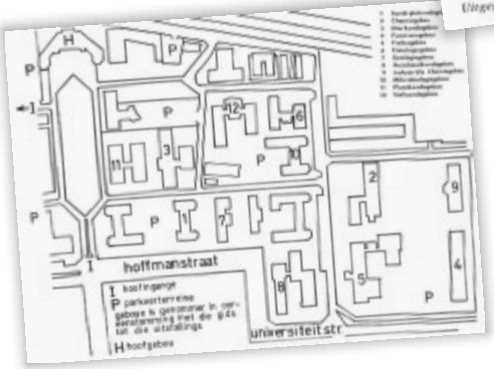
POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR C.H.O.

'n Vriendelike uitnodiging aan alle vriende van die Universiteit na 'n

Besigtigingsweek

FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE
19—21 Augustus 1969
10.00 vm. tot 10.00 nm. daagliks

Uitgegee deur die Departement Ontwikkeling, Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.




DIE POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR C.H.O.

'n Eeu van diens aan Suid-Afrika
1869 - 1969

Nie alle personeel en departemente was ewe opgewonde oor die status van gebouvoorsiening en die Fakulteit se navorsingsvordering nie. In 1976 is deur MC Papendorf rapporteer dat Farmaseutika en Geologie moeilik studente vir nagraadse studie werf omdat gunstige werksgeleenthede en aantreklike salarisse potensiële kandidate vir navorsing weghou. Probleme met die aanskaf van duur apparaat wat nodig is in nagraadse navorsing is ook genoem. Die gebrek aan voldoende finansiering as taak van die Universiteit is deur van die departemente beklemtoon. Departemente Fisiologie en Farmakologie se versoek dat 'n sentrale proefdiersentrum gevestig word, was reeds in 1975 aan die orde en in beplanning.[221] 'n Gebrek aan ruimte, die jarelange "vyand", is weer ter sprake gebring deur Departemente Huishoudkunde en Fisiologie. Eweneens was die dekadelange besorgdheid weer ter sprake van personeeloorlading wat tyd vir navorsing tot die been sny en dié op sy beurt frustrasie wek. Fondse vir voldoende assistensiehulp is opnuut bepleit.[222]

Tydelike verligting het van tyd tot tyd deurgeskemer, maar was die Universiteit se onvermoë tot optimale voorsiening weens 'n vasgepende begrotingsvermoë, 'n blywende en voortslepende langdurigheid.

Fakulteitsadministrasie meer georganiseerd

Anders as in die jare voor 1951 waar 'n ieder en elk mentor, waterdraer, teemaker, laboratorium nutsman en toesighouer oor boekery vir die Fakulteit in die biblioteek, en wie weet wat nog, was bestuursake teen die jare sewentig veel meer kompleks. Algemene administratiewe take is onder die personeel verdeel. Vergelyk byvoorbeeld die Buro vir Navorsing in die Fakulteit Natuurwetenskappe in die jare sewentig.[225]

Die Natuurwetenskappe-biblioteek

In 1969 is die tweede vloer van die Spinnekopgebou ingerig as 'n Natuurwetenskappe Takbiblioteek. Dié biblioteek is in Februarie 1977 in gebruik geneem. In Oktober 1999 is ernstig besin oor die moontlike verskuiwing van die Natuurwetenskappe-biblioteek na die Ferdinand Postma as hoofbiblioteek. [223] Dit het egter nie gebeur nie. Me Anriëtte Pretorius is reeds jare lank die bibliotekaresse.

Statistiese Konsultasiediens 'n nuutjie

In 1980 is 'n statistiese konsultasiediens vir personeel en buite-instansies ingestel. Advies oor statistiese aspekte van projekbeplanning, dataversameling en die ontleding van data is as hooffokusse deur dié Diens gelewer. Die konsultasiediensprojek is ondersteun deur die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing en ook deur die Mediese Navorsingsraad.[226]

Die "Spinnekop"- Natuurwetenskappekompleks

Die grootskaalse aanbou van laboratoriums vir die Natuurwetenskappe sedert die vroeë vyftigerjare kan gesien word as die wegspringblokke vir die modernisering van die PUK, maar was laat teen die sestigerjare reeds in vele opsigte ontoereikend en verouderd. By Fisika en Chemie was 'n besliste behoefte aan uitbreiding.

In 1968 het die KTG aanbeveel dat die geboue van 'n sekere groep departemente wat in lokale bymekaar gegroepeer was, in 'n groepkompleks herbou moes word.
Hierdie departemente wat almal 'n gebrek aan ruimte ondervind het, was Farmaseutika, Chemie, Fisika, Statistiek, Wiskunde, Toegepaste Wiskunde en Rekenaarwetenskap.

By die geboue vir hierdie departemente was ook die volgende ingesluit: die Afdelings Rekenaardienste, Instrumentmakery en Glasblasery. In 1969 is 'n postmoderne kompleks opgerig wat op eklektiese wyse van verskillende boustyle gebruik gemaak het. Die kompleks is ontwerp deur Conradie, Muller en vennote, en noord van die bestaande Fisika-, Chemie- en Industriële Chemie- en Farmakologie-laboratorium opgerig. Die formele naam daarvan is die Natuurwetenskappekompleks. Die plattegrondontwerp daarvan het sommer gou daartoe aanleiding gegee dat dié gebou as die "Spinnekopgebou" bekend geword het. Die opvallende sentrale lesingsaal met sy buitestutte, was onder studente bekend as die "Kafferpot". Die bouonderneming is in 1979 afgehandel. In 2000 is 'n gedeelte van die kompleks teen 'n bedrag van R2 111 000 heringerig om ook die Departement Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese te huisves.

In u Lig - elektronies op Boloka (http://dspace.nwu.ac.za/handle/10394/678).

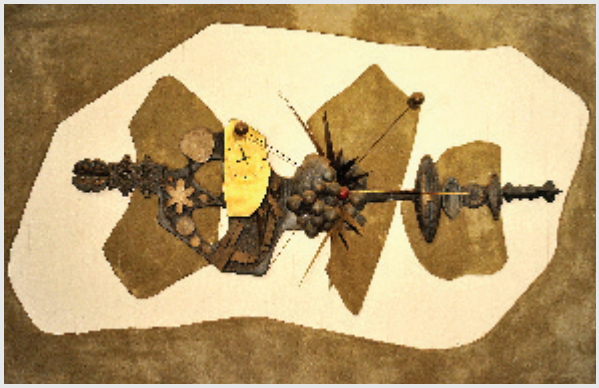
Erepenning vir Visuele Kunste aan die Spinnekopgebou-beeldhoudster

In 2016 het die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns 'n erepenning vir Visuele Kunste (beeldhoukuns) aan me Maureen Quin toegeken. Sy is die beeldhouer wat die beeldhouwerk in die natuurwetenskappe-gebou (die Spinnekopgebou) gemaak het. Simbolies stel dit voor tyd en ontwikkeling van die aarde vanuit 'n natuurwetenskaplike perspektief. Van Quin is gesê:[224]

Hierdie bekende Suid-Afrikaanse kunstenaar geniet reeds sedert die tagtigerjare plaaslik en internasionaal groot aansien vanweë haar voortreflike beeldhoukuns en die uitvoer van openbare opdragte. Maureen Quin word tans beskou as een van Suid-Afrika se mees begaafde senior beeldhouers. Haar skerp waarnemingsvermoë en klassieke opleiding het altyd 'n deurslaggewende rol in haar beeldhoukuns gespeel. Haar werk word veral deur twee belangrike faktore beïnvloed – die natuur en die menslike figuur. Alhoewel sy geïsoleerd van die hoofstroom-kunssentrums in die land werk, bly haar beeld-houwerk rele-vant en aktu-eel`...



'n Aansig van die "Spinnekop"-gebou soos teen 1984 gefotografeer
Bron: NWU-Argief, PU vir CHO, Verslag van die Rektor, 1984, p. 17.



Die bekende beeldhouwerk van Maureen Quin in die Spinnekopgebou

Navorsingsinstituut vir Industriële Farmasie
In 1980 is rapporteer dat 14 maatskappye, waarvan vier filiale is van internasionale maatskappye, van die dienste van die Navorsingsinstituut vir Industriële Farmasie gebruik gemaak het. Sowat 233 projekte het aandag geniet, en was die Instituut in staat om selfonderhoudend te wees.[227]

Na byna 70 jaar van aktiwiteite en verbintenisse in die Natuurwetenskappe, met apparaat en geboue, het prof Pieter H Stoker (as dekaan van Fakulteit Natuurwetenskappe in 1980) die ideaal vir 'n Natuur-historiese museum in Mei dié jaar per brief opgeneem met vise-rektor prof Nic J Swart. Hy het die behoefte van prof H (Hekkie) J von Harmse verwoord.[228] Die bewaring van apparaat sedert die dae van prof Van Wageningen se gebruik daarvan asook fotoreekse van die Antarktiese navorsing met behulp van die lugmag sedert 1962 tot 1976 is genoem. Die heroorweging van "lewendige en positiewe tentoonstellings" is aangemoedig.[229] Of in alle erns aan hierdie versoek gewerk is, is onseker. Om dit te laat realiseer was tyd, beplanning, dryfkrag, befondsing en deursettingsvermoë nodig. Almal was besig. Aan hierdie ideaal is wel op 'n manier gewerk toe die vestiging van 'n Wetenskapsentrum onder leiding van direkteur, prof Jan Smit, in 2005 verwesenlik is.





Departement Dierkunde beskou die Bilharzia-atlas wat in 1980 verskyn het. Die Atlas is 'n gesamentlike projek van die Slaknavorsingseenheid van die Mediese Navorsingsraad aan die PU vir CHO, die Departement van Staatsgesondheid en die Suid-Afrikaanse Instituut vir Mediese Navorsing
Medewerkers voor, vlnr: Dre Victor Hamilton-Atwell, Gouws Oberholzer, prof JA van Eeden (mede-redakteur en hoof Dept. Dierkunde), dr Sarel Pretorius.
Agter: Dr Kenné de Kock, mnre Piet Joubert en Peet Ryke.
Bron: NWU-Argief, PU vir CHO, Verslag van die Rektor, 1980, p. 15.

Volgens 'n 1983 dokument is die proefdiersentrum in 1983 gebou,[230] en in 1985 voltooi.[231]

Geweeg... en te lig bevind?
Ongeag al die positiewe prosesse en navorsingsinisiatiewe binne die Fakulteit, sal die jare tagtig ook onthou word vir verdoemende indrukke oor die Fakulteit se statuur, opgeweeg teen ander tersiêre instansies. Gedurende die strategiese beplanningsfase van die PU vir CHO wat in die middel-tagtigerjare momentum gekry het, is 'n situasie-analise van die Fakulteit gemaak, gebaseer op die 1984-profiel. Dekaan prof Peter van Eldik het rapporteer dat dit bevind is dat die gehalte van die navorsingsaktiwiteite van die Fakulteit in geheel ondergemiddeld vertoon, vergeleke met ander universiteite van dieselfde grootte. Die getal publikasies (wat toe as 21.97 vir 1984 aangeteken was), is beskou as aansienlik minder as die vergelykende groep wat 52.3 publikasies het. Ten spyte van die billike 1975-personeelprofiel soos vertoon is in Tabel 1.8 is in 1984 bevind dat die aantal jong belowende navorsers in die Fakulteit te min is, en dat die getal voltydse PhD-studente baie laag is. By ander universiteite was die gemiddeld 31.40, terwyl aan die Fakulteit die getal 'n beskeie 6.37 was.

Die PU vir CHO se onder-gemiddelde mannekrag vir navorsing, en beperkte fondse vir navorsingsgedrewe institute en projekte het ook die skuld gedra vir die lae presterende indrukke. Die Fakulteit het ernstig van hierdie besorgdheid kennis geneem, en sodanig probeer posisioneer om navorsing van gehalte af te lewer. Dié en ander ideale is nougeset onder die vaandel van die Christelike wetenskap en vakfilosofieë geïdealiseer. As hoogtepunte (of dalk ligpunte) is genoem die veranderings en/of verbeteringe aan geboue van die departemente Geologie, Bodemkunde en Dierkunde, asook die inrig van ruimtes vir Chemie en Elektriese en Chemiese Ingenieurswese aan die Vaaldriehoekkampus.[232]

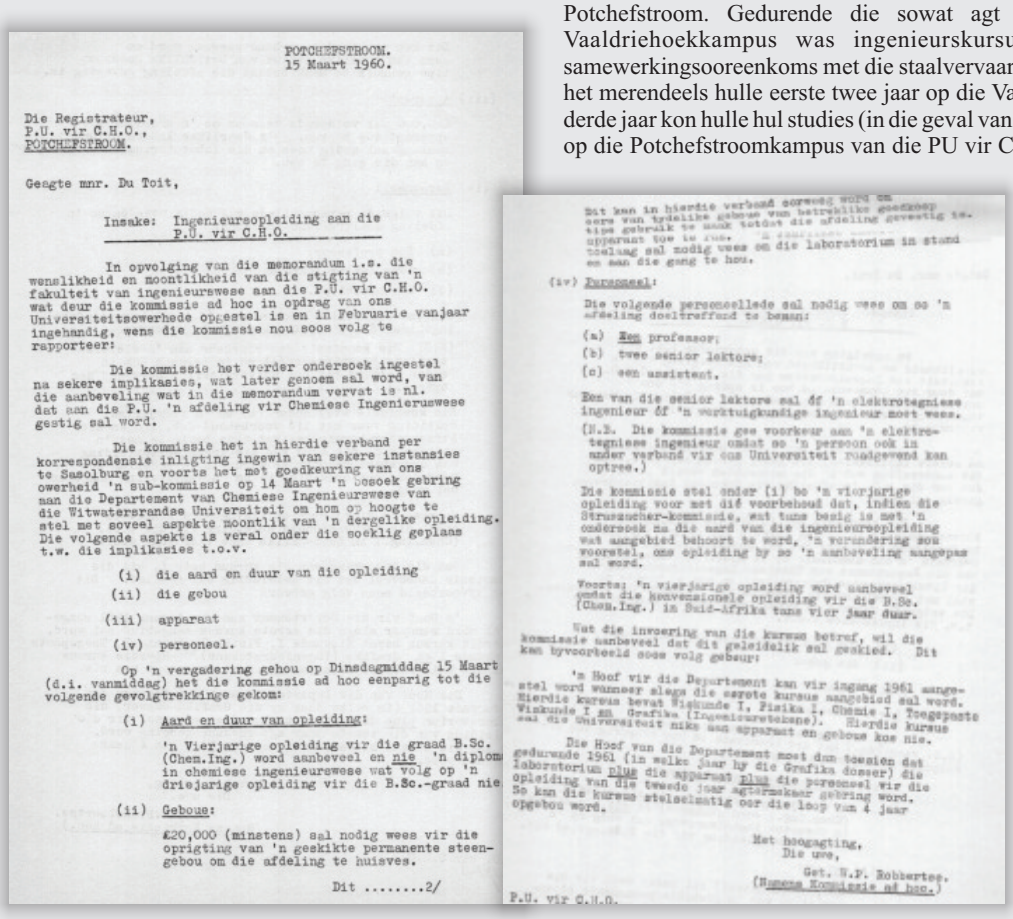
'n Vrugbare oes vir 1987
Teenoor die negatief-beleefde rapport in 1986 aangaande die Fakulteit se status, gemeet aan die prestasiemeting in 1984, was die jaar 1987 sprankelend. Departement Dierkunde alleen het 30 publikasies in erkende vaktydskrifte opgelewer, terwyl die totale uitset vir die Fakulteit as 80 aangeteken is, waarvan 'n aantal in internasionale hoog aangeskrewe tydskrifte. Alhoewel finansies steeds geknyp het, en dit 'n demper op bevorderings geplaas het, was 'n ligpunt die opening van die laboratorium vir Elektronmikroskopie op 3 Augustus.[240] Sedertdien wys statistiek (soos later in die bespreking aangebied) dit onomwonde uit dat Fakulteit Natuurwetenskappe ten opsigte van veral die navorsings-aktiwiteite en artikelpublikasieprestasies, inderdaad die vertoonvenster van die PU vir CHO geword het. Gemeenskapsdiens was ook steeds vir die PU vir CHO en die Fakulteit kosbaar (kyk insetsel oor gemeenskapsdiens verder aan).

Ingenieurswese en BSc-loopbane aan die Vaaldriehoekkampus as vorige onderdele van die Fakulteit

Gesprekke oor die moontlikheid om Ingenieurswese as volwaardige rigting en Fakulteit aan die PU vir CHO te begin het dekades voor die werklike installeringsdatum plaasgevind. Studente is al in die vroeg jare vyftig tot die Graad Ingenieurswese aan die PU vit CHO toegelaat. In 1954 is rapporteer dat drie studente hulle in hierdie rigting bekwaam het.[233] Notules van die Fakulteit Natuurwetenskappe in 1960 toon hoe die pad na Ingenieurswese stelselmatig momentum gekry het:[234]

Die Vaalriviertak wat in 1966 in Vanderbijlpark gevestig is, is vanaf 1973 as volwaardige suster universiteit van die PU vir CHO begin. In dié jare was die ekonomie van die gebied besonder groeiend te danke aan etlike sterk ontwikkelende industrieë. Van die sakeleiers soos dr FP Jacobz van die eertydse Uniestaal industrie het die bestaan van 'n universiteit[235] om veral nagraadse opleiding te voorsien, sterk aangemoedig. Toe die regering dus, byna 'n kwart eeu na die eerste gesprekke oor Ingenieurswese as rigting, wel in 1981 aan die PU vir CHO die groen lig gee om 'n ingenieursfakulteit te vestig, was die besluit van 'op watter kampus', die oorheersende agendapunt van die daaropvolgende gesprekke. Dat aan die Vaaldriehoekkampus hierdie geleentheid gegee moet word, het sterk oorweging geniet. Die gevoel van die besluitnemers was dat die ekonomiese omgewing in die Vaaldriehoek van so 'n aard is dat ingenieurswese hier redelik sterk behoort te ontwikkel.

Daarop is die Departemente Meganiese en Metallurgiese Ingenieurswese (wat vir 'n tyd lank onder toesig van die Fakulteit Natuurwetenskappe gestaan het, onder hoofskap van prof RC (Ray) Everson), na behoorlike gebouvestiging op die Vaaldriehoekkampus, vanaf 1987 hervestig, alhoewel klasse al vanaf 1982 in hierdie rigtings op die kampus aangebied is. Drie jaar verder het die PU vir CHO-Raad egter besluit dat dit finansieel, en waarskynlik strategies, beter sal wees as die Fakulteit Ingenieurswese terugskuif na Potchefstroom. Gedurende die sowat agt jaar van Ingenieursstudies deur die Vaaldriehoekkampus was ingenieurskursusse na-uurs aangebied volgens 'n samewerkingsooreenkoms met die staalvervaardigingsreus ISCOR (YSKOR). Studente het merendeels hulle eerste twee jaar op die Vaaldriehoekkampus gedoen, en vanaf die derde jaar kon hulle hul studies (in die geval van Chemiese en Elektriese Ingenieurswese) op die Potchefstroomkampus van die PU vir CHO voltooi of elders klaarmaak. Tussen 1984 (toe die eerste grade in ingenieurswese aan die Vaaldriehoek-kampus toegeken is) en 1991 het 324 studente 'n eerste ingenieursgraad op die Vaaldriehoekkampus verwerf.[236]



POTCHEFSTROOM.
15 Maart 1960.

Die Registrateur,
P.U. vir C.H.O.,
POTCHEFSTROOM.

Geagte mnr. Du Toit,

Insake: Ingenieursopleiding aan die P.U. vir C.H.O.

In opvolging van die memorandum i.s. die wenslikheid en moontlikheid van die stigting van 'n fakulteit van ingenieurswese aan die P.U. vir C.H.O. wat deur die kommissie ad hoc in opdrag van ons Universiteitsowerhede opgestel is en in Februarie vanjaar ingehandig, wens die kommissie nou soos volg te rapporteer:

Die kommissie het verder ondersoek ingestel na sekere implikasies, wat later genoem sal word, van die aanbeveling wat in die memorandum vervat is nl. dat aan die P.U. 'n afdeling vir Chemiese Ingenieurswese gestig sal word.

Die kommissie het in hierdie verband per korrespondensie inligting ingewin van sekere instansies te Sasolburg en voorts het met goedkeuring van ons owerheid 'n sub-kommissie op 14 Maart 'n besoek gebring aan die Departement van Chemiese Ingenieurswese van die Witwatersrandse Universiteit om hom op hoogte te stel met soveel aspekte moontlik van 'n dergelike opleiding. Die volgende aspekte is veral onder die soeklig geplaas t.w. die implikasies t.o.v.

(i) die aard en duur van die opleiding
(ii) die gebou
(iii) apparaat
(iv) personeel.

Op 'n vergadering gehou op Dinsdagmiddag 15 Maart (d.i. vanmiddag) het die kommissie ad hoc eenparig tot die volgende gevolgtrekkinge gekom:

(i) Aard en duur van opleiding:

'n Vierjarige opleiding vir die graad B.Sc. (Chem.Ing.) word aanbeveel en nie 'n diplom in chemiese ingenieurswese wat volg op 'n driejarige opleiding vir die B.Sc.-graad nie

(ii) Gebou:

£20,000 (minstens) sal nodig wees vir die oprigting van 'n geskikte permanente steen-gebou om die afdeling te huisves.

Dit 2/

Dat kan in hierdie verband oorweeg word om eers van tydelike gebou van betreklike goedkoop tipe gebruik te maak totdat die afdeling gevestig te. opgeraak hoe te wees. ... toelaag sal nodig wees om die laboratorium in stand en aan die gang te hou.

(iv) Personeel:

Die volgende personeelslede sal nodig wees om so 'n afdeling doeltreffend te bemen:

(a) Een professor;
(b) twee senior lektore;
(c) een assistent.

Een van die senior lektore sal óf 'n elektrotegniese ingenieur óf 'n vervtuigkundige ingenieur moet wees.

(N.B. Die kommissie gee voorkeur aan 'n elektro-tegniese ingenieur omdat so 'n persoon ook in ander verband vir ons Universiteit noodgewend kan optree.)

Die kommissie stel onder (i) bo 'n vierjarige opleiding voor met dié voorbehoud dat, indien die Struyscher-kommissie, wat tans besig is met 'n ondersoek na die aard van die ingenieursopleiding wat aangebied behoort te word, 'n verandering sou voorstel, ons opleiding by so 'n aanbeveling aangepas sal word.

Voorts: 'n vierjarige opleiding word aanbeveel omdat die konvensionele opleiding vir die B.Sc. (Chem.Ing.) in Suid-Afrika tans vier jaar duur.

Wat die invoering van die kursus betref, wil die kommissie aanbeveel dat dit geleidelik sal geskied. Dit kan byvoorbeeld soos volg gebeur:

'n Hoof vir die Departement kan vir ingang 1961 aangestel word wanneer slegs die eerste kursus aangebied sal word. Hierdie kursus bevat Wiskunde I, Fisika I, Chemie I, Toegepaste Wiskunde I en Grafika (Ingenieurstekene). Hierdie kursus sal die Universiteit niks aan apparaat en gebou kos nie.

Die Hoof van die Departement moet dan toesien dat gedurende 1961 (in welke jaar hy die Grafika doseer) die laboratorium plus die apparaat plus die personeel vir die opleiding van die tweede jaar agtermekaar gebring word. So kan die kursus stelselmatig oor die loop van 4 jaar opgebou word.

Met hoogagting,
Die uwe,

Get. H.P. Robbertse,
(Numeuse Kommissie ad hoc.)

P.U. vir C.H.O.

BSc-loopbane

Die Fakulteit Natuurwetenskappe op die Potchefstroomkampus was ook vanaf 1977, toe met BSc-opleiding op die Vaaldriehoekkampus begin is, betrokke by die studierigting Operasionele Navorsing. Wiskunde kon as tweede hoofvak gekies word. Vanaf 1984 kon studente ook Rekenaarwetenskap as hoof-vakkeuse in hierdie studierigting oorweeg.[237] Sowat 82 studente was toe op die kampus geregistreer vir 'n graad in die Natuurwetenskappe. Die Raad het ook rapporteer dat 'n Chemiese- en Elektriese Ingenieurs-wesegebou in aanbou is en dat die massagrondwerke reeds gedoen is.[238] Teen 1986 was 139 studente op die Vaaldriehoekkampus vir Ingenieurs-wese ingeskryf.[239]



Van die eerste Ingenieursgraduandi aan die Vaaldriehoekkampus
Bron: NWU-Argief, Piet Fotokuns-versameling.



Prof RC Everson

Natuurwetenskappe en Gemeenskapsdiens

Fakulteite soos die Natuurwetenskappe funksioneer nie net as opleidings- en navorsingsentiteite nie. 'n Gesonde harmonie tussen die behoeftes van gemeenskappe en die kundigheid wat die Fakulteit kan bied, was altyd jaarliks 'n prominente handeling wat nie noodwendig altyd aan die spreekwoordelike groot klok gehang is of kon word nie. So byvoorbeeld het die dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe in 1983 oor die jaar se gemeenskapsdiens rapporteer:[241]

Van die belangrikste gemeenskapsdiens van die Fakulteit Natuurwetenskappe word deur navorsingsgroepe in die fakulteit gelewer, waaronder die Bodemkundige Navorsingsinstituut, PU-NVK-Instituut vir Ekologiese Navorsing, die Johannes van der Walt-Instituut vir Biokinetika, die Buro vir Landbouopleiding, die Instituut vir Petrochemiese Navorsing en die Instituut vir Industriële Farmasie. In al hierdie navorsingsinstitute word die navorsingsprogram beplan en uitgevoer om kennis, kundigheid en informasie oor te dra aan die staats- of openbare sektor wat nie oor die fasiliteit of mannekrag beskik om hierdie navorsing selfstandig uit te voer nie. Die navorsing van hierdie institute is dikwels van strategiese belang en word daarom meestal as vertroulik geklassifiseer.

Dienskursusse wat aan belangstellendes in die gemeenskap aangebied is, was onder meer:

- 'n Gas-chromatografiekursus (deur Departement Chemie);
- 'n Nematologiekursus (deur Departement Dierkunde);
- 'n Residensiële kursus in kosmetiek (deur Departement Farmaseutika);
- Somerskoolbydraes deur Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde;
- Ondersteuningvoorligting aan vroue-organisasies oor kleding en interieur deur Departement Huishoudkunde en Dieetkunde;
- Navorsingshulp rakende insekdoder-impakte op tabakplante in samewerking met die Tabakkoöperasie Potgietersrus (deur Departement Dierkunde);
- Die jarelange aanbied van praktikums vir Unisa in Dierkunde, Plantkunde, Fisika, Mikrobiologie en Chemie.

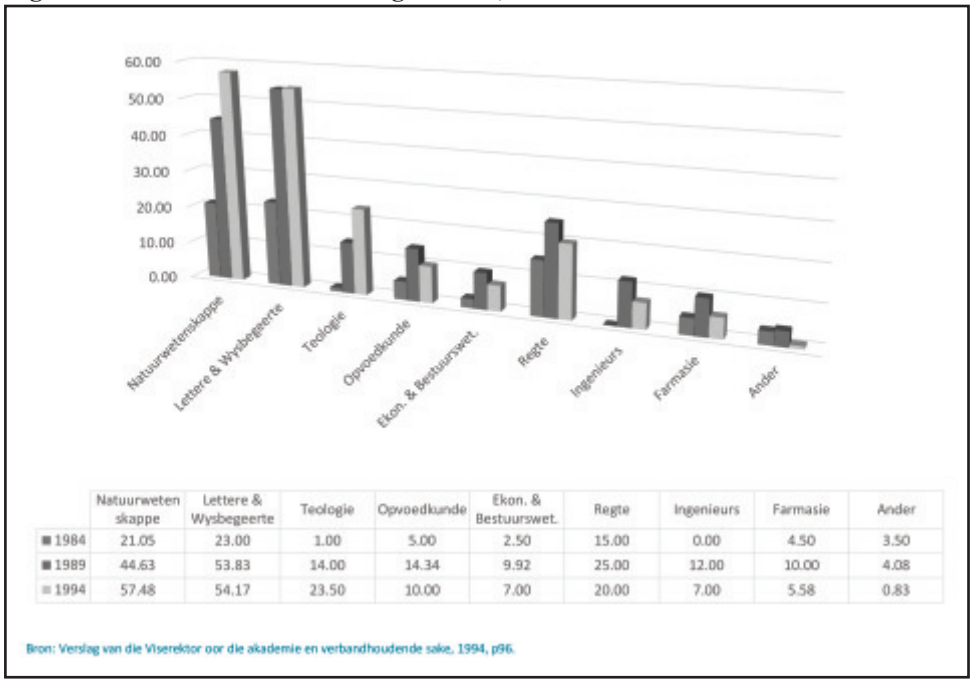
Tydsgegewe eise en nuwe leierskap het 'n neiging om 'n *status quo*-omgewing te rafel en tot iets nuuts te vorm, ten beste of ten koste van. So 'n nuwe bedeling is sigbaar in die laat tagtiger en negentigerjare.

➢ 'n Nuwe bedeling – 'n verfrissende tydsgees

Dit was in die rektorstermyn van prof Tjaart van der Walt (en waarnemende rektor in 1988, prof NJ (Nic) Swart se bestuurstyd dat die Vaaldriehoekkampus verder ontwikkel is, waar die Natuurwetenskappe en Ingenieurswese ook vir etlike jare gefunksioneer het (kyk insetsel vroeër). 'n Herstrukturering van kursusse en vestiging van navorsingseenhede om aan tydgegewe eise te voldoen, was ook 'n besonder prominente aktiwiteit in die Natuurwetenskappe gedurende die laat jare sewentig tot negentig. In byvoorbeeld 1977 was Dieetkunde as kursus weer ter sprake, en die versoek gerig dat Dieetkunde-opleiding aan die PU vir CHO in lyn gebring moet word met soortgelyke opleiding aan ander universiteite. Die Departement het in hierdie stadium versoek dat die naam van die Departement verander van Huishoudkunde na Huishoudkunde en Dieetkunde.[242] Aan hierdie versoeke is voldoen,[243] en teen 1994 is rapporteer dat 'n verdere naamsverandering gevolg het, en die Departement voortaan bekend sou wees as Voeding en Gesinsekologie.[244] Departemente Bodemkunde en die Plantwetenskappe is ook teen 1992 saamgevoeg as Departement Plant- en Bodemwetenskappe. Dieselfde proses is gevolg met die Departemente Mikrobiologie en Biochemie wat saamgevoeg is om Departement Biochemie te word, asook Departement Geografie wat voortaan bekend sou staan as Departement Geografie en Omgewingstudie[245] (Teen 2015 bekend as Geografie en Omgewingsbestuur).

Vir navorsers is 'n akademiese stimuleringsprogram gevestig as ondersteuning om aktief in gewaardeerde geakkrediteerde vaktydskrifte te publiseer. Die Verbetering van Kwaliteit van Akademiese personeel (VERKA) is so gevestig, en waarin Natuurwetenskappe ook voordeel getrek het. Navorsingsgewys het die Fakulteit Natuurwetenskappe 'n era betree waarin die wetenskaplike publikasieprofiel van die Fakulteit gereeld dié van die Fakulteit Lettere oortref het.[246] Twee patente is in 1989-1990 in die Natuurwetenskappe ontwikkel, wat – saam met die sewe

Figuur 1.5: PU vir CHO Navorsingsuitsette, 1984-1994



	Natuurwetenskappe	Lettere & Wysbegeerte	Teologie	Opvoedkunde	Ekon. & Bestuurswet.	Regte	Ingenieurs	Farmasie	Ander
1984	21.05	23.00	1.00	5.00	2.50	15.00	0.00	4.50	3.50
1989	44.63	53.83	14.00	14.34	9.92	25.00	12.00	10.00	4.08
1994	57.48	54.17	23.50	10.00	7.00	20.00	7.00	5.58	0.83

Bron: Verslag van die Viserektor oor die akademie en verbandhoudende sake, 1994, p96.

patente in die Fakulteit Ingenieurswese – 'n mylpaal vir die Universiteit was. Etlike navorsers het gebaat by die navorsingsinisiatiewe van die PU vir CHO ten opsigte van die pos: Bestuurder Tegnologie en Ontwikkeling. Navorsingsprestasies tussen 1984 en 1994 soos in Figuur 1.5 spreek vanself. Prof Peter van Eldik was in dié tyd dekaan, en het hy die pos vir een jaar beklee, waarna hy daarin aangestel is. Die doel van die pos was om bande tussen die Universiteit en die Bedryfte versterk.[247]

Nuwe ontwikkelings gedurende 1988-1989 wat verband hou met navorsingswerk, was die bou van die laboratorium vir Elektronmikroskopie en die vestiging van 'n Deskundigheidsentrum vir Terrameganika in die Instituut vir Bodemkundige Navorsing. 'n Navorsingseenheid vir Geomateriale in die Departement Geologie is gevestig, en so ook 'n Eenheid vir Kwaliteit en Industriële Statistiek (laasgenoemde is by die Vaaldriehoekkampus in die Departement Statistiek begin).[248] Oor die Departement Rekenaardienste is in hierdie dae met lof rapporteer dat hulle aan die tegnologiese eise van die tyd voldoen. Veral die netwerke tussen kampusse is meer betroubaar gemaak deur die rekenaarfirma IBM se SNA-tegnologie te gebruik.[249] Om navorser-gebruikers in Statistiek en Fisika te help, is 'n intermediêre rekenaar geïnstalleer. Mikrorekenaar-laboratoria was die gonswoord van die tyd, en is hierdie fasiliteit in 1990 ook in die Natuurwetenskappe-kompleks ontwikkel.[250] Die gebruik van departementele rekenaars in die Fakulteit Natuurwetenskappe is in hierdie jaar geïnisieer.[251]

Rasionalisasie 'n werklikheid

Benewens herstrukturering was die laat tagtigerjare 'n tyd van sogenaamde "growwe sif"- rasionalisasie van die universiteitswese wat uit een van die Komitee vir Universiteitshoofde (KUH) se ondersoeke as 'n noodsaaklikheid geblyk het. Akademiese standaarde is andermaal onder die vergrootglas geplaas.[252] Hierdie proses het daartoe gelei dat vyf institute en een buro aan die PU vir CHO reeds vroeg hulle werksaamhede moes opskort.[253] Op die vooraand van Suid-Afrika se pad na 'n demokratiese bestel in 1994, en na afloop van die toe pas afgelope onderwysrasionalisasieproses – met as naderende uitdaging die vooruitsigte van onderwysverandering op hande – het die Natuurwetenskappe reeds in 1991 besin oor die toekomstige fakulteitspad. Rasionalisering het die Fakulteit gelaat met tien departemente (later vakgroepe) uit 'n vorige vyftien. Benewens die onsekere tyd wat personeel betree het aangaande hulle aanstellings en toekoms, en dié van departemente, was konsolidering 'n uitdaging vir ruimte-toewysings in bestaande geboue. Die dringendste behoefte was toe by Biochemie wat in samewerking moes staan met Fisiologie. Plant- en Bodemwetenskappe was self ook infrastruktureel behoeftig. Met rasionalisasie is baie papierwerk ook geskep wat nie in die algemeen almal opgewonde gestem het nie. Ongeag die baie verwikkelinge en gemengde gemoedere was gebou-opknapping en -verbeteringe steeds in proses en 'n jaarlikse lopende aktiwiteit as 'n sigbare konstantheid. In byvoorbeeld 1990 is rapporteer dat etlike veranderinge aangebring is aan die Fisika-gebou; dat die Kernversnellergebou omskep is in rekenaarlokale; dat veranderinge aan die kantoor van Departement Plantwetenskappe gemaak is en 'n Biotegnologielaboratorium vir Departement Biochemie voltooi is. Die aanbring van 'n wasbak en wateraanleg vir die slypkamer van Departement Geografie is ook rapporteer.[254]

Benewens 'n inkrimping van mannekrag, en etlike logistieke eise wat met die rasionalisasietyd gepaard gegaan het, was daar 'n besinning van hoe werksaamhede sodanig uitgebou kon word dat dit tot verfrissing van die Fakulteit sal lei wat, soos ander Fakulteite, 'n afplatting in studenteinname beleef het. Die behoefte aan diplomaopleiding aan veral die gekleurde gemeenskappe is genoem as potensiële sterk groeipunt. Eertydse dekaan van die Fakulteit, prof Jan C Geertsema vervolg verder:[255]

... Aandag moet ook gegee word aan die werwing van nie-tradisionele studente en daar moet 'n bereidheid wees om toegewings te maak ten opsigte van die taalmedium, veral ten opsigte van vraestelle en studiegidse. Ook Engelse skole moet nie verbygegaan word nie. Skole van ander gemeenskappe behoort betrek te word....'n Bemarkingspamflet vir die Fakulteit waarin die sterk punte van die Fakulteit uiteengesit word, moet dringende aandag kry...

Tabel 1.9: Graadtoekennings en studentestatistiek, 1990 - 1994

Graad-jaar	DSc-graad toegeken (vanaf 1992 as PhD bekend)	MSc-graad toegeken	BSc (Hons)-graad toegeken	BSc-voorgraads toegeken	Getal ingeskrewe studente NW	Algemeen
1990	7	24	74	170 6 (BSc Huish) 5 (BSc Huish-Ed)	820	Op Vaaldriehoek-kampus 134 studente in die Natuurweten-skappe.
1992	10	23	89	127 18 (met Ekonomie) 13 (met Dieetkunde) 11 (met Ingenieursvakke) 10 (BSc Huish) 5 (BS Huish-Ed)	923	Op Vaaldriehoek-kampus 129 studente in die Natuurweten-skappe.
1994	8	21	80	93 7 (met Ekonomie) 12 (met Dieetkunde) 5 (met Ingenieursvakke) 7 (BSc Huish) 3 (BSc Huish-Ed)	1 042	Op Vaaldriehoek-kampus 173 studente in die Natuurweten-skappe.

Alhoewel dus teen 1994 'n besonder bevredigende groeikoers en deurvloeisyfer ten opsigte van studente in die Natuurwetenskappe in 'n verskeidenheid van rigtings (vergelyk Tabel 1.9) gehandhaaf is,[256] was die langtermynbesef reeds dat ander inisiatiewe in die toekoms nodig sou wees om 'n gebalanseerde diversiteit van die land se naskoolse leerders te trek (kyk die algemene studenteprofiel teen 1990 in Tabel 1.10):

Tabel 1.10: Studenteprofiel Natuurwetenskappe teen 1990[257]

Potchefstroomkampus	
Voorgraads: 611	
Nagraads: 318	
Vaaldriehoekkampus	
Voorgraads: 97	
Nagraads: 134	
Totaal: 1 160 geregistreerde studente	
Potchefstroomkampus	
Voorgraads: 133	
Nagraads: 105	
Vaaldriehoekkampus	
Voorgraads: 16	
Nagraads: 9	
Totaal: 263 Graduandi en Diplomandi	

nagraads is ook aangemoedig waarin die behoeftes van werkgewers nog meer in ag geneem behoort te word.

Moontlike samewerking tussen departemente, veral in navorsing, is onderneem. Meer as ooit tevore is akademici aangemoedig om hulle bloot te stel aan hoëvlak evaluering by navorsingsrade (soos die eertydse SNO). Die uitbou van navorsingsterreine in Voeding (ook deur die stigting van 'n kliniek) en verdere skakeling met die mynbousektor deur die afdeling Geologie, die uitbou van Bedryfsfisiologie en die samewerking van Fisika met Ingenieurswese is van die sake wat tydens dinkskrums bepraat, oorweeg en opgevolg is. Dan was daar die ontwikkeling van die Gencor Sentrum vir Regionale Ontwikkeling (SENRIO) in 1995 wat 'n uitstaande mylpaal was in leierskaps- en navorsingsontwikkeling, internasionaal en in Afrika, waarby Stads- en Streekbeplanning veral ingeskakel het.[258]



Departementshoofde, Fakulteit Natuurwetenskappekort voor herstrukturering, Julie 1998
Voor, vlnr: Proffs JH Venter (Statistiek), CS Venter (Voeding en Gesinsekologie), NT Malan (Fisiologie), JC Geertsema (dekaan), DJ van Wyk (Wiskunde en Toegepaste Wiskunde, adjunkdekaan), H Moraal (Fisika), HD Nelson (administratiewe bestuurder).
Agter: Proffs J Booysen (Navorsingsinstituut vir Hervestigingsekologie), PJ Pretorius (Biochemie en Mikrobiologie), GC Loots (Dierkunde), AJH Pieterse (Plant- en Bodemwetenskappe), PS Steyn (Chemie), CM Erasmus (Bedryfswiskunde en Informatika), JJ Grobler (Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe), JJ Mayer (Geologie), H van Hamburg (Lewenswetenskappe).
Inlas: Prof JM Hattingh (Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels).
Bron: NWU-Argief (PU vir CHO Fotografiese Dienste).

Die PU vir CHO het vroeg in 1996 'n strategiese besluit geneem en opdrag gegee aan *Sibson & Company* om die Universiteit se bestuursmatige kapasiteit en toegerustheid te bepaal vir die veranderende omgewing waarin die instansie toenemend bedryf moet word. Wat uiteindelik bepaal is, is dat die PU vir CHO oorweging moet gee aan 'n gedesentraliseerde en geïntegreerde akademiese en finansiële raamwerk. Hierdie besluit het alle vlakke van die Fakulteit beïnvloed, en ook die posisie van SENRIO is herbesin.[259] 'n Herstrukturering op senior bestuursvlak is as nodig gesien en op 24 Oktober dié jaar goedgekeur.[260]

➢ (In) die akademiese gees(drif) van die tyd... Herstrukturering van 1998 en daarna

'n Nuwe nasionale regering na 1994 het, naas die inisiatiewe van die PU vir CHO, ruimte geskep vir 'n herbesinning van bestaande wyses van doen,[261] en die behoefte na 'n groter integrasie van navorsing, sentrums en institute.[262] So het die proses van herstrukturering van 70 departemente en inhoude na 1998 algaande vir nuwe woordgebruike in die daaglikse akademiese sleur gesorg. Die ontwikkeling van "programme", "modules" binne "vakgroepe", "skole" en "fokusareas" – elk met bepaalde "uittreevlakuitkomste", "kritieke uitkomstes" en "assesseringskriteria" – het in die gees van 'n nasionaal aanvaarde uitkomsgebaseerde onderwysmodel die vorige eeuse gebruike van "doelwitte" en "doelstellings" met die oog op "toetsing" of "meting" op die agtergrond geskuif. Met behulp van internasionale konsultasie[263] is nege fakulteite en 34 skole bepaal.[264] Die Fakulteit Natuurwetenskappe het etlike vergaderings gehou om herstrukturering sinvol en toepaslik te maak.[265] Na 15 jaar van eie fakulteitstatus is Farmasie in 1999 by die nuwe Fakulteit Gesondheidswetenskappe ingedeel.[266]

Die posisie van akademiese ondersteuningspersoneel is ook in die herstruktureringsproses hersien.[267] Teen 2001 was prof DJ (Daan) van Wyk as dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe verantwoordelik vir die bestuur van vyf skole, vier navorsingsdirekteure, 11 vakvoorsitters, een sentrum en een departement.[268]

Tussendeur moes onderrig en navorsing nie die bestaande momentum verloor nie, en die beeld van die PU vir CHO na buite steeds gesond vertoon. NNS-gegradeerde navorsingsevaluerings het sy gang gegaan, en het die Natuurwetenskappe steeds daarin uitgeblink met nege B-evaluerings, 30 C-evaluerings, vier Y-evaluerings en een L-evaluering.[269]

Teen 2000 was die jaarlikse Opedae, skooluitreike en Wetenskapsweek gedurende die lentemaande steeds hoogtepunte.[270] Die waarde van bemarking, en die sinvolle gebruik van die Internet om alle akademiese aktiwiteit na buite te openbaar was ewe hoog op die agenda.[271] 'n Klaarblyklik groterwordende behoefte onder studente gedurende die eerste jare van die nuwe eeu was die beskikbaarheid van leermateriaal in Engels.[272] Die taalbeleid van die PU vir CHO was egter nog in 2001 teen enige inisiatiewe wat aan Engels voorkeur verleen het,[273] en was die universiteit beslis dat geen ondeurdagte besluite hieroor geneem kon word alvorens die herstrukturerings-proses nie behoorlik deurgesien is nie.

Die era van skooldirekteure, navorsingsdirekteure en vakvoorsitters

Om kwaliteit onderrig en navorsing verder te bevorder, is etlike vakgroepe, skole en nuut-gevormde fokusareas in die Natuurwetenskappe gedurende die eerste jare van tersiêre herstrukturering blootgestel aan Eksterne Program-evaluering.[274] Vaste komitees binne die Fakulteit wat noodsaaklike terreine bestuur het tot groter effektiwiteit en sigbaarheid was die Dagbestuur, die Bemarkingskomitee, die Komitee vir Rekenaars en Onderrigtegnologie, die Komitee vir Finansiële Bestuur, die Eksamenkomitee, Komitee TEGPUK, die Programkomitee en Biblioteek-komitee asook 'n Komitee vir Reformatoriese Wetenskap.[275] Hierdie Komitees is bestuur deur lede van die Fakulteit. 'n Navorsingskomitee het, benewens die oorweging van fondsaansoeke vir projekte en reisondernemings na konferensies deur individuele personeellede ook as waghond gedien in die kwaliteitkontrole van alle navorsingsvoorleggings in die Fakulteit. Prof JJ Grobler het teen 2002 nog die voorsitter-stoel beklee.[276]

PU vir CHO Potchefstroom, Vaaldriehoekkampus en Unibo word een

Moontlikhede vir navorsingsintegrasie tussen die verskillende kampusse na samesmelting in 2004 was 'n bykomende saak van gesprek op die tafel van die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe.[277] Weens die dinamika van die tyd, was die benamings van skole en fokusareas onbestendig.[278] Tyd sedertdien het ook die bestaande Fakulteitstruktuur getoets en uit eksterne evaluerings sowel as die belewenisse deur personeel op grondvlak, is algaande nog skuiwe gemaak om fokusareas en skole verder vaartbelyn te maak. So byvoorbeeld het Chemie en Biochemie andermaal in 2006 in twee skole verdeel. In die aanvanklike herstruktureringsproses in 1998 was beide dissiplines onder een akademiese dak gebondel, maar beide het beleef dat die raakpunte tussen beide aan die skraal kant was.[279] Hierdie verdeling is sigbaar in Figuur 1.6 soos teen 2007 aangeteken:

Fakulteitstrukture na 2010

Herstrukturering in die Fakulteit Natuurwetenskappe was teen 2011-2012 'n fase wat gekenmerk is deur groter bestendigheid as die in die eerste dekade van die nuwe eeu. Die Fakulteit is deur 'n Fakulteitsbestuur geadministreer.

Figuur1.6: Herstrukturering in die Natuurwetenskappe soos teen 2007



Prof CA Strydom

Skool/Sentrum	Direkteur Skool/Sentrum
Skool vir Chemie	Prof CA Strydom
Skool vir Biochemie	Mnr E Erasmus (wnmd)
Skool vir Omgewingswetenskappe en ontwikkeling	Prof H van Hamburg
Skool vir Natuurwetenskap-, Wiskunde- en Tegnologieonderwys	Prof JJA Smit
Skool vir Rekenaar, Statistiese en Wiskundige wetenskappe	Prof JH Fourie
Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika	Prof PJ de Jongh
Skool vir Fisika	Prof MS Potgieter



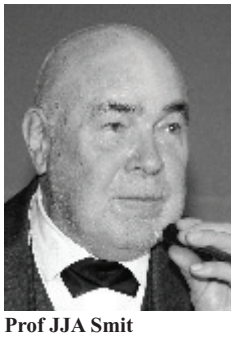
Prof MS Potgieter



Prof E Erasmus



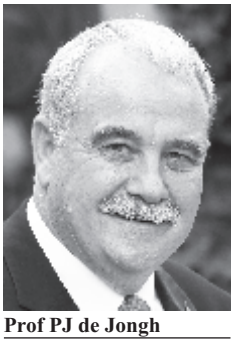
Prof H van Hamburg



Prof JJA Smit



Prof JH Fourie



Prof PJ de Jongh

Uit die stand van herstrukturering teen 2011-2012 het gevolg 'n verskraling van die aantal skole tot drie, die vestiging/uitbouing van meer navorsingeenhede en sentrums, en 'n verdere onderverdeling van vakvoorsitterskappe wat van 11 tot 15 vermeerder het (kyk Tabel 1.11):

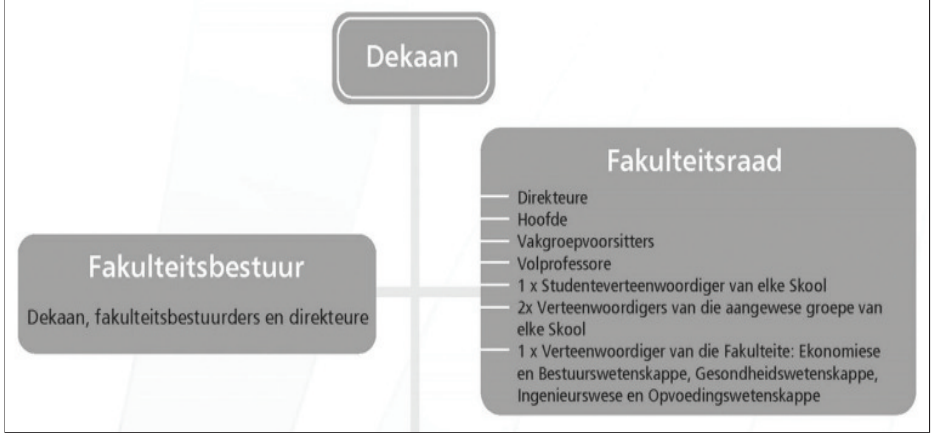
Tabel 1.11: Herstrukturering in die Natuurwetenskappe, 2011-2012

Direkteure	
Skool vir Fisiese en Chemiese Wetenskappe	- Prof CA Strydom
Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling	- Prof H van Hamburg
Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe	- Prof GJ Groenewald
Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika	- Prof JH Fourie
Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -bestuur	- Prof L van Rensburg
Sentrum vir Ruimtenavorsing (Sentrum van Uitnemendheid)	- Prof RA Burger
Fokusarea vir Chemiese Hulpbronveredeling	- Prof HCM Vosloo
Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika	- Prof PJ de Jongh
Sentrum vir Menslike Metabonomika	- Prof BC Vorster
Sentrum vir Omgewingsbestuur	- Prof JG Nel
Vakgroepvoorsitters van 2012	
Biochemie	- Prof FH van der Westhuizen[280]
Chemie	- Prof HM Krieg
Dierkunde	- Prof L du Preez
Fisika	- Prof DJ van der Walt
Geografie en Omgewingstudies	- Prof FP Retief
Geologie	- Prof JM Huizenga
Mikrobiologie	- Prof CC Bezuidenhout
Plantkunde	- Prof SS Cilliers
Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels	- Prof T Steyn[281]
Stads-en Streekbeplanning	- Prof CB Schoeman (Callie)
Statistiek- en Operasionele Navorsing	- Prof JS Allison[282]
Wiskunde en Toegepaste Wiskunde	- Prof IM Schoeman[283]
Natuurwetenskap- Wiskundeonderwys	- Dr SD Rapule en Me JA Vorster
Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika: Professionele Programme	- Mnr RK Maxwell
Administratiewe Bestuurder Fakulteit Natuurwetenskappe	- Me L Grimbeek

Die historiese ontwikkeling van skole, en elk van die vakrigtings soos in Tabel 1.11 aangedui, is in die afdelings en hoofstukke wat volg breedvoerig toegelig. Die voorgraadse programme wat deur die skole van Fakulteit Natuurwetenskappe aangebied is, is volgens die behoeftes van die mark en elk is sodanig gestruktureer dat die unieke navorsingsfokusse van die Fakulteit ondersteun word.

Die Bestuur het teen 2011 bestaan uit die skool- en navorsingsdirekteure, die hoofde van sentrums en die dekaan, wat die leiding geneem het. Die aktiwiteite van die Bestuur het onder die toesig geval van die Fakulteitsraad, wat bestaan het uit lede van die Bestuur, vakvoorsitters, verteenwoordigers van aangewese groepe, en een verteenwoordiger van elk van die Fakulteite: Ekonomiese en Bestuurswetenskappe, Ingenieurswese en Opvoedingswetenskappe as ook studente-verteenwoordigers van elke skool. Die administrasie van die Fakulteit is beskou as die verantwoordelikheid van die Administratiewe Bestuurder van die Fakulteit en die ondersteuningspersoneel (kyk Figuur 1.7):

Figuur 1.7: Fakulteitsbestuur, 2011

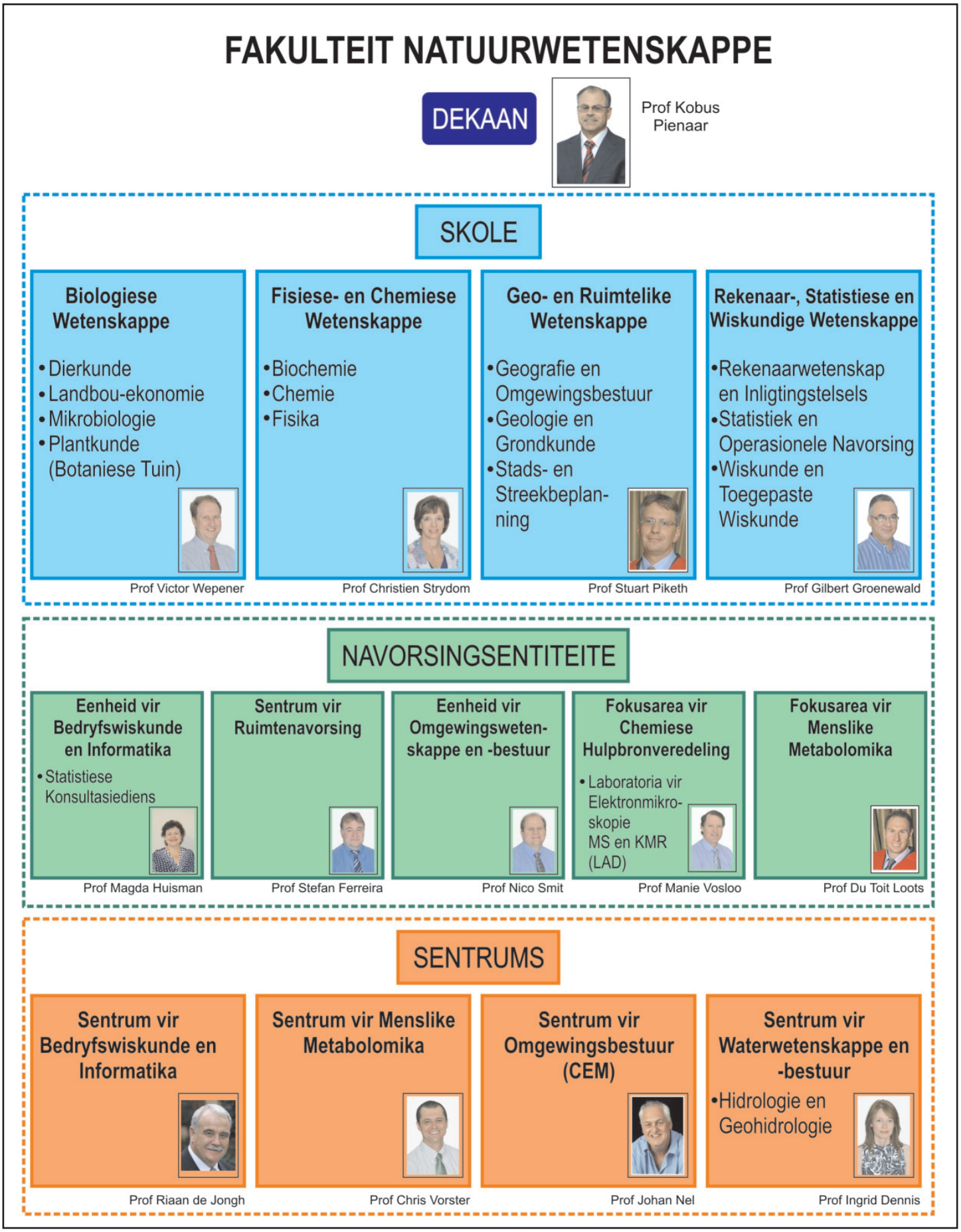


Finansies

Staatsbefondsing was nog nooit genoeg om hoëgehalte-navorsing en -opleiding in die Fakulteit Natuurwetenskappe te waarborg nie. Tot 2015 nog is 'n groot deel van die Fakulteitbegroting uit die sogenaamde derde-stroominkomste gegenereer wat deur personeellede beding moet word. Dinamiese finansiële bestuur was nog altyd nodig om alle navorsing en opleiding op 'n gesonde basis te bedryf. Teen 2012 het die Fakulteit 'n netto surplus van sowat 25 persent van die totale inkomste getoon. Die sosiale en nywerheids-relevansie van navorsing en personeellede betrokke by navorsings-ooreenkomste met staats- en nywerheids-vennote dwarsoor die sektor, was tot 2015 nog beklemtoon, en deels beskou as gemeenskapsdiens. Dit het in sommige gevalle gelei tot 'n verlaagde geak-krediteerde navorsingsuitset, maar die inkomste is nog altyd beskou as essensieel om navorsing as 'n kernaktiwiteit van die bedryf te befonds.

In 2015 is die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling verdeel omdat dit te groot geword het. Die twee nuwe skole wat tot stand gekom het is Biologiese Wetenskappe en Geo- en Ruimtelike Wetenskappe (kyk die Die Fakulteitstruktuur soos in Figuur 1.8):

Figuur 1.8: Die Fakulteitstruktuur teen 2015



Personeelprofiel

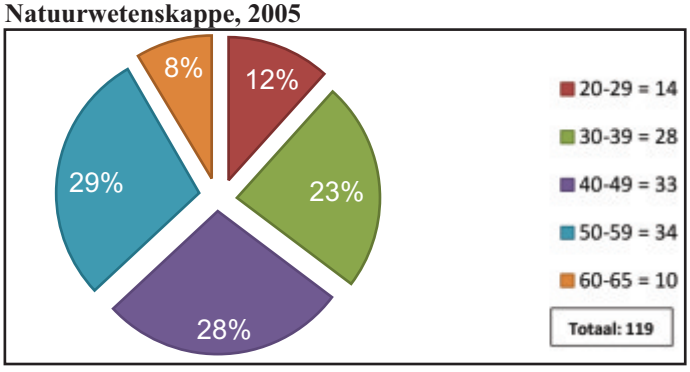
Met ingang van 'n nuwe bedeling vir die NWU kort na 2004 het Fakulteit Natuurwetenskappe oor 'n besonder ervare groep akademici as werknemers beskik. Die gemiddelde ouderdom van die sowat 119 personeel was 44.54 jaar, waarvan 69 persent mans was en 29.4 persent vroue (Figuur 1.9). Aanstellings wat die bevolkingsprofiel van die land komplimenteer het, was soos in die geval van die studente steeds 'n uitdaging (vergelyk Tabel 1.17). Die enigste ligpunt vir die Fakulteit hierin was die insette van die Skool vir Natuurwetenskap-, Wiskunde- en Tegnologie-onderwys waarbinne die Sediba-projek bedryf is waarin die opleiding en opheffing van swart onderwysers beklemtoon is.[284] In afdeling Vier Hoofstuk 4.8 is hierdie meer toeligtend.

'n Bestendige balans tussen meer senior personeel en die aanstelling van junior personeel was tussen 2005 en 2015 wel opvallend, en sou dit gesien kon word as 'n korrektiewe en regstellende maatreël na 'n Fakulteitsanalise in 1986 dit as 'n toekomstige leemte uitgewys het (vergelyk Figure 1.9 tot 1.12). Die akademiese personeelprofiel (uitsluitend die 72 ondersteuningspersoneellede) soos teen 2005 is in Tabel 1.12 aangedui.

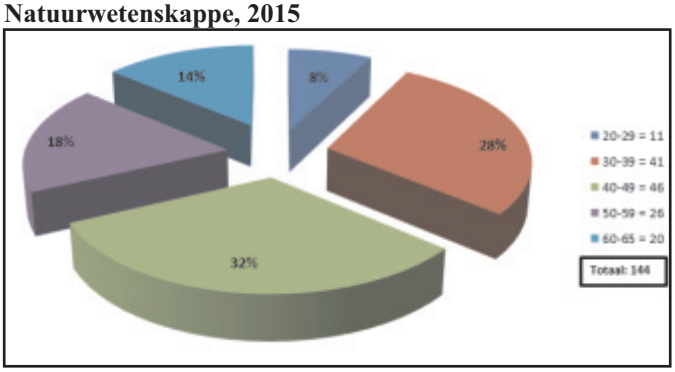
Die personeel van die Fokusarea Omgewingswetenskappe en -Bestuur was teen 2005 ook die meeste in die Fakulteit, en dit reflekteer ook in die artikeluitset soos gelewer deur Omgewingswetenskappe en -Bestuur (37. 6 persent) asook die aantal MSc's en PhD's afgelewer (32.86 persent).[285] In 2006 was die totale artikeluitset van akademici in die Natuurwetenskappe sowat 73. Teen 2015 het die aantal die artikeleenhede meer as verdubbel tot 151.62 (kyk Tabel 1.11.

Ook die akademiese personeel het sedert 2005 met 'n verdere 16.7 persent toegeneem tot 143 waarvan 60% oor 'n PhD-graad beskik het (wat hoër as die nasionale gemiddeld is). Van die manlike akademici was ses swart en 94 blank teenoor sowat vier swart vroue en 50 blanke vroue) – eersgenoemde 'n verteenwoordiging van 67% van die personeel van Fakulteit Natuurwetenskappe. Die getal ondersteuningspersoneel was toe 88 (waarvan 14 swart en 15 blanke mans met nege swart en 52 blanke vroue in diens) – 'n verteenwoordiging van 33% van die personeel van Fakulteit Natuurwetenskappe.[286] Omdat die Fakulteit Natuurwetenskappe tradisioneel veel minder vroue getrek het as mans, en die land se politiese profiel voor 1994 tot veel meer blanke registrasies aanleiding gegee het as swart, staan die Fakulteit nog voor 'n uitdaging om sy profiel in hierdie opsig verder meer en beter te balanseer. Fakulteit Natuurwetenskappe was teen 2015 steeds verbind tot die NWU se kampusplan vir die Potchefstroomkampus waarin 'n verdere diversifikasie van die personeelprofiel in die Fakulteit aangemoedig is. Onder meer is daar 'n proses van 'n geteikende pro-aktiewe werwing van personeel uit aangewese groepe om vakante poste te vul (kyk Tabelle 1.13 en 1.14).[287]

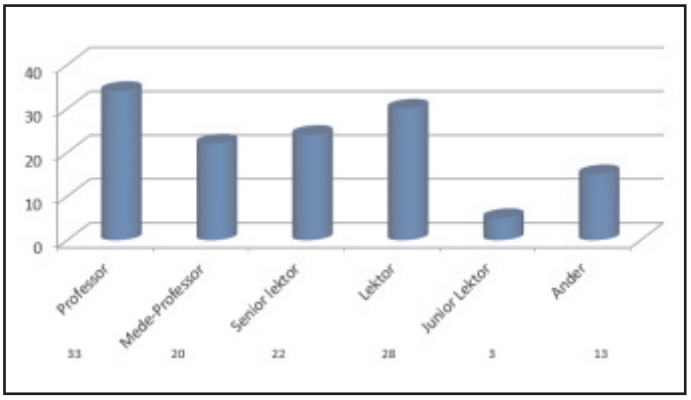
Figuur 1.9: Ouderdom, van akademiese personeel Natuurwetenskappe, 2005



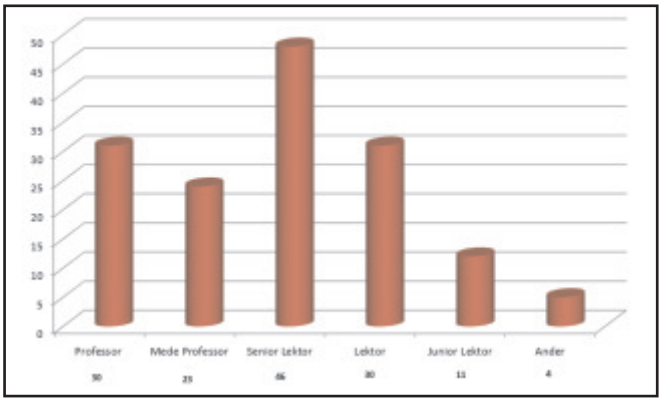
Figuur 1.10: Ouderdom, van akademiese personeel Natuurwetenskappe, 2015



Figuur 1.11: Rang personeel (permanent), Natuurwetenskappe, 2005



Figuur 1.12: Rang personeel (permanent), Natuurwetenskappe, 2015



Tabel 1.12: Akademici in Fakulteit Natuurwetenskappe, 2005

Skool/Sentrum/Fokusarea	Akademiese personeel (permanent & termynbenoemings)	Skool/Sentrum/Fokusarea	Akademiese personeel (permanent & termynbenoemings)
BWI-Sentrum	PJ de Jongh	**SRSWW**	HS Steyn
(Bedryfswiskunde en Informatika)	DCJ de Jongh	**(Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe)**	SM Ellis
	DA de Waal		JM Breytenbach
	MF Kruger		JA Oberholzer
	P Styger		JV du Toit
	H Raubenheimer		E Taylor
	T de la Rey		L Drevin
SCB	AM Bogopane		D Van der Merwe
(Skool vir Chemie en Biochemie)	ELJ Breet		R Goede
	CJ du Toit		SE Terblanche
	L Fourie		GR Drevin
	GS Gericke		HA Kruger
	JHL Jordaan		T Steyn
	JA Joubert		HM Huisman
	DP Knoll		JM Hattingh
	HF Kotze		L Santana
	HM Krieg		JS Allison
	RJ Kriek		HM Weideman
	G Lachmann		G Koekemoer
	PJ Lebea		FC van Graan
	LJ Mienie		CJ Swanepoel
	SJ Nel		JWH Swanepoel
	A Olckers		DB Janse van Rensburg
	JJ Pienaar		IM Schoeman
	HC Potgieter		I Burger
	PJ Pretorius		CK van Wyk
	CE Read		J Spoelstra
	CJ Reinecke (tydelik)		GJ Groenewald
	FH Van der Westhuizen		MA Petersen
	AA Van Dijk		JH de Klerk
	CGCE van Sittert		M Hitge
	AM Viljoen		JH Fourie
	HCMV Vosloo		H Gerber
SFSK	DJ Van der Walt	**EBWI**	J Grobler
(Skool vir Fisika)	H Moraal	**Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika**	RA Burger
	OC de Jager		B Visser
	BC Raubenheimer	**FOmgB** **Fokusarea Omgewingswetenskappe en -Bestuur**	G du Toit
	RR Sefako		OSL Bruinsma
	SES Ferreira	**LEM**	LR Tiedt
	HA Vosloo	**SNWTO** **Sentrum vir Natuurwetenskap, Tegnologie en Onderwys**	JJA Smit
	MS Potgieter		JA Vorster
SOmg	S Claasens		MH du Toit
(Skool vir Omgewingswetenskappe	RF Terblanche		M Plotz
en Ontwikkeling)	R Vosloo		J Roscher
	AM van der Walt		M Lemmer
	K Puren		S Froneman
	AJ van der Walt		CG Benade
	FP Retief		H Kruger
	MS Maboeta		LA Sandham
	CB Schoeman		HA Esterhuysen
	LH du Preez		CT Wolmarans
	K Kellner		A Vosloo
	L van Rensburg		JE Drewes
	J van den Berg		MH Buys
	SS Cilliers		CC Bezuidenhout
	IJ van der Walt		S du Plessis
	H Bouwman		MS Coetzee
	AJH Pieterse		PDR van Heerden
	HS Geyer		MS Janse van Vuuren
	H van Hamburg		PH Jansen van Rensburg
	PD Theron		L Smuts
Dekaan	DJ van Wyk		

Tabel 1.13: Personeel Fakulteit Natuurwetenskappe soos teen 2015

SKOOL MET VAKGROEPE/NAVORSINGSENTITEIT/-SENTRUM	PROFESSOR	MEDEPROFESSOR/ NAVORSINGS WETENSKAPLIKE	SENIOR LEKTOR	LEKTOR	JUNIOR LEKTOR	ONDER-STEUNINGSPERSONEEL/ VAKSPESIALIS	TOTAAL
DEKAAN	1					5	6
SKOOL VIR FISIESE EN CHEMIESE WETENSKAPPE	1				1	1	3
Chemie	1	1	5	4	1	6	18
Biochemie	2	1	2			5	10
Fisika	3	1	6	1		3	14
	7	**3**	**13**	**5**	**2**	**15**	**45**
SKOOL VIR GEO- EN RUIMTELIKE WETENSKAPPE	1			1		2	4
Geologie		1		4	2	2	9
Geografie		1		5		1	7
Stads- en Streekbeplanning		1	2	1	1		5
	1	**3**	**2**	**11**	**3**	**5**	**25**
SKOOL VIR BIOLOGIESE WETENSKAPPE	1					3	4
Dierkunde	4	3	1			4	12
Landbou-ekonomie			3	1			4
Mikrobiologie		1	4			4	9
Plantkunde	2	2	4			8	16
	7	**6**	**12**	**1**		**19**	**45**
SKOOL VIR REKENAAR-, STATISTIESE EN WISKUNDIGE WETENSKAPPE	2				1	1	4
Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels	3	1	3	6		4	17
Statistiek en Operasionele Navorsing		2	3	4		1	10
Wiskunde en Toegepaste Wiskunde	1	2	8	4	2	1	18
	6	**5**	**14**	**14**	**3**	**7**	**49**
EENHEID VIR BEDRYFSWISKUNDE EN INFORMATIKA	**2**					**6**	**8**
EENHEID VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN -BESTUUR	**2**	**2**	**1**			**3**	**8**
FOKUSAREA VIR CHEMIESE HULPBRONVEREDELING	**1**					**5**	**6**
FOKUSAREA VIR MENSLIKE METABOLOMIKA	**1**					**4**	**5**
SENTRUM VIR RUIMTENAVORSING	**1**					**4**	**5**
SENTRUM VIR MENSLIKE METABOLOMIKA						**11**	**11**
SENTRUM VIR BEDRYFSWISKUNDE EN INFORMATIKA	**1**	**5**	**3**	**1**	**1**	**4**	**15**
SENTRUM VIR OMGEWINGSBESTUUR						**15**	**15**
SENTRUM VIR WATERWETENSKAPPE EN -BESTUUR		**1**	**1**		**2**	**7**	**11**
WETENSKAPSENTRUM						**1**	**1**
	30	**25**	**46**	**32**	**11**	**111**	**255**
Totaal vir Fakulteit	**255**						

Tabel 1.14: Rasse- en geslagsprofiel, permanente personeel Natuurwetenskappe, 2015

Werklik 2015		
Swart*	**Wit**	**Vroulik**
14.7%	85.3%	47.4%

Gefokusde spesialiteitsnavorsing vir die 21ste eeu

Navorsingsentiteite

Elke navorsingsentiteit soos teen 2015, het uit twee of meer sub-programme bestaan. Elke sub-program is deur 'n programleier gelei wat die betrokke direkteur met die bestuur van die program behulpsaam is. Die sub-programleiers word deur die direkteur en die dekaan aangewys. Teen 2015 was die volgende navorsingsentiteite aktief:

Die navorsingsfokus van die onderskeie navorsingsentiteite kan soos volg saamgevat word:

- Die Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika (EBWI) doen toegepaste navorsing in die groter areas van finansiële risikobestuur en telekommunikasietoepassingsmodellering asook op basiese navorsing in Wiskunde, Statistiek, Ekonomie en Rekenaarwetenskap;
- Die Sentrum van Uitnemendheid in Ruimtefisika/ Sentrum vir Ruimtenavorsing (SRN) is 'n wêreldleier op die terrein van Astronomie en verwante waarnemingsinfrastrukture. Navorsers van die Sentrum is gemoeid met studies oor die transport van gelaaide deeltjies in die heliosfeer, tewete die TeV-gammastraal-emissie vanaf supernovareste, maserstraling geassosieer met hoë-masse stervormingsgebiede. Meer onlangs is innoverende tegnologie ook ingespan, voortvloeiend uit eksperimentele Astrofisika. Hierin word 'n multigolflengte-benadering besonder beklemtoon. Die Suid-Afrikaanse program vir gammastraal-astronomie (SA-GAMMA) is deur die navorsers van die SRN tot stand gebring. Basiese navorsing wat deur hierdie Eenheid gedoen is, het dan ook verskillende patente wat in nywerhede gebruik word, opgelewer;
- Die uitgangspunt van die Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur (EOWB) is om navorsing te onderneem waarin volhoubare ontwikkeling beklemtoon word, en die behoefte-voorsiening van streke in die land en die breër samelewing die fokus is. Aangesien dit nie moontlik is om sosiale, ekonomiese en omgewingsontwikkeling as afsonderlike kwessies te beskou nie, vereis die werk van die Eenheid dat sosiale en fisiese wetenskaplikes ook in projekte van die Eenheid ingespan word om sodoende 'n geïntegreerde benadering te verseker;
- Die Fokusarea vir Chemiese Hulpbronveredeling beklemtoon die toevoeging van waarde aan die Suid-Afrikaanse basis van minerale en chemiese hulpbronne wat in veral Noordwes en in die suidelike deel van Gauteng gevind word. Hierdie terrein word in twee sleutelkennisareas verdeel, naamlik die metaalgebaseerde hulpbronne (soos die platinumgroep metale en chroom) en koolstofgebaseerde hulpbronne (soos petro-chemikalieë, plantolies en geneeskundige plante).
- Die Fokusarea vir Menslike Metabolomika streef na nasionale en internasionale erkenning vir hoogstaande navorsing in belangrike gesondheidsprobleme en om deskundigheid te integreer en kommersialiseer saam met die Sentrum vir Menslike Metabolomika. Die fokus is basiese en toegepaste metabolomika en biologiese sisteemnavorsing, terwyl die Sentrum vir die ontwikkelde metodologieë of navorsingsbevindinge kommersialiseer.

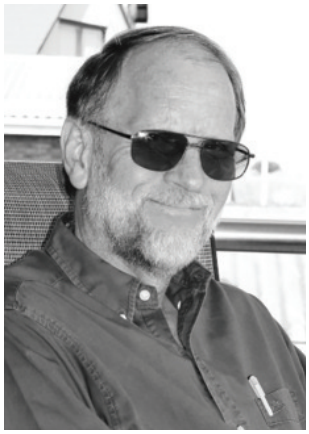
Sentrums

Sentrums van die Natuurwetenskappe het die onderskeidende kenmerk dat hul belangrikste ondersteuning van eksterne bronne kom. Die sentrums word bestuur volgens beginsels waarop met die verskillende rolspelers ooreengekom is. Die Fakulteit Natuurwetenskappe-sentra soos teen 2015,[288] kan soos volg opgesom word (kyk Tabel 1.11).

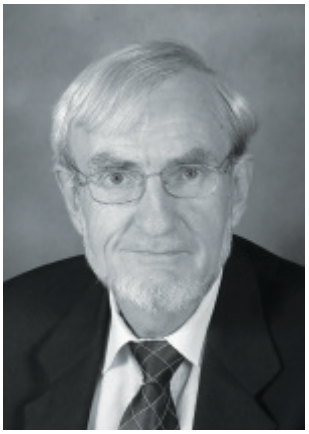
Met ideale vir nog verdere fases van NWU-transformasie in die vooruitsig vir 2016-2017, was die impak van moontlike vernuwing op die bestaande struktuur en status van die Fakulteit teen Desember 2015 nog in 'n groot mate in onsekerheid gehul. Die bestuur van Fakulteit Natuurwetenskappe was dit eens dat enige nuwe model gerig op die verandering van 'n universiteitsadministrasie en -struktuur, eers onderwerp moet word aan behoorlike navorsing soos wat dit veronderstel is om gedoen te word in 'n universiteitsbestel. Op hoër bestuursvlak is ernstig besin oor die toepassingsmoontlikhede in herstrukturering van die NWU, gebaseer op vier modelle as opsies.[289] Ten datum van skrywe was nog geen finaliteit hieroor bereik nie.

Navorsing in Eenhede en Sentra: Uitsette en spesialiteitserkenning aan personeel

In 2015 was sowat 42 akademici in die Natuurwetenskappe NNS-gegradeerd, en verteenwoordigend van 34.3 persent van die totale NWU akademiese personeel (kyk lys in Tabel 1.16). Akademiese personeel was in hierdie stadium grotendeels betrokke by minstens een navorsingsartikel per jaar (sowat 0.65 persent), en die ideaal van een volle artikel per personeellid 'n strewe vir die toekoms. Statistiek ten opsigte van navorsinguitsette deur personeel vir die periode 2010 tot 2015 is in Tabel 1.15 aangedui.



Prof MS Potgieter



Prof Harm Moraal

Tabel 1.15: Fakulteit Natuurwetenskappe: Navorsingspublikasieuitsette, 2010-2015

Jaartal	Geakkrediteerde tydskrifte (Artikelekwivalente)	Konferensieverrigtinge	Boeke en hoofstukke in boeke	Totale artikeleenhede
2010	80.35	7.07	0.04	**87.46**
2011	77.21	11.42	7.73	**96.36**
2012	85.51	12.32	-	**97.83**
2013	129.86	15.17	5.27	**150.30**
2014	137.04	19.05	0.39	**156.48**
2015	151.62	23.67	9.65	**184.94**

Tabel 1.16: NNS-gegradeerde navorsers in die Natuurwetenskappe, 2014-2015[290]

A-gradering- Internasionaal toonaangewende leiers	**Navorsingseenheid**
Prof Harm Moraal	Sentrum vir Ruimtenavorsing
Prof MS Potgieter	Sentrum vir Ruimtenavorsing
B-gradering-Internasionaal erkende leiers	
Prof MB Böttcher	Sentrum vir Ruimtenavorsing
Prof RA Burger	Sentrum vir Ruimtenavorsing
Prof LE Labuschagne	Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika
Prof F Lombard	Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika
Prof SJ Piketh	Eenheid vir Omgewings-wetenskappe en -Bestuur
Prof JWH Swanepoel	Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika
Prof J van den Berg	Eenheid vir Omgewings-wetenskappe en -Bestuur
Prof DJ van der Walt	Sentrum vir Ruimtenavorsing
Prof AA van Dijk	Menslike Metabonomika
C-gradering-Gevestigde navorsers	
Dr S Barnard	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Dr JP Beukes	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof H Bouwman	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof SS Cilliers	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof LH du Preez	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof SES Ferreira	Sentrum vir Ruimtenavorsing
Prof JH Fourie	Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika
Prof H Fourie	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof HM Huisman	Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika
Prof K Kellner	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof HM Krieg	Fokusarea Chemiese Hulpbronveredeling
Prof GHJ Kruger	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof HA Kruger	Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika
Prof DT Loots	Sentrum vir Menslike Metabonomika
Prof MS Maboeta	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof JJ Pienaar	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof NJ Smit	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof FA Spanier	Sentrum vir Ruimtenavorsing
Prof CA Strydom	Fokusarea Chemiese Hulpbronveredeling
Prof PD Theron	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof FH van der Westhuizen	Sentrum vir Menslike Metabonomika
Prof HCM Vosloo	Fokusarea Chemiese Hulpbronveredeling
Prof V Wepener	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
F-gradering-Presidensiële toekenning	
Prof C Venter	Sentrum vir Ruimtenavorsing
Y-gradering-Jong opkomende navorsers	
Dr EJ Cilliers	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Dr S Claassens	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof FP Retief	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof IM Schoeman	Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika
Dr JC Taylor	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur
Prof S ter Horst	Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika
Prof C Weldon	Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur

Studente die hartklop van die Fakulteit

Vanaf voor- tot nagraadse vlak is die studenteprofiel jaarliks dinamies progressief en beduidend dat die jare van rasionalisasie en herstrukturering in vele opsigte vir die Fakulteit van groot waarde was. Die totale studente-inname teen 2014 het sedert 2000 meer as verdriedubbel. Die Fakulteit was in 2015 nog verantwoordelik vir 'n groot tal diensmodules vir studente uit die Fakulteite Ingenieurswese, Gesondheidswetenskappe en Ekonomiese Wetenskappe. Om die studente-verteen-woordiging te balanseer uit alle gemeenskappe in Suid-Afrika bly steeds 'n Fakulteitsuitdaging. 'n Skynbare gegewe is ook dat Natuurwetenskappe nie 'n eerste keuse beroep vir die post 1994-student is nie. 'n Snit van die statistiek tussen 2010 tot 2012 aksentueer hierdie uitdaging (Tabel 1.17).

Tabel 1.17: Diversifisering van die studenteprofiel[291]

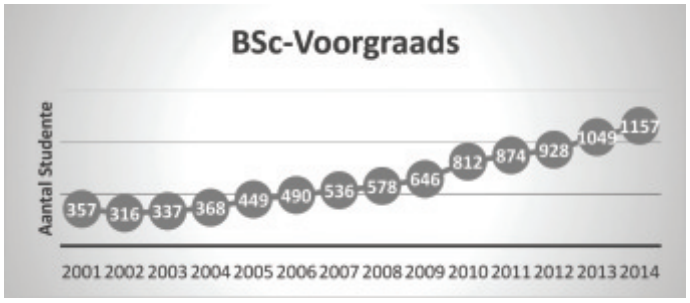
Werklik 2010		**Werklik 2011**		**Werklik 2012**	
Swart	Wit	Swart	Wit	Swart	Wit
15.6%	84.4%	16.4%	83.6%	17.2%	82.8%
Teiken 2013		**Teiken 2014**		**Teiken 2020**	
Swart	Wit	Swart	Wit	Swart	Wit
18.0%	82.0%	19.0%	81.0%	25.0%	75.0%

Aanpassings van die studenteprofiel in die Fakulteit Natuurwetenskappe volgens die Kampusplan betreffende ras en geslag, sal waarskynlik nog vir jare een van die grootste

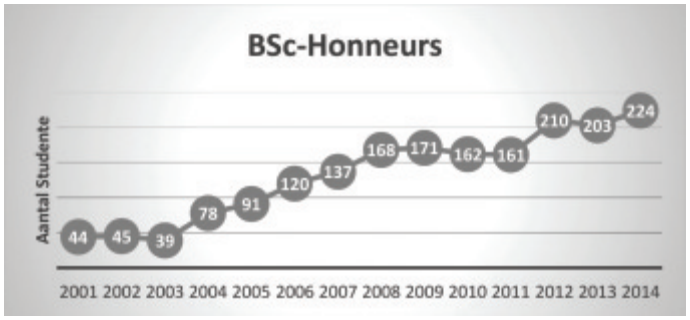
uitdagings bly. Etlike bemarkingsvoorstelle om diversifikasie te bevorder is reeds op die agenda en tyd sal leer welke hiervan dividende gelewer het, en of dit 'n geval sal wees van die som van dele wat hiertoe bygedra het. Van die idees vir 'n gesonde proses na diversifisering is om 'n strategie vir die Fakulteit te ontwikkel om aktief studente uit die spektrum van Suid-Afrikaanse gemeenskappe te werf; om die Fakulteit by skole te bemark wat nie tradisionele bronne van studente is nie; om reeds geregistreerde voor- en nagraadse studente te gebruik; om studente in skole in geselekteerde areas te werf; om 'n Jong PUK-program vir die Fakulteit te ontwikkel waarin hoërskoolleerlinge vroegtydig identifiseer behoort te word, en hulle begelei te word vir toelating tot die Fakulteit. Ondersteuning, deur die instelling van 'n beursskema, van uitnemende potensiële studente wat ekonomiese uitdagende omstandighede het is nodig, en om 'n buigsame nagraadse onderrigtaalmodel te handhaaf om toegang van nie-Afrikaanssprekende studente moontlik te maak.

Studentegetalle in die kernmodules van die Natuurwetenskappe is hoog, en besondere moeite word gedoen om onderrig van 'n hoë gehalte aan alle studente te waarborg. Onder meer is fasiliteringsklasse saans beskikbaar. Hierdie diens het teen 2015 daartoe meegehelp dat die gemiddelde slaagsyfer vanaf die eerste tot derde jaar 75 persent was. Die stygende studenteinname sedert 2001 tot 2014 het soos volg daaruit gesien (Figuur 1.11):[292]

Figuur 1.11: Studente-inname BSc-voorgraads, 2001-2014

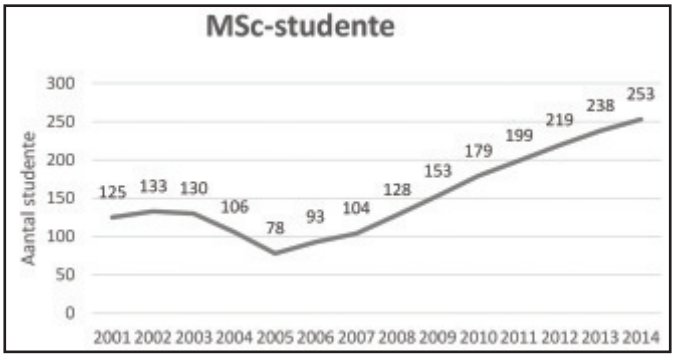


Figuur 1.12: Studente-inname BSc-Honneurs, 2001-2014

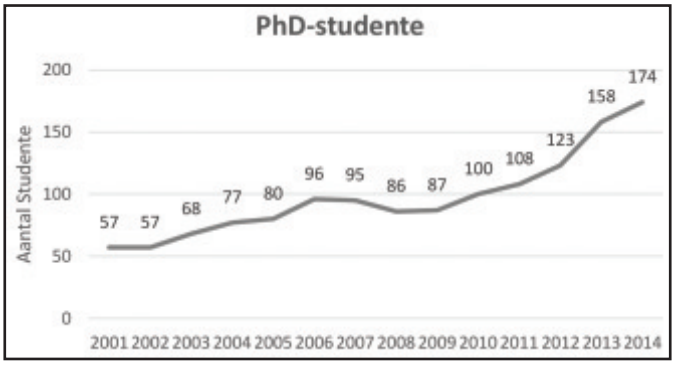


Wat opval van beide Figure 1.11 en 1.12 is dat 2010 'n besonderse jaar was vir voorgraadse innames, maar 'n swakker jaar vir nagraadse studente geregistreer vir die honneursgraad. 'n Uitsonderlike honneurs-inname vir 2012 is aangeteken wat na regte nie behoorlik met die voorgraadse inname belyn nie. Dit is wel so dat 2012 vir beide die voorgraadse en nagraadse innames op alle vlakke (Honneurs tot PhD – kyk ook Figure 1.13 en 1.14) 'n buitengewone jaar was. Proaktiewe bemarking en meer gefokusde spesialiteitskeuse was waarskynlike redes vir hierdie stygende tendens, en gesonde groei tot 2014 (kyk Figuur 1.15).

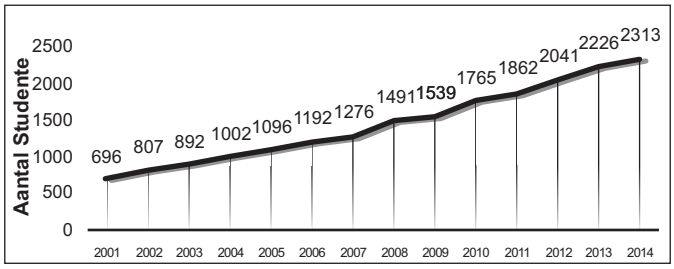
Figuur 1.13: Studente-inname MSc-vlak, 2001-2014



Figuur 1.14: Studente-inname PhD-vlak, 2001-2014



Figuur 1.15: Totale studentetal, 2001-2014



In 2000 het die Fakulteit Natuurwetenskappe sowat drie persent gelewer van die getal grade en diplomas toegeken. Buiten Fakulteit Teologie (wat ook drie persent opgelewer het), het die meeste ander Fakulteite 'n groter deursetpersentasie verteenwoordig: Daarby in ag geneem dat die persentasies ook die Vaaldriehoekkampus, die *Open Learning Group* en die Telematiese Leersisteme ingesluit het.[293] Die deurvloei van studente op die hoogste nagraadse vlakke tussen 2008 en 2014 is in Tabel 1.18 aangedui:

Tabel: 1.18: Deurvloei, MSc- en PhD graduandi, 2008-2015

Grade	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MSc-grade toegeken	64	62	79	84	80	101	104	124
PhD-grade toegeken	13	14	17	14	20	15	18	24

Die getal voor- en nagraadse gegradueerdes in die Natuurwetenskappe teen 2013 was sowat 636 studente. Hierdie deurvloeisyfer het, sedert die 2004-amalgamering met die Vaaldriehoek-kampus en die Universiteit van Bophuthatswana te Mafikeng (daarna as die NWU-Mafikengkampus bekend) verdrievoudig, en staan die jare 2010 tot 2013 opmerklik uit met uitsonderlike prestasies gelewer in die deurvloei van studente as graduandi. Die NWU-Potchefstroomkampus was tot 2015 nog die enigste kampus met 'n Fakulteit Natuurwetenskappe.[294] In hierdie stadium het die Mafikengkampus wel oor ‘n fakulteit, genaamd die “Faculty of Science and Agriculture”, besik wat ook natuurwetenskappe en wiskundige vakke ingesluit het. Alhoewel die toename in die studente deurvloeisyfer 'n konstante groei bevestig het, was die groot uitdaging, soos vroeër opgemerk, om 'n verteenwoordigende gediversifiseerde studenteprofiel te bereik.



Fakulteitsbestuur, 2015
Voor, vlnr: Proff Gilbert Groenewald, Jan Geertsema, Kobus Pienaar (dekaan), Riaan de Jongh, Christien Strydom.
Agter: Proff Manie Vosloo, Nico Smit, Victor Wepener, Magda Huisman, Du Toit Loots, Ingrid Dennis, Stefan Ferreira.

➢ Die Fakulteit chronologies-tematies beskou

Om vanuit die historiese oorsig oor die Fakulteit Natuurwetenskappe in Afdeling Een die NWU behoorlik in perspektief te plaas, is die volgende vier afdelings (Afdelings Twee tot Vyf) chronologies-tematies benader. Etlike dissiplines is in bepaalde fases van universiteitsontwikkeling gevestig. Die bespreking in Afdelings Twee tot Vier – wat nie minder nie as 18 dissiplines se ontwikkelingsgeskiedenis insluit – volg dus chronologies, soos wat elk van die dissiplines oor jare heen sedert 1905 in bepaalde fases beslag gekry het. In Afdeling Twee is Fakulteit Natuurwetenskappe se boufase en vestigingsjare tot ongeveer 1930 ter sprake. 'n Tydperk waarin vyf dissiplines gevestig is, en waarvan Wiskunde die oudste is. Vanaf die dertigerjare tot selfstandigwording in 1951 het 'n verdere ses dissiplines formeel deel van die Fakulteit se aktiwiteit geword (soos in Afdeling Drie bespreek), waaronder Sielkunde (reeds in Afdeling Een bespreek). Waarneembaar in hierdie 21 jaar was die dwingendheid van die Fakulteit om Natuurwetenskappe onmisbaar te maak, en om akademies na 'n hoër vlak van spesialiteit te beweeg met die oog op meer erkenning na binne en buite. 'n Bloeityd van institusionele selfstandigheid en groei is kenmerke van die jare 1951 tot 1994. In Afdeling Vier is die vestigingsgeskiedenis en mylpale van agt dissiplines ter sprake, waarvan die meeste teen die jare negentig, enkele jare voor 'n volskaalse herstruktureringsproses vanaf 1998, stewig gevestig was.



Personeel, Dekaanskantoor, 2015
Voor, vlnr: Proff Jan Geertsema, Kobus Pienaar (dekaan), Kobus van der Walt.
Agter: Mee Lisa van der Westhuizen, Lizelle le Roux, Edna Dreyer, Heleen Swart.

‘n Gebrek aan genoegsame spesialisering en fokus was die grootste motivering vir verdere konsolidering en belyning van dissiplines in skole asook navorsingsrigtings in strukture as sentra, eenhede en fokusareas. Die Fakulteit Natuurwetenskappe het teen 2015 agt prominente navorsingsvelde bestuur. Van hierdie terreine is in Afdeling Vyf toegelig. Andermaal het transformasiegesprekke in 2015 en 2016 nuwe voort uitsigte vir die Fakulteit Natuurwetenskappe ingehou.

Afdeling Een
Bylae

PRESTASIES VAN PERSONEEL

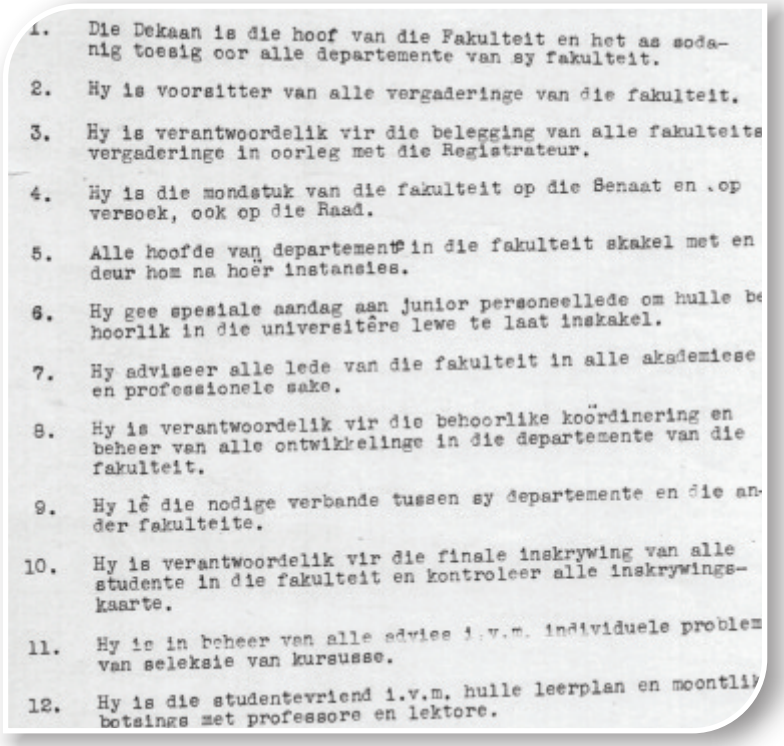
Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns: Presteerders uit Fakulteit Natuurwetenskappe, 1967-2015[295]

AP Goossens, Besondere erepenning vir bevordering van die Afrikaanse vaktaal (1967)
PAJ Ryke, Havengaprys vir Biologie (1968)
JA Van Eeden, Havengaprys vir Biologie (1971)
PH Stoker, Havengaprys vir Fisika (1973)
CJH Schutte, Havengaprys vir Chemie (1974)
HJ Schutte, Havengaprys vir Wiskunde (1979)
PJ Pretorius, Havengaprys vir Geneeskunde (1982)
JH Venter, Havengaprys vir Wiskunde (1988)
PS Steyn, Havengaprys vir Chemie (1992)
JJ Grobler, Havengaprys vir Wiskunde (1994)
PH Stoker, Erepenning vir Wetenskaplike Vakbevordering (1994)
JJA Smit, Erepenning vir Wetenskaplike Vakbevordering (1997)
JWH Swanepoel, MT Steyn-medalje vir Natuurwetenskaplike en Tegniese Vakbevordering (2001)
H van Hamburg, SS Cillier en K Kellner, Douw Greeff-prys (2001)
H Moraal, Havengaprys vir Fisiese Wetenskappe (2003)
L van Rensburg, Goue Akademiemedalje (2004)
WJ van Aardt, Senior Kaptein Scott-gedenkmedalje (2008)
GHJ Krüger, Senior Kaptein Scott-gedenkmedalje (2009)
JWH Swanepoel, Havengaprys vir Wiskundige Wetenskappe (2009)
MS Potgieter, Havengaprys vir Tegnologiese Wetenskappe (2012)
CCW Scheepers, Junior Kaptein Scott-gedenkmedalje (2013)
L Tiedt, Douw Greeff-prys (2013)
S Janse van Vuuren, Douw Greeff-prys (2014)
H Moraal, MT Steynprys vir Natuurwetenskaplike en Tegnologiese prestasie (2014)

DEKANE VAN DIE FAKULTEIT, 1922-2015

Die amp van dekaan is hoofsaaklik uitvoerend van aard. 'n Persoon getaak om in hierdie portefeulje te dien, is verantwoordelik vir die bestuur van 'n fakulteit wat in die verlede uit etlike departemente bestaan het, en na 1998 as skole met vakgroepe asook navorsings-entiteite. Dekane was voor 1954 vir 'n termyn van twee jaar gekies, en die amp is dikwels gevul saam met pligte soos klasgee en navorsing. Registrateur S Du Toit het die "pligte en magte" van die dekaan (en let wel, in alle gevalle is dit 'n "hy" in die gees van die tyd) in 1952 só namens die eertydse PU vir CHO-bestuur verwoord:[296]

Pligte en magte van die dekaan soos in 1952



1. Die Dekaan is die hoof van die Fakulteit en het as sodanig toesig oor alle departemente van sy fakulteit.
2. Hy is voorsitter van alle vergaderinge van die fakulteit.
3. Hy is verantwoordelik vir die belegging van alle fakulteits vergaderinge in oorleg met die Registrateur.
4. Hy is die mondstuk van die fakulteit op die Senaat en .op versoek, ook op die Raad.
5. Alle hoofde van departement in die fakulteit skakel met en deur hom na hoër instansies.
6. Hy gee spesiale aandag aan junior personeellede om hulle behoorlik in die universitêre lewe te laat inskakel.
7. Hy adviseer alle lede van die fakulteit in alle akademiese en professionele sake.
8. Hy is verantwoordelik vir die behoorlike koördinering en beheer van alle ontwikkelinge in die departemente van die fakulteit.
9. Hy lê die nodige verbande tussen sy departemente en die ander fakulteite.
10. Hy is verantwoordelik vir die finale inskrywing van alle studente in die fakulteit en kontroleer alle inskrywingskaarte.
11. Hy is in beheer van alle advies i.v.m. individuele problem van seleksie van kursusse.
12. Hy is die studentevriend i.v.m. hulle leerplan en moontlik botsings met professore en lektore.

Bron: NWU-Argief, PU vir CHO, Fakulteit Natuurwetenskappe, Lêers 4.2.1-4.2.2, "Pligte en magte van die dekaan" soos opgestel deur Registrateur S du Toit namens die PU vir CHO, Oktober 1952.

Teen 1970 het die Raad besluit dat 'n dekaan slegs twee termyne na mekaar kon dien, en dus na ses jaar moes uittree. Alhoewel die doseerlas algaande verlig is, was die dekaanspos tot die tagtigerjare nog 'n deeltydse pos. Teen die mid-tagtigerjare is van dekane verwag om meer as 80 persent van hulle tyd te spandeer aan administratiewe verpligtinge, en die res van die tyd aan hulle vakgebied te wei om so op hoogte daarmee te bly. Die kerntake van die dekaan, soos bepaal in 1986, is:[297]

- Bestuur van akademiese bedrywighede binne die fakulteit;
- Beplanning van fakulteit in medewerking met departementshoofde en direkteure;
- Die opstel en verdeling van fakulteitsbegrotings;
- Die koördinering en administrasie van fakulteitsbedrywighede;
- Skakeling met die viserektor (Akademie en Studente);
- Skakeling met lede van die Bestuurskomitee (BK);
- Skakeling met hoofde van Sentrale Dienste;
- Die hantering van studenteaangeleenthede;
- Die ontwikkeling van Menslike Hulpbronne op fakulteitsvlak;
- Die verkryging en benutting van eksterne hulpbronne;
- Die uitbouing van 'n fakulteit in die algemeen.

Die aanstelling van voltydse akademiese bestuurders is in 1997, gedurende die proses van onderwysvernuwing, goedgekeur.

DEPARTEMENTE EN DEPARTEMENTSHOOFDE VOOR DIE 1998: HERSTRUKTURERING

In elke fakulteit is gewoonlik etlike departemente saamgegroepeer wat merendeels bestaan uit personeel wat 'n bepaalde vak doseer en/of navors. Voor en na selfstandigwording in 1951 was die gemiddelde vakrigting deur twee tot drie personeellede beman. Die pligte van 'n departements-hoof is reeds in 1955 deur die Senaat soos volg uiteengesit, en gedurende die sestiger tot sewentigerjare verfyn:

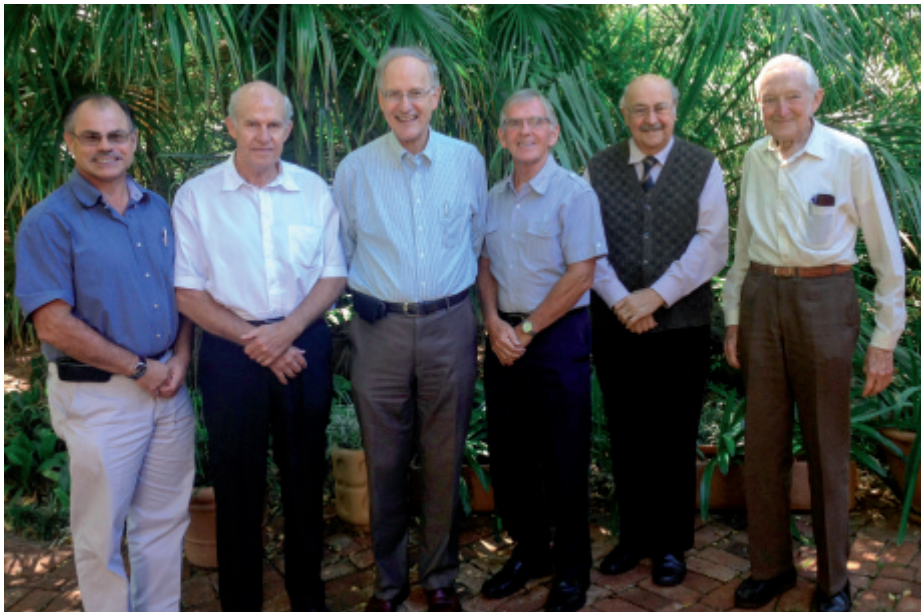
- Algemene organisasie van navorsing en onderrig in die vak;
- Die uitbouing van die vak;
- Die bestuur van die vak in oorleg met die res van die vakgenote;
- Gemeenskapsdiens;
- Al bogenoemde moes aan die hand van behoorlike beplanning deurgevoer word.

Teen 1977 het die PU vir CHO reeds sowat 75 departemente akkommodeer. In die rasionalisasieproses van die laat tagtigerjare is sommige vakrigtings afgeskaf en kursusse uitfaseer. Die aantal departemente het in 1992 afgeskaal tot sowat 63. Elke departement het nog in hierdie stadium 'n permanentbenoemde hoof gehad wat meestal die mees senior persoon van die departement was.

Met herstrukturering in 1998 is vakvoorsitters benoem wat amptelik geen bestuursbevoegdheid gehad het nie, maar slegs as adviseurs vir die skooldirekteure gedien het in vakspesifieke sake. Sleutelrolle na herstrukturering is in Tabel 1.19 vervat:

Tabel 1.19: Sleutelrolle en bevoegdhede na 1998

Sleutelrolspelers	Kernaanspreeklikhede
Dekaan	Om deur die doelmatige toepassing van die bestuursdriehoekmodel te verseker dat: • 'n Strategiese plan vir die fakulteit voorberei en geïmplementeer word in lyn met die Universiteit se visie en strategie; • Effektiewe ontwikkeling en bestuur van mensehulpbronne in die fakulteit plaasvind met die oog op 'n gemotiveerde en bekwame personeelkorps; • Die finansiële hulpbronne van die fakulteit effektief bestuur word; • Daar navorsingsprogramme geïmplementeer en bestuur word wat van 'n hoë kwaliteit is en wat voldoen aan die daargestelde kwaliteitsversekeringsvereistes; • Daar onderrigprogramme geïmplementeer en bestuur word wat relevant en van 'n hoë kwaliteit is en wat voldoen aan die interne/eksterne kwaliteitversekeringsvereistes; • Die fakulteit innoverend ontwikkel word deur effektiewe bemarking t.o.v. studente en bronne, en deur die bou van 'n positiewe beeld; • Toereikende en goed instandgehoue fasiliteite en toerusting deurlopend beskikbaar is vir die fakulteit, en dat effektiewe administratiewe bestuur toegepas word.
Skooldirekteur	• Beplan doelwitte en uitsette vir die skool binne die fakulteit se strategiese plan; • Bestuur en ontwikkel die mensehulpbronne in die skool op 'n effektiewe wyse, met die oog op gemotiveerde en bekwame personeel wat optimaal presteer; • Bestuur die finansiële bronne van die skool op 'n effektiewe wyse deur gesonde finansiële bestuursmetodes en kontroles; • Beplan, implementeer en evalueer die skool se onderrigleerprogramme en 'n effektiewe bemarking- en werwingstrategie met die oog op die inname en aflewering van studente binne relevante onderrigleerprogramme van 'n hoë kwaliteit, en ooreenkomstig die onderhandelde studenteplekke, studievlakke en studieterreine soos vervat in die universiteit/fakulteit se drie-jaar- rollende plan; • Aktiewe bevordering en ondersteuning van navorsing en M- en D-opleiding met die doel om wetenskaplik goed gestruktureerde navorsingsprogramme van 'n hoë kwaliteit en gekoppelde M- en D-opleiding binne die navorsingsentiteit te verseker, en wel in samewerking met die direkteur van die navorsingsentiteit; • Beplan, organiseer en evalueer die skool se programme vir die bemarking van deskundigheid, ten einde goed gestruktureerde en brongenererende programme daar te stel wat die onderrig- en navorsingsprogramme ondersteun; • Sien toe dat die skool beskik oor toereikende en goed instandgehoue fasiliteite en toerusting; • Sien toe dat effektiewe administratiewe bestuur in die skool plaasvind; • Ontwikkel 'n positiewe beeld van die skool deur effektiewe skakeling en bemarking; • Ontwikkel eie professionele en akademiese leierskaps- en bestuursvaardighede, met die oog op akademiese leierskap en effektiewe bestuur van kwaliteit in die skool.
Navorsingsdirekteur	• Voorbereiding en implementering van 'n strategiese navorsingsplan vir die navorsingsentiteit binne die universiteit en fakulteit(e) se navorsingstrategie; • Vakkundige leiding, innovering en inisiëring ten opsigte van navorsingsprogramme in die navorsingsentiteit; • Voorbereiding van aansoeke en aktiewe optrede ter verkryging van fondse, fasiliteite en toerusting vir die navorsingsentiteit deur selfstandige inisiatiewe en deur die aktivering van navorsers se potensiaal in hierdie verband; • Organiseer en koördineer hulpbronne ten opsigte van doelwitbereiking, waaronder personeel, M- en D-studente, finansies en toerusting; • Beplan en organiseer wyses waarop die navorsingsentiteit se navorsingsdeskundigheid bemark kan word deur die sluiting van inkomstegedrewe navorsingskontrakte en die onderneming van navorsingsprojekte waarvoor 'n markaanvraag bestaan; • Seleksie van navorsers vir deelname aan die programme in die navorsingsentiteit, en deelname aan die taakooreenkomsbeplanning vir hierdie navorsers; • Betrokke by die beplanning van personeelstrukture, instelling van poste en die benoeming en evaluering van personeel betrokke by die navorsingsentiteit, met die nodige klem op kapasiteitsbou en uitbreiding van deskundigheid; • Implementeer die toepaslike kwaliteitsbevordering en –versekeringsisteme en meganismes om navorsingsuitsette van 'n hoë kwaliteit te verseker; • Bestuur M- en D-studente se inskakeling by en deelname aan programme in die navorsingsentiteit; • Ontwikkel 'n positiewe beeld van die navorsingsentiteit deur effektiewe skakeling en bemarking; • Ontwikkel eie professionele en akademiese leierskaps- en bestuursvaardighede, met die oog op hoëvlak- vakkundige leiding en navorsingsbestuur in die navorsingsentiteit.



Die dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe (links, 2006-2016) saam met van die oud-dekane. Die foto is geneem in April 2014 by 'n gesamentlike ete op uitnodiging van die huidige dekaan
Vlnr: Proff JJ (Kobus) Pienaar, DJ (Daan) van Wyk, JC (Jan) Geertsema, P (Peter) van Eldik, CJ (Carools) Reinecke en PH (Pieter) Stoker.

Afdeling II | NATUURWETENSKAPPE IN DIE BOUFASE-VESTIGINGSJARE, 1905-1930: 'n WOEKERTYD MET IETS VAN ALLES

Hoofstuk 2.1 Wiskunde en Toegepaste Wiskunde (1905)

Hoofstuk 2.2 Van Natuurkunde tot Fisika (1905)

Hoofstuk 2.3 Skeikunde/Chemie (1919)

Hoofstuk 2.4 Departement Plantkunde (1920)

Hoofstuk 2.5 Departement Dierkunde (1920)

'n Boufase van enige nuwe inisiatief verg altyd geduld, passie en finansies om dit waaroor gedroom word, stelselmatig te vestig. Vir die besluitnemers aan die eertydse PUK vir CHO was die begin en voorsetting van Natuurwetenskappe as rigting (met Wiskunde as voorloper vanaf 1905) vir 'n tyd lank 'n uitdaging ten op sigte van wat aanvanklik teologies beplan is, en oor gedroom is. Markbehoeftes, en die beeld na wat 'n universiteit in wese verteenwoordig, het algaande daartoe gelei dat met nuwe oë gekyk is na die waarde van die Natuurwetenskappe. So is nog departemente in die jare kort na die Eerste Wêreldoorlog gevestig, naamlik Natuurkunde, oftewel Fisika in 1919, met Skeikunde (later as Chemie bekend) asook Plantkunde en Dierkunde wat beide formeel in 1920 gevestig is. Afdeling Twee handel oor hierdie vyf eerste Departemente (na 1998 as vakgroepe bekend) in die Fakulteit Natuurwetenskappe.

Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

"Koningin en dienskneg van die wetenskap"[1]

Koos Grobler



Prof JJ Grobler

"Wiskunde: Koningin en dienskneg van die wetenskap" is die titel van 'n reeks boeke van ET Bell[2] oor die geskiedenis van Wiskunde en ook dié van 'n rede gelewer deur Sir Michael Atiyah, president van die *Royal Society*, by die geleentheid van die 250-ste verjaarsdag van dié Wiskunde vereniging.[3] Hy noem Wiskunde die taal van die wetenskap. Tereg is in die dissipline opgesluit 'n kreatiewe/estetiese sy (soos in digkuns) en 'n gebruikswaarde (soos om deur ingenieurs gebruik te word vir berekenings). Vir enige fakulteit natuurwetenskappe is Wiskunde gevolglik onontbeerlik, maar dit het ook 'n plek in fakulteite soos lettere en die kunste. Vroeër was daar 'n skerp skeiding tussen "suiwer Wiskunde," verwysend na die eerste eienskap van die vak, en "Toegepaste Wiskunde", verwysend na die tweede tersaaklike eienskap. Atiyah toon met voorbeelde aan dat hierdie onderskeid in die moderne tyd vervaag het, omdat van die Wiskunde wat vroeër as "suiwer" bekend gestaan het tans belangrike toepassings het. Die teorie van priemgetalle, vroeër as "suiwer" beskou, word byvoorbeeld gebruik om onbreekbare kodes vir banke te skep. Die gebruik om Wiskunde en Toegepaste Wiskunde as verskillende dissiplines te beskou is veral 'n Britse tradisie wat nie op die vasteland van Europa gevolg is nie, en tans word al meer besef dat om dié vakke in twee verskillende departemente (en selfs fakulteite) te plaas, kunsmatig is.

Aan die PU vir CHO is die twee vakke reeds vanaf die vroeg-twintigste eeu deur 'n gelukkige sameloop van omstandighede in een vakgroep geplaas, en het dieselfde dosente meestal albei doseer. Dat die meerderheid van die latere dosente in Europa studeer het, het waarskynlik ook daartoe bygedra dat die twee vakke, in teenstelling met die Universiteite van Pretoria en Stellenbosch, nooit in twee aparte departemente geplaas is nie. Wat die plasing in fakulteite betref, was Wiskunde as dissipline ook in die Fakulteite: Lettere, Ekonomiese Wetenskappe en Ingenieurswese toeganklik vir studente.

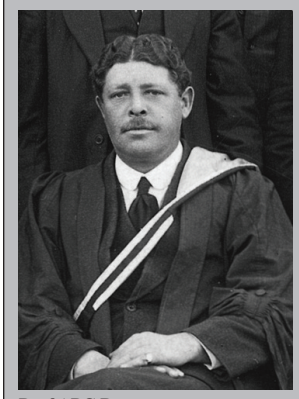
VESTIGINGSGESKIEDENIS (1905-1950)

Grondleggers van Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

Met die verskuiwing van die Teologiese Skool en Literariese Departement van Burgersdorp na Potchefstroom in 1905[4] was dit die ideaal om die Literariese Departement uit te brei en die akademiese standaarde verder te verhoog. Op voorstel van JD du Toit (oftewel Totius[5]) is, met medewerking van professore J Woltjer en Barkhuizen-Rooseboom van Nederland, onsuksesvol probeer om 'n "matematischen professor" in Nederland te werf.[6]

Die gevolg was dat uitgekyk is vir plaaslike talent. Die keuse het op APC (Abraham) Duvenage (1883-1923) geval. Hy was voorheen 'n student in Burgersdorp, en in

Eerste professor in Wiskunde en gemeenskapspionier kry byna die trekpas



Prof APC Duvenage

APC (Abraham) Duvenage was 23 jaar oud toe hy benoem is as professor in Wis- en Natuurkunde. Hy kan ook beskou word as die eerste dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe.[9] Met min onderwyservaring het Duvenage gereeld skouers geskuur met ontevrede studente. Soveel so dat die voorsitter van die Studenteraad in 1916 die toe 33-jarige professor by die kuratore verkla het, en Duvenage byna sy pos kwyt was.[10] Dat hy wel knap was in Wiskunde is, is ongetwyfeld. Duvenage het in die persoonlik onstuimige jaar 1916 'n beurs verwerf om in Nederland die doktorale studie in Wiskunde te gaan doen. Hy het dit egter nie aanvaar nie weens "de toestanden op zee"[11] (wat waarskynlik verwys het na die gevare vir seevaart tydens die Eerste Wêreldoorlog van 1914-1918). In 1920 het Duvenage 'n MA-graad in Wiskunde aan die Universiteit van Kaapstad[12] verwerf. Hy is in 1919 op 36-jarige leeftyd benoem as Rektor van die Teologiese Skool vanaf 1920;[13] – 'n Prestasie wat geeneen van sy navolgers ooit kon herhaal nie. Hy was op die personeel van die Literariese Departement tot en met sy skielike dood aan 'n beroerte aanval op 27 Mei 1923, op 40-jarige ouderdom.[14] Duvenage sal onthou word as 'n kleurryke persoon en populêr onder sy kollegas. Gemeenskapsdiens was deel van Duvenage se menswees. Hy was byvoorbeeld vanaf 1911 tot 1923 lid van die Stadsraad van Potchefstroom, waartydens hy gedien het as onderburgemeester en twee termyne as burgemeester.[15] Selfs tydens sy eerste studiejare aan die *South African College* was Duvenage 'n kranige rugbyspeler. Op sy inisiatief is 'n rugbyklub in 1905 aan die PUK gestig.[16] Hierbenewens het Duvenage 'n leidende rol gespeel in die stigting van die Wes-Transvaalse Rugby-Unie in 1920.[17]

1905 besig met studie aan die *South African College* (die latere Universiteit van Kaapstad). Duvenage het die benoeming as professor in Wiskunde en Natuurkunde[7] vanaf April 1906 aanvaar. 'n Nederlander, AH Kooyker, is in Februarie 1905 tydelik benoem om tot en met April 1906 behulpsaam te wees met die doseer van Wiskunde.[8] Tot 1921 was professor Duvenage verantwoordelik vir alle doseerwerk. Duvenage was nie alleen die grondlegger van Wiskunde en Toegepaste Wiskunde aan die PUK nie, maar ook 'n pionier in die vestiging van Natuurkunde (Fisika).

Toe die Potchefstroomse Universiteitskollege (PUK) vanaf 1921 by die Universiteit van Suid-Afrika (Unisa) ingelyf is, moes studente voorberei word vir Unisa-eksamens. Doseerhulp vir Duvenage het noodsaaklik geword. In Februarie 1922 is professor G (Gerrit) van Wageningen benoem as professor in Natuurkunde en Toegepaste Wiskunde.[18] Van Wageningen het tot 1924 albei vakke doseer.

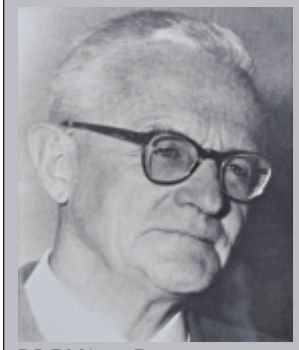
In Mei 1923 is Duvenage onverwags oorlede, en is DJ (Dirk) van Rooy, destyds onderwyser aan die Potchefstroomse Hoër Gimnasium, as 'n tydelike noodmaatreël gedurende die tweede helfte van 1923 ingespan om smiddae en saans Wiskundeonderrig aan tweede- en derdejaarstudente te gee. In Januarie 1924 is Van Rooy wel as senior lektor vir Wiskunde benoem,[19] en vanaf 1925[20] ook in die vak Toegepaste Wiskunde.[21] So tevrede was die PUK met Van Rooy dat hy in 1927 bevorder is tot professor in Wiskunde en Toegepaste Wiskunde.

Na Van Rooy se aanstelling in 1927 was daar vir die volgende tien jaar geen verdere personeeluitbreiding in Wiskunde en Toegepaste Wiskunde nie. 'n Verligting vir die skraal dosentekorps is eers vanaf 1937 moontlik gemaak.[26]

Personeeluitbreiding

By gebrek aan voldoende personeel, is senior studente in die jare 1927 tot 1937 dikwels gebruik.[27] Vanaf 1931 was Van Rooy ook betrokke by die studieleiding van die M-student, AP (Alwyn) Malan. Malan se suksesvolle afhandeling van sy studie, het sy benoeming as senior lektor vanaf 1937 moontlik gemaak. In 1941 verhuis Malan om 'n professoraat aan die Universiteitskollege van die Oranje Vrystaat te vul. Die vakature aan die PUK is vanaf 1 Julie 1941 weer gevul met die aanstelling van mnr WP (Willie) Robbertse as senior lektor.[28] In 1944 is nog 'n lektoraat ingestel waarna JM (Jan) de Wet 1 Januarie 1945

DJ (Dirk) van Rooy – 'n model akademikus en dosent



DJ (Dirk) van Rooy

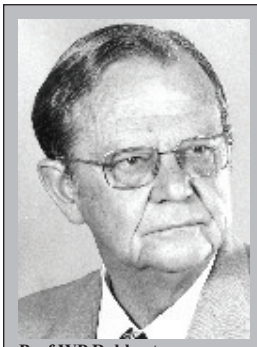
Die skrander Dirk van Rooy het op vyftienjarige leeftyd gematrikuleer en daarna het hy aan die Grey Universiteits-kollege in 1914 sy graad behaal met Wiskunde, Toegepaste Wiskunde en Fisika as hoofvakke. Op agtienjarige leeftyd het hy 'n pos as onderwyser aan die Hoër Gimnasium te Potchefstroom aanvaar, waar sy hele matriekklas ouer as hy was. In 1922 het hy die MA-graad in Wiskunde met lof aan die Transvaalse Universiteitskollege (TUK) te Pretoria behaal, en in 1923 is hy as senior lektor aan die PUK benoem. Op 1 Januarie 1927 is hy tot professor bevorder.[22] In 1935 het Van Rooy die doktorale eksamen in Wiskunde aan die Vrije Universiteit (VU) van Amsterdam met lof geslaag.[23] Terwyl hy nog besig was met die afhandeling van die vereistes vir die doktorale studie aan die VU, onder leiding van die deurlugtige LEJ Brouwer, is Van Rooy gevra om na die PUK terug te keer omdat jammerlik geen plaasvervanger vir hom gevind kon word nie. Hy het hom gevolglik toegelê op die onderrig van die vak op universitêre vlak en hy het bekendheid verwerf as 'n uitmuntende dosent wat 'n liefde vir Wiskunde by sy studente kon aanwakker. 'n Begrip vir Wiskunde het vir Van Rooy opvallend natuurlik gekom, en hy was passievol daaroor. Waar hy hom met die metodiek van die vak besig gehou het, skryf hy:[24]

> *Die Wiskunde is in heel bepaalde sin 'n vrye skepping van die menslike gees en as sodanig laat dit hom bind alleen deur die beperkinge waaraan die menslike gees self onderworpe is. 'n Prikkel van buite, 'n praktiese eis kan die sluise van die 'Wiskundige gedagtestroom' ooptrek maar hy kan dit in sy loop nie blywend bepaal nog minder keer nie. Die wiskundige denke het sy eie wette en sy eie bekoring. Soos die fantasie in onbelemmerde vlug bo die werklikheid uitstyg, ontruk die Wiskunde hom aan die wêreld van konkrete dinge om in die ryk van begrippe ontledend, generaliserend en skeppend te werk te gaan...*

Sowat 17 van sy studente was in 'n stadium as dosente verbonde aan tersiêre inrigtings elders.[25]

Dirk van Rooy was ook buitengewoon invloedryk en aktief in universiteitsake. Hy dien in 1929-1930 en weer in 1951-1952 as dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe en 1939-1940 as dekaan van die Fakulteit Lettere. Hy was ook ondervoorsitter van die Senaat. Veral op die terrein van middelbare onderwys het hy as moderator vir Wiskunde 'n leidende rol gespeel. Hierdie prestasies van hom het daartoe aanleiding gegee dat die huidige Wiskunde Olimpiade van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns as hoogste toekenning steeds die Dirk van Rooy-medalje aan die wenner gee. Van Rooy het etlike handboeke geskryf, naamlik *Analitiese Meetkunde van die plat vlak* (1946); *Analitiese Meetkunde Deel 1* (1956) en *Lineêre Algebra en Meetkunde* (1961) in samewerking met HJ Schutte. Van Rooy het minstens 10 artikels van filosofiese aard oor Wiskunde publiseer. Na 40 jaar het hierdie meester van Wiskunde afgetree, maar nog vir drie jaar tydelik gedoseer tot met sy afsterwe in 1964. Sy dood aan 'n hartaanval in 1964 het verhinder dat hy 'n ere-doktorsgraad aan hom toegeken deur die Senaat van die Universiteit van Pretoria in ontvangs kon neem. Die graad is op die gradeplegtigheid daarna aan sy weduwee oorhandig. Die outeur van die hoofstuk het in 1963 self nog die voorreg gehad om as eerstejaarstudent deur prof Dirk (soos hy deur die studente genoem is) onderrig te word.

in die pos benoem is. Vanaf 1946 was hy ook verantwoordelik vir die nuutingestelde vakke Landmeetkunde, Sterrekunde en Meetkundige Tekene en Grafiese Statika.[29] Geen verdere personeeluitbreiding is gemaak tot en met onafhanklikheid in 1951[30] nie. Die drie personeellede het die taak gehad om die vakke Wiskunde en Toegepaste Wiskunde en die vermelde aanverwante vakke te ontwikkel. Ander wat as nagraadse studente hulle studies by Van Rooy voltooi het, en in hierdie tye wel as assistente gehelp het, is ook met die verloop van jare in die akademie opgeneem. So byvoorbeeld het AP Malan (1931), JH van der Merwe (1936), JM de Wet (1937), WP Robbertse (1940) en HJ Schutte (1945) in dié tydperk onder prof Dirk van Rooy hulle studies voltooi, en professore aan ander universiteite geword.[31]


Prof WP Robbertse

WP (Willie) Robbertse doktoreer in Nederland in 1948, word professor in 1950, departementshoof in 1962 en dien tot 1980 aan die PU vir CHO. Hy was Dekaan van die Fakulteit (1962-1970). Professor Willie Robbertse sal onthou word vir die manier waarop hy jong akademici kon identifiseer en bemagtig om 'n sukses te maak van hulle akademiese loopbane. Hy was die dryfkrag agter die sterk personeeluitbreiding van die Departement in sy tyd (1962-1980).

Vak- en kurrikulumontwikkeling

Met die PUK vanaf 1921 tot 1950 onder kollege-toesig van Unisa, is leerplanne ekstern bepaal, en moes aan die kursusriglyne gestel, voldoen word. Die Wiskunde eerste kursus het bestaan uit Algebra, Driehoeksmeting, Meetkunde en Analitiese Meetkunde. In die tweede en derde kursusse is Differensiaal- en Integraalrekene daarby ingereken. Toegepaste Wiskunde het uit Meganika, Hidrostatika en Elastisiteit bestaan.[32] Aan die inhoudelike van dié kursusse het daar nie veel wysiginge gekom in die byna 30 jaar van samewerking nie. Dié opleiding het studente goed voorberei vir veral onderwys as loopbaan asook vir nagraadse studie.

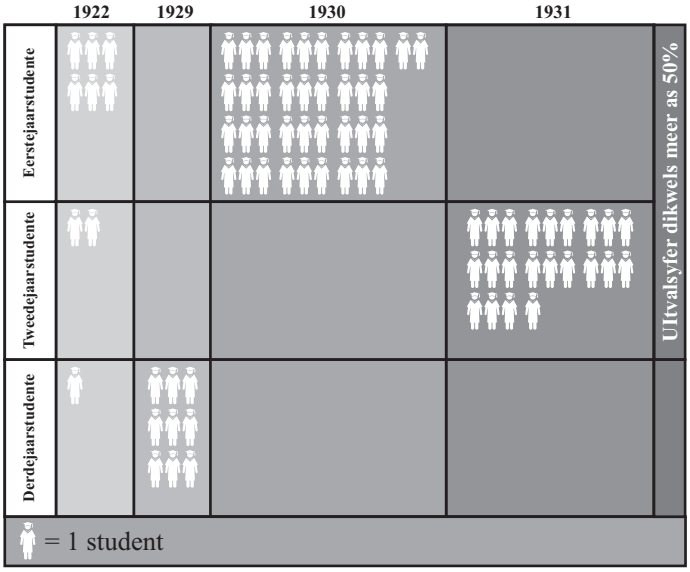
Beroepsmoontlikhede buite die onderwys was skaars. Studente wat hulle eertyds as ingenieurs wou bekwaam, kon op die PUK 'n BSc-graad behaal met Wiskunde en Toegepaste Wiskunde as hoofvakke en moes dan by 'n ander universiteit met die tweedejaarskursusse in ingenieurswese begin. Indien hulle egter ook 'n kursus in ingenieurstekene voltooi het, sou hulle direk op die derde vlak kon inskakel by die ander universiteite. Dit is met die oog hierop dat die bykomende lektoraat in 1944 ingestel is wat op 1 Januarie 1945 deur Jan de Wet – 'n gekwalifiseerde ingenieur – gevul is. Vanaf 1946 is begin met die vak Tekene en Grafiese Statika wat mettertyd herdoop is tot slegs Grafika. In die Jaarboek van 1946 is hierdie kursus genoem 'n "Eerstejaarkursus vir BSc-Ingenieurswese".[33]

'n Nuwe graad wat vir die eerste keer in 1946 in die PUK-jaarboek genoem word, is die BSc-Landmeetkunde en Jan de Wet was ook verantwoordelik vir Landmeetkunde en Sterrekunde, wat as vakke vir die graad verskyn. Die ideaal was om mettertyd 'n volwaardige opleiding in Landmeetkunde aan te bied,[34] maar goedkeuring van die Ministerie kon nie verkry word nie. Tot 1954 is die kursus in die eerste twee jaar aangebied om studente in staat te stel om by 'n ander instelling die vierjarige kursus, wat vereis word om as Landmeter te registreer, te voltooi. Hierdie onwenslike situasie om elders die beroepsrigting te moet voltooi, het waarskynlik aanleiding gegee tot die staking van die rigting in 1955.[35]

Studente

Wis- en Natuurkunde het in 1922 begin met ses eerstejaarstudente, twee tweedejaarstudente en een derdejaarstudent.[36] Tussen 1922 en 1933 was die maksimum grootte van die eerstejaargroep 38 (in 1930), dié van die tweedejaargroep 22 (in 1931) en dié van die derdejaargroep nege (in 1929), maar met 'n taamlike groot wisseling van getalle jaarliks, en soms met 'n uitvalsyfer van eerste- en tweedejaars wat meer as 50 persent was.

Studentetalle in Wiskunde 1922-1931



Bron: Statistiek saamgestel uit PUK vir CHO-jaarboeke.

Teen 1950 het die studente so toegeneem dat 23 BSc-grade, 6 Honneurs-BSc-grade en vyf MSc-grade toegeken is. Die eerste verwysing na nagraadse opleiding, is te vind in die Jaarboek van 1938, waar die MSc-graad vermeld word, en vir besonderhede verwys word na die Jaarboek van die Universiteit van Suid-Afrika.[37]

Infrastruktuur

Die logistieke huisvesting van dosente in Wiskunde en Toegepaste Wiskunde was gedurende die twintiger- tot vroeg vyftigerjare ver van ideaal. Die personeel van Wiskunde en Toegepaste Wiskunde was tot met onafhanklikwording saam met dié van Natuurkunde

gevestig in die gebou wat in 1935 opgerig en in 1946 uitgebrei is.[38]

As "dienskneg van die wetenskap" het Wiskunde sy funksie tot selfstandigwording in 1951 uitgevoer. Die skeppende aard van Wiskunde het eers in die volgende fase van die PUK se akademiese ontwikkeling as selfstandige universiteit tot sy volle reg gekom.

GROEI EN ONTWIKKELING (1951-2015)

Tydens die onafhanklikwording van die PU vir CHO op 17 Maart 1951 het die rektor van die VU van Amsterdam, dr Herman Dooyeweerd, sy toespraak tydens die geleentheid afgesluit met die woorde:[39]

> *... En ik moge besluiten met de wens, dat Uw Universiteit onder Gods zegen mogen groeien en bloeien en een steeds belangrijker aandeel moge krijgen in de vorming van Zuid-Afrika's studerende jeugd.*

Die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde het hierdie ideaal van 'n vorming van die jeug onder die leiding van prof Dirk van Rooy nagestreef.[40] Een van die toe-nog-afgeskeepte aspekte wat aandag gevra het, is wiskundige navorsing. Die statiese personeelvoorsiening van drie dosente om twee volwaardige vakke tot op MSc-vlak aan te bied, te midde 'n groeiende studentetal, het 'n kniehalterende effek gehad.

Personeel

Die personeelbenoemings vanaf 1906 tot 2015 is in Tabel 2.1.1 aangedui. Dit is duidelik dat die aantal benoemings in elke dekade toegeneem het, en die groei gee 'n aanduiding van die toename in studentegetalle wat uitbreiding geregverdig het. Sedert die vyf benoemings tot 1951, gevolg deur drie verdere poste wat in die jare vyftig gevul is, en agt in die jare sestig, is dit die sewentigerjare wat uitstaan met 13 aanstellings. Dit gee ook 'n aanduiding van die dinamika van die tyd waarin nie net meer studente nie, maar ook die bestaan van die nuwe Vaaldriehoekkampus en 'n meer dinamiese personeelkorps gelei het tot die kom en gaan van personeel in die daaropvolgende jare soos wat ander geleenthede oopgeval het. So het Hennie Schutte, Andries van der Walt en Johannes Heidema almal by die eertyds nuut gestigte Universiteit van Port Elizabeth aangesluit. Marion Scheepers is tans professor in Boise, Idaho in die VSA.

Die personeelprofiel by Wiskunde het altyd 'n stabiele kern gehad. Sowat sewe personeellede het 30 jaar en langer diens gedoen. In die tydperk 1999-2014 is daar nie minder nie as 19 nuwe personeellede benoem. 'n Interessante tendens was dat sewe van die dosente na hoogstens vyf jaar weer bedank het. Dat dit 'n neiging is en sal bly, is ook tekenend van die loopbaanmoontlikhede wat sedert 1999 in die finansiële sektor ontstaan het.



Personeel van Wiskunde gedurende die departementshooftermyn van prof WP Robbertse, 1980
Voor, vlnr: Proff P van Eldik, T de W Jooste, WP Robbertse (Departementshoof), BC Strydom, JJ Grobler.
Middel: Mnr M Scheepers, ABJ van Vuuren, me I Burger, prof DJ van Wyk, me A Moraal, dr JH Fourie, mnr CCA Labuschagne.
Agter: Mnr CK van Wyk, dr H Raubenheimer, mnre J Spoelstra, HD Nieuwoudt, JH de Klerk.

Tabel 2.1.1: Permanente personeel van Departement Wiskunde, 1906-2014

Prof APJ (Abraham) Duvenage 1906-1923	Prof DJ (Dirk) van Rooy 1923-1961	Prof AP (Alwyn) Malan 1937-1940
Prof WP (Willie) Robbertse 1941-1980	Prof JM (Jan) de Wet 1945-1958	Prof HJ (Hennie) Schutte 1955-1964
Prof CL (Chris) de Wet 1956-1958	Prof BC (Ben) Strydom 1958-1993	Mnr JJ (Josef) Henning 1961-1962
Prof APJ (Andries) van der Walt 1963-1966	Prof J (Johannes) Heidema 1965-1966	Prof T (Theo) de W Jooste 1966-2002
Prof JJ (Koos) Grobler 1966-2008	Prof DJ (Daan) van Wyk 1967-1999	Dr A (Attie) van der Walt 1967-1969
Prof J (Johan) Swart 1970-1978	Prof P (Peter) van Eldik 1970-1987	Me M (Marie) van Dalsen 1968-1970
Mnr AB (Dries) Janse van Vuuren 1973-1989	Prof J (Jaap) Spoelstra 1973-2014	Prof JH (Johan) de Klerk 1974-2011
Mnr HJ (Henning) Van Schalkwyk 1975-1977	Prof CK (Chris) van Wyk 1976-2003	Prof JH (Jan) Fourie 1977-1978; 1980 - nog teen 2014
Me HH (Helena) Swart 1978-1979	Dr I (Isobel) Burger (Pullen) 1978-1984; 2008 - nog teen 2014	Prof H (Heinrich) Raubenheimer 1979-1980
Me S (Susan) Zietsman 1979-1979	Prof HD (Hercules) Nieuwoudt 1979-1984	Me A (Anneke) Moraal 1980-1989
Prof M (Marion) Scheepers 1980-1989	Prof LM (Lucas) Venter 1982-1996	Dr EHA (Antoinetta) Venter 1982-1996; 2010 - nog teen 2014
Prof DP (Dirk) Laurie 1984-1991	Prof MF(Machiel) Kruger 1988-1989	Prof ML (Louisa) Baart 1989-1991
Dr G (Gerhard) Swanepoel 1989-1991	Prof D (David) Eyre 1990-1996	Dr MA (Marius) Coetzee 1990-1998
Mnr ABJ (Brink) van Schalkwyk 1996-1996	Prof CJ (Carolus) Reinecke 1996-2003	Mnr P (Paul) Potgieter 1999-2001
Prof GJ (Gilbert) Groenewald 1999 - nog teen 2014	Prof IM (Ilse) Schoeman (Röntgen) 2002 - nog teen 2014	Dr DB (Dawie) Janse van Rensburg 2003 - nog teen 2014
Dr M (Mariette) Hitge 2003 - nog teen 2014	Prof MA (Mark) Petersen 2004-2010	Mnr M (Martin) Renison 2006-2009
Dr G (Gerhard) Benade 2006-2010	Mnr ED (Elroy) Zeekoei 2006 - nog teen 2014	Me C (Corné) Botha 2006-2010
Dr RG (Rudi) Venter 2007-2009	Mnr S (S'bu) Nkosi 2009-2011	Mnr LM (Thinus) Viljoen 2009-2014
Prof LE (Louis) Labuschagne 2011 - nog teen 2014	Mnr CP (Calla) Hattingh 2011 - nog teen 2014	Dr JD (Jan) Gertenbach 2011 - nog teen 2014
Mnr GL (Gerrit) Grobler[41] 2011 - nog teen 2014	Mnr SP (Sicelo) Goqo 2011-2015	Prof S (Sanne) ter Horst 2012 - nog teen 2014
Dr F (Frieda) Theron 2012 - nog teen 2014	Prof PE (Petro) Uys 2012-2012	Me E (Elsabe) Weyer (Van der Merwe) 2013 - nog teen 2014
Prof DG (David) Kubayi 2014 -		

Ses departementshoofde het oor 'n tydperk van byna 'n eeu die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde bestuur (kyk Tabel 2.1.2).

Uitbreiding na die Vaaldriehoekkampus

In 1966 het die PU vir CHO besluit om met opleiding op 'n na-uurse basis op Vanderbijlpark te begin met die oog daarop om daar 'n tak van die PU vir CHO tot stand te bring.[43] In 1976 is begin met die doseer van BSc-vakke, waaronder Wiskunde, op 'n na-uurse basis.[44] Dosente op die Potchefstroom-kampus wat hierdie kursusse gedoseer het, het bedags in Potchefstroom die lesings aangebied en die inhoud saans op Vanderbijlpark by die Goodyear-kampus herhaal.[45] In die begin van 1980 is P (Peter) van Eldik as professor in Wiskunde en Toegepaste Wiskunde daar aangestel asook H (Heinrich) Raubenheimer. Die vestiging van 'n ingenieursfakulteit aan die PU vir CHO, en goedgekeur in April 1982, het gelei tot die vestiging van dié Fakulteit op die Vaaldriehoekkampus.[46]

Tydelike personeel – ware staatmakers

Dikwels moes gebruik gemaak word van tydelike personeel in die gevalle waar vakatures skielik ontstaan het of personeel met verlof was. In dié kategorie verdien sommiges spesiale vermelding: Mee HF (Drienie) Reinecke en MJ (Renet) Rothman. Drienie Reinecke het vir 20 jaar by Wiskunde uitgehelp (vanaf 1980 tot 2000), en Renet Rothman vir 26 jaar (vanaf 1988 tot 2014). Uitstaande diens deur hulle as tydelike dosente is gelewer.



Me MJ Rothman



Me HF Reinecke

Tabel 2.1.2: Departementshoofde van die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde,[42] 1906-1999



1906-1923
Prof APC Duvenage



1924-1961
Prof DJ van Rooy



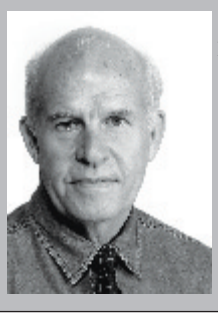
1962-1980
Prof WP Robbertse



1981-1986
Prof BC Strydom



1987-1996
Prof JJ Grobler



1997-1999
Prof DJ van Wyk

Personeeluitbreiding was noodsaaklik en LM (Lucas) Venter (1982), DP (Dirk) Laurie (1984), EHA (Antoinetta) Venter (1985), ML (Louisa) Baart (1989), G (Gerhard) Swanepoel (1989), MA (Marius) Coetzee (1990) en D (David) Eyre (1990) het gevolg. Hierdie personeel was 'n integrale deel van die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde op Potchefstroom en gereelde skakeling het plaasgevind.[47] Nagraadse opleiding vir honneursstudente, kollokwiums en jaarlikse afskeids-funksies is gesamentlik aangebied.

In 1990 het die Raad van die PU vir CHO besluit om die Ingenieursfakulteit na Potchefstroom te skuif. Lucas en Antoinetta Venter, Marius Coetzee en David Eyre het terug na Potchefstroom verhuis, maar Dirk Laurie, Louisa Baart en Gerhard Swanepoel het besluit om by die Vaaldriehoekkampus aan te bly.[48] Daarmee was die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde van die Potchefstroomkampus se betrokkenheid by die Vaaldriehoekkampus kortstondig maar tog met 'n blywende impak, siende dat Wiskunde as dissipline op die kampus op voorgraadse vlak bly voortleef het.

Stigting van die Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika en die Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe (SRSW)

Die toepassingsterrein van Wiskunde het, veral in die jare

negentig sterk uitgebrei na die ekonomiese en finansiële sektore. Die Basel *Committee on Banking Supervision*, bestaande uit lede van tien lande se sentrale banke, het in 1988 die Basel I ooreenkoms gesluit waarin minimum kapitaalreserwes wat 'n bank moet hou, bepaal is. Die voorwaardes is in gesofistikeerde Wiskundig-Statistiese terme geformuleer. Die gevolg was dat banke wêreldwyd begin het om wiskundiges in diens te neem: Eerstens om die dokumente te verstaan en tweedens om wiskundige modelle te ontwerp om risiko op so 'n wyse te bestuur dat aan Basel I (soos dit genoem is) se voorwaardes voldoen word.[49] Met die koms van die reeds vermelde vier personeellede vanaf die Vaaldriehoekkampus, was dit tydig om hieraan aandag te gee. Op inisiatief van die eertydse rektor, prof CJ (Carools) Reinecke, is 'n ondersoek geloods na die moontlike invoer van Bedryfswiskunde en Informatika (BWI) as studierigting in Wiskunde.[50] Die rigting was aan die VU, Amsterdam aangebied met onder meer die oog op die behoefte van die bankwese. Goeie loopbaanmoontlikhede vir studente in Wiskunde is geskep (kyk die geskiedenis van die BWI-Sentrum in Afdeling Vyf).

Alhoewel die sentrum onafhanklik was van die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde, het die bedrywighede daarvan sterk gesteun op 'n verskeidenheid van akademiese programme, waaronder Wiskunde. Die momentum van die Sentrum-ontwikkeling was 'n aanleidende oorsaak dat in Mei 1997 besluit is om die drie departemente wat prominent betrokke is as 'n eenheid in 'n skool te organiseer.[51] Daarop het die Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe (SRSW) in Januarie 1998 tot stand gekom met prof Koos Grobler as eerste direkteur in 1998 (kyk direkteure in Tabel 2.1.3).

'n Omvattende universiteitsherstrukturering vanaf 1998 – toe nog skole en fokusareas gevorm is – het die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde verander as Vakgroep Wiskunde en Toegepaste Wiskunde in die Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe, met as nuwe direkteur vanaf 1999 prof JH (Jan) Fourie (kyk vakvoorsitters in Tabel 2.1.4):

Tabel 2.1.3: Direkteure van die SRSW en van die Fokusarea vir Bedryfswiskunde en Informatika, 1998-2014[52]

Skool	Fokusarea
1998 JJ (Koos) Grobler	
1999-2008 JH (Jan) Fourie	1999-2008 JJ (Koos) Grobler
2009-Tans GJ (Gilbert) Groenewald	2008-2014 JH (Jan) Fourie

Tabel 2.1.4: Vakvoorsitters van die vakgroep Wiskunde en Toegepaste Wiskunde, 1999-2014

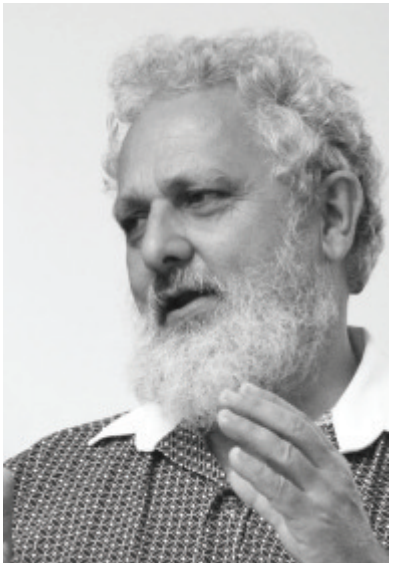
1999-2001 T (Theo) de W Jooste	2008-2010 M (Mariette) Hitge
2002-2003 J (Jaap) Spoelstra	2011-2012 I (Ilse) Schoeman
2003-2005 JH (Johan) de Klerk	2012-2014 EHA (Antoinetta) Venter
2006-2007 GJ (Gilbert) Groenewald	

In herinnering: Waardige erkennings aan personeel

Die bydrae van die PU vir CHO-, en later NWU-wiskundiges, is omvattend. 'n Paar besondere historiese mylpale en momente wat herinneringswaardig is, is:[53]

- Prof Dirk van Rooy ontvang in 1964 'n eredoktorsgraad-postuum vir sy diens aan die onderwys van Wiskunde van die Universiteit van Pretoria;
- Die DJ van Rooy-medalje wat jaarliks toegeken word deur die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns aan die Wiskunde Olimpiadewenner op Graad 10 tot 12 skoolvlak verwys na prof Dirk van Rooy;
- Prof Koos Grobler ontvang in 1994 die Havengaprys vir Wiskunde van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns asook in 2003 die Möbius-bandtoekenning vir die Bevordering van Wiskunde vanaf die Suid-Afrikaanse Wiskundevereniging;
- Ander erkennings aan oud-personeellede sluit in: Die Havengaprys vir Wiskunde aan Hennie Schutte in 1979; die Möbius-band vir Uitmuntende Navorsing van die Suid-Afrikaanse Wiskundevereniging aan Andries van der Walt in 1992 en die Havengaprys vir Wiskunde aan Dirk Laurie, wiskundige by die Vaaldriehoekkampus, in 2006;
- Die *World Mathematical Year 2000*-medalje vir die bevordering van Wiskunde is deur die Suid-Afrikaanse Wiskundevereniging aan beide Koos Grobler en Jan Fourie toegeken vir meer as twintig jaar diens op die redaksie van *Quaestiones Mathematicae*, die tydskrif van die Suid-Afrikaanse Wiskundevereniging;
- Verskeie personeellede het 'n leidende rol gespeel in die Suid-Afrikaanse Wiskunde Vereniging. As presidente (voorsitters) dien Hennie Schutte (1963-1965), Koos Grobler (1989-1990), en Louis Labuschagne (2014-2015).[54] Ander presidente van die Suid-Afrikaanse Wiskunde-vereniging vanaf die PU vir CHO was Hennie Schutte (1971-1973), Andries van der Walt (1986-1987) en Johan Swart (1987-1988);
- Dirk Laurie was in 1986 en weer in 1999 die gas-redakteur van die *Journal of Computational and Applied Mathematics*. Hy het ook gedien as lid van die redaksieraad van die tydskrif (1987-2003) en as gasredakteur van *Quaestiones Mathematicae* in 1991;[55]

Teen 2014 was Laurie al vir dertig jaar lank 'n mede-opsteller van 'n vraestel in die Suid-Afrikaanse Wiskunde-Olimpiade. Hy het ook ses Internasionale Wiskunde-Olimpiades saam met die Suid-Afrikaanse span deurgemaak.



Prof Dirk Laurie

Met erkenning aan: http://www.litnet.co.za/author/dirk-laurie/



Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde, 1998
Voor, vlnr: Me HF Reinecke; prof DJ van Wyk, me JA Vorster.
Middel: Mnr DBJ van Rensburg, dr JH de Klerk, me M Fourie, dr S Froneman, prof JH Fourie, me M Claassen.
Agter: Dr CK van Wyk, proff TdW Jooste, J Spoelstra, mnr MA Coetzee, prof JJ Grobler.
Bron: Prof JJ Grobler.

Prestasies van oud-studente

Van die presterende oudstudente van die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde aan die PU vir CHO (en latere NWU) aan ander universiteite, is:

Professore met 'n PU vir CHO/NWU-Wiskunde agtergrond aan ander universiteite

AP Malan (professor in Wiskunde, Universiteit van die Oranje Vrystaat (UOVS); CL de Wet (professor in Wiskunde, Universiteit van Pretoria (UP); JC (Johann) Engelbrecht (professor in Wiskunde, UP); Johan Swart (professor en Departementshoof, UP); Hennie Schutte (professor in Wiskunde, Universiteit Port Elizabeth (UPE); Rhodes (departementshoof) en Stellenbosch (US)); Andries van der Walt (professor in Wiskunde, UPE en Randse Afrikaanse Universiteit (RAU-tans UJ) asook US); Johannes Heidema (professor in Wiskunde aan UPE en Unisa); J van der Mark (professor in Wiskunde aan Unisa); Jan H van der Merwe (professor in Wiskunde aan Unisa); Heinrich Raubenheimer (professor in Wiskunde aan UOVS en RAU); Coenraad Labuschagne (professor in Wiskunde aan die Universiteit van die Witwatersrand en UJ); Marion Scheepers (Professor in Wiskunde aan die Universiteit van Boise, Idaho, VSA); Lucas Venter (professor in Rekenaarwetenskap, Unisa).

Teen 2015 het Marion Scheepers besonder goed in die Verenigde State van Amerika presteer en is hy benoem as "Distinguished Professor in Mathematics" aan die Boise Universiteit. Hy het tot op datum nie minder nie as 85 publikasies in vooraanstaande tydskrifte van Wiskunde gepubliseer.[56]

ONDERRIG: VAKINHOUDE, MYLPALE EN STUDENTE

Voorgraads

In die tydperk 1921-1950 het Wiskunde hoofsaaklik bestaan uit Algebra, Analise (Kalkulus) en Meetkunde. Toegepaste Wiskunde het uit Meganika bestaan. Aan die inhoudelike van dié kursusse het tot in 1951 nog geen direkte verandering gekom nie. In die sestigerjare, met die bekendstelling van rekenaars, het Numeriese Analise 'n



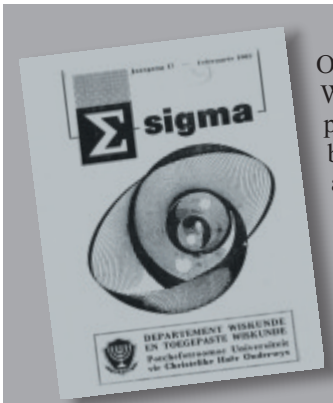
Prof Marion Scheepers

belangrike toepassingsgebied van Wiskunde geword. In 1966 het die Departement besluit om Toegepaste Wiskunde op voorgraadse vlak te begin met kursusse in Numeriese Analise. Vanaf 1967 is beide in die tweede en derde jaar in die vak Toegepaste Wiskunde aangebied asook een kursus elk in Numeriese Wiskunde.[57] Die PU vir CHO was die eerste tersiêre instelling in Suid-Afrika wat sulke kursusse ingestel het. In Wiskundeonderrig was 'n klemverskuiwing in 1975 toe begin is met die opleiding van studente in Ingenieurswese. Tevore was leerplanne gerig op die onderwys, maar teen die jare sewentig is Lineêre Algebra en Differensiaal- en Integraalrekene (Kalkulus) beklemtoon.

Personeel onthou:

Springbokflank kom sy moses teë

Ben Strydom het daarvan gehou om lesings in sy buitengewone netjiese handskrif op die swartbord uiteen te sit. Met sy rug gekeer na die klas tref 'n papiervliegtuig die bord reg langs hom. Doodse stilte heers toe hy omdraai en die skuldige vra om die papier te kom optel. Uiteindelik rys die groot gestalte op van Gert Smal, latere bekende Springbok losvoorspeler. Met die bukslag gee Ben hom 'n behoorlike stamp met die knie van agter tot groot vermaak van die klas. Ben het die storie altyd met smaak vertel, en bygevoeg dat hy seker was dat Gert Smal die blaam maar net op hom geneem het om die situasie te ontlont.



Die 1983-uitgawe van Σ Sigma

Σ (Sigma)

Om studente se belangstelling in Wiskunde te prikkel het personeel in 1966 begin om die blad Σ uit te gee. Hierin was allerlei interessanthede in artikels opgeneem en die blad is gratis versprei. In die Departementele Notule van September 1980 is aangeteken "dat geen Sigma die jaar sal verskyn nie". Dieselfde inskrywing is in Maart 1981 aangeteken, en daarmee die einde van 'n inisiatief. Die koste aan publikasie, verspreiding en aan insette van personeel se tyd het die poging waarskynlik in 1980 laat sneuwel.

Aanvanklik was verskillende kursusse vir die Ingenieurs ingestel op al drie dié vermelde vlakke.[58] Aangesien die aantal studente wat die rigting gekies het nog min was, is besluit om 'n middeweg te volg deur al die wiskunde wat deur die ingenieurs benodig word in te sluit in kursusse wat ook deur die BSc-studente gevolg is. Meer teorie as wat

tradisioneel in suiwer ingenieurskursusse aangebied was, is ingewerk. Hierdie praktyk is tot 2015 nog gevolg.

Die jare tagtig se nuut toegepaste modulestelsel waarby jaarkursusse verdeel is in twee tot vier module-eenhede het geen ontwrigting vir die vakke Wiskunde en Toegepaste Wiskunde veroorsaak nie, want soos in die jaarboeke voor 1981 opgemerk kan word, het die kursusse in hierdie twee vakke altyd uit verskeie onderafdelings bestaan. Vir die samestelling van kurrikulums in vakke wat deur Wiskunde en Toegepaste Wiskunde ondersteun word, het die module-era die groot voordeel gehad dat slegs daardie gedeeltes voorgeskryf is wat vir studente van belang was. Veral die Fakulteit Ingenieurswese het baie effektief hiervan gebruik gemaak.

'n Standaardisasie van voorgraadse algebra en analise leerplanne tussen die PU vir CHO, die UP, RAU en UOVS het terselfdertyd plaasgevind toe daar, onder die patronaat van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns, 'n reeks voorgraadse handboeke deur 'n paneel van skrywers van die onderskeie universiteite geskryf is. Benewens die publikasies wat uit hierdie inisiatief gelewer is, verdien vroeër Afrikaanse handboeke as soortgelyke inisiatiewe ook vermelding. Die volgende lys bevat die bydraes tot die Afrikaanse vakliteratuur deur personeel (met medewerkers):

- *Analitiese Meetkunde van die plat vlak* (1946) *en Analitiese Meetkunde Deel 1* (1956), DJ van Rooy;
- *Lineêre Algebra en Meetkunde* (1961), HJ Schutte en DJ van Rooy;
- *Analise 1, Differensiaal- en Integraalrekene* (1981), JC Engelbrecht, JJ Grobler, BC Strydom, J Swart, T van der Walt, P van Eldik, PJ Zietsman;
- *Analise 2, Meerverandelike en Komplekse Funksies* (1984), JC Engelbrecht, JJ Grobler, FD Penning, BC Strydom, J Swart, T van der Walt, P van Eldik;
- *Inleidende Algebra* (1984), B de la Rosa, D Doman, D Gildenhuys, P J Grabe, T de W Jooste, JG Pretorius, L M Pretorius en M J Schoeman;
- *Introductory Algebra* (2002), Vertaling in Engels van bogenoemde boek deur T de W Jooste;
- *Sterrekunde Woordeboek - Dictionary of Astronomy* (1990), JH de Klerk.

Van die handboeke genoem, het tot sover 'n suksesvolle termyn gehad. Die publikasie van De la Rosa *et al* bly immergroen.

'n Verdere klemverskuiwing in Toegepaste Wiskunde het in 1990 gekom toe 'n kursus in modelbou ingestel is. Dit het vorm gegee aan die idee dat Toegepaste Wiskunde grootliks die studie van wiskundige modelle is. Meganika, wat steeds vir Ingenieurstudente belangrik was, is gevolglik ook vanuit hierdie gesigspunt gedoseer.

Met die standaardisering van die leerplanne vir ingenieursopleiding is in 1974 'n kursus in Komplekse Funksieteorie in die derde jaar ingestel, hoewel dit tot op daardie stadium 'n nagraadse kursus was. Weens die oorvolheid van voorgraadse programme is die kursus in 2002 teruggeskuif na die nagraadse program. Met die koms van Finansiële Wiskunde in die Sentrum vir BWI, is Maat- en Integrasieteoriekursusse in die voorgraadse program ingesluit. Studente het só die nodige agtergrond opgedoen ter begryping van Waarskynlikheidsleer. Hierdie reëling het tot 2014 nog gegeld, maar in 2015 is weer teruggeval op die tradisionele kursus in Reële Analise.

Onderwysopleiding

Die onderrig van Wiskunde in skole is deur beide prof Dirk van Rooy, en prof Willie Robbertse na hom, as belangrik beskou. Albei was bekend vir hulle bydrae tot die middelbare onderwys en het as moderatore opgetree vir die matriekeindeksamen in Wiskunde. Met die insluiting van die Onderwyskolleges by Universiteite het mnr AB (Dries) Janse van Vuuren, 'n dosent aan die Potchefstroomse Onderwyskollege, in 1973 by die Departement Wiskunde aangesluit. Die verpligtinge van die Departement wat die vakmetodiek van Wiskunde moes doseer het in die tyd so uitgebrei dat mnr HJ (Henning) van Schalkwyk in 1975, en mnr CK (Chris) van Wyk in 1976, aangestel is. Hierdie wiskundiges was eweneens betrokke as moderatore van Wiskunde-vraestelle vir die matriekeindeksamen. Eweso was Dirk Laurie betrokke.

Wiskunde deel van die Sediba-projek

Die Departement was van die begin af betrokke by die Sediba-projek vir verdere opleiding van Wiskunde onderwysers. In 1997 en 1998 is Mariaan Plotz, Hannetjie Vorster en Sonja Froneman benoem as tydelike personeel vir die doel. Hulle is met die totstandkoming van die Skool vir Natuurwetenskap-Wiskunde en Tegnologieonderwys, met prof JJA (Jan) Smit as direkteur, permanent aangestel.

Nagraadse lesings

Tot 1958 is leerplanne vir die honneurs BSc in Wiskunde en Toegepaste Wiskunde nie in die jaarboek gepubliseer nie, en is die inhoude vasgestel "in oorleg met die departementshoof". In 1959[59] is vir die eerste keer duidelikheid in die PU vir CHO-jaarboek ten opsigte van die vakke wat aangebied word. In Wiskunde was dit die vakke: Moderne Algebra (capita selecta), Differensiaalvergelykings, Maat- en Integrasieteorie en Komplekse Funksieteorie. In Toegepaste Wiskunde was dit ook Differensiaalvergelykings en Komplekse Funksieteorie maar aangevul met 'n kursus in Spesiale funksies en Fourier-analise en 'n kursus in Gevorderde Dinamika.

Vir die MSc-graad is drie vakke vereis, gekies uit 'n lys van sewe, óf twee vakke en 'n verhandeling. Hierdie riglyne as vereistes het in 1966 verander na drie vraestelle en 'n skripsie of twee vraestelle en 'n verhandeling.[60]





Van 'n eie Wiskunde Olimpiade vir Potchefstroom tot hoër ideale

Om belangstelling onder skoliere in Wiskunde te bevorder het die Departement Wiskunde in 1992, op eie inisiatief, 'n Olimpiade begin vir skole in Potchefstroom. Skole is uitgenooi om elk drie spanne in te skryf om mee te ding vir die DJ van Rooy-, die WP Robbertse- en die BC Strydom-trofeë. Na 11 jaar is die kompetisie in 2003 oorhandig aan die Noordwes Onderwysdepartement wat dit uitgebrei het na alle skole in die Noordwes Provinsie.



Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde: Derdejaarstudente en personeel, 1992

Voor, vlnr: Dre JH de Klerk, CK van Wyk, proff BC Strydom, DJ van Wyk, dr I Burger, me EHA Venter, prof JJ Grobler, dr LM Venter, mnr MA Coetzee, prof DW Eyre.

Middel: Mee Elmarie de Wet, Caren van der Merwe, Janet du Plessis, Elsabé Bruwer, Mareli du Plessis, Lizette de Beer, Sacha Cole, Melinda Pretorius, Dorothy Holmes, Nicolene Mouton, Tania Breed, Nina Oppel, Sanmari de Vries.

Agter: Mnre Conrad Steenberg, Paul Retief, Rudi van de Venter, Christo Brits, Wouter van Wyk, Hennie Smit, Gustav Prinsloo, John Dyason, Yus Jonker.

In 1966 is Toegepaste Wiskunde-kursusse ook in Differensiaalvergelykings, Komplekse Funksieteorie, Meganika en Numeriese Analise aangebied. Die kursusse vir die MSc wat voorgehou is, was onderhewig aan die kundigheid van beskikbare personeel. Soos die personeel gewissel het, is onderwerpe bygevoeg en bestaandes geskrap. Onderwerpe wat toe prominent was, is Funksionaalanalise, Topologie, Versamelingsleer, en Ringteorie. In Toegepaste Wiskunde is besondere klem geplaas op Differensiaalvergelykings, Approksimasieteorie en Numeriese Analise. Nagraadse kursusse in Wiskunde het studente veral voorberei om in Analise te spesialiseer. Sedert 1974 tot 2014 is 'n sterk navorsingsgroep in Funksionaalanalise in die Departement/Vakgroep gevestig. Hierdie kursusse is ook, soos dié voorgraads, wêreldwyd redelik eenvormig sodat van besondere "kursusontwikkeling" nie juis sprake is nie. Dat die kursusse van hoogstaande gehalte was en is, getuig die feit dat Theo Jooste, Koos Grobler en Johan Swart na voltooiing van hulle MSc-grade aan die PU vir CHO, sonder enige verdere voorwaardes aanvaar is vir PhD-studie aan die universiteite van London, Leiden en Zürich. Dieselfde het gebeur met CJ (Carolus) Reinecke aan die *Technische Hogeschool Delft*.

Studentegroei

Die aantal studente wat die BSc-graad met Wiskunde as hoofvak verwerf het, het deur die jare merkwaardig konstant gebly. Die gemiddelde klasgrootte tussen 2010 en 2014 was byvoorbeeld 14 studente. Dit is feitlik dieselfde as wat dit in die periode 1960-1970 was. Van die derdejaarkursusse het sporadies groter volumes gehad, omdat studente soms ook geregistreer was vir ander vakrigtings. So byvoorbeeld het die Fakulteit Ingenieurswese in die jare 1980-1990 die kursus Komplekse Funksieteorie vir hulle Elektriese Ingenieursstudente voorgeskryf. Klasgroottes van 30 tot 40 studente was dan nie ongewoon nie. Ook het Bedryfswiskunde en Informatika tot 2010 die kursus Reële Analise vir hulle studente as verpligte vak vereis, en was die gemiddelde klasgrootte tussen 40 en 50 studente. Aan die anderkant was Wiskunde tot op tweede vlak vir Ingenieursstudente en Bedryfswiskunde-studente verpligtend.

Tabel 2.1.5 toon die aantal studente wat in 2014 in die Vakgroep Wiskunde en Toegepaste Wiskunde ingeskryf het, aan (die getal dui op die aantal antwoordstelle wat per semester nagesien is):

Tabel 2.1.5: Studentegetalle 2014

	Wiskunde 1	Toegepaste Wiskunde 1	Wiskunde 2	Toegepaste Wiskunde 2	Wiskunde 3	Toegepaste Wiskunde 2
Semester 1	1 338*	0	1013	696	32	227**
Semester 2	1 074	450	656	523	30	8

*Sluit in 'n BCom-klas van 118 studente; ** Sluit in 220 ingenieursstudente.

Uit die syfers in Tabel 2.1.5 is dit waarneembaar dat Wiskunde en Toegepaste Wiskunde tot in 2014 nog 'n belangrike rol as veral dienskursus oor 'n groot terrein van studierigtings heen gespeel het.

VESTIGING VAN NAVORSING

Die totale aantal artikels wat tot en met 1950 deur personeel van die Departement Wiskunde in internasionale tydskrifte gepubliseer is, is die twee artikels van prof Willie Robbertse uit sy proefskrif. Navorsing in die vestigingsfase (1951-1967) was in Abstrakte Algebra met as fokus Ringteorie en deelnemers Hennie Schutte en Andries van der Walt.[61] Hulle het die eienskappe van priemideale in niekommutatiewe ringe ondersoek. Johannes Heidema[62] het die ondersoekterrein uitgebrei deur na die teorie in die konteks van modelteorie te kyk. Navorsing in Wiskunde het met die aanstelling van Hennie Schutte in 1955 vir die eerste keer op dreef gekom:

> *By gebrek aan navorsing moet stagnasie by die dosent intree.... die werklike diens wat 'n universiteit aan land en volk bewys en waarvoor hy deur die nageslag gedank sal word, is die aard en gehalte van die kennis wat hy versprei het.*
>
> Hennie Schutte (1957)[63]

Schutte het navorsing gedoen in die teorie van priemideale in ringe en PhD-studente hierin betrek. Hy was promotor vir CJ (Chris) de Wet en APJ (Andries) van der Walt,[64] wat beide in 1963 gepromoveer het in ringteorie. Die poging om 'n navorsingskultuur te vestig, het egter 'n terugslag beleef toe Hennie Schutte en Andries van der Walt in 1964 en 1966 respektiewelik poste by die nuutgestigte Universiteit van Port Elizabeth aanvaar het.[65] Die groot taak om weer navorsingsgedrewe te wees, het op die skouers van prof Willie Robbertse gerus wat prof Dirk van Rooy in 1962 as departementshoof opgevolg het. Al was Robbertse self nie 'n navorser nie, het hy egter die belang daarvan besef en hom daarvoor beywer.

In 1970 keer JJ (Koos) Grobler terug van Nederland en is navorsing in die departement hervat. Sy eerste publikasies was in die *Indagationes Mathematicae*,[66] 'n internasionale wiskundetydskrif. Onmiddellik na sy terugkeer gee Grobler nagraadse leiding aan P (Peter) van Eldik – 'n lektor in die departement. In die volgende tien jaar is saamgewerk en gepubliseer. Tien artikels, almal in internasionale tydskrifte is opgelewer. Onder andere in *Indagationes Mathematicae, Quaestiones Mathematicae* en *Integral Equations and Operator Theory*.[67] Hulle publikasies handel oor 'n verskeidenheid van onderwerpe uit die teorie van positiewe operatore op Riesz-ruimtes, 'n afdeling van Funksionaalanalise.[68] Met twee ander PhD-studente, Heinrich Raubenheimer en Coenraad Labuschagne, het Grobler navorsing op dié terrein tot 2014 voortgesit. Projekte oor vrae in die spektraalteorie van positiewe operatore[69] is gedoen en ook oor vrae uit die teorie van Banach roosteralgebras.[70]

Johan Swart en JH (Jan) Fourie se belangstelling was meer gerig op die teorie van Banachruimtes en in die besonder, ryruimtes en tensorprodukte.[71] Swart het in 1973 teruggekeer van Switserland waar hy in Zürich gepromoveer het. Hy skryf 'n proefskrif oor topologiese vektorruimtes, ook 'n afdeling van Funksionaalanalise en sy eerste publikasie verskyn in die hoogaangeskrewe *Mathematische Annalen*.[72] Met sy terugkoms skryf Fourie in vir 'n PhD onder die leiding van Swart. Hulle doen navorsing oor operatorideale en ryruimtes. Gereelde kollokwiums vind plaas in die departement en die bevrugtende werking daarvan vind byvoorbeeld neerslag in twee artikels van Grobler en studente waarin die kennis van Operatorideaalteorie wesenlik gebruik word. Jan Fourie was vanaf 1980 'n aktiewe navorser in die Departement Wiskunde, en so het die PU vir CHO statuur ontwikkel in die vak Funksionaalanalise, binne- sowel as buitelands.

Johan Swart bedank in 1978 maar saam met J Diestel van Kent Universiteit in die VSA en Jan Fourie besluit hulle om A Grothendieck se metriese tensorpoduk-teorie toeganklik te maak. 'n Reeks artikels daaroor het verskyn in *Quaestiones Mathematicae* wat saamgevat is in boekvorm en deur die *American Mathematical Society*[73] uitgegee is. Verder behaal Jooste besondere sukses met sy MSc-skripsie, wat as artikel gepubliseer is[74] - die eerste in die geskiedenis van die departement. Na sy terugkeer uit Engeland in 1971 vervolg Theo Jooste sy navorsing in Algebra met verskeie projekte binne die gebied van vrye algebras wat voortgebou het op die werk wat in sy proefskrif prominensie gekry het.[75]

In Toegepaste Wiskunde het DJ (Daan) van Wyk aan die PU vir CHO gepromoveer in 1973 op 'n onderwerp uit Numeriese Analise. Sy promotor was DJ (Dewald) Roode wat gedurende 1971-1972 spesiaal as buitengewone dosent benoem is om leiding aan Daan van Wyk te gee. Van Wyk neem inisiatief in die vestiging van navorsing in Toegepaste Wiskunde en voorsien akademiese leiding aan twee PhD-studente, te wete J (Jaap) Spoelstra en JH (Johan) de Klerk. Soos vroeër in Tabel 2.1.1 aangedui, was albei hierdie studente nademaal ook in die departement benoem en het hulle die kern gevorm van 'n navorsingsgroep in Toegepaste Wiskunde.[76]

In Toegepaste Wiskunde is projekte in modelbou gedoen. 'n Suksesvolle projek wat tot Jaap Spoelstra se proefskrif gelei het, was oor 'n probleem uit Farmasie[77] en is tipies van die soort projekte wat aangepak is. Tydens sy besoek aan die Tegniese Universiteit Eindhoven in 1992 doen Spoelstra vir Philips Lighting 'n projek oor beligting.[78] Johan de Klerk was meer geïnteresseerd in Numeriese Wiskunde en het verskeie projekte gedoen oor numeriese berekening van integrale.[79] Een van die voorvereistes vir navorsing is 'n gesonde en toegeruste navorsingsmilieu. Dié iss geskep en die departement was gereed om voort te bou op die gevestigde navorsingsdoelwitte.

Nuwe navorsingsbedeling

Die Nasionale Navorsingstigting (NNS), tans die Stigting vir Navorsingsontwikkeling (SNO)

Die kwaliteit van navorsing gedoen in die stigtingsperiode, sou aan die lig kom met die koms van die navorsings-bedeling daargestel deur die SNO. Dosente het hulle werk laat evalueer in die SNO-stelsel voor 1999. Beide Koos Grobler en Peter van Eldik het B-graderings gekry. Mettertyd het al die navorsers in Wiskunde en Toegepaste Wiskunde aansoek gedoen vir 'n gradeering. Tabel 2.1.6 gee die stand van sake vir die 2014-personeel. Dit dui op 'n stewige groei in navorsing. Personeel wat betrokke was sedert navorsing in Wiskunde aan die PU vir CHO (NWU) in die tagtigerjare momentum gekry het, sowel as die aantal artikels gepubliseer tot 2014, is in Tabel 2.1.6 aangeteken:

Tabel 2.1.6: NNS- gegradeerde navorsers in die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

Naam	Diensjare	Gradering	Aantal Publikasies
JJ Grobler	48	B	58
P van Eldik*	17	B	14
LE Labuschagne	3	B	5
JH Fourie	36	C	34
DP Laurie	14	C	19
D Eyre	6	C	5
MA Petersen	6	C	38
I Schoeman	12	Y	10
S Ter Horst	2	Y	17

* P van Eldik word dekaan in 1987, en tree uit as navorser.

Die artikelproduksie van MA (Mark) Petersen is ewe merkwaardig, en so ook die etlike PhD-studente wat hy gelei het tot publikasies (kyk Tabel 2.1.7).

PhD-studente

Die aantal PhD-grade toegeken in die Departement/ Vakgroep Wiskunde is 'n aanduiding van die mate waarop met navorsing gevorder is. PhD-innames het gegroei van drie in die sestigerjare tot agt teen die jare tagtig. Hierdie gemiddeld is tot in die eerste dekade na die jaar 2000 gehandhaaf (kyk Tabel 2.1.7):

Konferensies op eie onkoste

Die jong personeellede het die jaarkongresse van die Suid-Afrikaanse Wiskunde Vereniging geesdriftig ondersteun. Die PU vir CHO se beleid was om slegs een personeellid finansieel daarvoor te ondersteun. Die bedrag was dan gebruik om 'n kombi by die universiteit te huur en almal in die een kombi na die kongres te neem en grootliks self vir verblyf te betaal.

Tabel 2.1.7: PhD-graduandi van Vakgroep Wiskunde en Toegepaste Wiskunde, 1963-2015

Jaar	Promovendus	Promotor	Jaar	Promovendus	Promotor
1963	CL de Wet	HJ Schutte	1988	G Swanepoel	JJ Grobler
1963	APJ van der Walt	HJ Schutte	1991	IM Burger	JJ Grobler
1967	J Heidema	APJ van der Walt	1992	S Abelman	D Eyre
1972	P van Eldik	JJ Grobler	1995	EHA Venter	DP Laurie
1973	DJ van Wyk	DJ Roode	2004	DT Rambane	JJ Grobler
1974	A van der Walt	JJ Grobler, N Sauer	2004	S Aywa	JH Fourie
1974	J Engelbrecht	JJ Grobler	2005	IM Schoeman	JH Fourie
1979	H Raubenheimer	JJ Grobler	2008	C Fouche	MA Petersen
1980	JH Fourie	J Swart	2008	F Gideon	MA Petersen
1980	JH de Klerk	DJ van Wyk	2009	T Bosch	MA Petersen
1984	J Spoelstra	DJ van Wyk, P van Eldik	2009	BA Tau	MA Petersen
1985	CH Rohwer	DP Laurie	2010	MP Mulaudzi	MA Petersen
1986	CCA Labuschagne	JJ Grobler	2012	DB Janse van Rensburg	GJ Groenewald, J Fourie, A Ran
1987	LM Venter	P van Eldik, JJ Grobler	2014	RJ de Beer	LE Labuschagne
1987	L Pretorius	DP Laurie	2015	H Rabe	A Ran, GJ Groenewald, JH Fourie

Inskakeling by die Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika (BWI)

In 1999, met die totstandkoming van die Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika (kyk Afdeling Vyf), is die navorsingsbedrywighede van die Vakgroep ingeskakel in die jong subprogram: Toegepaste Wiskunde, Statistiek en Wiskunde met JWH (Jan) Swanepoel as leier. In die subprogram is Jan Fourie die projekleier vir Wiskunde en Toegepaste Wiskunde.

Wiskunde steeds as 'n "dienskneg koningin"

Sedert 'n klein begin in 1905-1906 het die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde gegroei tot 'n vakgroep wat teen 2015 met waardigheid 'n onontbeerlike deel van Fakulteit Natuurwetenskappe van die NWU uitgemaak het. Die nederige beginjare het grootliks (maar met waardigheid) die "dienskneg" gestalte van Wiskunde vertoon. Harde werk het daartoe gelei dat die "koningin" ook meer en meer tot haar reg kon kom. Dit sal nog baie werk kos om 'n volmaakte balans te bereik, maar dit is nodig as die vakgroep werklik sy plek wil volstaan. Die belangrike rol wat die universiteitstruktuur (in die besonder die strukturering van navorsing in fokusareas) hierin gespeel het, is steeds van onskatbare waarde. Nuwe verwikkelings binne die universiteit wat hierdie ontwikkeling verder ondersteun is byvoorbeeld die aanstel van jong wiskundiges as na-doktorale genote (drie genote vanuit Nederland en die VSA het in 2015 die vakgroep besoek). Dit skep 'n verfrissende dinamika en navorsingsmilieu wat Wiskunde aan die NWU tot voordeel behoort te strek. Die impak wat die Departement (na 1998-vakgroep) − ook te danke aan die rol van oudstudente− nasionaal en internasionaal gemaak het, behoort geensins onderskat word nie. Die twee gestaltes van die vak (naamlik *koningin en dienskneg*) waarop Atiyah gewys het, bly 'n ideaal wat die Vakgroep Wiskunde by die NWU nastreef.

Van Natuurkunde tot Fisika

"Niks gebeur nie totdat dit beweeg"[1]

Harm Moraal



Prof Harm Moraal

STIGTING EN VROEË GESKIEDENIS VAN DIE DEPARTEMENT FISIKA[2]

Soos in Hoofstuk 2.1 uitgewys, is Natuurkunde aan die PUK voor 1921 deur prof APC (Abraham) Duvenage, hoogleraar in Wiskunde en Toegepaste Wiskunde, gedoseer. Hierna het prof G (Gerrit) van Wageningen tot 1951, vir sowat 29 jaar, die departements-hoofskap beklee, waarna prof Dirk van Rooy van die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde getaak was om vir vyf jaar as hoof van die Departement Fisika waar te neem. Dr PH (PH) Stoker is in 1957 tot professor bevorder en as departementshoof aangestel. Na 'n formidabele 33 jaar van leierskap het Stoker in Desember 1990 as departementshoof afgetree. Hy is opgevolg deur prof Harm Moraal.

Die ruimte-ellende van Natuurkunde

Ruimtes om te doseer was skaars in die eerste twee dekades van die twintigste eeu. Laboratoriums was 'n luukse woord. Van hierdie soort akademiese geriewe eertyds was daar ewe min van op ander meer toegeruste akademiese instellings. Dit word vertel dat toe mnr (later prof) DJ van Rooy in 1919 hulp en leiding moes verskaf aan die eerste student wat die finale BA-eksamen in Natuurkunde wou aflê, dit met behulp van 'n "halfdosyn stukkies apparaat" moes geskied.

Grepe uit die eerste jare van Fisika aan die PUK vir CHO



Prof Gerrit van Wageningen

- Prof Gerrit van Wageningen was vanaf 1922 tot 1938 die enigste permanente benoeming in Fisika.
- Stefaan du Toit was die eerste navorser van Fisika in die jare dertig. Hy was verantwoordelik vir pionierswerk in kosmiese straling. Dit was Pieter Stoker, Mauritius Meyer en Hannes de Beer wat met hulle kennis en vaardighede aan hierdie rigting verdere stukrag verleen het.
- Willie Rautenbach was die eerste nagraadse student in Fisika. Hy het die DSc-graad in 1959 verwerf.

Prof Pieter H Stoker

Baanbreker-akademikus en navorser



Prof Pieter Helenius Stoker is op 3 November 1926 as oudste seun van prof en mev HG Stoker in Potchefstroom gebore. Hy matrikuleer aan Potchefstroom Gimnasium en verwerf in 1946 die BSc-graad aan die PUK vir CHO met lof. In 1948 het hy ook die MSc-graad aan die Universiteit van Kaapstad *cum laude* voltooi. Na vier jaar van doktorale studies aan die *Vrije Universiteit* van Nederland promoveer Stoker in 1952 met 'n doktorsgraad in Natuurkunde. Na die aftrede van Van Wageningen het Stoker in 1953 as senior lektor ingeval, en vanaf 1957 as professor en departementshoof van Fisika gedien. Etlike eerstes in Fisika is gedurende sy termyn gevestig, waaronder die nagraadse program in Fisika in 1954. 'n Meer aktiewe navorsingsprogram gerig op kosmiese strale is in sy termyn, met behulp van steun deur die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) vanaf die jare vyftig begin. Algaande is die Departement (later Vakgroep) Fisika so bestuur dat kosmiese stralingsnavorsing tot 2015 nog die belangrikste fokus van navorsing in die vakgroep gebly het, en dit was te danke aan veral Stoker en sy span navorsers dat Fisika aan die PU vir CHO (later as deel van die NWU bekend) wêreldwyd eer ontvang het vir onderrig- en navorsingswerk van topgehalte. Meer as 20 nagraadse studente van die Suid-Afrikaanse Raad op Atoomkrag (RAK) het vanaf 1959 hulle studies onder leiding van Stoker voltooi, en in vele opsigte is etlike ontwikkelings en prestasies binne die RAK ook met Stoker te verbind. As gerekende navorser was die erkenning aan hom as A-gegradeerde navorser deur die Stigting vir Navorsingsontwikkeling (SNO), later as die Nasionale Navorsingstigting (NNS bekend) 'n besondere mylpaal in sy navorsingsloopbaan. Hy is outeur/mede-outeur van sowat 130 gerekende navorsingsartikels, en Stoker het selfs nog 20 jaar na sy aftrede in 1990 erkende navorsingspublikasies gelewer. As stigterslid van die Suid-Afrikaanse Instituut vir Fisika in 1955 was hy ook die president daarvan vir twee termyne (1975 tot 1978). Hierbenewens het Stoker sy energie gewy aan die uitbou van die universiteit, en hy was vir jare op die akademiese bestuur, waaronder sy dekaanskap van Fakulteit Natuurwetenskappe (1977-1982). Stoker het etlike toekennings in sy lewe ontvang. Hieronder tel die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns se Havengaprys (1973), die Erepenning vir Wetenskaplike Vakbevordering (1993) en die MT Steynmedalje (1997); asook die De Beers Goue Medalje van die Suid-Afrikaanse Instituut vir Fisika (1992), die eredoktorsgraad van die PU vir CHO in 1992 en die BP-SA-

In 1920 het Duvenage, op besluit van die Senaat van UNISA, met die Universiteitskollege in Johannesburg (sedert 1922 die Universiteit van die Witwatersrand) reëlings getref om studente daarheen te neem om in die Natuurkunde-laboratorium praktiese werk te verrig. Vier studente in Natuurkunde was betrokke. Geen welwillendheid was ter sprake nie. Die laboratorium was slegs van 10 tot 20 September tot hulle beskikking gestel teen betaling van £1 per student: Boonop dan ook nog op voorwaarde dat vergoeding betaal moes word ingeval iets sou breek of ander skade sou voorval.

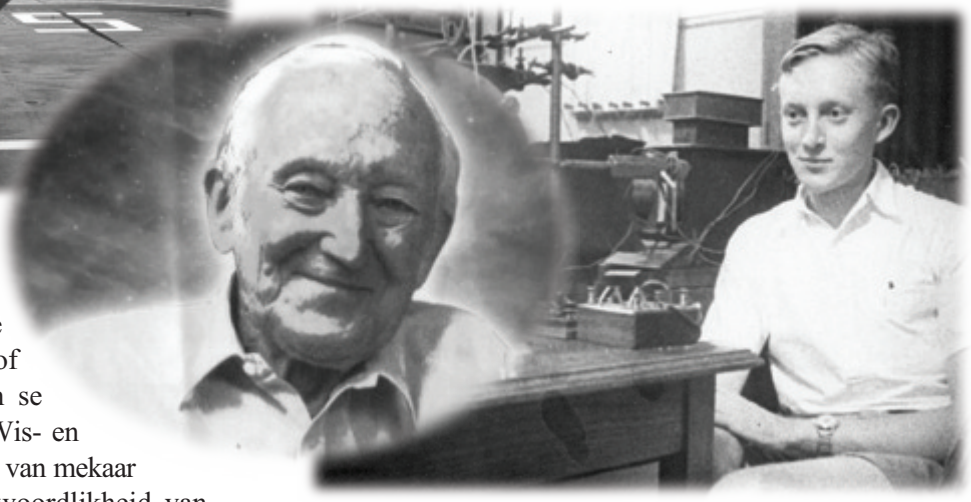


Vanaf 1 Februarie 1922 het mnr Gerrit van Wageningen as professor in Natuurkunde en aanverwante vakke (Dinamika en Toegepaste Wiskunde), prof Duvenage bygestaan. Van Wageningen se diensaanvaarding het daartoe gelei dat Wis- en Natuurkunde vir alle praktiese doeleindes van mekaar geskei is. Natuurkunde was die verantwoordlikheid van prof van Wageningen tot en met die selfstandigwording van die PUK vir CHO in 1951.

'n Groot uitdaging vir Van Wageningen in die vroeg-twintiger en dertigerjare was om behoorlike opleiding in Naturrkunde te verseker. In 1922 was geen laboratorium vir Natuurkunde beskikbaar nie. Op versoek van proff Ferdinand Postma (die Rektor) en Van Wageningen het die Kerkraad van die Gereformeerde Kerk Potchefstroom (geleë in Kerkstraat en tans bekend as Walter Sisululaan) ingewillig dat die Ou Kerkie vir dié doel van 'n laboratorium gebruik kon word. Toerusting het nog ontbreek. Om die allernoodsaaklikste apparaat aan te skaf, het prof van Wageningen ongeveer £250 nodig gehad. Hierdie bedrag is deur die Raad voorsien. So kon vyf eerstejaarstudente en twee tweedejaarstudente in 1922 inskryf, en met 'n sekerheid dat hulle in 'n toegeruste "laboratoriumlokaal" opleiding sou ontvang.

In 1923 het 'n paar sinkgeboue stelselmatig op die PUK-terrein verrys, en een daarvan is as Natuurkunde-laboratorium ingerig. Die gebou is tot 1935 gebruik as laboratorium gebruik. Voldoende apparaat het 'n uitdaging gebly, al is hierdie behoefte jaarliks ook in begrotings in ag geneem.

Weens die voortdurende gebrek aan fasiliteite vir navorsingswerk, het mnr Stefaan du Toit ingespring en self fondse gedurende vakansies kollekteer. Die bedrae wat ingekom het, tesaam met die £-vir-£ subsidie van die staat, het hom in staat gestel om elektroniese komponente aan te koop, asook instrumente soos multimeters, 'n vakuumbuistoetser en 'n ossilloskoop. Dit is ook aan die ywer van Du Toit te danke dat op verskeie tydskrifte ingeteken kon word, wat 'n besondere bate was vir die navorsingswerk wat in die vyftigerjare in die Departement Fisika begin is. Die navorsingswerk wat mnr Du Toit op kosmiese strale begin doen het, is tot 1950 deur mnr H de Wet Botha voortgesit.



Prof PH Stoker
Bron: NWU-Argief.

'n Soektog na dosente

Assistensie in die Departement was skaars, en prof van Wageningen het tot in 1928 alleen die Departement behartig. Aan die einde van dié jaar het die Senaat by die Raad die instelling van 'n junior lektoraat vir Natuurkunde en Toegepaste Wiskunde aanbeveel. Die Raad het nie sy weg oopgesien om so 'n bykomstige betrekking in te stel nie, en besluit om tydelik in die behoefte te probeer voorsien deur soms onderwysers plaaslik te nader.

Tien jaar later (in 1938) is daarin geslaag om toestemming van die Unie-Onderwysdepartement verkry vir permanente hulp in die Departement Natuurkunde, en wel in samewerking met Departement Skeikunde (Chemie). Mnr LJ le Roux as houer van 'n MSc-graad, is vanaf 1939 as lektor in hierdie twee departemente benoem. Dat dié ekstra hulp die absolute minimum was waarmee Natuurkunde kon klaarkom, het in 1941 deurgeskemer toe prof van Wageningen genoodsaak was om andermaal van tydelike studentehulp gebruik te maak. Die behoefte van die



Die Fisika-gebou, ca 1940
Bron: NWU-Argief.

Een en ander oor die eerste Fisikagebou

Die eerste permanente Fisikagebou is in 1935 opgerig. Die gebou staan oorkant die straat, aan die suidekant van die huidige Fisikagebou, genommer F15. Prof van Wageningen het die geld daarvoor gekollekteer. Dit was die eerste werklike laboratorium vir Natuurwetenskappe. Die gebou was eintlik net vir voorgraadse onderrig bedoel.[4]

In 1943 was daar sowat 30 eerstejaarstudente geregistreer, vyf tweedejaars en drie derdejaars. Die getalle het geleidelik gegroei tot sowat 100 eerstejaars in 1946. Die Natuurkunde-gebou het te klein geword, en 'n nuwe eerstejaarlaboratorium moes as 'n nuwe vleuel aan die westekant daarvan opgerig word.

Prof Van Wageningen het reeds vanaf 1944 jaarliks 'n taakooreenkoms met sy dosente beding.[5]

Departement Skeikunde was só groot dat Le Roux voltyds by hulle betrokke was. 'n Assistentpos in Natuurkunde is noodgewonge ingestel, en vanaf die tweede kwartaal van 1941 tydelik deur mnr (later prof) NJ (Jan) Tiedt gevul. Mnr Tiedt was nie lank in die Departement Natuurkunde werksaam nie. Hy is in 1942 na die Departement Skeikunde oorgeplaas.

In 1941 het Stefaan du Toit as die eerste student vir die MSc in Fisika ingeskryf. Die inskrywing was egter te vroeg, want daar was geen toerusting of plek in die laboratorium nie. Ook geen instrumentmakery nie en die biblioteek was slegs op twee lopende tydskrifte ingeteken, nl. *Nature* en *Nederlandsch Physisch Tijdschrift*. Weens hierdie gebrek is mnr du Toit toe in Mei 1941 na die Universiteit van Stellenbosch vir sy MSc. Hy het in 1944 na Potchefstroom teruggekeer as lektor in Natuurkunde en Wiskunde en Toegepaste Wiskunde. Du Toit het later ten volle by Departement Natuurkunde aangesluit, maar Natuurkunde moes steeds tot 1945 nog grotendeels op studentehulp staatmaak. 'n Tweede lektoraat is in 1945 ingestel, waarna mnr H de Wet Botha vanaf 1946 benoem is.

Met soveel nuwe werksgeleenthede wat vir fisici in Suid-Afrika oopgeval het tydens en na die Tweede Wêreldoorlog (1939-1945), het die PUK – benewens die uitdagings om genoegsame laboratoria te vestig – ook moes kompeteer om personeel in skaars rigtings te behou. Dit was byvoorbeeld ook in 1946 die geval toe Departement Natuurkunde vir die soveelste keer in 'n kort tyd personeelskommelings ondervind het. Du Toit het as lektor bedank om 'n betrekking vanaf 1947 in die pasgestigte Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium (NFNL) van die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) in Pretoria te aanvaar. Sy pos is tydelik gevul deur die benoeming van mnr J van der Mark, wat vanaf 1 Januarie 1948 permanent as lektor aangestel is. Vir die PUK was dit eers vanaf 1949 finansieel moontlik om 'n senior lektoraatspos te skep om

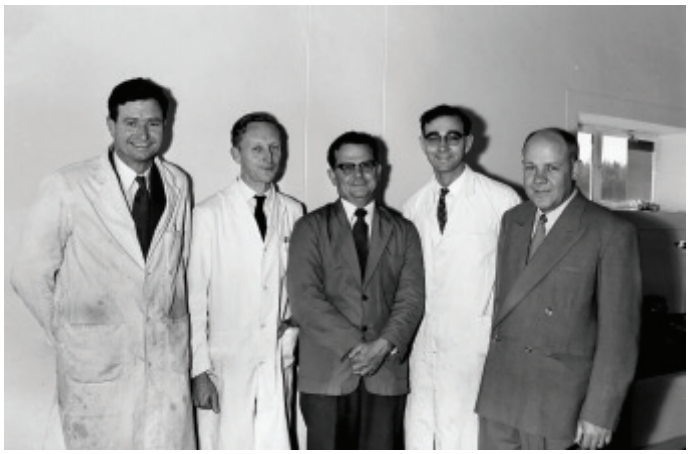
só te probeer om personeel in die Departement te behou. Mnr H de Wet Botha is in hierdie pos aangestel, en hy was 'n groot aanwins tot en met sy vroeë dood op 19 Februarie 1950. Die rektor het na De Wet Botha verwys as 'n "konsensieuse werker en 'n getroue vriend".[6] Gedurende 1950 en 1951 het mnr AJ van Wageningen (seun van prof van Wageningen) tydelik hulp verleen. Die senior lektoraatspos is eers weer vanaf 1952 gevul.

Te midde van etlike beperkinge, waaronder die voortslepende gebrek aan ruimte en onvoldoende apparaat, was geen bevredigende opleiding moontlik nie. Natuurkunde het wel bly voortbestaan en geleidelik vordering gemaak, sodat in 1951, die Departement beter daaruit gesien het.

Vanaf 1949 het die Fakulteitsraad[7] vir die eerste keer konstruktief vir 'n MSc-graad in Fisika beplan, as deel van 'n projek met die naam "Modernisering van departemente". In 1950 is die name Natuurkunde en Skeikunde verander na onderskeidelik Fisika en Chemie.[8]

ONTWIKKELING VANAF PU VIR CHO-SELFSTANDIGWORDING TOT 1970

Soos wat die PU vir CHO vanaf Maart 1951 met 'n nuwe bemagtigingsvisie die universiteit verder moes bestuur, is Departement Fisika ook gekonfronteer met vernuwing en verandering. Van Wageningen het in Desember van dié jaar as departementshoof afgetree. Vanaf April 1952 is dr Pieter Stoker as senior lektor benoem, terwyl prof Dirk van Rooy van die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde getaak is om as hoof van die Departement Fisika waar te neem. Die jong Van Wageningen en JF (Hannes) de Beer het steeds assistensie verleen. Twee jaar later is dr MA (Mauritius) Meyer as senior lektor aangestel, en mnr de Beer as lektor. In 1957 is Stoker tot professor bevorder en as departementshoof aangestel.[9]



Personeel van Fisika, ca 1962
Vlnr: Mnr MA Meyer, proff PH Stoker, WP Robbertse (dekaan), mnr JF de Beer en prof JH Schutte.
Bron: NWU-Argief.

Fondse vir insiatiewe en geboue

Die instrumentmakery en glasblasery

Prof van Wageningen het sedert die vroeg dertigerjare byna deurlopend vir die aanstelling van 'n instrumentmaker[10] aan die PUK gepleit. Dit het eers in 1951 gebeur toe mnr PI Jongbloed as professionele glasblaser van die *Vrije Universiteit* van Amsterdam, in 1952 diens aanvaar het.[11] Kort na sy aanstelling het die Universiteit ook 'n stewige £3 000 vir die aankoop van meganiese toerusting beskikbaar gestel. Algaande het die werksaamhede van die Instrumentmakery sodanig uitgebrei sodat mnr CR (Cecil) Smith in 1957 as vakleerling benoem kon word. Dit was mnr JP (Hannes) van der Walt wat in 1958 as hoof van die Instrumentmakery aangestel is in die plek van Jongbloed. Teen die sestigerjare was die getal gekwalifiseerde instrumentmakers aan die PU vir CHO ses. Die glasblasery is kort hierna deur Departement Chemie oorgeneem.

Instrumentmakery in later jare

Die rol van die Instrumentmakery, en tot 'n mindere mate Elektroniese Dienste, in die opbou van die praktikums kan nie onderskat word nie. Dit het later stelselmatig afgeneem omdat steeds meer (én meer bekostigbare) apparaat gekoop kon word. Terselfdertyd het eksperimente ook meer rekenaargebaseerd geword. Die metodiek en leeruitkomste van praktikums is deurlopend hierby aangepas.

Grepe uit die geskiedenis:
Die Fisikagebou was, naas die Ferdinand Postma-biblioteek (1953), teen 1955 die tweede "moderne" gebou op die kampus. Die (steeds werkende) goederehysbak was ook die tweede hysbak in Potchefstroom – die eerste een was in die Potchefstroomse hospitaal geïnstalleer.
[Die hysbak waarna verwys word, is in die gebou waar Fisika nog tot 2016 was.]

'n Toegeruste gebou – Fisika kry voorkeur

By selfstandigwording in 1951 het die universiteit besluit om nuwe laboratoria te ontwikkel, en Fisika was eerste aan die beurt. Die gebou is ontwerp deur drs Stefaan du Toit en Meiring Naudé van die WNNR op grond van hulle ervaring van die Universiteit van Stellenbosch se Fisikagebou. In Mei 1953 is tenders gevra, maar die Raad het nie voldoende fondse gehad om die veel duurder tenders te aanvaar nie. Om die gebou te verklein sodat die Raad die tender kon bekostig, was ook nie moontlik nie. Drie departemente moes gehuisves word: Fisika, Statistiek sowel as Wiskunde en Toegepaste Wiskunde. Kantore en laboratoria was nodig (voorgraads, nagraads, en vir navorsing), klaskamers, en 'n ruimte vir die Instrumentmakery en Glasblasery. Ses maande later is weer tenders gevra nadat die Raad bykomstige fondse bekom het. Die finale tenderprys was £68 000. Die gebou is in Januarie 1955 in gebruik geneem.

Vier afsonderlike lesinglokale is gebou vir die drie voorgraadse jare en vir nagraads lesings. Laboratoriums het werktafels met fondamente van stene en blaaie van leiklip gehad om stabiliteit vir vibrasie-sensitiewe eksperimente te verseker.

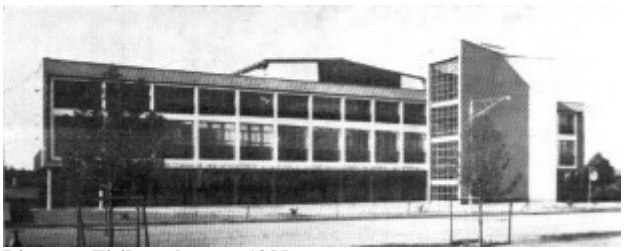
Spanningsbronne was as totaal te duur beskou, en op die grondvloer was 'n batterykamer wat 'n maksimum gelykspanning van 120 volt kon lewer. Hierdie spanning

Elektroniese dienste geskep

Aanvanklik is elektroniese navorsingsapparaat deur die dosente, assistente en nagraadse studente ontwerp, sonder gespesialiseerde hulp. Die koms van die kernversneller het meegebring dat die eerste gekwalifiseerde elektronika-tegnikus, mnr EP (Ernst) Blignaut, vanaf Februarie 1962 aangestel is. Ná sy bedanking is hy in Augustus 1963 deur mnr W (Wim) Verhagen opgevolg, wat 'n besondere standaard vir ontwikkelingswerk van elektroniese instrumentasie daargestel het. 'n Behoefte vir assistente vir elektroniese opbouwerk het in 1965 gelei tot die aanstelling van 'n tweede gekwalifiseerde elektronika-tegnikus in die persoon van mnr L (Leon) Ehlers. Hulp in elektronika kon toe ook aan ander departemente as net Fisika verleen word. Dit het tot die benoeming van 'n derde gekwalifiseerde persoon in 1967 gelei. Elektroniese dienste het daarna so suksesvol uitgebrei en ontwikkel dat 'n selfstandige Afdeling Elektroniese Dienste in 1970 gevestig is met dr AJ (Cobus) van der Walt as hoof.



Elektroniese ontwerp teen 1969 (links prof Hannes de Beer en regs mnr Gerrit van Urk
Bron: NWU-Argief.



Die nuwe Fisika-gebou, ca 1955



Die nuwe Kernversneller-gebou, ca 1962
Bron: NWU-Argief.

kon dan met 'n verdeelpaneel gereël word om op uittreepunte deur die hele gebou die regte gelykspanning met 'n hoë stroom op die regte plek te lewer. Op die derde vloer van die gebou (teen 2015 was dit 'n seminaarkamer) was 'n laboratorium vir Toegepaste Wiskunde.

In 1962 is 'n versnellergebou, noord-wes van die Fisikagebou, opgerig. Teen 1976 is die gebou in 'n vierverdieping omskep om deel te vorm van die lesingsaalkompleks G1. Dit kon gedoen word omdat die nuwe Van de Graaff-versneller wat in 1976 aangekoop is veel kleiner as die oorspronklike Cockcroft Walton-versneller was, en slegs die grondvloer benodig het.

Die Versnellergebou het gou te klein geword om die eerstejaarprakties te kan huisves, waarop praktika in 1964 na die ou Fisikagebou (tans F15) teruggeskuif is tot 1975 toe die nuwe vleuel (G4) voltooi is.

Die Fisikagebou huisves die eerste universiteitsrekenaar

Die Fisikagebou het ook die universiteit se eerste rekenaar gehuisves. Dit was 'n IBM 1130 wat in Junie 1967, op grond van 'n voorlegging[12] van prof JM de Wet van statistiek en prof WP Robbertse as dekaan, verkry is na prof Hannes de Beer se onvermoeide pionierswerk. Die rekenaar het net oos van die steeds bestaande wenteltrap op vloer twee gestaan. Dit het 'n ram-geheue van 16 kb gehad (wat nogal spesiaal vir die behoefte van Fisika verdubbel is). Die huurprys was destyds R567.00. Rofweg bereken teen 2015 se Randwaarde sou dit kon wees R34 000 per maand. Prof Hannes de Beer het in die jare 1968 tot 1972 stelselmatig na Rekenaarwetenskap as vakgebied oorgeskuif. In 1972 het Departement Fisika sy eerste elektroniese sakrekenmasjien, 'n Hewlett-Packard HP-35, gekoop om sy elegante meganiese rekenmasjiene, skuifliniale en logboeke met ses-syfer tabelle te vervang (kyk Afdeling Vier, Hoofstuk 4.6 oor Rekenaarwetenskap as vak).

Personeel, studente en kursusse

Nuwe leerplanne vir eerste-, tweede-, derde- en nagraadse jare is vanaf 1953 gebruik om opleiding in ooreenstemming met Fisika-opleiding in die buiteland te verseker. Praktikums moes opnuut ontwikkel en uitgebou word, vir implementering in die nuwe Fisikalaboratorium wat vanaf 1955 gebruik is.

Personeelnavorsing skep opleidingsgeleenthede

Met genoegsame personeel en assistensiehulp, asook die vooruitsigte van 'n toegeruste laboratorium, en die kosbare ondersteuning van 'n instrumentmakery, is in 1953 met nagraadse opleiding in Fisika begin.[13] Mnr (later prof) WL (Willie) Rautenbach was die eerste student wat vir MSc ingeskryf het.

Vestiging en beginjare van navorsing op kosmiese strale in Potchefstroom

'n Nuwe begin is in 1953 gemaak met navorsing op kosmiese strale,[14] op advies van dr SM Naudé, (direkteur sedert 1946 van die NFNL van die WNNR).[15]

Naudé het waarskynlik sy ionisasiekamer van Compton ontvang omdat Compton hom in die vroeë 1930's as nadoktorale genoot aan die Universiteit van Chicago leer ken het. Naudé was dus goed bekend met die werk wat aan die Universiteite van Kaapstad en Stellenbosch (soos in die kassie hiernaas kortliks verduidelik) gedoen is. Sy advies aan proff Stoker en Meyer in 1952 om navorsing op kosmiese strale te begin doen, kan teen hierdie konteks verklaar word.[16]

Navorsing op kosmiese strale voor die Potchefstroom-era

Die vroeë geskiedenis van navorsing oor kosmiese strale in Suid-Afrika word kortliks opgesom:[17]

Dr BFJ (Basil) Schonland en sy student JPT Viljoen by die Universiteit van Kaapstad is in 1933 gereken as pioniers van die eerste navorsing in Suid-Afrika oor kosmiese strale. Hierdie navorsing is ook by die Universiteit van die Witwatersrand deur Schonland en Viljoen gebruik om die moontlikheid te toets dat vinnige betastrale (hoogenergieke elektrone) deur 'n gelaaide donderwolk geproduseer word. Dr EC Halliday van Wits het die navorsing voortgesit. In 'n 1941-bydrae het Halliday 'n Wilson-wolkkamer gebruik en die bevindings van Schonland en Viljoen bevestig.

Suid-Afrika het in 1930 reeds aan die eerste gekoördineerde wêreldwye program oor kosmiese strale as studieveld deelgeneem. Hierdie program is in 1930 deur die groep van AH Compton (as houers van die welbekende Compton-effek) van die Universiteit van Chicago van stapel gestuur. 'n Reeks van sewe identiese, gestandaardiseerde ionisasiekamers is gebou met die oog op ekspedisies na verskillende dele van die wêreld, waaronder Suid-Afrika met die Universiteit van Kaapstad aan die voorpunt.

Toe Schonland in 1938 as direkteur van die Bernard Price *Institute of Geophysical Research* in Johannesburg aangestel is, het proff Alexander Ogg en RW James van die Universiteit van Kaapstad die verantwoordelikheid vir die eksperiment oorgeneem. 'n Opsomming van hierdie resultate verskyn in die *Carnegie Institute of Washington Yearbook*.[18]

Alhoewel nie een van die drie permanent-benoemde dosente voorheen op die gebied van kosmiese strale gewerk het nie, en die navorsingstoerusting van niks af opgebou moes word, het almal kennelik entoesiasties ingekoop want die inisiatief het vinnig koers gekry. Die aankoop van 'n Tektronix ossilloskoop in 1954 uit 'n navorsingstoekenning van die WNNR was die eerste stap in die opbou van elektroniese toerusting waarmee die navorsing op kosmiese strale aangepak is. In 1958 is 'n skenking van £1 000 uit die boedel van me L Stoker (prof Stoker se grootmoeder) gemaak, en daarmee is 'n tweede ossilloskoop vir £330, plus ander elektroniese toerusting gekoop.

Dr Meyer het die verstrooiing van muone in tin en lood bestudeer. In hierdie navorsing is 'n hodoskoop-opstelling van telbuise gebruik. Hierdie eksperiment het onder meer tot die doktorsgraad van mnr JAM (Johan) de Villiers gelei.

Grepe uit die geskiedenis:
De Villiers se studie in die breë navorsing oor kosmiese strale is die eerste doktorsgraad op werk wat binne die Departement Fisika gedoen is.

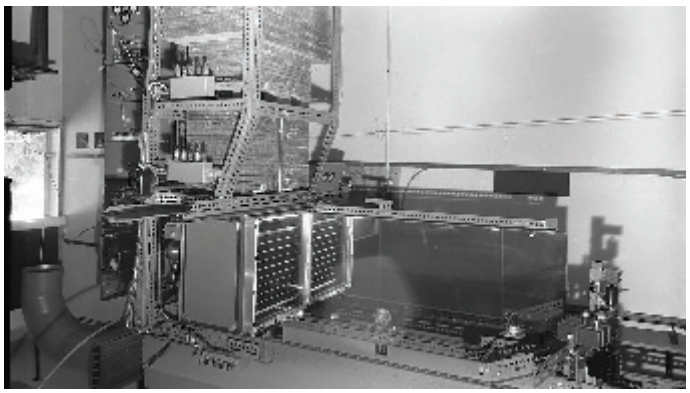
Mnr (later doktor) JF (Hannes) de Beer was vanaf 1956 tot 1958 by die *Atomic Energy Research Establishment* te Harwell, Engeland om op uitgebreide buie van kosmiese strale te werk, en die nodige ervaring te bekom. By sy terugkoms het hy die resultate in 'n proefskrif verwerk, waarvoor hy aan die PU vir CHO sy doktorsgraad in 1959 verwerf het. De Beer het hierdie werk voortgesit deur 'n eksperiment op uitgebreide buie van kosmiese strale op die kampus van die universiteit op te bou.

Die eerste eksperiment van prof Stoker in die vyftiger-sestigerjare was met 'n Wilson-wolkkamer op direkte elektronpaarvorming deur muone. Navorsing deur personeel op ruimte-fisika, en bruikbare resultate daaruit gegenereer, het die beeld van die PU vir CHO as universiteit na buite besonder komplimenteer.

Hannes de Beer: Pionier van die Navorsingseenheid vir Kosmiese Strale aan die PU vir CHO

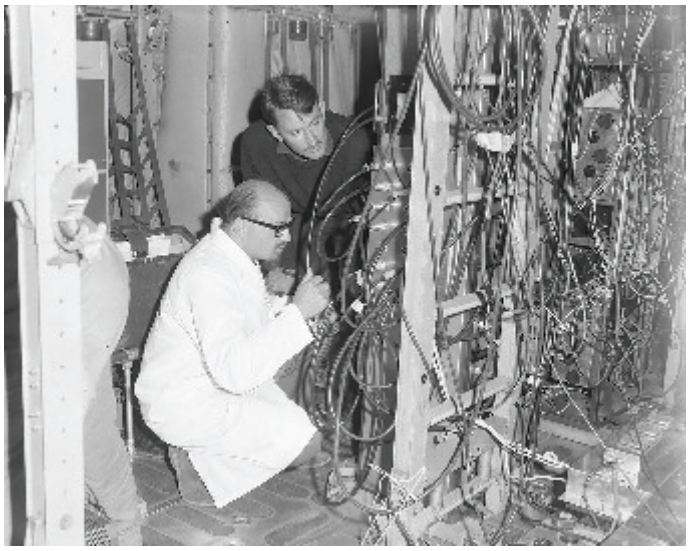
Die vonkteller-muonteleskoop wat mnr (later doktor) Hannes de Beer by Harwell ontwikkel het, is in Potchefstroom opgerig, saam met 'n relatief klein registreerder van uitgebreide buie van hoogenergieke kosmiese strale.

Alhoewel 'n behoorlike werking van die vonkteller muonteleskoop aanvanklik 'n kopseer was, het die ontplooiing van hierdie navorsing deur De Beer daartoe gelei dat die WNNR die Navorsingseenheid vir Kosmiese Strale in 1960 binne die Departement tot stand gebring het met prof PH Stoker as direkteur.

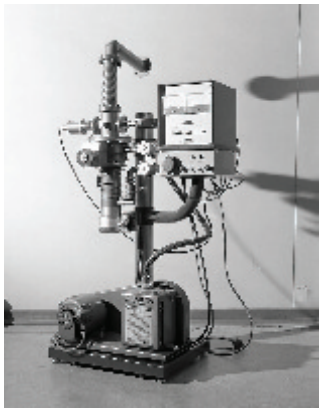


Wilson-wolkkamer, 1962
Bron: NWU-Argief.

Om die nagraadse en voorgraadse lesings effektief te behartig, het nog personeelaanstellings in die vyftiger- en sestigerjare gevolg. So byvoorbeeld is 'n lektorspos in 1957 toegeken, maar eers in 1961 permanent gevul met die



Opnames van kosmiese strale, 1966
Bron: NWU-Argief.



Die vakuumpompstelsel, 1971
Bron: NWU-Argief.

benoeming van dr JAM de Villiers. Mnr (later dr) NS (Nic) Wolmarans is vanaf 1964 as lektor aangestel, en Mnr (later dr) FA (Frans) Venter is vanaf 1966 as junior lektor aangestel. Mnr (later prof) JPL (Jakkals) Reinecke is vanaf 1967 as lektor benoem. Teen 1969 was mnr JP (Koos) Maree in die plek van mnr Wolmarans aangestel. Dr MA Meyer is vanaf 1965 tot professor in Fisika bevorder, terwyl dr JF de Beer in 1961 tot senior lektor, en in 1968 tot professor promoveer is. Vanaf 1963 is dr SJ du Toit (voorheen dosent in Fisika aan die PU vir CHO, en verbonde aan die Raad op Atoomkrag) as 'n ere-professor in Fisika aangestel. Hy is in 1967 ook as hoof van die Metriseringsraad van die Suid-Afrikaanse Buro van Standaarde (SABS) benoem. Die navorsings- en doseerkragte is aalgaande meer en beter toegerus om die studente van die tyd te onderrig en navorsingsleiding te bied.

Die eerste artikel en konferensiebydrae in Fisika

Die eerste publikasie iss in 1956 gelewer deur prof PH Stoker oor die Wilson-wolkkamer op direkte elektronpaarvorming deur muone. Die titel en joernaal van publikasie is: "Generation of the soft component of the cosmic radiation in lead", *Physical Review*, 102, p. 516.

Enkele jare later, in September 1961, lewer PH Stoker, CH Bornmann an JP van der Merwe by die *7th International Cosmic Ray Conference*, in Kyoto, Japan 'n eerste referaat vir Departement Fisika, getiteld: "Direct electron pair production in 0.15 cm lead plate by high-energy cosmic-ray muons", *Journal of the Physical Society of Japan*, 17, supplement A-III,348-349.

Die eerste nagraadse aflewerings

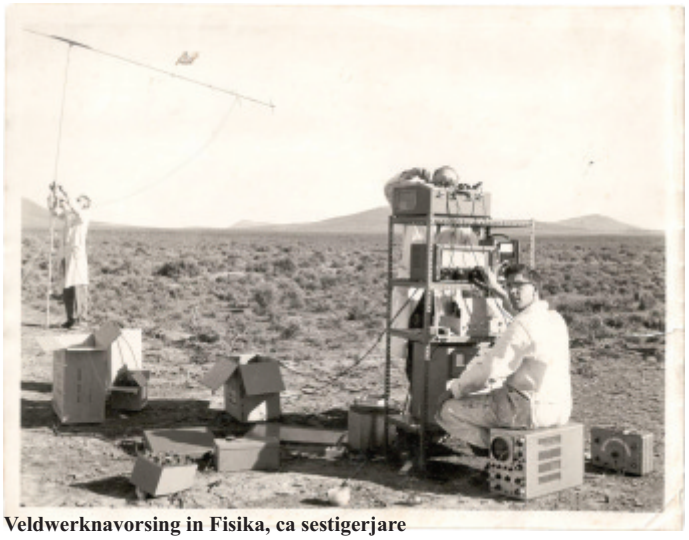
Die eerste drie MSc-grade[19] wat in Februarie 1956 (met onderskeiding) toegeken is; is dié van:

- WL Rautenbach, "Ondersoek na die gebruik van die sintillasiemetode in navorsing op kosmiese strale en die bou van 'n impuls-diskriminerende elektroniese stroombaan";
- R van der Walt, "Meetapparatuur vir Röntgen-strale van mu-mesoniese koolstofatome"; en
- JJ Henning, "Meervoudige verstrooiing van hoog-energetiese deeltjies".

Aan die einde van 1959 is die eerste twee PhD-grade in Fisika aan die PU vir CHO toegeken, naamlik:[20]

- JF De Beer, "An experimental investigation into the mu-muson component of extensive air showers by means of triggered spark counters". (Met onderskeiding toegeken). Dit was gebaseer op werk wat hy van 1956 tot 1958 in Harwell in Engeland gedoen het; en
- WL Rautenbach, "Investigations on ion production and beam formation in an electromagnetic isotope separator". Dit was gebaseer op werk op die siklotron van die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium (NFNL) van die WNNR.

Navorsing op kosmiese strale is verder ontplooi deur die ontwikkeling van sintillasie- en vonktellers deur proff Meyer en de Beer. De Beer se navorsing op uitgebreide buie van kosmiese strale in die atmosfeer was uniek in opset en in eenvoud. Dit het tot nuwe insigte gelei rakende die hoogte van vorming van muone, en die ontwikkeling van uitgebreide buie van kosmiese strale.



Veldwerknavorsing in Fisika, ca sestigerjare
Bron: NWU-Argief.

Vroeg in die sestigerjare het Suid-Afrika ook aan die beplanning van die Internasionale Geofisiese Jaar (IGJ) deelgeneem. Die wêreldwye moniteringsprogram het kosmiese strale as tema hanteer. Dr PJG de Vos van die Universiteit van Stellenbosch (US), en ook die koördineerder van Suid-Afrika, het die verantwoordelikheid vir die bou van 'n IGJ-muonteleskoop aanvaar, terwyl prof Stoker by die PU vir CHO genader is om 'n Simpson-neutronmonitor (ook IGJ-tipe genoem) te bou. Hierdie twee registreerders is by die Hermanus Magnetiese Observatorium (HMO) onder die toesig van die hoofwetenskaplike, mnr AM

(Andrew) van Wijk, geplaas. Die $^{10}BF_3$ neutrontelbuise is in Potchefstroom deur prof Stoker en sy student PJ (Flip) Kruger vervaardig. Oorspronklike waarnemings is gebruik vir die studie van die 27-daagse variasie van kosmiese strale deur R (Richard) van der Walt van die HMO, terwyl OL Bricknell en AM van Wijk die variasies van kosmiese strale wat met sonvlamme geassosieer word, ondersoek het. Die IGJ-neutronmonitor is in 1964 vergroot tot 'n 3NM64-neutronmonitor, en in 1972 is dit viervoudig vergroot tot 'n 12NM64. Dié monitor was in 2015 steeds deel van 'n wêreldwye netwerk van ongeveer 40 sulke neutronmonitors: Ook bekend as die langswerkende monitors in die wêreld.

Die Hodoskoop-eksperiment 'n eerste in die plaaslike laboratorium

Prof Meyer het 'n hodoskoop-eksperiment op die verstrooiing van muone in tin en lood opgebou. Hierdie werk is in 1958 vir die eerste keer gepubliseer in: MA Meyer, PH Stoker, and JAM de Villiers, "Hodoscope system for experiments on the scattering of cosmic-ray mu-mesons, Part I" *Electronic Circuits. Nuclear Instruments*, 3, 278. Hierdie (en opeenvolgende) werke het gelei tot die eerste doktorsgraad in 1961 wat 'n student, dr JAM (Johan) de Villiers, behaal het op werk wat plaaslik in die laboratorium gedoen is, getiteld: "Die verstrooiing van mu-mesone van kosmiese strale in die momentumgebied 0.1 tot 1.0 GeV/c in lood, tin en yster".

In 1964 is 'n 3NM64 neutronmonitor by die SANAE-basis van die Suid-Afrikaanse Nasionale Antarktiese program opgerig, saam met 'n 30 MHz riometer vir die registrasie van kosmiese ruis in die radiofrekwensie-gebied. Hierdie instrumente, saam met die neutronmonitor te Hermanus, het die basis gevorm van 'n ondersoek na die invloed van die sogenaamde Kaapstadse Magnetiese Anomalie in die geomagnetiese veld op kosmiese strale. Die werk is deur ballonwerk, en gereelde metings van die breedtegraad-variasies van kosmiese strale op seevlak en vliegtuig-hoogtes aangevul.

Instituut vir Fisiese Navorsing

In 1961 is 'n Instituut vir Fisiese Navorsing tot stand gebring met dr MA Meyer as direkteur. Hierdie Instituut is gestig as 'n eenheid van die WNNR. Navorsing op laagenergieke kernfisika, het toe reeds begin, saam met kosmiese strale in 'n struktuur geakkommodeer. Die Instituut het egter nie in die tyd genoegsame praktiese waarde ingehou nie, en is later uitfaseer. Dit was die WNNR wat vir jare die fondse sowel as die navorsingsmannekrag voorsien het.

Nagraadse onderrig

'n Nagraadse kurrikulum vir Fisika is vanaf 1955 geformaliseer. In die Jaarboek is die volgende inhoude genoem: Golfmeganika, Kwantummeganika, Elektro-statika, Elektromagnetisme, Spesiale relatiwiteit, Kernfisika, Optika, Molekulêre Spektroskopie en meetmetodes, Kinetiese Gasteorie, Statistiese Meganika en Kwantumstatistieke asook eksperimentele werk. Volgens prof Stoker het die Fisika-kurrikulum van die PU vir CHO sterk gesteun op kursusse wat prof RW James aan die Universiteit van Kaapstad nog vir hom en prof Meyer aangebied het, en ook op die ondervinding wat hulle in Nederland opgedoen het (kyk insetsel vroeër).

Grepe uit die geskiedenis:

Engela Malherbe was in 1970 die eerste vroulike MSc-student (in kernfisika), en Hadewien van Urk (suster van mnr Gerrit van Urk) die tweede, met 'n projek oor die stildagkrommes van riometers.

Ander universiteitsinvloede in die kurrikulum val ook op, byvoorbeeld die kursus in Molekulêre Spektroskopie: Dit is 'n uitvloeisel van kwantummeganika, en dit weerspieël 'n invloed van die Universiteit van Stellenbosch en van die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium van die WNNR, waar atoomspektroskopie 'n navorsingsveld was. In 1963 is vastetoestandfisika toegevoeg, en plasmafisika het reeds in 1967 bestaan. Plasmafisika is in wese die elektrodinamika van geïoniseerde gasse, en dit weerspieël die behoeftes van die navorsingsveld in kosmiese strale.

Personeel onthou:

Fisika-innovasie te midde van akademiese primitiwiteit

In die vyftiger-sestigerjare was kommunikasie primitief. Fisika het drie of vier telefone gehad, een vir die departementshoof, een of twee vir die ander professore, en een in die gang op die grondvloer, vir al die ander. Uit hierdie nood het prof Hannes de Beer in 1964 'n unieke interkomstelsel ontwerp en gebou.[21] *Dit het R641 (R36 000 in 2015 waarde) gekos. Die interkomstelsel was eenvoudige metaalkassies waarop daar ses liggies was, en wat 'n standaard spraak/gehoorbuis van 'n telefoon gehad het. Elke vertrek het een of meer van hulle gehad. Aan elke persoon is 'n eie liggiekode toegeken. Wanneer die kode gedruk is, het die sisteem 'n pieptoon van ongeveer een sekonde gegee op al die eenhede in die gebou. As dit joune was, en as een van jou kollegas op grondvloer byvoorbeeld vir jou sou sê dat daar 'n oproep van buite is terwyl jy ver weg op derde vloer met iets besig was, was dit hoegenaamd geen probleem nie. Dit was goeie oefening! Hierdie kommunikasiestelsel was byna net so doeltreffend as moderne selfone. Niemand het sy of haar luitoon op die interkom ooit geïgnoreer nie. Wanneer dit nie geantwoord is nie was dit positiewe bevestiging die persoon óf in 'n klas, óf buite die gebou is. Twee redes waarom dit so goedkoop was is dat oorbodige skakelaars en gehoorstukke van die weermag* [wat net buite Potchefstroom gestasioneer was] *gebruik is, en omdat daar destyds ruimskoots van gratis hulp van nagraadse studente gebruik gemaak is. MSc-student Jakkals Reinecke het byvoorbeeld 'n hele somervakansie spandeer om die gebou vir die interkom te bedraad.*

'n Tweede innovasie van die Fisika-laboratorium was die elektriese verdeelkis. Dit is die welbekende langwerpige kassies waardeur een muurprop se 220 V wisselspanning tot 'n hele aantal uitlate verdeel kan word. Hierdie patent het [eers] *in die 1980's algemeen op die mark begin verskyn... Instrumentmakery het honderde van hulle gebou. Sover bekend was hulle toe uniek.*[22]

Tot ongeveer 1970 was drie moontlikhede beskikbaar om 'n MSc te verwerf. Eerstens deur 'n honneursgraad wat uit vier vraestelle plus prakties bestaan het. Daarna kon vir 'n MSc met nog twee vraestelle plus 'n verhandeling voortgegaan word. Die tweede model was 'n direkte MSc na die voorgraadse BSc-program oor twee jaar, met ses vraestelle en 'n verhandeling. Derdens 'n direkte MSc oor twee jaar met ses vraestelle soos hierbo, maar met twee addisionele vraestelle uit Wiskunde in plaas van 'n verhandeling. Hierdie opsie het egter wel 'n "werkstuk" of 'n skripsie as plaasvervanger vir die verhandeling gehad. Reeds vanaf 1956 kon in die derde opsie die vraestelle almal met teoretiese inhoud gekies word om 'n MSc in teoretiese Fisika te verwerf.[23]

Nagraads het praktikasessies uit vyf of ses standaard-eksperimente oor 'n breë spektrum van Fisika bestaan. Dit was soortgelyk aan derdejaar-eksperimente, maar geen handleidings of voorgeskrewe metodes was voorsien nie. Praktiese verslaggewings was ook veel meer omvattend. Tipiese onderwerpe was die bepaling van die elektronlading met die Millikan-eksperiment; die bepaling van kristalstrukture met behulp van X-strale; 'n eksperiment met 'n Fabrey-Perot Etalon om die golflengte van CD-rooi lig te bepaal; die bestudering van 'n kwikplasma met mikrogolwe en die meting van plasmaveranderlikes met 'n Tiratronbuis. Hierdie eksperimente is reeds aan die begin van die akademiese jaar vereis en afgehandel.

Benewens die vermelde eksperimente is gedurende die honneursjaar ook twee tot drie navorsingprojekte voorgehou, op grond waarvan studente 'n keuse daaruit kon maak vir 'n MSc-verhandeling in die daaropvolgende jaar. Die groei van die getal MSc-studente in Fisika vanaf die jare vyftig tot sestig het bevredigend gewissel tussen ses en twaalf studente per jaar.[24]

Nagraadse praktikums

Nagraadse praktikums het stelselmatig aangepas om personeel se navorsingsbehoeftes te ondersteun, en ook omdat beskikbare gespesialiseerde deskundigheid gebruik is. So, byvoorbeeld, is die standaard-eksperimente van die sestigerjare stelselmatig deur mnr G (Gerrit) van Urk tot Elektronika-eksperimente omvorm. Teen die middel 1990's is hierdie eksperimente vervang met 'n uitgebreide projek op radio-astronomie.

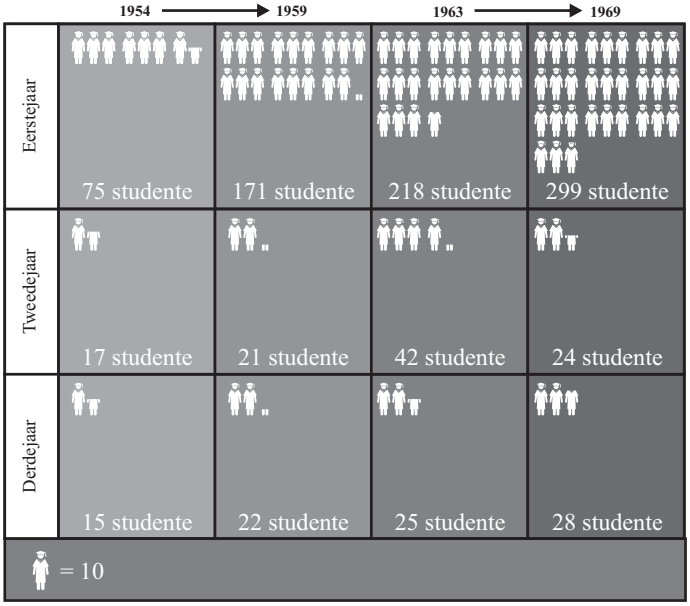
Verskeie vorms van programmeringsopleiding het gelei tot 'n formele kursus in Rekenaarfisika in 2005. Die struktuur in later jare is omgeskakel tot praktika wat uit een uitgebreide projek per semester bestaan, en waaruit nagraadse studente een van die navorsingsrigtings kan kies.

Klem is in die besonder gelê op moderne metodes van dataverwerking en op skriftelike en mondelinge aanbieding. Beide projekte was gesamentlik 1/8 van die gewig van 'n honneurspunt.

Voorgraadse verwikkelinge

Na 1951, en met 'n groter sigbaarheid en vastigheid in die Departement Fisika, het die voorgraadse studentegetalle gedurende die jare vyftig en sestig opvallend toegeneem (kyk Figuur 2.2.1):

Figuur 2.2.1: Getal voorgraadse studente in Fisika in die jare vyftig



Om die voorgraadse studente sinvol te lei, is die lesings aanvanklik deur drie dosente behartig, terwyl die praktikum deur van die nagraadse studente as demonstrateurs en assistente by die praktikums gebruik gemaak is. Algaande was meer hulp beskikbaar. Leerplanne het ook deurlopend aandag gekry. Die voorgraadse kurrikulum wat in 1953 goedgekeur is, het die volgende inhoude as "standaard"-kursusse vir Fisika bevat:

- Eerstejaars: Meganika, trillings en golwe, geometriese optika, termodinamika, elektrisiteit, magnetisme, en atoom- en kernfisika.
- Tweedejaars en derdejaars: Eienskappe van materie, dinamika, elektrisiteit en magnetisme, atoomfisika, vektorveldeteorie, kernfisika, termodinamika, en kinetiese gasteorie.

Voorgraadse praktikums

Die voorgraadse praktika was teen die laat 1950's reeds goed gevestig. Dosente verantwoordelik vir eerstejaarprakties sedert ongeveer 1960 was proff Hannes de Beer en Jakkals Reinecke, dr Frans Venter, proff Harm Moraal en Adri Burger, dr Estie Nel, en in 2015 mnr GLP (Gerard) Moerdyk. Mnre CJ (Nols) Muller en SJ (Fanie) Harmse was van 1976 tot 1988, vir die grootste gedeelte van die organisasie en nasien van prakties I verantwoordelik, waarna me E (Elsimarie) Williams hierdie verantwoordelikheid oorgeneem het. Die tweedejaarprakties is sedert die vroeë 1970 deur proff Christo Raubenheimer en Marius Potgieter gelei, en in die derde jaar deur proff Pieter Stoker en Harm Moraal.[25]

Dit val op dat Spesiale Relatiwiteit as kursus ontbreek het, maar dat 'n kursus in Elektronika wel aangebied was. Dit weerspieël die destydse eksperimenteel en apparaat-gerigte aard van Fisika (een van die onderwerpe was "die werking van draadlooslampe").[26] In die derde jaar was 'n kursus in

Personeel onthou:

Die wel en weë van tikwerk in 'n outokratiese bestuurstyl in die "klipoog"[27]-era

Tot in die middel 1960's het Departement Fiskika geen direkte toegang gehad tot tikfasiliteite of sekretariële assistensie nie, en dit was 'n sensitiewe saak. Briewe is deur die departementshoof na die registrateur gestuur, met die versoek om dit in "die kantoor" te laat tik. Vraestelle is handgeskrewe ingedien. Ná 'n eksterne evalueringsrondte in 1961 het dr SJ du Toit aan die rektor geskryf: 'ek begeef my nou op gevaarlike terrein en u kan miskien sê dat dit gladnie my besigheid is nie ...' toe hy aanbeveel het dat daar 'n tikster vir Fisika moet kom.[28] Dit het nie gebeur nie. Drie jaar later, in 1964, het prof Stoker aansoek gedoen dat 'n UOD-student, me JJE Teurlinckx, deeltyds in die middae vir Fisika kan tik. Dit is ook afgekeur (en die handgeskrewe nota op die korrespondensie sê dat die rektor daarop sou ingaan of die dekaan 'n tikster behoort te kry). Prof Stoker het toe maar sy eie tikmasjien aangeskaf, en daarna die ander senior personeel ook.

Kort hierna is Mara Scott egter wel as sekretaresse vir prof Willie Robbertse, die dekaan, aangestel. Sy het ook hierdie taak vir Fisika, Wiskunde, Toegepaste Wiskunde en Statistiek verrig. Mara is opgevolg deur Annemarie Tait, en daarna, Louise Engelbrecht, Ina van Rooyen, Elsabé Louw, Kinnie Yssel, Rina Kahl, Joey van Rensburg, Liesel van Wyk, Lizelle le Roux, en Elanie van Rooyen.

In 1989 het Fisika sy laaste tikmasjien, 'n IBM "daisy wheel" gekoop. Dit was tegnologies baie gevorderd want dit kon 20 karakters stoor wat gekorrigeer kon word voordat hulle op papier gedruk is. Hierdie tegnologie was 'n aansienlike belegging, want die prys was R 3 500 (R 21 000 in 2015 waarde).[29]

elastisiteit ook aangebied (wat in moderne terme toegepaste tensoranalise genoem kan word). Spesiale Relatiwiteit is eers in 1957 op tweedejaarsvlak ingevoer, en met die hersiening van die totale voorgraadse kurrikulum in 1963 is Spesiale Relatiwiteit na die derdejaarsinhoude geskuif.



Die bestuur van die Fisika Vereniging (ca 1960's)
Voor, vlnr: J Swart, ML Gründling (o-voors) MP Fick (voors).
Agter: GJ Marx, GD Haasbroek (pgm) MC van Dijken (sekr).



Die bestuur van die Fisika Vereniging (ca 1960's)
Vlnr: N Lombard, R Joubert, M Piek, A Burger, A Mulder, H Stoker.

FISIKA OP KOERS: DIE SEWENTIGER- TOT TRANSFORMASIEJARE (1998)

Personeel en geleenthede

Die bestendige groei in studentetalle het nog poste in Departement Fisika geregverdig. Daarop is mnr (later prof) BC (Christo) Raubenheimer in 1970 as lektor benoem. Mnr (later prof) JP (Koos) Maree het in 1971 bedank om in die rigting van Rekenaarwetenskap te spesialiseer, en mnr (later prof) H (Harm) Moraal is in sy plek aangestel. Op navorsingsvlak het al hierdie fisici by die groep van prof Stoker aangesluit, en elkeen 'n MSc-verhandeling en 'n PhD-tesis op neutronmonitor-fisika gedoen. Mnr I (Isak) Venter is ook in 1971 as lektor aangestel, en het hy die PhD-graad in kernfisika in 1975 voltooi. In 1976 is hy 'n betrekking in die openbare sektor aangebied, en het gevolglik bedank.

Grepe uit die geskiedenis:
Die opleiding van onderwysers op sekondêre vlak is in 1972 meer vakgerig gemaak, en die rigtings ter sprake is van toe af in die betrokke departemente van die Fakulteit Natuurwetenskappe aangebied. In Fisika is 'n diensdoende onderwyser, mnr (later prof) JJA (Jan) Smit aangestel, en in 1976 mnr (later prof) NJ (Nic) Vreken. Hy het van die Universiteit van Zoeloeland gekom.

Die werk en navorsing van hierdie en ander vermelde fisici oor die onderrig van Fisika en ander wetenskappe is in Afdeling Vier, Hoofstuk 4.8 bespreek.

'n Reeks aanstellings op lektoraatvlak het gevolg, met mnre MS (Marius) Potgieter, RA (Adri) Burger (1977), en OC (Okkie) de Jager (1984). Mnr DJ (Johan) van der Walt het sy BSc-graad in 1974 aan die Universiteit van Stellenbosch verwerf, onderwyser geword, en is in 1978 as navorser benoem, totdat sy pos in die vroeë 1980's tot senior lektor omgeskakel is. Almal het MSc- en PhD-grade plaaslik gedoen, en almal is sedertdien tot professore bevorder. Prof Potgieter se navorsingsgebied is heliosferiese Fisika met spesialisasie die modulasie van kosmiese strale. Prof van der Walt het 'n PhD op uitgebreide buie van kosmiese

strale in die atmosfeer voltooi, en daarna omgeskakel na die rigting radioastronomie. Prof Burger het 'n meer teoretiese beskrywing van die transport van kosmiese strale in die heliosfeer in sy navorsing beklemtoon, en prof de Jager het Gammastraal-astrofisika gedoen.

Mnr FB (Frans) Waanders is in 1979 aangestel, het die PhD in kernfisika in 1983 behaal. Hy is in 1990 na die Departement Geologie oorgeplaas. Waanders het later, ná die voltooiing van sy Ingenieurstudies, professor in die Fakulteit Ingenieurswese geword. Mnr HN (Henry) Jacobs was in 1978 en 1979 versnellertegnikus, en van 1980 tot 1983 lektor, waarna hy na die Fakulteit Opvoedkunde oorgeplaas is. Dr HI (Estie) Nel (de Jager) het haar PhD op Gammastraal-astronomie gedoen, en sy is in 1985 vir drie termyne van drie jaar elk as lektor aangestel. Vanaf 1995 het sy jaarliks tydelike aanstellings in die Departement Fisika beklee.

Navorsing in Gammastraal-astronomie

Gammastraal-astronomie het in 1983 deel van Departement Fisika se navorsingsfokus geword, en dit het tot een van die sterkste rigtings gegroei. 'n Uitvloeisel daarvan is die werk op Astro-tegnologieë. Gelyktydig hiermee is 'n aktiwiteit op Radioastronomie in samewerking met die Hartebeesthoek Radio-Astronomiese Observatorium (HartRAO) begin.

Hierdie navorsingsrigtings en afsonderlike projekte daarvan is in die laaste afdeling van Hoofstuk 2.2 weer ter sprake.

Tendense in voor- en nagraadse onderrig

Fisika as dienskomponent in ingenieurswese

Met die vestiging van Ingenieursvakke vanaf 1974 het die dienskomponent van Fisika sterk toe-geneem. In 1973 het die Carl en Emily Fuchs-Stigting £10 000 per jaar vir 'n leerstoel in Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese geskenk, en wat vanaf 1974 deur prof WJ (Willie) Taute gevul is.[30]

Grepe uit die geskiedenis:

Addisionele aanstellings van personeel in Fisika na 1970 is grotendeels deur die uitbreiding van Fisika as dienskursus in die eerste jaar bekostig. Voor 1974 is dienskursusse hoofsaaklik vir Dierkunde, Plantkunde en Farmasie aangebied, en met kleiner getalle ook vir die studierigtings Huishoudkunde en Gesinsekologie, Verpleegkunde en Maatskaplike Werk, Geologie en Industriële Chemie.

In1974 het 60 studente vir Ingenieurswese ingeskryf. Hierdie studente kon slegs die eerste twee jaar van die BIng-graad plaaslik voltooi, want die Fakulteit Ingenieurswese het eers in 1982 amptelik tot stand gekom (kyk Afdeling Een). Dienskursusse is gelyktydig in Vanderbijlpark en Potchefstroom gevestig en aangebied, maar vanaf 1992 as geheel na Potchefstroom verskuif. Behalwe vir dienskursusse in die eerstejaar is die kursusse Fisika IIA en Fisika IIIA ook vir Elektriese en Elektroniese Ingenieurs aangebied. Studentegetalle in dienskursusse

Personeel onthou:

Daardie verskuilde (onontbeerlike) administratiewe ondersteuningspligte en logistiek!

Departementele ondersteuning, wat eintlik meer gepas departementele bedryf genoem moet word, het eers in 1965 formeel met die aanstelling van mnr JAC (Japie) Burger begin. Vóór dié tyd is die verskillende bedryfs-, administratiewe, en finansiële dienste deur nagraadse studente behartig. MSc-student Daan Joubert was byvoorbeeld in 'n stadium die finansiële beampte en die 'besteller'. Werksaamhede het só toegeneem dat mnr CJ (Nols) Muller van 1975 as Japie Burger se 'medewerker' aangestel is. Muller het in sy termyn ook die organisatoriese aspekte van eerstejaarprakties behartig. Mnr Burger het in 1988 bedank, en is in 1989 opgevolg deur me MP (Petro) Sieberhagen. Sy [is] *sedert 2009 bygestaan deur mnr J (Joseph) Malunga en vanaf 2013 deur me L-A (Lee-Ann) van Wyk.*

In 'n eksperimentele vakrigting [soos Fisika] *met eksperimente wat oor groot afstande, selfs in de buiteland versprei is, is hierdie bedryfsfunksie omvattend en onmisbaar. Dit sluit in begrotings, verdelings van fondse, kontrole en verslaggewing van toekennings vanaf die universiteit en van buite aan die vakgroep Fisika en die Sentrum vir Ruimtenavorsing. In- en uitvoere van apparatuur speel 'n belangrike rol in die bedryf... navorsing, onder andere vir die jaarlikse Antarktiese ekspedisie. 'n Belangrike komponent is om 'n een-stop kantoor vir aansoeke, beurse en assistentskappe vir nagraadse studente te wees. Vir studente wat van buite Potchefstroom kom sluit dit gewoonlik logistieke reëlings in. Met die internasionalisering van... aktiwiteite het hierdie behoefte die afgelope 10 jaar sterk uitgebrei.* [Teen 2015 was] *daar tien nadoktorale genote en navorsers uit die buiteland, en ses internasionale nagraadse studente. In hierdie geval kom daar verantwoordelikhede soos visas, werkpermitte, en hulp met vestiging by.*

In teenstelling met die karige sekretariële en bedryfsondersteuning, was departementele toekennings nie onaansienlik nie. Van 1933 tot 1949 het dit tussen £ 100 en £ 150 (R 30 000 en R 45 000 in 2015 waarde) per jaar gewissel, maar toe het dit vanaf 1951 tot 1957 skerp toegeneem tot gemiddeld £ 955 (R 176 000 in 2015 waarde) opgeskiet. As in aanmerking geneem word dat die Departement en sy werksaamhede tans tussen drie en vier keer groter is as in die 1950's, kom die vergelykbare bedrag op R 176 000 x 4 = R 704 000 per jaar te staan. In 1966 was die toekenning vir bedryf plus kapitaal van R 10 400 (R 640 000 in 2015 waarde).

Sekuriteit in die geboue is nie net vandag se probleem nie. In 1948 rapporteer prof van Wageningen aan die Fakulteitsraad dat iemand 'op 'n Sondagmiddag met 'n vals sleutel in die Fisikagebou ingebreek het, en waardevolle toerusting verwyder het'.[31]

het baie gewissel, veral na gelang van hoeveel Farmasiestudente toegelaat is, en die skommelinge om die Fakulteit Ingenieurswese na Vanderbijlpark en terug. In die dekade van 1980 tot 1990 was tipiese grootte van die eerstejaarsgroep tussen 250 en 400 studente.[32]



Personeel van Departement Fisika, 1986
Voor, vlnr: Mnre AR North, OC de Jager, DE Serfontein, AJ van Tonder
1e ry: Prof JPL Reinecke, me CS Kahl, proff PH Stoker, MA du T Meyer, dr EJ de Villiers.
2e ry: Mnr CJ Muller, me HI de Jager, me MS Mulder, me MM Dreyer, mee RE Smit, MA Smit, CEM Heydenreich, MJ Snyman, A de Jager, mnr JAC Burger.
3e ry: Mnr G van Urk, proff BC Raubenheimer, H Moraal, dr FB Waanders, prof JJA Smit, mnr RA Burger, dr DJ van der Walt, mnr P Goede.
Bron: NWU-Argief.



Personeel Fisika, 1993
Bron: NWU-Argief.

Die neiging van die tyd was om vir elk van hierdie diensrigtings 'n spesialiteitskursus aan te bied. Die beste voorbeeld hiervan is sekerlik die Potte-en-Panne-prakties wat prof Nic Vreken reeds in die sewentigerjare ingestel het. Dit was vir Huishoudkunde-studente om vir hulle insig te gee waarom Fisika vir hulle belangrik is. Vreken het kookware, strykysters en stofsuiers in die dorp gaan koop, en die beginsels van termodinamika, straling, elektriese motors en energieverbruik daarmee gedemonstreer. Sulke spesialis-kursusse het egter mettertyd onvolhoubaar geword, en sedert die begin van die jare negentig is die dienskursusse tot twee gerasionaliseer, naamlik die Wiskunde-ingenieursrigting en die Biologiese rigting (algemeen bekend as die "non-calculus course"), wat minder wiskundig georiënteerd is. 'n Rasionalisering van dienskursusse het internasionale praktyk geword.

Oorbruggingskursusse in 'n post-apartheidsbedeling

Die politieke oorgang van Suid-Afrika gedurende 1990 tot 1994 het ook die Universiteit en Departement Fisika geraak. Met universiteite meer toeganklik vir alle Suid-Afrikaners is 'n groot hoeveelheid aansoeke ontvang vir Ingenieurs- en Natuurwetenskaplike rigtings uit skole van voorheen benadeelde leerders. Deur die privaatsektor is, hierde leerders, met ruim beurse en lenings, aangemoedig om in skaars rigtings te spesialiseer.

Die Fakulteit Natuurwetenskappe van die PU vir CHO het ook 'n buitengewone poging aangewend om sulke studente te werf, veral vanaf plattelandse skole. Studente wat gewerf is, was deurgaans Engelssprekend, en die gehalte van sekondêre onderrig waarmee op universiteitsvlak toegetree is in Wiskunde en Fisiese wetenskappe het baie gewissel. Daarom dat die Fakulteite Natuurwetenskappe (in 1994) en Ingenieurswese elk oorbruggings-kursusse en/of verlengde programme ingestel het.

Die oorbruggingsprogram van die Fakulteit Natuurwetenskappe was kortweg as NWOOP bekend. Me HA (Hesta) Vosloo het ondervinding as dosent op hierdie vlak by die Vaaldriehoekse Technikon gehad, en daarom is sy in 1994 aangestel as lektor om die Fisika-gedeelte van hierdie program te behartig. Die eerste inname in 1994 het 42 studente gehad. Op die langer termyn was die program minder suksesvol omdat die agterstande te groot was, die privaatsektor se ruim beursskemas redelik gou ingekort is, en die taal- en kultuurkwessie ook 'n rol gespeel het. Die kursus is daarom slegs vir twee jaar, in 1994 en 1995, aangebied. Hierna het me Vosloo stelselmatig die verantwoordelikheid vir die Wiskunde-ingenieursrigting in die eerste jaar by ander dosente oorgeneem. Een van hierdie oorbruggingsstudente het tot BSc (Honns), en een tot MSc, in Chemie gevorder.

Die era, en onderrig-effek, van professionele en toegepaste rigtings

Die instelling van professionele en toegepaste rigtings soos Ingenieurswese, Rekenaarwetenskap, Biochemie, Stads- en Streekbeplanning asook later Bedryfs-wiskunde, het teen die jare tagtig en negentig 'n negatiewe invloed gehad op die aantal studente wat geregistreer het vir die BSc, met die tradisionele hoofvakke Chemie,

Dierkunde, Fisika, Plantkunde en Wiskunde. In 1985 byvoorbeeld het die tweede- en derdejaarsklasse in Fisika tot enkelsyfers afgeneem, en in 1990 is slegs twee derdejaarstudente aangeteken. Hierdie afname in die dissipline is landwyd ervaar, en is die tendens selfs wêreldwyd aangevoel. Dat rigtings soos Kernfisika en Kwantummeganika[33] sedert die middel 1960's hulle na-oorlogse status en glans begin verloor het, kan ook nie ontken word nie.

Die (noodwendig) statiese aard van meeste nagraadse kursusinhoude in Fisika

Die honneurskursus sedert die negentigerjare tot 2015 het merendeels bestaan uit die volgende kursusse met 'n gelyke kredietwaarde:

Klassieke Meganika, Kwantummeganika, Elektrodinamika, Plasmafisika, Kwantummeganika II, Statistiese Meganika, Rekenaarfisika, en twee projekte (een per semester).

Op MSc-vlak was en is die Algemene Relatiwiteit-kursus verplig met twee keuses uit die volgende kursusse: Astrofisika I, Astrofisika II, Heliosferiese Fisika en transportteorie. Kursuswerk is op 'n 27 persent waarde bepaal en die navorsingsverhandeling op 73 persent van die totale MSc-punt.

Alhoewel 'n poging vanaf die vroeg-negentigerjare aangewend is om die struktuur van voorgraadse kursusse in Fisika as hoofvak te hersien, het die inhoud daarvan sedertdien nie noemenswaardig verander nie. Die gevestigde aard is in navolging van 'n wêreldwye tendens. Temas in Fisika is steeds sterk gerig op die inhoudelike en didaktiese aanslag van beskikbare handboeke. In die tweede jaar is modules in Elektrisiteit en Magnetisme, Moderne Fisika, Spesiale Relatiwiteit en Optika nog aan die orde. Die tradisionele Klassieke Meganika ontbreek omdat studente vir Fisika as hoofvak hierdie kennis in modules van Toegepaste Wiskunde opdoen. Op derdejaarsvlak is die modules merendeels Elektromagnetisme, Golfmeganika, Termodinamika, en Kernfisika, met Astronomie wat as keusemodule in die plek van 'n module uit die wiskundige rigtings geneem kan word.

Gebou-opgraderings vir 'n eie karakter

In 'n bouprojek wat van 1971 tot 1975 geduur het, is die Fisikagebou (teen 2015 benaam die G5) met Chemie (G6), Farmasie (G2), en Industriële Chemie (G10), deur middel van 'n lesingsaalkompleks en takbiblioteek, verbind. Terselfdetyd is nuwe ruimtes vir die Wiskundige vakke en die Instrumentmakery geskep. Die Fisikagebou is in 1975 heringerig, vir Fisika, Natuurwetenskaponderwys en Elektroniese Dienste. Die praktikums is na die nuutgeboude vleuel (G4) verskuif, en die gebou is hoofsaaklik in kantore, 'n seminaarkamer, en 'n rekenaarlokaal omskep.

Toe die Natuurwetenskappe-kompleks voltooi is, was daar van akademiese kant 'n voorstel gemaak dat die gebou se naam S*igma* moes wees. Die Griekse hoofletter Σ het die Wiskundige betekenis van saamvoeg of integreer, wat 'n gepaste beskrywing vir hierdie kompleks sou kon wees (kyk ook Hoofstuk 2.1 waarin vermeld word dat aan die eertydse Wiskundeblad die naam *Sigma* gegee is). Die gedagte onder die ondersteuners daarvan was dat slegs die Griekse letter Σ prominent op die kompleks sou kon verskyn. Die voorstel is afgekeur omdat dit in stryd was met die destydse beleid dat geboue na "mense" vernoem moet word. Gevolglik leef die Fakulteit Natuurwetenskappe en die NWU – 40 jaar later – steeds met die bynaam van die gebou as die "Spinnekopgebou".[34] Die muurontwerp aan die suidekant van die gebou het ook 'n eiesoortige geskiedenis:

Die muurontwerp van die Fisikagebou[35]



Die muurontwerp van die Fisikagebou

Die muurontwerp aan die suidekant van die trapgang in die Fisikagebou is in 1977 deur J Petro van der Walt, ontwerp. Dit is die kunstenaarsnaam van mnr Hannes van der Walt, destydse hoof van die Instrumentmakery. Die ontwerp bestaan uit vier hoofdele. Die boonste glasveselbol met weerkaatsende staalvlakke stel 'n bron van lig en straling voor. Die twee langgerekte, geboë driehoeke daaronder van aluminiumplate stel twee hande voor wat alle Goddelike gawes vir die mens uitgiet om te waardeer, na te speur en te ontwikkel. Terselfdertyd het dit ook die praktiese simboliek van hoe om werk te fokusseer. In die jare sestig-sewentig is baie van fokusseermagnete in die kernversneller en in eksperimente op kosmiese strale gebruik gemaak. Die elliptiese boë beeld die beweging van elektrone om 'n atoomkern uit. Dwarsdeur die ontwerp is 'n bronspyp wat 'n deeltjie voorstel wat van bo na onder beweeg, deur hierdie atoom gaan, en heel onder in die kruis die kern van die atoom uitmekaar laat spat. Die kruis is terselfdertyd ook 'n simbool van die Christelike karakter van die destydse PU vir CHO.

In 2010 is die "Spinnekopgebou" andermaal gemoderniseer en heringerig, maar minder omvattend as vorige kere. Die dekaankantoor was teen 2015 op die grondvloer gevestig.

DIE ERA SEDERT 1998

Die vernaamste besluit in die onderwystransformasieproses op hoëronderwysvlak aan die PU vir CHO het vir Fisika beteken dat die Departement die Skool vir Fisika geword het, en dat navorsing apart daarvan bestuur is.

In die geval van Fisika het navorsing nie oor vak- en skoolgrense gestrek nie, gevolglik dat die reeds bestaande programme net so voortgesit is onder die vakvoorsitterskap van Harm Moraal, gevolg deur Johan van der Walt, Stefan Ferreira, Helena Krüger, en teen 2015 Christo Venter.

Prof Christo Raubenheimer is as direkteur van die navorsingsfokusarea aangestel, terwyl prof Harm Moraal tot 2002 die pos as skooldirekteur gevul het. Op grond van

die uitsonderlike nis, bewese kwaliteit en jarelange uitsette het die fokusarea spoedig die status as Eenheid vir Ruimtefisika gekry. Teen 2010 het dié Eenheid tot die hoogste vlak van die navorsingstrukture beweeg en as Sentrum vir Ruimtenavorsing bekend gestaan (vergelyk ook Afdeling 5, Hoofstuk 5.6).

Jaar	Navorsingsdirekteur	Skooldirekteur
1998-2002	Prof Christo Raubenheimer	Prof Harm Moraal
2003-2012	Prof Adri Burger	Prof Marius Potgieter (2003 - 2008)
2012-2015	Prof Stefan Ferreira	

Fisika bestuursleiers na 1998

Vier aanstellings het gevolg van akademici wat elk 'n nuwe spesialiteit tot die Sentrumaktiwiteite toegevoeg het, naamlik: mnre C (Christo)Venter in 2005, PP (Paulus) Krüger in 2006, en (R du T) Du Toit Strauss vanaf 2008. Elk het die PhD op werk binne die Eenheid behaal. Me I (Ilani) Loubser is in 2012 aangestel nadat sy 'n PhD in Optiese Astronomie in Engeland verwerf het.

Vir Fisika het die eerste fase bedeling van transformasie tot 2008 geduur, toe die dissipline saam met Chemie en Biochemie in die skool vir Fisiese en Chemiese Wetenskappe, met prof CA (Christien) Strydom as direkteur gekonsolideer is.

'n TERUGBLIK OP NAVORSINGSPROJEKTE IN FISIKA TOT 2015

Kosmiese strale om geomagnetiese en atmosferiese verskynsels te bestudeer

Neutronmonitor

Die eerste werk in hierdie rigting is met 'n neutronmonitor op die voorrade- en navorsingskip die RSA gedoen, en die eerste publikasie daaroor was in 1963 dié van NF du Plooy, GJ Kühn, JP Maree, PH Stoker en AJ van der Walt, AJ, 1963 getiteld "Sea-level cosmic-ray intensity and threshold rigidity around the South African magnetic anomaly". *Proceedings of the 8th International Cosmic-Ray Conference* en gepubliseer in die akademiese joernaal *Jaipur*.[36] Hierdie werk het aanvanklik onder leiding van prof Stoker en Cobus van der Walt gestaan, met latere bydraes van onder andere HW Alberts, MP Fick, PJ König, JP Maree, CFW Mischke, H Moraal, MS Potgieter en BC Raubenheimer.

Die RSA-metings is tot 1971 voortgesit, en vanaf 1962 tot 1976 avontuurlustig met metings op vliegtuie van die Suid-Afrikaanse Lugmag aangevul.

Dr Cobus van der Walt het in 1972 vasgestel dat die intensiteitsverdeling van kosmiese strale met afsnystyfheid[37] ooreenstem met die verdeling oor Noord-Amerika. Die wêreldwye opname in 1976 aan boord van die *SA Hugenoot* het egter aangedui dat die intensiteitsverdeling oor die Noord-Atlantiese Oseaan wel van dié oor die Suid-Atlantiese Oseaan verskil. Dieselfde noord-suid diskrepansie is in 1976 tydens 'n opname tussen Johannesburg en New York op 'n SAL Boeing 707 tydens 'n kommersiële vlug gevind. Die waarnemings kon uiteindelik verklaar word deur afsnystyfhede uit skuins rigtings in ag te neem.

Die 1969 en latere vlugte het vanaf die ekwatoriale eiland Sao Tomé in die Golf van Guinee tot by sub-Antarktiese breedtegrade van ongeveer 55 grade, al langs die weskus van Afrika plaasgevind. Vir die Shackletonvlug moes die neutronmonitor in die bombak staan. Hierdie werk is algaande aangevul deur opnames op see oor die hele aardbol met Safmarine-vragskepe, die *SA Hugenoot* (1976/77), die *SA Vaal* en die *SA Venture* (1987).

Nadat kosmiese strale deur die geomagnetiese veld gedring het, bots dit met die kerne van atmosferiese molekule wat uitmekaar spat om buie van sekondêre deeltjies te veroorsaak. Hierdie deeltjies word gaandeweg in die atmosfeer geabsorbeer. Dit het tot gevolg dat die aantal tellings van enige detektor van kosmiese strale sterk toeneem met hoogte bo seespieël en afname in lugdruk. Die vlugte waartydens bogenoemde opnames gemaak is, is dus ook benut om die vliegtuie in sirkels op verskillende hoogtes om een punt te laat vlieg. Hieruit het geblyk dat die hoogte-effek afhanklik is van die geomagnetiese veld, sonaktiwiteit, die aard van atmosferiese kaskades, en hoe die neutronmonitor daarop reageer. Ondersoeke hierin was hoofsaaklik prof BC (Christo) Raubenheimer se werk. Dit was 'n belewenis om plekke soos Potchefstroom en Kaapstad vir ure lank van hierdie sirkels af dop te hou.

Die 11- en 22-jaar modulasiesiklus van kosmiese strale[38]

Hierdie verskynsel is en word steeds hoofsaaklik met Fisika se vier permanente neutronmonitors bestudeer. Die monitors is geleë op die basis SANAE in Antarktika (opgerig in 1964, afsnystyfheid P_c = 0,86 GV), Hermanus (1957, P_c = 4,58 GV), Potchefstroom (1971, P_c = 6,94 GV) en Tsumeb (1976, P_c = 9,15 GV). Hoe laer die afsnystyfheid, des te sensitiewer is die instrument. Omdat sulke detektore by die pole meer sensitief is, praat die Suid-Afrikaanse Antarktiese program amptelik van: *A Window into Geospace.*

Die eerste betekenisvolle bydrae tot modulasiestudies was die ontdekking van die sogenaamde trapsgewyse veranderings in die styfheidsafhanklikheid van die modulasie deur PH Stoker en H Carmichael in 1971. Hierdie studies is met ander medewerkers binne die groep voortgesit. Saam met die resultate van die breedtegraad-opnames op vliegtuie en skepe kon hierdie histeresis-effek teoreties op grond van die tydafhanklike veranderings van die diffusiekoëffisiënt van kosmiese strale in die heliosfeer

verklaar word. Dié veranderings kon op hulle beurt aan veranderende sonaktiwiteit toegeskryf word. Die histeresis-effek is later deur talle ander waarnemings bevestig.

Personeel onthou:

Die neutronmonitor op Tsumeb

Die installasie van die neutronmonitor op Tsumeb het in 1976 'n diplomatieke ongemaklikheid veroorsaak. Dit is deur die *Max Planck Institut für Aeronomie* in Lindau (Harz), Duitsland geskenk. Hierdie instansie het op daardie stadium besluit om van grondwaarnemings na ruimte-eksperimente om te skakel. Die monitor is verskeep in die Otto Hahn, een van slegs vier kernaangedrewe vragskepe wat ooit gebou is. Toe die skip by Walvisbaai kom, is dit nie toegelaat om die hawe binne te gaan nie, waarskynlik omdat die Duitse Groenes daarvan te hore gekom het, en 'n protesaksie met hulle eweknieë in Suidwes-Afrika georganiseer het. Telekse het in daardie week op hoë vlak heen-en-weer gevlieg. Die uiteinde van die daaropvolgende onderhandelings was dat die monitor – waarskynlik sonder die Groenes se medewete – in Port-Elizabeth afgelaai is, en van daar af die lang reis met die trein en pad na Tsumeb moes neem.

Tot op hierdie stadium was alle modulasieberekenings en -modelle eendimensioneel van aard omdat aanvaar is dat 'n sferiese simmetrie om die son bestaan. Die poolhoek-afhanklikheid van sonaktiwiteit en die globale struktuur van die heliosfeer het egter die noodsaaklikheid van uitgebreider modelle geverg. Vir sulke meer komplekse geometrieë was daar nie analitiese oplossings van die transportvergelyking van kosmiese strale beskikbaar nie, en moes na numeriese oplossings oorgegaan word. In 1975 het Harm Moraal in Australië onder die leiding van dr LJ (Leo) Gleeson begin werk aan tweedimensionele (radiale afstand; heliosferiese breedtegraad) modulasiemodelle.



Navorsingsgroep op kosmiese strale, 1990

Voor, vlnr: Pieter Meintjes, Kobus le Roux, Okkie de Jager, Gerhard Kent, Barend Visser.
Staande: Adri Burger, Adrian North, Jakkals Reinecke, Harm Moraal, Johan van der Walt, Neels Brink, Estie de Jager, Christo Raubenheimer, Gerrit van Urk, Marius Potgieter, Pieter Stoker.

Twee betekenisvolle ontwikkelings het in 1978 plaasgevind. Eerstens het die modulasiegemeenskap bewus geword van die belangrikheid en invloed van die sogenaamde gradiënt- en krommingsdryf op die transport van kosmiese strale in die globale heliosferiese magneetveld. Tweedens het die breedtegraadopname tydens die sonminimum van 1976 aan boord van die *SA Hugenoot* aangetoon dat die spektrum wesenlik van die een van 1965 (dws die vorige sonminimum) verskil, maar dat dit goed met die in 1954 ooreenstem.

Personeel onthou:

Toe prof Stoker, André Benadie en Ernst Blignaut in 1986 die eerste keer op die SA Vaal gekom het om die neutronmonitor op te stel, is hulle aangesê om eers vir die kaptein te wag. Hulle het toe maar êrens op die dek gaan sit. Hulle het verskeie kere 'n persoon gesien wat die kaptein kon wees. Toe hulle hom naderhand uitvra, sê hy 'Ekskuus, ek dog julle soek werk!'

Die numeriese modellering van heliosferiese effekte op kosmiese strale-groep

Die sukses wat met eksperimente op die modulasie van kosmiese strale in die heliosfeer, en die aanvanklike wiskundige en rekenaarmodellering daarvan behaal is, het 'n nuwe geslag navorsers geïnspireer om hierdie onderwerp verder te ontwikkel. Prof Potgieter het op 'n MSc- en PhD- hierin voortgebou met 'n program van numeriese modellering van die proses. Prof RA (Adri) Burger het in die mid-tagtigerjare by die groep aangesluit om 'n sterker analities-teoretiese interpretasie van die modulasieprosesse te vestig. Hy het eers die fundamentele aspekte van dryfverskynsels vir die PhD bestudeer, en toe voortgegaan om te spesialiseer in die eienskappe van die heliosferiese magneetveld wat deur die differensiële rotasie van die son en die breedte-graadsafhanklikheid van sonaktiwiteit veroorsaak word. Die groep het voortgegaan om oplossings gevind op 'n menigte waarnemings in die binneste en buitenste heliosfeer toe te pas.

Prof JPL (Jakkals) Reinecke het in 1988 by die groep aangesluit, en die verskil tussen die modulasie by lae en by hoë neutronmonitor-energieë tydens opeenvolgende sonminimumtydperke ondersoek. Daarna het JA (Jakobus) le Roux, R (Riaan) Steenkamp, en CD (Conrad) Steenberg in die 1990's in hulle PhD-proefskrifte elkeen 'n betekenisvolle bydrae gemaak om die numeriese modelle van die modulasieprosesse internasionaal bekend te stel en kompeterend te hou. Die PhD-studies van Steenkamp en Steenberg het gehandel oor hoe om die versnelling van kosmiese strale in astrofisiese skokke te beskryf. Le Roux het onder leiding van Potgieter, vir sy proefskrif, 'n tweedimensionele tydsafhanklike modulasiemodel ontwikkel. Toepassings van die model is gedoen in latere PhD-studies van LJ (Leendert) Haasbroek (1997), SES (Stefan) Ferreira (2002), U (Ulrich) Langner (2004), R (Rex) Manuel (2013) en D (Donald) Ngobeni (2015). Ná die aanstelling van Ferreira in 2000 het hy en Potgieter saamgewerk om Le Roux se tydsafhanklike model te verfyn en twee MSc studente (DC Ndiitwani in 2005 en E Magidimisha in 2011) het hulle grade op hierdie studies verwerf.

Heliosferiese effekte[39] op kosmiese strale-groep[40]

Mnr (later prof) MS (Marius) Potgieter het die invloed van dryf op die modulasie van kosmiese strale uitgebreid vir die

PhD-graad in 1984 bestudeer, en in 'n artikel in 1985 aangetoon dat die waargenome 22 jaar-verskynsel inderdaad op grond van die uitwerking van dryf op die modulasie verklaar kan word. Hierdie 22-jaar patroon is in 1987 eksperimenteel in 'n artikel uit die breedte-graadsopname op die Safmarine-skepe *SA Vaal* en *SA Venture* bevestig. Die numeriese en teoretiese en modelleringstudies van hierdie verskynsels is hoofsaaklik deur proff Marius Potgieter, Adri Burger en Stefan Ferreira gedoen.

In die 1990's het Potgieter en sy groep ook begin om baie suksesvol op die waarnemings van die Europese *Ulysses*-ruimtetuig te konsentreer. Dit was die eerste ruimtetuig wat buite die vlak van die planete in 'n noord-suid wentelbaan om die son beweeg het. Hierdie werk het verskeie aspekte van die onverwags klein breedtegraadsgradiënte van kosmiese strale in die heliosfeer verklaar, en dit was die begin van 'n langtermyn samewerking met Duitse groepe. Die PAMELA-sending, wat in 2006 gelanseer is, is die jongste toevoeging tot hierdie program. Ander modulasiemodelle is ook ontwikkel.

Mnr du Toit Strauss, wat in 2008 as permanente personeellid aangestel is, het vir sy PhD-studie 'n nuwe benadering gevolg deur die transport-vergelyking as 'n sogenaamde stochastiese differensiaalvergelyking op te los. Hierdie metode verleen hom daartoe om van die parallelle prosesseringsvermoë van rekenaars gebruik te maak. Hy het die metode gebruik om die modulasie van elektrone van Jupiter en galaktiese kosmiese strale, soos hierbo bespreek, te bereken. Die model is onlangs uitgebrei met die MSc-werk van J-L (Jan-Louis) Raath (2015). Behalwe die studies van die modulasie van kosmiese strale in die heliosfeer het Potgieter en etlike medewerkers ook die galaktiese transport van kosmiese strale bestudeer.

Die numeriese modellering van die modulasie van kosmiese strale in die heliosfeer het sedert die middel van die 1980's 'n primêre aktiwiteit van die plaaslike groep geword. Prof SES (Stefan) Ferreira het algaande ook die gebruik van hierdie modelle uitgebrei deur hulle in te sluit in 'n meer algemene magneto-hidrodinamiese studie van die heliosfeer, supernovareste en pulsarwinde. Met hierdie volgehoue ontwikkelings het hierdie tak die blywendste deel van die sentrum se navorsing op kosmiese strale geword.

Uitgebreide buie van kosmiese strale[41] in die atmosfeer[42]

Die energiespektrum van uitgebreide buie en hulle eienskappe word wêreldwyd nagevors om die herkoms van hierdie hoogenergieke kosmiese strale wat hierdie buie veroorsaak, vas te stel. Die hoogste energie wat ooit gemeet is, is 3.10^{20} ev. Omdat die deeltjies byna teen die spoed van lig beweeg duur dit minder as 'n millisekonde om deur die atmosfeer te dring, en omtrent een nanosekonde om deur 'n detektor te beweeg. Die elektronika van die detektore moet dus baie vinnig wees. Met hierdie eksperimente is daar tussen 1930 en 1960 verskeie elementêre deeltjies ontdek.

Grepe uit die geskiedenis:

CERN as grootste kernversneller op aarde

'n Energie van 3.10^{20} elektronvolt (eV) is gelykstaande aan 20 Joule. Dit is ongeveer die helfte van die energie wat 'n snelbouler in 'n krieketbal kan sit. Dit klink nie indrukwekkend nie, totdat mens besef dat die krieketbal uit omtrent 10^{25} deeltjies bestaan. Die heelal bevat dus versnellingsmeganismes wat al hierdie energie in een enkele elementêre deeltjie (soos 'n proton) kan sit. Anders gesien, die grootse kernversneller op aarde, CERN se *Large Hadron Collider* (LHC) wat die Higgs boson in 2012 waargeneem het, kan deeltjies net tot een tien-miljoenste (10^{-7}) van hierdie energie versnel.

Dr (later prof) JF (Hannes) de Beer het in 1960 met navorsing op sulke buie begin. Die doel met sy eerste sy eerste eksperiment was om die vertikale ontwikkeling van die muonkomponent ('n tipe elementêre deeltjie) in die bui te bepaal. Om die herkomshoogte van muone akkuraat genoeg met detektore te kan bepaal, het eers eers jare later behoorlik op dreef gekom. Dit was mnr (later dr) EJ (Etienne) de Villiers wat 'n rigtingsensitiewe Cherenkov-detektor met water as diëlektriese medium ontwerp en gebou het.[43] Die Cherenkov-detektore was veel vinniger en goedkoper as die vorige plastieksintillatore, en vakuumbuis-tegnologie is ook met veel vinniger transistor-elektronika vervang. Mnr G (Gerrit) van Urk, wat in 1968 as hoofelektronikus in die buigroep aangestel is, het 'n groot bydrae hierin gelewer, terwyl mnr L (Leon) Smuts ook kort daarna aangestel is om die groep te ondersteun met die bou en onderhoud van detektore. Die modelprogram vir hierdie detektor was een van die eerste programme wat vir die universiteit se nuwe IBM 1130 rekenaar geskryf is. Uit hierdie eksperiment het geblyk dat die probleem met die herkomshoogte van muone in buie aan hulle verstrooiing in die atmosfeer toegeskryf kon word. Die rekenaarmodelle vir sulke buie is dienooreenkomstig aangepas. De Villiers het in 1969 sy doktorsgraad onder leiding van prof de Beer op die projek behaal. Vanaf 1965 tot 1968 is 'n gelyklopende eksperiment deur proff de Beer, Jakkals Reinecke en mnr (later dr) FA (Frans) Venter van stapel gestuur om die momentumspektrum van muone in atmosferiese buie te meet.[44] Hierdie nuwe ontwikkelings het baie vinnige elektronika geverg. Die pulse se stygtyd was in die orde van 0.1 nanosekende. Dit was 1 000 keer vinniger as wat tot op dié stadium met bestaande apparaat gemeet kon word. Gerrit van Urk het 'n reuse bydrae hiertoe gelewer. Dit het sogenaamde dunfilm-tegnologie geverg, en Van Urk het 'n volledige dunfilm-laboratorium vir 'n weggeeprys van Philips Suid-Afrika aangekoop en in die Fisikagebou in werking gestel. Sy kundigheid met vinnige

elektronika het daartoe aanleiding gegee dat twee nuwe navorsingsrigtings ontwikkel is: Dié van gammastraal-astronomie, en tegnologiese toepassings van Fisika (kyk besprekings verder aan).

Nog 'n eerste internasionaal

Met die nuwe generasie detektore waarna verwys is, kon tydverskille van so klein as 0.75 nanosekonde gemeet word. Die metode om die naaste muon aan die muonfront as nulpuntverwysing te vind, in plaas van om die onsekere elektronfront te gebruik, is hier gebruik en was 'n eerste in die wêreld. Die statistiese digtheidsverdeling van muone in die buifront is hieruit bepaal. Mnr DJ (Johan) van der Walt het 'n PhD oor hierdie onderwerp in 1984 voltooi. Finale resultate is in 1986 deur DJ van der Walt, EJ de Villiers, PKF Grieder en G van Urk as outeurs gepubliseer.

Toe die Natuurwetenskappe-kompleks in 1976 gebou is, is dit só ontwerp dat daar ook 'n groot keldervertrek met een meter dik betondak bygevoeg is om 'n nuwe muon-dispersiedetektor te huisves. Dit het uit vyf water-Cherenkov detektors bestaan, en in die nuwe Rekenaar-gebou ingerig aan die oostelike kant van die huidige vleuel G3. Die beton moes die elektrone in die buie uitfiltreer. Die kelder het algemeen as die bomskuiling bekend gestaan, en het een keer tot 'n hoogte van byna twee meter oorstroom. Min mense wat op die grondvloer van die gebou werk, besef waarskynlik dat hulle bo-op een meter beton sit.

Teen 2015 was die verouderde sintillasietellers van die bui-apparaat ook met 10 nuwes en vinniger elektronika, vervang. Hiermee kon die trefpunte van buikerne en primêre energie van die buie baie noukeuriger gemeet word. Die tellers is op die dakke van die huidige vleuels G1, G2, G3, G5 (Fisikagebou), G6, G8 en G10 van die nuwe Natuurwetenskappe-kompleks geplaas. Dié plasing het die apparaat meer toeganklik en ook meer student ”weerstandig” gemaak. Op 'n stadium is die bekende kopbeenteken met die woorde ”Gevaar! Kosmiese Strale” op die detektors gebruik. Dit het gewerk, want die kwaaddoeners het waarskynlik nie besef dat kosmiese strale altyd met ons is, of hulle nou getel word of nie. Detektorhouers is oor al die jare deur die universiteit se Instrumentmakery, met bekwame instrumentmakers, gebou en opgerig.

Die navorsingsprogram op uitgebreide buie is reeds in 1985 afgehandel. Dr EJ de Villiers het 'n pos by die Atoom Energie Korporasie (AEK) aanvaar. DJ van der Walt het tussen 1986 en 1990 stelselmatig na die veld van radio-astronomie omgeskakel (kyk insetsel).

Navorsing in die Suid-Afrikaanse Nasionale Antarktiese Ekspedisie (SANAE)

Suid-Afrika se betrokkenheid by Antarktika en die sub-Antarktiese Prins Edward-eilande (waarvan Marion die grootste is) het met die verkenning van die suidelike oseane vanaf Kaap die Goeie Hoop begin. Suid-Afrika het in die somer van 1959/1960 'n permanente teenwoordigheid op die Antarktiese kontinent gevestig toe die eerste Suid-Afrikaanse Nasionale Antarktiese Ekspedisie (SANAE), wat uit tien manne onder die leiding van Hannes le Grange bestaan het, die Noorweegse Stasie in Koningin Maud-land oorgeneem het.[45] Hierdie stasie is in 1953 deur 'n Britse, Noorweegse en Sweedse ekspedisie opgerig. Le Grange was 'n veteraan van die Statebond se Trans-Antarktiese ekspedisie (*Commonwealth Trans-Antarctic Expedition* – CTAE)[46] van Edmund Hillary en Vivian Fuchs wat van 1955 tot 1958 geduur het. Suid-Afrika was een van twaalf lande wat die Antarktiese Verdrag op 1 Desember 1959 onderteken het, net 'n paar weke voordat die land se eerste ekspedisie op die seereis na Antarktika vertrek het.

Radio- en optiese astronomie

Dr DJ (Johan) van der Walt het in 1990 na die veld van radio-astronomie omgeskakel deur stervormende gebiede aan die hand van maserstraling te bestudeer. Vanaf 1992 het hy betrokke geraak by navorsingsprojekte oor sulke masers, meestal in samewerking met dr MJ (Mike) Gaylard van HartRAO. Hierdie werk het van 1991 tot 2004 onder andere tot die PhD van me S (Sharmila) Goedhart, en tien MSc-verhandelings gelei. Die belangrikste wetenskaplike bydrae van die masernavorsing is die volkome nuwe ontdekking van periodiese gedrag van die 6.7 en 12.2 GHz metanol masers wat met 'n aantal hoë-massa stervormingsgebiede geassosieer is. Die oorsprong van die periodiese gedrag is tans die hoofonderwerp van die navorsing in hierdie groep.

In 1977 is 'n 12-duim optiese teleskoop deur die Departement Toegepaste Wiskunde op die dak van vleuel G3 van die Natuurwetenskappe-kompleks opgerig. In die 1990's moes hierdie teleskoop plek maak vir die nuwe Sentrum vir Bedryfswiskunde, en die teleskoop is onder Van der Walt se leiding na die Nooitgedacht-terrein verskuif, waar 'n klein optiese observatorium gebou en ingerig is.In 2006 en 2007 is hierdie 12-duim teleskoop en fotometer met 'n 16-duim teleskoop, toegerus met CCD-kameras, vervang. Die opstelling is sedertdien ook vir 3de-jaar praktiese eksperimente in astronomie gebruik. Die observatorium en teleskoop word ook gebruik om verenigings, sosiale, en kerkgroepe te ontvang en aan basiese astronomie voor te stel. Die ligging van die teleskoop is só dat die heuwels van koepel-omgewing natuurlike afskerming teen ligbesoedeling vanaf beide Potchefstroom en Parys bied. In 2014 is 'n hoë-resolusie Echelle spektrograaf aangekoop en opgestel.

Dr I (Ilani) Loubser neem die leiding met optiese astronomie. Ekstragalaktiese navorsing, gebaseer op optiese waarnemings vanaf 8-m klas teleskope, word tans komplementêr met radio- en gammastraal astrofisika gedoen. Die navorsing behels die studie van evolusie van galaksies en grootskaalse strukture tussen groepe van galaksies. Die optiese astronomie-groep het hiermee sedert 2010 drie MSc studente afgelewer, en het teen 2015 twee MSc en twee PhD studente gelei. Die eerste twee nadoktorale genote het in Februarie en in Mei 2015 by die groep aangesluit.

Meteorologiese navorsing

Navorsing wat tydens die eerste oorwinterings-ekspedisies onderneem is, was hoofsaaklik in meteorologie. Daarom het die Departement van Vervoer (wat die Weerburo, en dus die Antarktiese programme bestuur het) vanaf 1962 die Fisika-departemente van die Universiteite van Rhodes, Potchefstroom, Natal (Durban) en Stellenbosch, asook die Hermanus Magnetiese Observatorium (HMO), uitgenooi om met navorsing oor die ionosfeer, aurora, kosmiese strale, geomagnetisme en luggloed te begin. Dit het gelei tot die totstandkoming van die Suid-Afrikaanse Nasionale Komitee vir Geomagnetisme, Aëronomie en Ruimtewetenskap (SANKGAR) om die projekte te koördineer. Die Potchefstroomse betrokkenheid het formeel in 1964 begin toe in Februarie vir die eerste keer kosmiese strale op SANAE geregistreer is. Mnr (later dr) GJ (Deon) Kühn, was Potchefstroom se eerste wetenskaplike wat daar oorwinter het. Afgesien daarvan dat neutronmonitors by die pole die modulasie van galaktiese kosmiese strale meet, is hulle ook sensitief vir baie kort episodes van die produksie van kosmiese strale deur die son. Sedert die oprigting daarvan het die SANAE-neutronmonitor 55 sulke grondvlaktoenames (*Ground Level Enhancements* – GLEs) waargeneem wat deur sonvlamme en/of verbandhoudende *Coronal Mass Ejections* (CMEs) geproduseer word. Sedert 1971 was twee neutronmonitors, met verskillende gevoelighede vir modulasie-effekte. Met die eienskappe (opbrengsfunksies) van hierdie detektore bekend, kon die styfheidspektra van sonvlamprotone dus afgelei word uit die relatiewe toenames in die teltempo's van hierdie twee detektore, soos wat prof Stoker dit in 1994 in 'n oorsigsartikel beskryf het.



Personeel en nagraadse studente, 1995
Voor, vlnr: Prof MS Potgieter, me L van Wyk, prof H Moraal, mee RE Smit, E Williams, prof JPL Reinecke.
Tweede ry: Proff OC de Jager, JJA Smit, me MP Sieberhagen, mnre A Benadie, A Wilson, proff DJ van der Walt, RA Burger.
Derde ry: Prof PH Stoker, me M Lemmer, mnre F Squirra, A Bink [sic], WD Bats, prof BC Raubenheimer.
Agter: Mee Y van Niekerk, M Kgakatsi, mnre J Tshabalala, B Visser, SES Ferreira, RR Sefako.
Afwesig: Dr HI Nel, me HA Vosloo, mnr RP Wesi, me R Coetzee, mnre KS Maletsoa, M Matthews.

'n Tweede eksperiment op SANAE was die registrasie van kosmiese radioruis deur riometers ("*r*elative *i*onospheric *o*pacity meters"). Hierdie instrumente registreer die absorpsie van kosmiese radioruis by frekwensies in die frekwensiegebied van 20 tot 50 MHz. Absorpsies word veroorsaak deur die toename van ionisasie in die ionosfeer as gevolg van energieke elektrone wat vanaf die magnetosfeer afwaarts in die atmosfeer in presipiteer. Strome in die plaaslike ionosfeer kan afgelei word uit variasies in die geomagnetiese veld. Kennis van hierdie strome is noodsaaklik om magnetiese substorms, wat die presipitasie van energieke elektrone vanaf die magnetosfeer veroorsaak, te bestudeer. Tipe eksperimente soos dié lewer 'n belangrike bydrae tot die moderne navorsingsveld van Ruimteweer (*Space Weather*).

Sedert 1992 is ruimtelike patrone in die toenames van ionisasie in die ionosfeer tydens substorms in die aarde se magneetveld met 'n 16-rigting beeld-vormende riometer deur prof Stoker en MWJ Scourfield van die Universiteit van Natal (Durban) bestudeer. In 1989 moes die HMO, as onderdeel van die WNNR, hul magnetometerwaarnemings op SANAE staak omdat hulle taak en missie kommersieel geword het. Om hierdie leemte te vul het EP (Ernst) Blignaut en A (André) Benadie 'n drie-komponent '*fluxgate*' magnetometer vir SANAE gebou.

Al hierdie eksperimente is in 1997 op die nuwe SANAE IV-basis op Veleskarvet voortgesit. Tussen 1993 tot 1996 is die vlagskip-eksperiment van die nuwe SANAE basis gebou, naamlik die HF-radar. Dit was in samewerking met die destydse Universiteit van Natal, met prof ADM (Dave) Walker as projekleier. Die Potchefstroomse groep het tot in 2005 voortgegaan om hierdie eksperiment te bedryf en te moderniseer, toe dit aan die Hermanus Magnetiese Observatorium (HMO) oorgedra is. Intussen het hierdie groep weer by die Antarktiese navorsing betrokke geraak.

Herhinneringe: Harm Moraal:

'n Eie kultuur vir die SANAE- navorsingsgroep

Die Antarktiese navorsingprogram het 'n eie kultuur in die groep gevestig. Sedert 1964 het 55 ekspedisielede (in sommige jare was dit twee lede) 'n volle ekspedisie-jaar op SANAE deurgebring. Daarbenewens het minstens 12 mense 'n heen-en-weer somerreis van drie maande gedurende die jaarlikse spanoornames meegemaak. Die Potchefstroomse spanlid heet tradisioneel die Potchkassie. Die naam kom van die standaard houtkassie van ongeveer 30 x 50 cm oppervlakte x 40 cm hoog (of veelvoude daarvan) waarin kos (en alles anders) vóór die era van vraghouers verpak is. Daar was ook verskeie ander "kassies" in die span. Die weerkundige was byvoorbeeld die metkassie, en toe ons groep twee ekspedisielede gehad het, was die tweede een die radarkassie. Chantal Steyn was in 2007 die eerste vroulike Potchkassie. 'n Volledige lys van ekspedisielede verskyn op http://www.sanap.ac.za/sanap_sanae/sanae_teams.html.

Gammastraal-astronomie

Een van die laaste handelinge van die destydse Loodskomitee van die Navorsingseenheid op Kosmiese Strale van die WNNR was om prof BC (Christo) Raubenheimer se uitvoerbaarheidstudie aan die Universiteit van Durham, VK in 1981-82 vir 'n nuwe eksperiment oor baie hoë energie (BHE) gammastraal-astronomie, goed te keur. Die Komitee het voorsien dat: *this project is a vital new direction of research, with extensive possibilities for student training and research studies, exploring the uniqueness of the Southern Sky*. Hierdie besluit het langtermyngevolge vir die Sentrum vir Ruimtewetenskap (en sy voorgangers) gehad.

Die bekendste vorm van astronomie is Optiese astronomie wat in Suid-Afrika met die teleskope van die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium (SAAO) op Sutherland bedryf word. Daarnaas word daar ook radio-astronomie met die teleskope van die Hartebeesthoek Radio-Astronomiese Observatorium (HartRAO) gedoen. Met die koms van die KAT, Meerkat, en SKA teleskope is Suid-Afrika tans besig om 'n wêreld-bestemming vir radio-astronomie te word (kyk Hoofstuk 5.6).

Optiese fotone is van medium energie (of golflengte), radio-fotone is baie laagenergiek (lang golwe), en gammastrale is van die heel energiekste fotone (kortste golflengte). Naas bogenoemde twee vorms het gammastraal-astronomie dus die derde belangrike komponent in Suider-Afrika se program in *Multi-Wavelength Astronomy* geword.

In Gammastraal-astronomie word die fotone of golwe nie direk soos in die ander twee vorms geregistreer nie. Hierdie gammastrale veroorsaak, net soos kosmiese strale, buie van sekondêre deeltjies in die atmosfeer. 'n Gammastraal-teleskoop registreer die Cherenkov-lig van hierdie buie met paraboliese spieëls net soos in optiese teleskope, en die teleskoop kan onderskei tussen buie wat deur hoogenergieke kosmiese strale of gammastrale veroorsaak word. Dit word die Atmosferiese Cherenkov-tegniek (ACT) genoem. Omdat gammastrale in 'n reguit lyn trek, kan puntbronne van hoogenergieke deeltjies makliker hiermee as met kosmiese strale ontdek word.

Intussen is die Atmosferiese Cherenkov-tegniek steeds verder ontwikkel. Raubenheimer het in Duitsland ondersoek ingestel na terreine wat vir 'n sensitiewer ACT-teleskoop geskik sou wees. Navorsers in die ontwikkelde wêreld van die noordelike halfrond het 'n teleskoop in die suidelike halfrond belangrik geag omdat die galaktiese middelpunt in die wintermaande oor suidelike breedtegrade beweeg. Daarom is amptelike samewerkingsooreenkomste aangegaan met die Franse en Duitse groepe wat na so 'n terrein op soek was. Die keuse het uiteindelik op die Gamsberg-streek, 100 km wes van Windhoek in Namibië, geval.

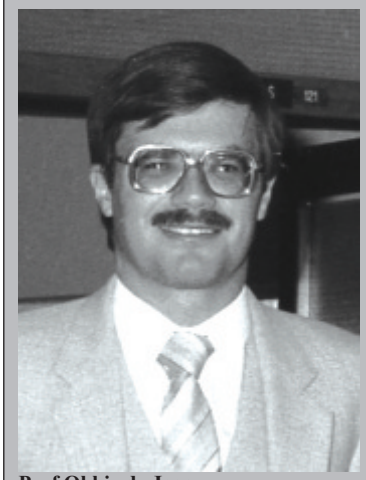
Onder Frans-Duitse leiding is die groot, multinasionale BHE teleskoop – die *High Energy Stereoscopic System* (H.E.S.S.) gebou en in 2003 voltooi. Die Potchefstroomse groep is aangewys as die leidende Suider-Afrikaanse medewerkers. Daarop en daarom is besluit om die veel kleiner Nooitgedacht-teleskoop ten koste van hierdie wêreldklas-eksperiment te sluit.

Gammastraalteleskoopnavorsing 'n eerste in die suidelike halfrond

Die eerste gammastraal-teleskoop is in 1985 op die PU vir CHO se plaas Nooitgedacht deur mnre Gerrit van Urk en Dolf van Tonder asook later Barend Visser gebou. Die projek was vroeg reeds 'n sukses omdat dit in daardie stadium die enigste eksperiment van dié aard in die suidelike halfrond was. Die gebruik van gesofistikeerde statistiese metodes, wat deur mnr (later prof) OC (Okkie) de Jager in sy PhD-proefskrif beskryf is, het gehelp om die sensitiwiteit van die teleskoop te verbeter. De Jager se sogenaamde H-toets het 'n groot impak gemaak, en was vir meer as twee dekades die standaard-metode vir ontdekking van periodiese seine vanaf pulsare. Die opgedateerde metode, wat die vorm van 'n bron se energiespektrum in ag neem vir groter sensitiwiteit, is teen 2015 steeds in die wêreld se voorste teleskope soos Fermi en H.E.S.S. gebruik.

Ná vier jaar se waarnemings is besef dat 'n sensitiewer teleskoop nodig is om die kenmerke van die bronne van BHE gammastrale en die geldigheid van die teoretiese modelle nader te ondersoek. Vanweë die sukses van die oorspronklike teleskoop is bykomende fondse in 1989 toegeken om 'n tweede generasie teleskoop te bou. In dié tyd het 'n landwye afskaling van personeel aan universiteite 'n demper geplaas op gesonde navorsingsaktiwiteite in Fisika. Dit het selfs die ingebruikneming van die Merk II-teleskoop tot 1993 vertraag.

Okkie de Jager:
Pionier van multi-golflengte astrofisika in Suid-Afrika



Prof Okkie de Jager

Okkie de Jager het 1991 by die *Goddard Space Flight Center* in Maryland in die VSA deurgebring. De Jager het saam met dr Alice Harding aan modelle van pulsare en supernovareste gewerk. Hy het ook begin om data van ander eksperimente (satelliete en grondteleskope) te gebruik vir die toetsing en verfyning van sy modelle. In dieselfde jaar is die *Gamma Ray Observatory* met sy Egret-detektor gelanseer. Met hierdie blootstelling het die gammastraal-groep nuwe rigtings ingeslaan, met baie groter samewerking met verskeie ander navorsingsgroepe. As uitvloeisel van De Jager se teoretiese welslae om eksperimentele resultate van hierdie teleskope te verklaar, is 'n navorsingsleerstoel in Astrofisika en Ruimtefisika in 2007 deur die Departement van Wetenskap en Tegnologie (in samewerking met die Nasionale Navorsingsstigting (NRF)) aan De Jager toegeken.

Die H.E.S.S.-eksperiment is baie suksesvol. Die eerste fase het uit vier teleskope, elkeen van 12 meter deursnee, bestaan. Gemiddeld een bron per maand is sedert die ingebruikneming van die teleskoop opgespoor. Die ontdekking van die Krap-newel deur middel van gammastrale is in die hoogsgerekende tydskrif *Nature* gepubliseer. Waarnemings hiervan was so goed en beduidend dat dit die bynaam "standaard kers" vir gammastraalbronne gekry het.

Hoogtepunte sluit in die ontdekking van vele nuwe bronne in die galaktiese vlak (byvoorbeeld die sogenaamde *dark sources* oftewel moeilik-beduidende bronne in die gevalle waar geen eweknieë in ander golflengtes ontdek kon word nie), 'n baie sterk bron naby die galaktiese middelpunt (moontlik verbind met die supermassiewe sentrale gravitasiekolk van die Melkweg), asook die eerste morfologiese waarneming van 'n supernova-res (weens die uitsonderlike hoekoplosvermoë van H.E.S.S.), en die eerste energie-afhanklike beelde van 'n pulsarwindnewel by baie hoë energieë. Tot op datum kon ongeveer 120 uit 150 gammastraalbronne met bekende voorwerpe geassosieer word, wat tot 'n nuwe belangstelling in die proses van TeV-gammastraalproduksie gelei het. Die eksperiment het die hoogs aangeskrewe *Descartes-p*rys van die Europese Unie in 2006 gewen.

In 2007 het die H.E.S.S.-medewerkers besluit om die teleskoop te verbeter deur 'n volledig stuurbare teleskoop van 39m deursnee by te voeg om die drumpelenergie met 'n faktor tien te verlaag. Hierdie vyfde teleskoop het die tweede fase van die H.E.S.S.-eksperiment ingelui, en is in 2012 in gebruik geneem. Dit was vir die eerste keer moontlik om voorwerpe gelyktydig met 'n grondgebaseerde en 'n satelliet-eksperiment, die *Fermi Large Area Telescope* (LAT), wat in 2008 gelanseer is, te bestudeer. Die multi-golflengte konsep het steeds belangriker geword omdat Suider-Afrika verskeie teleskope het wat in verskillende energiebande funksioneer.

De Jager het etlike teoretiese en statistiese bydraes van internasionale gehalte gelewer. Hieronder tel sy kernrol in die ontwikkeling van die pulsar versnelling (*pulsar trigger*) wat op hardewarevlak in die MAGIC-teleskoop in die Kanariese Eilande geïmplementeer is. Sy Spaanse PhD-student, Emma de Ona Wilhelmi, het die konsep in haar proefskrif beskryf. Nadat dit in 'n gemodifiseerde vorm geïmplementeer is, is gepulseerde straling vanaf die Krap-pulsar tot op 25 GeV ontdek. Dit was baie revolusionêr in die tydvak waarin die meeste pulsarspektra rondom 'n paar GeV afgesny het. Opvolgwaarnemings met die VERITAS teleskoop in Arizona het getoon dat daar gepulseerde straling tot 400 GeV vanaf die Krap-pulsar bestaan, wat 'n hele denkverskuiwing in pulsarmodelle tot gevolg gehad het. Mnr (later prof) C (Christo) Venter het sy PhD oor die versnelling en gammastraling van kosmiese strale in pulsare en newels in 2008 onder die leiding van De Jager behaal.

'n Pionier word stil

Okkie de Jager is in 2010 op die ouderdom van 49 jaar aan kanker oorlede. Soos uitgewys, was De Jager beskou as 'n besonder-begaafde navorser. 'n Maatstaf van sy sukses is die feit dat sy werk tot by sy afsterwe in totaal reeds 3 430 keer aangehaal was. Daarby is hy ook die houer van drie internasionale patente. De Jager is in 'n stadium genader om wetenskaplike direkteur van 'n bekende navorsingsinstansie in Europa te word. Hy het dit van die hand gewys, onder andere weens sy lojaliteit aan sy tuisinstansie en sy liefde vir Potchefstroom. De Jager was ook 'n aktiewe gasdosent by die *National Astrophysics and Space Science* (NASSP) opleidingsprogram oor universitêre grense wat nagraadse studies in astronomie, astrofisika, en ruimtefisika bied vir plaaslike sowel as ander Afrika-studente.

Na sy afsterwe is 'n konferensie met die titel *The Cosmic Kaleidoscope: Pulsars and their Nebulae, Supernova Remnants and More; A conference in memory of Okkie de Jager* van 12 tot 17 Augustus 2012 in die Kruger Nasionale Wildtuin aangebied. Dit is deur ongeveer 80 internasionale wetenskaplikes bygewoon.

Ná die vroeë dood in die loopbaan en lewe van De Jager is besluit dat 'n gepaste opvolger vir die leerstoel in Astro- en Ruimtefisika gesoek moet word. Die pos is internasionaal geadverteer. Prof Markus Böttcher van die Universiteit van Ohio in die VSA is in 2012 as direkteur van die leerstoel aangestel om vanaf Januarie 2013 die pos te vul. Die leerstoel het ook 'n gekoppelde navorsingsprofessoraat behels, waarop prof Felix Spanier van die Universiteit van Würzburg, Duitsland kort na Böttcher hierin aangestel is. Böttcher, het teen 2015 'n leidende rol gespeel in die Suid-Afrikaanse deelname aan die H.E.S.S.-samewerking. Sy navorsingsfokus is teoretiese ondersoeke om hoog-energieke gammastraal-emissies te interpreteer.

'n Volgende generasie grondgebaseerde gammastraal-teleskoop... die CTA

Die Cherenkov Telescope Array (CTA) as 'n volgende generasie grondgebaseerde gammastraal-teleskoop, is reeds in die vooruitsig gestel. Dit word gereken as só groot en duur dat al die voorste groepe in die veld teen 2015 daaraan deelgeneem het. CTA sal uit 'n noordelike en suidelike sisteem van teleskope bestaan. Dit is beskou as 'n waardige opvolg-eksperiment vir H.E.S.S. en behoort dit 'n groot verbetering van sensitiwiteit, hoekoplosvermoë, en energiedrumpel tot gevolg te hê. Om die nasionale gammastraal-aktiwiteite met betrekking tot H.E.S.S. en CTA te koördineer, is 'n konsortium genaamd SA-GAMMA gestig. Dit staan onder leiding van prof Böttcher, met die volgende lede: die NWU, die Universiteite van die Witwatersrand, Vrystaat, en Johannesburg, en ook die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium. Die derde jaarlikse konsortium-konferensie, *High-Energy Astrophysics in South Africa* (HEASA) het in Junie 2015 plaasgevind.

Tegnologiese toepassings van astrofisika

In 1999 het mnr B (Barend) Visser die patentering van 'n verskeidenheid kommersiële toepassings van produkte wat op die vinnige elektronika van buie- en gammastraal-eksperimente gebaseer was, verken. Met mentor, Gerrit van Urk wat vroeg in 1996 afgetree het om verskeie suksesvolle sakeondernemings op tegnologiese vlak in die privaatsektor op te rig, het Visser in De Jager 'n klankbord en medewerker gevind. Saam het Visser en De Jager 'n reeks internasionaal-gepatenteerde toepassings ontwikkel wat hoofsaaklik voortgespruit het uit baie vinnige skakeltegnieke waarin transistors meer doen as wat die vervaardigers spesifiseer. Hierdie toepassings sluit in:

- osoongenerators wat onder meer in die wasmasjien-nywerheid vir sterilisasiedoeleindes gebruik word;
- 'n versterker waarvan die ruis baie nader aan die teoretiese ondergrens as ander is, en waarvoor daar belangrike toepassingsmoontlikhede in die SKA radioteleskoop kan wees;
- 'n hardeware kansgetalgenerator; en
- 'n elektroniese ontstekingsstelsel wat lei tot beter verbranding in 'n binnebrandenjin.

Mnr (later dr) PP (Paulus) Krüger het in 2004 as PhD-student by die groep aangesluit. Hy het in 2006 'n permanente medewerker geword. Dr TA (André) du Plessis, 'n chemikus/fisikus uit die nywerheid en voorheen van die Raad op Atoomkrag (teen 2015 reeds as NECSA bekend), was vanaf 1993 vir nege jaar die deeltydse direkteur van die universiteit se nuutgestigte Innovasiekantoor wat sulke projekte vir die universiteit moes ontgin. Mnr GLP (Gerard) Moerdyk is in 2001 in Fisika aangestel om die projekte te bestuur en daaroor toesig te hou. Op grond van sulke kampuswye innoverende ontwikkelings, het die universiteit 'n pos van Viserektor (Tegnologie) ingestel. Dr F (Frikkie) van Niekerk ('n fisikus met 'n ingenieursaanslag van die Suid-Afrikaanse Atoomenergiekorporasie (AEK), *Denel Aviation* en die *Pebble bed* oftewel korrelbed-reaktorprogram), is in die pos aangestel as buitengewone professor in Fisika. In 2002 is die pos van "Direkteur van Innovasie" as 'n voltyds-permanente pos bepaal. Die pos is tot 2013 deur dr R (Rudi) van der Walt beklee, en sedert 2014 deur prof DJ (Deon) de Beer.

Kernfisika - die Versneller navorsingsgroep[47]

Tussen 1961 en 1987 was vir 25 jaar, naas die navorsing op kosmiese strale, ook 'n dinamiese program op eksperimentele kernfisika. Die WNNR het sy beleid dat kernfisika deur die NFNL gedoen sal word, in die middel 1950's hersien sodat studente in Suid-Afrika meer geredelik eksperimentele opleiding in kernfisika aan hulle tuis-universiteite kon kry. Dadelik is groot gedink. In Augustus 1956 stel prof Stoker voor dat die universiteit 'n 5 MV Van de Graaff-versneller vir £ 123 000, plus bybehore van £ 35 000, aankoop (in 2015 waarde sou dit so naastenby R28 miljoen kon wees). Dit het nie gebeur nie (waarskynlik weens die prys), waarop 'n derdehandse Cockcroft-Waltonversnellers (1.4 MV versneller) van die Universiteit van Cambridge aangekoop is teen 'n aansienlik laer bedrag van £ 400 (dit sou R60 000 kon wees teen die 2015 Randwaarde). Die versneller is in November 1961 onder toesig van prof MA (Mauritius) Meyer gedemonteer, verpak, en na Suid-Afrika verskeep. Hierdie gebeurtenis is oor berig in *Die Transvaler* van 7 Augustus 1961 onder die opskrif: "Eerste Atoomversneller aan Afrikaanse Universiteit". Op 5 Desember 1962 is die versneller – 'n indrukwekkende 15 m hoog – in gebruik geneem.

Dis klastyd, professor!

Dit word onthou dat professor Mauritius Meyer, as gevolg van sy persoonlike betrokkenheid om die uitgediende internasionaal-aangekoopte Atoomversneller in 'n beter werkende toestand te kry, soms in 1966 'n paar keer van sy lesings oor Klassieke Meganika vir die tweedejaars vergeet het. Die klas is egter nie "afgegee" nie, maar die studente het hom gaan roep waar hy op 'n appelkassie voor die beheerpaneel gesit en werk het.

Dit het egter gou geblyk dat die versneller nie vir navorsing geskik was nie. Die maksimum spanning was 1.1 MV in plaas van die nominale 1.4 MV, en die maksimum stroom wat dit kon lewer was 200, in plaas van die verwagte 300 mikro-ampère. Dr Meyer het toe in 1964 'n pos aan die Universiteit van Stellenbosch aanvaar, waarskynlik omdat die 5.5 MV Van de Graaff-versneller van die Suidelike Universiteite se Kerninstituut in Faure 'n aantrekliker opsie was. Sy tuisinstansie het hom egter nodig gehad, en hy is vanaf 1 Januarie 1965 'n pos as professor aangebied. Gedurende 1965 en 1966 is die versneller onder die toesig van Meyer teen 'n koste van R22 000 (dit sou kon wees R1.4 miljoen teen 2015 se Randwaarde – salarisse uitgesluit) heropgebou en gemoderniseer. Wat ondermeer verbeter is, is die installering van 'n nuwe ioonbron (mnr Wim Verhagen), die vestiging van 'n nuwe elektronika gebou sowel as 'n koepel. Verder het mnre Hannes van der Walt en Cecil Smith van die Instrumentmakery 'n nuwe analiseermagneet én 'n nuwe spanningsbron vir die versneller gebou en geïnstalleer. Ook is 'n nuwe protonresonansie-vloedmeter om die magneetveld mee te meet, ingesit en 'n nuwe bundelpyp met fokusseermagnete, hekke en splete, wat plaaslik vervaardig is, is in gebruik geneem. Die ou beheerpaneel is met 'n heeltemal nuut-ontwerpte paneel vervang, en 'n Ge(LI)-detektor sowel as 'n 4 000-kanaal analiseerder vir R5 000 (R260 000 in 2015 waarde) is aangeskaf. Meyer het die nuwe beheerpaneel in 1966 self bedraad.

Die PU vir CHO se Cockcroft-Walton-versneller was kort na 1966 gereed om met die beste versnellers in die wêreld mee te ding. Die aard van die program was om die struktuur van ligte kerne met die proton-gamma, of (p,γ) reaksie te ondersoek deur die energievlakke van kerne in die sd-skil baie noukeurig te meet. Dit het gou geblyk dat baie proton-

resonansies in die energiegebied bokant 1 MeV lê. Vanaf 1964 tot 1976 is hierdie werk dus aangevul met die 3.0 MV Van de Graaff-versneller van die Raad op Atoomkrag (die huidige NECSA). Die navorsers het elke tweede week na Pelindaba gereis om twee dae agtermekaar vir 24 uur per dag te werk.

Prof Meyer het in 1984 afgetree, waarna hy 'n aantal suksesvolle besighede wat wetenskaplik/tegnologiese produkte vervaardig, gevestig het.

In Junie 1976 is die Cockcroft-Walton-versneller met 'n moderne 2.5 MV Van de Graaff-versneller, onder toesig van prof JPL (Jakkals) Reinecke, vervang. Dit het eertyds 'n stewige R450 000 gekos. Hierdie nuwe versneller was fisies baie kleiner as die ou Cockcroft-Walton-versneller omdat dit binne in 'n druktenk was. Toe prof Meyer se aktiwiteite algaande na ander terreine uitgebrei het, is die navorsingsprogram onder leiding van prof Reinecke voortgesit.

Die versneller navorsingsgroep het gedurende die 22 jaar van bestaan (1965 tot 1987) 'n beduidende bydrae gelewer tot die spektroskopie van kerne in die sd-skil, met 27 artikels, waarvan 17 in die hoogs aangeskrewe *Nuclear Physics* verskyn het. Daarby het 14 studente meestergrade, en nege doktorsgrade verwerf. Die (p,γ)-program is deur die PU vir CHO, die destydse Raad op Atoomkrag (RAK), die WNNR, en die Departement van Nasionale Opvoeding finansieel ondersteun.

Hierdie lae-energie kernfisiese navorsing is aan die einde van 1987 beëindig omdat dit te duur geword het om 'n versneller waarmee internasionaal meegeding kon word, in stand te hou. Die Van de Graaf-versneller is aan die Schonland-Instituut vir Kernfisiese Navorsing (tans *iThemba North*) van die Universiteit van die Witwatersrand geskenk, terwyl die Cockcroft-Walton-versneller afgetakel is sodat die groot versnellersaal vir die universiteit se hoofraamrekenaar en ander aktiwiteite beskikbaar gekom het.

Benewens Versnellerfisika het die RAK/AEK/NECSA ook sedert ongeveer 1964 navorsing oor die ontwerp van kernreaktors gedoen. Die belangrikste aspek van hierdie navorsing was om neutronvloede in reaktorkerne van verskillende ontwerpe te bereken deur Boltzmann se transportvergelyking numeries op te los. Resultate hierin het dit moontlik gemaak om die gedrag van reaktorkerne te verstaan en noukeurig te voorspel. Fisici wat aan hierdie projek gewerk het, het hulle navorsing aan die PU vir CHO voorgelê om daarmee die grade MSc en PhD in reaktor-wetenskap[48] te verwerf. PU-personeellede kon as raadgewers en kwaliteitskontroleurs vir hierdie verhandelings en proefskrifte optree omdat die tersaaklike neutronfisika in kernreaktore en neutronmonitors soortgelyk is, en omdat die numeriese metodes wat gebruik word dieselfde is as dié wat gebruik word om die transportvergelyking vir kosmiese strale op te los. Die Kernreaktorprogram het sedert 1977 23 MSc-, en 10 PhD-studente afgelewer. In 1994 het die klem van reaktorontwikkeling verskuif na die ontwerp van 'n *Pebble Bed Modular Reactor* (PBMR) (korrelbed-reaktorprogram). Hierdie program is in 2010 gestaak weens die klaarblyklik gebrek aan beleggers en kliënte. Die NWU-program in Reaktorfisika is toe stelselmatig aan die Skool vir Meganiese en Kerningenieurswese van die Fakulteit Ingenieurswese oorgedra, en die laaste PhD hierin is in 2013 behaal.

BESINNING

Oor 'n tydperk van net meer as 60 jaar is Fisika sedert 1953 opgebou van 'n voorgraadse kollege-departement tot 'n navorsingsentrum van internasionale statuur. Verskeie faktore het tot hierdie sukses bygedra.

Onder meer was die na-oorlogse samelewing sterk ingestel op wetenskaplike/tegnologiese ontwikkeling. Die Tweede Wêreldoorlog is met vliegtuie, radio, radar, kernbomme en ander tegnologie geveg. As Eerste Minister van Suid-Afrika was generaal Jan Smuts lid van Sir Winston Churchill se oorlogskabinet. Die insigte wat hy daar opgedoen het, het ongetwyfeld daartoe bygedra tot die Suid-Afrikaanse regering se besluit om die stigting van die WNNR, feitlik 'n maand na die oorlog (5 Oktober 1945). Die WNNR se aktiwiteite in Kernfisika het gou só omvattend geword dat dit 'n dekade later tot die onafhanklike Raad op Atoomkrag gelei het. Dit was in hierdie instansies se belang om Fisikanavorsing aan universiteite te bevorder. Verder was daar tussen die VSA en die Sowjet-unie 'n ruimtewedloop aan die gang. Om strategiese redes was Suid-Afrika in 1959 ook een van die 12 ondertekenaars van die Antarktiese verdrag wat ruimtewetenskap gestimuleer het. In hierdie klimaat is dit vanselfsprekend dat Fisika 'n voorkeurrigting vir natuurwetenskaplike navorsing was, en die potensiaal daarvan is ook deur die PU vir CHO aangegryp.

Met die onafhanklikheidwording van die PU vir CHO in 1951 het die Raad besin oor die pad om 'n werklike universiteit te word. Die antwoord was deur navorsing, en die besluit was om eerste op Natuurwetenskappe te fokus.[49] In die lands- en wêreldklimaat hierbo beskryf was dit byna noodwendig dat Fisika plaaslik voorkeur geniet het. Dit verklaar gedeeltelik waarom die Fisikagebou (met die latere versneller-anneks) die eerste moderne laboratorium-kompleks op die kampus geword het.

Die regte mense was ook op die regte tyd beskikbaar. Proff Pieter Stoker en Mauritius Meyer het eertyds toe pas hulle doktorsgrade in Nederland behaal en kon dus in 1953 en 1954 'n totaal nuwe begin maak. As pioniers het hulle hierdie geleenthede met groot entoesiasme aangegryp en

elke geleentheid tot die uiterste benut. Ná die doktorsgraad het prof Hannes de Beer hom vier jaar later by hulle aangesluit. Hierdie driemanskap het 'n natuurlike leierskorps daargestel wat binne 'n dekade tot drie konkrete navorsingrigtings, naamlik geofisiese aspekte van kosmiese strale, kernfisika, en uitgebreide atmosferiese buie van kosmiese strale, ontwikkel het.

Hierdie gevestigde struktuur het 'n belangrike invloed op nagraadse opleiding gehad. Sover bekend het daar nie een keer 'n nagraadse student by Fisika aangemeld om op 'n onderwerp van sy of haar keuse te studeer nie. Projekte is toegewys op gebiede waar ontwikkeling dit die meeste benodig het.

'n “Skool” van nagraadse studente is 'n self-stimulerende omgewing. Omdat die werk destyds grotendeels eksperimenteel was, moes die studente voltyds in die laboratorium wees, hulle moes saamwerk aan apparaat-ontwikkeling, en dit het 'n gesonde spangees gekweek. Die beste getuienis daarvan is dat daar saans om ongeveer 20:30 'n derde teetyd was.[50] Die persoon wat die inisiatief geneem het om die water te kook, het die aanwesiges met 'n spesiale kode op die interkom geroep as die tee en koffie gereed was. Só 'n spangees het daartoe gelei dat studente net soveel informele kennis van hulle voorgangers en eweknieë geleer het as wat deur formele lesings en studieleiding van dosente verkry is.

Omdat uit niks alles opgebou moes word, was daar onder fisici 'n hoogs dinamiese atmosfeer van dringendheid, lojaliteit en passie. Soveel so dat Saterdae spontaan 'n halwe werksdag was. Hierdie werks- en navorsingskultuur is onderstreep deur 'n brief[51] wat die waarnemende rektor in 1963 aan dr PE Rousseau, die besturende direkteur van Sasol, geskryf het om hom te vra om 'n gebruikte massa-spektrometer aan Fisika te skenk. Sasol het wel so gedoen.[52]

Navorsingspogings is strategies bestuur. Met inagneming van individuele belangstellings en aanleg is op verskeie tydstippe belangrike groepsbesluite geneem, soos om Kernfisika te begin (en op die regte tyd te termineer), met onderwysnavorsing, en nog 10 jaar later met navorsing op gammastrale te begin. Daar is egter ook ander geleenthede afgewys. Twee voorbeelde was om in die 1990’s navorsing-in-toepassing op termodinamika vir Sasol te gaan doen. Tien jaar later om aan reaktorontwikkeling vir die PBMR deel te neem. By nabetragting is dit duidelik dat, sou die PU vir CHO betrokke geraak het by beide, dit sou vereis het dat Departement Fisika vooraf moes begin het, en dat gevestigde kundigheid verlore sou gegaan het.

Die kundigheid wat gevestig is, is mettertyd steeds wyer vir dienslewering buite die universiteit aangewend. Prof Stoker was 'n stigterslid van die Suid-Afrikaanse Instituut vir Fisika (SAIF). Twee persone uit die geledere van die PU vir CHO was later presidente van die SAIF. Personeel



Personeel en nagraadse studente, November 2014
Voor, vlnr: Mnr JP Maswanganye, dr S Goedhart, mnr B Visser, me L van Wyk, mnr PT Molebatsi, me HA Vosloo, dr SI Loubser, me RR Nndanganeni, dr H Krüger, me E van Rooyen.
Eerste ry: Me N Pekeur, prof H Moraal, dr PP Krüger, prof DJ van der Walt, me AE Nel, me R van Rooyen, prof RA Burger, mnr KD Moloto, dr X Luo, mnr AE van der Schyff, me MP Sieberhagen.
Tweede ry: Mnre R Nel, PJ Steyn, SP van den Heever, dr M Jenab, mnre EE Vos, MG Mosotho, PL Prinsloo, W Schoeman, PL Els, prof MS Potgieter.
Agter: Mnre MJ Malunga, C Ackerman, G Benadé, dre RD Strauss, NE Engelbrecht, mnr ST Mohlolo, prof SES Ferreira, mnre GLP Moerdyk, HC Branken, dr I Susch.
Bron: NWU-Argief.

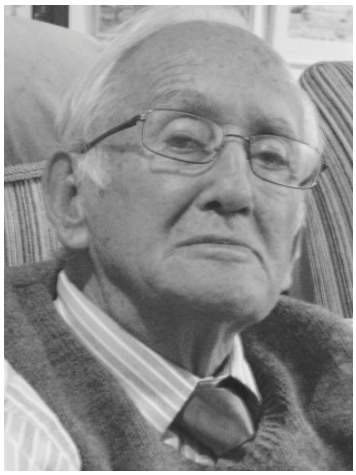
van Fisika was redaksielede van Suid-Afrikaanse tydskrifte, en deurlopend betrokke by eweknie-evaluering van ander departemente. Senior akademici was en is lede van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns, en van die Akademie vir Wetenskap van Suid-Afrika (ASSAF).

Op internasionale vlak was en is hierdie betrokkenheid meer omvattend. Sedert 1982 is vyf van die personeel ononderbroke lede van die *Cosmic Ray Commission van die International Union of Pure and Applied Physics*, en vier het op die bestuur gedien. Toe Suid-Afrika ná die era van apartheid nog 'n eksklusiewe bestemming was, het Fisika in 1997 die 25ste *International Cosmic-Ray Conference* aangebied. Dieselfde prominente deelname en leierskap is aan COSPAR, die interdissiplinêre *Commission for Space Research* se tydskrif, *Advances in Space Research*, gelewer. Die belangrikste uitvloeisel van hierdie internasionale betrokkenheid was dat dit die insig en perspektief van plaaslike fisici op nasionale vlak verbreed het, wat tuis weer aangewend kon word. Teen 2015 is 12 nasionaliteite (personeel, na-doktorale genote en nagraadse studentekorps) in Fisika aan die NWU (eertyds PU vir CHO) akkommodeer, komende van Suid-Afrika, China, Duitsland, Frankryk, Indië, Iran, Namibië, Nederland, Nigerië, Oekraïne, Pole en Soedan. Fisika het sover nie die Fisika Fakulteit Natuurwetenskappe, en die NWU, teleurgestel nie.

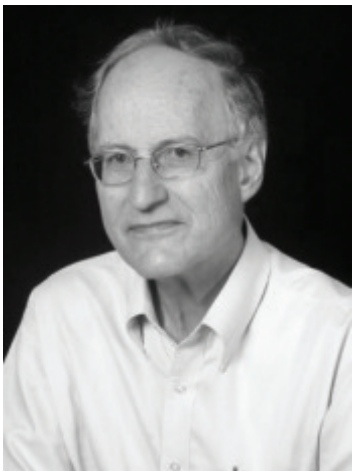
Skeikunde/Chemie

Die wanordelike deel van Fisika?[1]

Niel Nelson en Jan Geertsema



Prof HD Nelson



Prof JC Geertsema

Naas Wiskunde en Fisika was Skeikunde, oftewel Chemie soos dit na 1951 bekend gestaan het, een van die eerste dissiplines wat aan die jong Fakulteit Natuurwetenskappe gedurende die PUK-jare statuur moes gee. Tong in die kies word soms na Chemie verwys as die wanordelike deel van Fisika. In die realiteit was beide dissiplines aan die Universiteit nie net "akademiese bedmaats" nie maar kompeterend tot mekaar, sowel as aanvullend tot mekaar. Die verloop van die dissipline aan die PUK (en latere PU vir CHO) is verder aan in fases bespreek wat as mylpaaltye vir die vakgroep en rigting beskou kan word.

Grondlegger van Skeikunde



Prof DJ du Plessis

Die grondlegger van Skeikunde vanaf 1920 aan die PUK vir CHO was prof DJ du Plessis. Prof du Plessis was bekend as "prof Rooibees", waarskynlik omdat hy 'n sterk rooi gelaatskleur gehad het. Hy het in 1925 in Bonn, Duitsland, aan die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität sy doktorsgraad met die titel "Versuche zur Aktivierung von Nitrostilben Karbonsäuren", behaal. Hy het sy intreerede as professor in 1929 gelewer met die titel "Moderne ondersoek in die Natuurwetenskappe".

Du Plessis was byna vir sy volle professionele loopbaan (sowat 40 jaar) aan die PU vir CHO verbonde. Hy was bekend as 'n legendariese figuur oor wie baie staaltjies vertel is.

In 'n waardering by die aftrede van Du Plessis in 1960 skryf prof N Arnold:

Nieteenstaande swak geboue en 'n tekort aan fondse het hy [Du Plessis] *daarin geslaag om Chemie uit die boonste rakke aan sy studente voor te lê. Hy het die nuutste teorieë behandel en die nuutste praktiese metodes gebruik. By hom was daar weinig tyd vir rus en nooit tyd om te mors nie. Hy het nie alleen op hoogte gebly met sy snelontwikkelende vak nie, maar het voortdurend gesoek na beter handboeke, beter metodes van onderrig, beter fasiliteite, uitbreiding, ens. met die gevolg dat sy optrede soms die indruk van wisselvalligheid geskep het, en dit het menigeen in die war gebring. Hy het besonder baie verrig met die beperkte middels wat hy tot sy beskikking gehad het. By sy studente het hy allerweë respek afgedwing en sy beskouing van die vak het 'n onuitwisbare stempel op hulle gelaat.*

Prof du Plessis het 'n wye kennis van Chemie gehad en hy kon Anorganiese, Organiese, Fisiese en Analitiese Chemie doseer, iets wat min mense kan doen. Gedurende die laaste deel van sy loopbaan het hy hoofsaaklik Anorganiese Chemie aangebied. Die laaste twee MSc-studente wat hulle grade onder prof du Plessis voltooi het, was mnr HD (Niel) Nelson (1960) en mnr CL (Carl) Sander (1961). Hulle is beide later as dosente in die departement aangestel.

Du Plessis het na aftrede nog sy kennis ingeploeg deur tot 1969 behulpsaam te wees by die nuutgestigte Universiteit van Zululand. In die blaadjie Unizulu van 1987 verskyn 'n beriggie oor hom toe hy reeds 87 jaar oud was en dit sluit af met die woorde:

> *Prof du Plessis has become a legend in his time and we are proud to list him as one of the pioneers of the University of Zululand.*



DJ du Plessis op sy 90ste verjaarsdag

Kort na Du Plessis se 90ste verjaardag, het 'n groepie personeel van die PU vir CHO onder leiding van die rektor, prof CJ (Carools) Reinecke en die dekaan Natuurwetenskappe, prof JC (Jan) Geertsema, prof du Plessis in Johannesburg besoek en 'n gesellige dag saam met hom deurgebring. Hy het op dié dag verskeie staaltjies vertel, waaronder sy ervaring die eerste dag wat hy as dosent aan die PUK vir CHO aangestel is. Die dag voor die klasse sou begin, het al die dosente bymekaargekom om saam tee te drink en daarna die klasrooster vir die jaar op te stel. Dit het so gewerk dat die oudste professor eerste sy periodes kon kies en dié was dan gewoonlik die periodes net na teetyd, juis omdat hulle so gerieflik was. So het die dosente dan beurtelings hulle periodes gekies en het hy, as jongste dosent, laaste die geleentheid gehad om te kon kies en moes toe maar tevrede wees met wat oorbly.

VESTIGINGSGESKIEDENIS (1919-1960)

Die "eenman"-departement vergroot

Skeikunde was van die vroegste vakke wat aangebied is. In 1919, onder die toesig en vaandel van die Universiteit van Suid-Afrika, is opleiding verskaf vir die BA-, BSc-, MA- en MSc-eksamens. 'n Opleiding in Skeikunde was deel van die BSc-vakke. Die Departement Skeikunde was ook die enigste een wat van 1921 tot 1951 onveranderd dieselfde naam behou het. Die medium van onderrig was Afrikaans en Hollands en in enkele vakke nog voorlopig Engels.[2] Dit was vanuit hierdie Departement wat 'n Departement Huishoudkunde (vanaf 1944) en 'n Departement Farmasie (vanaf 1946) tot stand gekom het.[3] Mnr (vanaf 1929 professor) DJ (Kobus) du Plessis is in Januarie 1920 as lektor in Skeikunde benoem.[4]

In die meeste gevalle vir personeel is verdere studies nagraads, internasionaal aangepak of sodanig aangemoedig. Derhalwe was Du Plessis teen die einde van 1923 tot 1925 met studieverlof oorsee, en het mnr P Kamermann hom in die Skeikundedepartement afgelos. Nadat hy teen die einde van 1925 in die buiteland met lof sy doktorsgraad behaal het, het hy aan die begin van 1926 sy dienste as senior lektor hervat en in 1929 is Du Plessis tot professor in Skeikunde bevorder: 'n Pos wat hy tot met sy aftrede in 1960 beklee het.[5]

In 1939, kort voor die Tweede Wêreldoorlog, is die feitlik "eenman-departement" se leerkragte vergroot toe mnr LJ (Louis) le Roux, as lektor in Natuurkunde sowel as in Skeikunde aangestel is. Uiteindelik was die behoefte in Skeikunde so omvattend dat hy sy aandag voltyds daaraan moes gee. Le Roux is egter tydens die oorlog kragtens die noodregulasies in oorlogstye aangehou en het mnr J (Jan) Tiedt in 1942 sy take oorgeneem. Aan die begin van 1944 moes mnr Le Roux sy bedanking indien, waarskeinlik weens die nagevolge wat uit sy aanhouding gespruit het. Die Raad het hierdie stand van sake met leedwese aanvaar. Mnr Tiedt, is daarop van assistent tot lektor bevorder en mnr JA (Jan) van den Berg is in die vakante assistentpos benoem. Die personeelstatus van die Skeikunde Departement het hierna tot met selfstandigwording van die PU vir CHO in 1951 onveranderd gebly, behalwe dat mnr Van den Berg aan die begin van 1945 van assistent tot lektor bevorder is en mnr Tiedt van lektor tot senior lektor (vroeg 1948). Ongeag 'n dikwelse gesukkel om al die lesings te behartig, was die deure vir studie steeds oop en is goeie geleenthede geïdentifiseer.

In byvoorbeeld 1950 het mnr Tiedt en sy gesin na Engeland vertrek, waar hy aan die Universiteit van Leeds onder prof JB Speakman studeer het. Hy verwerf die doktorsgraad in 1952 met die proefskriftitel: *The constitution of wool wax and the reactivity of its components*.[6] Mnr van den Berg het agt jaar later gevolg met 'n eg Afrikaanse PhD-titel, getiteld: *'n Ondersoek na die reaksiewyses van vry radikale deur middel van die fotolise van ketone* aan die Universiteit van Pretoria onder leiding van proff LJ le Roux (voorheen van die PU vir CHO) en V Pretorius. Van den Berg het ook baie in filosofie belanggestel en in 1975 die graad BPhil aan die PU vir CHO behaal.[7]

> ***Personeel, 1922-1958***
>
> DJ du Plessis (1922), JC Bodenstein as demonstrateur (1929), LJ (Louis) le Roux (1938), J (Jan) Tiedt (1939), JA (Jan) van den Berg (1939), IN Steyn (1948), W de Vos (1952) N (Nico) Arnold (1957), 'n onderwyser van Klerksdorp, wat spesiaal aangestel is om die kursus vir eerstejaars te behartig, CJH (Casper) Schutte (1958), JT van Vulpen, Laboratoriumtegnikus, wat die apparaat en chemikalieë moes beheer en uitdeel (1958). Mnr van Vulpen het 10 jaar in die Departement diens gedoen en toe na Nederland toe teruggekeer.

Vroeë logistieke uitdagings – herinneringe en transformasie

In die beginjare moes die Skeikundedepartement met die allerminste funksioneer. Met geen behoorlike laboratoriumgeriewe teen 1921 nie is vir praktiese werk en die aflegging van die praktiese eksamen in Skeikunde gebruik gemaak van die "Proefplaas"- laboratorium (die huidige Landbousentrum te Potchefstroom, en in die algemene omgang ook bekend as die Landboukollege). Ondertussen was dit geensins vreemd dat studente persoonlik die nodigste apparaat begin aankoop het nie. Dit word genoem dat vyf studente in 1921 apparaat aangeskaf het en dit aan die begin van 1922 weer teen halfprys aan die Senaat te koop aangebied het. Terselfdertyd het die Potchefstroom Gimnasium op versoek van die Senaat sy skoollaboratorium en gaslampe tot beskikking van die Skeikundedepartement gestel. Dit was beslis 'n groot tegemoetkoming en 'n uitkoms. Daarmee was die gebrek aan 'n laboratorium tydelik verlig totdat die Skeikunde Departement in die loop van 1923 sy eie laboratorium kon betrek toe sinkgeboue, net noord van die huidige Totiussaal, opgerig is wat tot in 1940 gebruik is.[8] As blyke van waardering vir wat die rektor prof Ferdinand Postma gedoen het om fondse in te samel, is die nuwe Skeikunde laboratorium gedoop as die "Ferdinand Postma-laboratorium". Die amptelike ingebruikneming was op Saterdag 25 Mei 1940, en het dit saamgeval met die jaarlikse promosieplegtigheid.[9] 'n Nóg meer doeltreffende gebou met verskeie laboratoria, kantore en lesingsale is gedurende 1957 betrek.[10]

> ***Skeikunde word Chemie***
>
> Dit is gedurende die departementshoofskap van "Rooibees" dat Skeikunde vanaf 1952 as Chemie bekend geword het.[11]

GROEI EN ONTWIKKELING (1960-2015)

Personeel

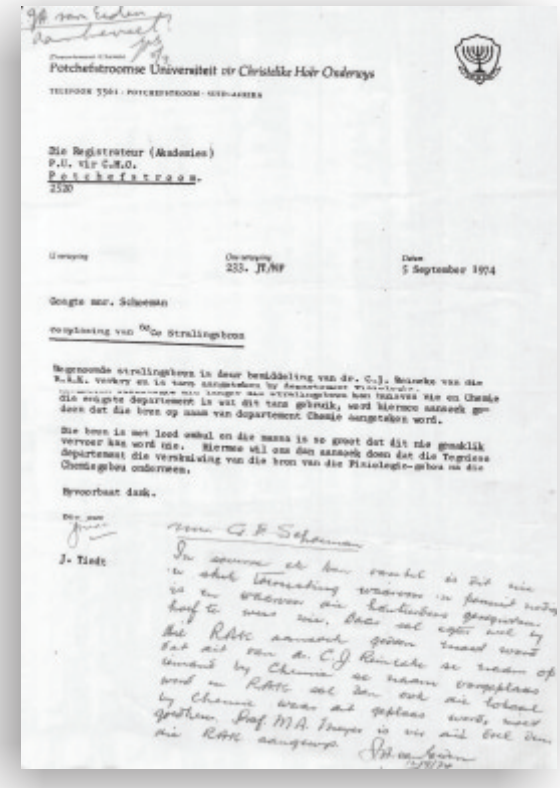
Met die aftrede van prof DJ du Plessis in 1960, was die vestigingsera van die Departement afgehandel. Alhoewel klein, was die ontluikende Departement gereed om verdere treë van groei te verken. In hierdie opsig was die

personeelaanstellings geen sydelingse aktiwiteit nie want dit is personeel wat oor die maak-en-breek-vermoëns beskik het om die goed-gevestigde fondasie van Chemie te versterk of te verswak. 'n Beknopte profiel van die personeel sedert 1960 tot 1994:



Die personeel van Chemie, ca 1994
Voor, vlnr: Dr G Lachmann, proff FJC Martins, ELJ Breet, PS Steyn, JAK du Plessis, HD Nelson, dre CL Sander, L Fourie, prof SJ Nel.
Tweede ry: Mnr JC van Dyk, mee A van Rensburg, F Joubert, EMM Dreyer, MJP Fourie, drs JJ Pienaar, AM Viljoen, mnre AF de Jager, JA Joubert, me SM Phiri.
Derde ry: Mnre JP Beukes, J van Heerden, JD de Bruin, JP van der Heever, drs. HCM Vosloo, CJ du Toit, mnre H van den Hoven; HJ van der Walt.
Vierde ry: Mnre AJ van Zyl, STR Oosthuysen, dr FF Prinsloo, mnre L Breytenbach, J Hahn, SF Dhlamini, me DS Shoai.
Agter: Mnre HG Kruger, CE Read, HL Strumpfer.

Sedert 1994 en gedurende die onderwystransformasie-proses tot 2015 is 15 aanstellings gemaak. A (Andrew) Fouche is in 1996 as laboratoriumbestuurder aangestel, en so ook L (Lynette) van der Walt as laboratoriumtegnikus. Andere was J (Joe) Modise (1998), A (Andy) Magopane (1998), HM (Henning) Krieg, CE (Colin) Read (2000), CGCE (Cornie) van Sittert (2002), RJ (Kobus) Kriek (2004), JJ (Johan) Jordaan as senior vakkundige (2004), JP (Paul) Beukes (2007), PG (Pieter) van Zyl (2008), CA (Christine) Strydom, (2008), DJ (Derick) van der Westhuizen (2013), A (Anzel) Falch (2013), AJ (Andrew) Swarts (2014). J (Justus) Röscher en MH (Marié) du Toit is in 2015 na die vakgroep Chemie oorgeplaas, nadat die vakgroep Natuurwetenskap-, Wiskunde- en Tegnologie-onderwys ontbind is.



Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

Die Registrateur (Akademies)
P.U. vir C.H.O.
Potchefstroom.
2520

233. JT/NP — 5 September 1974

Geagte mnr. Schoeman

oorplasing van Die Stralingsbron

Bogenoemde stralingsbron is deur bemiddeling van dr. C.J. Reinecke van die R.A.K. verkry en is tans administratief by departement Fisiologie. Die ewigste departement is wat dit tans gebruik, word hiermee aanseek gedoen dat die bron op naam van departement Chemie oorgeteken word.

Die bron is met lood omhul en die massa is so groot dat dit nie gemaklik verroer kan word nie. Hiermee wil ons dan aanseek doen dat die Tegniese departement die verskuiwing van die bron van die Fisiologie-gebou na die Chemiegebou onderneem.

Hoogagtend dank.

J. Tindt

Prof G.P. Schoeman

Laboratoriumtoerusting: Kommunikasie oor die oorplasing van die Stralingsbron vanaf Fisiologie na Chemie
Bron: NWU-Argief, Argief van Departement Chemie, 1970-1996, Afd 7.1.1. Navorsing algemeen, 5 September 1974.

Personeel, 1960 -1994

'n Gemiddeld van tien tot 12 persone was in elk van die dekades sedert 1960 tot 1994 benoem om die Departement Chemie te help ontwikkel. In die loop van 34 jaar het akademiese leerkragte gekom en gegaan. Sommiges het vir jare hulle in Chemie toegewy, terwyl ander uitgeskuif het na ander departemente en fakulteite.

Personeel wat tussen 1959 en 1969 aangestel is, was CS (Charles) Williams (1959) wat in 1963 na Londen vertrek het met die oog op studie vir 'n doktorsgraad. Hy het dié in 1964 met sukses voltooi. Na sy terugkoms bedank hy egter om 'n fabriek waarin mangaanerts verwerk word, te begin. HD (Niel) Nelson het in 1960 by die Departement aangesluit en in 1967 die doktorsgraad in Analitiese Chemie aan die *Rijksuniversiteit Utrecht*, Nederland verwerf. Nelson was tot 1994 aan die Departement Chemie verbonde, waarna hy as eerste administratiewe bestuurder van die Fakulteit benoem is. Hierna het etlike aanstellings gevolg: KF (Karel) Fouché (1962), AH (Adolf) Grobler (1964), PJ (Peet) van Vuuren (1965), N van der Walt as laboratoriumassistent (1965), J (Johan) Dekker (1967), JJ (Jakob) Dekker (1967), TS (Tjaart) Buys (1967),[12] JAK (Jan) du Plessis (1969), CL (Carl) Sander (1969), R (Rudi) van Eldik (1969), A (Braam) Struwig as laboratoriumassistent (1969), L (Louis) Fourie, wat aangestel is om die nuutaangekoopte massaspektrometer vanaf 1970 te bedryf en MJP (Helena) Fourie as tikster/sekretaresse (1970), wat die pos vir 40 jaar beklee het.

Gedurende die jare sewentig tot 1980 is by die bestaande leerkragte en navorsingsondersteuningspersoneel, toegevoeg: TG (Theo) Dekker (1972), ELJ (Ernst) Breet (1973), FJC (Frans) Martins (1973), SJ (Faan) Nel (1974), L Zorgman as wetenskaplike assistent (1974), J (Joe) Fourie as laboratoriumassistent (1974), MP (Flip) Hayes (1975), CJ (Corrie) du Toit (1975), JGH (Jan) Haycock as laboratoriumassistent (1977), G (Gerhard) Lachmann (1979) en JG (Gerrit) van Nierop (1980).

Nie minder nie as vyf aanstellings is in 1981 gemaak, naamlik: JJ (Jerrie) Prinsloo, H (Henda) Oosthuizen, JA (Andre) Joubert, AM (Atttie) Viljoen, CEvZ (Edu) Cloete gevolg deur JJ (Kobus) Pienaar in 1980 as senior laboratoriumassistent. Pienaar was later 'n dosent en vanaf 2006 dekaan van die Fakulteit. Ander aanstellings in die jare tagtig was BJC Labuschagne (1982), HJ (Hendrik) Venter (1985) en HCM (Manie) Vosloo (1988). Slegs een aanstelling is gedurende die vroeg negentigerjare tot 1994 gemaak, naamlik PS (Piet) Steyn (1993).

Die volgende persone het na 1998 as vakvoorsitters opgetree: Prof Manie Vosloo (2000-2001), prof Corrie du Toit (2002-2003), prof Ernst Breet (2004-2009), prof Henning Krieg (2010-2012), dr Colin Read (2013-2014) en dr Cornie van Sittert (2015).

Departementshoofstelsel dinamies

Prof J (Jan) Tiedt is in 1959 in die plek van prof Du Plessis as departementshoof benoem. In 1967 het die universiteitsraad goedgekeur dat die Departement voortaan deur 'n komitee bestaande uit 'n voorsitter en die doserende personeellede bestuur sou word. Die voorsitter het jaarliks gewissel. As voorsitter, agtereenvolgens sedert 1967, het opgetree proff Jan van den Berg, Johan Dekker, Jan Tiedt en Nico Arnold.

Dat die vinnig-wisselende komiteestelsel dalk te dinamies en nie-verantwoordbaar genoeg was nie, blyk uit die besluit in 1971 om 'n terugkeer te maak na die departementshoofstelsel. Prof Tiedt is opnuut as departementshoof benoem. Prof Frans Martins het Tiedt in 1981 as departementshoof opgevolg. Prof PS (Piet) Steyn afkomstig van die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) is in 1993 as professor en departementshoof benoem. Hy was in daardie stadium waarskynlik een van die bekendste Suid-Afrikaanse chemici in die wêreld, as gevolg van sy verbintenis met IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*). Steyn het die pos as departementshoof vir vyf jaar beklee en was daarna vir twee jaar direkteur van die nuutgestigte Skool vir Chemie en Biochemie, voordat hy die benoeming as Senior Direkteur: Navorsing aan die Universiteit van Stellenbosch in 1999 aanvaar het.

Die noue koppeling van die vak met nasionale ontwikkelings in die vyftiger- en sestiger jare, veral die ontwikkeling van Sasol, die Nasionale Chemiese Produkte (NCP) wat in 1942 deur die regering begin is en in die vyftiger jare geprivatiseer is het daartoe gelei dat Industriële Chemie gedurende die jare sestig as 'n nuwe opleidings- en navorsingsinisiatief ontwikkel is.

Industriële Chemie die begin van Fakulteit Ingenieurswese

In 1961 is 'n versoek in verslagvorm aan die Fakulteitsraad van Natuurwetenskappe gerig oor die potensiaal van opleiding in Industriële Chemie. Ter motivering het prof SP Ligthelm daarop gewys dat 'n groot behoefte in die industrie aan kundiges op die gebied van proseskontrole en -beheer was. Die nuwe kursus sou 'n belangrike middeweg vorm tussen Analitiese Chemie van tradisionele skeikundiges aan die een kant en chemiese ingenieurs aan die ander kant. By die chemiese ingenieurs val die klem op die konstruksie van chemiese toerusting en prosesse terwyl die klem in die nuwe opleiding op die proses en kontrole daarvan betrekking het.[13] Die verslag van Ligthelm was in beginsel aanvaar, maar met voorbehoude van 'n verdere ondersoek.[14] Die uitkoms van hierdie verkenning was kennelik baie positief want in 1963 is die graad BSc (Industriële Chemie) ingestel as 'n vierjarige graad, waarna dit vanaf 1965 as 'n eenjarige graad aangebied is wat na die voltooiing van 'n BSc-graad gevolg kon word.[15]

Nege jaar later het die Suid-Afrikaanse Raad vir Professionele Ingenieurs die PU vir CHO se BSc-grade in Elektrotegniek en Industriële Chemie erken met die oog op die registrasie van professionele ingenieurs vanaf 1975. Die graad in Industriële Chemie is vervang met 'n vierjarige graad, BSc (Ingenieurschemie).[16] Hierdie erkennings was die begin van ingenieursopleiding, wat tot die stigting van 'n Fakulteit Ingenieurswese sou lei.

Die kort lewe van Industriële Wetenskap

In 2000 het die registrasie van 'n nuwe vierjarige kwalifikasie BSc (Industriële Wetenskap) by die Fakulteitsraad gedien.[17] Die opleiding was in chemiese wetenskap en tegnologie en, in die samestelling van die kurrikulum, is aandag gegee aan beroepsmoontlikhede en die mannekragbehoeftes van die land. Dit is veral gedryf deur samewerkingsooreenkomste wat met Sasol gesluit is, en die behoefte aan sulke kundiges uitgewys het. Sasol het ook ruim beurs- en ander toekennings gemaak tot hierdie studierigting. Modules uit Chemie en Chemiese Ingenieurswese was prominent in die program.[18] Ondanks die goeie bedoelings met die program, was dit nie suksesvol nie en is dit in 2010 geskrap. Hoofoorsake vir sluiting van Industriële Wetenskap was die logistieke probleme daaraan verbonde, en die klein getal geregistreerde studente wat vir die graad ingeskryf het. Alhoewel hierdie grade internasionaal gesog is, het veranderde behoeftes by Sasol en die gebrek aan professionele erkenning, gelei tot 'n afname in studentegetalle. Eventueel het dit tot die kansellering van die graad gelei.

'n Industriële Chemie laboratorium

'n Oop stuk grond wes van die eertydse Chemie-gebou is gedurende 1961 bestem vir 'n laboratorium vir Industriële Chemie. Die gebou was so vroeg as 1965 al in gebruik geneem.[19] In 1979 het die Chemie-gebou deel geword van die nuwe Natuurwetenskappe-kompleks, ook bekend as die "Spinnekopgebou". Die gebou is in 1993 vernuwe met behulp van finansiële ondersteuning van Sasol wat lei tot die stigting van die Sasol Sentrum vir Chemie op 8 Februarie 1997. In 2014 is die navorsingslaboratoriums weer gemoderniseer om aan moderne vereistes te voldoen.



Die Chemielaboratorium in die jare sewentig. Mnr Rudi van Eldik besig met 'n radiochemiese eksperiment
Bron: NWU-Argief.



Toerusting in die Chemielaboratorium
Bron: NWU-Argief.

'n "Chemie-vereniging" vir studente

Departement Chemie het deurgaans aandag aan die ondersteuning van 'n vereniging vir studente in Chemie gegee.



Bestuur van die Chemie-vereniging, 1979-1980
Voor, vlnr: Christien Pelser, (tans Strydom, voors), Estie Nel, Isabel Steyn.
Agter: Francois Laubscher, Rina Coetzee, Edu Cloete (o-voors), Roelf Venter, Marthie van Dyk (sekr), Lourens Fourie.
Bron: NWU-Argief.

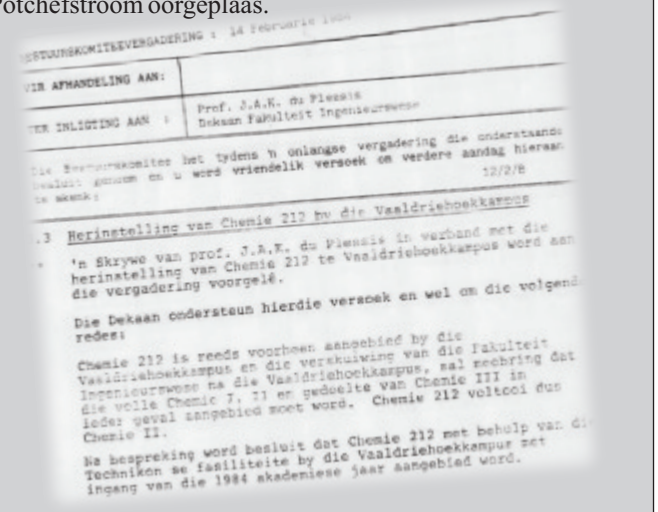
Studentegroei

Dat soveel personeel oor jare heen sedert die Du Plessis-era aangestel is, bevestig die behoefte wat onder voornemende en geregistreerde studente bestaan het. Teen die jare vyftig was Teoretiese, Organiese, Anorganiese Chemie en Fisiese Chemie die hoof fokusse vir die toe eertydse-kursusse (later kurrikula) waarin 'n studie in Chemie moontlik was.[20] Die aantal voorgraadse derdejaarstudente in Chemie en die getal nagraadse graduandi wat teen die mid-sewentigerjare gegradueer het, het soos volg daaruit gesien:[21]

Jaargroep/Nagraads	1975	1976
Chemie III	11	42
Honneurs in Chemie	5	0
MSc in Chemie	2	4
DSc in Chemie	4	4

Chemie-onderrig en die Vaaldriehoekkampus

Dit blyk dat Chemie 212 reeds in 1977 saam met ander vakke van die Natuurwetenskappe op die Vaaldriehoekkampus aangebied is nog voor die amptelike vestiging van die Fakulteit Ingenieurswese op die kampus. Sekere aanpassings is met tyd gemaak wat Chemie se sigbaarheid klaarblyklik verskraal het. Met die verskuiwing van die Fakulteit Ingenieurswese na die Vaaldriehoekkampus is in 1984 die eerste personeellid vir die aanbied van Chemie, dr JJ (Jan) van Zyl, as senior lektor vir Organiese Chemie en me U (Ute) Duvenhage in 1986 as laboratorium-assistent benoem en het dr Van Zyl die leiding daar geneem. Chemie is sowel vir die BIng as vir die verwerwing van die BSc-graad op die Vaaldriehoekkampus aangebied. Aanvanklik is Chemie in beperkte ruimtes op die Goodyearstraat-perseel (perseel waar die Vaaldriehoekkampus begin is) gehuisves en met die verkryging van die rivierkampus is voorsiening gemaak vir nog twee kantore en een laboratorium vir tweede- en derdejaar prakties in die nuwe chemiese ingenieursgebou. 'n Ooreenkoms is met die Vaaldriehoekse Technikon gesluit om eerstejaarprakties by die Technikon aan te bied. Vanaf 1984 tot 1986 is die praktiese klasse deur mnr HCM (Manie) Vosloo, toe 'n dosent by die Technikon, aangebied. Planne om 'n Chemie-gebou op te rig is in werking gestel en in 1987 is 'n gedeelte van die gebou in gebruik geneem. Die gedeelte wat in gebruik geneem is, het ook oor 'n groot laboratorium beskik en vanaf 1987 is eerstejaarprakties hier aangebied. In 1987 is mnr AS (Riaan) Luyt as personeellid verantwoordelik vir Fisiese Chemie by die Vaaldriehoekkampus benoem en in 1988 is mnr Vosloo benoem, nadat dr van Zyl 'n pos by die Universiteit van Namibië aanvaar het. Me CGCE (Cornie) van Sittert het in 1990 me Duvenhage as laboratorium-assistent opgevolg nadat sy die universiteit verlaat het om verder te gaan studeer. Aangesien daar nie genoeg personeel op Vanderbijlpark was om Fisiese Chemie (voor die aanstelling van dr Luyt), Analitiese Chemie en Anorganiese Chemie aan te bied nie, moes personeel vanaf die Potchefstroomkampus die kursusse aanbied. Sodoende het prof Pienaar Fisiese Chemie voor die koms van dr Luyt aangebied en het proff Nelson, du Plessis, dr Lachmann en dr Sander afwisselend een dag per week na Vanderbijlpark gegaan om die teoretiese en praktiese klasse in die ander vakke aan te bied. As gevolg van die terugskuif van die Fakulteit Ingenieurswese na Potchefstroom, is die aanbieding van Chemie by die Vaaldriehoekkampus in 1992 gestaak. Dr Luyt het 'n aanstelling by die Soweto-kampus van Vista-Universiteit aanvaar. Dr Vosloo en me van Sittert is onderskeidelik na Chemie en Chemiese Ingenieurswese op Potchefstroom oorgeplaas.



VIR AFHANDELING AAN:

VIR INLIGTING AAN : Prof. J.A.K. du Plessis
Dekaan Fakulteit Ingenieurswese

Die Bestuurskomitee het tydens 'n onlangse vergadering die onderstaande besluit geneem en u word vriendelik versoek om verdere aandag hieraan te skenk:

12/2/8

3 Herinstelling van Chemie 212 by die Vaaldriehoekkampus

'n Skrywe van prof. J.A.K. du Plessis in verband met die herinstelling van Chemie 212 te Vaaldriehoekkampus word aan die vergadering voorgelê.

Die Dekaan ondersteun hierdie versoek en wel om die volgende redes:

Chemie 212 is reeds voorheen aangebied by die Vaaldriehoekkampus en die verskuiwing van die Fakulteit Ingenieurswese na die Vaaldriehoekkampus, sal meebring dat die volle Chemie I, II en gedeelte van Chemie III in ieder geval aangebied moet word. Chemie 212 voltooi dus Chemie II.

Na bespreking word besluit dat Chemie 212 met behulp van die Technikon se fasiliteite by die Vaaldriehoekkampus met ingang van die 1984 akademiese jaar aangebied word.

Bron: NWU-Argief, Argief van die Registrateur, 2 Maart 1984.

Die studentetalle in die verskillende voorgraadse modules soos in 2002 verskyn in Tabel 2.3.1 met vergelykende syfers vir 2014 in Tabel 2.3.2.[22]

Tabel 2.3.1: Studentegetalle in voorgraadse modules in Chemie 2002

Naam van module	Jaarvlak	Modulekode	Aantal studente 2002
Chemiese beginsels	1	CHEN 111	
Inleidende Organiese Chemie	1	CHEN 121	
Inleidende Anorganiese en Fisiese Chemie	1	CHEN 122	
Fisiese Chemie	2	CHE 216	
Analitiese Chemie	2	CHE 217	
Anorganiese Chemie	2	CHE 226	
Organiese Chemie	2	CHE 227	
Fisiese Chemie	3	CHE 316	
Organiese Chemie	3	CHE 317	
Anorganiese Chemie	3	CHE 326	
Analitiese Chemie	3	CHE 327	
= 100 = 10 = 1			

Tabel 2.3.2: Studentegetalle in voorgraadse modules in Chemie 2014

Naam van module	Jaarvlak	Modulekode	Aantal studente 2014
Inleidende Anorganiese en Fisiese Chemie	1	CHEN 111	
Inleidende Organiese Chemie	1	CHEN 121	
Analitiese Metodes II	2	CHEN 211	
Fisiese Chemie II	2	CHEN 212	
Organiese Chemie II; Farmasie/Biologiese Wetenskappe	2	CHEN 213	
Anorganiese Chemie II	2	CHEN 222	
Organiese Chemie II	2	CHEN 223	
Analitiese Metodes III	3	CHEN 311	
Fisiese Chemie III	3	CHEN 312	
Anorganiese Chemie III	3	CHEN 321	
Organiese Chemie III	3	CHEN 322	
= 1000 = 100 = 10 = 1			

Dit is opvallend dat die getal registrasies in Chemie, as veral komplementerende "basis diensvak", vir etlike ander vakke en rigtings soos Farmasie en Chemiese Ingenieurswese, teen 2014 besonder momentum gekry het. Die "nadelige vereiste" wat hierdie groei inhou, is dat laboratora teen 2015 'n dringende behoefte geword het.
Nagraads is die druk vir meer gevorderde laboratorium toerusting en ruimtes nie so fel nie. Op byvoorbeeld honneursvlak (kyk Tabel 2.3.3 en 2.3.4 hiernaas vir vergelykende syfers 2002 en 2014)[23] blyk dit dat die studentegetalle op hierdie vlak relatief klein is en konstant bly. Hierin stem Chemie ooreen met etlike ander vakke in die basiese Natuurwetenskappe. Uit 'n beroepsoogpunt beskou, kan gespekuleer word dat Chemie vir

voornemende studente nie aantreklik genoeg is nie en ook 'n moeilike studierigting is. Die Departement kan wel ongeveer 16 honneursstudente huisves, en is voortdurend besig om bemarking te doen (vergelyk die jare 2002 en 2014 soos in Tabel 2.3.3 en 2.3.4):[24]

Tabel 2.3.3: Aantal honneursstudente vir die verskillende modules 2002

Naam van module	Modulekode	Aantal studente 2002
Gevorderde Organiese Chemie	CHEN 611	7
Gevorderde Fisiese Chemie	CHEN 612	9
Gevorderde Organiese Chemie	CHEN 613	7
Projek 1a	CHEN 614	9
Projek 1b	CHEN 621	9
Capita Selecta	CHEN 622	10

Tabel 2.3.4: Aantal honneursstudente vir die verskillende modules 2014

Naam van module	Modulekode	Aantal studente 2014
Homogene katalise	CHEN 621	3
Gevorderde struktuuropklaring	CHEN 622	2
Omgewingschemie	CHEN 623	7
Gevorderde Organiese Chemie	CHEN 611	10
Gevorderde Fisiese Chemie	CHEN 612	8
Gevorderde Anorganiese Chemie	CHEN 613	10
Molekuulmodellering	CHEN 614	8
Homogene katalise	CHEN 621	4
Steenkoolchemie	CHEN 622	4
Membraanwetenskap en -tegnologie	CHEN 623	7
Projek	CHEN 671	8
Totaal		**71**



Nagraadse Chemie studente en dosente, 1959
Vlnr: Prof DJ du Plessis, mnre Carl Sander, JA van den Berg, Hendrik Nelson, Jan Coetzee, Jan Leonard, Johann Vorster en dr J Tiedt.
Bron: NWU-Argief.

Chemie ook betrokke by die Sediba[25]-onderwysonderrig-projek

Op inisiatief van prof Corrie du Toit is vanaf 1979 'n demonstrasieprogram vir skole ontwikkel om Chemie op aanskoulike wyse en op 'n praktiese manier aan skoliere te demonstreer.[26] Dit is finansieel deur die Suid-Afrikaanse Chemiese Instituut (SACI) ondersteun en is in die noordelike provinsies by alle skole wat dit versoek het, aangebied. Dr Gerhard Lachmann en prof Faan Nel was mede-aanbieders. Groot bekendheid is by skole met die demonstrasies verwerf en selfs nadat dit in die negentigjare gestaak is, was daar versoeke om dit weer aan te bied.

In 1996 is die Sediba-groep onder leiding van prof Corrie du Toit gestig. Prof Piet Steyn was die eerste voorsitter van die Raad van Sediba. Die groep wat onder andere ander Chemiepersoneel soos prof Faan Nel ingesluit het, het vakansieskole in Natuur- en Skeikunde vir natuur- en skeikunde-onderwysers aangebied. Die geskiedenis van Sediba verskyn elders in 'n aparte afdeling.

Die kontak wat proff Faan Nel en Corrie du Toit met die onderwys gehad het deur die opleiding van Natuur-en Skeikunde-onderwysers, het gelei tot die aanbieding van verskeie Saterdag-vakansieskole. Natuur-en Skeikunde-leerlinge is onderrig en onderwysers se terugvoer was dat dit 'n groot bydrae gelewer het tot die verbetering van eksamenuitslae.

'n Navorsingsprojek onder leiding van prof Corrie du Toit is in 1991 gekommersialiseer en 'n mini-laboratorium, bekend as *MyLab* is ontwikkel. Leerlinge vanaf graad 4 tot 12 kon met die apparaat alle voorgeskrewe skooleksperimente self uitvoer. 'n Formele laboratorium was nie nodig nie. Me Marié du Toit het ook 'n belangrike bydrae gemaak tot die sukses van die Sediba-projek. Verkope van die apparaat deur NWU het vir baie jare 'n bydrae tot geldstroom drie-inkomste gelewer (kyk ook Afdeling 4, Hoofstuk 4.8).

NAVORSING

Vestiging van navorsing

Die aanvanklike navorsing van die Departement Chemie het nie oor 'n spesifieke spesialisterrein gegaan nie. MSc en PhD- studente het 'n groot aantal onderwerpe vir die graadstudie nagevors, en volgens hulle eie keuse of volgens voorstelle van die studieleier of promotor. Etlike navorsingsmylpale ten opsigte van verskillende rigtings van navorsing in Chemie staan uit:

<u>Fisiese Chemie</u>

In 1971 het prof JA (Jan) van den Berg die leiding in die totstandkoming van die Navorsingseenheid vir Chemiese Reaksie-kinetika geneem en het die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe dit so aanbeveel.[27]

Prof Jan "Fisies" van den Berg

Prof JA van den Berg was ook bekend as "Jan Fisies" omdat Fisiese Chemie sy spesialiteit was. In sy handgeskrewe CV[28] teken hy aan: "Die eerste stukkie gepubliseerde navorsing in die Chemie-laboratorium aan die PU vir CHO is

vir my 'n kleinnood: "A simplified procedure for the rapid determination of apparent dipole moments in solution".[29] In Junie 1983, kort voor sy aftrede, het ongeveer 50 van sy oudstudente, kollegas en nagraadse studente by die Departement Chemie vir 'n dag van huldigingslesings saamgetrek. Prof van den Berg en vier van sy oudstudente het lesings gehou.[30]



Die Navorsingseenheid vir Chemiese Kinetika, 1971
Vlnr: Mnr ELJ Breet, dr R van Eldik, prof JA van den Berg, mnr PR Joubert, mnr R Alberts.
Bron: NWU-Argief.

Onder meer het drs (Rudi) R van Eldik en ELJ (Ernst) Breet met onderwerpe uit hierdie navorsingsterrein gedoktoreer. Prof Ernst Breet het in 1984 die Alexander von Humboldt-beurs vir navorsing in Duitsland ontvang. Hy is in 1984 tot direkteur van die Eenheid benoem.[31] Die Eenheid het voortbestaan tot 1994, toe dit opgeneem is in die Sasol Sentrum vir Skeidingstegnologie wat deel was van die Sasol Sentrum vir Chemie (kyk ook Afdeling 5, Hoofstuk 5.1).

Grepe uit die geskiedenis:
Prof Ernst Breet staan uit as die onderrig-guru van vakgroep Chemie. Hy het as leier en promotor van agt PhD-studente en 32 MSc-studente opgetree. Breet was in 1996-1998 president van die Suid-Afrikaanse Chemiese Instituut. Hy is in 2010 aangewys as die "mees inspirerende dosent" in die Fakulteit Natuurwetenskappe. Prof Breet het ook vir 'n groot aantal studente Fisiese Chemie vir derdejaars op die Mafikengkampus aangebied. Daarvoor moes hy die praktikatoerusting vanaf die Potchefstroomkampus met 'n kombi aanry.

Aangesien reaksiekinetika nie by die fokus van Skeidingstegnologie ingepas het nie, het die navorsing in 1995 verskuif na Chemie, onder druk vanaf NWU-leierskap om sodoende beter daarby in te pas (kyk Hoofstuk 5.1).

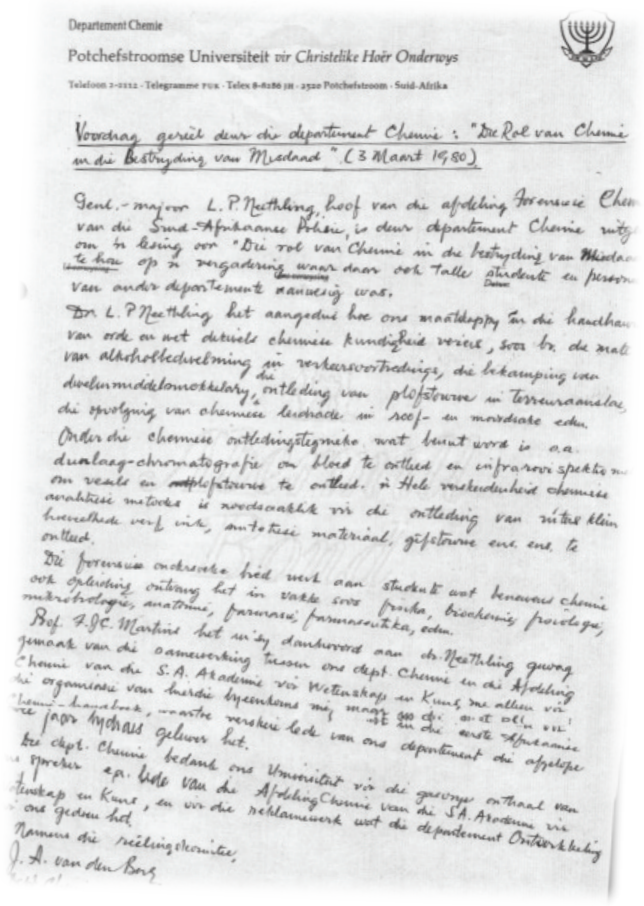
Anorganiese Chemie

Anorganiese Chemie is 'n navorsingsterrein wat prof JAK du Plessis aan die PU vir CHO begin het op die terrein van homogene katalise (katalise is 'n staat waar die stowwe in dieselfde fase is). Hierdie terrein sluit in metatese, modellering, oligomerisasie, polimerisasie en isomerisasie. 'n Aantal studente het hulle verhandelinge en proefskrifte



Prof HM Vosloo

oor onderwerpe in dié gebied (veral metatese) onder die leiding van proff JAK du Plessis (19 MSc-studente en 11 PhD-studente) en Manie Vosloo (28 MSc-studente en 13 PhD-studente) gedoen. Vosloo is 'n oud-student van prof Du Plessis.



Departement Chemie

Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

Voordrag gelewer deur die departement Chemie: "Die Rol van Chemie in die Bestryding van Misdaad" (3 Maart 1980)

Genl.-majoor L.P. Neethling, hoof van die afdeling Forensiese Chemie van die Suid-Afrikaanse Polisie, is deur departement Chemie uitgenooi om 'n lesing oor "Die rol van Chemie in die bestryding van Misdaad" te lewer op 'n vergadering waar daar ook talle studente en personeel van ander departement aanwesig was.

Dr. L.P. Neethling het aangedui hoe ons maatskappy tans die hantering van ook en net duisels chemiese kundigheid vereis, soos bv. die maatreëls van alkoholbeheersing en verkeersveiligheid, die bekamping van dwelmmiddelomsmokkeling, ontleding van plofstowwe in terreuraanslae, die opvolging van chemiese leidrade in roof- en moordsake ens.

Onder die chemiese ontledingstegnieke wat benut word is o.a. dunlaag-chromatografie om bloed te ontleed en infrarooi-spektra om vesels en ~~plastiekstowwe~~ te ontleed. In 'n hele verskeidenheid chemiese analitiese metodes is noodsaaklik vir die ontleding van nitus klein hoeveelhede verf vir, autotoksi materiaal, glasstowwe ens. ens. te ontleed.

Die forensiese ondersoeke bied werk aan studente wat kenmerkende chemie ook opleiding ontvang het in vakke soos fisika, biochemie, provelge, mikrobiologie, anatomie, farmasie, farmaseutika, ens.

Prof. F.J.C. Martins het uiteindelik dankwoord aan dr. Neethling gerig namens die samewerking tussen ons dept. Chemie en die Afdeling Chemie van die S.A. Akademie vir Wetenskap en Kuns, en allen vir die organisasie van hierdie byeenkoms mee, maar veral vir die eerste Afrikaanse Chemie-handboek, waarvan verskeie lede van ons departement die afgelope jaar mederaads gelewer het.

Die dept. Chemie bedank ons Universiteit vir die gawige ontvaan van sprekers en lede van die Afdeling Chemie van die S.A. Akademie vir Wetenskap en Kuns, en vir die reklamewerk wat die departement Onderhouding ons gedoen het.

Namens die reëlingskomitee,

J.A. van den Berg

'n Lesing oor die voorkoming van misdaad deur die latere generaal Lothar Neethling, genooi deur die Departement Chemie via die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns, 1980
Bron: NWU-Argief, Argief van die Departement Chemie, 1970-1996, Lesing, Genl-majoor LP Neethling, "Rol van Chemie in die voorkoming van misdaad", 3 Maart 1980.

Organiese Chemie

Die drie Dekker-broers (veral Johan, maar ook Jakob en Theo) het sedert 1967 die grondslag vir navorsing in Organiese Chemie gelê. Prof Frans Martins, 'n PhD-student van prof Johan Dekker tot 1980, het die navorsing oor gespanne koolstofringstrukture (sogenaamde voëlhokstrukture) verder geneem en uitgebou. Met die vertrek van Dekker is Martins bygestaan deur dr Attie Viljoen (Viljoen het onder Martins gepromoveer). Navorsing op die infrarooispektrometer is aanvanklik gedoen. Die navorsing is ook deur dr Louis Fourie (verantwoordelik vir die massaspektrometer) en mnr André Joubert (verantwoordelik vir die kernmagnetiese resonansspektrometer), van die Laboratorium vir Analitiese Dienste ondersteun. Uit hierdie navorsing is agt PhD-grade en 16 MSc-grade toegeken; en het 37 artikels in wetenskaplike tydskrifte verskyn.



Prof R van Eldik

Prof Rudi van Eldik[32]

'n Oudstudent en dosent (gebore in Nederland) wat groot opgang in die internasionale wêreld van Chemie gemaak het, is Rudi van Eldik. Hy het in 1966 die BSc, in 1968 die MSc en in 1971 die DSc in Chemie aan die PU vir CHO behaal. In 1971 was hy 'n nadoktorale genoot in die VSA en in 1977 in Duitsland. In 1979 is hy tot professor in Chemie aan die PU vir CHO bevorder. In 1980 verhuis hy na Duitsland en is agtereenvolgens Groepleier, Instituut vir Fisiese Chemie, Universiteit van Frankfurt (1980-1986), professor in Anorganiese Chemie, Universiteit van Witten/Herdecke, (1987-1994) en professor in Anorganiese en Analitiese Chemie en direkteur van die Instituut vir Anorganiese Chemie, Universiteit van Erlangen-Nürnberg (1994 tot met sy aftrede in 2010). In hierdie tyd was hy ook 'n buitengewone professor in Chemie aan die PU vir CHO. In sy loopbaan was hy bekend as 'n goeie spanspeler. Sy navorsingsuitsette beklemtoon dit ook. Hy was betrokke as outeur en/of mede-outeur van ongeveer 700 navorsingsartikels in gekeurde akademiese joernale. Hy was ook betrokke by die skryf van sewe boeke. In 1997 het prof van Eldik 'n eredoktorsgraad van die PU vir CHO ontvang en daarna ook van die Universiteit van Kragujevac in Serbië (2006), van die Universiteit Jagiellonian in Pole en van die Universiteit van Pretoria (2010). In 2009 is die Federale Merietekruis (*Bundesverdienstkreuz*) deur die President van Duitsland aan hom toegeken. Hy was tot 2010 ook bekend vir aanbieding van 'n "towerskou" om Chemie interessant aan studente en ander belangstellendes aan te bied, soos hieronder deur Kerstin Schweichhart gerapporteer:

Atmosferiese Chemie

Prof JJ (Kobus) Pienaar het vanaf die vroeg-negentigerjare werk van internasionale belang gedoen oor lugbesoedeling in Afrika, veral as gevolg van oop vure. Die navorsing is gedoen in samewerking met 'n Franse groep. In die proses is waarnemings uit 'n vliegtuig oor groot gedeeltes van Afrika onderneem. Medewerkers in Atmosferiese Chemie navorsing was dr JP (Paul) Beukes en dr PG (Pieter) van Zyl.

Navorsing in die Sasol Sentrum vir Skeidingstegnologie (SST)

Na gesprekke vanaf 1993 met lede van Sasol Tegnologie N&O en 'n strategiese beplannings-werkswinkel het die SST met projekte in membraantegnologie (dr Vladimir

Die Sasol Sentrums vir Chemie en Skeidingstegnologie

In 1993 het rektor prof Carools Reinecke die visie ontwikkel dat die universiteit deur navorsing en samewerking met nywerheidsvennote tot 'n sogenaamde Modus 2[33] universiteit moet ontwikkel. Dit het gelei tot samesprekings met die petrochemiese reus Sasol om te bepaal watter navorsing tot belegging in die PU vir CHO sou kon lei. Uit die samesprekinge is skeidingstegnologie as tema geïdentifiseer.

Aangesien geen kundigheid op hierdie terrein in die departement was nie, is na buite verken om die geskikte persoon te kry om die nuwe navorsingsgebied te vestig. Dit het gelei tot die stigting van die Sasol Sentrum vir Chemie en die Sasol Sentrum vir Skeidingstegnologie (SST) in 1993 met prof Piet Steyn, vanaf die WNNR, as direkteur van beide Sentra. Die Sentra is met befondsing van Sasol op die been gebring.

Bron: https://www.humboldt-foundation.de/web/kosmos-humboldtians-in-focus-94-2.html

Chemistry Is Our Life

By Kerstin Schweichhart

The main lecture hall at the University of Erlangen-Nürnberg is bubbling with excitement. Students are thronging in the corridors and stairways, trying to bag one of the much sought-after seats in the hall. The chant "RUDI, RUDI, RUDI" echoes through the hall. The Magic Show's audience want to see the star – and there are still 90 minutes to go before it starts.



When Rudi van Eldik plays the drums, the sparks fly. The chemist was the drummer in a band at the former Potchefstroom University in South Africa.
Photo: Marion Wolf

What is drawing the crowds of students at Erlangen into the lecturehall on this Thursday evening is an appetite for "Edutainment", a concept with which Rudi van Eldik – alias "Magic Rudi" – has attracted both passionate chemists and enthusiastic amateurs to his lecture hall and held them spellbound for the last 15 years. Edutainment: a perfect mixture of education and entertainment, of serious teaching and outright fun, of scientific discipline and artistic perfection. Edutainment, certainly, but on this evening that also means 25 hard-working chemists, 40 perfectly prepared and meticulously conducted experiments, professional lighting and sound technology, sponsors, paramedics and security guards. It is Van Eldik's last Magic Show before he retires in 2010. And it has the same motto he has used to open all his previous shows: "Chemistry is our Life". A homage to his love of chemistry... When Van Eldik came to Erlangen in 1994 as Professor of Inorganic and Analytical Chemistry, he took over the Magic Show from his predecessor Klaus Brodersen who had already performed magic for the students of Erlangen on the first Thursday of the semester for almost 25 years. So the Magic Show had already become something of a tradition, but Van Eldik wanted more than a bit of magic at the beginning of each semester. He wanted to pass on his enthusiasm for chemistry to a wider public… Now, in Van Eldik's last Magic Show, they are taking a closer look at his life. In "Chemistry is our Life", little Rudi lights up Mrs Antje's paper tulips, a steamer which is supposed to be taking him to South Africa, hits an iceberg at the equator and student Rudi lets himself be thrown out of bed by an alarm clock made of detonating gas balloons.

Piet Steyn en die Sasol Sentrum vir Chemie[34]



Prof PS Steyn

Prof Pieter Streicher Steyn, wat in 1993 as departementshoof aangestel is, het leiding geneem in die vestiging van die Sasol Sentrum vir Chemie, wat toe in samewerking met Sasol aan die PU vir CHO tot stand gekom het.

Hy was ook die eerste voorsitter van die raad van Sediba (1996), die program ter bevordering van Wiskunde en wetenskaponderwys aan die PU vir CHO. Steyn het nasionaal en internasionaal 'n hoë profiel geniet. Hy was onder andere myngeoloog en navorser by die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium; 'n lid van die *Royal Society of Chemistry* en 'n lid van die Suid-Afrikaanse Chemiese Instituut vanaf 1977. Verder was Steyn 'n lid van die *Royal Society of SA* vanaf 2003; 'n stigterslid van die Akademie vir Wetenskap van Suid-Afrika (ASSAf) vanaf 1994 en 'n genoot van die WNNR vanaf 2001. In navorsing het Steyn homself onderskei op die gebied van die Chemie en Biosintese van mikotoksiene. Hy het die onderskei-ding te beurt geval dat 'n toksigene fungus sy naam dra, *Aspergillus steynii*. In 2011 het die Staatpresident vir Steyn vereer met die toekenning van die Orde van Mapungubwe in Silwer vir sy uitstekende en lewenslange bydrae tot navorsing in die veld van die chemiese en polimeerweten-skappe.



Die fungus *Aspergillus steynii* wat prof PS Steyn vereer

Bron: http://www.assaf.org.za/index.php?option=com_content&view=article&id=138:john-comins-pieter-steyn&catid=38:pages&Itemid=101
Bron: http://www.aspergillus.org.uk/images/species?field_image_species_combinedimag_tid%5B%5D=950



Personeel van die Sasol Sentrum vir Chemie, 1988
Voor, vlnr: Dr G Lachmann, prof JJ Pienaar, mee L van der Walt, E Pieters, M van Wyk, MA Stander, mnre BE Payne, SJ Modise, dr C Viviers.
Middel: Proff FJC Martins ELJ Breet, PS Steyn (departementshoof), dr CL Sander, mnr B Marvey, dr CJ du Toit, prof SJ Nel, mnr HM Krieg, mnr J Roscher, dr L Fourie, mnr AF Fouché.
Agter: Dr AM Viljoen, mee MH du Toit, EMM Dreyer, prof JAK du Plessis, mnre PG van Zyl, CE Read, JA Joubert, R Schmuhl, GD Fourie, JP Beukes, C van Schalkwyk, C Nhlapo, CJH Steenkamp, me MJP Fourie.
Bron: NWU-Argief, Fotografiese Dienste-versameling.

Linkov van die Universiteit van Stellenbosch), superkritiese tegnologie (prof Ernst Breet), bio-organiese chemie (prof Piet Steyn) en die toepassing van katalise in skeidingsprosesse (prof Jan du Plessis en dr Manie Vosloo) begin. Die SST is oorsigtelik deur 'n Tegniese Advieskomitee, wat in die begin slegs uit lede van Sasol en die PU vir CHO bestaan het, geadviseer. Die komitee is later uitgebrei om lede van ander nywerhede ook in te sluit.

Navorsing is vanaf 1998 in die nuutgestigte fokusareas voortgesit.

CHEMIE AS 'n LEWENSWYSE

Chemie was vir meer as 30 jaar bekend en onderrig as Skeikunde. Dit was ook een van die eerste dissiplines in die Fakulteit Natuurwetenskappe aan die PU vir CHO. Onder leiding van prof DJ du Plessis het Skeikunde van naam verander as Chemie en het die vakrigting oor 'n tydperk van 40 jaar 'n gevestigde departement geword, wat daarna stewig ontwikkel het, en ook 'n vermeldingswaardige onderrig- en navorsingsrol gevul het. Soos ander basiese wetenskappe in die Natuurwetenskappe is Chemie prominent as 'n diensvak vir ander rigtings soos Farmasie en Ingenieurswese. Ewe prominent, en internasionaal van aansien was en is proff Piet Steyn en Rudi van Eldik; akademici wat gesorg het dat Chemie onder Jan Alleman op sigbare wyse as deel van die lewe beleef word, en nie sonder meer as die ondergeskikte, wanordelike akademiese genoot van die Fisika nie. Hiertoe het etlike generasies van chemici aan die PU vir CHO (en vanaf 2004 as NWU bekend) 'n onmisbare bydrae gelewer.

Plantkunde

Die wetenskap van skoonheid [1]

Wouter Jooste



Prof Wouter Jooste

VESTIGING VAN DIE DEPARTEMENT

Pioniers en pionierswerk gedurende die jare 1919-1940

Na die totstandkoming van die "Het Potchefstroom Universiteitskollege voor Christelik Hoger Onderwijs" (PUK) in 1919 is Plantkunde is vanaf 1919 deur mnr Helmuth H Schultz doseer.[2] In 1920 is 'n departement vir biologiese vakke formeel begin met Plantkunde en Dierkunde[3] en mnr GTS (Sieg) Eiselen (BA)[4] is benoem as lektor vir die aanbied van albei die vakke[5] en vanaf 1929 ook vir Biologie as eenjarige kursus.[6] Met uiters eenvoudige tot selfs primitiewe hulpmiddele is die grondslae vir die dissiplines deur mnr Eiselen gelê. Plantkunde is as 'n driejarige kursus aangebied.[7] Uitgebreide kursusinhoude is doseer volgens die vereistes van die Universiteit van Suid Afrika (Unisa).[8]



Me Mildred M (Millie) Radloff

Vanweë die uiteenlopende aard van Plantkunde en Dierkunde, en omdat een persoon steeds die lading gedra het vir al drie voorgraadse jare, het die Universiteitskollege spoedig gehoor gegee aan die versoek dat Plantkunde en Dierkunde afsonderlik bestuur en aangebied moes word. Te danke aan die positiewe steun van die rektor, prof Ferdinand Postma, is hierdie versoek deurgevoer en is me Mildred M (Millie) Radloff (met 'n MSc verwerf by die Victoria Kollege, Stellenbosch) in 1925 as lektrise en departementshoof vir Plantkunde benoem.[9] Radloff se benoeming het behels dat sy alles in die departement alleen moes behartig, naamlik lesings, praktikums en voorsiening van praktiese materiaal. Die gebruik van onvoldoende en primitiewe toerusting was steeds aan die orde van die dag. 'n Plan is gemaak en kon sy daarin slaag om mikroskope by die Potchefstroomse Landboukollege te leen.[10] Radloff het ook op die hulp kon staatmaak van 'n laboratoriumwerker wat ook by Dierkunde moes hulp verleen. Bystand was spoedig nodig omdat Radloff sowel as Eiselen ook Biologie moes aanbied. Me Radloff onthou dat daar teen die laat twintigerjare ongeveer 100 studente vir Plantkunde in die eerstejaarsklas was omdat studente van die Normaalkollege een eerstejaar BSc kursus moes volg en 'n groot aantal van hulle Plantkunde geneem het. Afrikaans was die voertaal wat ook probleme opgelewer het omdat Plantkunde-terme in Afrikaans nog in 'n kinderskoene-stadium was, en Radloff boonop uit huis uit Engelssprekend was.[11] Voorgeskrewe handboeke was in Engels.[12]

Afrikaanse vaktaal vir Plantkunde

Mildred Radloff onthou dat Eiselen 'n lys van basiese terme opgestel het vir Plantkunde wat sy saam met Duitse en Hollandse handboeke vir termformulering gebruik het in voorbereiding van lesings.[13] Prof AP Goossens het Afrikaanse plantkunde terminologie 'n lewenstaak gemaak. 'n Eerste mylpaal is bereik met die publikasie in 1940 van sy *Suid - Afrikaanse blomplante: Sleutels tot die Families en Genera*, 'n taksonomie sleutel.[14] Vir hierdie publikasie moes Goossens besonder baie nuwe Afrikaanse terme skep. Vir Afrikaanssprekende studente in plantkundige taksonomiese studies destyds en dekades daarna het dit hulle studies aansienlik vergemaklik. In 1944 is 'n verdere mylpaal bereik met die publikasie van die *Leerboek vir Plantkunde* deur PJ Botha en AP Goossens wat drie herdrukke beleef het. Dit was die eerste Afrikaanse Plantkunde handboek in Suid-Afrika en is voorgeskryf vir al drie studiejare. Goossens was verder intens betrokke by die *Plantkunde Woordeboek* wat in 1971 deur die Suid Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns uitgegee is.[15]

Grepe uit die geskiedenis:

In 1971 verskyn 'n nuwe reeks handboeke in Plantkunde in Afrikaans, *Algemene Plantkunde* (in vier dele), geskryf deur personeel van die Dept. Plantkunde, Universiteit van Pretoria (en voorheen studente van prof Goossens). Dié publikasies het die *Leerboek vir Plantkunde* vervang wat gedurende hierdie jare reeds uit druk was en nie weer hersien is nie. Hierdie boeke is vir baie jare gebruik as basis vir veral eerste- en tweedejaar leerplanne.

'n Assistensiepos is in 1930 vir Plantkunde, Dierkunde en Biologie geskep. Dié is tydelik deur mnr E Haddad gevul[16] en later is 'n dame, dr L Latsky, as assistente vir Plantkunde en Biologie aangestel.[17] Weens die heersende ekonomiese depressie in die land en finansiële probleme van die PUK het die raad die pos egter na 'n jaar afgeskaf en is dr Latsky se dienste na 'n proefjaar beëindig. Mildred Radloff het in 1930 in die huwelik getree met dr (later professor) JP (Bokkie) van der Merwe van die Departement Ekonomie, maar sy het nog in haar pos gebly as dosent van Plantkunde tot Desember 1931.[18] 'n Interne protokol van die tyd aan die PUK vir CHO was onder meer dat vroue, wanneer hulle in

die huwelik tree, nie (verder) in 'n aanstelling geakkommodeer kon word nie.


Prof Antoon PG Goossens

Gevolglik, na die uittrede van me Radloff, is mnr Antoon PG Goossens MSc (Universiteits-kollege van die Oranje-Vrystaat) in 1932 as senior lektor en departementshoof benoem. Sy aanstelling het die begin van 'n nuwe fase ingelui. Kursusinhoude is uitgebrei en leerinhoude is selfs vir die MSc ingestel. Mnr WJ Stapelberg wat ook as assistent opgetree het in 1933 was die eerste MSc-student aan die departement.[19] Die doseerlas vir een persoon was onbetwisbaar hoog.[20] Boonop was Goossens ook nog besig met sy PhD aan Unisa. Sedert 1933 bied Goossens ook die plantkundige deel van Biologie aan. Die werksaamhede het sodanig uitgebrei dat 'n permanente assistensiepos in 1935 ingestel is om aan beide die behoeftes van Plantkunde en Dierkunde te voldoen. Die pos is vir slegs een jaar deur mnr JJ Theron gevul, waarna hy in 1936 na Berlyn vertrek het vir verdere studie.[21] Die departement se aktiwiteite en navorsingsvereistes het 'n professoraat regverdig. Goossens wat intussen sy PhD verwerf het, is deur die Raad benoem as professor in Plantkunde vanaf 1935. Theron keer terug vanaf Berlyn met 'n DPhil agter sy naam waarna hy in 1937 weer as assistent by Plantkunde aangestel is.[22] Hierdie pos is vanaf 1937 opgegradeer na 'n lektoraat maar dr Theron het in April 1937 uit diens van die Universiteit getree om nuwe horisonne te verken.[23] 'n Plantkunde student, mnr Max C Papendorf is hierop as tydelike assistent aangestel waar hy diens doen tot 1939. Hy tree daarna toe tot die onderwys maar behaal in 1940 sy MSc met die onderwerp in grasnavorsing: "Die studie van die Suid-Afrikaanse spesies van *Agrostis* L.", onder leiding van prof Goossens. Vir uitstekende navorsing ontvang hy die George Grey gedenk studiebeurs (R450) en sou oorsee kon gaan vir verdere studie maar is weens die oorlog verhinder.

Prof Goossens motiveer 'n bykomende lektoraat en die vakante lektoraat is in 1940 gevul met die aanstelling van 'n BSc-gegradueerde onderwyser en oudstudent van die Potchefstroomse Normaalkollege en die PUK, mnr PJ (Piet) Botha.[24] Sy hoofopdrag was plantfisiologie. Erflikheidsleer is as subdissipline noodsaaklik geag en is in 1940 toegevoeg in die derdejaar en deur Piet Botha aangebied. Na verwerwing van 'n MSc in 1937 (Unisa) kon mnr Piet Botha met etlike studiebeurse wat hy ontvang het, waaronder van die Alexander von Humboldt-stigting, aan die Friedrich Wilhelm Universiteit in Berlyn gaan studeer. Mnr Botha spesialiseer in plantfisiologie onder leiding van die wêreldbekende plantfisioloog, prof Karl Wetzel. Die uitbreek van die Tweede Wêreldoorlog in September 1939 kortwiek sy studies en moes hy uit Duitsland vlug.[25] Botha het in 1943 aan Unisa ingeskryf vir sy PhD en selfstandig navorsing gedoen oor die lewensgeskiedenis en fisiologie van die plantparasiet *Alectra vogelii* waarvoor hy in 1947 die PhD verwerf het.[26] In 1945 is Botha tot senior lektor bevorder.[27]

Aangesien mnr Papendorf nie oorsee kon studeer nie is hy toegelaat om by Unisa onder leiding van mnr Piet Botha en prof Goossens vir sy PhD in te skryf, en verwerf die graad in 1944. Vir sy proefskrif doen hy navorsing oor "Fisiologies-ekologiese studies in verband met plantsuksessie in die Suid-Afrikaanse mesofitiese streek".[28]

Die Mildred van der Merwe-Radloff museum

Dit was vir die Plantkunde Departement (later Vakgroep Plantkunde) 'n voorreg om deur die jare kontak te kon behou met Mildred van der Merwe (néé Radloff) as een van die eerste bouers van Plantkunde aan die eertydse PUK vir CHO. Deur al die jare heen het Mildred haar passie vir Plantkunde as vak behou. In 1979[29] is 'n museum in die Plantkunde-gebou waar onder andere studiemateriaal vir voorgraadse studente bewaar is deur die toedoen van prof Daan Botha gemoderniseer en hierdie erfenis is in gebruik geneem as die Mildred van der Merwe-Radloff museum. By hierdie geleentheid was sy in persoon teenwoordig en het sy 'n lesing oor haar herinneringe uit die verlede gehou (notas by Plantkunde dokumente). Die Museum was nog tot 2015 in die JS van der Merwe-gebou. Met haar afsterwe in Augustus 1997 het sy fondse nagelaat as bydrae tot die instandhouding van die botaniese tuin en vir akademiese pryse wat jaarliks aan die beste voorgraadse en nagraadse student in Plantkunde toegeken kan word.

Eerste sillabus vir Plantkunde, 1922[30]

Eerste jaar: a. Kenmerke van saadjies; b. Uiterlike kenmerke van die blommende plant insluitende wortels, stingels en blad; c. Vernaamste feite aangaande bestuiwing en verspreiding van saad; d. Bou, biologie en lewensgeskiedenis van Thallophyta (laer plante); e. Uitwendige bou van 'n lewermos, 'n mos, 'n varing, *Selaginella* en *Pinus*; f. Inwendige morfologie en anatomie van Angiospermae (saadplante) soos verteenwoordig deur *Helianthus, Quercus* en *Zea*. Insluitend bou van selle en weefsels van stingels, wortels en blare; g. Elementêre beginsels van die fisiologie van voeding, asemhaling en groei (dek onderandere assimilasie, berging, groeisnelheid en -rigting soos beïnvloed deur swaartekrag); h. Die algemene beginsels waarop rangskikking van plante gebaseer is (klassifikasie), Studie van veertien families van die Angiospermae.
Tweede jaar: (Besonderhede soos aangegee in die Almanak van die Universiteit van Suid Afrika): a. Thallophyta; b. Bryophyta. Grondbeginsels van sitologie, Plantefisiologie (slegs 'n gedeelte), Taksonomie (slegs 'n gedeelte).
Derde jaar: a. Pteridophyta. b. Spermatophyta. Anatomie en morfologie van die Spermatophyta. Plantefisiologie-orige deel. Taksonomie-orige deel.

Basiese Plantkunde: 'n beskeie begin

Aanvanklik (1922) was dit slegs in die eerste jaar moontlik om 'n vakkombinasie te hê van Plantkunde en Dierkunde met Skeikunde as 'n verpligte vak. 'n Vierde vak moes gekies word uit Engels, Hollands, Latyn of Grieks. In die tweede jaar is Plantkunde, Dierkunde en Skeikunde aangebied en in die derde studiejaar net die hoofvakke Plant- en Dierkunde. 'n Kort samevatting van die sillabus soos op die vorige bladsy uiteengesit (die terminologie gebruik is soos van oudsher).

Ten opsigte van vakinhoud is die status vir jare gehandhaaf tot byna 'n dekade na die eerste sillabus en word meer volledig in 1931 in die PUK-jaarboek gegee.[31] Studente vir 'n Diploma in Onderwys aan die Potchefstroomse Normaalkollege het ook van die kursusse soos vereis gevolg.[32] Konkrete veranderinge in kursusinhoud is sigbaar na die benoeming van Goossens as lektor in 1932. Die vereistes vir kurrikulums met Plantkunde as hoofvak in 1934 was 'n mylpaal besluit. Minstens een kwalifiserende kursus in Natuurkunde (Fisika) of Skeikunde is wel vereis. Twee ander kwalifiserende kursusse vir 'n graad kon gekies word uit Wiskunde, Toegepaste Wiskunde, Natuurkunde, Skeikunde, Dierkunde[33] met net die moontlikheid van Dierkunde of Skeikunde as tweede hoofvak. Inhoude van die verskillende aspekte van Plantkunde is nie veel aangepas nie alhoewel die kursusinhoud per studiejaar periodiek gewysig is. In 1938 is bepaal dat grondbeginsels van Plantfisiologie by die eerste jaar ingesluit word om studente wat net een jaar Plantkunde neem 'n basiese insig in die vakafdeling te gee. In die tweede jaar is gekonsentreer op taksonomie van die Thallophyta en Angiospermae en in die derde jaar op die taksonomie van die Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae en Plantfisiologie.[34]

In 1939 is vir die eerste keer van roostergroepe gebruik gemaak en vir Plantkunde was slegs Dierkunde en Skeikunde as vakkombinasie toegelaat.[35] Die vereiste om 'n taal uit die Fakulteit Lettere te kies het klaarblyklik ondertussen verval. Die bevordering van dr Botha en 'n nuwe aanstelling is moontlik gemaak deur die toename in studentegetalle en navorsingsaktiwiteite. Prof Goossens het reeds in 1944 die Departement Plantkunde se behoefte aan personeeluitbreiding gemotiveer.[36] Onder meer dat daar benewens BSc-studente ook 39 Universiteits Onderwys Diploma (UOD) studente was. Nog 'n lektoraat is versoek en die ideaal om Mikologie[37] as vakgebied te vestig weens 'n aanvraag daarvoor, is genoem. 'n Assistensiepos is egter eers in 1944 geskep en dr Max Papendorf is in dié pos aangestel met opdrag om betrokke te wees by voorbereiding van praktiese materiaal, die aanbied van praktikums en die instandhouding van die herbarium en museum.[38]

Huisvesting van Plantkunde in die beginjare en later

In die twintigerjare het die PUK die ou Presidentswoning (tans 'n museum in die huidige Thabo Mbeki straat) gehuur en is dit gebruik as lesinglokale en laboratoriums en die Plantkunde en Dierkunde is in die stal van die woning aangebied As die weer dit toegelaat het, is praktiese klasse onder die eikebome op die terrein aangebied. In 1923 is 'n nuwe era betree toe die PUK ou militêre barakke aangeskaf, en opgerig het op die huidige kampus ongeveer waar die huidige Totius-saal vandag is. Die hele Fakulteit Natuurwetenskappe was in die sinkgebou gehuisves.[39]

Die Universiteit het in 1938 'n omvattende bouprogram onderneem en is 'n doelmatige gebou vir Plantkunde in 1940 in gebruik geneem (waar die huidige administrasiegebou is). In 1948 is aangebou om groter voorsiening vir die herbarium en 'n laboratorium vir Plantfisiologie praktikums sowel as meer ruimte vir die Instituut vir Plantfisiologiese navorsing te maak.[34]



Die ou stal soos teen die negentien-twintigerjare

Ou sinkbarakke 1923

Eerste Plantkundegebou 1940

Bron: NWU-Argief.

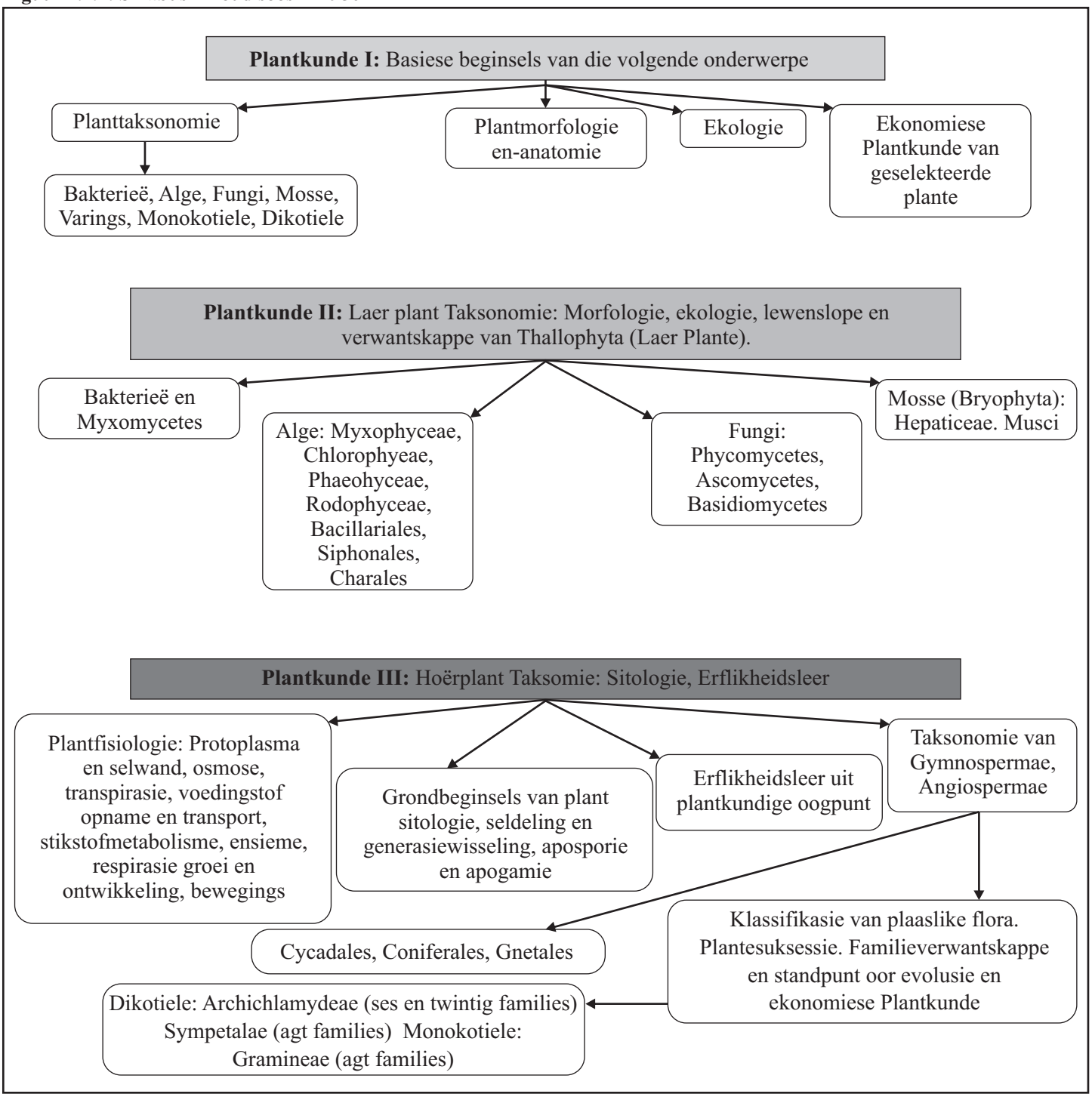
Profiel van Plantkunde studente, 1923-1955							
	1923	**1942**	**1944**	**1948**	**1950**	**1953**	**1955**
Jaar I	6	45	50	42	35	39	57
Jaar II	2	18	15	16	11	25	16
Jaar III	2	6	7	16	5	9	12
BSc (Hons)				1	1	3	
MSc		2	3	4	1	1	4
PhD/DSc		1	3	1	2	1	

Bron: Registrateursversameling NWU Argief, werk opgawes personeel, 1944-1955.

In 1945 is die assistentskap wat deur mnr (vanaf 1946 dr) Papendorf beklee is opgegradeer na 'n lektoraat en so word Papendorf formeel deel van die akademiese personeel.[41] Vir meer as 'n dekade was daar geen personeeluitbreiding en die drie personeellede was verantwoordelik vir die totale lesinglading.

Met die selfstandigwording van die PU vir CHO in 1951 was die Departement Plantkunde goed gevestig. 'n Hoogtepunt vir Plantkunde dié tyd was die nasionale erkenning wat geniet is, en was dit grootliks te danke aan die Afrikaanse handboeke geskryf deur prof Goossens en dr Piet Botha. 'n Tweede professoraat is goedgekeur en dr Botha is met ingang 1954 tot professor bevorder.[42] Goossens meld in sy motivering vir die pos dat hy sedert aanstelling van Botha die Departement in twee onder-

Figuur 2.4.1: Sillabus inhoud soos in 1950



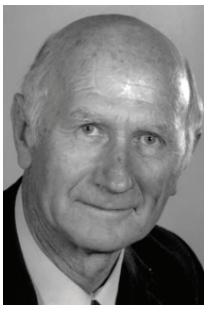
departemente laat funksioneer, naamlik een wat konsentreer op Plantsistematiek, Ekologie en Morfologie en die ander op Plantfisiologie, Anatomie en Erflikheidsleer. Dit dien as basis vir 'n verdeling van pligte tussen hom en prof Botha wat vir baie jare voortgeduur het.[43] Toe dr Papendorf aangestel is, het hy aanvanklik hoofsaaklik op Ekologie, Morfologie en Anatomie gekonsentreer.

Kursusontwikkeling, 1950 en daarna

Verdere sillabus vernuwing volg ook in 1950 en dit word in meer besonderhede in Figuur 2.4.1 voorgestel. Vir Plantkunde was dit die grondslag van kursusinhoud vir die volgende jare.[44]

Vanweë die groeiende aanvraag in Suid Afrika vir kundiges in omgewingsbewaring is die aanstelling van 'n spesialis in Plantekologie sterk aangevoel. Die vakafdeling is deur dr Papendorf en prof Goossens behartig. Dit lei tot die benoeming van mnr JJP (Koos) van Wyk MSc (PU vir CHO) in 1957 as lektor.[45] Intussen het dr Papendorf sy belangstelling in mikologie verskerp. Hy vertrek in 1956 na Nederland vir navorsing in mikologie by die Universiteit van Groningen en *Centraal Bureau voor Schimmelcultures* te Baarn[46] met finansiële steun van die *Nederlands-Zuid-Afrikaanse Vereniging* (NZAV). Met sy terugkeer is 'n die ideaal verwesenlik, naamlik die vestiging van Mikologie[47] as studierigting aan die PU vir CHO. Dr Papendorf se eerste MSc-student in Mikologie is Albert Eicker wat ook later met 'n DSc in Mikologie onder sy leiding promoveer. Personeeluitbreiding volg, en dr WJ (Wynand) Louw PhD (voorheen dosent in Plantkunde aan die POK en oudstudent van PUK onder leiding van Goossens) is in1961 as lektor in plantkundige mikrotegniek benoem. Sy opdrag was om 'n veldtuin te ontwikkel en by plantkundige opnames betrokke te wees.

Met dr Papendorf terug het mnr Van Wyk in 1960 geleentheid gekry vir verdere studies internasionaal. Aan die *Duke University*, te Raleigh, North Carolina in die VSA spesialiseer hy verder in ekologie en behaal in 1963 die PhD. Na van Wyk se terugkeer is hy tot senior lektor bevorder.[48] Prof Goossens het toe al in 1961 uit diens van die Raad getree by die bereiking van die aftreeouderdom. Prof Goossens se pos is nie dadelik gevul nie. Hy het tot 1970 nog in 'n tydelike hoedanigheid voorgraadse lesings waargeneem.



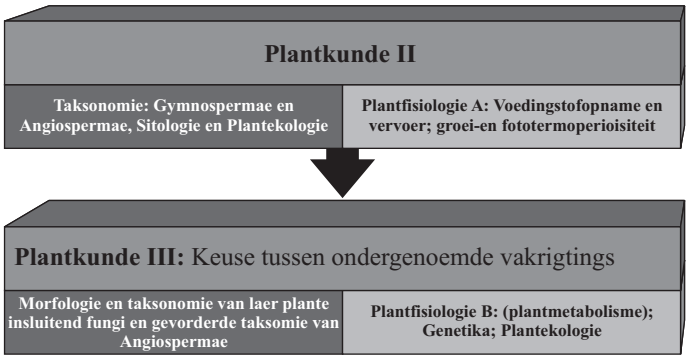
Prof Piet Botha

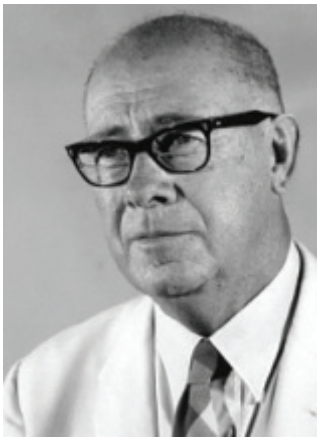
Prof PJ (Piet) Botha is in Januarie 1962 as departementshoof benoem.[49] 'n Derde professoraat vir Plantkunde is in 1965 aan dr Papendorf toegeken.[50]

Krisisbestuur in oorvol kursusse

Die jare sewentig sal onthou word vir die wysigings aan die leerplanne van die tweede- en derdejaar Plantkunde omdat die studiemateriaal, as gevolg van voortdurende vakontwikkeling, te veel geword het. Prof Piet Botha motiveer as volg: "Ons het nou op die stadium gekom waar dit onmoontlik is om die hele veld behoorlik te dek, en waar ons die gevaar loop om die studente te oorlaai. Die tyd is selfs te beperk om deur formele lesings die leerstof volledig af te handel." Om die probleem te verlig is bepaal dat 'n keuse toegelaat word in die derde jaar tussen Plantfisiologie en Planttaksonomie (soos hierna voorgestel):[51]

Leerplankeuses in die jare sewentig





Prof APG Goossens

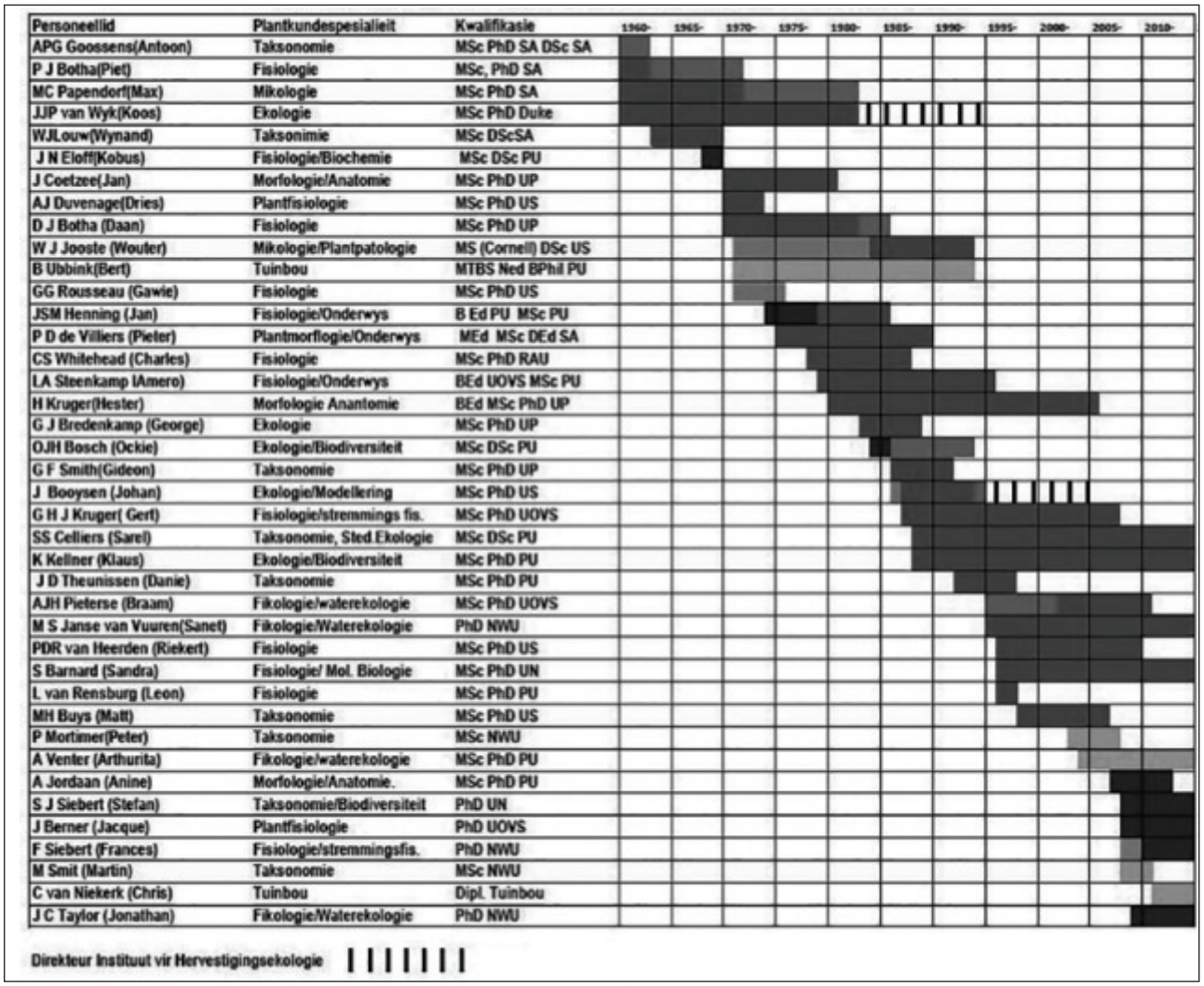
Op 19 Maart 1961 het prof Goossens die diensgrensleeftyd van 65 bereik en op 31 Desember tree hy uit vaste diens, maar hy is weer deur ons Raad benoem as emeritus professor in die Plantkunde vanaf 1 Februarie 1962. Mnr. Goossens, vroeër hoofonderwyser op Jacobsdal, destyds grasdeskundige en plantkundige in die Staatsdiens, het op 1 Februarie 1932 diens aanvaar aan die P.U.K. as hoof van die Departement Plantkunde en ook lid van die Senaat. In 1933 verwerf hy die graad Ph.D. aan die Universiteit van Suid-Afrika met 'n proefskrif oor „Die grasse en grasvelde van die O.V.S." en op 22 Augustus 1934 word dr. Goossens deur ons Raad aangestel as professor. Prof. Goossens het later (in 1937) ook die graad D.Sc. van die Universiteit van Suid-Afrika verwerf op grond van sy gepubliseerde navorsingswerk onder die opskrif „A Contribution to the study of South African Grasses with special reference to their anatomy".

Bron: Jaarboek, 1961.

Uitbreidingsfase 1970-

Die aansienlike toename en wisseling in personeel sedert 1960 weerspieël die dinamiese aard van navorsing en opleiding in die departement. Figuur 2.4.2 is 'n samevatting van personeelaanstellings en -wisselings, diensperiodes en spesialiteitsgebiede tot 2010 voorgestel. Weinig wisseling van personeel voor 1960 is aangeteken:

Figuur 2.4.2: Samevatting van kwalifikasies, diensperiodes en spesialiteitsgebiede van personeel van 1960 tot 2010



Spesialisering in die moderne ontwikkelings van die tyd het nog aanstellings genoodsaak. Twee akademici wat MSc behaal het in Plantkunde aan die Universiteit van Pretoria is enkele jare na mekaar by die PU vir CHO aangestel: Mnr J (Jan) Coetzee in 1969 as lektor in Plantanatomie, en Plantmorfologie en mnr DJ (Daan) Botha as lektor in Planttaksonomie. Dr Louw tree in 1970 uit diens van die Departement maar sy pos is nie weer in dieselfde hoedanigheid gevul nie. Die herbarium kry Daan Botha in 1971 as kurator. Hy het ook die inisiatief geneem om die veldtuin in 'n botaniese tuin te omskep (kyk latere fotos in die Hoofstuk).

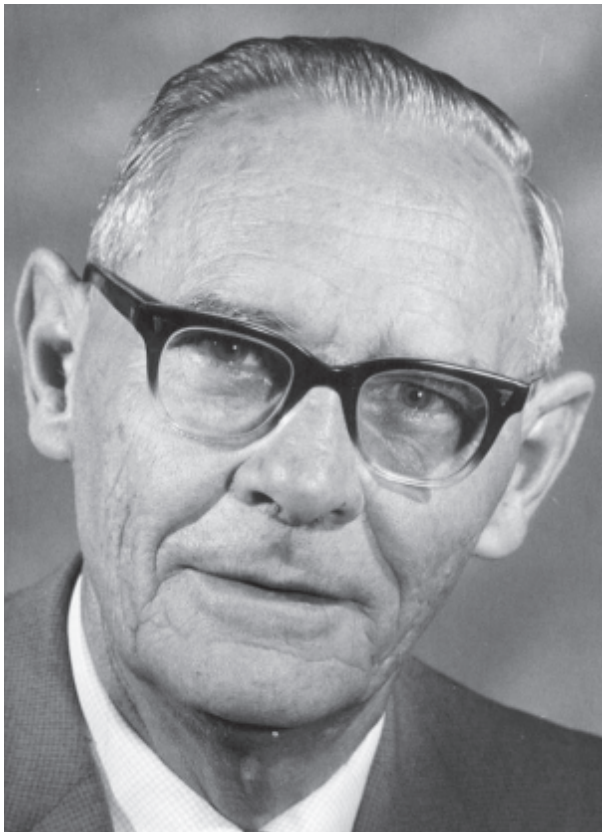
Die A.P. Goossens herbarium[52]

Prof Goossens het in die beginjare van sy dienstydperk die herbarium begin. 'n Herbarium vereis baie tegniese hulp omdat, benewens die identifikasie van plante, die bewaring van planteksemplare spesiale tegnieke vereis. Uiteraard kan een persoon dit moeilik alleen behartig, veral as ander pligte ook vereis word, daarom is deur jare heen van assistente gebruik gemaak. 'n Kurator het die belangrike funksie om te verseker dat planteksemplare korrek geïdentifiseer is, korrek gekatalogiseer en bewaar word. Dr Matt Buys inisieer 'n databasis, die PRECIS program vir die hantering en onttrekking van inligting. Die Herbarium is aanvanklik geregistreer as Herbarium PU vir CHO maar deur toedoen van dr Matt Buys is dit in 1999 verander na die A.P. Goossens herbarium ter ere van prof Goossens, die stigter en eerste kurator vir 29 jaar. In Suid-Afrika is daar 90 herbariums en teen 2014 is die A.P. Goossens-herbarium as een van die dertig top herbariums in die land beskou. Die volgende persone het opeenvolgend as kurators opgetree na die aftrede van prof Goossens: dr Wynand J Louw (1962-1970), prof Daan J Botha (1971-1985), drs Gideon F Smith (1986-1992), Daniël J Theunissen (1993-1997), Matt H Buys (1998-2006) en prof Stefan J Siebert (2007-2015).

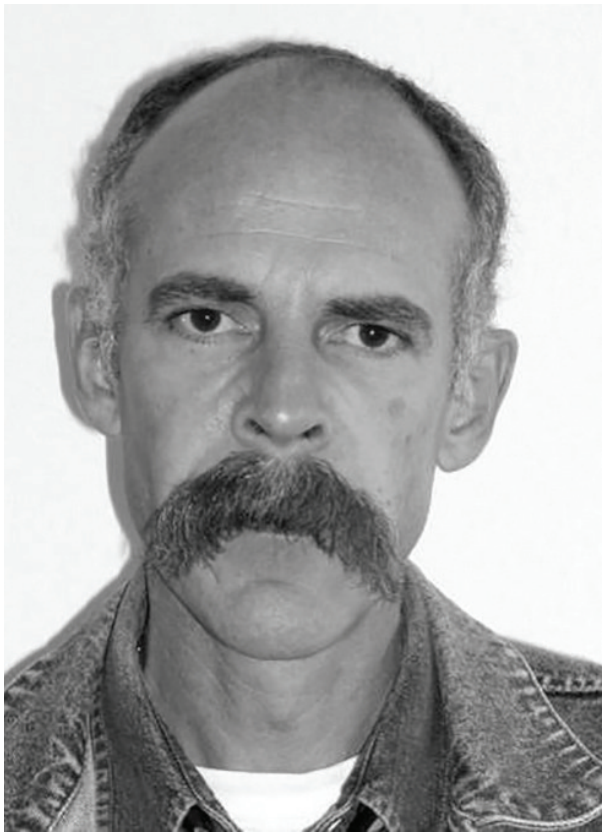


A.P. Goossens herbarium
Bron: http://www.nwu.ac.za/herbarium

Kurators van die A.P. Goossens herbarium, 1962-2006



Dr WJ Louw, 1962-1970



Prof GF Smith, 1986-1992



Dr DJ Theunissen, 1993-1997



Dr MH Buys, 1998-2006

A.P. Goossens herbarium (vervolg)

Goossens het veral op Suid-Afrikaanse grasse gespesialiseer. Vele wetenskaplike artikels in vaktydskrifte asook populêr-wetenskaplike artikels het uit sy pen verskyn. Daarbenewens het hy die eerste Afrikaanse sleutel tot die families en genera van Suid-Afrikaanse blomplante getiteld *Suid-Afrikaanse Blomplante*, die lig laat sien en was hy senior-outeur van 'n leerboek getiteld: *Leerboek vir Plantkunde*, die eerste werk van sy soort in Afrikaans. Hiermee het hy 'n onskatbare bydrae tot die Plantkundige terminologie in Afrikaans gelewer en daarmee 'n uitsonderlike bydrae tot die bevordering van Plantkunde in Suid-Afrika.



Herbarium stoorruimtes



Botaniese Tuin
Bron: Wikipedia.org



Plantmateriaalbewaring
Bron: Kurator Herbarium.



Die opening van die Botaniese Tuin, November 1982
Opening waargeneem deur dr Louw en etlike oudstudente het die opening bygewoon: Vlnr mnr Fanie de Meillon (UP), dr Pieter Keulder (UOVS), , prof Max Papendorf, prof Albert Eicker (UP), dr Etienne Groenewald (UOVS), prof Piet Botha, prof Johan Venter (UOVS), prof Braam Pieterse (UOVS).

Dr JJP van Wyk is in 1970 bevorder tot professor met hoofopdrag Plantekologie wat verdere uitbreidings in die aanbieding van Plantekologie tot gevolg het.[53] Deur sy inisiatief is die Instituut vir Hervestigings-ekologie gestig (kyk in bespreking verder aan).

Met ingang van die jare sewentig was die Departement Plantkunde goed gevestig. Basiese Plantkunde was op voorgraadse vlak steeds prominent in kurrikula. Ses



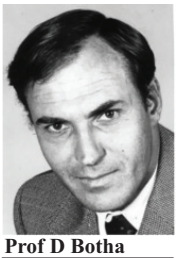
Prof M Papendorf

vakgebiede is beklemtoon, naamlik Taksonomie, Plantfisiologie, Plant-ekologie, Mikologie, Plantanatomie en -morfologie. Piet Botha is in 1973 as departementshoof opge-volg deur prof Papendorf wat tot 1983 die departement bestuur het.

Nuwe vakkombinasies in die semesterstelselfase

Toe die Universiteit in 1980 besluit het om die semesterstelsel in te stel, is die beskikbare hoof-vakkombinasies vir Plantkunde kurrikulums uitgebrei en Bodemkunde, Chemie, Dierkunde, Geografie, Fisiologie, Liggaamlike Opvoeding, Mikrobiologie en Psigologie as moontlike hoofvakke bygevoeg. Groter spesialisasiemoontlikhede is in die sillabus geskep.[54] Studente kon vanaf jaar twee 'n keuse maak tussen Plantfisiologie, Ekologie en Taksonomie soos uitgewys in Tabel 2.4.1.

Ideale om spesialisasie in die praktiese fasette van Plantkunde in te voer het verdere veranderinge vir kursusinhoude meegebring. Prof Papendorf het die vernuwings gelei. Toegepaste Plantkunde het vanaf 1981 op nagraadse vlak beslag gekry (kyk die bespreking oor nagraadse studies).



Prof D Botha

Prof Daan Botha is in 1983 as volgende departementshoof aangewys. Hy het hierdie posisie vir 'n kortstondige drie jaar beklee,waarna hy 'n pos as assistent-direkteur van die Kirstenbosch Nasionale Botaniese Tuin aanvaar.

'n Dekade van nuwe naamgewing

Prof OJH (Ockie) Bosch is in 1986 benoem as departementshoof van Plantkunde. Hy was as direkteur van Landbouontwikkeling by die PU vir CHO vanaf 1984 as dosent in Plantekologie betrokke. Saam met hom het ook dr Johan Booysen as navorsingswetenskaplike ingeval wat verantwoordelik was vir die rekenaar modellering van weivelddegradasie waarby prof Bosch in sy navorsing betrokke was. Dr Booysen is in 1990 tot medeprofessor bevorder. Die termyn van prof Bosch sal onthou word vir die ingrypende veranderinge wat sy departements-hoofskap teweeggebring het. Bosch het 'n geïntegreerde benadering binne Plantkunde as vakgebied bepleit. Dit het veronderstel dat kursusinhoude sodanig geïntegreer moes wees dat vakelemente 'n sinvolle geïntegreerde geheel vorm. Die ideaal was byvoorbeeld dat die student die interaksie tussen plantmorfologie, -fisiologie en die dinamika van ekologie in die natuur, moet kan interpreteer. Die voorgestelde kursusveranderings is deur die fakulteit



Prof OJH Bosch

goedgekeur,[55] waarna nuwe kursus-benamings aan inhoude geheg is (kyk kursusinhoude soos in Tabel 2.4.1 en Tabel 2.4.2):

Tabel 2.4.1: Kursusinhoud met keuses soos in 1980 ingefaseer

Kode	Kursus naam	Keusemodules
PLK110	Inleidende Morfologie, Anatomie, Sitologie en Histologie	Geen
PLK120	Inleidende Genetika, Sistematiek en Ekologie	
PLK211	Ekologie, Fisiologie A	Kies PLK211 en PLK222 of PLK221 en PLK222
PLK221	Sitologie en Genetika	
PLK222	Morfologie en Sistematiek A	
PLK311	Sistematiek B, Ekologie, Plant Geografie	Kies PLK311,PLK321 of PLK312 en PLK322
PLK312	Anatomie, Fisiologie B	
PLK321	Fisiologie C	
PLK322	Taksonomiese Metodes, Morfologie van fungi en ligene	

Bron: NWU-Argief; Fakulteit Natuurwetenskappe notules, notule 17 April 1980, art 4.11.

Daarby het prof Bosch 'n kern-aandeel gehad in die naamsverandering van die Departement na Plantwetenskappe om in lyn te kom met 'n internasionale gebruik van "Plant Sciences" in plaas van Plantkunde ("Botany"). Vyf jaar later is nog 'n naamsverandering genoodsaak toe Bodemkunde nie 'n geskikte departementshoof kon vind om prof HJ von M (Hekkie) Harmse se pos na sy aftrede te vul nie. Gevolglik is die Departement vanaf Julie 1991 by Plantwetenskappe ingelyf en het die Departement as Plant- en Bodemwetenskappe[56] bekend gestaan met prof Bosch as departementshoof[57] (kyk ook geskiedenis van die Departement Bodemkunde in Afdeling 4, Hoofstuk 4.1). Hierdie integrasie het spoedig gelei tot kurrikulumvernuwings waarin Plant- en Bodemwetenskappe mekaar in sillabusse aangevul het. Hierdie integrasie bring ook me dat Plantkunde intrek neem in die JS van der Merwe-gebou (waar Aardkundige Wetenskappe gehuisves was). Teen 1995 het die Departement as Plant- en Bodemwetenskappe 'n personeelkomponent (akademies en ondersteunend) van 58 gehad.[58]

Onsuksesvolle pogings om landbou by die PU vir CHO te vestig

'n Veer in die hoed van Departement Plantkunde was toe die Departement van Landbou 'n mosie van vertroue in Plantkunde by die PU vir CHO se bedrywighede gestel het aangaande die Departement Plantkunde se plantfisiologiese navorsing onder leiding van prof Piet Botha. In 1953 het die Fakulteitsraad die inisiatief geneem om die instelling van 'n Fakulteit Landboukunde vir die PU vir CHO by die regering te motiveer. Die oogmerk was om so 'n fakulteit in samewerking met die Potchefstroomse Landboukollege te onderneem.[230] Die Uitvoerende Komitee sowel as die Senaat van die PU vir CHO was die versoek goedgesind.[59] In dieselfde jaar het prof JC Coetzee (rektor) samesprekings met die Sekretaris van Landbou, dr Neveling en assistent-sekretaris dr MS du Toit gevoer.[60] Alhoewel hulle die saak simpatiek gesind was, was dit duidelik dat daar om finansiële beperkings nie spoedig aan so 'n versoek voldoen sou word nie en is die saak nie verder met die regering gevoer nie. In 1959 het die fakulteit weereens op versoek van landboukundige instansies oorweging geskenk aan die instelling van 'n Fakulteit Landbou maar dit is na 'n interne ondersoek laat vaar.[61] Teen 1963 het die Fakulteit weereens 'n omvattende ondersoek geloods aangaande die moontlike samewerking met die Landbounavorsingsinstituut (LNI) van die Departement Landbou Tegniese Dienste (LTD) by die Potchefstroomse Landboukollege vir die instelling van landboukundige vakke. Die volgende vakgebiede is ondersoek vir aanbieding aan die PU vir CHO: Landbouchemie, Plantpatologie, Bodembiologie, Grondchemie en Grondfisika, Landboubiochemie, Entomologie, Biochemie en Fisiologie van dierevoeding en planteteelt. Al hierdie studierigtings sou voorgraadse sowel as nagraadse kursusse in landbou tot MSc-vlak insluit. Leergange vir Plantpatologie en Planteteelt en ook vir die ander vakgebiede is deur die Fakulteit en die Senaat aanvaar. Om uitvoering te gee aan die besluite is in 1964 samesprekings gevoer met die hoofdirekteur (navorsing) van die Departement van Landbou, dr SJ du Plessis – sonder sukses omdat die LTD dit nie wou ondersteun nie, en daar toe pas 'n nuwe landboufakulteit by die Universiteit van die Oranje-Vrystaat gestig is.[62] Daarmee is alle inisiatiewe gedemp en hierdie saak nie weer heropen nie. Vir Plantkunde was 'n besondere geleentheid vir die werwing en opleiding van studente in die akkerboukundige aspekte van landbou daarmee heen.

Tabel 2.4.2: Samevatting van nuwe kursusbenamings 1987

Kode	Plantwetenskap kursusnaam
PLK110	Organografie en Laer sistematiek
PLK120	Hoër sistematiek en Plantegeografie
PLK210	Anatomie, Morfologie en Sitologie
PLK220	Mikologie
PLK310	Fisiologie
PLK320	Fitososiologie, Plantegroei dinamika en Omgewingsleer

Departement Plantkunde se verbintenis met Unisa

Personeel van die Departement was reeds sedert 1921 betrokke by aanbiedings vir Unisa-studente in Julie-vakansies. Teen 1987 is hierdie verbintenis geformaliseer met die stigting van 'n Departement Lewenswetenskappe aan die PU vir CHO wat ook implikasies vir die Departement gehad het. In 1988 is mnr SS (Sarel) Celliers benoem vir Biologie en mnr K (Klaus) Kellner vir Plantkunde.[63] Prof OJH Bosch tree ook as departementshoof vir Lewenswetenskappe op in die jare 1990-1993.

'n Fokusverandering vir die Departement

In die termyn van prof Bosch is daar sterk gefokus op ekologie en inter-plantdinamika in opleiding en navorsing. Prof Bosch tree in Oktober 1993 uit diens van die Universiteit om 'n betrekking in Nieu-Seeland te aanvaar. Prof Booysen neem vir 'n kort termyn (1994) as departementshoof waar. (Booysen is in 1995 benoem as die nuwe direkteur van die Navorsingsinstituut vir Hervestigingsekologie wat vakant was na die uittrede van prof Koos van Wyk).[64]



Prof AJH (Braam) Pieterse

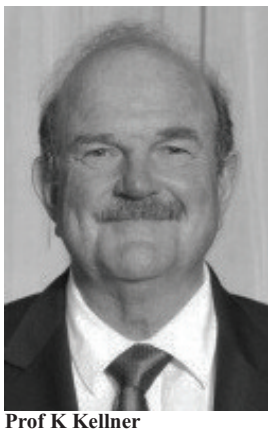
Prof AJH (Braam) Pieterse van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat is vanaf Oktober 1994 as departementshoof van Plant- en Bodemwetenskappe benoem.[65] As navorsingspesialis in Fikologie (Algkunde) en Waterekologie het Pieterse hierdie rigtings meer prominensie gegee op voor- sowel as nagraadse vlak. Die rigting het voorheen 'n ondergeskikte rol gespeel in die opleiding en as navorsingsuitsette van die departement. Hy propageer ook as departementshoof 'n nuwe visie vir opleiding in Plantkunde. Volgens sy siening moes vakafdelings terugkeer na afsonderlike entiteite sonder om die geïntegreerde benadering te volg. Die geïntegreerde benadering is dus na sowat agt jaar uitgefaseer, onder andere weens 'n gebrek aan doelmatige handboeke vir die onderskeie vakgebiede.[66] In 1995 is wysigings aan die voorgraadse kurrikulum ingevoer met 'n bykomende fokus op alge en water-ekologiese studies. Enige voorgraadse spesialisasie (soos in 1981) is nie verder toegelaat nie.[67] Die vaknaam Plantwetenskappe is ook uitgefaseer (kyk Tabel 2.4.3). Dit lei weereens tot nuwe sillabusse soos in Figuur 2.4.3 saamgevat. Die totale transformasie van die PU vir CHO na 1995 het ook Plant- en Bodemwetenskappe geraak. Pieterse het steeds tot en met vakgroepvorming as departementshoof gedien.

Tabel 2.4.3: Plantkunde kursusbenamings soos in 1995

Kode	Plantwetenskap kursusbenamings soos in 1995
PLK111	Inwendige Plantmorfologie en Plantfisiologie
PLK121	Uitwendige Plantmorfologie, Planttaksonomie en -Ekologie
PLK211	Plantanatomie en -fisiologie
PLK221	Plant sistematiek
PLK311	Plantmetabolisme en Biologiese sistematiek, Voortplantingsbiologie
PLK321	Plantekologie



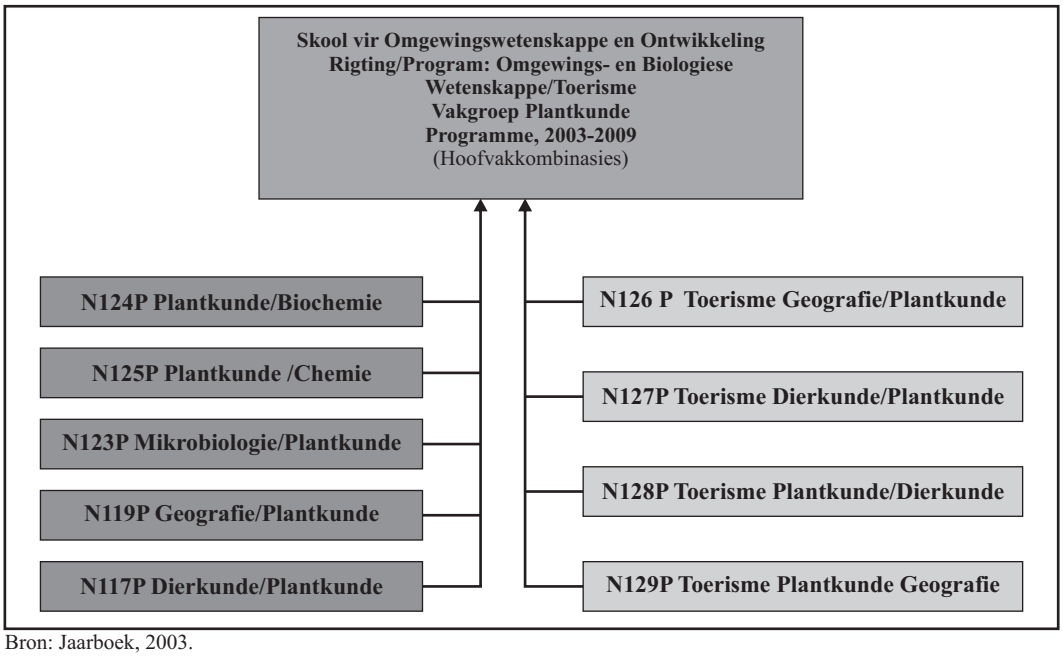
Prof GHJ Kruger



Prof K Kellner

Met skoolvorming het Plantwetenskappe in 1996 weer die ouer benaming as Vakgroep Plantkunde gebruik binne die Skool vir Omgewingswetenskappe. Prof GHJ (Gert) Kruger het vanaf 1998 tot 2002 as vakvoorsitter ingestaan, prof Sarel Cilliers vir 2003-2006 en 2009-2013, prof Klaus Kellner van 2007-2008 en dr Sanet Janse van Vuuren vanaf 2014.[68]

Figuur2.4.3: 'n Visuele voorstelling van die post-1988 onderrigprogram



Bron: Jaarboek, 2003.

Onderrig in die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling

Ingrypende veranderinge in bestaande organisasie- en bestuurstrukture na 1998 het noodwendig na die onderrigprogramme deurgesyfer. Kurrikulums word vervang met programme. Die vakgroep Plantkunde is in programkombinasies ingedeel. Die Toerisme-program[69] is bykomend ingestel waarby Plantkunde se betrokkenheid opvallend was.

Vir die Toerismeprogram is een Plantkunde-module per semester vereis vir drie studiejare.[70] In al die nie-toerisme programme is die vereiste Plantkunde-modules identies vir al drie studiejare. Vir Toerisme is twee bykomende Plantkunde-modules in 2003 ingevoer, naamlik Plantsistematiek: Toerisme (PLTN221) en Akwatiese ekologie: Toerisme (PLTN311) wat slegs vereis is vir Programme N128P en N129P.[71]

Vir sowat sewe jaar is die nuwe programkombinasies sonder enige wysigings gevolg. 'n Rooster-komplikasie tussen Plantkunde en Chemie as kombinasie lei in 2010 tot die afskaffing van hierdie program. In die plek daarvan is Geologie/Plantkunde (N148P) as nuwe kombinasie ingestel. Ook die Toerismeprogram het 'n verandering ondergaan. Die Plantkunde/Dierkunde en Plantkunde/Geografie hoofvak kombinasies is afgeskaf en net een Plantkunde-module, naamlik PLTN323 Plant-ekologie: Toerisme is as tweede semester module ingevoer op derdejaarsvlak vir die oorblywende programme.[72]

NAGRAADSE STUDIES IN PLANTKUNDE VANAF 1934

Nagraadse studies in die beginjare het na die aanstelling van prof Goossens beslag gekry (geen honneurs is aangebied nie). MSc het bestaan uit teorievraestelle en navorsing vir 'n verhandeling. Aanvanklik is dit deur prof Goossens alleen behartig. Die kursuseenhede vir die MSc was die volgende en almal was verpligtend:

- Plantmorfologie, -anatomie en -sitologie;
- Erflikheidsleer en variasie verskynsels;
- Taksonomie en filogenie van hedendaagse en fossiele plante;
- Plante ekologie [sic];
- Aardrykskundige verspreiding [sic] met verwysing na Suid-Afrikaanse formasies;
- Geskiedenis van Plantkunde.

Na die benoeming van prof Piet Botha het hy Plantfisiologie en Erflikheidsleer behartig. Nadat prof Papendorf bygekom het, was Botha in hoofsaak verantwoordelik vir Plantmorfologie,-anatomie en -sitologie. Navorsingstemas kon gekies word uit Anatomie, Sistematiese Plantkunde, Ekologie of Fisiologie.[73] Hierdie regulasies is eers in 1950 gewysig met die instelling van die BSc (Hons). Vir 'n DSc-graad kon voornemende doktorale studente vir hulle studies deur Unisa registreer onder leiding van plaaslike dosente.

In 1950 is BSc (Hons) ingestel met die vakafdelings wat hierbo vir MSc genoem is en al die vakafdelings was verpligtend. Studente was ook verplig om spesiale statistiek vir dataontleding en proefontwerp te doen (geen eksamen vereiste nie en statistieklesings gegee deur prof Botha).[74] Hierdie fase het met net twee nagraadse studente (mnre Piet van Wyk en SJPK (Fanie) Bezuidenhout) begin. Veertien jaar later (1964) dien prof Piet Botha 'n ingrypende voorstel by die Fakulteit[75] in vir die instelling van 'n tweejarige hoofvak in Biochemie waarvan Plantbiochemie deur die Departement Plantkunde behartig sou word. Dit is besluit dat Biochemie in dié stadium nie voorgraads aangebied sal word nie maar dat Plantkunde wel 'n BSc (Hons) Plantkunde (afdeling Plantbiochemie) sal aanbied met vraestelle in Organiese Chemie en Toepaslike Fisiese Chemie (behartig deur Departement Chemie). 'n Halwe vraestel in Statistiese Metodes (behartig deur Departement Statistiek) is ook vereis. Geen toegewyde meestersgraad is ingestel nie.[76] In 1968 is die MSc Plantbiochemie goedgekeur wat benewens Plantbiochemie (teorie en prakties) ook een Chemie-vraestel en 'n verhandeling insluit. Die benaming BSc (Hons) Plantkunde (onderafdeling Plantbiochemie) is gewysig na BSc (Hons) Plantbiochemie. Vir hierdie graad was Plantkunde III en Chemie III 'n voorvereiste.[77] Mnr J N(Kobus) Eloff was die eerste student wat vir Plantbiochemie ingeskryf het in 1965. Hy behaal ook 'n DSc in Plantbiochemie in 1968. Eloff is daarna as eerste dosent in die vakgebied, wat voorheen deur prof Piet Botha behartig is, benoem. Die BSc (Hons)-, MSc- en DSc- grade in Plantbiochemie is in 1978 uitgefaseer as gevolg van gebrek aan kandidate. Die kursus-inhoud het nog deel uitgemaak van 'n keuse in die Plantkunde-grade.[78]

Wysigings aan honneurs spesialisasierigtings

In 1960 is Mikrobiologie as moontlike bykomende vakgebied by die honneursleerplan gevoeg.[79] Later is die kursus uitgebrei deur die byvoeging van die vakgebiede Algologie (Fikologie) en Mikologie by die basiese honneurskursus. Geen verdere spesialisasie was moontlik nie.

Na 'n mosie van prof Botha verander spesialisasie-moontlikhede ingrypend want die Fakulteitsraad besluit in 1961 dat die honneurskursus nie 'n spesialiseringsrigting moet wees nie, maar hoofsaaklik oor die belangrikste afdelings van die vak moet handel. Verder is teorievraestelle ingesluit vir MSc om te dien as 'n toets van die kandidaat se gespesialiseerde kennis van die vakgebied en van die literatuur in die bepaalde studierigting.[80]

'n Graad in Plantekologie

Groter belangstelling in Plantekologie na benoeming van prof Koos van Wyk dra by tot die wysiging in die siening oor spesialisasie, en in 1973 is nagraads 'n "Afdeling Plantekologie" [sic] geskep. 'n Honneursgraad in Plantekologie is ingestel met vakonderwerpe Plantfisiologie en Taksonomie, Plantekologie, Klimatologie, en Bodemkunde en geen verdere keuses nie. MSc- en DSc-studente kon ook in enige van hierdie vakrigtings spesialiseer.[81]

Plantpatologie as spesialiteitsgebied

Na die benoeming van dr Wouter Jooste (met mikologiese en plantpatologiese agtergrond) as navorsingswetenskaplike en later as dosent is spesialisasie in Plantpatologie moontlik gemaak en opleiding in Plantpatologie op honneursvlak[82] realiseer in 1982. Mikologie is as rigting voortgesit na die aftrede van prof Papendorf in 1983. Dr Jooste word in sy plek benoem. Na die aftrede van Jooste in 1993 is die vakgebiede grootliks afgeskaal omdat niemand in die spesialisgebiede benoem is nie. Verskeie persone was betrokke by die opleiding maar dit is in 1998 bepaal dat Plantpatologie in die Toegepaste Plantkunde-program deur personeel van Plantkunde, Bodemkunde, Dierkunde en Mikrobiologie aangebied moet word.[83]

Meer nagraadse spesialisasie en Toegepaste Plantkunde

Mettertyd het dit duidelik geword dat vakinhoude so uitgebrei het dat verdere spesialisasie onvermydelik is. Met die invoer van die semesterstelsel in 1981[84] is sinvolle voorgraadse veranderings gemaak wat nagraadse spesialisasie vergemaklik het. Spesialisasierigtings soos deur prof Papendorf ingestel is die: BSc (Hons) Plantkunde met Anatomie of Ekologie of Plantfisiologie of Mikologie of Sistematiek as spesialisasierigting en BSc (Hons) Toegepaste Plantkunde met Plantfisiologie of Bodemkunde (grondvrugbaarheid) of Plantpatologie as spesialisasierigting. 'n MSc of DSc in Plantkunde of Toegepaste Plantkunde in enige van die genoemde vakafdelings is ingestel.[85]

In die termyn van prof Daan Botha as departementshoof is die honneursspesialisasie in 1984 uitgebrei tot agt spesialisasierigtings soos in Tabel 2.4.4 aangedui. Algologie is weggelaat omdat geen spesialis in die vakgebied beskikbaar was nie.[86]

Die geïntegreerde benadering en honneurs spesialisasie feitlik afgeskaf

Die voorgenoemde spesialisasierigtings het onveranderd (behalwe vir kodeveranderings) gebly tot 1987 toe dit omvattend gewysig is na 'n voorlegging van prof Bosch in 1986. 'n Geïntegreerde benadering is ook op nagraadse vlak sterk beklemtoon. Die BSc (Hons) is verander na 'n standaard nie-gespesialiseerde kursus vir alle studente en beteken in effek ses verpligte eenhede. Dit is soos volg saamgestel: PLK531: Anatomie en Sitologie; PLK532: Fitososiologie[87] en Plantegroei-dinamika; PLK533: Fisiologie; PLK534: Mikologie; PLK535: Sistematiek; PLK500: Projek.[88] Die geïntegreerde benadering moes in al die vakafdelings toegepas word. Die doel hiervan was om kandidate 'n breë kennisbasis, voor spesialisasie op MSc-vlak, te gee. Vir die MSc (Plantkunde) is navorsing in enige goedgekeurde aspek van Plantkunde plus 'n skriftelike of mondelinge eksamen in die vakrigting vereis. Vir die MSc (Toegepaste Plantkunde) is navorsing oor enige aspek van plantpatologie of plantegroei-bestuur (landbou of natuurbewaring) vereis.[89]

Parkekologie

In 'n poging om groter relevansie aan Plantkunde in die praktyk te gee motiveer die Departement die instelling van

Tabel 2.4.4: BSc (Hons) spesialisasierigtings soos in 1984

Plantkunde (spesialisasierigting)	Verpligte kursuseenhede plus keuse van toepaslike een uit Toegepaste Plantkunde	
Anatomie	PLK532 Anatomie van voortplantingsorgane	PLK531 Anatomie van vegetatiewe organe
Ekologie	PLK541 Plantgeografie (voorvereiste Bodemkunde 110,120)	PLK542 Kwantitatiewe ekologie en opname tegnieke
Fisiologie	PLK551 Groei, metabolisme en veroudering verval	PLK552 Omgewingsfisiologie en algemene fisiologie
Mikologie	PLK561 Taksonomie van die fungi	PLK562 Biologie van die fungi
Hoër Sistematiek	PLK571Verwantskapsisteme,filogenie,en geskiedkundige oorsig	PLK572Taksonomie van die Magnoliophyta
Toegepaste Plantkunde (spesialisasie)	Verpligte kursuseenhede plus keuse van toepaslike een uit Plantkunde	
Plantpatologie	PLK 631 Plantinfeksie en siekte beheermaatreëls	PLK 632 Epidemiologie en biologiese beheer
Weidingsekologie	PLK641 Plant-dier interaksies	PLK642 Weiveldbeplanning en veldbestuur
Plantproduksie	PLK651 Plantmetabolisme	PLK652 Waterhuishouding, groei en ontwikkeling

Tabel 2.4.5: Nagraadse grade toegeken in Plantkunde, Toegepaste Plantkunde. Plantekologie, Plantbiochemie, Plantwetenskappe, vakgroep Plantkunde, Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, 1949-2014

	1949-1950	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2014
BSc (Hons)	18	25	26	58	68	7*	
MSc	8	17	9	28	25	40	24
DSc / PhD	1	3	3	2	5	15	3

* Dit was slegs moontlik om afsonderlike Plantkunde honneursgrade te bepaal tot 2002; daarna is dit gegroepeer onder Omgewingswetenskappe.
Bron: Gradeplegtigheid Administrasie NWU.

Parke-ekologie (Hons, MSc en DSc) en is dit in 1991 ingestel. Die doel is om persone op te lei wat op sinvolle wyse parke in stede en dorpe kan bestuur. Vakinhoudelik sluit dit ekologie, landskapbeplanning, plantmateriaalstudies, rekreasiebestuur en vryetydbesteding in.[90] Verdere spesialisasie vir Plantkunde is in 1993 toegelaat in hulpbronontwikkeling, tuinbouwetenskap, weidingsekologie en plantpatologie. Grade in Toegepaste Plantkunde is in 1994 uitgefaseer. Die oormatige spesialisasiemoontlikhede word twee jaar later verminder tot twee hoofrigtings, naamlik Plantkunde en Tuinbouwetenskappe. Die eerste student wat 'n MSc-graad (Parkekologie) verwerf was mnr S (Sarel) Celliers wat ook later as dosent in die Departement benoem is (Fig 2.4.2). Meer spesialisasie op honneursvlak is weer ingestel. Vir infasering in 1994 keur die Fakulteitsraad die volgende nuwe kurrikulums in 1993 goed: Hulpbronontwikkeling en benutting, Plantkunde Tuinbouwetenskappe, Weidingsekologie, Omgewingsekologie en Plantfisiologie.[91]

Hierdie kurrikulums was van krag tot 1995 toe dit weereens gewysig is. Met die onderstaande wysiging is al die vorige spesialisasierigtings tot slegs twee verminder, nl. Plantkunde en Tuinbouwetenskappe. 'n Kandidaat kon vier kursusse van 'n kurrikulum vir 'n projek kies, en Statistiek 431 is as verpligtend beskou.[92] Die veranderinge eertyds is soos volg voorgestel (kyk Tabel 2.4.6):

Tabel 2.4.6: Plantkunde en Tuinbouwetenskappe, 1995

N564P Plantkunde	**N565P Tuinbouwetenskappe**
Waterekologie en- bestuur/ benutting (verpligte inhoud)	Grondchemie, Grondfisika, Intensiewe tuinbou, Sport-veldgrasse (verpligte inhoud)
Die volgende kursuseenhede is beskikbaar vir beide kurrikulums: Vaatplant sistematiek, Anatomie en Blom ontogenie, Plantegroei en ontwikkeling, Plant metabolisme en Ekofisiologie, Plantpatologie, Plantekologie en -bestuur.	
Twee capita selecta word toegelaat met enige gelykwaardige keuse uit 'n toepaslike vakgebied.	

Die Parkekologie as kursusbenaming is teen 1995 uitgefaseer omdat Stedelike Ekologie as die studie-rigting in die algemeen meer beskrywend is.[93] Na die benoeming van dr Sandra Barnard (neé du Plessis) in 1996 is 'n nuwe kurrikulum vir honneurs-spesialisasie in 1997 bygevoeg, nl. Plant Molekulêre Biologie (PLK740). Hierdie vakafdeling verteenwoordig moderne ontwikkelinge in die biologie op sellulêre en nukleêre vlak en het nog nooit voorheen prominensie in die Departement Plantkunde gekry nie.[94]

Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling

Vakgroep Plantkunde

Met die totstandkoming van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling in 1998, waarby die vakgroep Plantkunde ingeskakel is, is nagraadse kurrikulums omvattend aangepas. Kursuseenhede soos genoem in Tabel 2.4.7 was beskikbaar vir keuse van vyf vraestelle.[95]

Tabel 2.4.7: Plantkunde en Tuinbouwetenskappe, 1998

N564P Plantkunde	**N565 Tuinbouwetenskappe (BDK 3 voorvereiste)**
Plantekologie en -bestuur, Plantpatologie, Plant molekulêre biologie	Grondvrugbaarheid, Sportveld gewasse, Intensiewe tuinbou
Volgende kursuseenhede is beskikbaar vir beide kurrikulums: Vaatplant sistematiek, Fikologie, Anatomie, Mikologie, Plantegroei en ontwikkeling, Plant metabolisme en Ekofisiologie	

MSc- en PhD- studies in enige van die relevante vakgebiede is moontlik.

Hons-. BSc- en MSc-grade in Omgewings-wetenskappe

In 2003 is, benewens 'n BSc (Hons) in Plantkunde en -Tuinbouwetenskappe, 'n MSc-graad in Omgewingswetenskappe ingestel. Vir dié MSc-graad is dit moontlik om direk na BSc, mits die korrekte voorgraadse kurrikulum afgehandel is, in te skryf. Kernmodules in omgewingswetenskappe, ekologiese remediëring, biodiversiteit en bewaring is beskikbaar: Elke kurrikulum bestaan uit vier verpligte kernmodules en sewe keuse-modules waarvan vier gekies moet word, en 'n verhandeling.[96] Die MSc-graad in Omgewings-wetenskappe is in 2011 uitgefaseer omdat kandidate nie kon registreer by die Raad vir Natuurwetenskaplikes nie.[97]

Program: Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling 2006

Die vorige beskikbare kurrikulums is in 2006 omvattend gewysig is en Plantkunde is betrokke by: N613P: Geografie en Omgewingsbestuur; N614P: Ekologiese Remediëring en Volhoubare Benutting; N615P: Biodiversiteit en Bewaringsekologie; N616P: Waterwetenskappe; en N617P: Plantbeskerming. Vir elke kurrikulum is 'n aantal verpligte modules en keusemodules bepaal.[98]

Program Omgewingswetenskappe 2010

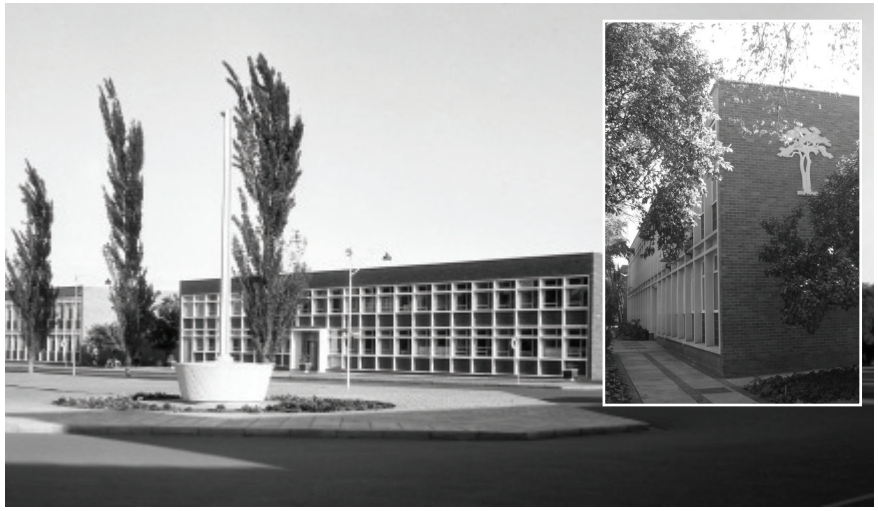
Die programbenaming is verander na Omgewingswetenskappe en gewysigde kurrikulums is vir hierdie program ingestel: N640P: Geografie en Omgewingsbestuur; N641P; Ekologiese remediëring en volhoubare bestuur; N642P: Biodiversiteit en Bewaringsekologie; N843P: Akwatiese ekosisteem welstand; en N464P: Plantbeskerming. Nuwe verpligte modules en keusemodules met nuwe modulekodes is ingestel waarvan slegs vier in die eerste semester geneem mag word.

PLANTKUNDE EKSKURSIES

Plantkunde het aanvanklik nie ekskursies, behalwe plaaslike velduitstappies, onderneem nie en het deur die toedoen van prof Daan Botha vanaf 1971 ingeskakel by die Departement Dierkunde se ekskursies vir derdejaarstudente na Tsitsikamma gedurende April- vakansies.[99] Die hooftema van die Plantkunde ekskursies was die taksonomie van hoër plante. Die Departement Plantkunde het vanaf 1975 onafhanklike ekskursies onderneem na verskillende plantkundige biome[100] in die land, byvoorbeeld die kus bosveld van die Oos-Kaap, Wes-Kaap en subtropiese plantegroei van die Laeveld. Ekskursies gedurende die April-vakansie het 'n permanente item op de Plantkunde kalender geword.[101] Ekskursies is weens groot onkoste vanaf 1986 beperk tot gebiede wat nader aan Potchefstroom geleë is, soos byvoorbeeld die Pilanesberg Wildtuin en Nooitgedacht Universiteitsplaas en dié in die laaste jare slegs na die Vredefort Koepel met groter klem op die grasveldbioomstudies as Planttaksonomie.[102]

HUISVESTING VIR DIE DEPARTEMENT

As gevolg van die uitbreiding van die Departement is in 1956 'n nuwe dubbelverdiepinggebou vir Plantkunde deur die Raad goedgekeur [103] en dit word in November 1958 in gebruik geneem.[104] Sy edele advokaat John Vorster, eertyds adjunk-minister van Onderwys en Kuns, het op 20 November die gebou geopen.[105] Die gebou is beplan om in afsonderlike vleuels ruimte vir Plantfisiologie en Taksonomie te voorsien.



Plantkundegebou (links) in 1958 in gebruik geneem.
Foto van gebou (regs bo) geneem in 2001.



By Pilanesberg saam met prof Bosch



Ekskursies is harde werk



Vergesigte op ekskursie in Mpumalanga (Oos-Transvaal)



Geen genade in die son nie



Boomplantasie-aanplantings kry aandag



Lesing in die bosse - prof Daan Botha

Bron: Prof W Jooste.

Personeeluitbreiding, en daarmee saam die toename in nagraadse studente, het veroorsaak dat spasie teen 1989 'n probleem was.[106] 'n versoek is nog in die selfde jaar gerig vir die konstruksie van 'n derde vloer op die Plantkundegebou maar dit was onsuksesvol weens finansiële beperkings. Kantoorruimte vir nagraadse studente in die LJ du Plessis-gebou is beskikbaar gestel. Na die samesmelting van die Departement Plantwetenskappe met Bodemkunde in 1991 as die Departement Plant- en Bodemwetenskappe is van die Plantkunde-personeel in die JS van der Merwe-gebou gehuisves. Die res van die personeel het in die ou gebou aangebly. Die JS van der Merwe-gebou is oorspronklik vir die aardkundige wetenskappe ontwerp wat aansienlik verskillende vereistes gehad het as die biologiese wetenskappe. Alhoewel 'n voorlegging reeds in 1994 gemaak is vir konsolidering van personeel in een gebou het konsolidasie eers in 2000 plaasgevind. 'n Herinrigting van die gebou was nodig om die biologiese departemente Plantkunde, Dierkunde en Mikrobiologie te kan huisves.[107]

DIE BOTANIESE TUIN: 'n LEWENDE LABORATORIUM

'n Plantkundige kan nie opgelei word sonder die hantering van lewende plante vir die studie van taksonomiese kenmerke nie. Me Millie Radloff en prof Antoon Goossens het hierdie vereiste van die begin af gestel: Velduitstappies, alhoewel waardevol, waarborg nie dat 'n spesifieke genus of spesie raakgeloop word nie. Op aandrang van prof Goossens is die taksonoom dr Wynand Louw in 1962 as lektor benoem met een van sy opdragte die ontwikkeling van 'n veldtuin.[108] Hy identifiseer 'n terrein van ongeveer drie hektaar op die noordelike hoek van die kampus (teenaan die treinspoor) as 'n geskikte perseel en begin met die ontwikkeling van 'n omheinde veldtuin. Materiaal vir praktikums is daar gekweek en hy maak ook 'n opname van al die plantspesies daar teenwoordig. Spoedig was meer fasiliteite nodig en in 1959 keur die Raad die oprigting van 'n glashuis in die tuin goed wat met staatsfondse en 'n skenking van die Oliesade Beheerraad opgerig word.[109] Hierdeur is 'n belangrike navorsingsfasiliteit en hulpmiddel vir voorsiening van praktiese materiaal geskep. Ryp-gevoelige plante kon ook gekweek word en 'n vetplant (xerofitiese plante) versameling is opgebou.

Na die aftrede van dr Louw is mnr Bert Ubbink in 1970 as kurator aangestel, Ubbink was vir jare nog aktief betrokke by die ontwikkeling en uitleg van die tuin. Prof Daan Botha was as taksonoom intens met die welvaart van die tuin gemoeid en deur sy toedoen is dit geregistreer as 'n Botaniese Tuin. Dit was 'n eerste vir Potchefstroom en Noordwes (voorheen Wes-Transvaal). Bykomende fasiliteite is geskep waaronder 'n kantoor vir die kurator en 'n lokaal vir uitstallings. Kampusuitbreiding bedreig egter kort-kort die bestaan van die tuin en moes daar wal gegooi word om dit te behou. In 1979 is daar egter geswig en is



Prof Daan Botha plant 'n geelhoutboom tydens opening van die Botaniese Tuin



Een van die dammetjies in die Botaniese Tuin
Bron: Prof W Jooste.



Prof Daan Botha se "koppie".

ongeveer 'n halwe hektaar afgestaan as parkeerruimte vir Patria en Veritas manskoshuise. Prof Daan Botha sien 'n geleentheid vir die benutting van die rotse wat deur die koshuis-uitgrawings beskikbaar gekom het en laat dit aanry na die tuin vir die oprigting van 'n kunsmatige "rots-rantjie" met 'n kunsmatige waterval. Slegs plante van die omgewing is op die rantjie gevestig. Dit was ook Ubbink wat die maak van wandelpaadjies, dammetjies vir waterplante in die tuin inisieer het, en begin het met die aanplanting van tematuine.

Die tuin is in 1982 amptelik in gebruik geneem. Na die aftrede van mnr Bert Ubbink in 1993 was daar nie 'n permanente kurator nie en is die instandhouding van die tuin deur kampus-tuindienste behartig. Die tuin gaan deur 'n tydperk van verwaarlosing as gevolg van gebrek aan fondse. Dié toedrag van sake verander in 2008 met die benoeming van mnr Peter Mortimer as kurator. Te danke aan die eertydse rektor, prof Annette Combrink, is die voortbestaan van die tuin verseker, en is fondse beskikbaar gestel vir verdere ontwikkeling en 'n doeltreffende veiligheidsomheining. Die plantversameling in die tuin is doelbewus uitgebrei om inheemse plante van die vier noordelike provinsies te huisves. Verdere planthuise is ook opgerig. Teen 2014 was daar ongeveer 1 500 verskillende spesies en het die tuin as't ware as 'n "lewende laboratorium" en 'n sieraad vir die NWU-beeld na buite funksioneer. 'n Aantal tematiese versamelings is ter sprake waaronder 'n plantevolusie tuin, groente- en kruietuin, moerasplante, vetplante en medisinale plante. Alle belangrike plante is van inligtinggewende etikette voorsien.

NAVORSINGSINSTITUTE

Instituut vir Plantfisiologiese navorsing/ Plantkundige navorsing

Deur die toedoen van prof Piet Botha is die Instituut vir Plantfisiologiese Navorsing in 1949 gestig[110] waarvan hy die eerste direkteur was. Die werksaamhede was hoofsaaklik toegespits op sy belangstelling in parasitiese blomplante en gifplante. Die naam van die Instituut is in 1970 verander na die Instituut vir Plantkundige navorsing.[111] Hierdeur is dit moontlik gemaak om alle plantkundige navorsing plantfisiologies sowel as taksonomies onder die vaandel van die Instituut te doen en deur die Instituut vir fondse aansoek te doen by staatsinstansies. Prof Max Papendorf is as direkteur vanaf 1972 tot 1987 benoem waarna prof Koos van Wyk vir een jaar as direkteur optree. Die Instituut se doelstellings is in 1981 deur die inisiëring van prof van Wyk verander, en word dit die Navorsingsinstituut vir Plantproduksie en Omgewingsbenutting met die oogmerk om navorsing te doen oor plante met ekonomiese potensiaal.[112] Na 'n beleidsverandering van die Universiteit is die bestaan van institute 1982 grootliks afgeskaal vanweë finansiële oorwegings en die Instituut hou op bestaan.

Navorsingsinstituut vir Hervestigingsekologie

Van Wyk het die belangrikheid van omgewingsbewaringsaksies gepromoveer en in 1979 is 'n nuwe Instituut vir Ekologiese Navorsing gestig wat met buitefondse bedryf is. Met die finansiële steun van die Nasionale Vervoerkommissie (NVK) het die naam in 1982 verander na die PU NVK Instituut vir Hervestigingsekologie (IHE), met 'n permanente direkteur, navorsings- en administratiewe personeel en 'n afsonderlike begroting. As gevolg hiervan is prof van Wyk onthef van doseerverpligtinge met sy aanstelling as eerste permanente direkteur van die Instituut. Navorsing in hierdie jare was op rehabilitasie van plantegroei in padreserwes en veral uitgrawings met skuins hellings. Die resultate is suksesvol landswyd geïmplementeer. Vanaf 1989 het die IHE finansieel volkome onafhanklik gefunksioneer van Universiteitsfondse (alhoewel met 'n raad wat Universiteitspersoneel insluit). Die naam is verander na Navorsingsinstituut vir Hervestigingsekologie (NHE).[113] Die Instituut het kontrakte van goud- en asbesmyne beding vir die rehabilitasie van mynhope en ander omgewingsversteurings. Navorsing is ook gedoen op die hervestiging van plantegroei in en op versteurde gebiede soos mynhope, en die Instituut moes ook met subkontrakteurs rehabilitasiewerk onderneem. Rehabilitasie van asbesbesoedelingsbronne kry omvattende aandag en is met groot sukses toegepas (byvoorbeeld Penge omgewing in Limpopo). Hervestigingstegnieke wat onder prof Koos van Wyk se leiding saam met sy medewerkers ontwikkel is, is met welslae landswyd gedoen. Prof Johan Booysen is in 1995 as direkteur benoem. Die NHE se naam verander in 1998 andermaal na *Eco-Rehab* en is in 2001 deur die inisiatief van prof Booysen omskep in 'n maatskappy, *Viridis Technologies Trading as Eco-Rehab.*[114] Die *Eco-Rehab* het tot 2005 bestaan.[115]

NAVORSING VAN DIE DEPARTEMENT/ VAKGROEP IN HOOFTREKKE[116]

Planttaksonomie

Deur die jare was daar nie net een sentrale tema in taksonomiese navorsing nie en 'n verskeidenheid fasette het aandag gekry. Prof Goossens het in sy navorsing hoofsaaklik aandag gegee aan die taksonomie en anatomie van grasse. Hy ontdek en beskryf 'n nuwe gras genus *Bewsia* en beskryf ook sewe ander nuwe grasspesies en twee subspesies. Hy bestudeer ook spesies van *Sporobolus en Cymbopogon*.[117] Prof Papendorf het onder sy leiding 'n taksonomiese bydrae gelewer met studies van die genus *Agrostis* (vir sy MSc). Dr Louw lewer ook 'n bydrae tot kennis van die genus *Andropogon* (MSc) en plantegroei van die Wes-Transvaal (Noordwes Provinsie) deur plantopnames te maak en die herbarium uit te bou met plantversamelings te Potchefstroom en Klerksdorp omgewings en die klipveld (Lichtenburg distrik).

Prof Daan Botha lewer bydraes tot die taksonomie, en anatomie van verskeie spesies van die Restionaceae (wat sogenaamde biesies en dekgrasse insluit) en veral die genus *Elegia*. Omvattende bydrae is ook gemaak oor die genus *Antizoma* (Menispermaceae). Verder is navorsing deur nagraadse studente onder die leiding van Botha gedoen oor die genera *Eugenia, Sphedamnocarpus, Crabbea, Vitex* en *Brachylaena*. Na die benoeming van prof Gideon Smith as taksonoom verskuif die fokus na *Aloe bowiea (*Aloideae*)*, 'n hoogs bedreigde dwergaalwyn (veral in die Port Elizabeth omgewing). Omvattende navorsing oor die anatomie, morfologie en taksonomie van die Aloideae is gedoen. Verskeie taksonomies belangrike kenmerke van verwante genera *Poelnitzia, Chortolirion* en *Haworthia* is ook deeglik nagevors.

Taksonomie en anatomie van grasse kry weer aandag deur dr JD (Danie) Theunissen met ondersoeke in anatomie van grasblare en die histochemiese bepaling van fenoliese verbindings en silika liggame wat smaaklikheid in grasse beïnvloed, veral van *Eragrostis racemosa*, 'n weidingsgewas. Sistematiese studies in ekosisteme ook genoem ekosistematiek[118] veral ten opsigte van gras-ekosisteme, is 'n nuwe rigting wat deur dr Theunissen nagevors word veral met die toegewyde belangstelling van ekoloë proff Bosch, Kellner en Koos van Wyk in die herwinning van versteurde gebiede en ook met die oog op verkryging van geskikte ekotipes[119] vir vestiging in sodanige gebiede.

Plantfisiologie

Aanvanklike plantfisologiese navorsing onder leiding van prof Piet Botha handel oor alle aspekte van die groei en ontwikkeling van grasse met die oog op uitbreiding van kennis in die Ekofisiologie. Dit het begin met die proefskrif van Max Papendorf (kyk vroeër). Verskeie ander studente gee ook later hieraan aandag onder die leiding van prof Piet Botha. Persoonlik stel hy belang in die gasheerparasiet verhouding van parasitiese blomplante *Alectra vogelii* en *Striga lutea*, beide parasiete van mielies. Hy lewer 'n belangrike biochemiese bydrae oor die wyse waarop wortels die ontkieming van die parasiete stimuleer en doen ook aanbevelings vir die beheer van die plantparasiete. Kobus Eloff doen biochemiese navorsing oor toksiese verbindings wat in gifplante in weidings voorkom. As MSc-student het Gert Kruger ook aan hierdie onderwerp aandag gegee.

Na die benoeming van dr Charles Whitehead en dr Gawie Rousseau is navorsing gedoen om die fisiologiese prosesse in die houvermoë van snyblomme te bepaal. Hierdie navorsingsuitkomste het enorme ekonomiese implikasies vir die snyblombedryf ingehou. Dr Dries Duvenage se navorsing was op die sogenaamde bitterpit: 'n Fisiologiese siekte van appels, wat probleme vir die vrugtebedryf meebring. Die effek van die onkruiddoder *Aldicarb* op die fisiologie van tabak het ook aandag gekry, en wel in die navorsing van mnr Almero Steenkamp.

Onder leiding van prof Gert Kruger verander die navorsingfokus na ekofisiologiese studies van die invloed van ongunstige omgewingstoestande soos hoë/lae temperature, droogtes en lugbesoedeling op die fisiologie van plante in die agro- en ekosisteem. Dr Leon van Rensburg het ook hierin belangrike bydraes gelewer met die ontrafeling van parameters wat aangewend kan word by die seleksie van droogte-verdraagsame en onkruiddoder-bestande plante. Die onderliggende fisiologiese en biochemiese grondslag vir die reaksie van landbou- en natuurlike plantegroei op omgewings-stres word ondersoek. Op versoek van Potchefstroomse Stadsraad het prof Kruger 'n projek onderneem om 'n fisiologiese en insekteprobleem, wat die oorlewing van die Eikeboomlaning (nasionale gedenkwaardigheid) bedreig het, te ondersoek en aanbevelings te maak.

Dr Riekert van Heerden lewer betekenisvolle bydraes in die biotegnologiese studie van meganismes van bestandheid om as mikpunte vir genetiese veredeling te dien en identifiseer ook fisiologiese kriteria vir die seleksie van geskikte proteïendraende plante. Hierdie navorsing is sterk fundamenteel maar ook toepasbaar in die landbou. Dr Jacques Berner gee veral aandag aan die uitwerking van vogstremmings en lugbesoedeling op die ekofisiologie van gewasse, veral suikerriet en mielies, om te bepaal watter faktore aanleiding gee tot oesverliese, met behulp van gesofistikeerde plant groeikabinette (kyk foto hiernaas):



Gesofistikeerde plant groeikabinette
Bron: W Jooste.

Plantanatomie, -morfologie en -sitologie

Vroeë anatomiese navorsing deur proff Goossens en Papendorf (met beperkte apparaat in die veertigerjare) dra by tot kennis oor die toepassing van anatomiese kenmerke by plantklassifikasie, veral grasse. Na die benoeming van mnr (later dr) Jan Coetzee kry Plantanatomie en -morfologie met moderne hulpmiddele soos elektron-

mikroskopie weer aandag en veral stuifmeel morfologie as taksonomiese hulpmiddel. Jan Coetzee ontwikkel verskeie basiese tegnieke vir hierdie studies en lewer ook bydraes tot die basiese taksonomiese studies van prof Daan Botha. Botha se werk op vergelykende stuifmeelstudies tot die taksonomie van Suid-Afrikaanse genera van die orde *Malvales* is goed ontvang. Hy word opgevolg deur dr Hester Kruger (neé Coetzee)) wat konsentreer op anatomies-morfologiese studies van 'n verskeidenheid plantspesies waaronder xerofitiese plante (laasgenoemde in samewerking met dr Anine Jordaan). Verder gee dr Hester Kruger aandag aan die sellae wat sout- en droogte-verdraagsame plante afskerm van die omgewing met die doel om kennis in te samel oor hoe om sout-verdraagsaamheid in landbougewasse te bevorder. Sy doen ook ondersteunende studies van anatomiese en sitologiese afwykings wat deur plantfisioloë (proff Charles Whitehead, Leon van Rensburg) waargeneem is in studies van vogspanning op plante. Dr Anine Jordaan doen baanbreker morfologiese en anatomiese studies op die funksionele anatomie en saadontwikkeling van die belangrike bosveldboom die Mopanie (*Colophospermum mopane*) asook voortplantingstudies op die belangrike indringerplant (Bloubossie, *Felicia muricata*) in weidings oor die hele Suid-Afrika.

Waterekologie en algemene fikologie-studies

Fundamentele, sowel as toegepaste, studies is op blougroen varswater alge (genus *Oscillatoria*) aanvanklik onder leiding van prof Piet Botha in 1969 aan die PU vir CHO gedoen deur Braam Pieterse as MSc-student maar daarna kry dit slegs sporadies aandag. Prof Braam Pieterse inisieer in 1995 en bevorder ook deur eie navorsing die alg-navorsingsrigting by die NWU. Hierdie studies sluit taksonomiese, ekologiese, fisiologiese en molekulêre studies in, nie net van Suid-Afrikaanse alge nie maar ook van ander Afrikalande en selfs Marion Eiland.

Varswaterbronne (damme en riviere) in Suid-Afrika, geniet die aandag van dr Sanet Janse van Vuuren. Die Vaalrivier is die mees benutte waterbron in SA en word reeds die afgelope 20 jaar intensief bestudeer deur Plantkunde-personeel. 'n Databasis vir algpopulasies, waarvoor taksonomiese studies nodig is, is reeds vanaf 1995 saamgestel en word steeds in stand gehou en bygewerk met medewerking van dr Arthurita Venter. Alge word in verband gebring met fisiese, chemiese en biologiese omgewingsveranderlikes. Navorsing is ook in samewerking met verskeie watersuiweringsinstansies, waarvan Rand Water waarskynlik die grootste is, gedoen. Ander watersuiweringsinstansies waarmee nou saam-gewerk word, sluit in Midvaal Water (suiwer water vir die Klerksdorp, Orkney, Stilfontein area) en Sedibeng Water (suiwer water vir die Vrystaatse Goudvelde soos Welkom, Virginia en Odendaalsrus). Identifisering en kwantifisering van varswateralge word ook op 'n roetine basis vir die Departement van Water en Sanitasie, munisipaliteite en ander akademiese instellings gedoen. Opleidingskursusse in alg-identifisering word ook van tyd tot tyd aan buite-instansies aangebied,

Dr Jonathan Taylor bestudeer die varswaterdiatome in SA en die gebruik van die organismes as indikatore van waterkwaliteit. Nie net word hulle verspreiding in SA bestudeer nie, maar ook die verband tussen diatome en waterkwaliteit, aangesien diatome baie suksesvol gebruik word as indikatore van waterkwaliteit. Ondersoek word ook gedoen om die bruikbaarheid van diatoomindekse vir waterkwaliteit van die Noordelike halfrond (in samewerking met kundiges in Israel, Duitsland en Finland) in Suid-Afrika te bepaal. Die grootste diatoomversameling in die suidelike halfrond is in 2011 vanaf die WNNR in Durban na die NWU oorgeplaas.

As molekulêre bioloog en plantfisioloog is prof Sandra Barnard betrokke by fisiologiese en molekulêre studies op verskillende alggroepe. Hier word hoofsaaklik gefokus op algopbloeie, basiese akwatiese ekologie en ekofisiologie, in 'n poging om tegnologie te ontwikkel wat die probleem van algopbloeie[120] in suiweringsaanlegte kan oplos vir verbetering van waterkwaliteit. Skadelike algopbloeie is as 'n groot bedreiging beskou vir die varswaterbronne van die land. Dit het 'n direkte invloed op die effektiwiteit van die verwydering van gesuspendeerde materiaal, toksiese verbindings en organiese bestanddele wat deur die alge geproduseer word. Deur die navorsing word water-hulpbronbestuurders en -operateurs bygestaan om algopbloeie en moontlike komplikasies gedurende suiweringsprosesse te voorkom. Rand Water het onlangs 'n vroeë waarskuwingstelsel geïmplementeer (deur rekenaar-modelle) wat ontwikkel is deur dr Annalie Swanepoel (nagraadse student).

Plantekologie en biodiversiteit

Prof Goossens het intens belanggestel in bewaringsaspekte soos blyk uit sy intreerede.[121] Self het hy nie omvattende navorsing in die verband gedoen nie maar wel nagraadse studente daarin gelei. Ekofisiologie navorsing is ook aangevoor deur prof Piet Botha. Ekologiese studies kry intense aandag na benoeming van prof Koos van Wyk. Sistematiese (taksonomiese) ekologiese studies word in die Rustenburg-distrik, laer Krokodilriviervallei gedoen, asook studies oor die agteruitgang van weivelde, bosveldbome en struike in Limpopo (Noord-Transvaal) veral na erge droogtes. Prof Van Wyk gee ook aandag aan ontwerp van apparatuur vir boomkruin grootte bepalings en biomassa bepalings vir ekologiese verwantskap studies asook vir gras-insaai tegnieke vir weiveld-rehabilitasie. Ekotipe navorsing veral van grasse vir rehabilitasie-doeleindes is omvattend nagevors (kyk ook by institute).

Prof George Bredenkamp doen omvattende navorsing saam met nagraadse studente oor die strukturele

klassifikasie (ook genoem fitososiologiese klassifikasie) van plantegroei in 'n verskeidenheid habitatte, waaronder vleilande veral in die omgewing van Potchefstroom en Klerksdorp. Prof Cilliers inisieer basiese navorsing oor stedelike ekologie wat nog nooit voorheen in SA onderneem was nie en konsentreer aanvanklik op areas in en om Potchefstroom.

Prof Bosch inisieer 'n rigtingsverandering in ekologiese navorsing deur te konsentreer op degradasie van grasvelde in ariede en semi-ariede gebiede en saam met prof Booysen en prof Hugh Gauch (Cornell Universiteit, Ithaca, VSA) is 'n rekenaarprogram, genoem ISPD (*Integrated Systems for Plant Dynamics*) ontwikkel wat internasionaal bemark is. Vir bepalings van degradasie parameters is navorsing op degradasie gradiënte[122] in weidings (*ranges*) saam met proff Gauch en Kellner en nagraadse studente gedoen. Prof Kellner se navorsing, in samewerking met taksonome en nagraadse studente, sentreer rondom biodiversiteit[123] aspekte van velddegradasie en toestandevaluering veral in ariede en semi-ariede dele van SA. Data van langtermyn dinamiese studies word gebruik in die ontwikkeling van dinamiese vegetasie simuleringsmodelle, ook in samewerking met navorsers van die UFZ Sentrum vir Omgewings Navorsing in Leipzig, Universiteit van Jena en Universiteit van Göttingen, Duitsland. Modelle wat ontwikkel word vir die verstaan van weidingdegradasie en verlies aan biodiversiteit as gevolg van verskillende landgebruikpraktyke word aangewend vir die opstelling van modelle vir volhoubare weiveldbestuur. Die doel van die projekte is die ontwikkeling van gerekenariseerde databasisse en kundigheidstelsels gebaseer op plaaslike kennis en ervaring vir toekomstige besluitneming oor voorkoming van degradasie as gevolg van praktyke wat die omgewing beïnvloed en om volhoubare benutting toe te laat.

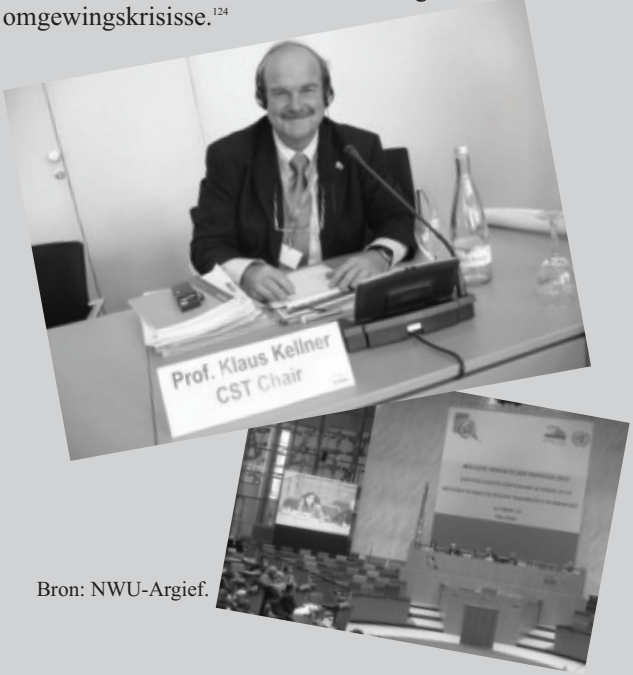
Prof Sarel Cilliers as stedelike ekoloog met medewerking van prof Siebert as taksonoom, navorsers in omgewingsbeplanning aan die NWU en internasionale kollegas en nagraadse studente gee in 'n omvattende program aandag aan die biodiversiteit van stedelike plantegroei. Aandag is gegee aan die effek van verstedelikings- en sosioekonomiese-gradiënte[125] op ekologiese patrone en prosesse op verskillende skale. Die invloed van munisipaliteite en inwoners van dorps- en stedelike gebiede op die samestelling van die stedelike groen infrastruktuur, insluitende gefragmenteerde grasvelde, tuine en parke is bestudeer. Die konsep van ekosisteemdienste wat deur stedelike groen ruimtes verrig word, word gebruik as basis vir die toepassing van stedelike ekologiese inligting in volhoubare beplanning, ontwerp en bestuur van hierdie ruimtes.

Mikologie

Prof Papendorf het 'n indringende studie van grond fungi onderneem veral in die habitat onder *Acacia karoo* (doringbome). Drie nuwe fungus genusse en 'n hele aantal spesies waaronder 'n hele aantal nuwe spesies is beskryf. Me Annette du Toit het hom as student en assistent ook hierin bygestaan. Navorsing in medewerking met drr Von Arx en De Hoog van die *Centraal Bureau voor Schimmelcultures*, Baarn, Nederland is ook gedoen. Saam met dr Jooste is 'n aantal nuwe rekords vir Suid Afrikaanse grondfungi beskryf en gepubliseer. Aandag is ook gegee aan navorsing in grondfungi, veral die wat in die wortelsfeer van mielies voorkom, en 'n aantal nuwe spesies is aangeteken. Aandag is ook gegee aan die ultrastrukturele kenmerke van fungi wat vir die taksonomie van veral die genus *Fusarium* ('n belangrike plantpatogene fungus) belangrik is. Lourens Tiedt (PhD-student) het hiermee gewerk. Die ekologie en taksonomie van waterfungi van die Mooirivier maak deel uit van 'n indringende studie deur Willie van der Merwe (PhD-student). Hy het onder meer aandag gegee aan die gebruik van waterfungi om vlakke van besoedeling te evalueer.

Prof Klaus Kellner: Internasionale kenner en rolspeler

Prof Kellner (as verteenwoordigend van die Afrika kontinent) is bekend vir sy leierskap en bewese kennis as voorsitter van die CST (Komitee vir Wetenskap en Tegnologie) in die Verenigde Nasies se gesprekke oor die Ekonomie, Verwoestyning, Grond Degradering en Droogte (UNCCD). Die gesprekke is op 'n globale skaal gevoer. Hy het ook na 2011 as mede-voorsitter op die Advieskomitee van 12 gedien wat Akademiese Advies bedien aangaande die vermelde omgewingskrisisse.[124]



Bron: NWU-Argief.

NNS-gegradeerde personeel

Die volgende personeellede van die departement/Vakgroep Plantkunde was teen 2015 houers van graderings van die Nasionale Navorsingstigting (NNS): Sarel Celliers, Klaus Kellner, Sandra du Plessis (neé Barnard), Jonathan Taylor.

Vorige personeellede met NNS-graderings was Gert Kruger, Braam Pieterse, Ockie Bosch, Charles Whitehead en Stefan Siebert.

OUDSTUDENTE: PRESTASIES EN HERINNERINGE

'n Kort samevatting van prestasies van oudstudente van die Departement Plantkunde/Vakgroep Plantkunde met hoogste graad aan die PU vir CHO behaal. Hoofsaaklik die finale prestasie is in Tabel 2.4.5 gegee:

Tabel 2.4.5: Prestasies, oudstudente

Prof HPD van der Schijff	DSc	Departementshoof Plantkunde, UP; Havenga-prys vir Biologie; vise-rektor van UP; eredoktorsgraad van PU vir CHO
Prof Jan de Bruin	DSc	Departementshoof Plantkunde, US;dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, US
Prof Johan Visser	DSc	Departementshoof Plantkunde, US. Outeur van boeke oor Suid Afrikaanse gifplante
Prof Kobus Eloff	DSc	Departementshoof Plantkunde, UOVS; Uitvoerende Direkteur Kirstenbosch Nasionale Botaniese Tuin; en Harold Pearson Professor van Plantkunde, Universiteit Kaapstad
Dr Piet van Wyk	MSc	Asst Direkteur SA Parkeraad; outeur van verskeie boeke oor SA Bome; eredoktorsgraad van Unisa
Prof Braam van Wyk	MSc	Professor in Dept Plantkunde, UP; outeur van verskeie boeke oor Suid-Afrikaanse plantegroei en bome
Prof OJH Bosch	DSc	Departementshoof Plantkunde PU; professor Stelsel Ontwerp en Bestuur, Univ Queensland, Australië; vise-president Internasionale Vereniging vir Stelsel Wetenskappe.
Prof Braam Pieterse	PhD	Professor Dept Plantkunde, UOVS; departementshoof Plantkunde, PU vir CHO
Prof Albert Eicker	DSc	Departementshoof Plantkunde UP; mede-outeur van boek oor Suid-Afrikaanse sampioene
Prof Amie van der Westhuizen	MSc	Professor in Plantfisiologie, UOVS
Dr Frikkie Botha	MSc	Navorsingsbestuurder; Suiker Navorsing Australië (SRA), Indooroopilly, Queensland, Australië
Prof Anna-Maria Botha	MSc	Professor in Plantgenetika, US
Prof Leon van Rensburg	PhD	Direkteur Eenheid vir Omgewingsbestuur, NWU
Mnr Martin Smit	MSc	Kurator, US Botaniese Tuin
Dr Hugo Bezuidenhout	PhD	Spesialis Plantekoloog SANParke; Navorsingsprojekkoördineerder SANParke

Personeel onthou:

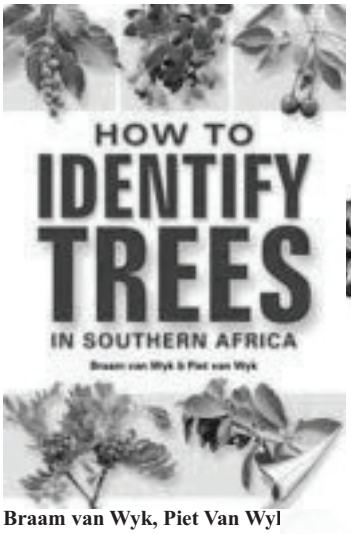
Millie van der Merwe-Radloff vertel[126]



Me Millie van der Merwe (Radloff)

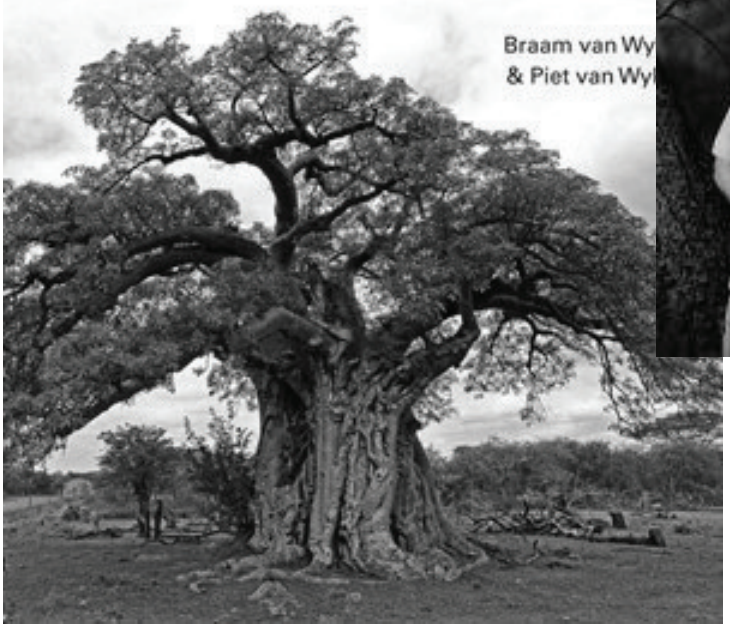
"In die tyd toe die PUK gronde nog ruig en onbewerk was en heelwat van die plante wat vir studie-doeleindes nodig was kon hier gevind word. Waar die huidige Plantkunde gebou [dit is die een agter die huidige administrasie gebou en teenoor die Ferdinand Postma Biblioteek] *staan, het wit orgideë en verskei soorte melkbos gegroei. Die "dorings en distels" van ons plantkunde terrein was natuurlik die donkies wat gedurig by die hekke ingekom het en juis die plante wat vir studie van belang was afgevreet of vertrap het. Dan was daar die tye wat studente besondere belangstelling vir hulle dosent getoon het; wanneer praktiese eksamens voorhande was. Dan het hulle soos spioene 'n wakende oog gehou om te probeer uitvind watter blomfamilies hulle in die eksamen te wagte kan wees. Selfs die laboratoriumhelper is dan uitgevra indien hy dalk behulpsaam was met die insameling van plantmateriaal.*

Dit was 'n vreugdevolle dag toe Eiselen en ek gesamentlik 'n epidiaskoop[127] *vir ons departemente bekom het. Uiteindelik kon nou enige prent of beeld op 'n skerm gewerp word om dit vir die klas te verduidelik. Die hart van hierdie apparaat was 'n sensitiewe metaalspieël wat die beeld moes weerkaats. En so moes ek eendag bemerk, probeer 'n "tokkelok" (hulle moes ook 'n kursus in Natuurwetenskappe neem) jou werklik dit met sy growwe sakdoek skoonmaak. Hoe verontwaardig was ek nie!"*



Braam van Wyk, Piet Van Wyl Struik, 2007



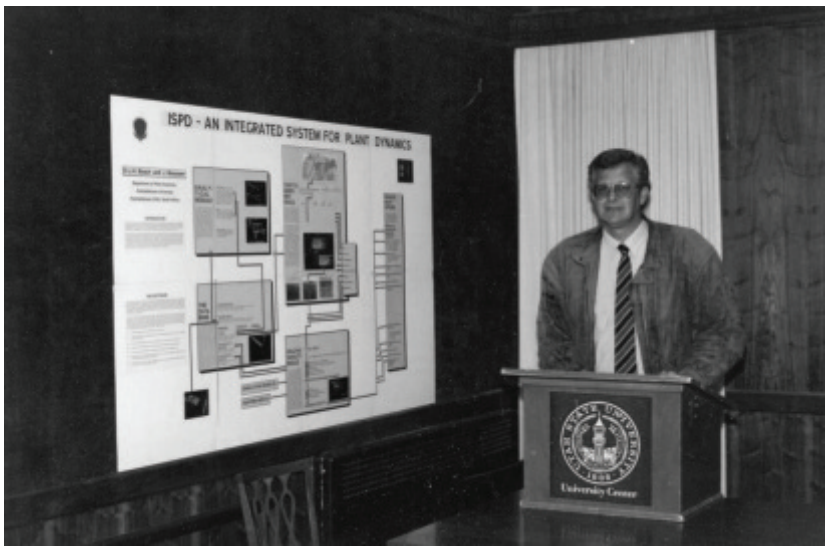


Braam van Wyk Struik, 2000

Piet van Wyk en Braam van Wyk, Julie 2013



Prof Braam van Wyk



Prof Ockie Bosch



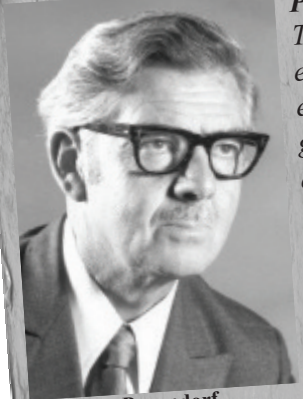
Prof Leon van Rensburg



Prof Antoon Goossens

Prof Antoon – Dinge word op die regte manier gedoen

Prof Antoon soos hy in omwandeling bekend is, is 'n gesofistikeerde persoonlikheid: Waardig, netjies en kon deur die spreekwoordelike ring getrek word, keurig in sy taalgebruik en streng van geaardheid. Bewaar die mansstudent wat nie met 'n das aan en 'n baadjie (afwesigheid van 'n langbroek was nie eers oorweeg nie) na sy klasse toe gekom het nie. Hy was summier belet om daardie besondere klas by te woon. Dames sou met hedendaagse kleredrag ook nie welkom gewees het nie. Vir praktiese klasse was 'n wit jas 'n vereiste. Eendag op 'n warm somersdag het 'n medestudent by die praktiese klas dit gewaag om met sy witjas aan, maar met 'n kortbroek en sandale aan, die prakties by te woon. Die student was later 'n baie suksesvolle sakeman in Potchefstroom. Prof Antoon het hom aangesê om huis toe te gaan en hom behoorlik aan te trek anders was hy nie welkom in die klas nie. Ewe bedeesd het die student maar gaan doen wat die prof gesê het. Alhoewel streng, was Goossens 'n mens-mens. Hy het dikwels van sy nagraadse studente genooi om saam met hom in sy Ford bakkie (ek vermoed dit was 'n 1932-model), te ry na die Vaalrivier vir 'n visvangsessie. Plantkunde is nie geïgnoreer nie want hy het elke plant van die omgewing geken en gesorg dat studente se kennis op datum kom.



Prof Max Papendorf

Papendorf die "jintelman"

Tydens ons Plantkunde ekskursie na Plettenbergbaai en die Knysna-woude gedurende April 1978 het ons die Plantkunde-dosente beter leer ken; dit is 'n baie kosbare tyd waar jy ook jou mede-studente beter leer ken het. Prof Max Papendorf was die departementshoof en hy en Anna Papendorf het ons vergesel. Kyk, prof Papendorf was baie streng, as jy in 'n toets 'n spelfout maak in die opskrif van 'n antwoord in jou antwoordstel, trek hy bv. die hele lewensiklus van die organisme dood, want jy het 'n ander organisme se lewensiklus beskryf.....! Ons het behoorlik ontsag vir hom gehad. Tydens die ekskursie het ons 'n ander sagter sy van prof Papendorf leer ken. Hy was baie liefdevol teenoor sy vrou, 'n pragtige, statige vrou. Wanneer ons tyd gekry het om op die strand uit te span, het sy met haar strandstoel en sonsambreel daar aangekom. Sy het 'n pragtige helder stem gehad, veel jonger as haar ouderdom. Dan het sy in 'n helder stem gesê: "Ag, Maxie, bring asseblief my stoel nader." Dan het hy gespring en dit gebring met 'n glimlag. Dan weer: "Ag, Maxie bring vir my water asseblief." Dan het hy gespring en dit flink vir haar gebring. Ons monde het oopgehang; waar is die kwaai man heen?[128]

Twee verleë professore – Piet Botha vertel

Dit gebeur dikwels dat die publiek of selfs oudstudente pakkies na die departement stuur met een of ander plant wat of geïdentifiseer moet word of 'n ander probleem gehad het. Hierdie insident het in die sestigerjare plaasgevind en is jare later deur prof Piet Botha met smaak in die teekamer vertel. Daar het 'n pakkie aangekom en toe hy dit oopmaak was daar... nie 'n begeleidende brief nie. Die pakkie het 'n kartonhouer in gehad wat vol was van goed wat soos aartappelskyfies gelyk het. Prof Papendorf se raad is ingeroep en die snaakse goed is van alle kante bekyk, gesny en mikroskopies ondersoek en selfs geproe. Geen beslissing kon gemaak word nie. Toe kom 'n wêreldwyse student verby en neem die professore se probleem waar. Hy het die saak bekyk en die pakkie omgekeer en daar tussen al die "skyfies" val die werklike probleem toe uit, 'n plant wat een of ander probleem gehad het. Hy lig toe die professore in dat hulle die polistireen verpakkings-materiaal, in plaas van die "probleem" bestudeer het. Dit was 'n nuwerwetse produk waarvan die professore, tot hul groot verleentheid, nie geweet het nie.

Besoek van Cythna Letty

Prof Daan Botha reël in Oktober 1982 'n besoek van die wêreldbekende me Cythna Letty, blomkunstenaar van die Navorsingsinstituut vir Plantkunde, Pretoria. Sy is die outeur van vier boeke oor Suid-Afrikaanse plante en het meer as 1 100 wetenskaplike tekeninge van Suid-Afrikaanse blomplante vir die gesaghebbende reeks: *Flowering Plants of Africa*, gemaak, die meerderheid in kleur. Sy lewer 'n lesing by die Departement wat ook bygewoon is deur Millie Radloff-van der Merwe. Prof Papendorf het die volgende jaar afgetree.



Me Cythna Letty, wêreldbekende blomkunstenaar, besoek Departement Plantkunde, 1982
Vlnr: Prof Max Papendorf (departementshoof), mee Millie van der Merwe (eerste Plantkunde departementshoof), Cythna Letty (blomkunstenaar), proff Daan Botha (taksonoom), HC van Rooy (bibliotekaris, Ferdinand Postma Biblioteek).
Bron: W Jooste.

PLANTKUNDE AS WETENSKAP VAN SKOONHEID

Die mens se primêre opdrag soos gegee deur die Skepper is om die ryke en unieke verskeidenheid van flora en fauna te waardeer en te geniet. Die veelsydigheid daarvan vir die mens behoort verantwoordelik benut te word. Eweso moet steeds belê word in die ondersoek en verstaan daarvan vir die voordeel van toekomstige geslagte. Die interaksie tussen die benutting van plante deur mens en dier en die invloed wat klimaat en klimaatsveranderinge daarop het, was en sal altyd 'n prioriteit in Plantkundige studies bly. Uit die oorsig oor die geskiedenis van die Departement Plantkunde is dit indirek beklemtoon dat die passie vir die veld en die filosofie van dosente kernbelangrik is. So is navorsingsdeurbrake in die verlede gemaak, en bydraes van internasionale gehalte deurlopend verseker.

Departement Dierkunde

"Die wetenskap van dierelewe"

Pieter Theron

Aan die bioloog is dit bekend dat elke organisme die produk is van 'n lang reeks ordelike, noukeurig gekoördineerde en gesinchroniseerde [groei] *proses, deur die Skepper so bepaal, wat ons groei noem. Die organisme kan die totstandkoming van* [groei] *verklikkers nie vervroeg of vertraag nie, selfs al sou dit, soos in die geval van 'n papie, die periode van rus vir goed afsluit...*

Prof JA van Eeden[1] (departementshoof 1961-1985)



Prof PD Theron

VANMELEË SE DAE...

Hoewel Departement Dierkunde eers vanaf 1920 formeel beslag gekry het, was Dierkunde reeds vroeër in die Literariese Departement van die Teologiese Skool op Potchefstroom onderrig.[2] Na aanstelling in 1919 het mnr GTS (Sieg) Eiselen op 15 Februarie 1920 diens aanvaar as eerste volwaardige lektor in Plant- en Dierkunde.[3] Eiselen het baanbrekerswerk gedoen. Met baie beperkte "laboratoriumgeriewe" en apparaat in die stal van die eertydse presidentswoning van MW Pretorius in Potchefstroom, en daarby lesings in die gang en op die stoep van die hoofhuis, moes die Departement probeer gehalte-onderrig aanbied. Omdat die beligting by die hoofhuis swak was, moes praktiese werk en disseksies meestal buite gedoen word. Eiselen self het emmers water uit die Mooirivier (en soms uit die Wasgoedspruit), na die "presidensie-laboratorium" aangedra.[4]

Grepe uit die geskiedenis:

Die eerste lektor in Dierkunde, mnr GTS Eiselen, het in 1923 aansoek gedoen om studieverlof wat toegestaan is op voorwaarde dat hy persoonlik 'n plaasvervanger (mnr J de Ruiter van die TOD) vind en De Ruiter uit sy sak betaal.[5] Na 'n jaar het mnr Eiselen met 'n MSc-graad teruggekeer wat hy met onderskeiding verwerf het en is hy tot senior lektor bevorder.[6] Eiselen was vir jare die toesighouer van meer as een departement. Hy verwerf in 1939 sy doktorsgraad met die hoogste lof aan die Friedrich Schiller Universiteit in Jena, Duitsland. Dit is eers sedert die PU vir CHO se selfstandigwording in 1951 dat hy slegs vir Dierkunde verantwoordelik was. Hy het die departementshoofskap tot sy uittrede in 1960 behartig.[7]

Ongeag die primitiwiteit, het studentegetalle groeiend gebly. Ou rekords verskaf ongelukkig nie presiese getalle van studente in Dierkunde nie, maar die aantal mikroskope wat geleen moes word, is dalk 'n aanduiding van hoeveel Dierkundestudente daar was: In 1921 is die eerste mikroskoop aangeskaf en twee jaar later is dit tydelik aangevul met 40 ander wat van die Potchefstroomse Landboukollege geleen is. Spoedig het die "laboratorium" en die beperkte onderrigruimte te klein geword. In 1923 is sinkgeboue opgerig met boumateriaal wat tydens die Suid-Afrikaanse Oorlog (1899-1902) gebruik was om militêre barakke te bou.[8]

Dit was eers in 1925 dat Plantkunde van Dierkunde as moederdepartement geskei is, waarna Departement Dierkunde selfstandig gestaan het.[9]

Na besondere finansiële vergunnings en die PUK-Raad se spreekwoordelike ekstra myl was 'n laboratoriumgebou vir



Eerste laboratorium in die stal van die eertydse presidentswoning van MW Pretorius in Potchefstroom



Skildery van prof GTS Eiselen deur Santa Louw, 'n nagraadse student en dogter van dr WJ Louw, dosent by POK, later dosent in Plantkunde aan die PU vir CHO



Aanvanklik is klasse aangebied in geboue van die eertydse Presidensie van MW Pretorius

Bron: Prof PD Theron.



Proff PAJ Ryke en JA van Eeden in die ou laboratorium wat in 1940 in gebruik geneem is, en waar almal later so saam-saam in dieselfde kantoor moes werk weens 'n gebrek aan ruimte
Bron: NWU-Argief.

onder meer Departement Dierkunde voltooi en amptelik op 25 Mei 1940 in gebruik geneem. Dié besondere mylpaal ter verbetering van die geriewe van die universiteit het die gebruikers daarvan met trots gevul.

Eerste personeel tot 1965

Dit word deur die eertydse historikus JS du Plessis onthou dat Departement Dierkunde in 1929 'n eenjarige kursus vir Biologie ingestel het.[10] Hierdie uitbreiding het addisionele hulp vereis, en 'n assistensiepos is in 1930 geskep met die oog op ondersteuningshulp vir Biologie sowel as Dierkunde en Plantkunde. Mnr E Haddad is nog in dié jaar tydelik aangestel, maar in 1931 is die pos permanent gevul met die aanstelling van me L Latsky wat later slegs by Dierkunde en Biologie behulpsaam was.

Reeds die volgende jaar is die assistensiepos weens besuinigingsmaatreëls afgeskaf, en moes prof Eiselen slegs met periodieke hulp klaarkom. Ten einde die Departement Dierkunde tegemoet te kom, het mnr AP (Antoon) Goossens van die Departement Plantkunde hom bereid verklaar om vanaf 1934 die Plantkundedeel van die Biologie-leergang te behartig.

Aanstellings in die assistensiepos het wipplank gery. Vanaf 1935 is mnr JJ Theron as hulp vir Dierkunde, Biologie asook Plantkunde aangestel. Hy het in Maart die jaar bedank, waarna me JM Schuurman tydelik uitgehelp het asook 'n senior student, mnr FS Müller. 'n Behoefte aan assistensie- of demonstrateursposte het reeds in 1935 gelei tot die stuur van 'n deputasie van die Raad na die Minister van Onderwys. Ondertussen, terwyl versoeke vir fondse nie die gewenste resultate gelewer het nie, het die PUK die demonstrateurs-pos jaarliks tydelik gedra. Mnr JJ Theron is weer tydelik benoem vanaf 1 Maart tot 31 Desember 1937. Hy het met Plantkunde en Dierkunde gehelp, terwyl Eiselen vir Biologie verantwoordelikheid aanvaar het.

In die tweede semester van 1937 is me CM de Vos vanaf Stellenbosch as permanente assistent vir Dierkunde en Plantkunde by die PUK vir CHO aangestel. Twee jaar later is hierdie pos in 'n lektoraat opskep, met De Vos in hierdie hoedanigheid. In 1939 is Eiselen ook bevorder, en wel tot professor. Departement Dierkunde was geseënd met die dienste van 'n professor en 'n lektrise. In 1941, met De Vos se lang siekverlof het me MW van Schaik tydens haar siekte waargeneem, en die jaar daarop is sy permanent in die assistensiepos benoem. Mnr HP Malan was in dié jaar die tydelike addisionele aanstelling as hulp vir prof Eiselen.[11]



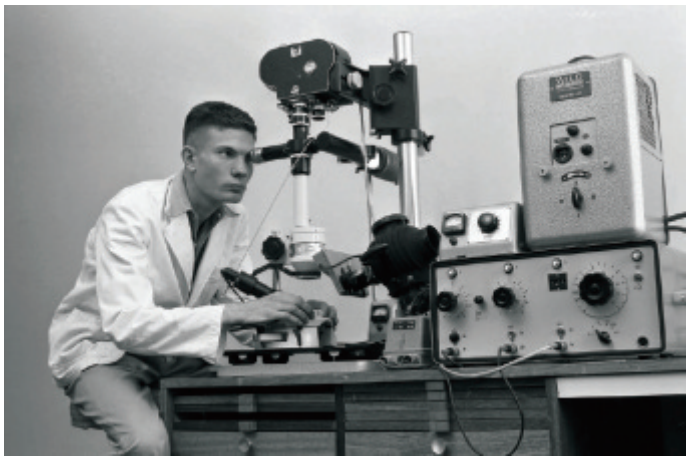
Prof JA van Eeden

De Vos het in 1942 in die huwelik getree, en haar pos is aan die begin van 1943 gevul deur mnr JA (Albertus) van Eeden, 'n junior lektor in Dierkunde aan die Universiteit van Kaapstad. Van Eeden het Dierkunde en Fisiologie aangebied, en dit is gesien as deel van 'n proses om tog die moontlike instelling van die BSc-graad in Higiëne suksesvol deur te sien. Die graadkursus in Higiëne is amptelik vanaf 1946 vir die opleiding van gesondheidsbeamptes begin. Dit het Fisiologie onder druk geplaas om 'n bykomende aanstelling te motiveer en laboratoriumtoerusting aan te koop. Dr A Tom, 'n plaaslike medikus, het die druk help verlig deur op 'n deeltydse basis sommige lesings in Higiëne as vak te behartig. Dr PJ (Pieter) Hamersma is vanaf 1 Februarie 1946 as senior lektor aangestel vir die onderrig van Fisiologie en verwante vakke.

Van Schaik is in 1946 van assistente tot lektrise bevorder. Teen hierdie stadium was die Departement Dierkunde mannekragsgewys goed voorsien met vier permanente personeel (een professoraat, 'n senior lektoraat en twee lektore). Toe Van Schaik in 1947 vir ses maande na Amerika vertrek het vir verdere studies, is mnr PAJ (Pieter) Ryke – 'n magister-kandidaat vanaf die Departement Soölogie aan die Universiteit van Stellenbosch – gewerf om op 'n tydelike basis in Van Schaik se pos waar te neem.[12]

Met 'n verantwoordelikheid van drie kursusse in Dierkunde en kursusse in die Universiteits-onderwysdiploma (UOD); Biologie en Mikrobiologie; Gesondheidsleer en Volkshigiëne vir Maatskaplike Werkstudente en Higiëne, het die werkslading die personeel algaande op 'n mespunt beland.[13] Prof Eiselen het die onhoudbare werkslading in die multidissiplinêre verskeidenheid van vakke gesetel in die Departement Dierkunde by die Fakulteit aangemeld. Hy het versoek om vanaf 1947 onthef te word van die hoofskap van Menslike Fisiologie. Dit is toegestaan en Hamersma is daarop benoem as hoof van Menslike Fisiologie en Diëtiek. Hierdie stap sou spoedig lei tot die stigting van 'n onafhanklike en selfstandige nuwe Departement Fisiologie.[14] Vervolgens is mnr Van Eeden vanaf 1947 bevorder tot senior lektor en mnr HP Malan is as

tydelike lektor aangestel. Hierdie pos is na die Departement Fisiologie oorgeplaas. Na 'n paar nodige skuiwe was dit vir die personeel van Dierkunde weer moontlik om sinvol te funksioneer. So byvoorbeeld is Biochemie-opleiding slegs op tweede en derde vlak aangebied om aan die vereistes vir Voedingsleer te voldoen, en het dit onder die Departement Skeikunde geval.[15]



Mnr Johan Aucamp besig met navorsing in bewegingstudies met behulp van 'n kamera en mikroskoop, 1962
Bron: NWU-Argief.

Vir Dierkunde is nog 'n tydelike pos geskep, maar nie dadelik permanent gevul nie. Oudstudent, me A Fourie, wat reeds haar graad in Fisiologie behaal het, het in 1948 as tydelike assistent die pos gevul. Vanaf 1949 moes die assistensiewerk weer onder die permanente personeel verdeel word. Beter onderrig, gedryf deur die behoefte aan 'n verdere kwalifikasie, en derhalwe deur navorsing wat onderneem moet word, was toe al elke personeellid en die PUK se ideaal. So byvoorbeeld is aangeteken dat Van Eeden in 1949 met studieverlof was, met Ryke ook as tydelike plaasvervanger vir Van Eeden. Toe me Van Schaik in 1949 bedank is Ryke in haar plek as permanente lektor aangestel, en was mnr PJ Badenhorst getaak om tot einde 1949 as *locum tenens* vir Van Eeden in te staan.

In 1956 is aan Departement Dierkunde nog 'n permanente junior lektorspos toegestaan, waarop mnr HJ (Hendrik) Schoonbee aangestel is. Prof Eiselen het aan die einde van 1960 afgetree waarop dr Van Eeden vanaf 1961 bevorder is tot professor en hoof van die Departement Dierkunde. Mnr WJ (Willie) van Aardt is vanaf die begin 1961 as lektor

Willie van Aardt onthou oor professor Sieg Eiselen[18]

My nagraadse studies het in 1957 by die Dierkunde-departement begin waar ek 'n navorsingsassistentskap verkry [het]... *Die ou Dierkundedepartement was 'n H-vormige enkelverdieping gebou. Die middelstreep van die H-vorm het die groot praktiese laboratorium vir ongeveer 70 eerstejaarstudente geakkommodeer. Die westelike been van die gebou was verdeel in 'n museum, 'n klein lesingsaal, twee kantore en 'n groterige laboratorium vir nagraadse werk of navorsing. Die oostelike been het weer die groot (80 sitplek) lesingsaal gehuisves, asook 'n klein laboratorium en twee kantore waarvan prof Eiselen se kantoordeur na noord geopen het. Die suidelike deel van die H-vorm het 'n lang stoep gehad. Ons het tee (10-uur soggens) en koffie (3-uur smiddags) in prof Eiselen se groterige kantoor gedrink. Hy het altyd agter sy lessenaar gesit en ons het daar rond gestaan. Dit was ook die geleentheid dat ons personeelvergaderings gehou het sonder enige sekretaris wat boekgehou het. Eiselen kon die lekkerste grappe vertel en ons het sy kwinkslae baie geniet. Daar naby was 'n soort dieretuintjie waar die terreinpersoneel na die voëls en in besonder na die blouaap omgesien het. Eiselen was besonder geheg aan die aap wat hy Dopper gedoop het. Die Doppers was die naam wat aan die Gereformeerde Kerk se lidmate gegee is, wat 'n groot rol gespeel en invloed op die sake van die universiteit (PU vir CHO) gehad het. Dopper, wat al oud was, is die volgende jaar dood. Baie spesiaal het Eiselen die karkas laat afslag en het hy die skelet versigtig skoongemaak en self die skelet weer aanmekaargesit met draadjies. Sover ek weet, is Dopper nog steeds in die Dierkunde-museum te sien.*

Ons jaareindfunksie het ook in Eiselen se kantoor plaasgevind. Destyds was soetwyn die vernaamste drankie, naas brandewyn.... Een van ons nagraadse studente en later 'n dosent by Dierkunde, het gesorg vir die nodige drinkgoed. Dit is omdat hy vakansies vir 'n drankwinkel gewerk het. Baie jare later het hy ons vertel dat hy eenkeer die soetwyn met sterk drank gedokter het. Ek onthou dit goed, want was ons klomp redelik gou onder die invloed, en het almal verskonings gemaak om skielik pad te gee!

Eiselen was ook bekend vir sy belangstelling in die kultuursake van die Bult-omgewing. Hy het destyds die X-klub gestig wat publieke danse gereël het, want dans was taboe op die kampus. Hy kon nie verstaan dat die Onderwyskollege, as opvoedkundige instansie wat langs die PUK-kampus is, danse reël en nie die Puk-student nie... . Sy toewyding en hulp met die ontwikkeling van die Universiteit sal altyd onthou word. Sy huis, Hoffmanstraat nommer 12, op die hoek van Esselen- en Hoffmanstraat, is nog ongeskonde tussen al die groot betonstrukture wat deesdae as akkomodasie vir die studente opgerig word.

Navorsing in Departement Dierkunde gedurende die vyftiger-sestigerjare[16]

Teen die einde van prof Eiselen se dienstermyn in 1960 was die Departement Dierkunde reeds gevestig en besig om op nasionale en internasionale gebied bekendheid te verwerf ten opsigte van veral malakologiese navorsing (navorsing oor slakke). In 1954 is die gesogte Nuffield-beurs aan prof JA van Eeden toegeken[17] wat hom in staat gestel het om vir 'n jaar in Engeland malakologiese navorsing te doen. Aan Van Eeden is in 1960 die bedrag van £1 867 deur die WNNR toegeken om navorsing oor die taksonomie van Suid-Afrikaanse waterslakke te doen. Vir hierdie bedrag was hy in staat om twee assistente aan te stel en toerusting aan te koop.

In 1957 was die Nuffield-beurs ook aan prof PAJ Ryke toegeken met die oog op akarologiese navorsing (navorsing oor myte en bosluise) aan die Britse Museum in Londen. Teen Augustus 1958 was die navorsing in Dierkunde al so op dreef dat die PU vir CHO toestemming verleen het vir die totstandkoming van 'n Instituut vir Dierkundige Navorsing.

In 1964 is die Oppenheimerbeurs aan dr WJ van Aardt toegeken vir eksperimentele dierfisiologiese navorsing aan die VU, Amsterdam en in 1965 verower prof HJ Schoonbee 'n WNNR-beurs vir navorsing in hidrobiologie aan verskeie Europese Institute.

benoem in die vakature wat ontstaan het met prof Eiselen se aftrede. Nadat Van Aardt vir vier jaar (1964-1968) in Nederland was om sy doktorale studies te voltooi, is hy in 1968 tot senior lektor bevorder. Schoonbee is in 1962 as lektor aangestel, en in 1964 tot senior lektor bevorder. Mnr JL (Johan) Aucamp is daarop in 1962 aangestel as junior lektor in Dierkundige Tegniek. Dr Ryke het ook intussen promoveer tot senior lektor.

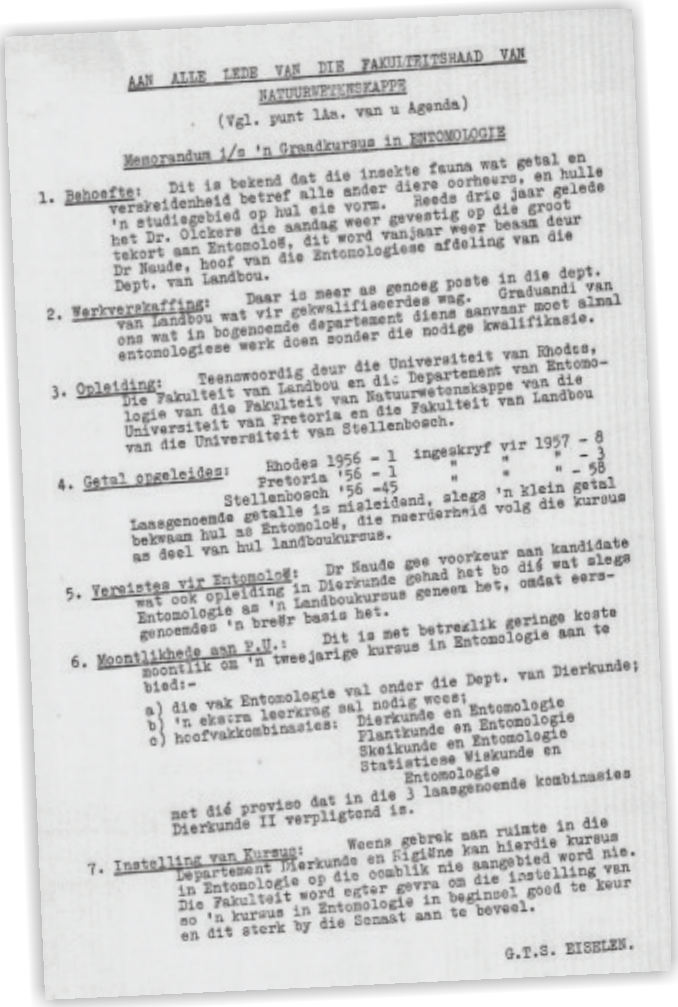
Grepe uit die geskiedenis:
Hendrik Schoonbee (later professor) was in 1968 benoem as professor en eerste departementshoof van Departement Dierkunde aan die nuutgestigte Randse Afrikaanse Universiteit (RAU) in Johannesburg.[19]



Departement Dierkunde in die jare sestig
Voor, vlnr: Mnre J Aucamp, H Schoonbee, proff JA van Eeden, PAJ Ryke, mnr W van Aardt.
Middel: Mnre S Pretorius, L Erasmus, me I Stiglingh, mnre K de Kock, G Oberholzer.
Agter: Mnre CJ van Rensburg, GC Loots, J den Heyer.
Bron: NWU-Argief.

OORLOGSJARE EN DAARNA: BYKOMENDE KURSUSSE – MEER LOGISTIEKE EISE

Groterwordende behoeftes vir 'n meer uitgebreide fokus in Dierkunde teen die jare veertig soos in die afdeling oor personeel ter sprake gebring is, het vanaf die negentien veertigerjare vir heelwat dinamika in die Departement gesorg. Kursusse in Skoolgesondheidsleer, Metodiek van Biologie en Volksgesondheid, Mikrobiologie, Fisiologie en Higiëne is ingestel. Dit was dikwels te danke (of te wyte) aan versoeke van buite die PUK. So byvoorbeeld het die eertydse Departement Naturellesake [sic] die PUK aangemoedig om 'n BSc-graad in Higiëne in te stel. Prof Eiselen het in April 1942 die moontlike instelling van so 'n kursus onder universiteitsbestuur se aandag gebring. Voldoende personeel was nie toe gereken as 'n struikelblok nie, maar wel die gebrek aan laboratoriumtoerusting vir praktiese werk.[20] Nie alle versoeke en motiverings is noodwendig met 'n eerste rondte positief ontvang nie, en fondse by regeringsdepartemente was net so skaars. 'n Motivering byvoorbeeld aan die Departement van Volksgesondheid vir 'n gekwalifiseerde persoon en moontlike finansiële steun, is weggewys. Derhalwe is die projek tydelik laat vaar,[21] maar is dit wel kort hierna ingestel.



AAN ALLE LEDE VAN DIE FAKULTEITSRAAD VAN
NATUURWETENSKAPPE
(Vgl. punt 1An. van u Agenda)

Memorandum i/s 'n Graadkursus in ENTOMOLOGIE

1. Behoefte: Dit is bekend dat die insekte fauna wat getal en verskeidenheid betref alle ander diere oorheers, en hulle 'n studiegebied op hul eie vorm. Reeds drie jaar gelede het Dr. Olckers die aandag weer gevestig op die groot tekort aan Entomoloë, dit word vanjaar weer besaam deur Dr Naude, hoof van die Entomologiese afdeling van die Dept. van Landbou.

2. Werkverskaffing: Daar is meer as genoeg poste in die dept. van Landbou wat vir gekwalifiseerdes wag. Graduandi van ons wat in bogenoemde departement diens aanvaar moet almal entomologiese werk doen sonder die nodige kwalifikasie.

3. Opleiding: Teenswoordig deur die Universiteit van Rhodes, Die Fakulteit van Landbou en die Departement van Entomologie van die Fakulteit van Natuurwetenskappe van die Universiteit van Pretoria en die Fakulteit van Landbou van die Universiteit van Stellenbosch.

4. Getal opgeleides: Rhodes 1956 - 1 ingeskryf vir 1957 - 8
Pretoria '56 - 1 " " " - 3
Stellenbosch '56 -45 " " " - 58
Laasgenoemde getalle is misleidend, slegs 'n klein getal bekwaam hul as Entomoloë, die meerderheid volg die kursus as deel van hul landboukursus.

5. Vereistes vir Entomoloë: Dr Naude gee voorkeur aan kandidate wat ook opleiding in Dierkunde gehad het bo dié wat slegs Entomologie as 'n Landboukursus geneem het, omdat eersgenoemdes 'n breër basis het.

6. Moontlikhede aan P.U.: Dit is met betreklik geringe koste moontlik om 'n tweejarige kursus in Entomologie aan te bied:-

a) die vak Entomologie val onder die Dept. van Dierkunde;
b) 'n eksterne leerkrag sal nodig wees;
c) hoofvakkombinasies: Dierkunde en Entomologie
Plantkunde en Entomologie
Skeikunde en Entomologie
Statistiese Wiskunde en Entomologie

met dié proviso dat in die 3 laasgenoemde kombinasies Dierkunde II verpligtend is.

7. Instelling van Kursus: Weens gebrek aan ruimte in die Departement Dierkunde en Higiëne kan hierdie kursus in Entomologie op die oomblik nie aangebied word nie. Die Fakulteit word egter gevra om die instelling van so 'n kursus in Entomologie in beginsel goed te keur en dit sterk by die Senaat aan te beveel.

G.T.S. EISELEN.

Meer kursusse en klasse het logistieke eise gestel. Die gebou van Departement Dierkunde is spoedig gereken as te beknop en onvoldoende, maar nie 'n saak waarvoor fondse en aandag in die onmiddellike toekoms beskikbaar sou kom nie. Uit die jaarlikse handel en wandel van die Departement is brokkies opgetel van die aankoop van apparaat en literatuur vir navorsing in die ekologiese studie van gronddierkunde. Substansiële fondse is in 1961 verkry van die eertydse Raad van Beheer oor die Mielienywerheid om navorsing te onderneem.[22] Entomologie was 'n ander nuutjie vir die Departement Dierkunde by die PU vir CHO, en waarin gedurende die vyftigerjare meer verkenning gedoen is.

Entomologie as graadkursus kry aandag

Entomologie ('n studierigting gemoeid met insekspesies) het ook deel van die akademiese gesprekke van die Fakulteit Natuurwetenskappe geword. Dit was die, bynauittredende, departementshoof prof Eiselen, wat in 1960 hierdie potensiaal van Entomologie as graadkursus gevestig het.[23] Dit blyk uit die getal studente in 1965 (Tabel 2.5.1) dat die Departement Dierkunde reeds twee DSc's in Entomologiese studente kon werf (naas die ander aantal nagraadse studente):

Tabel 2.5.1: Studentegetalle - Dierkunde, 1965

DSc (Dierkunde)		
DSc (Entomologie)		
MSc Dierkunde		
Honneurs		
BSc Dierkunde III		Jaarkursus - 'n Juniesyfer is bereken op grond van een praktiese en een teorietoets geskryf in April, asook 'n praktiese en teorietoets geskryf in Junie. 'n Jaarsyfer is bereken op grond van 'n praktiese toets en 'n mondelinge toets.
BSc Dierkunde II		
BSc Dierkunde		
= 10 = 1		



Die Biologiese Vereniging (ca 1960's)
Voor, vlnr: Gerhard de Beer, Johan van Wyk, Elsa Maritz, Sophia Lessing, August Storbeck.
Agter: Thys Labuschagne, Edward Ueckerman, Braam van Wyk.
Bron: NWU-Argief (Besembos).

Opleiding van Unisa-studente

Oor baie jare het die Departement Dierkunde reeds 'n besondere verbintenis met Unisa opgebou. Studente van Unisa kon tydens reses- en eksamentye die PUK se laboratoriums gebruik om hulle praktiese werk af te handel. Duisende studente het al van hierdie fasiliteite gebruik gemaak. Vantevore het plaaslike dosente resestye opgeoffer om dié studente gratis met praktiese werk te help. Sedert 1987, toe 'n formele ooreenkoms met Unisa bereik is, was hierdie diens betalend, en het NWU-personeel sitting op die Unisa-senaat verkry.

Die aanbied van praktika vir Unisa-studente het so ver terug as 1967 begin toe 'n enkele student, mnr PF Fourie, vir sy eerstejaarsvlak-praktika in Dierkunde wat deur prof Don Loots aangebied is, opgedaag het. Hierdie beskeie begin het gelei tot 'n situasie in 2014 waar meer as een duisend Unisa-geregistreerde studente in die vakke Biologie, Biochemie, Dierkunde, Plantkunde, Mikrobiologie, Fisiologie en Geologie hul praktika op die Potchefstroomkampus van die NWU gedoen het. Die Unisa/NWU-kontrak bring tans jaarliks meer as sewe miljoen Rand in as inkomste vir die NWU. Hierdie kontrak word op 'n driejaarlikse basis hersien en aangepas.

***Indikator*-Nuusbrief**



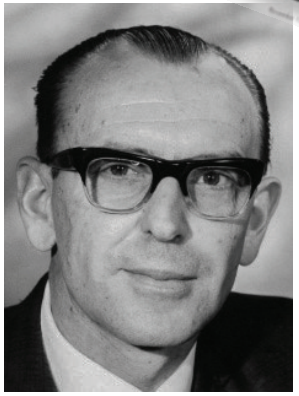
In April 1969 verskyn die eerste uitgawe van *Indikator*, en heel gepas is die naam ontleen van die heuningvoëltjie, die *Indicator indicator* wat nuusdraer beteken. *Indikator* het die amptelik-geregistreerde nuusbrief van die Departement Dierkunde van die PU vir CHO geword. Die eerste redakteurs was AJ Reinecke en PAJ Ryke wat die nuusbrief behartig het tot aan die einde van 1980. Die doel van die nuusbrief in die eerste uitgawe is deur die redakteurs soos volg verwoord:

Die toenemende belangrikheid van doeltreffende kommunikasie, soos veral genoodsaak deur die snelle tempo waarteen wetenskaplike gegewens in ons tyd uitgewors word, word ook plaaslik besef. In ons eie departement waar soveel nuwe terreine betree word, het die behoefte aan 'n kommunikasiemedium wat nie so gebonde is aan tyd en plek soos die gesproke woord nie, ontstaan. So dikwels het dit al gebeur dat lede van die Departement bv. 'n kort besoek bring aan een of ander verafgeleë plek en weer terugkeer sonder dat medestudente of dosente daarvan bewus was. Kollegas werksaam in verskillende navorsingsrigtings in dieselfde departement vind dit nie moontlik om op hoogte te bly met die werksaamhede van elkander nie. Hopelik sal ons Nuusbrief in hierdie opsig in die toekoms 'n bydrae kan lewer.

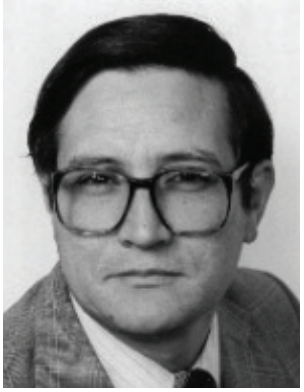
Na die termyn van Ryke en Reinecke het Pieter Theron en Johan Aucamp die leisels oorgeneem. Sedert 1997 is die redaksie behartig deur Jaco Loubser en 'n span assistent-redakteurs. Aan die einde van 1997 het die nuusbrief doodgeloop met die vertrek van Jaco Loubser na Kaapstad, en niemand beskikbaar om dit verder voort te sit nie. Die laaste uitgawe van *Indikator* verskyn aan die begin van 1998.

Foto van die *Indicator indicator* heuningvoël: Met erkenning aan Nigel Dennis (Gettyimages 110064330 Mei 2016, http://www.gettyimages.com/detail/photo/greater-honeyguide-profile-midlands-high-res-stock-photography/110064330)





Prof PAJ Ryke



Prof AJ Reinecke

Toeka se kontroversie en standpunte:

Jan Lever, die Trojaanse perd en die Departement Dierkunde[26]



Prof. Jan Lever, 3e van links (voor) saam met dosente en nagraadse studente
Voor, vlnr: Proff Kenne de Kock, Albertus van Eeden, Jan Lever, Pieter Ryke, Willem van Aardt, dr Johan Aucamp.
Agter: Me Ina Stiglingh, mnr Louw Erasmus, me Ingrid Anderson, mnre Gouws Oberholzer, Sarel Pretorius.
Bron: Prof PD Theron.

Oor prof Jan Lever van die *Vrije Universiteit* in Nederland, en eertydse promotor van Willie van Aardt, bestaan 'n kostelike herinnering. Van Aardt is aan die woord:[27]
Prof Jan Lever[1a] van die Vrije Universiteit Amsterdam, Nederland, en sy vrou, Juus, is deur prof PAJ (Piet) Ryke en prof AJ (Albertus) van Eeden van die Dierkundedepartement op Woensdag 19 Julie 1961 op die eertydse Jan Smuts-lughawe (tans die Oliver Tambo-lughawe) ontmoet en per motor na Potchefstroom gebring. Vir die volgende twee en 'n half maande, tot Sondag 8 Oktober 1961, het hy in Suid-Afrika vertoef as gasdosent van die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys (PU vir CHO).

... Lever se besoek was... om 'n aantal lesings te kom gee oor evolusie... Die Vrije Universiteit Amsterdam was [eertyds veral] *bekend vir sy Christelike inslag... Die Plant- en Dierkundedepartemente by Potchefstroom is destyds onder 'n vergrootglas geplaas, veral deur teoloë van die Potchefstroomkampus. Hulle* [het] *die bioloë* [verkwalik] *dat hul aan die studente die evolusie-teorie verkondig en dit ook gebruik om die biologie daarmee te verklaar en verstaanbaar te maak. Omdat Lever reeds in 1956 'n boek geskryf het met die titel 'Creatie en Evolutie' (Nederland, Zomer & Keuning, 1956, pp 198) was hy, volgens die PU vir CHO se bioloë, die mees geskikte persoon om sy standpunt oor evolusie te kom stel. Prof Lever se taak as dosent was dus om sy siening oor skepping en evolusie op die PUK-kampus te verduidelik.*

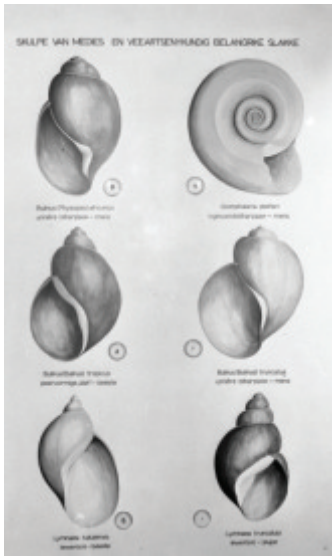
Die dag na sy aankoms, Donderdag 20 Julie, was dit Jan Lever se verjaarsdag en die rektor, prof Chris Coetzee, word daaroor in kennis gestel. Prof Coetzee was bekend vir sy hoflike gedrag en gaan spesiaal uit sy pad om Lever en sy vrou die Donderdagaand welkom te heet en geluk te wens. Dit gebeur aan huis van prof Jan Kroese, 'n teoloog, waar die Lever-egpaar tuisgaan. Tydens die rektor se gesprek met Lever kom Coetzee agter dat Lever baie positief ingestel is op die evolusie-teorie as 'n basis vir die biologiese wetenskappe. Hy bel dieselfde aand die biblioteek-hoof, prof Harry van Rooy, om die boek van Lever oor kreasie en evolusie in die biblioteek te kry en aan hom, die rektor, te besorg. Na die lees van die belangrikste dele, bel die rektor vir Lever vroeg die volgende oggend om hom dringend op kantoor te kom sien. Toe Lever teenoor Coetzee plaasneem, sê die rektor: 'U kan nie hier klasgee nie, want u glo in evolusie'. Vir Lever was dit 'n skokkende verrassing, want hy is immers spesiaal deur die Senaat van die Universiteit uitgenooi om juis hieroor lesings te gee. Lever reageer dadelik deur te antwoord dat hy nie Coetzee se besluit kan aanvaar nie. Die teenreaksie van die rektor is dat hy steeds meen dat Lever, as hoogleraar van die Vrije Universiteit Amsterdam, die gevaarlike gedagte van evolusie vanselfsprekend sal verwerp. Lever verseker egter die rektor dat hy met sy lesings oor die onderwerp die standpunt gaan verdedig dat geloof en wetenskap met mekaar versoenbaar is sonder om afbreuk te doen aan die betekenis wat die Christelike geloof vir hom (Lever) het. Lever wend hom direk na die woordewisseling met Coetzee tot die Dierkundekollegas vir opheldering van wat tussen hom en die rektor gebeur het. Tot sy verbasing vertel prof Ryke en prof Botha van Plantkunde en andere dat hulle naamlik ook aan evolusie "glo", maar nie weet hoe om hierdie netelige siening aan die nogal dominerende teoloë, filosowe en ander geleerdes op die kampus te verduidelik nie. Dit blyk dat, nadat Ryke en kollegas die boek van Lever gelees het, hulle sonder verdere bemoeiing aan die Senaat van die Universiteit voorgestel het om Lever uit te nooi. Tot Lever se verbasing was hy dus die bioloë se perd van Troje!

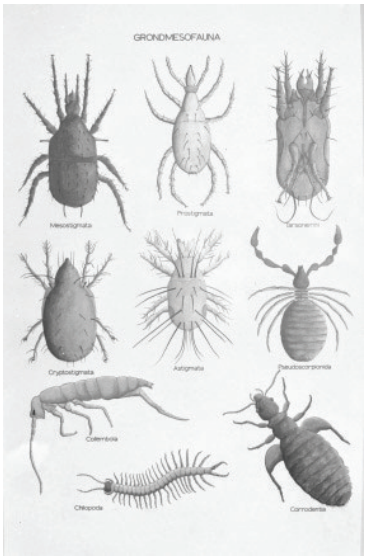
Prof Lever se klasse oor die 'gewraakte' onderwerp het rekordgetalle studente, dosente, asook die publiek getrek. Ook het hy spesiaal privaatlesse aan die rektor gegee en het ook gesprekke gevoer met professore van die Fakulteit Teologie en ook met prominente filosowe. 'n Interessante gevolg van Lever se besoek aan die PU vir CHO is dat in 1968 'n boek van die teoloog prof S du Toit verskyn het met die titel Bybel, Skepping, Evolusie (Vootrekkerpers, Johannesburg, pp 130) en twee dekades later die standaardwerk van PAJ Ryke (Evolusie, 1987, pp 389). Dié werk is uitgegee deur die Departement Sentrale Publikasies as deel van die Wetenskaplike Bydraes van die PU vir CHO (Reeks C6), ISBN0-86990-933-9.

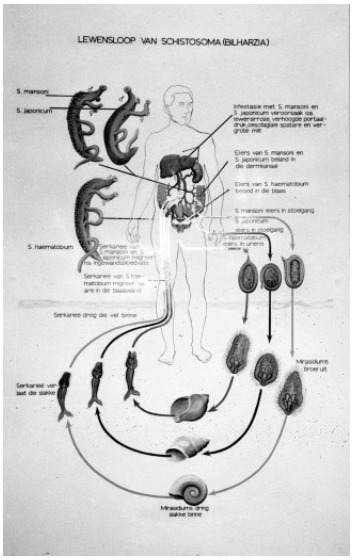
Wat is onderrig en navorsing sonder uitdagings?:
Groei en geboue

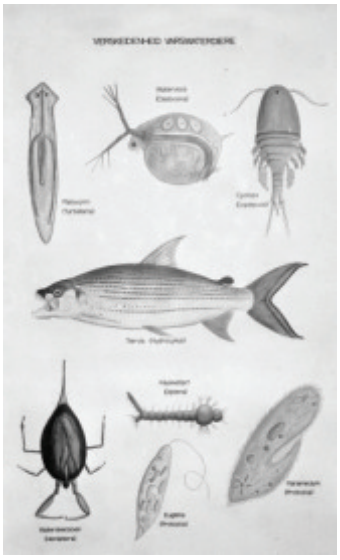
Departement Dierkunde het as gevolg van etlike spesialisasierigtings 'n besondere toename in voor- en nagraadse studente beleef. In 'n stadium was ruimtes so drukkend beknop dat, aldus prof van Eeden: "Twee dosente saam met al die biblioteekboeke en tydskrifte en 'n verskeidenheid apparate alles in een klein vertrekkie gehuisves moes word".

Die Studentevereniging (oorspronklik bekend as die Potchefstroomse Universiteit Dierkunde Vereniging) is in die vroeë 1990's deur Schalk Niewoudt gestig. Die Vereniging het meermale die Studenteraad-/prys gewen vir die mees aktiewe akademiese studentevereniging op die PU vir CHO. *Ad Vivendum* het 'n belangrike bydrae gelewer in bemarking van die Departement Dierkunde. Skoolvorming na 1998 het meegebring dat *Ad Vivendum* ook vakke soos Plantkunde ingesluit het. Om die logistieke knelpunte te hanteer het die PU vir CHO reeds in 1959 'n bedrag van R160 000 begroot vir die oprigting van 'n nuwe gebou wat spesifiek vir die behoeftes van die Departement Dierkunde voorsiening moes maak (teen 2015 was dit genommer as gebou F3 op die Potchefstroomkampus). Groot was die vreugde toe dié gebou in 1962 betrek is. Die gevoel van meer ruimte was kortstondig toe groot dele van die gange reeds voor die jare sewentig as stoorruimte gebruik moes word.[28] Die eerste twee vleuels van 'n nuwe Biologieblok is na 1970 opgerig, maar die res van die kompleks is nooit opgerig nie. In Januarie 1978 betrek









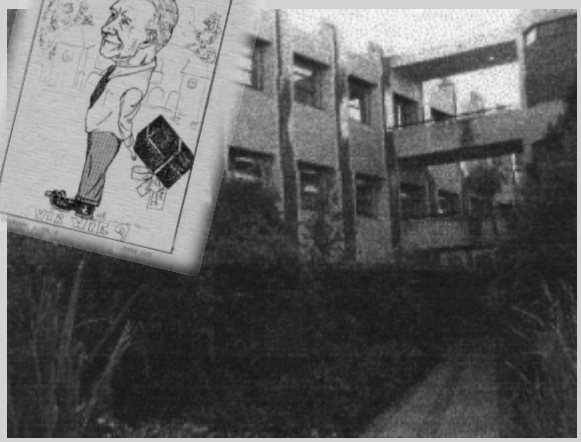
Muurpanele geskilder vir die Eeufeesvieringe in 1969 deur dosente en studente van die Departement Dierkunde
Bron: Prof PD Theron.

Departement Dierkunde die splinternuwe gebou waarvan die laboratoriums goed toegerus is met apparaat asook voorsien van vakuum, gas en druklug.[29]

Uit 'n berig in die *Indikator* van Maart 1978 skryf Japie Venter oor "'n Groot Trek", wat gehandel het oor die trek vanaf hierdie gebou na Gebou G16 (na 2004 so bekend):
'n Groot probleem wat die trekkers in die oë gestaar het was hoe om 60 000 slakflessies in chronologiese volgorde te verskuif ... Daar moes ook spesiale aandag aan versekering gegee word want met soveel ou siele op trek sou daar beslis vir breekskade voorsiening gemaak moes word. Burger Koos Pretorius (nie familie van Andries nie), word belas met die taak van verpakking en vir weke lank karwei hy net kartondose aan, al 653 van hulle. Maskeerband word by die gros aangekoop.



Aankondiging oor 'n nuwe, groter gebou vir Dierkunde deur prof Hennie Bingle, toenmalige Rektor in 1972



Nuwe gebou vir Dierkunde, in 1978 betrek. Bekend as die noordelike vleuel van die Biologieblok (teen 2015 as gebou G16 bekend waarvan slegs twee vleuels, in plaas van die oorspronklik beplande vyf vleuels, gerealiseer het)

Personeelveranderings en -uitdagings

Universiteitsowerhede se indringende fokus vanaf 1988 op die kostedoeltreffendheid van departemente, het ook die Departement Dierkunde negatief geraak.[30] Nog in dieselfde jaar staak die Mediese Navorsingsraad (MNR) sy deelname aan en befondsing van die slaknavorsingsprojek wat groot onsekerheid meebring by personeel wie se salarisse uit dié oord gefinansier is. Ook ander personeel is gedurende die periode 1989 tot 1992 nadelig getref deur rasionalisasie wat deur middel van ingrypende herontplooiing of deur pakketaflegging geskied het. In dié periode het die Departement Dierkunde minstens ses senior personeel verloor (op senior lektorsvlak en professorsvlak deur aflegging, heraanwending of bedanking). Kyk Tabel 2.5.3 op die meegaande bladsy vir die personeel in Departement/Vakgroep Dierkunde gedurende die jare (1920 - 2016). Die hoofde van Dierkunde sedert 1986 tot 2016 is soos volg (Tabel 2.5.2):

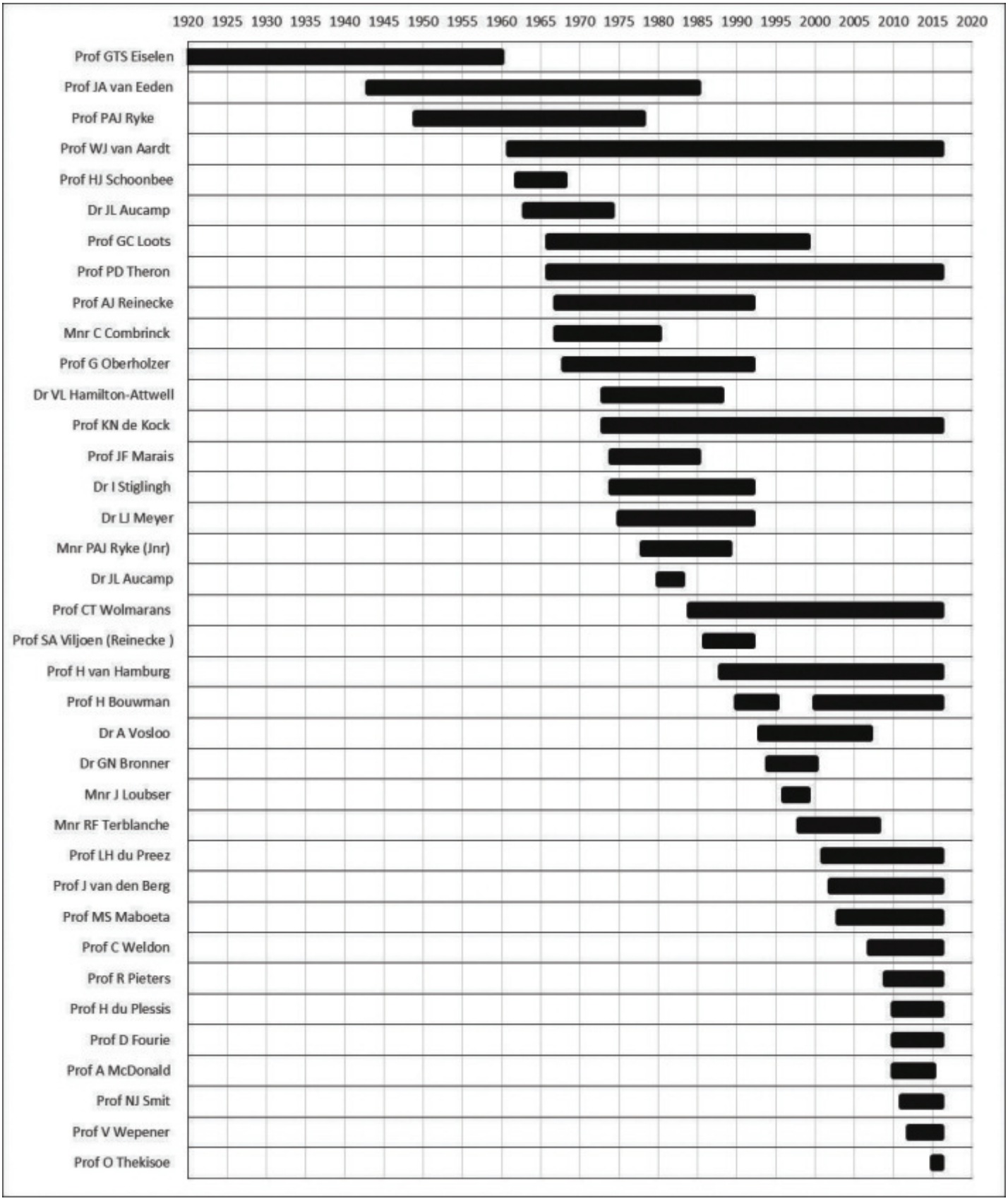
Tabel 2.5.2: Departements-/vakhoofde van Dierkunde, 1986-2016

Prof AJ Reinecke	1986-1991
Prof GC Loots	1992-1998
Prof PD Theron	1999-2009
Prof LH du Preez	2010-2012
Prof NJ Smit	2012-2013
Prof J van den Berg	2014 -

Prof van Eeden onthou

Vir altyd is nou verby die dae toe dieselfde persoon tegelykertyd departementshoof, enigste dosent, vakkundige, tegnikus, klerk, magasynmeester, beplanner, bibliotekaris, ja selfs waterdraer, was. Op die spoor van groter studentegetalle het gevolg die benoeming van meer en gediversifiseerde personeel wat onvermydelik meegebring het groter rentmeesterskap, arbeidsverdeling, spesialisasie in nuwe rigtings, en, deur middel van nagraadse studente, die kolonisasie van nuwe gebiede. Eenmanspogings moes nou vervang word deur spanwerk en eertydse leermeesters moes nou ag slaan op die menings van leerlinge wat ondertussen tot kollegas ontwikkel het...

Tabel 2.5.3: Permanente doserende personeel van die Departement/Vakgoep Dierkunde, 1920-2016



JARE VAN GEORGANISEERDE EN UITGEBREIDE NAVORSING, 1957-2015

'n Kultuur van georganiseerde navorsing aan die Departement Dierkunde, met die oog op verdere investering en spesialisasie deur studente nagraads, het eers vanaf die laat vyftigerjare en sestigerjare konstruktief 'n progressiewe kurwe getoon. Die pioniersrol wat Van Eeden hierin gespeel het, is sigbaar in sy herinneringe soos in 1969 opgeteken:[31]

Prof JA van Eeden

JA van Eeden se loopbaan by die PU vir CHO het in 1943 begin toe hy aangestel is as lektor by die Departement Dierkunde. Vanaf 1961 het hy as departementshoof gedien, en later as dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe (kyk Afdeling Een). Van Eeden was 30 jaar lank Direkteur van die Mediese Navorsingsraad se Slaknavorsingseenheid. Hy het verskeie noemenswaardige pryse en toekennings tydens sy leeftyd ontvang. Hieronder tel die Nuffieldbeurs vir post-doktorale studie in Brittanje in 1953 en in 1971 die Havengaprys vir Biologie. Hy is ook een van die ontvangers van die goue medalje van die *Zoological Society of Southern Africa*. Van Eeden het op die redaksie van verskeie vaktydskrifte gedien, waaronder die *South African Medical Journal*. As akademikus publiseer hy tot sy aftrede meer as 90 vakkundige artikels in vooraanstaande vaktydskrifte. Sy bekendste publikasie is die *Atlas of Bilharzia in Southern Africa* (Atlas van Bilharzia in Suidelike-Afrika) in samewerking met prof JHS Gear en dr RJ Pitchford. Hierdie Atlas was teen die jare negentig nog besonder hoog aangeslaan internasionaal. Vanaf 1966 tot 1972 het hy op die Wetenskaplike Adviespaneel van die Eerste Minister gedien.

Van Eeden het 'n uitstaande bydrae gelewer ter bevordering van Dierkunde in Suid-Afrika. Hy het Dierkunde by die PU vir CHO uitgebou tot 'n toonaangewende Departement wat landwyd en wêreldwyd respek afgedwing het. D Brown merk op oor Van Eeden: *His service to the community of zoologists always carried the stamp of excellence, yet in the midst of all this he always remained humble, and always acknowledged that the Lord had led him in good paths.*

Uittreksel uit: D Brown, "Obituary: J.A. Van Eeden (1920-1995) and his contribution to studies of freshwater Mollusca in Africa", *Journal of African Zoology,* 110(4), 1996, pp 243-249.

Buiten sy eie besoek in 1967 aan die VU, Amsterdam as uitruilprofessor met behulp van 'n WNNR-toekenning, rapporteer Van Eeden ook oor die navorsingsbesoek van dr GC (Don) Loots in 1967 aan die Britse Museum en ander institute in Europa met die oog op akarologiese navorsing. Ook rapporteer hy oor die navorsing van dr Aucamp in 1969 aan die *University of Michigan* in Amerika in grondbiologiese navorsing.[32]

Instituut vir Dierkundige navorsing[33]

Prof JA van Eeden was die eerste direkteur van die Instituut wat in 1958 gevestig is. Navorsing is gedoen in vergelykende anatomiese en ekologiese studies oor vars-waterslakke; op taksonomies-ekologiese ondersoeke van grond-mesofauna, met die klem op Acarina (myte), asook op hidrobiologiese navorsing. Op die terrein van akarologiese navorsing was wetenskaplikes van die PU vir CHO se Departement Dierkunde, naas navorsers van die Mediese Navorsingsinstituut en die Natalse Museum (dr RF Lawrence), een van die min instellings in die land wat navorsing oor mikroskopiese diere gedoen het. Drie jaar na die ontstaan van die Instituut was tien navorsingsprojekte reeds aan die gang wat hoofsaaklik deur die WNNR befonds is. Drie navorsingsassistente was toe by die Instituut werksaam, naamlik mnre WJ van Aardt, SJ Pretorius en me A Lindhout. Prof Van Eeden lewer in 1960 'n indrukwekkende rapport oor navorsers en projekte van die Instituut:[34]

- JA van Eeden: Die verspreiding van die taksonomie van die SA varswaterslakke;
- WJ van Aardt: Bydraes tot die morfologie van *Bulinus* (Physopsis) (Krauss) *africanus* (Mollusca: Basommatophora);
- HJ Schoonbee: *A hydrobiological investigation of the Gerhardminnebron, one of the sources of the Mooi River*;
- CH Heenop: 'n Ekologiese ondersoek van die mieliestamruspe *Busseola fusca*;
- PAJ Ryke: Taksonomie en Ekologie van Acarina;
- GG van der Merwe: *A taxonomy study of the Kalahari sand tampan dromus Scheuten* (Acarina: Phytoseidae) *in S.A.,*
- A Spies: T*he life cycle and ecology of the soil inhabiting mite 'Polyaspis potchefstroomi' Ryke* (Acarina: Polyaspidae).

Die afgehandelde projek van me I Stiglingh wat nog vir publikasie afgerond moes word, is ook genoem: "Contribution to the morphology of *Bulinus tropicus* (Krauss) (Mollusca: Basommatophora)".

Dit blyk ook reeds duidelik uit die bovermelde projekte dat navorsers in die Fakulteit Natuurwetenskappe hoegenaamd nie weggedeins het om navorsingsresultate in Engels op te teken, en vir 'n groter navorsingsgehoor bekend te maak nie. Die realiteit dat 'n groter akademiese gehoor so geteiken kan word, was waarskynlik toe reeds as 'n gegewe aanvaar. Vermeldingswaardige bydraes is gelewer deur Van Eeden, Ryke, en andere in later jare, om wel Afrikaans as vaktaal aan te moedig (kyk inlas oor die "Bilharzia-atlas" en "Taalstryders").

In 1967, byna 'n dekade na die stigting van die Instituut, het die navorsing sodanig uitgebrei en gediversifiseer dat dit in twee afsonderlike navorsingseenhede verdeel is, naamlik in Limnologiese Navorsing onder leiding van dr HJ Schoonbee, en in Akarologie en Gronddierkunde onder leiding van prof PAJ Ryke. Navorsingsbefondsing is gedurende hierdie tyd veral verkry by wyse van subsidie, hoewel nie alle navorsingsprojekte noodwendig ewe ruim gesubsidieer is nie. In 1980 was die totale navorsingsbehoefte byvoorbeeld R82 062, wat selfs in daardie dae konserwatief was, maar slegs R33 000 is toegestaan.

Taalstryders

Albertus van Eeden en Pieter Ryke het elk 'n formidabele bydrae gelewer tot die uitbou van Afrikaans as vaktaal in Biologie. Hulle het afsonderlik, en ook gesamentlik, bydraes in Afrikaans gelewer wat in die *Tydskrif vir Wetenskap en Kuns*, 'n publikasie van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns gepubliseer is. Handboeke wat in Afrikaans gepubliseer is, is lank deur studente gebruik en sommiges word, steeds, weens hulle volledigheid, graag deur studente geraadpleeg. Beide is ook ontvangers van die Havengaprys vir Biologie (prof Ryke in 1968 en prof van Eeden in 1971). Die Havengaprys is 'n prestigeprys (gelykstaande aan die Hertzogprys vir Letterkunde) wat deur die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns toegeken word vir oorspronklike en gepubliseerde navorsing op natuurwetenskaplike en/of tegniese gebied wat ook tot die bevordering van Afrikaans bygedra het.[35] Prof Huib van Hamburg en kollegas ontvang in 2001 die Douw Greeff-prys vir die beste artikel in Afrikaans wat in die gegewe jaar in die *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* verskyn, en sy kollegas proff CT Wolmanans en KN de Kock ontvang dieselfde prys in 2009.[36] Prof Louis du Preez was in 2001 medeskrywer van die boek deur skrywer en omgewingspesialis, Vincent Carruthers oor *Frogs and Frogging in South Africa*. Die Afrikaanse uitgawe het in 2011 verskyn onder die titel *Paddas en paddajolyt* – 'n boek wat die nuutste navorsing bevat, maar ook maklik verstaanbaar is vir leke.[37]

Prof Willem van Aardt ontvang die Senior Kaptein Scott-gedenkmedalje in 2008.[38] Prof Nico Smit (Direkteur: Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur) was mede-outeur van die boek getiteld: *Die verhaal van lewe en die omgewing: 'n Afrika-perspektief* wat in 2012 eers in Engels verskyn het, en daarna in Afrikaans. Teen 2015 is die publikasie voorgeskryf vir die derdejaar Ekologiemodule in Dierkunde. Smit ontvang in Junie 2015 'n erepenning van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns vir sy besondere prestasie ten opsigte van die bevordering en ontwikkeling van die wetenskap, insluitend sy bydrae tot die bekroonde boek.

Boekpublikasies uit die pen van personeel: Vakgroep Dierkunde



Willem van Aardt



Corrie Wolmarans



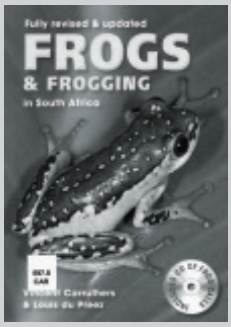
Louis du Preez

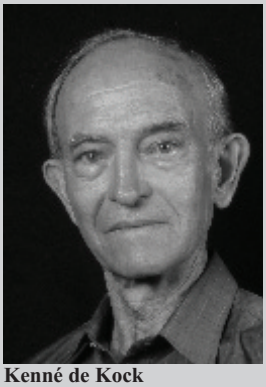


Huib van Hamburg



Johnnie van den Berg





Kenné de Kock



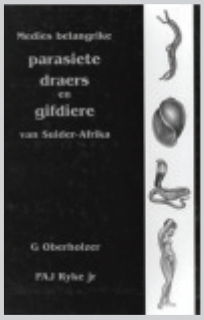


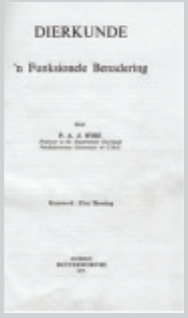






Nico Smit









Navorsers het toenemend aansoek gedoen vir befondsing deur nasionale navorsingsinstansies soos die Mediese Navorsingsraad wat tot 1988 nog ruim subsidies vir navorsing toegestaan het. 'n Proses van onderwystransformasie vanaf die laat jare tagtig het die formele bestaan van die Instituut in 1986 tot 'n einde laat kom.

Direkteure wat die Instituut vir Dierkundige navorsing oor tyd gedien het, is prof JA van Eeden (1959-1961), prof PAJ Ryke (1962-1978) en prof WJ van Aardt (1979-1986). Prof Ryke het vanaf 1979 die pos beklee as direkteur van die nuutgestigte Buro vir Navorsing van die destydse PU vir CHO. Op grond van sy bewese rekord as navorser en navorsingsadministrateur het sy aanstelling wyd byval gevind.[39]

Gemeenskapsimpak van die Instituut

Die navorsingsresultate wat oor jare heen deur die Instituut gelewer is, het 'n beduidende gemeenskapsbydrae gelewer en die Instituut is op 'n gereelde basis deur verskeie instansies om hulp genader. In byvoorbeeld 'n versoek van die Johannesburgse Stadsraad is die Instituut getaak om navorsing te doen oor riviere en waterbronne binne die munisipale grense van Johannesburg wat moontlik met Bilharzia besmet mag wees. Soortgelyke ondersoeke is ook elders in die land van stapel gestuur, byvoorbeeld in die Tugela-Vaalrivier-staatswaterskema, asook ondersoeke by die Gariepdam en aan die suidkus van KwaZulu-Natal. In 1963 is 'n nasionale simposium oor grondbiologie deur die Departement Dierkunde op die kampus aangebied. Gedurende die jare sestig was die PUK reeds internasionaal bekend vir Bilharzia-navorsing.

Te danke aan navorsing van uitnemende gehalte is akademici gereeld uitgenooi deur plaaslike en internasionale instansies om hulle kennis te deel. In 1970 het die Dierkundiges 30 navorsingsartikels in vakkundige joernale opgelewer.[43] Navorsing deur Adriaan (Koot) Reinecke (later professor en departementshoof) oor die taksonomie en verspreiding van die Microchaete (*Oligochaeta*)-erdwurms het byvoorbeeld groot belangstelling gaande gemaak, veral onder hengelaars. Verder het die Instituut se navorsers ook deelgeneem aan 'n nasionale studie oor die Suid-Afrikaanse Savanna-ekostelsels, met besondere fokus op Nylstroom in die Limpopo Provinsie. Twee magisterstudente, naamlik EA (Eddie) Ueckerman en PAS (Pieter) Olivier het by hierdie projek betrokke geraak. Onder toesig van studieleiers GC Loots en PD (Pieter) Theron is navorsing aangepak en oor rapporteer. Ueckermann het spesialis akaroloog geword in diens van die LNR se biodiversiteitsafdeling by Roodeplaat; Olivier het professor en adjunk-direkteur Navorsing geword by die Universiteit van Limpopo.

Benewens die afhandeling van die Bilharzia-atlas was daar in die jare sestig ook deelname aan 'n nasionale studie oor die Suid-Afrikaanse Savanna-ekostelsels (kyk insetsel hieronder).

Nematologie aan die PUK

Prof Don Loots was, toe hy hom vanaf 1966 tot in die middel-tagtigerjare met studies van die gronddierkunde, en met die klem op die akarologie toegespits het, verreweg die mees produktiewe jong navorser van sy tyd in die Departement Dierkunde. Sy formidabele lys van artikels, waarvan hy meestal die senior outeur is, dien ter stawing hiervan.

Vroeg in die 1980's het Loots besluit om sy navorsingsfokus van die Acari na die Nematoda te verskuif. Hy het so sterk daaroor gevoel dat hy besluit het om studieverlof te neem en vir 'n gedoseerde magistergraad by die RAU (tans

Die ontwikkeling van 'n Bilharzia-Atlas[40]



Oorhandiging van die Bilharzia-atlas aan die Minister van Gesondheid, dr Lapa Munnik, in 1981. Op die foto verskyn dr RJ Pitchford (redakteur), dr Lapa Munnik, prof JHS Gear en prof JA van Eeden.

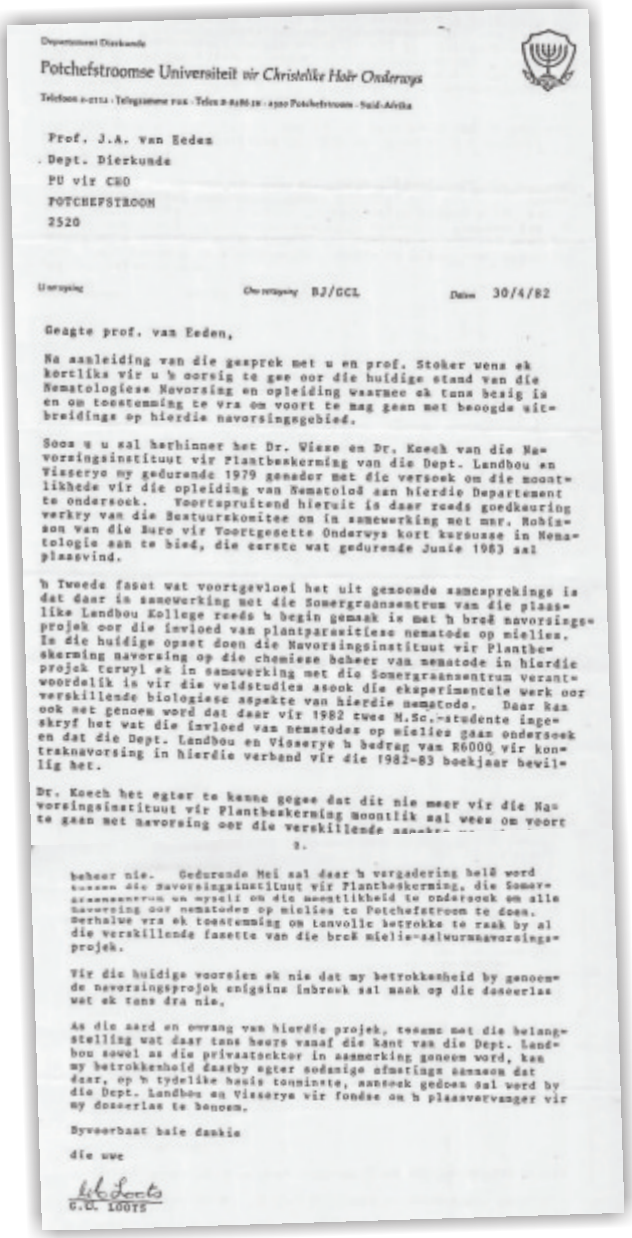
Een van die navorsingsterreine van die Instituut wat oor jare heen die prominentste gefigureer het, is slaknavorsing. Die Slaknavorsingseenheid het amptelik in 1956, met prof JA van Eeden as direkteur, tot stand gekom en is aanvanklik deur die WNNR en later deur die SAMNR befonds. In 1969 is die befondsing deur die Mediese Navorsingsraad oorgeneem. Die primêre doel van die navorsing was om meer te wete te kom van varswaterslakke wat moontlik kon dien as tussengashere vir medies en veeartsenykundig belangrike botte, verwysend na dierparasitiese platwurms. Morfologiese ondersoeke is op slakke gedoen en hul geografiese verspreiding in Suid-Afrika gekarteer. Om hierdie ontsagwekkende taak uit te voer, is die staatsekoloog en etlike gesondheidsinspekteurs van reg oor die land betrek. Uiteindelik en met verloop van baie jare is meer as 20 000 monsters gedokumenteer. Hierdie versameling het teen 2015 nog bekend gestaan as die Nasionale Varswaterslak-versameling van die Noordwes-Universiteit en bevat, benewens medies en veeartsenykundig-belangrike varswaterslakke, ook talle ander spesies wat deur navorsers versamel is.

Ten einde elke spesie se unieke verspreidingspatroon te probeer verklaar, is tydrowende eksperimentele ondersoeke na hul bestaansvoorwaardes onderneem – sowel in die laboratorium as onder die toestande waarin hulle natuurlik voorkom. Deur die jare het verslag van hierdie navorsing in verskeie vakkundige artikels verskyn asook in die inhuis tydskrif *Indikator.* Die hoogtepunt van dié navorsing was die publikasie in 1981 van die omvattende *Atlas van Bilharzia in Suidelike Afrika*. Prof JA van Eeden, dr RJ Pitchford en prof JHS Gear was die redakteurs van hierdie Atlas wat die resultaat is van 50 jaar se navorsing.[41] Die Atlas toon duidelik dat Bilharzia nie slegs in oosvloeiende riviere voorkom, soos lank aangeneem is nie, maar ook in talle ander riviere. Dit gee 'n omvattende weergawe van die voorkoms van parasiete wat ingewands- en urinêre Bilharzia veroorsaak, asook van die tussengasheerslakke wat 'n rol in hulle lewensloop speel. Heel waarskynlik is hierdie Atlas die mees omvattende geografiese verspreidingsdokument van enige diergroep in Afrika.[42]

UJ) in te skryf met die bekende prof Juan Heyns as studieleier van sy navorsingsprojek getiteld "'n Studie van *Xiphinema americanum* sensu Heyns 1974 (Nematoda)". Sy skripsie met dieselfde titel is in November 1982 vir eksaminering voorgelê en in 1984 vertrek hy op 'n besoek aan die buiteland, onder andere om kontak met navorsers by die *University of Guelph* in Kanada te vestig. Loots was in hierdie tweede been van sy navorsingsloopbaan ewe dinamies, en het ook 'n gereelde stroom van magister- en doktorsgraad-kandidate gehad wat onder sy leiding hul kwalifikasies verwerf het.


Prof GC Loots

Prof Don Loots het 'n kortkursus[44] in Nematologie ingestel (kyk brief hiernaas) wat sedert 1984 op 'n gereelde basis (elke twee jaar) op Potchefstroom aangebied is, met vakkundiges vanuit die landboubedryf as primêre teikengroep. Hierdie kortkursus in Nematologie is intussen by die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie-Owerheid (SAKO)[45] geakkrediteer.



Potchefstroomse Universiteit *vir Christelike Hoër Onderwys*

Prof. J.A. van Eeden
Dept. Dierkunde
PU vir CHO
POTCHEFSTROOM
2520

Datum 30/4/82

Geagte prof. van Eeden,

Na aanleiding van die gesprek met u en prof. Stoker wens ek kortliks vir u 'n oorsig te gee oor die huidige stand van die Nematologiese Navorsing en opleiding waarmee ek tans besig is en om toestemming te vra om voort te mag gaan met beoogde uitbreidings op hierdie navorsingsgebied.

Soos u u sal herhinner het Dr. Wiese en Dr. Knoch van die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming van die Dept. Landbou en Visserye my gedurende 1979 genader met die versoek om die moontlikhede vir die opleiding van Nematoloë aan hierdie Departement te ondersoek. Voortspruitend hieruit is daar reeds goedkeuring verkry van die Bestuurskomitee om in samewerking met mnr. Robjson van die Buro vir Voortgesette Onderwys kort kursusse in Nematologie aan te bied, die eerste wat gedurende Junie 1983 sal plaasvind.

'n Tweede fasset wat voortgevloei het uit genoemde samesprekings is dat daar in samewerking met die Somergraansentrum van die plaaslike Landbou Kollege reeds 'n begin gemaak is met 'n breë navorsingsprojek oor die invloed van plantparasitiese nematode op mielies. In die huidige opset doen die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming navorsing op die chemiese beheer van nematode in hierdie projek terwyl ek in samewerking met die Somergraansentrum verantwoordelik is vir die veldstudies asook die eksperimentele werk oor verskillende biologiese aspekte van hierdie nematode. Daar kan ook met genoem word dat daar vir 1982 twee M.Sc.-studente ingeskryf het wat die invloed van nematodes op mielies gaan ondersoek en dat die Dept. Landbou en Visserye 'n bedrag van R6000 vir kontraknavorsing in hierdie verband vir die 1982-83 boekjaar beskikbaar het.

Dr. Knoch het egter te kenne gegee dat dit nie meer vir die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming moontlik sal wees om voort te gaan met navorsing oor die verskillende aspekte

2.

beheer nie. Gedurende Mei sal daar 'n vergadering belê word tussen die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming, die Somergraansentrum en myself om die moontlikheid te ondersoek om alle navorsing oor nematodes op mielies te Potchefstroom te doen. Derhalwe vra ek toestemming om tanvolle betrokke te raak by al die verskillende fassette van die breë mielie-saluurnavorsingsprojek.

Vir die huidige voorsien ek nie dat my betrokkenheid by genoemde navorsingsprojek enigsins inbreuk sal maak op die dosserlas wat ek tans dra nie.

As die aard en omvang van hierdie projek, tesame met die belangstelling wat daar tans beurs vanaf die kant van die Dept. Landbou sowel as die privaatsektor in aanmerking genoem word, kan my betrokkenheid daarby agter sodanige afmetings aanvaar dat daar, op 'n tydelike basis tenminste, aandag gegeven sal word by die Dept. Landbou en Visserye vir fondse om 'n plaasvervanger vir my dosserlas te bekom.

Byvoorbaat baie dankie

die uwe

G.C. LOOTS

Proff Driekie Fourie en Alex McDonald het beide onder leiding van prof Don Loots in die nematologie gepromoveer en was by die Somergraan LNR-groep op Potchefstroom werksaam voordat hulle op 1 Januarie 2010 as medeprofessore by die NWU Plantbeskermingsnavorsingsgroep op die Potchefstroomkampus aangesluit het. Prof Hannalene du Plessis (entomoloog) het op dieselfde datum by die genoemde navorsingsgroep aangesluit, terwyl prof Johnnie van den Berg (entomoloog) reeds sedert Oktober 2002 by die NWU werksaam is.

Die PUK kry 'n skandeerelektronmikroskoop

Die PUK was die eerste universiteit in Suid-Afrika wat van 'n skandeerelektronmikroskoop (SEM) in navorsing gebruik gemaak het. Die storie hoe dié duur apparaat bekom is, het reeds bykans legendariese status in die Departement Dierkunde verwerf. Dit is waarskynlik een van die grootste hoogtepunte in die geskiedenis van die Departement.

Herinneringe, dr Johan Aucamp:[46]

In 1973 is mnr Sellschop, navorser by die Departement Landboutegniese Dienste op Potchefstroom deur prof Ryke uitgenooi om die nagraadse studente te kom toespreek: Ons was in die groot lesingsaal van die vorige ... Dierkundegebou, die een wat later Biochemie sou huisves. Mnr Sellschop was agter die lektorsbank met 'n bevrore of ontdooide hoender en soos hy [passievol] *praat, karnuffel hy die arme hoender... en hoe driftiger hy raak, hoe* [hardhandiger was dit met] *die arme dooie hoender. Die rede vir... Sellschop se ontsteltenis, was dat grondboontjies wat na Brasilië uitgevoer is vir die vervaardiging van pluimveevoer, met aflatoksien besmet was toe dit daar aangekom het.*

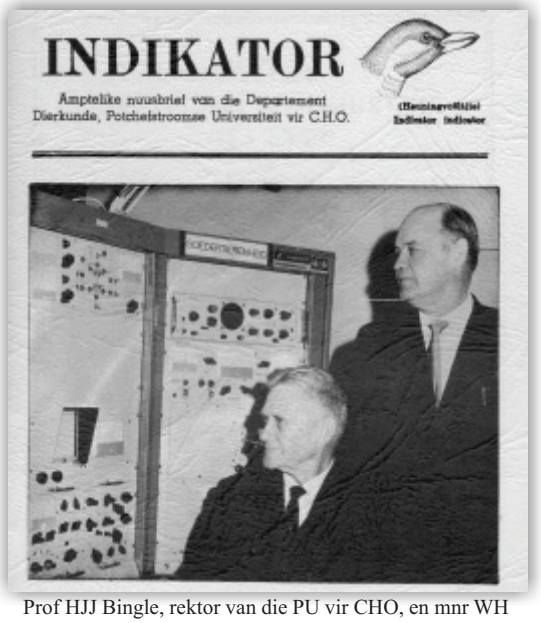
Aflatoksien is 'n natuurlike gifstof wat deur die fungi *Aspergillus flavus* en *Aspergillus parasiticus* geproduseer word, en is een van die mees karsinogeniese stowwe wat bekend is. Toetse het getoon dat grondboontjies skoon toets wanneer dit vanaf Suid-Afrika verskeep word. Dit beteken dat daar versteekte skade is – mikroskopiese letseltjies waarin swamgroei reeds begin het. Wanneer die grondboontjies by hulle bestemming aankom, is daar sigbare swamkolonies aanwesig wat aflatoksien produseer. Navorsing in die laboratorium het getoon dat voedselkulture gereeld besmet raak met swamme, waaronder *Aspergillus flavus*. Saam met dié swam is daar altyd ook astigmatiese myte teenwoordig: 'n Bekende plaag in, onder andere, graansilo's.

Daarbenewens is vasgestel dat aflatoksien-besmette voedsel tot 'n verhoogde insidensie van lewerkanker onder Vendas aanleiding gee. Tydens 'n kongres in Londen het dr Aucamp vir die eerste keer 'n ongelooflike driedimensionele foto's gesien wat met behulp van 'n skandeerelektron-

mikroskoop geneem is. Dit was duidelik dat, indien navorsing op die astigmaat-myte uitgevoer moes word, die PUK 'n skandeerelektron-mikroskoop moes bekom. *Cambridge Scientific Instrument Company* was destyds die enigste maatskappy wat dié mikroskope vervaardig het, en dr Aucamp het onmiddellik 'n besoek aan hulle aanleg in Cambridge gereël. Weer eens was hy in vervoering, omdat navorsing van grondorganismes slegs deur middel van 'n skandeerelektronmikroskoop gedoen kan word. Aangesien dié navorsing ook van landboukundige belang is, het die Oliesadebeheerraad R60 000 bewillig om die apparaat – wat destyds die toppunt van elektronmikroskopie was – aan te koop. Die enigste ander soortgelyke mikroskoop in Suid-Afrika was destyds dié van Anglo-American se Geologiese navorsingseenheid in Durban.[47]

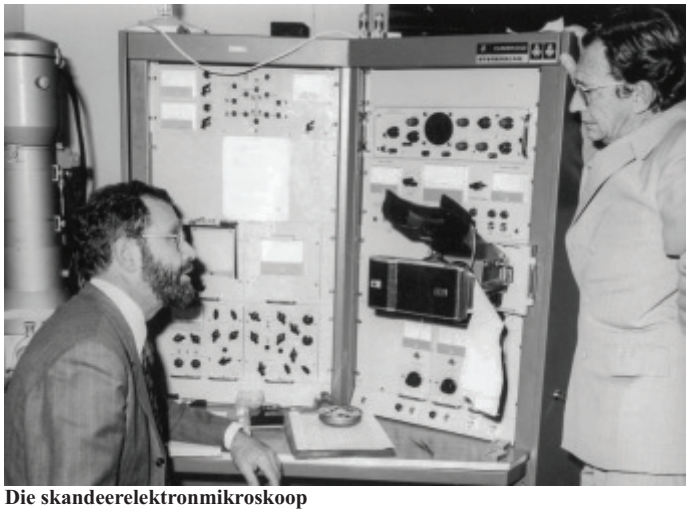
Die apparaat is per lugvrag in Suid-Afrika afgelewer in ongeveer 30 groot houtkratte vergesel van 'n ingenieur om dit te installeer. 'n Spesiale hyskraan is gebruik om dit op die balkon van die eerste vloer af te laai, vanwaar dit per hand verskuif moes word. Twee kantore is ingerig om dit te huisves en dit moes met water verkoel word. Toe Johan Aucamp die diens van die PUK verlaat was niemand opgelei om die mikroskoop, wat "Goedertierenheid I" genoem is, te bedryf nie. VL Hamilton-Attwell het, deur telefoniese kommunikasie met die ingenieur in Cambridge uiteindelik die apparaat bemeester, tot voordeel van Departement Dierkunde.

Soos dit met alle elektroniese apparaat gaan, was die SEM I teen 1981 verouderd, en moes 'n nuwe bestel word teen 'n koste van bykans 'n half miljoen rand – "Goedertierenheid II".[51] Die vyfde generasie van "Goedertierenheid" is tans (2015) in gebruik, 'n FEI Quanta 250 FEG ESEM wat, sou dit vandag aangekoop word, die koper meer as nege miljoen Rand uit die sak kan jaag.[48]


INDIKATOR

Amptelike nuusbrief van die Departement Dierkunde, Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.

Prof HJJ Bingle, rektor van die PU vir CHO, en mnr WH Liebenberg (voorsitter van die Oliesadebeheerraad) voor die skandeerelektronmikroskoop "Goedertierenheid" van die Departement Dierkunde.
Bron: *Indikator* 1(3), 1969, voorblad.


Die skandeerelektronmikroskoop
Bron: NWU-Argief.

Tabel 2.5.4: Studentegetalle vir Dierkunde, 1979

DSc	5
MSc en Hons (gekombineerd)	7
Honneurs	5
Dierkunde III	38
Dierkunde II	38
Dierkunde I	59
BSc Farmasie (Dierkunde I)	233
Onderwysstudente:	
Dierkunde Sekondêr 1a	45
Dierkunde Sekondêr 1b	49
Dierkunde Sekondêr II	14
Hoër Metodiek van Biologie (HUD G)	13
Hoër Metodiek van Biologie (HUD SEK)	20

Uit die statistiek van 1979 (Tabel 2.5.4) blyk dit dat uit die aantal studente dat, veral die nagraadse studente sedert die jare tagtig besonder afgeplat het. Die rol van Dierkunde as diensvak vir Farmasie was nuut en bykomstig, en so ook die diens aan onderwysstudente. Teen 2015 was die Vakgroep Dierkunde, voorgraads, steeds groeiend (kyk Tabel 2.5.5):

Tabel 2.5.5: Die getal voorgraadse studente in Dierkunde, 2015

Dierkunde III	44
Dierkunde II	71
Dierkunde I	153

Navorsing in Departement Dierkunde sedert 1988

Na 'n universiteitsproses van personeelrasionalisasie in 1988, was dit nodig dat Departement Dierkunde verseker dat bestaande en toekomstige navorsingsinisiatiewe nie drasties deur hierdie omwenteling geaffekteer word nie. Departementshoof van die tyd, prof AJ Reinecke, was getaak om die positiewe moraal van die personeel te behou. Sommige navorsingsprestasies in sy 1988-verslag, is veral vermeldingswaardig:[49]

- Dierkunde tree in 1984 op as gasheer vir die viering van die 25-ste bestaansjaar vir die Dierkunde Vereniging van Suid-Afrika;
- L Meyer ontvang 'n erepenning van die Suid-Afrikaanse

Akademie vir Wetenskap en Kuns vir sy rol in die bevordering van die Natuurwetenskappe op sekondêre skoolvlak;
- Vier lede van Dierkunde was NNS-gegradeer;
- 20 Navorsingspublikasies is in erkende vaktydskrifte gelewer;
- Lede van die Departement het etlike leierskapsposisies in vakverenigings gevul, en op die redaksie van vaktydskrifte gedien.

Bykomende prominente navorsing wat in die gees van die tyd baie belangstelling gewek het, is die impak van plaagbeheermiddels op somergraangewasse. Hierin het prof Huib van Hamburg veral spesialiseer en konsultasiewerk op kleinskaal gelewer. Dr (later prof) Henk Bouwman was net so gemoeid met besondere gemeenskapsdiens insake die impak van DDT as 'n beheermiddel teen plae soos die malariamuskiet. Lesings oor omgewingsbesoedeling en -bewaring was aan die orde van die dag.



Departement Dierkunde, 1986
Voor vlnr: Mnre J Geldenhuis, PAJ Ryke, me RH Haasbroek, prof AJ Reinecke (departementshoof), me AM John, proff GC Loots, WJ van Aardt, dr PD Theron.

Middel: Mnr K Naude, mee H van Wyk, Y Michael, L Hallatt, E de Waele, L Els, E Yssel, M Warwick, dr I Stiglingh, mee SA Viljoen, L Esterhuizen, dr KN de Kock.

Agter: Mnre A Mathole, R Saayman, dre CT Wolmarans, SJ Pretorius, mnr JVS Swanepoel, dr PH Joubert, mnr LJ Meyer, drs VL Hamilton-Attwell, G Oberholzer, mnr D Loate.

Afwesig: JM Venter, H Riekert.



Prof Henk Bouwman en navorsingswetenskaplikes by die Olifantsrivier-ondersoek, 2008-2009

Bron vir alle fotos: NWU-Argief.

Gegradeerde navorsers teen 2015

Personeel kon hulleself sedert die begin van die tagtigerjare vrywillig deur eweknieë laat evalueer deur die destydse Stigting vir Navorsingsontwikkeling (SNO), tans die Nasionale Navorsingstigting (NNS), wat finansiering van navorsing deur die staat moontlik gemaak het. Teen 2015 was tien NNS-gegradeerde navorsers onder Dierkunde-geledere (kyk Hoofstuk 5.4).



Die JS van der Merwegebou (E6 op die kampus). Departement Dierkunde was vanaf Januarie 2001 tot 2015 nog deel van personeel in die gebou

Die besluit van die Universiteit in 1998 dat binne fakulteitsverband skole en navorsingsfokusareas gevorm moet word, het andermaal 'n impak op navorsing in die Departement Dierkunde gehad. Binne bestek van 'n dekade is die meeste navorsers in die nuut-benaamde vakgroep Dierkunde in die Navorsingseenheid Omgewingswetenskappe en -Bestuur opgeneem.[50]

Uit die voorafgaande beskrywing van die uiteenlopende projekte wat tans deur dierkundiges onderneem word, behoort dit duidelik te wees dat intensief gefokus word op sosiaal belangrike kwessies. Eweneens is die omvangryke terrein wat gedek word deur navorsing in Dierkunde op die NWU, bekend gestel. Tabel 2.5.6 bied 'n oorsig oor die kundiheidstatus van die Vakgroep Dierkunde teen 2015:



Gebou G23, waarheen Dierkunde na alle waarskynlikheid teen einde 2017 sal verhuis

Tabel 2.5.6: Vakkundigheid en gemeenskapsbydraes in Dierkunde, 2015

Navorser(s)	Navorsingsfokus	Gemeenskapsbydrae
Prof Corrie Wolmarans	Parasiete	Behels navorsing oor ekologie en ekotoksikologie, hoofsaaklik ter bestryding en voorkoming van Bilharzia. Reeds 'n 30-jaar lange projek met besonder goeie resultate. Hieronder tel die bewusmaking by skole wat gelei het tot 'n 60% afname van die siekte.
Prof Oriel Thekisoe	Parasiete	Aangewys as die wenner van die gesogte TW Kambule NNS-NSTF-toekenning. Thekisoe se navorsing behels 'n studie van parasiete wat ernstige siektes by diere veroorsaak. Die ontwikkeling van toerustingspakkette en entstowwe is toekomstige doelwitte.
Prof Pieter Theron	Akarologie (grondlewende myte)	Navorsing tans behels 'n samewerking met die *French National Museum of Natural History* in Parys (Frankryk) en prof Nestor Fernandez van Argentinië rakende die taksonomiese hersiening van die Carabodidae familie. Dit behels 'n herbesoek, herbestudering en herbeskrywing van monsters wat selfs 'n eeu en langer gelede bestudeer is deur gebruikmaking van verbeterde, moderne metodes wat doeltreffender beskrywings van grondfauna moontlik maak.
Prof Driekie Fourie	Nematologie*	Navorsing tans is gerig op geïntegreerde metodes waardeur wortelvrot beheer kan word. Genetiese gasheerplant-weerstandigheid word as 'n meganisme gebruik om die siekte wat deur nematode
Prof Johnnie van den Berg	Entomologie**	Navorsing word gedoen oor geneties-gemanipuleerde gewasse as deel van geïntegreerde plaagbeheer by vrugte, groente en ander gewasse, met fokus op mielies en katoen. Die volhoubare produsering van geneties-gemanipuleerde gewasse as 'n oplossing vir voedselsekuriteit in Afrika is die hoofdoel. Insekweerstandigheid teen geneties-gemanipuleerde gewasse is tans onder die soeklig.
Prof Hannalene du Plessis	Entomologie	Navorsing op die terrein van geïntegreerde entomologie word gedoen. Dit behels biologiese, chemiese asook kulturele beheer en plantweerstandigheid. Du Plessis se navorsing is tans plaagbeheer op grondboontjies, sonneblomme, sojabone en mielies.
Prof Huib van Hamburg	Entomologie	Alhoewel voorheen betrokke by projekte in plaagbeheer, is Van Hamburg tans gemoeid by die beheer van Afrika-perdesiekte en die rol van die draermuggie op die virus self. 'n Ander projek is die rehabilitasie van
Prof Louis du Preez	Amfibieë	Navorsing gerig op die welstand van amfibieë (veral parasiete wat amfibieë bedreig), asook die bewaring van bedreigde spesies in veral stedelike gebiede.
Prof Ché Weldon	Amfibieë	Navorsing oor die interaksie tussen makro- en mikrosoölogie en die bewaring van amfibieë deur die beheer van die groot aantal gevare wat hulle voortbestaan bedreig.
Prof Nico Smit	Akwakultuur	Smit se navorsing sentreer rondom 'n ondersoek van parasiete wat die gesondheid van varswatervisse en akwatiese diere beïnvloed. Die impak van parasiete op die gesondheidstoestand van visse is die hooffokus. Sy deelname aan projekte in die Okavango-delta, die riviere van die Nasionale Kruger Wildtuin, die Pongolarivier en die vloedvlaktes van die Pongolarivier is onder andere daarop gemik om die gesondheid van visse as indikator te gebruik van die impak van die mens op die omgewing. Smit is ook by navorsing van marine parasiete op koraalriwwe internasionaal betrokke.
Prof Victor Wepener	Waternavorsing	Navorsing in sowel varswater- as seevisse met die fokus op die impak wat blootstelling aan besoedeling op invertebrata en vispopulasies het.
Prof Kenné de Kock	Waternavorsing	Deelname in 'n wêreldwye navorsingsprojek wat van molekulêre biologie gebruik maak in die identifikasie van makro-invertebrata.
Prof Mark Maboeta	Omgewingsbesoedeling	Ekotoksikologie en organiese afval is hoof navorsingsfokusse. Veral die effek van omgewingsbesoedeling op die gesondheid van grond kry aandag. Boere en omgewingsbestuurders word so in staat gestel om besluite te neem op grond van wetenskaplik bewese feite.
Prof Henk Bouwman	Omgewingsbesoedeling	Die impak van besoedeling op borsmelk vir babas, asook die invloed van besoedeling op erdwurms en visse. Bouwman dien in verskeie internasionale panele. Voorstelle wat hy aan die Stockholm Konvensie gemaak het, is tans vervat in die Internasionale Reg. Bouwman is een van 'n span wetenskaplikes wat ondersoek ingestel het na die massavrekte van Nylkrokodille (*Crocodylus niloticus*) in die Olifantsrivier tydens die winters van 2008 en 2009.
Dr Rialet Pieters	Omgewingsbesoedeling	Pieters se navorsingsfokus is op die naspeur en kwantifisering van chemiese verbindings wat 'n nadelige invloed op die mens en die dier se lewe het, asook presies hoe hierdie verbindings skade aanrig. Verder ondersoek sy ook die invloed van onkruiddoders op die omgewing.

* Nematode of aalwurm voorkoms op plante/gewasse.
** Insektekunde.

OM TERUG TE KYK

Tagtig glorieryke jare van die destydse Departement Dierkunde aan die PU vir CHO (en 'n oproep tot uitbouing) wat in 2013 verskyn het, skryf prof AJ Reinecke:

Die toets van 'n goeie departement (en universiteit) is of dit sy primêre take behoorlik verrig, naamlik om hoëvlak opleiding te verskaf en voortreflike navorsing te doen in belang van die gemeenskap. Indien 'n mens kyk na die mense wat hulle pad deur die Departement Dierkunde op Potchefstroom gestap het, dan staan jy verstom oor die reuse bydraes wat hierdie departement gelewer het in terme van manne- en vrouekrag.

Sedert die 1998-transformasie aan die PU vir CHO is dit vir die meeste studente in Dierkunde moontlik om nagraads in enige rigting in die Omgewingsweten-skappe te spesialiseer (kyk Afdeling Vyf, Hoofstuk 5.4).

Terugskouend beoordeel, kan maar net gewonder word wat die reaksie van prof Sieg Eiselen en sy opvolgers sou wees indien hulle die ontwikkeling van Departement Dierkunde, soos dit vasgevat is in hierdie bespreking, voor hulle kon sien afspeel, en of dít is wat hulle in gedagte gehad het vir Departement Dierkunde wat 'n ieder en elk help uitbou het tot in die huidige statuur daarvan.

Afdeling III

'n WEDLOOP OM ONONTBEERLIKHEID EN FAKULTEITSERKENNING, 1931-1951

Hoofstuk 3.1: Aardrykskunde/Geografie (en Aardkunde) (1927)

Hoofstuk 3.2: Geologie en Mineralogie (1935)

Hoofstuk 3.3: Huishoudkunde (1944)

Hoofstuk 3.4: Aptekerswese (1945)

Hoofstuk 3.5: Fisiologie (1948)

Gedurende die laat dertiger- en veertigerjare van die twintigste eeu is ses bykomende vakrigtings toegevoeg, wat daarmee saam nuwe infrastrukturele eise en bykomende personeel vereis het, maar ook vooruitsigte vir meer PUK-studente beteken het. 'n Voldoening aan die eise van die tyd en om genoegsaam mededingend in die mark te wees, was genoeg motivering vir die vergroting van die Fakulteit Natuurwetenskappe. Die nuwe vakrigtings is Sielkunde, Geologie en Mineralogie, Aardrykskunde en Aardkunde, Gesondheidsleer en Volkshigiëne asook Liggaamlike opvoeding sowel as Huishoudkunde. Die graad B.Sc-Higiëne is vanaf 1942 ingestel. 'n Ander verfrissende rigting was die "Aptekerskursus" waarvan die eerste deel van die opleiding reeds in 1942 aan die PUK aangebied is. Eerstejaarskursusse is ook ingestel vir grade in Medisyne en Tandheelkunde. In die daaropvolgende jaar is kursusse in Liggaamsoefening begin wat 'n akademiese verbintenis met die Fakulteit Opvoedkunde gehad het. Van die vakrigtings soos Sielkunde, Aardrykskunde en Wiskunde het weer 'n belang by Fakulteit Lettere en Wysbegeerte gehad. Fisiologie het in 1948 selfstandigheid as departement verkry nadat besef is dat die akademiese lading van Departement Dierkunde te swaar en gekompliseerd raak.

Teen 1951 was 18 afdelings as rigtings binne Fakulteit Natuurwetenskappe aktief.

FARMASIE

Aardrykskunde/Geografie

Die wetenskap van grenslose, tydongebonde ruimtes en "gemaakte" plekke

Johan van Brakel

Plek is sekuriteit en ruimte is vryheid: Ons is verbind tot die een met 'n hunkering na die ander (Yi Fu Tuan, 2001)[1] - (vryelik vertaal in Afrikaans).



Prof J van Brakel

Die geskiedenis van die Departement kan in drie tydperke ingedeel word. Die aanloopfase strek van 1935 tot ongeveer 1969. Bo en behalwe die instelling van graadprogramme gedurende die eerste tydperk, heelwat programme in die tweede tydperk ingebring (1970-1998), naamlik: Die instelling van 'n na-uurse program, vier onderwys-diplomaprogramme aan die Potchefstroomkampus en na-uurse en voltydse programme aan die Vaaldriehoekkampus. Studentegetalle het in dié tyd baie toegeneem. Die derde tydperk (1998-2015) het groot strukturele akademiese verandering tot gevolg gehad nadat die Departement by die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling ingeskakel is.

AANLOOP TOT DIE INSTELLING VAN DIE VAK AARDRYKSKUNDE

'n Behoefte aan die opleiding van Afrikaanssprekende onderwysers in die laat negentiende eeu (ook vervat in die missie van die Teologiese Skool) was telkemale ter sprake, veral na die opening van die Potchefstroomse Onderwyskollege (POK) in 1919.[2] Beperkte fondse het meegebring dat Aardkunde en Aardrykskunde gedurende 1924 tot 1933 sporadies aangebied is. Dr Daniël J ("Rooibees") du Plessis, lektor in skeikunde, en mnr JV ("Boetie Jan") Coetzee, onderwyser aan die Potchefstroom Hoërskool Gimnasium was betrokke.[3]



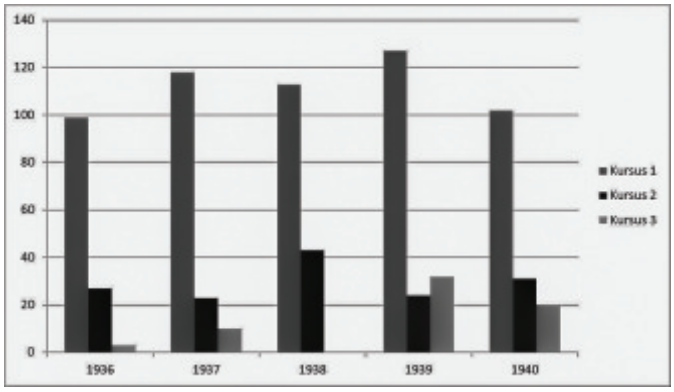
Prof JS van Heerden

Die eertydse hoof van die Potchefstroomse Onderwyskollege, prof JS (Jos) van Heerden, het in 1925 die Senaat van die Potchefstroomse Universiteitskollege versoek om Aardrykskunde as vak in te stel. Eers in 1933 het die Senaat weer aandag aan die saak gegee. Na deeglike besinning het die Senaat besluit om tot Desember 1934 'n "spesiale" lektoraat in Aardrykskunde in te stel.[4] Mnr JS (Jan) van der Merwe (MSc) – eertyds onder studente bekend as oom Jan – is in die pos aangestel.[5]

Ondertussen het 99 eerstejaarstudente in 1936 geregistreer.[6]

Gevolglik is besluit om die spesiale lektoraat vanaf die begin van 1936 op te gradeer tot 'n senior lektoraat en mnr Jan van der Merwe as departementshoof aan te stel. Die instelling van die vak en die Departement is daarmee bekragtig.[7] Groei in die studentegetalle tot 1940 het bykomende doseerhulp genoodsaak (Figuur 3.1.1) en mnr G Yssel is van 1937 tot 1940 as dosent aangestel.[8] Mnr van der Merwe is in 1940 bevorder tot professor.[9]

Figuur 3.1.1: Studentegetalle 1936-1940[10]

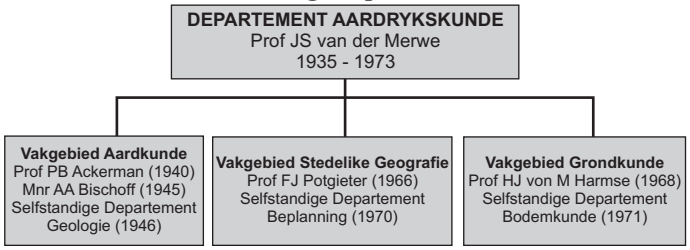


Vier selfstandige departemente kom tot stand (1940-1971)

Onder prof Jan van der Merwe se leiding en motivering is etlike poste geskep, en dosente aangestel (soos in Figuur 3.1.7) met spesifieke gespesialiseerde leeropdragte (naamlik aardkunde, stedelike geografie en grondkunde). Hierdie spesialisgebiede het algaande ontwikkel tot selfstandige vakgebiede en departemente (Tabel 3.1.1). Almal het aanvanklik in die vestigingsjare dieselfde fasiliteite gedeel in die Aardrykskundegebou wat in 1940 opgerig is.[11]

Dit was eers in 1940, met die benoeming van mnr Piet B Ackerman, en mnr Andries A Bisschoff in 1945 dat aan Aardkunde vastigheid gegee is, en dit die doseerlas van alle betrokkenes verlig het. In 1946 verkry die vakgebied Aardkunde selfstandigheid as die Departement Geologie.[12]

Tabel 3.1.1: Vier selfstandige departemente[13]



'n Groterwordende verstedelikte gemeenskap in Suid-Afrika het teen die laat sestiger- en sewentigerjare gelei tot die behoefte aan stedelike en regionale beplanning.[14] Die benoeming van prof Fritz J Potgieter in 1966 het die instelling van stedelike geografie as subafdeling van Aardrykskunde bevorder, en later gelei tot die selfstandigwording van hierdie rigting as die Departement Beplanning.[15]

Ongeag die afsplintering van spesialisgebiede vanuit die Departement Aardrykskunde, het hierdie vakrigting van krag tot krag gegaan. Byvoorbeeld, in 1956 – met die besoek van mnr Gerard C Maarleveld, 'n gasdosent uit Nederland – is die Departement geïnspireer om lugfotogrammetrie (bestudering van lugfotos deur middel van stereoskope) en Grondkunde in te stel.[16] Etlike verwikkelinge het hierna gevolg: dr Hekkie J von M Harmse se benoeming in die Departement Aardrykskunde in 1968;[17] die instelling van 'n Diploma in Bodemkunde nog in dieselfde jaar; gevolg deur die instelling van 'n BSc-graad in Bodemkunde in 1970.[18] Dit lei tot die selfstandigwording van die Departement Bodemkunde in 1971.[19]

Tabel 3.1.2: Naamveranderinge van die Departement

1935-1936	• DEPARTEMENT AARD- EN AARDRYKSKUNDE • FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE
1937-1946	• DEPARTEMENT AARDRYKSKUNDE EN AARDKUNDE • FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE
1947-1968	• DEPARTEMENT AARDRYKSKUNDE • FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE
1969-1970	• DEPARTEMENT AARDRYKSKUNDE EN BEPLANNING • FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE
1971-1990	• DEPARTEMENT GEOGRAFIE • FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE/ FAKULTEIT LETTERE EN WYSBEGEERTE (1976)
1991-1998	• DEPARTEMENT GEOGRAFIE EN OMGEWINGSTUDIE • FAKULTEIT LETTERE EN WYSBEGEERTE
1999-2011	• VAKGROEP GEOGRAFIE EN OMGEWINGSTUDIE • FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE
2012-2016	• VAKGROEP GEOGRAFIE EN OMGEWINGSBESTUUR • FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE

Aardrykskunde word Geografie

Weens die dinamika van spesialiteitsgebiede het die vak aardrykskunde nie staties gebly nie. Oor tyd heen is die Departement en vak se naam agt keer gewysig om aan veranderende samelewings en/of tydgedrewe navorsingsbehoeftes te voldoen (Tabel 3.1.2). Vir 'n kortstondige termyn gedurende die vakgroep se vestigingsjare was die Departement bekend as Departement Aard- en Aardrykskunde.[20] Daarna tot 1968 was die Departement bekend as Departement Aardrykskunde.[21]

In die periode waartydens Beplanning ook deel van die Departement was (1969-1970), was die Departement bekend as die Departement Aardrykskunde en Beplanning.[22]

Die daaropvolgende verandering van die Departement se naam is die gevolg van vernuwing in leerinhoud en moderne ontwikkeling van die vakgebied in Suid-Afrika. Vanaf 1971 tot 1990 het die Departement bekend gestaan as die Departement Geografie.[23] 'n Bewuswording van omgewingsbenutting lei in 1991 tot 'n verdere wysiging na Departement Geografie en Omgewingstudie.[24]

Die tuisfakulteit vir Aardrykskunde was tot 1970 die Fakulteit Natuurwetenskappe, met 'n BA-program vir studente in die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte.[25] Omdat die meerderheid studente wat Geografie geneem het egter uit die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte afkomstig was, is die Departement vanaf 1976 tot 1998 na dié Fakulteit oorgeplaas.[26] Die BSc-program in die Fakulteit Natuurwetenskappe is behou.[27]

Geografie se plek in die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling

Sedert 1998, met die instelling van Skole, is die Departement "volledig" oorgeplaas na die Fakulteit Natuurwetenskappe;[28] as deel van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, en die naam van die Departement is gewysig na die vakgroep Geografie en Omgewingstudie.[29] In die nuut gestruktureerde omgewing van dié Skool het, benewens sake reeds genoem, die volgende veranderinge ingetree:[30]

- Die benaming van departementshoof is gewysig na vakgroepvoorsitter en sommige van die bevoegdhede van departementshoofde, soos byvoorbeeld direkte skakeling met dekane, is oorgedra aan die Direkteur van die Skool;
- Die BA-program in die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte is behou;[31]
- Tradisionele honneursprogramme is vervang met 'n BSc (Hons)-graad in Omgewingswetenskappe waarvan een kurrikulum geskep is vir Geografie en Omgewingsbestuur;[32]
- Die vakgroep behou die program Magister in Omgewingsbestuur, soos reeds in 1991 goedgekeur is.[33]

Die BSc-program het in 2000 steeds die kernafdelings van die vak met Geografiese Inligtingstelsels en Toegepaste Geografie in die derde studiejaar bevat.[34]

Prof Johan G Nel, vroeër senior-dosent in die Departement en tans direkteur van die Sentrum vir Omgewingsbestuur, het in die tagtigerjare en in samewerking met dr Hennie Labuschagne asook proff Klaus Kellner en Kobus Pienaar, met die aansporing van die privaatsektor, kundigheid in omgewingsbestuur as 'n interdepartementele projek aan die NWU gevestig. Prof Nel het die dissipline verder uitgebou met die ontwikkeling en aanbieding van die eerste meestersgraadprogram in Omgewingsbestuur aan 'n Suid-Afrikaanse Universiteit. Hy lewer steeds insette in die nagraadse programme in Omgewingsbestuur en -analise aan die NWU. Nel het ook die leiding geneem om die eerste honneurskursus by 'n Suid-Afrikaanse universiteit, getiteld Afvalbestuur, te vestig. Hierdie honneursprogram is ook uitgebrei tot 'n meestersgraadprogram.[35]

Onderrig en navorsing in die vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur geskied sedert 2004 in drie spesialiserings-rigtings, naamlik:[36]

- 'n Navorsingsgroep in Omgewings-evaluering (*Environmental Assessment Research Group*) met prof Francois Retief aan die stuur en bygestaan deur prof Luke Sandham, prof Johan Nel, me Carli Steenkamp en dr Jan-Albert Wessels. Hierdie eenheid doen navorsing op die gebied van omgewings-bestuur.



Prof JG Nel

- 'n Geografiese Inligtingstelsels (GIS) Groep wat opleiding, navorsing en kartografiese diens aan lede van die vakgroep en ook aan personeel van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling lewer. Die persone aan die stuur van sake is mnr Theuns de Klerk en mnr Dirk Cilliers.
- 'n Navorsingsgroep in Lug-besoedeling onder leiding van prof Stuart Piketh en mnr Roelof Burger. Die groep spits hulle toe op die klimatologiekomponente van lug-besoedeling in Suid-Afrika en funksioneer as deel van 'n Eskom-leerstoel.



Prof S Piketh

Akademiese onderrig vir die voorgraadse studente geskied deur al die personeel van die vakgroep. Vir die onderrig op nagraadse vlak werk die drie afdelings saam.

Prof Luke Sandham (vakgroepvoorsitter, 2010), onthou dat nagraadse programme so gewild by studente geword het dat sowat 25 nuwe registrasies gedurende 2010 daarvoor gedoen is, wat die totaal wat op daardie tydstip met studie besig was, opgeskuif het na meer as 40 studente. Ingevolge die NWU-beleid in hierdie stadium om leerinhoude van programme op die drie kampusse te belyn, is semesterkursusse op vlak een van die Potchefstroomkampus met diè van die Mafikengkampus gesinchroniseer.[37]

'n Toepaslike skool word 'n werklikheid



Prof F Retief

Tydens 'n ondersoek in 2011 na die funksionering van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling is bevind dat die Skool te divers van aard en te groot saamgestel is. Gevolglik is in 2012 besluit om die skool in twee te verdeel en 'n nuwe skool te vorm, naamlik die Skool vir Geo- en Ruimtelike Wetenskappe, bestaande uit die vakgroepe Geografie en Omgewingstudie, Geologie en Grondkunde, Hidrologie en Stads-en Streekbeplanning. Terselfdertyd is Geografie se vaknaam gewysig na Vakgroep Geografie en Om-gewingsbestuur en prof Francois Retief is as direkteur aangewys.[38]

Die aanbieding van die BA-program is steeds moontlik in bepaalde kurrikulums.[39] Sedert 2012 verkry BA-gegradueerdes ook toelating tot die kurrikulum Geografie en Omgewingsbestuur vir die BSc (Hons)-graad in Omgewingswetenskappe met spesialisering in Geografie en Omgewingsbestuur.

GEBOUE

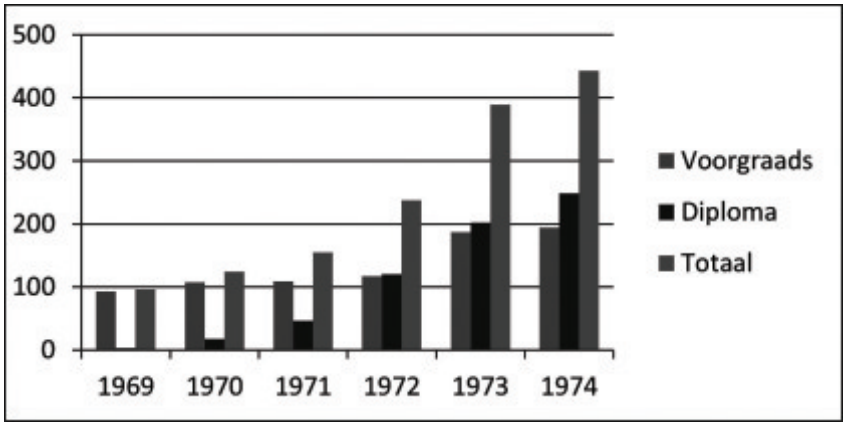
Net soos die naam Geografie, was die ruimte waarin beweeg en gearbei is, dinamies. Teen 2014 kon die Vakgroep terugkyk op 'n akkommodasiegeskiedenis van vyf geboue waarin huisvesting gebied is. In die wordingsjare (1935 1939) is gebruik gemaak van lesingkamers, laboratorium en kantore in die “sinkkasernes” wat in 1922 van die weermagowerheid aangekoop, en op die kampus noord van die ou hoofgebou opgerig is.[40]

Te danke aan die ruim finansiële bydrae van die Potchefstroomse Kamer van Koophandel is 'n nuwe gebou vir die Departement gevestig op die terrein waar die



Sinkkasernes waarin Aardrykskunde ontstaan het
Bron: NWU-argief.

Figuur 3.1.2: Studentegetalle Geografie, 1969-1974





'n Gedeelte van die vloer in die JS van der Merwe-gebou
Bron: NWU-argief.



Die eerste permanente gebou
Bron: NWU-argief.

hedendaagse Joon van Rooygebou (F1) staan.[41] Die verhuising in 1940 was genoodsaak weens die geleidelike groei in studentetal (Figuur 3.1.2) sowel as die behoeftes van die die Departement Geografie.

As gevolg van die huisvesting van die uitgebreide Departement (Aardrykskunde, Beplanning en Bodemkunde) het die gebou in die laat sestigerjare spoedig te min ruimte vir studentee gebied en was besluit om 'n nuwe gebou op te rig (vergelyk Figuur 3.1.2.[43] Die nuwe gebou, suid van die ou hoofgebou, is op 25 Mei 1972 feestelik in gebruik geneem.[44] Ter ere van die pionier en grondlegger vir Geografie is die gebou op 30 Mei 1980 as die JS van der Merwegebou vernoem.[45] Hierdie eer aan prof Jan van der Merwe gedenk ook sy diens oor baie jare aan die Universiteit as dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe (1947-1948),[46] vise-voorsitter van die Senaat, verteenwoordiger van die Senaat op die Raad (1963-1968),[47] en by tye waarnemende rektor.[48] Die toekenning van 'n goue medalje vir uitmuntende diens aan die vak Geografie in 1976 deur die Suid-Afrikaanse Geografiese Vereniging, bewys watter aansien hy gehad het.[49]



JS van der Merwe-gebou

Die vloer van die JS van der Merwe-gebou

Die imposante rigtingwyser van marmerinsetsels in die vloer van die portaal voor die hooflesingsaal regver-dig spesiale vermelding. Volgens 'n berig in die PU-Kaner van 1972 is nege verskillende kleure Suid-Afrikaanse marmer daarvoor gebruik. Die rigtingwyser toon die posisie van ware noord (geografiese noordpool).[52]

Met die instelling van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling in 1998 is die JS van der Merwegebou ingerig as hoofsentrum vir hierdie Skool,[50] terwyl die vakgroep Geografie verplaas is na die SENRIO-gebou (Sentrum vir Regionale Ontwikkeling), geleë buite die kampus.[51] Vir almal in die vakgroep was die kleiner ruimte in dié gebou 'n groot verandering om aan ge-woond te raak. Die afstand tussen die SENRIO-gebou en die JS van der Merwegebou was nie bevorderlik vir nouer samewerking



SENRIO-gebou



Huidige akkommodasie (2015)
(Voorheen as De Klerkhuis bekend)
Bron: NWU-Argief (vir alle fotos).

met die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling nie.

Bykans 'n volle dekade het verloop voordat besluit is om die vakgroep te verskuif na 'n meer nabygeleë ruimte in die eertydse De Klerk-dameskoshuis, geleë suid van die JS van der Merwegebou.[53] Ook in hierdie gebou is minder ruimte as voorheen.[54]

Die verdeling van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling hou die moontlikheid in dat hierdie Skool mettertyd in 'n ander gebou gehuisves mag word.

INSTELLING VAN PROGRAMME, 1935-2015

Die instelling van die onderskeie graadprogramme (BA-, BSc-, BA-Honneurs-, BSc-Honneurs-, Magister Artium-Magister Scientiae- en Doktorsgraad) aan die Potchefstroomkampus het oor 'n lang tydperk gestrek en is eers voltrek met die instelling van die PhD in 1959 (Figuur 3.1.5). 'n Skeiding van die BA- en BSc-programme in 1962, met 'n sterker fisies-geografiese inslag, is nodig geag vir die latere instelling van die vak Bodemkunde.[55] Met die instelling van die semesterstelsel in 1981 was die saamvoeging van hierdie programme ten opsigte van die lesingrooster meer prakties.[56]

Die tydperk 1960 tot die middel negentigerjare het 'n uitsonderlike vermeerdering van programme in die Departement tot gevolg gehad. Vanaf 1969 is 'n BA-program na-uurs aan die Potchefstroomkampus ingestel om werkende deeltydse studente te akkommodeer. Die Vakdidaktiek Aardrykskunde vir die Universiteits-onderwysdiploma (UOD), (sedert 1976 genoem die Hoër Onderwysdiploma (HOD-nagraads)), is sedert 1935 tot 2000 aangebied. Tussen 1965 en 1971 is die Universiteitslaeronderwysdiploma (ULOD) ingestel (kyk Tabel 3.1.3).

Twee nuwe diplomaprogramme aan die Potchefstroom-kampus het in 1972 die ULOD vervang, naamlik die Hoër Nasionale Onderwysdiploma vir sekondêre skole (HNOD Sek) en die Hoër Nasionale Onderwysdiploma vir primêre skole (HNOD Prim). Konsolidasie van hierdie programme het in 1995 plaasgevind met die herinstelling van die BPrim (Ed)-program (Tabel 3.1.4). 'n Na-uurse HOD is ook vanaf 1984 aangebied. Tot groot verligting van die personeel, het die PU vir CHO in 2001 besluit om die vakonderrig vir al die onderwysdiplomas oor te plaas na die Fakulteit Opvoedingwetenskappe.[57]



Goodyeargebou, Vanderbijlpark
Bron: NWU-argief.

In dieselfde tydgleuf was die gemeenskap van die Vaaldriehoek ingenome met die aanbieding van die na-uurse BA-program aan die Vaaldriehoekkampus. Personeel het saans en Saterdae vanaf Potchefstroom gependel om lesings aan te bied.[58] Fasiliteite in die Hoër Tegniese Skool Carel de Wet is beskikbaar gestel vir lesings en praktiese werk totdat die Goodyeargebou in 1977 ingebruik geneem is.[59]

'n "Sub-departement" het, met die aanstelling van permanente personeel, in 1977 tot stand gekom,[60] en is gevolg deur 'n na-uurse HOD-program in 1979.[61] Die eerste personeellede was mnr Etienne van Loggerenberg en mnr Johan Broekman (Tabel 3.1.5). Studentegetalle het egter begin afneem en in 1981 is besluit om Geografie vir die BA-program en die HOD-program uit te faseer.[62] Aan die Vaaldriehoekkampus het die aanbieding van geografie in 2012 'n selfstandige vakgroep geword wat losgemaak is van die Vakgroep in Potchefstroom.[63] Prof Frank Winde het teen 2015 ondersteuningshulp gebied in die vestiging van Geografie op die Vaaldriehoekkampus met behulp van me Delia Ah Goo.

Tabel 3.1.3: Akademiese programme, 1935-2012

Graadprogramme (Potchefstroomkampus)	Diplomaprogramme (Potchefstroomkampus)	Graad- en diplomaprogramme (Vaaldriehoekkampus)
1935 Kursus 1 ingestel.[64]	1935-1998 UOD/HOD sedert 1976 (nagraads – vakdidaktiek).[74]	1970-1976 BA na-uurs ingestel; dosente pendel vanaf Potchefstroom.[81]
1938 Kursus 2 ingestel.[65]	1965 1971 ULOD ingestel.[75]	1977 Instelling van sub-departement; personeel van Potchefstroomkampus oorgeplaas.[82]
1939 Kursus 3 ingestel.[66]	1972 PNOD ingestel.[76]	1979 HOD (na-uurs) ingestel.[83]
1949 Honns ingestel.[67]	1972 HNOD (Sekondêr) ingestel.[77]	1981 BA- en HOD-programme uitfaseer.[84]
1953 Magister ingestel.[68]	1972 HNOD (Primêr) ingestel.[78]	2012 BA weer voltyds ingestel.[85]
1959 PhD ingestel.[69]	1995 BPrim (Ed) heringestel.[79]	
1962-1980 BA en BSc geskei.[70]	2001 POK ingelyf by Fakulteit Opvoedkunde en alle diploma programme oorgedra.[80]	
1969-1976 BA na-uurs ingestel.[71]		
1981 BA en BSc in semesterstelsel saamgevoeg.[72]		
2001 BA en BSc weer geskei as gevolg van die instelling van Skole.[73]		

Nadat die Departement op die Potchefstroomkampus in 1998 ingeskakel is by die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, is die BA- en BSc-programme weereens geskei ten einde die BSc-program, met groter klem op Fisiese Geografie, beter te laat inpas by die kurrikulums van die Skool.

Leerinhoud en onderrig

Aanvanklik is die Aardrykskunde-leerinhoud van die Universiteit van Suid-Afrika (UNISA) in die Departement gevolg.[86] Tot 1981 met die instelling van semesterkursusse was die wyse van eksaminering gerig op jaarkursusse waarna eksaminering semestergewys en later module-gewys geskied het.[87] Die toelating van studente van kleur is vanaf 1973 in Engels op nagraadse vlak geakkommodeer en vanaf 1985 is die beleid meer "soepel" toegepas.[88]

Die leerinhoud van die Departement Geografie het vanaf die begin die tradisionele verdeling in natuurkundige/ fisiese geografie en menslike geografie bevat met praktiese werk wat veral konsentreer op statistiese voorstellings- en kartografiese tegnieke. Tydens die tweede ontwikkelings-tydperk van die Departement Geografie is voorgenoemde twee kernkomponente steeds in die leerstof ingesluit, maar meer gespesialiseerde afdelings het veral in die tweede- en derdejaarskursusse voorgekom, soos byvoorbeeld stedelike geografie, afstandwaarneming en terrein-evaluering. Hierdie gespesialiseerde afdelings het veral op nagraadse vlak belangrik geword.

Die klem van die leerinhoud vir die derdejaarskursus op nagraadse vlak val op omgewingsanalise en omgewings-bestuur. Die basiese kennis van die Fisiese en Menslike



Lugfotogrammetrieprakties



Mnr R Burger aan die woord
Bron: Vakgroep Geografie.

Tabel 3.1.4: Ontwikkeling van leerinhoud, 1935-2014

Programme	Aanvanklike leerinhoud (1935-1969)	Nuwe rigtings (1970-1998)	Ná Skoolvorming 2014
Diplomas	Vakdidaktiek vir die Universiteitsonderwys-diploma (UOD).	**Natuurkundige Geografie:** planetêre geografie, klimatologie, geomorfologie, omgewingsekologie. **Menslike Geografie:** ekonomiese geografie, bevolkingsgeografie, stedelike geografie. **Regionale Geografie:** Klem op Afrika en Suid-Afrika.[89]	Nie van toepassing nie
Voorgraads	**Natuurkundige Geografie:** Prosesse waarneembaar in planetêre geografie, geomorfologie, klimatologie, oseaankunde, biogeografie. **Menslike Geografie:** Beginsels en teorieë in ekonomiese geografie, antropogeografie. **Regionale Geografie:** Toepassing van geografiese prosesse en beginsels in streekstudies van Afrika, Suid-Afrika en verskeie ander kontinente.[90]	**Fisiese Geografie:** Kennis van die prosesse werksaam in geomorfologie, klimatologie, biogeografie en lugfotogrammetrie, afstandswaarneming. **Menslike Geografie:** Integrasie van kennis met betrekking tot sosiale geografie, geografiese perspektiewe, stedelike geografie, terreinevaluering. **Regionale Geografie:** Geïntegreerde streekstudie van Suid-Afrika.[91]	**Kursus 1:** Inleiding tot Fisiese Geografie: geomorfologiese en klimatologiese prosesse Inleiding tot Menslike Geografie: RSA-demografie, vervoersisteme, nedersettingsisteme, ekonomiese aspekte. **Kursus 2:** Fisiese Geografie: Suid-Afrikaanse landvorme en prosesse wat dit beïnvloed. Atmosferiese prosesse en invloed op klimaat. **Menslike Geografie:** Grondige kennis van ekonomies-geografiese beginsels en stedelike landskappe ten einde probleme op te los. **Kursus 3: GIS en afstandswaarneming:** Data-entiteite bemeester en toepas, beeldverwerking en beeld-interpretasie toegepas in terrein-evaluering en grondgebruik-kartering. **Toegepaste Geografie:** Sistematiese kennis en insig van die wisselwerking tussen die omgewing en die mens om geografiese probleme op te los en te kommunikeer.[92]

Honneurs	**Algemene geografie** *Drie vraestelle:* geomorfologie, klimatologie en ekonomiese geografie.[93]	**Hoofkomponente:** *Een vraestel:* vakfilosofie en navorsingstegnieke. **Keuse komponente:** Drie vraestelle: geomorfologie, klimatologie, ekonomiese geografie, stedelike geografie, bevolkingsgeografie, landbougeografie, omgewingsgeografie, ontspanningsgeografie, politieke geografie, vervoergeografie, afstandswaarneming en geografiese inligtingstelsels (GIS).[94]	**Geografie en Omgewingsbestuur:** Inleiding tot omgewingsbestuur, en 'n navorsingsprojek. Twee vraestelle uit: Inleiding tot GIS; GIS toepassings; hidrologie; omgewingsbestuur; omgewingsanalise; inleiding tot aardwaarneming; lugbesoedeling; openbare bestuur en leierskap; munisipale bestuur.[95]
Magister	Verhandeling.[96]	'n Verhandeling volgens die spesialiseringsveld van dosente met 'n mondelinge of skriftelike eksamen oor die terrein van die verhandeling.[97]	**Geografie en Omgewingsbestuur:** 'n Verhandeling.[98]

geografie is steeds nodig om omgewingsanalise en omgewingsbestuur te kan verstaan en uit te voer.
Die wese van die vakgebied is geleë in die bestudering van die fisiese landskap se inwerking op die mens se aktiwiteite, die aanpassing, bewaring en bestuur daarvan tot voordeel van die mens en die landskap.


Wim Voordewind

Ter ondersteuning van praktiese werk is 'n kartoteek deur mnr Wim Voordewind ingerig met spesiaal ontwerpte kabinette vir berging van die Suid-Afrikaanse kaartreekse. Wim Voordewind het ook 53 waardevolle historiese kaarte van Afrika en Suidelike Afrika vir die kartoteek bekom. Die oudste kaart dateer uit 1513.[99] Hierdie waardevolle versameling kaarte was teen 2015 nog in die kartoteek gehuisves by die vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur.

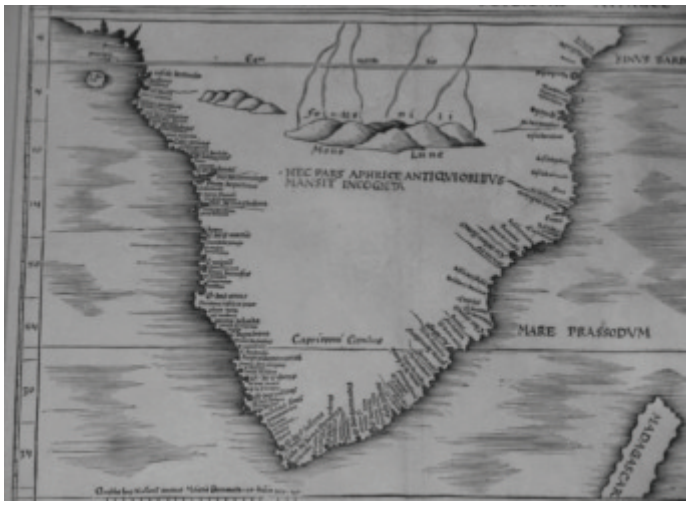
Geografie deel die gety van onderrigvernuwing (1990-1999)
Die Onderrigbeleid (1992) van die Departement stipuleer die volgende:[100]

> *Die Departement Geografie en Omgewingstudie streef daarna om: deur doelgerigte onderrig studente as wetenskaplikes te vorm deur die handhawing van hoogstaande akademiese standaard en skoling in hoërorde wetenskaplike vaardighede van kennisontsluiting, kennisbeheersing, kennisontwikkeling, kenniskommunikasie, om sodoende te voorsien in die aktuele en relevante eise van die tyd en die land.*

Getrou aan dié beleid het die Departement ywerig meegewerk aan aksies van die Buro vir Universiteitsonderrig/Akademiese Ondersteuning en die Onderrigkomitee van die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte. Onderrigvernuwing moes gestalte kry deur die volgende aksies:

- Voortdurend die leerinhoud aan te pas ten einde te voldoen aan die eise van die tyd;[101]
- Die instelling van die VERKA-onderrigprogram ten einde die onderrigkwaliteit van dosente te verbeter (1985).[102] Die volgende dosente het na onderrigevaluering sertifikate ontvang: prof JP van Brakel (1987), prof JG Nel (1990), prof IJ van der Walt (1991) en prof AB de Villiers (1993).[103]

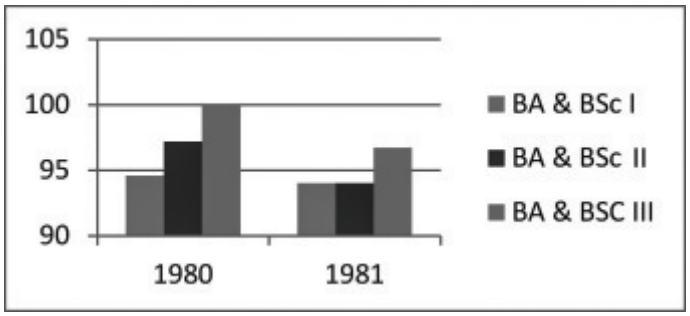

Kartoteek met historiese kaartversameling in die agtergrond



Kaart van Suidelike Afrika uit 1513
Bron: Vakgroep Geografie.

- Die skryf van studiegidse vir elke semesterkursus en/of module (1990) (vir elke kursuseenheid is daar 'n studiegids geskryf wat die doelwitte vir die betrokke leerstof duidelik gestel het);[104]
- Moderering van vraestelle (1992)[105] (vraestelle is op uittreevlak – kursus III en honneurs – deur 'n interne moderator gekontroleer);[106]
- Eksterne evaluering van departemente (1994)[107] (nà Skoolvorming (2000) is die vakgroep intern en ekstern binne die fokusarea geëvalueer);[108]
- As gevolg van onderrigvernuwing en bekwame personeel, het die Departement jaarliks 'n hoë deurvloei van studente gehad (vergelyk Figuur 3.1.3).[109] Deurvloei vir 1980 en 1981 gee 'n aanduiding dat die akademiese onderrig in die Departement teen 1981 besonder effektief was:[110]

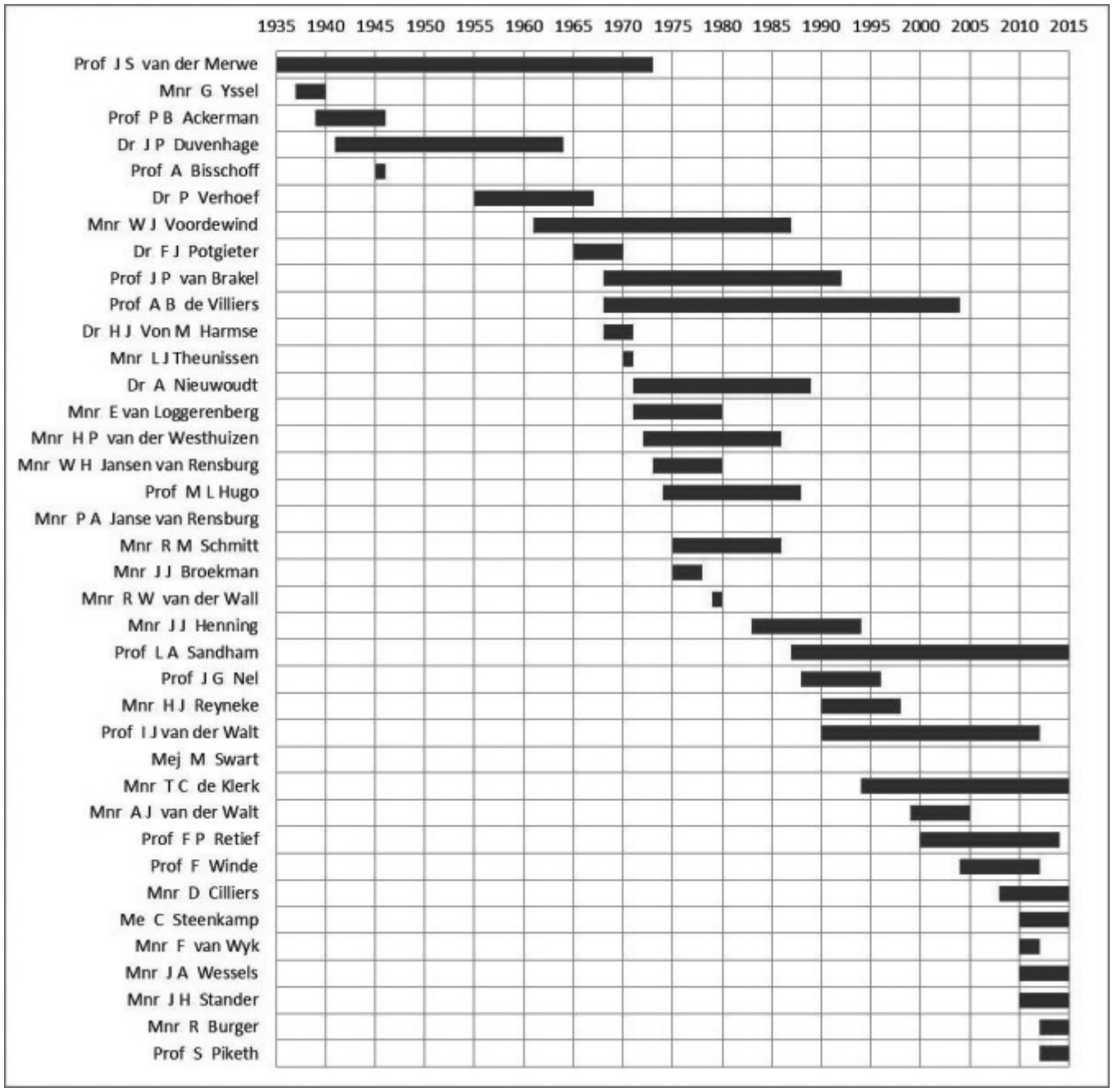
Figuur 3.1.3: Persentasie deurvloei van studente vir Geografie



PERMANENT-DOSERENDE PERSONEEL

Sedert die aanstelling van prof Jan van der Merwe in 1934 het 39 permanente dosente 'n bydrae gemaak tot die uitbouing en vestiging van die Departement. Prof Van der Merwe as baanbreker was vir 38 jaar as departementshoof verbonde. Ander personeel met lang diensjare was mnr Wim Voordewind (26 jaar), prof Johan van Brakel (24 jaar), prof Braam de Villiers (36 jaar) en die vakgroepvoorsitter in 2015, prof Luke Sandham (28 jaar). Die name van proff Piet Ackerman, Andries Bisschoff, Fritz Potgieter, en dr Hekkie Harmse verskyn ook in Figuur 3.1.7 aangesien hulle permanent in die Departement Aardrykskunde aangestel was voordat hulle oorgeplaas is na die onderskeie selfstandige departemente. Dosente wat in 'n stadium na die Vaaldriehoekkampus oorgeplaas is, naamlik mnr Ettienne van Loggerenberg en mnr Ruurd van der Wall was ook beskou as 'n deel van die Departement op die Potchefstroomkampus (kyk Tabel 3.1.5):

Tabel 3.1.5: Permanente doserende personeel van die Departement Geografie, 1935-2014[111]



Spesialiseringsterreine van personeel

Die meerderheid personeel het na hulle aanstellings in die Departement navorsing op die gebied van hulle onderskeie spesialiseringsvelde gedoen, wat gelei het tot magister- en/of doktorsgrade (kyk Tabel 3.1.6). Die personeel, soos teen 2015, se navorsing met die oog op die verwerwing van kwalifikasies wyk redelik af van vorige geslag dosente se tradisionele navorsingveld. Veel meer is die fokus op komponente van die omgewing en die bestuur van die omgewing (soos vervat in Tabel 3.1.6):

Tabel 3.1.6: Spesialiseringveld van personeel[112]

Personeellid	Termyn	Spesialiseringsterrein
Prof JS van der Merwe	1935-1973	Geomorfologie, bevolkingsgeografie, regionale studie
Dr JP Duvenage	1941-1964	Mikroklimaat en beplanning
Mnr WJ Voordewind	1962-1987	Lugfotogrammetrie, geologiese impak op geomorfologie
Prof JP van Brakel	1968-1992	Regionale studie en ekonomiese geografie
Prof AB de Villiers	1968-2004	Geomorfologie en bodemgeografie
Prof A Nieuwoudt	1972-1989	Stedelike geografie
Dr E van Loggerenberg	1972-1980	Stedelike geografie en ekonomiese geografie
Mnr HP van der Westhuizen	1973-1986	Klimatologie en vakdidaktiek geografie
Prof ML Hugo	1974-1988	Buitelugontspanning en terreinevaluering
Mnr RM Schmitt	1975-1986	Onderwysdiploma en vakdidaktiek geografie
Prof LA Sandham	1988-	Klimatologie, afstandswaarneming en omgewingsbestuur
Prof JG Nel	1988-1996	Omgewingsgeografie en vakfilosofie
Prof HJ Reyneke	1991 -.1997	Stedelike geografie
Prof IJ van der Walt	1991-2010	Fisiese geografie, hidrologie en omgewingsbestuur
Mnr TC de Klerk	1994	GIS en afstandswaarneming
Prof FP Retief	2000	Omgewingsbestuur en stedelike geografie
Prof F Winde	2004-2011	Geomorfologie en waterbesoedeling
Mnr R Burger	2012-	Klimatologie en lugbesoedeling
Prof S Piketh	2012-	Klimatologie en lugbesoedeling
Mnr DP Cilliers	2008	GIS, Biodiversiteitsbeplanninng en afstandswaarneming
Mej C Steenkamp	2010-	Omgewingsbestuur
Mnr JA Wessels	2010-	Omgewingsbestuur en hidrologie
Mnr JH Stander	2011-	Ekonomiese en stedelike geografie, geomorfologie en geografiese tegnieke

Tabel 3.1.7: So word die eerste departementshoofde onthou

Prof JS van der Merwe (1935-1973)

'n Geograaf met uitgebreide kennis van Fisiese Geografie en Geomorfologie in besonder. Hy deel sy liefde vir die omgewing met studente sodat 'n veldekskursie saam met hom 'n belewenis was. Hy was 'n toegewyde departementshoof en behandel personeel en studente altyd met empatie. Hy beywer hom om sy kennis van Geomorfologie uit te brei en inspireer sy personeel en studente tot groot hoogtes. Hy het selde notas gebruik as hy klasgee. By personeel en studente was hy bekend as Oom Jan.

Braam de Villiers, Oktober 2014



Prof JP van Brakel (1975-1992)

My kennis van hom dateer terug na my eie studentedae en later weer as jong dosent onder sy leiding. Uitnemend is 'n gepaste opsomming van sy voorbereiding, klasgee en optrede teenoor studente en personeel. Deeglikheid was onontbeerlik toe hy die universiteit help stuur het deur ingewikkelde oorgangstye met die voorbereiding van die Fakulteitsjaarboek na semesterkursusse. Op hierdie wyse sal hy voortleef in die gedagtes van geslagte studente en personeel- 'n nederige, vriendelike man wat diep spore getrap het op die PUK en in ons harte 'n uitmuntende mentor waarna ons altyd sal opsien.

Kobus van der Walt, Oktober 2014



Prof AB de Villiers (1993-2004)

Hy was 'n baie toeganklike hoof, met baie begrip vir die unieke behoeftes van elke personeellid, en 'n begeerte om die navorsingsprofiel van die Departement te verhoog. Hy het 'n paar na-doktorale genote gewerf, onder andere dr Frank Winde van Duitsland. In sy tyd is 'n besliste swaai gemaak na Omgewingsbestuur as 'n nagraadse fokus, met die ontwikkeling van nuwe nagraadse programme. Hy het die Departement ook gedra deur moeilike tye tydens die debatte rondom Fokusareas en Skoolvorming in die tydperk 1999-2000.

Luke Sandham, Desember 2014



Departementshoofde/Vakgroepvoorsitters

Die Departement Geografie het sedert 1935 tot 2001 slegs drie departementshoofde (vanaf 2001 genoem vakvoorsitters) gehad, naamlik prof JS van der Merwe (1935 tot 1973), prof JP van Brakel (1975 tot 1992) en prof AB de Villiers (1993 tot 2001) (kyk Tabel 3.1.7). Heelwat van die uitvoerende bevoegdhede van die vorige departementshoofde is in die nuwe bedeling gevestig in die skooldirekteur. Na die uittrede van prof Braam de Villiers het verskeie senior dosente op 'n roterende basis waargeneem as vakgroepvoorsitter.



Prof Luke Sandham

Prof Luke Sandham is sedert 2012 die vakgroepvoorsitter. Hy het as personeellid gedien onder die departementshoofskap van beide proff Johan van Brakel en Braam de Villiers. Sy rustige optrede, deeglike kennis van die vakgebied, ywer om Geografie as vakgebied tot groot hoogtes te lei, maak van hom 'n waardevolle leier in die nuwe Skool. Sandham is verkies tot president van die Vereniging van Suid-Afrikaanse Geograwe vir die termyn 2016-2018.[113]

Personeel in ander hoedanighede benoem

'n Groot aantal persone het vir korter en langer tye waardevolle hulpdiens in die Departement gelewer. Me E Coertze was die eerste aflospersoneellid wat in 1953 benoem is. Die benoeming van mnre PW Pieterse en JHM Loock aan die Vaaldriehoekkampus was noodsaaklik om, na die besluit in 1981 om die BA-program uit te faseer, die oorblywende studente tot die einde van hulle studie tot hulp te wees.

Toe Stads- en Streekbeplanning nog deel van die Departement Geografie was, het sommige personeel ook hulp verleen by regionale opnames vir die destydse Staatsdepartement Beplanning. Tegniese hulp was noodsaaklik en mnr JJ Wessels (1963) en na hom me Robinson (1966) was die eerste persone om die doserende personeel by te staan. Die bydrae van mnr DJ Conroy (1971-1982) was van besondere hulp met reëlings vir studente-ekskursies, die ordening van die kaartreekse in die kartoteek en tegniese aspekte van navorsing.

Me Schmidt (1971), was die eerste natrekster. In 'n goedtoegeruste ateljee het sy vir navorsers kaarte en Figuurme vir publikasies nagetrek. Spoedig het talle ander personeel van die PU vir CHO ook van die diens gebruik gemaak. Me L Beetge (1973) was die eerste sekretaresse en ook ontvangsdame in die JS van der Merwegebou. Die noodsaak vir gespesialiseerde beeldverwerking het in 1992 gelei tot die aanstelling van me Janse van Rensburg as eerste kartograaf (kyk Tabel 3.1.8).

Swaar dra al-aan-die-lesing-kant

Sedert 1935 tot 1968 was daar aanvanklik slegs twee en later vier voltydse permanente personeel in die Departement werksaam. Vanaf 1968 tot 1980 was die personeelsterkte van Geografie tien (vergelyk Tabel 3.1.5). Die groei was deels as gevolg van groei in studentegetalle (kyk Figuur 3.1.4), maar ook as gevolg van al die bykomende programme wat ingestel is (soos in Tabel 3.1.3 vervat). Teen 2014 het die aantal personeel gestabiliseer op agt. Hoewel die periodebelading laer was as in vorige jare was dit steeds omvattend (vergelyk Tabel 3.1.9):

Tabel 3.1.8: Personeel in ander hoedanighede[114]

NAAM	JAAR		NAAM	JAAR
Tydelike aflospersoneel				
Me E Coertze	1953		Mnr HB Prinslo	1990
Mnr PW van der Walt	1959		Me B Kruger	1994
Mnr JW Nel	1960		Me M Swart	1995
Mnr JP Schwellnus	1961		Me Ahrens	1995
Me E Britz	1966		Mnr JW Nel	1996
Me J Laubscher	1980		Me L Coetzee	1999
Mnr PW Pieterse (Vaaldriehoekkampus)	1980		Me CE Smit	2002
Mnr JHM Loock (Vaaldriehoekkampus)	1980		Me A van Heerden	2002-2011
Me LJ Jonker	1988		Me T Jordaan	2011
Sekretariële hulp				
Me L Beetge	1973		Me EP Gelderbloem	1990
Me PS Jacobs	1974		Me CAL Botha	1998
Me WEG Roux	1982		Me E du Toit	2007
Me LE Theron	1989		Me V Botha (voorheen Swarts)	2012
Natrekdiens				
Me EM Schmidt	1971		Me H Swart	1986
Me MM du Plessis	1972		Me EF Barnard	1989
Me I de Beer	1978		Me IJ van Rensburg	1994
Kartograaf				
Me CCJ van Rensburg	1992		Me A Muller	2003
Me LCoetzee	1998		Me MM Swart	2005
Me L Botha	2002		Mnr DP Cilliers	2008
Tegniese en- navorsingsassistente				
Mnr JJ Wessels	1963		Mnr R Meyer	1998
Me EM Robinson	1966		Mnr SJ van Wyk	2001
Mnr DJ Conroy	1971-1982		Mnr RJ Janse van Rensburg	2002
Mnr AJ Kruger	1973		Me E le Roux	2002
Mnr WF Wybenga	1990		Me T Janson	2004
Mnr MA Buys	1991		Me M le Grange	2004
Mnr A Golightly	1992		Me IM Nel	2005
Mnr JJ le Roux	1994		Mnr J Botha	2011
Mnr CJH Vorster	1995		Me E Labuschagne	2011
Dr EJ Stoch	1996		Me D Liebenberg-Weyers	2012
Dr K Weissenstein	1997		Mnr SJ Jansen van Rensburg	2012
Me CP van Oort	1998		Me L De Swardt	2014-2015

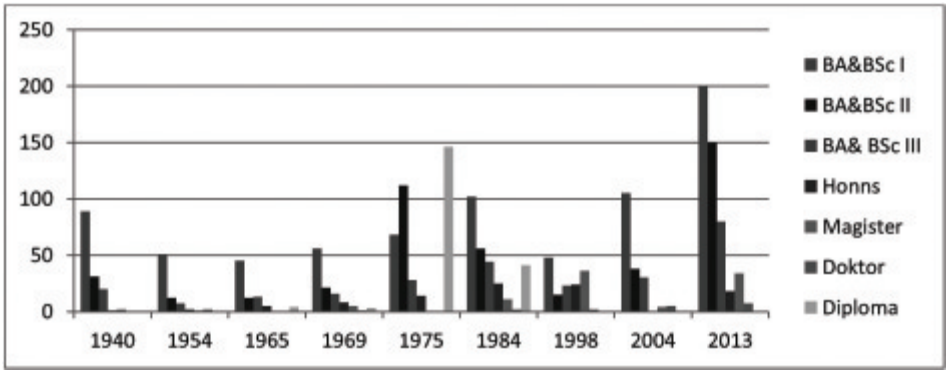
Tabel 3.1.9: Periodebelading van personeel[115]

Periodebelading/ Tydvak	Gemiddelde aantal periodes per week	Personeel betrokke	Gemiddelde aantal periodes per week per dosent
Voor 1975	122	10	12.2
1975	136	10	13.6
1980	154	8	19.3
2014	73	9	8.1

STUDENTEAANGELEENTHEDE

Onderrig as 'n kerntaak van Departement Geografie, was oor jare heen met besondere energieke insette deur dosente hanteer. Studente, as rede vir die vak se bestaan, en die groei daarvan, verdien ook erkenning. Alhoewel die meting van prestasies en groei in statistiek soms misleidend kan wees, dien die volgende dele as brokkies van die Departement Geografie se studenteprofiel oor jare heen:

Figuur 3.1.4: Studentegetalle vir geselekteerde jare volgens programme (Potchefstroomkampus)[116]



'n Analise van studentegetalle per jaar soos in Figuur 3.1.9 aksentueer drie aspekte:

- Dat die instelling van die vak Aardrykskunde (sedert 1935), merendeels 'n besonder groei in studente getoon het;
- Studentegetalle (1970-1985) as gevolg van die instelling van die diplomaprogramme, na-uurse programme en die BA-program aan die Vaaldriehoekkampus aansienlik toegeneem het;
- Na 'n effense afplatting in studentegetalle omstreeks 2000 weens minder BA-inskrywings was daar daarna weer 'n beduidende styging in voorgraadse sowel as nagraadse studentegetalle.

Studente-instrukteurs

Die volgehoue groei van die studentegetalle het tot gevolg gehad dat die Departement vanaf 1973 gebruik kon maak van studente-instrukteurs. Die keuse het meesal op voltydse honneursstudente geval. Hulle belangrikste taak was om tydens praktiese periodes tussen die studente te beweeg en hulp te verleen. Na afloop van die prakties het hulle aan die hand van 'n memorandum die werk van die studente nagesien en bepunt wat dan in die semesterpunt verreken is.[117]

Ekskursies

Ekskursies vir studente van die Departement Geografie het in die aanvangsjare gereeld in die onmiddelike omgewing van Potchefstroom plaasgevind met prof Van der Merwe aan die spits. Hy het veral klem gelê op geomorfologiese verskynsels soos grotvorming in die dolomietiese gesteentes en die impak van die meteorietverskynsel in die Vredefortkoepel.

Sedert die sewentigerjare het die Departement jaarliks 'n ekskursie met die derdejaarstudente onderneem (kyk by lugfotogrammetrieprakties). Verskeie binnelandse streke asook buurlande is besoek ten einde 'n verskeidenheid geografiese verskynsels in die veld toe te lig, soos onder andere die Hoba-meteoriet in Namibië, die Tugela-Vaal hidroelektriese skema en die ontwikkeling en uitleg van plattelandse dorpe. Die kamplewe het bygedra tot 'n gesonde en gewaardeerde verhouding tussen dosent en student. Tydens sulke ekskursies het die personeel geleentheid gehad om studente vir die honneurs-program te werf.[118] As gevolg van roosterbotsings, stygende kostes (veral vervoer) en dalende begrotings, korter resesse, en groter studentegetalle, is voorgraadse ekskursies sedert 2012 na honneursekskursies gewysig.



Hoba meteoriet naby Grootfontein, Namibië (ekskursie ca 1974)



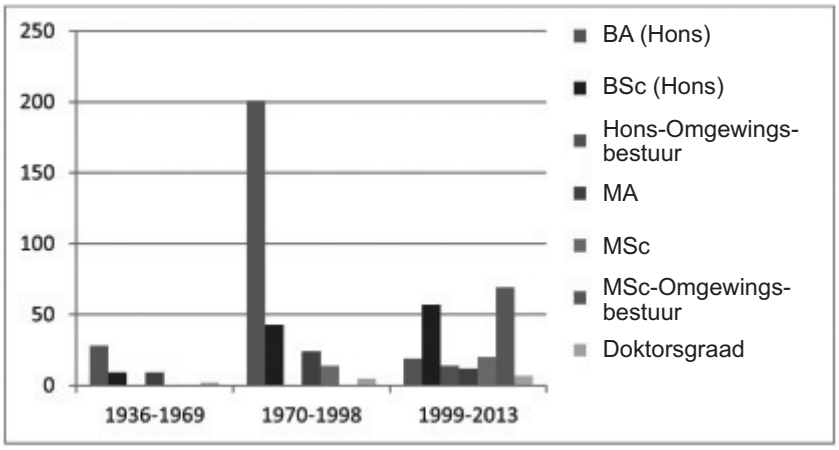
Uitstappie om omgewingsbestuur te illustreer by die Eskom Ingula-projek, ca 2014
Bron: Vakgroep Geografie.

Nagraadse studie en gegradueerdes

Die aantal gegradueerde nagraadse studente soos in Figuur 3.1.5 is afgelei uit die graadprogramme sedert 1936. Kleiner studentetalle is aangeteken gedurende die sowat eerste dertig jaar (1936-1969). Dit val op dat die meerderheid nagraadse gegradueerdes in Geografie die BA Hons- of MA-graad behaal het, en hierdie tendens herleibaar is aan die behoefte vir verdere kwalifikasies in die onderwys wat nog tot fakulteitsherstrukturering in 1998 sigbaar was.

Na Skoolvorming in 1999 het gegradueerde BSc (Hons)- en MSc-kandidate aanmerklik vermeerder tot 2001 toe die MA- en MSc-programme getermineer is en deur die MSc-Omgewingsbestuur en MSc-Omgewingswetenskappe vervang is. Slegs *bona fide* studente van die Vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur is vir die MSc-Omgewingsbestuur en die doktorsgraad aangetoon. Sedert 2013 het die inskrywings vir honneursstudente aanmerklik toegeneem. Die inskrywings vir gevordere nagraadse studie het volgens prof Sandham teen 2015 eweneens aanmerklik toegeneem, naamlik MSc-Omgewingsbestuur 49, MSc-Omgewingswetenskappe 18 en PhD vier.

Figuur 3.1.5: Kumulatiewe getal gegradueerdes, 1936-2013[119]



Baie oudstudente het tot die onderwysprofessie toegetree, hoofde van skole, inspekteurs van onderwys en dosente geword. Etlike oudstudente het aanstellings aan Hoër Onderwysinstellings gekry. Prof Barry Richter, prof Aubrey Golightly, dr Christo van der Westhuizen en dr Luiza de Souza en mnr Sarel J Eloff kan as voorbeelde genoem word. Sedert ongeveer 2003 met die spesialisering in Omgewingsbestuur en GIS op honneursvlak, het meeste oudstudente beroepe gevolg in die Omgewingskonsultasie- en GIS-velde.

Geografiese Studentevereniging

In navolging van ander universiteite het die voltydse honneursstudente gedurende die vroeg-sewentigerjare die behoefte uitgespreek om ook 'n Geografiese Studentevereniging te stig. 'n Personeellid van die Departement, mnr Willie J van Rensburg, is as voog aangewys. Die bestuur, verkies deur belangstellende geografiestudente, was hoofsaaklik uit die voltydse honneursgroep. Die doel was om met soortgelyke verenigings aan ander universiteite te skakel, gevolglik is in 1981 'n suksesvolle konferensie by Nooitgedacht aan die Vaalrivier georganiseer. Verskeie studente van hierdie Departement het referate gelewer.[120] Die Vereniging het in 1973 die ere-presidentskap aan prof Van der Merwe toegeken.[121]

In 1980 onderneem die Vereniging tydens die Paasnaweek 'n ekskursie per bus na die Oos-Transvaalse Laeveld. 'n Tragedie tref die studente toe me D Kotze in 'n botsing met 'n vragmotor opslag sterf.[122] Tydens 'n hofsaak wat op die ongeluk gevolg het, is die busbestuurder onskuldig bevind. Hierdie ongeluk het egter 'n demper geplaas op sulke uitstappies deur die Vereniging.

NAVORSING

Soos in die vorige besprekings uitgewys is, het die verskeidenheid graad- en diplomaprogramme, en die gevolglike swaar doseerlas deur die personeel gedurende die sewentig- en tagtigerjare, daartoe bygedra dat die navorsingsproduktiwiteit van die personeel aanvanklik skade gely het. Weens die behoefte van die tyd, was die aandag van die Departement Aardrykskunde/ Geografie veral gerig op die opleiding van Afrikaans-sprekende persone vir die onderwys. Uit die geheue van die skrywer was daar in 1952 sowat 24 studente in die derdejaarklas waarvan slegs drie van die studente van die eertydse PU vir CHO was, terwyl die res van die studente almal sogenaamde “gepukte pote” was, verteenwoordigend van die Potchefstroomse Onderwyskollege (POK).

Permanent-doserende personeel het wel sedert hulle benoeming verdere nagraadse kwalifikasies verwerf, gebaseer op hulle onderskeie spesialiseringsvelde. Hieruit het verskeie artikels in gekeurde en populêre vaktydskrifte voortgevloei. Proff Leon Hugo en Braam de Villiers het weens hulle spesifieke belangstellingsvelde tog wel op hulle terrein navorsing gedoen. Na die inskakeling van die Departement by die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling het die fokus van die Departement verskuif na navorsing met spesialisering in Omgewingsanalise en -Bestuur, asook ondersteunende tegnieke soos die geografiese inligting-stelsel.

Navorsing, 1935-1969[123]

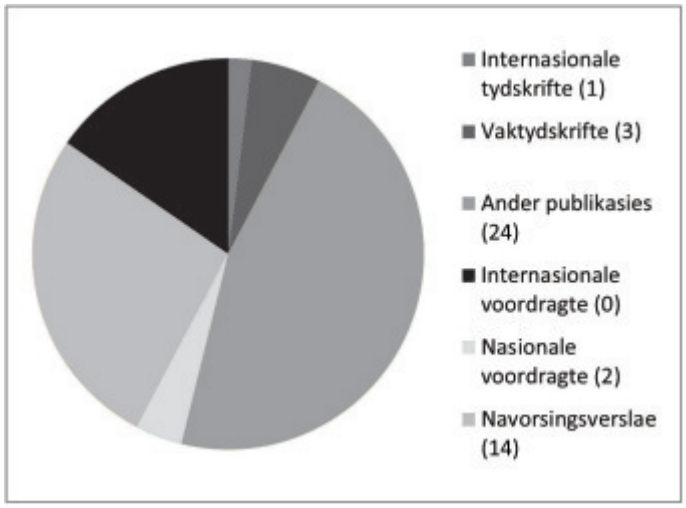
Uit beperkte gegewens in die periode voor 1969 blyk dit dat proff Jan van der Merwe, Fritz Potgieter, dr JP (bynaam-Duif) Duvenage en mnr Wim Voordewind en enkele assistente betrokke was by dataversameling vir die samestelling in 1952 van die *Bevolkingskaart van die Unie van Suid-Afrika*, en *'n Sosio-ekonomiese streekopname van Beheerde gebied no 2* (Vaalrivieropvanggebied) en spesifiek die Klerksdorpse goudveld.[124] Assistente was

verantwoordelik vir veldopnames van die sosio-ekonomiese ontwikkeling, bepaling van die water-potensiaal en toerisme, asook water- en grondgebruik in die Noordkaapland.[125]

Prof van der Merwe het betekenisvolle insette gelewer in die saamstelling van 'n geomorfologiese woordelys in Afrikaans.[126] Hy het ook gedurende die jare 1952 en 1953 'n studiereis onderneem na Nederland na die *Rijksuniversiteit* te Utrecht. Daar het hy heelwat ervaring opgedoen onder leiding van prof Jacoba Brigitta Louisa Hol.[127]

Die uitsette van die Departement soos vervat in Figuur 3.1.11 weerspieël in vele opsigte 'n era waarin publikasies internasionaal, en akademiese konferensies navorsing laer op die agenda was weens die onderriglas en dosentekorps wat self nog eers behoorlik nagraads geskool moes word. Sommige publikasiestatistiek wat in Figuur 3.1.6 na verwys word, is bydraes deur personeel van Geologie, Stad- en Streeksbeplanning asook Bodemkunde, terwyl hulle nog by Geografie ingeskakel was:

Figuur 3.1.6: Navorsing, 1935-1969[128]



Navorsing, 1970-1998[129]

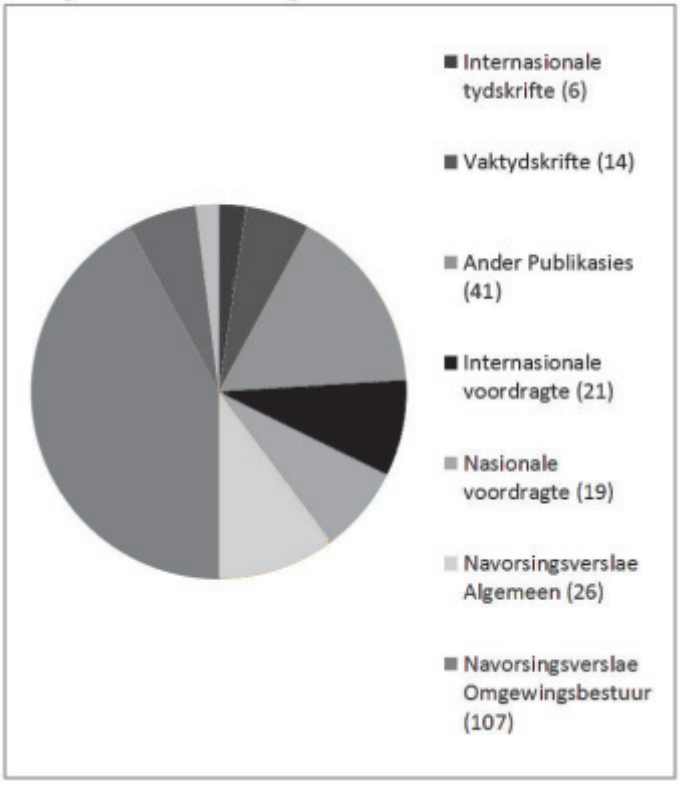
Ten einde struktuur te gee aan navorsing is 'n navorsingseenheid in 1983 ingestel met prof ML (Leon) Hugo as leier en bygestaan deur onder andere mnre Jooste Henning, Daan Conroy en nagraadse studente.[130] Terreinevaluering en buitelugontspanning was die fokus in die eenheid. Leon Hugo het met 'n verskeidenheid instansies geskakel en R63 600 vir navorsing ingesamel, onder andere van die Departement van Sport en Ontspanning, Nasionale Voetslaan-padraad, Departement Nasionale Opvoeding, Tak Sport beoefening. en Naschem.[131] Drie artikels is in internasionale tydskrifte gepubliseer, 23 in Suid-Afrikaanse vaktydskrifte en talle voordragte by konferensies het gevolg. Hugo se grootste bydrae is die proklamering van die Magalies-bergnatuurgebied op grond van sy navorsing.[132] Na sy vertrek het die navorsingseenheid ontbind.



Prof ML Hugo

Die personeel van die Departement het gedurende die laat negentigerjare individueel en in klein groepe in opdrag van instansies soos steenkoolmyne en stadsrade by omgewingsnavorsing betrokke geraak (vergelyk Figuur 3.1.7). Buitelandse besoeke (Afrikalande, Australië en Europa) en bywoning van internasionele konferensies deur veral prof Braam de Villiers was inspirerend. Vakgerigte konferensies nasionaal is hoofsaaklik gereël deur die Suid-Afrikaanse Geografiese Vereniging en die Vereniging vir Geografie.

Figuur 3.1.7: Navorsing, 1970-1998[133]



Die outeurs van publikasies in internasionale tydskrifte (ses) was proff Braam de Villiers en Kobus van der Walt en die onderwerpe het oor geomorfologiese verskynsels en omgewingsbestuur gehandel. Verskeie personeel het oor hulle spesialiseringsvelde artikels in vaktydskrifte (14) en ander tydskrifte (41) gepubliseer. Omgewingstudies het in die negentigerjare sterk na vore getree. Bogenoemde personeel was ook verantwoordelik vir voordragte (21) by internasionale konferensies oor geomorfologiese verskynsels en omgewingsbestuur. Voordragte by konferensies van die vakgebied en ander geleenthede is deur 'n groter verteenwoordiging van die personeel gelewer, oor min of meer dieselfde navorsingsvelde.

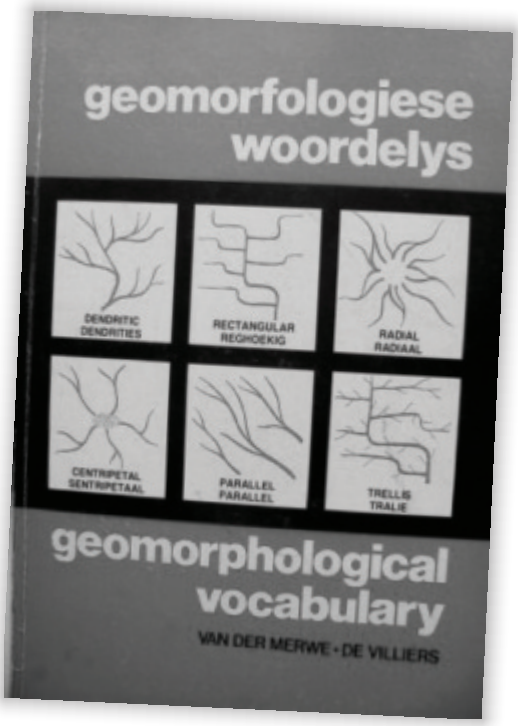


Prof Kobus van derWalt
(ook bekend vir sy omge-wingspraatjies oor die radio)

Drie navorsingsvelde het sedert die laat sewentiger tot negentigerjare oorheers, naamlik Terreinevaluering vir buitelugontspanning (prof Leon Hugo), Geomorfologie (prof Braam die Villiers) en Omgewingstudies (proff Braam de Villiers en Kobus van der Walt). Hierdie navorsing in die vorm van verslae is op aanvraag van Eskom en verskeie myngroepe – meestal oor besoedelingsaspekte by steenkoolmyne – uitgevoer.[134]

Vyftien personeellede het in hierdie periode hulle kwalifikasies verbeter deur magister en/of doktorsgrade te verwerf. Die onderwerpe van studie was meestal in ooreenstemming met hulle spesialiseringsvelde. Die publikasie van die eerste Engels-Afrikaanse geomorfologiese woordeboek, getiteld *Geomorfologiese woordelys*/*Geomorphological vocabulary* [Afrikaans-English/English-Afrikaans] (1978) deur proff van der Merwe en de Villiers dateer ook uit hierdie tydperk.

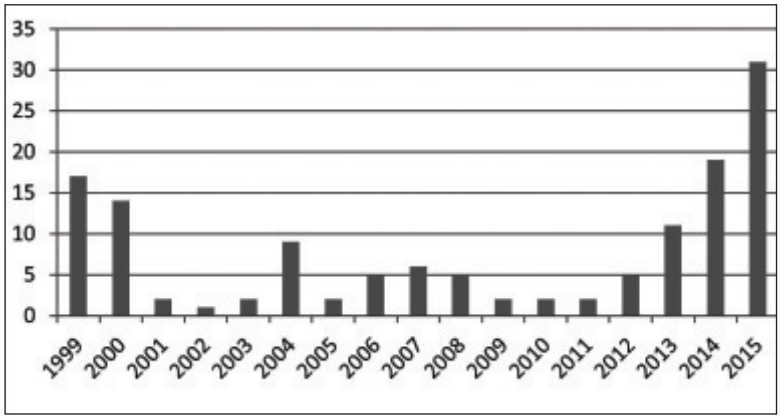
Die *Geomorfologiese Woordelys* (1978)



Navorsing na 1999

Tydens die aanloopfase van die instelling van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling (1999-2000) het proff Braam de Villiers en Kobus van der Walt steeds voortgegaan met navorsingsverslae aan Eskom en verskeie steenkoolmyne totdat hulle onderskeidelik in 2004 en 2010 uit die vakgroep getree het. In lyn met die fokusarea van die Skool is navorsingsbydraes gelewer, en hoofsaaklik gerig op drie fokusareas naamlik Omgewingsbestuur, Geografiese inligtingstelsels en Lugbesoedeling[136] Navorsingsresultate is benewens in buitelandse tydskrifte ook in 'n verskeidenheid Suid-Afrikaanse tydskrifte gepubliseer soos: *Water SA*, *Geo Journal*, *SA Geographical Journal*, *Physical Geography*, en die *SA Journal of Geology.* Personeel het ook voordragte gelewer by talle vakgerigte kongresse en verenigings. Proff Francois Retief, Luke Sandham, Kobus van der Walt, Frank Winde, en Stuart Piketh het die grootste bydraes gelewer. Sedert 2012 het, bykomend tot die voorgenoemde personeel, ook mnr R Burger, dr DP Cilliers, en mnr JA Wessels aktief tot die verhoogde navorsingsuitset van die Vakgroep bygedra.[137] Proff Winde, Retief en Piketh het in die tydperk 2008-2015 NRF-graderingstatus verwerf.[138]

Figuur 3.1.8: Navorsing en publikasies deur personeel, 1999-2015[135]





Prof Stuart Piketh



Prof Frank Winde

Sedert veral 2004 het die navorsingsuitsette, gemeet aan publikasies in plaaslike en internasionale eweknie-geëvalueerde, subsidiedraende vaktydskrifte, aansienlik toegeneem. Die eerste stimulus hiervoor was die artikels oor mynwaterbesoedeling wat Winde onder die vaandel van die vakgroep gepubliseer het, en wat vanuit sy status as buitengewone navorsingsgenoot vanaf 2002-2004 gedoen is. Prof Kobus van der Walt was mede-outeur van 'n aantal van hierdie artikels. Met die terugkeer van dr Retief van buitelandse studie in 2005, het nog publikasies verskyn oor strategiese omgewingsbepaling (*strategic environmental assessment*), en sedertien handhaaf die personeel jaarliks 'n konstante stroom van publikasies (kyk Figuur 3.1.8).

Na die aanstelling van prof Winde op die Vaaldriehoekkampus het die navorsingsfokus op die Potchefstroomkampus toenemend na Omgewingsanalise en -bestuur oorgeskuif.[139] Navorsing op die terrein van lugbesoedeling is sedert 2012



Personeel van Geografie & Omgewingsbestuur, 2015
Voor, vlnr: Mee Carli Steenkamp, Ncobile Nkosi (onderrigassistent), dr Jan-Albert Wessels (vakgroep-voorsitter), me Vernice Coetzee (sekretaresse), prof Stuart Piketh (skooldirekteur).
Agter: Drs Dirk Cilliers, Joseph Adesina (post-doktorale genoot), prof Luke Sandham, mnre Roelof Burger, Theuns de Klerk, Manna Stander.

verder versterk deur die benoeming van drie navorsingsgenote van buite die Universiteit, naamlik prof AN Morrison-Saunders,[140] dr J Pope[141] en dr AJ Bond.[142] Tesame met prof Piketh en mnr Burger van Vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur vorm hierdie groep 'n formidabele navorsingsspan vir die Eskom-leerstoel in Lugbesoedeling. Die deurvloei van magister en doktorale studente het hiermee aansienlik toegeneem.

GEOGRAFIE TEEN 2015

In 2015 het die Vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur in Potchefstroom aan die NWU die tagtigste jaar van bestaan betree. Tyd stel bepaalde eise aan instellings en daarom is die bouers van die vakgroep trots op die vervulling van die doelstellings in elke tydvak. Studentegetalle het gegroei, nuwe beroepsmoontlikhede is geskep, personeel het meer navorsinggerig geraak en Geografie het sy volwaardige plek in die wetenskap gehandhaaf: 'n dissipline in eie reg waarin 'n studie van grenslose, tydongebonde ruimtes en “gemaakte” plekke prominent is. Die inwerking van die fisiese landskap op die mens se aktiwiteite, aanpassings benodig, die bewaring asook die bestuur van die landskap tot voordeel van die mens en omgewing is van belang. Tyd, bevolkingsgroei en die mens se verbruikersingesteldheid het groot druk op die omgewing geplaas sodat bewaring en bestuur van hulpbronne noodsaaklik geword het.

Die een-en-twintigste eeu het 'n totaal nuwe aanslag op wetenskapsbeoefening, navorsing en kennisontginning vir Geografie tot gevolg gehad. Gevorderde navorsingstegnieke het nuwe velde vir navorsing geopen en ondersteuning vir navorsing is bevorder deur die instellings van Skole en Navorsingseenhede. Nagraadse studente het nuwe velde vir gevorderde studie gevind onder die bekwame leiding van personeel.

Hierdie geskiedenis van Geografie word opgedra aan die nuwe geslag geograwe om te bou aan die kennisveld van Geografie, en die bestuur van die omgewing, tot voortbestaan van die mens as rentmeester van die skepping.

Geologie (en Mineralogie)

Die historiese wetenskap van die fisiese natuur

Nico van der Merwe en Marthie Coetzee

Soos in sosiale instellings, kan ons in Geologie die oorsake van al die afgelope veranderinge in die huidige onveranderlike orde van die samelewing ontdek Henry David Thoreau (1817-1862) - (vryelik in Afrikaans vertaal).



Mnr NJ van der Merwe



Prof MS Coetzee

VAN AARDKUNDE TOT GEOLOGIE:[1] DIE EERSTE JARE

Die vroegste verwysing na Aardkunde (Geologie)[2] is in die jaar 1924 toe die Senaat van die eertydse Potchefstroom Universiteitskollege vir mnr P Kamerman[3] as aflos lektor vir Aardkunde (Geologie) benoem het vir lektor DJ (Kobus) du Plessis[4] wat met studieverlof was.[5] Gedurende September 1926 kom Geologie onder bespreking as drs JD du Toit (Totius) en DJ du Plessis 'n referaat lewer oor "Die Skrif en Geologie" tydens Die Kristelike Unie (voorheen Vereniging vir Kristelike Hoër Onderwys) se konferensie vir studente en oud-studente van die PUK wat op Potchefstroom gehou is.[6] Vir sowat 10 jaar was Aardkunde (Geologie) hoofsaaklik gesien as ondersteuningsvak vir ander dissiplines.[7] In 1934 is mnr JS (Jan) van der Merwe[8] as tydelike lektor benoem om Aard- en Aardrykskunde[9] te behartig met 'n permanente aanstelling in 1936 as senior lektor.[10] Mnr van der Merwe kan dus gesien word as die eerste voltydse (maar tydelike) dosent in onder meer Aardkunde (Geologie) aan die PUK.[11]



Prof JS van der Merwe

Van poste en personeel tot pensioenarisse

Die vroeëre geskiedenis van die Departemente Aard- en Aardrykskunde is baie nou verweef. Twee vakrigtings is in dieselfde Departement hanteer en deur dieselfde dosent(e) aangebied.[12] In die dertigerjare is slegs die eerstejaarskursus in Aardkunde saam met Aardrykskunde aangebied, en mnre van der Merwe en G (Gert) Yssel (laasgenoemde aangestel in 1937 en bedank in 1940) het alle fasette van die onderrig (lesings, prakties en ekskursies) hanteer. Vanaf 1939 is die tweedejaarskursus, en in 1940 die derdejaarskursus, aangebied.[13]

Gedurende 1940 is die senior lektoraat in die Departement Aard- en Aardrykskunde tot 'n professoraat verhoog waarop mnr van der Merwe die aanstelling aanvaar het.[14] Mnr PB (Piet) Ackermann[15] is gedurende die tweede helfte van 1940 as voltydse lektor aangestel om in vakrigting Aardkunde werksaam te wees.[16] Met hierdie reëling is die grondslag gelê vir die latere skeiding van die twee vakrigtings Aardrykskunde en Aardkunde. Die MSc-kursus in Aardkunde[17] is vir die eerste keer in 1946 ingestel en mnr AA (Andries of Billie) Bisschoff[18] was die eerste ingeskrewe kandidaat vir die kursus.[19] In 1946 het Aardkunde al so uitgebrei dat dié Departement nie meer nodig gehad het om onder een hoofskap te staan nie. Dié rigting het afgeskei en mnr Ackermann is as hoof van die Departement Aardrykskunde en Aardkunde benoem.[20] Vir die eerste 20 jaar (1945-1965) was Ackermann en Bisschoff verantwoordelik vir al die aktiwiteite van 'n goed-gevestigde, en steeds-groeiende, Departement Aardkunde.[21]



Mnr PB Ackermann

Die Fakulteit Natuurwetenskappe het in 1950 goedkeuring verleen dat die Departement Aard-kunde voortaan as die Departement Geologie bekend kan staan.[22] Hierdie internasionaal-erkende benaming het saamgeval met die selfstandigwording van die PU vir CHO.

Veel later, in 1965, het verdere hulp bygekom met die benoeming van mnr JJ (Joe) Mayer.[23] Hy het as junior lektor ingeval met die oog daarop om meer tyd aan senior dosente te verseker vir ander aktiwiteite, waaronder navorsing.[24] In die jaarverslag van 27 Mei 1966 meld prof Ackermann: "Ons vind dat met 'n derde dosent op die personeel ons nou baie lekkerder werk as

voorheen".[26] Mnr J (Johan) Markgraaff het in 1969 by die personeel aangesluit as tegniese assistent,[27] en in 1971 is hy bevorder tot navorsingswetenskaplike.[28]


Mnr JJ Mayer

Dr Bisschoff is in Januarie 1974 bevorder tot professor,[29] en in 1976 tot departementshoof.[30] Markgraaff tree in 1977 uit die diens van die Departement om 'n lektorspos by die Randse Afrikaanse Universiteit (tans die Universiteit van Johannesburg) te aanvaar.[31]

Ackermann het in 1981 afgetree[32] waarna dr SA (Sybrand) de Waal in Desember 1982[33] as tweede professor in die departement aangestel is. De Waal was vir vier jaar aan die PU vir CHO verbonde.[34] Ondertussen is me MS (Marthie) Coetzee in 1983 aangestel as lektor in Geologie.[35] Na nog 'n aftrede in die jare tagtig (dié keer prof Bisschoff, in 1987) is prof Markgraaff[36] in sy pos aangestel.

Nog benoemings het gevolg. In 1989 is mnr R (Rob) Schouwstra,[37] en in 1990 dr FB (Frans) Waanders, as senior lektore aangestel.[38] Waanders het tussen 1983 en 1991 die eerstejaarkursus in Geologie by die Vaaldriehoekkampus van die PU vir CHO vir Metallurgiese Ingenieurs aangebied .[39] Klaarblyklik was Joe Mayer en Ig Bisschoff ook by die aanbied van die diensvak betrokke voor Waanders se tyd.[40]

Teen 1991 was ses dosente in die Departement Geologie [naamlik Johan Markgraaff, Marthie Coetzee, Frans Waanders, Joe Mayer, Rob Schouwstra en Gerhard Els] verantwoordelik vir 77 eerstejaars, 11 tweedejaars, 10 derdejaars asook vier honneursstudente.[41]

Geologie swig voor rasionalisasie


Prof J Markgraaff

In 1991 beveel die Komitee vir Universiteitshoofde (KUH)[42] aan dat geoloë slegs deur die Universiteite van Kaapstad, Rhodes, Oranje Vrystaat, RAU, Witwatersrand en Pretoria[439] asook die Universiteit van Durban-Westville (as 'n ontwikkelende universiteit) in die toekoms opgelei behoort te word. In 'n KUH-ondersoek na die aanbieding van die vak Geologie is bevind dat die behoefte aan Geologiedepartemente minder is as die bestaande 15 wat toe landwyd bestaan het. Onder andere is daarop gewys dat nie een van die departemente 'n student: dosent verhouding van meer as 7:1 het nie. Sowat 12 van hierdie departemente het minder as drie studente per senior lektor ekwivalent gehad.[44] Dit was wel nie die geval aan die PU vir CHO nie. Nietemin is in die KUH-verslag aanbeveel dat sewe Geologie Departemente, waaronder die departemente van die Universiteite van Stellenbosch, Port Elizabeth, die PU vir CHO en Unisa hulle Geologie-opleiding staak.[45] In wese was die probleem dat hierdie Geologie Departemente beskou is as te klein en te duur in terme van mannekrag en ander eise wat dit mag stel.

Geologie studentegetalle

Geologie was sedert vestiging tot en met 1991 nooit 'n departement met baie studente nie (kyk Figuur 3.2.2). Studentegetalle (veral senior studente) het redelik konstant gebly. Ironies, met die aanbeveling van die KUH in 1991 dat die Departement Geologie moet sluit was die eerstejaar studentegetalle die hoogste wat dit ooit was (70 en meer eerstejaars). Hierdie hoë tal eerstejaars is toegeskryf aan 'n gemeenskaplike inleidende module in Aardkunde vir Geologie en Geografiestudente.

Die Raad en Senaat van die PU vir CHO het verkies om gehoor te gee aan die aanbeveling van die KUH (die enigste Universiteit wat dit toe wel doen) en besluit om Geologie as hoofvak aan die PU vir CHO vanaf 1 Januarie 1992 te termineer, en om die vak vanaf 1994 slegs op eerstejaarsvlak aan te bied.[46] Afstandsopleiding vir studente van Unisa is ook op eerstejaarsvlak voorsien. Geologie op tweedejaarsvlak aan die PU vir CHO is wel tot 1995 nog – met die aftrede van Joe Mayer – deur Marthie Coetzee aangebied.

<u>Weerstand werp vrugte af</u>

In Januarie 1992 is Markgraaff en Waanders, in termineringsproses van Geologie, na die Departement Metallurgiese Ingenieurswese oorgeplaas. Geologie het daarop tydelik deel van die Departement Plant- en Bodemwetenskappe geword, en bekend as 'n afdeling.[47] Die Fakulteitsraad van Natuurwetenskappe het nog in dieselfde jaar aanbeveel en goedgekeur dat die Afdeling Geologie volledig by die Departement Metallurgiese Ingenieurswese moet inskakel sodra die Fakulteit Ingenieurswese, soos besluit deur die PU vir CHO, vanaf Vanderbijlpark op die Potchefstroomkampus hervestig.[48] Teen veral hierdie verwikkeling van uitbeweeg uit die Fakulteit Natuurwetenskappe het die personeel van Geologie aansienlik weerstand gebied.

As motivering vir die behoud van bande met Natuurwetenskappe is beklemtoon dat Geologie in Suid-Afrika en ook in die buiteland tradisioneel en inherent deel is van die grondslae van die Natuurwetenskappe. Ander logistieke probleme waarvoor personeel nie kans gesien het met so verskuiwing nie is die verandering van gebou, en daarmee saam die onkostes om die Geologiemuseum te verskuif. Hierdie weerstand is suksesvol aangehoor, en so het die Afdeling Geologie hul posisie in die Fakulteit Natuurwetenskappe behou.[49] Geologie het by die Departement Plant- en Bodemwetenskappe ingeskakel met dr Mayer as vakhoof. Me Coetzee het aangebly as lektor in Geologie maar dr Rob Schouwstra het bedank, en 'n pos by die Raad vir Mineraaltegnologie (Mintek) aanvaar. Dr Els,

in die hoedanigheid van senior navorsingswetenskaplike, het ook in die Afdeling Geologie gebly, maar het algaande voltyds betrokke geraak by onderrig.[50] Drie dosente het dus die uitfasering van Geologie as hoofvak tussen 1992 en 1994 gefasiliteer.[51]

Hoewel afgeskaal tot 'n Afdeling onder Plant- en Bodemwetenskappe is die tipiese aktiwiteite van 'n "Geologie Departement" deurentyd deur die Afdeling Geologie gehandhaaf. Die beeld van 'n Geologie Departement aan die PU vir CHO na buite is ook steeds in stand gehou. Die personeel was tot 1997 steeds betrokke by die opleiding van MSc-studente (waarvoor spesiale toestemming verkry is nadat Geologie as hoofvak getermineer is) en hiervoor is nagraadse studente van buite die Universiteit gewerf omdat eie studente, met Geologie as hoofvak uiteraard nie meer opgelei is nie.

Mislukte pogings vir 'n herinstelling as Departement Geologie

Verskeie onsuksesvolle pogings sedert 1996 is aangeteken waarin personeel van die Afdeling Geologie probeer het om weer 'n departement te word en hoofvakstatus vir die vak in 'n kurrikulum in die Fakulteit Natuurwetenskappe in te stel. Dr Mayer het byvoorbeeld op 2 Oktober 1996 'n brief[52] aan prof Jan Geertsema (eertyds dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe) gerig, getiteld: "Toekoms van Geologie aan die PU vir CHO". Dié brief was 'n pleidooi om die heroorweging van Geologie as hoofvak en as 'n departement. In sy motivering speel hy die navorsings-uitsetkaart deur 'n vergelyking te tref tussen die akademiese uitsette van personeel voor 1990, met dié gedurende die jare 1991 tot 1996 (kyk Tabel 3.2.1):

Tabel 3.2.1: Vergelyking van die akademiese uitsette van personeel in die Afdeling Geologie vir die twee periodes, 1934-1990 en 1991-1996

	1934-1990 (57 jaar)		1991-1996 (ses jaar)	
	Aantal	Per jaar	Aantal	Per jaar
Navorsingsartikels	22	0.39	11	1.8
MSc-graad studente afgelewer	15	0.25	6	1.0
Bydraes tot internasionale konferensies deur personeel	<5	0.1	7	0.86

Uit die statistiek in Tabel 3.2.1 is dit duidelik dat die Departement Geologie gedurende die laaste ses jaar baie meer navorsingsproduktief was as in die vorige 57 jaar. Korrespondensie op verskeie vlakke hieroor,[53] was 'n kenmerk in die tyd, al het pogings soos hierdie dikwels op niks uitgeloop nie.[54]

Die moontlikheid van samewerking is in Oktober 1997 tussen die Geologie Departemente van die noordelike universiteite (die PU vir CHO, die RAU en die UP) verken. Dekane en departementshoofde het ontmoet.[55] Die afloop van die uitreik om samewerking was dat die Geologie departemente hul slegs bereid verklaar het om te help dat 'n Departement Geologie weer aan die PU vir CHO gevestig word, maar dat samewerking nie moontlik is nie.[56] Waarskynlik te veel praktiese en logistieke implikasies was 'n rede vir hierdie uitkoms. Die belofte van ondersteuning het wel met ingang van die nuwe eeu vrugte afgewerp.[57]

Universiteitstransformasie en omgewingsverandering bring navorsingsvernuwing

Te midde van Afdeling Geologie se stryd om erkenning (en oorlewing) gedurende die jare negentig, was die Universiteit in proses om alle opvoedkundige strukture te hersien. In hierdie stadium (1998) het prof Geertsema die voortbestaan van Geologie in die Skool vir Omgewings-wetenskappe en -Ontwikkeling ondersteun.[58] Op 'n skrywe van dr Marthie Coetzee op 21 Februarie 2002 oor "Die posisie van Geologie in die Skool vir Omgewings-wetenskappe en -ontwikkeling", is ag geslaan. Sy lewer hierin 'n pleidooi vir die herinstelling van Geologie as hoofvak en die herinstelling van die Departement (na 1998 vakgroep) Geologie. In Mei 2002 besluit die Skool dat meer erns met Geologie nodig is weens 'n groeiende behoefte aan die opleiding van omgewings-wetenskaplikes.[59] In verslae wat hierop gevolg het,[60] is die behoefte van die privaatsektor na geoloë ook beklemtoon. Vanuit 'n navorsingsperspektief, is aangemoedig dat Geologie weer as hoofvakkeuse in die program Omgewings- en Biologiese Wetenskappe ingestel word. Hierdie ideaal het nog 'n jaar of wat gedraal.

Grepe uit die geskiedenis:

Unieke kurrikulumkombinasies

Met die terugkeer van Geologie as volwaardige vakgroep in 2008 is vyf Geologie kurrikula so ontwikkel dat drie Grondkunde modules deel daarvan uitmaak. Die dryfveer hievoor was die fokus van die BSc (Hons)-kurrikulum op Omgewingsgeologie. NWU was toe ook die enigste universiteit wat die kombinasie Geologie en Grondkunde verpligtend gemaak het. Teen 2015 was dit steeds die geval. Die belangrikheid van 'n kombinasie in Omgewingsgeologie/-wetenskappe is algaande aan ander universiteite erken. Geologie as hoofvak met 'n tweede hoofvak uit Plantkunde/ Mikrobiologie/Dierkunde bly steeds uniek aan die NWU.

Met die verklaring van die Vredefortkoepel as Wêreld-erfenisterrein in April 2005, en die prominente rol daarin van Geologie (veral deur oud-personeel en oud-studente),[61] het die guns algaande tot voordeel van Geologie geskuif.[62] Na die goeie guns van alle buuruniversiteite verkry is, is die uitbouing van Geologie in 2006 as deel van die Fakulteit Natuurwetenskappe se strategiese beplanning aanvaar.

Sedert 2007 is 'n aantal nuwe aanstellings in Vakgroep Geologie gemaak. Vanaf 2008 is Geologie as hoofvak in ere herstel en gehuisves binne die program vir Omgewings- en Biologiese Wetenskappe.[63] Dit was die aanstellings van me AM (Astrid) Hattingh[64] en mnr PW (Piet) van Deventer, wat daartoe meegewerk het dat 'n navorsingsnisarea

geïdentifiseer is in omgewingsgeologie en die rehabilitasie van versteurde gebiede. Om die Geologiekurrikulums aan die NWU uniek te maak, is besluit om drie voorgraadse Grondkundemodules verpligtend te maak, asook in die honneurskurrikulum in Omgewingsgeologie (kyk subafdeling verder aan oor studentestatistiek en ander sake). Teen 2015 het die Vakgroep bestaan uit agt permanente dosente, 'n sekretaresse en 'n tegnikus (kyk Figuur 3.2.1).

Aanvanklik, met die instelling van Skole, is Geologie as Vakgroep saam met Dierkunde, Plantkunde, Mikrobiologie, Geografie, en Stads- en Streekbeplanning ingedeel in die Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling. Hierdie Skool het egter te groot geraak waarop 'n verdeling in 2015 onafwendbaar was, en Geologie by die Skool vir Geo- en Ruimtelike Wetenskappe ingeskakel het saam met die vakgroepe Geografie, en Stads- en Streekbeplanning.

GEBOUE EN TOERUSTING

'n Beskeie begin

Oorspronklik is die Departement Aard- en Aardrykskunde in 1934 in sinkgeboue (barakke afkomstig van Witrandhospitaal wat destyds 'n Engelse Leërkamp was) op die PUK-kampus (noord van die hoofgebou) gehuisves.[65]

Hierdie huisvesting was, vir al die behoeftes wat ander departemente ook gehad het, gewoon ondoeltreffend en te klein. Die Departement Aard- en Aardrykskunde het getel onder die grootste departemente aan die PUK, en 'n behoorlike voorsiening van spasie en uitrusting vir Aardkunde (Geologie) was een van dringendheid. Te danke aan die eertydse rektor, prof Ferdinand Postma, is fondse vir die PUK van oral oor ingesamel om onder meer laboratoriumgeboue op te rig. Op Saterdag 25 Mei 1940 is 'n nuwe laboratorium vir die Departement Aard- en Aardrykskunde formeel in gebruik geneem.[66]

Die Departement Aard- en Aardrykskunde het een kamer ('n deel van die noord-westelike vleuel) in hierdie gebou vir die gebruik deur Geologie afgestaan. Bouruimte vir 'n toekomstige Geologie-laboratorium tussen die Aardrykskunde en die Sielkundegeboue (waar die hedendaagse HJJ (Hennie) Bingle Studentesentrum staan), was al toegewys.[67]



Die nuwe laboratorium vir Aardkunde en Aardrykskunde wat in Mei 1940 geopen is
Bron: NWU-Argief.

Teen 1946 het Aardkunde twee kamers in die 1940-opgerigte gebou gebruik. 'n Uitbreiding van werksaamhede en die omvattende-wordende versameling geologiese monsters het veroorsaak dat hierdie kamers ontoereikend geraak het.[68]





Die noorde en suidekant van die nuwe Aardkundegebou, voltooi in 1946
Bron beide fotos: Mnr NJ van der Merwe.

Na-oorlogse inisiatiewe

Vroeëre beloftes vir 'n eie gebou is in 1946 verwesenlik.[69] Oor die nuwe gebou skryf prof Ackermann (redaksioneel aangepas) in 1946:[70]

> *Hierdie nuwe Aardkundelaboratorium is 'n sierlike gebou van moderne ontwerp wat tog goed aanpas by die bestaande laboratoriumgeboue. Dit is besonder doeltreffend en ekonomies ingerig en bevat die volgende vertrekke: 'n Laboratoriumsaal vir eerstejaarstudente en een vir tweede- en derdejaarstudente, 'n chemiese laboratorium wat uitgerus was vir die chemiese analise van rotse en minerale, 'n laboratorium vir MSc-studente, 'n biblioteekvertrek, 'n kantoor vir die departementshoof, 'n slypkamer met toerusting vir die voorbereiding van mikroskooppreparate, 'n donker kamer vir fotografiese- en projeksiewerk en 'n stoorkamer vir die bewaring van chemiese en ander voorrade.*

In 1955 is die beskikbare gebou-ruimte vergroot om ook die 1956-studente-inname van 21 eerstejaars-, vier tweedejaars-, agt derdejaars-, ses honneursstudente en een meestersstudent ('n totaal van 40 studente) te kon huisves.[71] Die Advieskomitee vir Terrein en Geboue adviseer in Augustus 1959 vir Geologie om van Departement Aardrykskunde se lesingsaal te benut vir gebruik deur die steeds-stygende getal eerstejaarstudente.[72] 'n Behoefte in die vroeg jare sestig was 'n groot lesingsaal met projeksie-fasiliteite.[73] Met soveel ander gebou-eise waaraan die PU vir

CHO moes voldoen, moes Geologie vir 'n tyd lank eers terugstaan. Vroeg in 1972 het die Departement Geologie verskuif na die grondvloer van die gebou vir Geografie, Geologie, Beplanning en Bodemkunde.[74] Dié is op 30 Mei 1980 herbenoem as die JS van der Merwe-gebou.[75]

Die koperlem en unieke diamantsaag...
Apparaat om gesteentes en slypplaatjies te slyp is in 'n stoorkamer in die Departement Aard- en Aardrykskunde gehuisves. Die saaglem vir rots het nie goed gewerk nie (as gevolg van 'n dun koperlem met diamantpoeier) en dus het die studente en dosente eerder 'n stukkie van die gesteentes afgekap en dan met diamantpoeier glad geskuur. Dieselfde proses is gevolg om poleerstukke vir die ertsmikroskoop te maak.[76]

In die eie gebou wat in 1946 betrek is, was die apparaat en spasie vir 'n tyd lank meer voldoende. Dosente en studente moes egter nog steeds hulle eie monsters voorberei vir hulle studie. Die diamantsaag wat benodig was is deur die superintendent van terreine en geboue, mnr MGL (Gustav) Bosman,[77] en die twee dosente (Ackermann en Bisschoff) suksesvol ontwerp, behalwe vir die horingvliesontsteking wat prof Bisschoff opgedoen het. Die diamantsaag is tot 1971 gebruik waarna dit vervang is met 'n ingevoerde saag.



Ingebruikneming van die gebou vir Geografie, Geologie, Beplanning en Bodemkunde, 25 Mei 1972 (later herbenoem as die JS vd Merwe-gebou) Vlnr: proff JS van der Merwe (Departementshoof Geografie), JA van Eeden (dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe), mee Ina van Eeden, Anna Ackermann en prof Piet Ackerman (Departementshoof Geologie).
Bron: NWU-Argief.

Die Departement Geologie (tot 1991) en daarna die Afdeling Geologie was tot 1998 in die JS van der Merwe-gebou werksaam. In hierdie stadium was genoegsaam voorsiening gemaak vir studenteopleiding, laboratoriums en voorbereidingswerk. 'n Rotsstoorkamer met rakke vir kassies tot teen die dak, is ook ingerig. Die gebou was 'n trots vir Geologie, Bodemkunde, Geografie en Stads- en Streekbeplanning wat saam daarin gehuisves is.

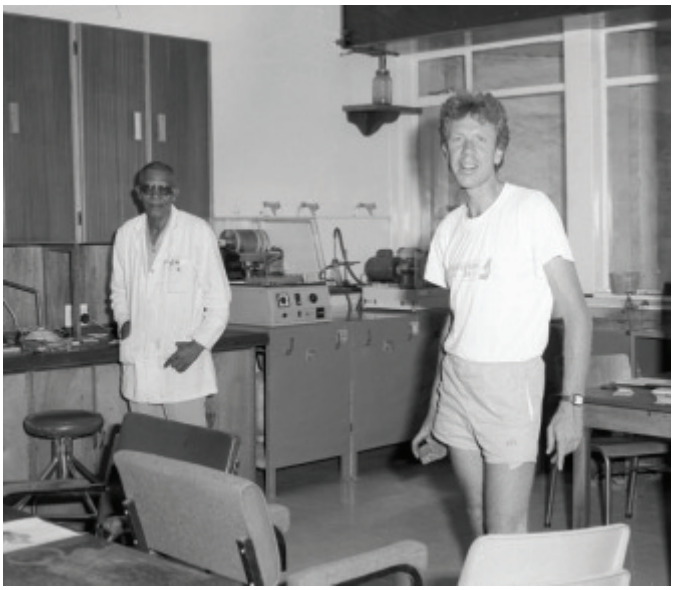
Navorsingsapparaat: 'n Eie storie
Tot 1963 nog was die gebrek aan sekere apparaat, of die onvoldoendheid daarvan, in verslae ter sprake.[78] Tegniese werk (soos die maak van slypplaatjies en gepoleerde ertsmikroskoop monsters) in die Departement is van 1949 tot 1968 deur mnr John Foster behartig. Na 1968 is hierdie pos deur tydelike personeel in die Departement Geologie behartig: Gewoonlik nagraadse studente.

Grepe uit die geskiedenis:
Vervoer vir navorsing
Dit is nie bekend wanneer 'n *International* bakkie en toe later 'n groter *Chevrolet* bakkie (moontlik in 1955) aangeskaf is nie, maar hierdie voertuig, wat ombou is in 'n tipe toerbussie met ongeveer 12 sitplekke is tot in die vroeë 1980's nog gebruik om studente op ekskursies te vervoer. Onderdele en bande wat nie meer beskikbaar was nie, het die Departement genoop om die "Broodwa" te verkoop. Met die hulp van fondse wat dr HM (Hans) Albat ingebring het met die kartering van spodumeenpegmatiet naby Greenlands in die kern van die Vredefortkoepel vir 'n mynmaatskappy, is 'n *Toyota Hilux* 4x4 aangeskaf. Teen 2009 is 'n tweede *Toyota Hilux* 4x4 aangeskaf vir die navorsing van mnr Piet van Deventer en studente in gebiede wat gerehabiliteer moes word. 'n Tweedehandse voertuig, 'n *Toyota Venture* 4x4 is oorgeneem by vakgroep Dierkunde en 'n derde voertuig, ook 'n *Toyota* bakkie, is aangekoop deur die Navorsingsentiteit Omgewings-wetenskappe en -bestuur, en word tans gedeel met die vakgroep Mikrobiologie. Om in die jare veertig-vyftig by navorsingsareas uit te kom en om navorsingsmonsters terug na die universiteit te vervoer, moes studente van hulle eie vervoer gebruik maak, en onder andere per trapfiets die taak verrig.[79]



Mnr L Smuts

Mnr Leon Smuts is in 1980 as tegniese assistent aangestel: 'n posisie wat hy tot Desember 1990 beklee het. Met die bevordering van Smuts tot junior navorsingswetenskaplike tegnoloog vanaf 1991 is 'n ou staatmaker, mnr Foster, weer aangestel. Soos in die jare sestig en tevore volle het Foster verantwoordelikheid vir die vervaardiging van slyp-plaatjies en poleerstukke geneem. Foster het ook die instandhouding van die Andries Bisschoff Geologie Museum behartig[80] ('n bespreking van die museum is verder aan ter sprake).



Slypkamer vir die maak van rotsmikroskoopplaatjies met John Foster en Frans Waanders, 1991

'n X-straaldiffraksie- en fluoressensie-apparaat is in 1969 aangekoop van Philips in Nederland. Die X-straal-diffraksieapparaat (XRD) is gebruik vir mineraal-

identifikasie en die X-straalfluoressensieapparaat vir die bepaling van die chemiese samestelling van gesteentes. Om die apparaat sinvol te kan gebruik, is 'n pos vir 'n navorsingswetenskaplike in 1971 ingestel.[81] Mnr Johan Markgraaff (1971-1977) was die eerste aanstelling in die pos, gevolg deur mnr Johan van der Walt (1978), en daarna me Marthie Coetzee (1978-1983) met mnr I (Ig) Bisschoff vanaf 1984 tot 1987. Toe die elektronmikrosonden apparaat in 1986 aangekoop is, is 'n Senior navorsingswetenskaplike pos ook ingestel. Dié apparaat is gebruik om die chemiese samestelling van minerale en ander anorganiese verbindings vas te stel. Mnr JP (Johan) Engelbrecht is in die pos aangestel wat hy van 1986 tot 1989 beklee het. Hy verwerf ook in hierdie tyd die PhD-graad. Dr HM (Hans) Albat het vir Engelbrecht opgevolg, en was tussen 1989 tot 1990 hiermee getaak. Dr Gerhard Els het hierna gevolg. Studente onder toesig van dr Johan Engelbrecht het ook met die elektronmikrosonde gewerk.[82]



Die elektronmikrosonde apparaat gebruik om die chemiese samestelling van minerale te bepaal

Geboue in die Skoolfase

Met die ontruiming van die JS van der Merwe-gebou vir die herinrig daarvan volgens die behoeftes van die Departemente Plantkunde, Dierkunde en Mikrobiologie is die Afdeling Geologie en die Geologie Museum in 1998 tydelik verskuif na die Departement Dierkunde in die Biologieblok as deel van die Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling.

In 2001 trek die vakgroep Geologie terug na die JS van der Merwe-gebou waar die vakgroepe Dierkunde, Plantkunde en Mikrobiologie ook gevestig is. Die museuminhoud moes ook weer teruggeskuif word na die kelderverdieping van die JS van der Merwe-gebou waar die museum sedert 1972 gehuisves was.[83]

Marthie Coetzee en mnr Mike Bate (oud-geologiestudent) het die museumverskuiwing behartig na die spoorlaboratoriums (geleë tusssen die treinspoor en die pad aan die westelike kant van die JS van der Merwe-gebou) van die voormalige Departement Bodemkunde (getermineer in 1996).[84] Die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling het met rasse skrede gegroei en ruimte was gou 'n probleem.







Inhoud van die Andries Bisschoff Geologie Museum
Bron: NJ van der Merwe-versameling.

Vakgroep Geologie moes in 2007 sak en pak saamtrek na die eertydse De Klerkhuis met die verskuiwing van vakgroepe Geografie en Omgewingsbestuur sowel as Stads- en Streekbeplanning na die geboue van Koshuis Administrasie, Inwoning en Voedseldienste (De Klerkhuis-gastehuis en die Lettie du Plessis-eetsaal).



Die Andries Bisschoff Geologie Museum

Die beskeie ontstaan van die versameling gesteente- en mineraaleksemplare in die Geologie Museum kan teruggevoer word na die aankoop (in die laat dertiger en vroeë veertiger jare van die negentiende eeu van ongeveer 100 gesteente monsters en 20 tot 30 tekstuur- en struktuurmonsters (insluitend slypplaatjies daarvan) van 'n firma in Duitsland (Krantz). Van dieselfde firma is ook 'n stel hout kristalmodelle aangekoop. Minerale is lukraak bymekaar gemaak asook aangekoop (ingesluit gemaalde mineraalpoeier vir die gebruik in blaaspypanalises) uit Engeland. Mnr Gert Yssel het ook fossielmonsters van Natal en die Kaapprovinsie gedurende hierdie tydperk versamel. Voor 1946 was daar nie 'n formele numeringstelsel in plek vir die monsters nie totdat proff Piet Ackermann en Andries Bisschoff 'n stelsel in plek gestel het: PAB (Piet Ackermann Bisschoff), PBA (PB Ackermann), AAB (AA Bisschoff) en AB (AA Bisschoff Vredefort-versameling).

Die vindplekke van die monsters is deur 'n kaartverwysing geïdentifiseer. Deur die jare het die rektor en die Geologie dosente gereeld oor die Geologie Museum rapporteer. Onder meer: Ruimte vir die versameling geologiese monsters is onvoldoende (1946); vertoonkaste word dringend benodig (1956); die Geologie Museum is mooi maar 'n ekstra las op die dosente (1957); dit is harde werk vir die dosente en studente, maar daarby mooi werk (1959); die Geologie Museum kry nie voldoende aandag nie (1960) en die Geologie Museum, 'n uiters belangrike onderdeel van onderrig, kan nie na wense uitgebou en beheer word nie (1961). Toe die Departement Geologie in 1972 na die JS van der Merwe-gebou verhuis, is 'n Geologie Museum doelgerig in die kelder van die gebou ingerig en in 2003 na prof AA (Andries Adriaan) Bisschoff vernoem (die Andries Bisschoff Geologie Museum). Prof Bisschoff se besondere bydrae as dosent en navorser aan die PU vir CHO, en sy uitnemende betrokkenheid by die navorsing oor die Vredefortkoepel asook sy bydrae tot die uitbouing van Geologie in Suid-Afrika en sy besondere nalatenskap van 'n omvattende versameling van gesteente eksemplare in die Geologiese Museum was genoegsame motivering om hierdie uitstaande akademikus te vereer. Die amptelike vernoeming van die museum is op 11 Junie 2004 tydens 'n glansgeleentheid, gedoen.



Die opening van die Museum
Vlnr: Prof Daan van Wyk, dr Marthie Coetzee, proff Andries Bisschoff en Huib van Hamburg (Direkteur Skool vir Omgewingswetenskappe).
Bron: Vakgroep Geologie.

Die mineraaleksemplare was teen 2015 in die proses om gekatalogiseer te word en sluit nog 'n paar duisend eksemplare in. Die museumversameling bestaan uit bydraes van verskeie persone, met die AB- en AAB-stelle van prof Bisschoff as die ruggraat daarvan. Die AB-stel verteenwoordig die gesteentes van die Vredefortkoepel en bestaan uit eksemplare van 969 verskillende vindplekke. In een van die uitstalkaste word 'n verteenwoordigende versameling van die Vredefortkoepel vertoon. Die AAB-stel bestaan uit eksemplare van 2 362 verskillende vindplekke verteenwoordigend van Suid-Afrikaanse Geologie. Honderde slypplaatjies vir opleidings- en navorsingsdoeleindes maak ook deel van die versameling uit. Behalwe vir die aanskoulikheid van die uitstallings, is sommige van die eksemplare ook van groot waarde, byvoorbeeld die kimberlieteksemplare (bron van diamante) en die mantelinsluitsels wat met kimberliet geassosieer word. Hierdie mantelinsluitsels is afkomstig uit dieptes van 100 km en meer onder die aarde se oppervlak en is deur die kimberlietmagma na die oppervlak gebring. Dan is daar ook nog die meteoriet wat 'n boer van Namibië toegedraai, en in 'n goiingsak per trein aan die Departement Geologie gestuur het. Diamante, goud, silwer en platinum word in 'n kluis bewaar. Die mooi mineraalkristalle is onvervangbaar want geologiese vormingsprosesse neem duisende jare. Daarom is die bydrae van die museum as bewaarplek van groot waarde. Die Andries Bisschoff Geologie Museum is van onskatbare waarde as dit kom by die opleiding van NWU- en Unisastudente. Nie net verskaf die Museum navorsingsmateriaal aan studente en personeel nie, maar word navorsingsmateriaal ook aan ander universiteite voorsien.[85]

Prof AA (Andries) Bisschoff

Bisschoff het die BSc-graad (met Geologie en Chemie as hoofvakke) in 1943 aan die PUK verwerf. Hy aanvaar in 1945 die pos van assistent in die Aard- en Aardrykskunde Departement aan die PUK Daarna verwerf Bischoff die BSc (Hons)-graad in 1948 en die MSc-graad in 1949, laasgenoemde met lof, albei aan die PUK vir CHO. In 1952 is Bisschoff bevorder tot lektor en in 1957 tot senior lektor. Die DSc-graad verwerf hy in 1969 aan die Universiteit van Pretoria met die skripsie: *The Petrology of the Igneous and Metamorphic Rocks in the Vredefort Dome and the Adjoining Parts of the Potchefstroom Syncline.* Hierdie proefskrif is steeds 'n standaard verwysingswerk oor die Vredefortstruktuur. Op 1 Januarie 1974 word dr Bisschoff bevorder tot professor (intreerede: "Geologie en die menslike behoeftes") en in 1976 tot departementshoof. Prof Bisschoff was reeds vanaf 1948 lid van die Geologiese Vereniging van Suid-Afrika (GVSA), en het vanaf 1974 op die Raad van die GVSA gedien tot 1987. Hy was president van die Vereniging vir die termyn 1981-1982. Sy presidensiële rede het gehandel oor "Thermal Metamorphism in the Vredefort Dome." Hy is daarna verkies as 'n genoot van die vereniging in 1984 en erelidmaatskap word in 1989 aan hom toegeken. Bischoff is ook 'n lid van die *Royal Society of South Africa.* Sy navorsingswerk, ondanks veeleisende doseerwerk, is sedert 1948 steeds toegespits op die Vredefortkoepel. Hy het ook 'n belangrike bydrae gelewer as mede-outeur van 'n woordeboek van Afrikaans/Engelse terme in Geologie, wat deur die Raad van Geowetenskap uitgegee is. Bischoff het 'n merkbare bydrae gelewer tot Afrikaans se status as vaktaal in Geologie. Hy tree ook op as eksterne eksaminator vir nagraadse studente van ander universiteite. Na sy uittrede in 1987 was hy tot 2015 nog steeds akademies aktief. Die Geologiemuseum is na hom vernoem na aanleiding van sy persoonlike bydrae om hierdie uitsonderlike nalatenskap te vestig. Die museum bevat rotseksemplare van 5 834 verskillende vindplekke regoor suidelike Afrika.[86]



Prof AA Bisschoff

ONDERRIG: VAKINHOUDE EN MYLPALE

Programontwikkeling vir eietydse behoeftes

Min inligting is beskikbaar oor die inhoud van Geologie-kursusse wat gedurende die twintiger en vroeg dertiger jare van die vorige eeu aan die PUK aangebied is. Die kurrikulum van die eerste-jaarskursus in Aardrykskunde in 1928 wys egter dat sekere elemente van Aardkunde (byvoorbeeld die litosfeer) behandel is.[87]

In 1935 het die leerplan vir die eerstejaarskursus in Geologie en Mineralogie[88] (die eerste keer dat dit in 'n jaarboek verskyn) die volgende teoretiese vakonderwerpe gedek: Elementêre Kristallografie, Mineralogie, Petrografie, Geotektologie, Dinamiese Geologie, Stratigrafie. Praktiese werk het in daardie jare bestaan uit die vasstelling van eenvoudige kristalle, mineraal- en rotsondersoeke, insig in geologiese kaarte en dwarssnitte, asook palaeontologie. Veldwerkuitstappies of ekskursies na geologiese gebiede van belang is glo gereeld onderneem. Benewens die eerstejaarskursus was 'n leerplan vir die tweedejaar in die jaarboek beskikbaar. Dit is tot 1938 nooit aangebied nie,[89] en waarskynlik weens 'n gebrek aan studente.

Die tweedejaarskursus is eers in 1939 onderig, en soos volg saamgestel: Kristallografie (meer gevorderd as die eerstejaarskursus in Kristallografie), Mineralogie (dit sluit in die ondersoek van die optiese eienskappe om die gewone rotsvormende minerale te bepaal in dun slypplaatjies onder die mikroskoop), Petrologie (afsettings-, stollings- en metamorfegesteentes). Praktiese werk in Kristallografie en Mineralogie is die identifisering van verskillende kristalvorme en samestellings van kristalelemente, die gebruik van die Stereografiese en Gnomiese projeksies en die identifisering van minerale deur fisiese, mikroskopiese, blaaspyp en chemiese toetse. In Petrologie is dit die identifisering en beskrywing van monsters en slypplaatjies van tipiese gesteentes.[90]

Geologie tot op derdejaarsvlak is vanaf 1940 aangebied. Inhoud vir die kursus het ingesluit Fisiese Geologie, Tektoniese Geologie, Historiese Geologie en Palaeontologie. Praktiese werk was onder meer gerig op die identifisering van Suid-Afrikaanse gesteentes en minerale; plaaslike veldwerk met inbegrip van die teken van eenvoudige topografiese kaarte met behulp van die meettafel, kompas en klinometer; die identifikasie en beskrywing van karakteristieke fossiele met besondere verwysing na Suid-Afrikaanse soorte asook die verklaring en teken van profiele (dwarssnitte) van geologiese kaarte.[91]

In 1948 is 'n verwysing na voorgeskrewe werke in al drie die jaargroepe se kursusse geboekstaaf. Onder meer is genoem die standaard geologiese werke van GNG Hamilton en HBS Cooke (*Geology for South African Students*), WE Ford (*Dana's Textbook of Mineralogy*), AF Rogers en PF Kerr (*Optical Mineralogy*), AL Du Toit (*The Geology of South Africa*), JA Steers (*The Unstable Earth*), LC King (*South African Scenery*), AK Lobeck (*Geomorphology*), A Holmes (*Principles of Physical Geology*) en die Departement van Mynbou se Geologiese Opname se *Delfstowwe van die Unie van Suid-Afrika*.

Vermeldingswaardig van die 1948-kursusinhoude is dat talle vernuwings ingebring is wat die ontwikkelings van die dag laat deurskemer het. So byvoorbeeld is X-strale vir die tweedejaars vir die eerste keer in die leerplan ingevoeg. 'n Studie van Kristallografie en kontinentale drywing is hanteer asook studies van grondwater en van grondsoorte wat in onderskeidelik die mynbou en landbou van groot belang is. In praktiese werk vir die derdejaarskursus is vir die eerste keer gebruik gemaak van 'n ertsmikroskoop in die mikroskopiese studie van gepoleerde snitte van ondeursigtige minerale deur weerkaatste lig.[92]

Geochemie en Geofisika in die derdejaarskursus is vanaf 1953 aangebied. Leerplanne het basies dieselfde gebly tot in die jare sestig- vroeg sewentigs met aanpassings soos tydsbehoeftes dit vereis het. In 1976 is die sillabusse van eerstejaarkursusse aangepas vir die semesterstelsel, en kom die veranderinge vir al die jaargroepe (I tot III) in die PU vir CHO Jaarboek van 1978 voor. Die BSc (Hons)-graad in Geologie is vanaf 1982 in modules verdeel.[93]

Met die ontwikkeling van analitiese apparaat en die vermoë van rekenaars om al hoe meer komplekse modelle te hanteer is die leerinhoude van die modules voortdurend aangepas.

Inter-universitêre samewerking en onderrig

Na 1951 het die PU vir CHO sekere natuurwetenskaplike vakke vir Unisa-studente aangebied, waaronder Geologie. Die personeel wat hierdie vakke aangebied het, het volle sitting op die Fakulteit Natuurkunde en die Senaat van Unisa gehad (eertyds was dit prof Bisschoff vir Geologie). Geologie leerplanne is vir Unisa uitgewerk en Geologie praktiese klasse is deur die Departemente Geologie van verskeie universiteite vir Unisa aangebied. Gedurende die 1970's is besluit dat die praktiese opleiding vir Unisa-studente slegs aan die PU vir CHO aangebied sal word. Hierdie reëling het tot 1991 nog gegeld. Personeel was verantwoordelik vir die teoretiese eksamens en praktiese gedeelte op eerste-, tweede- en derdejaarsvlak. Met die afskaling van Geologie meld die rektor in sy jaarverslag van 1993-1994 dat afstandsonderrig in Geologie vir Unisastudente voortaan net op eerstejaarsvlak aangebied sal word. Hierdie reëling het tot 2015 nog gegeld.[94] Hierdie onderrigtaak was in 2013 en 2014 die verantwoordelikheid van mee Jessica Strydom en Sascha Roopa onder leiding van prof Marthie Coetzee.

Nagraadse onderrig en die praktyk

Geologie is nie 'n matriekvak nie en is daarom onbekend by studente wat hulle vir eerstejaarstudie wil inskryf. In die eertydse Transvaal Provinsie het slegs twee Engelse skole Geologie aangebied. Prof Bisschoff was 'n gereelde eksaminator vir hulle.

Vanaf 1953 is in jaarboeke aangedui dat die nagraadse programme in BSc (Hons)- en MSc-grade se inhoud soos volg is: Mineralogie en Ekonomiese Geologie; Stollings- en Metamorf-Petrologie; Sedimentasie en Geomorfologie asook Strukturele Geologie. Die navorsingskomponent van die MSc-graad is gesien as 'n verhandeling oor oorspronklike navorsing in een van die vermelde afdelings.[95] Hierdie program is tot 1977 gevolg. Vanaf 1978 is slegs 'n navorsingsverhandeling vereis vir die MSc-graad in Geologie.[96]

Die behoefte aan beter gehalte boeke en genoegsame tydskrifreekse vir die opleiding van studente en vir navorsing het gereeld uit verslae na vore gekom.[97] Boekery en tydskrifreekse van die Ferdinand Postma Biblioteek is op standaard gehou tot en met die afskaling van Geologie (1991). Sedert die herinstelling van Geologie as hoofvak (2008) het die universiteit ruim bygedra om die mees resente publikasies aan te skaf.[98]

Vir die BSc (Hons)-graad is die opsies in 1990 uitgebrei en kon 'n kandidaat kies tussen 'n tradisionele Geologie-graad of 'n graad in Toegepaste Mineralogie.[99] Verder kon 'n student na die BSc-graad direk vir 'n MSc-graad in Toegepaste Mineralogie inskryf. Die kurrikulum het bestaan uit 'n teoriekursus in Toegepaste Mineralogie en 'n navorsingsverhandeling oor 'n goedgekeurde onderwerp op hierdie terrein. Die studie het minstens twee jaar geduur. Die tweede jaar is by 'n goedgekeurde instansie of laboratorium, waar die student voltyds aan die projek gewerk het, deurgebring.[100] Die BSc (Hons)-graad (Geologie) is in 1993 vir die laaste keer aangebied.[101]

In 1994 verander die leerplanne vir Geologie drasties. Slegs eerste- en tweedejaarkursusse is aangebied. Veral die tweedejaarkursus verander met die byvoeging van Industriële Mineralogie en die weglating van Sedimentologie en Struktuurgeologie. Dit val saam met die afskaffing van Geologie as 'n hoofvak vir 'n BSc-graad in 1992. Die BSc (Hons)-graad in Toegepaste Mineralogie is in 1997 getermineer,[102] en vanaf 1999 tot 2008 is slegs die eerstejaarkursus in Geologie deur prof Marthie Coetzee aangebied. Mnr Leon Smuts het ook vanaf 1999 gehelp met die aanbieding van die eerstejaarskursus tot en met aftrede in Desember 2008.

Na die herinstelling van Geologie in 2008 is die eerste tweedejaarstudente in 2009 ingeneem en het die vakgroeplede andermaal kon glimlag oor derdejaarsinskrywings in 2010 en honneursstudente in 2011. Die sillabus in Geologie is so saamgestel dat dit in lyn is met die meeste ander Suid-Afrikaanse universiteite met die doel dat gegradueerdes erkenning by ander universiteite sal kry vir hul BSc-graad en dit moontlik sal wees om toegelaat te word tot 'n BSc (Hons)-studie.

Op nagraadse vlak het die navorsingsfokus verskuif na Omgewingsgeologie. Die eerste MSc-graad in Omgewingswetenskappe met spesialisering in Omgewingsgeologie is in 2012 aan mnr JM (Cobus) Jansen van Rensburg toegeken, gevolg deur mnr Jaco Koch in 2013 en me Jessica Strydom in 2015. Van die agt personeellede is sewe besig met nagraadse studies tot die verwerwing van hoër grade, naamlik mee Danél van Tonder, Jessica Strydom, Sascha Roopa, mnre Piet van Deventer, Jasper Dreyer, Jaco Koch en Ricart Boneschans. Dit het tot gevolg dat die atmosfeer in die groep lewendig en stimulerend is. Ten spyte van hierdie persoonlike strewe, deur personeel is MSc-studente (12) en PhD-studente (drie) teen 2015 in hulle studies begelei.

NAVORSING EN NAVORSINGSPERSONEEL VOOR 1998

In die jare voor 1965 was navorsing merendeels 'n assosiasie met dosente se akademiese ideale om meer diepte te gee aan hulle eie kennis in die onderrigproses by wyse van persoonlike ondernemings in nagraadse studies. Hierdie fase was ook noodsaaklik om kwaliteit onderrig aan te moedig, en het die Universiteit verdere studies sterk ondersteun. Dikwels is gekla oor die veeleisende intensiewe doseerpligte wat maak dat dosente kwalik tyd vir navorsing het.



Nico van der Merwe voor die ertsmikroskoop

In die jare vyftig rapporteer die rektor oor Departement Geologie dat: “prof Ackermann en lektor Bisschoff doen harde en lang werk” en “Die werk is omvangryk en die twee dosente (Ackermann en Bisschoff) vind dit moeilik en prakties selfs onmoontlik om behoorlik gespesialiseer te raak in enige vakafdeling”. Desondanks slaag prof Ackermann tog daarin om in 1961 'n artikel te publiseer. 'n Uitweg om by navorsing betrokke te raak, is altyd

aangegryp, veral as groter projekte gewink het vir die personeel van Geologie. Een daarvan was die Vredefortkoepelnavorsing wat in 1948 begin is en gelei het tot Bisschoff se MSc-graad oor 'n gedeelte van die kompleks: “Geologie van die Roodekraal kompleks”. Met Joe Mayer se aanstelling in 1965 was Andries Bisschoff wel in staat om die DSc-graad in 1969 aan die Universiteit van Pretoria te voltooi.[103]

Die Vredefortkoepel as wêrelderfenisterrein en jarelange navorsingsfokus

Met die enigma van die koepelstruktuur wat geoloë reeds vir 11 dekades besig hou, bied die blootlegging van gouddraende Witwatersrandriwwe, asook die diep blootstelling van die aarde se kors en verskeie magmatiese indringings aan navorsers van dwars oor die wêreld vandag nog uitdagings. Vanweë tegnologiese ontwikkeling in die afgelope 40 jaar word steeds nuwe inligting gegenereer en moderne wetenskaplike modelle voorgestel.

Sedert die jare sestig het prof Bisschoff sowat 21 navorsingsartikels oor die Vredefortstruktuur publiseer. Dr Joe Mayer het 14 wetenskaplike artikels oor die Vredefort-struktuur gedurende die tydperk 1990-1999 gelewer, waarvan sommige saam met mede-dosente soos dre HM (Hans) Albat en BG (Gerhard) Els, asook sewe geologiese artikels oor 'n wye spektrum van geologiese onderwerpe. Proff Johan Markgraaff, Frans Waanders, Marthie Coetzee, asook drs Johan Engelbrecht, Martin Brink, mnre MD (Mike) Bate en JH (Kobus) Elsenbroek was oor die jare heen gesamentlik vir meer as 30 publikasies verantwoordelik oor verskillende aspekte van die Vredefortkoepel. Binne hierdie omvattende jarelange navorsingsprojek staan sekere bydraes prominent, soos prof Bisschoff se herkartering[104] van die Vredefortkoepel na sy aftrede.



Prof Bisschoff doenig by sy navorsingstuiste: Die Vredefortkoepel
Bron: Vakgroep Geologie.

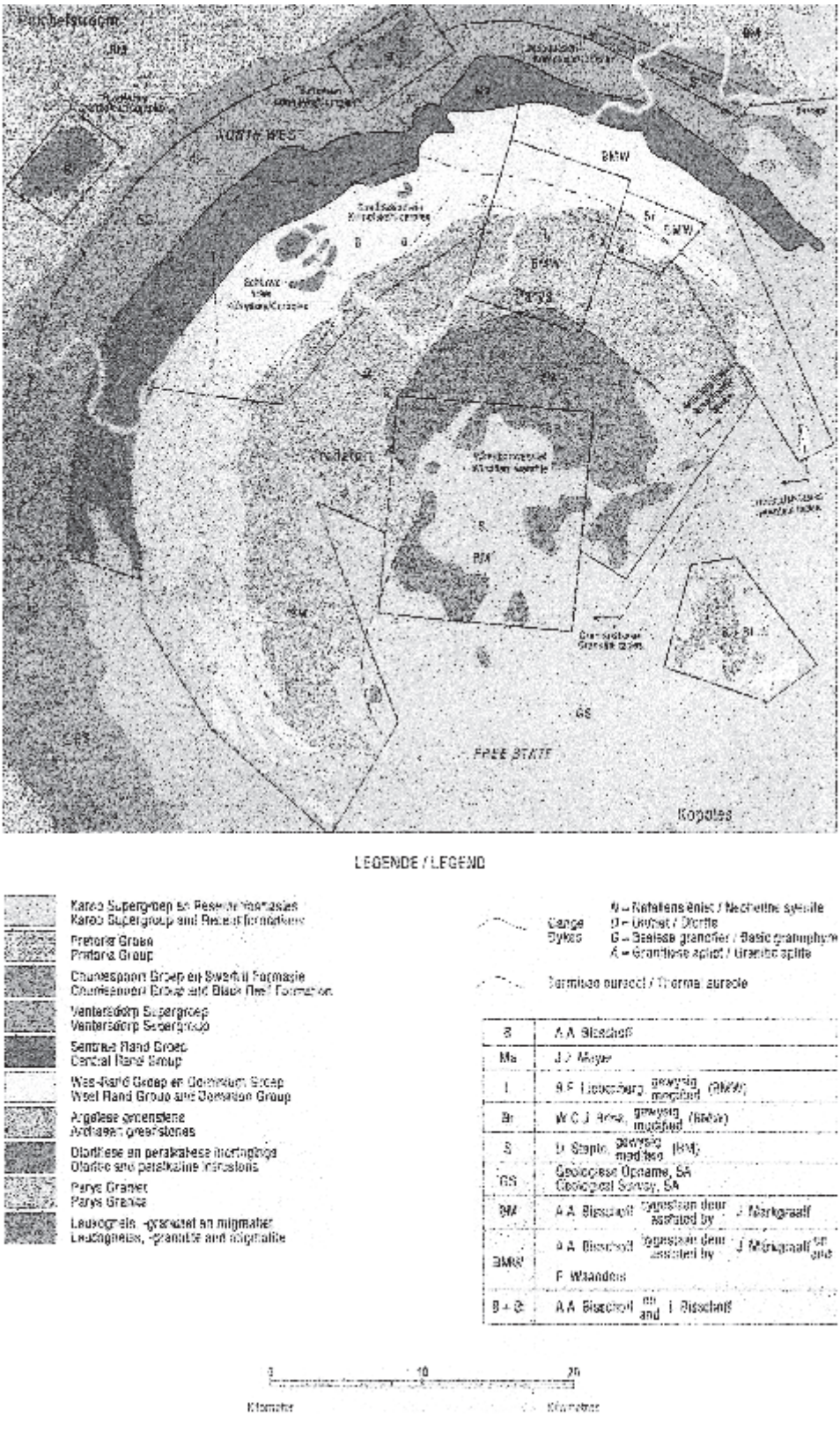


Die vrystelling van die Vredefort-geologiekaart, 1993
Vlnr: Proff Albert Viljoen (viserektor), Jan Geertsema (dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe), dr Nols van Vuuren (Raad vir Geowetenskappe), proff Johan Markgraaff, Andries Bisschoff, me Ina van Rensburg (kartograaf) en dr Joe Mayer (afdelingshoof Geologie).
Bron: Vakgroep Geologie.

Die Vredefort-geologiekaart is op 30 Junie 1993 amptelik vrygestel.[105] Daarmee saam het die meegaande beskrywing van die Geologie van die Vredefortkoepel, geskryf deur prof Bisschoff, verskyn. Bisschoff (DSc), Mayer en Coetzee (beide PhD) het elk 'n doktorsgraad verwerf oor geologiese onderwerpe in verband met die Vredefortkoepel.

In 2005 is 'n deel van die Vredefortkoepelgebied[106] deur UNESCO tot 'n wêrelderfenisgebied verklaar. Hieronder verskyn die Legende van die 1993-Vredekoepel Geologiekaart. Opvallend is die betrokkenheid van dosente en oud-studente van die PU vir CHO in die opstel van hierdie kaart (AA Bisschoff, JJ Mayer, BF Liebenberg, WCJ Brink, J Markgraaff, F Waanders en I Bisschoff):

Legende van die Vredefort Geologiekaart, vrygestel in 1993

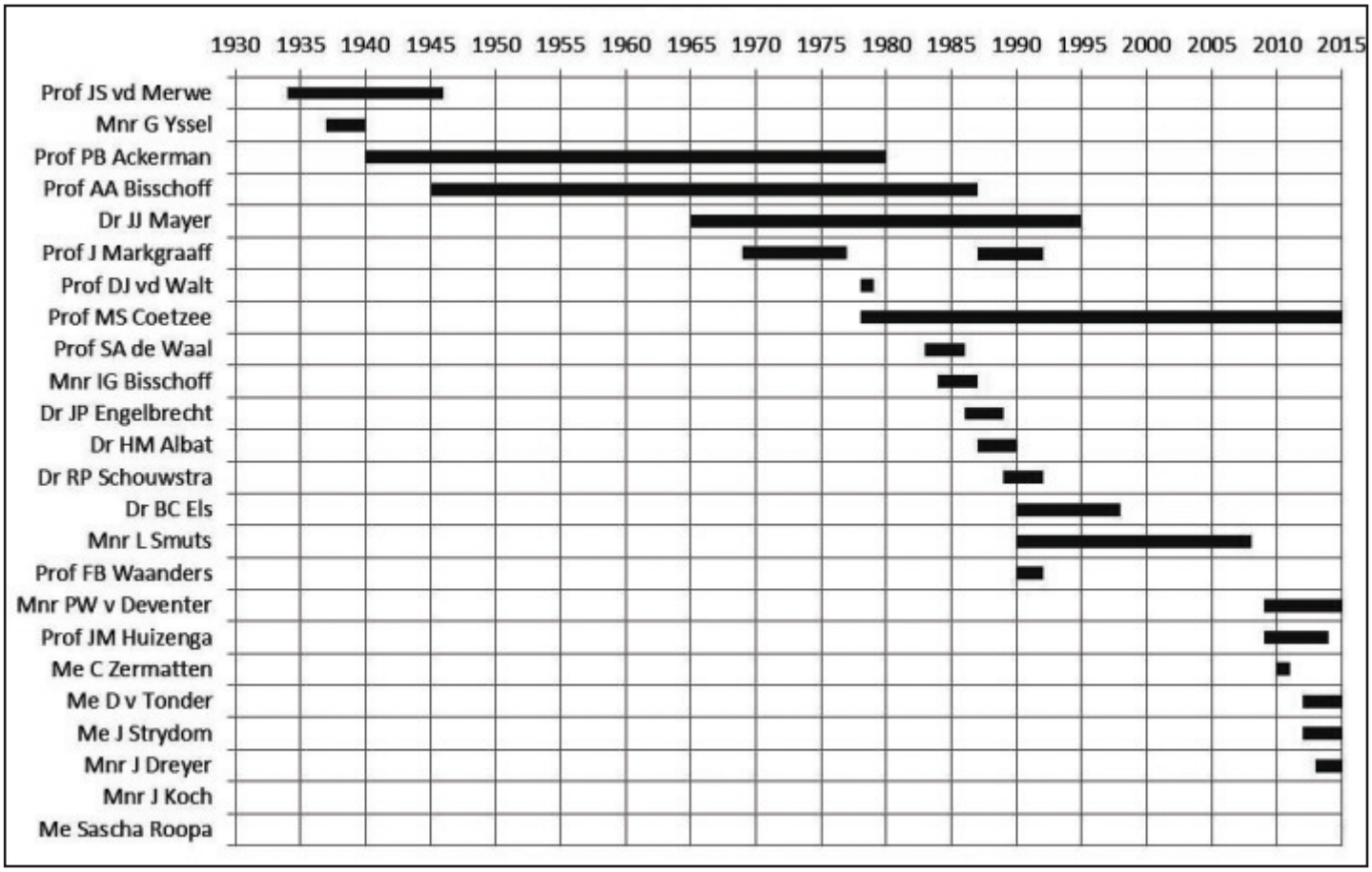


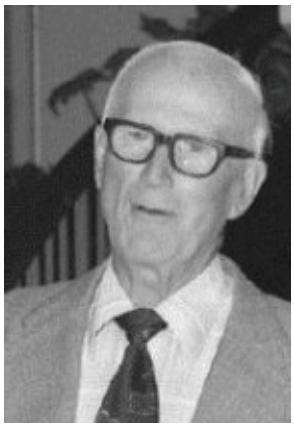
Bron: Beskikbaar by die Raad vir Geowetenskappe.

PERSONEEL EN OUDSTUDENTE

Oor die afgelope 82 jaar was 24 permanente akademiese personeellede van Geologie betrokke by die Departement/Afdeling/Vakgroep en by die opleiding van voor- en nagraadse studente (kyk Figuur 3.2.1):

Figuur 3.2.1: Permanente akademiese personeel van die Departement (later bekend as vakgroep) Geologie, 1934-2015





Prof JS van der Merwe

Onderrig by uitnemendheid: Uitstaande navorsers as dosente

Dit is veral proff Piet Ackermann, Andries Bisschoff, Marthie Coetzee en dr Joe Mayer wat uitstaan in lang dienstydperke (gesamentlik 148 jaar) by Departement Geologie. Prof Bisschoff (1945-1987) het die langste dienstermyn van 42 jaar, en was teen 2015 steeds betrokke by die Departement as navorser. Al vier hierdie dosente het die ruggraat van die Departement Geologie in onderrig en navorsing gevorm. Prof Marthie Coetzee het in 1988, en in 2004 VERKA (ITOU)- toekennings ontvang vir uitnemende onderrig.



Die Geologiese Vereniging, 1967
Voor, vlnr: Mnr H Meadon (voorsitter), prof PB Ackermann (president); mnr L Wolmarans (sekretaris)
Agter: Mnr W van Kralingen (penningmeester).
Bron: *Die Besembos*, 1967.

Pionier studente

Die eerste groep studente wat in 1940 die BSc-graad in Geologie verwerf het, was mnre Du Toit, JF Labuschagne, GHJ Pretorius, CES Schutte, RD Tromp, JL van der Walt en PJH Venter. Me FJ Lotz is die eerste dame wat die BSc-graad in Geologie verwerf het, en wel reeds in 1942.[107]

'n Seën in studente

Geologie was sedert ontstaan tot en met 1991 nooit 'n departement met baie studente nie. Studentegetalle (veral senior studente) het redelik konstant gebly. Ironies, met die aanbeveling van die KUH in 1991 dat die Departement Geologie moet sluit, was die eerstejaar studentegetalle die hoogste ooit (70 eerstejaars – hierdie hoë eerstejaarsgetal is toegeskryf aan 'n gemeenskaplike inleidende module in Aardkunde vir Geologie en Geografiestudente). Sowat 11 tweedejaars en 10 derdejaars het in 1991 vir Geologie ingeskryf. Van hierdie groep eerstejaars het 14 in 1993 gegradueer met Geologie as hoofvak (vergelyk ook Figuur 3.2.2. verder aan). Keorapetse Patrick Kgwakgwe was in 1996 die eerste swart student om die BSc (Hons)-graad in Geologie te verwerf. Kgwakgwe was teen 2015 werksaam by die Raad vir Geowetenskappe.

Met vestiging van die Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling en Geologie se posisie daarin, is 'n geleidelike toename in geologiestudente waargeneem (Figuur 3.2.3), soveel so, dat in 2010 besluit is om die inname van eerstejaarstudente, wat Geologie as hoofvak neem, te beperk tot maksimum 45. Die besluit tot hierdie stap was gegrond op 'n gebrek aan infrastruktuur, soos groot genoeg opleidingslokale, laboratoriums, en toerusting soos petrografiese mikroskope, pH-meters, grondvogmeters en vele meer. Aansienlik meer eerstejaarstudente skryf in vir Geologie I omdat die vak as dienskursus voorkom in verskeie kurrikulums (Plantkunde, Dierkunde, Mikrobiologie en Geografie en Omgewingsbestuur) in die program vir Omgewings- en Biologiese Wetenskappe.[108]



'n Derdejaar Aard- en Aardrykskunde ekskursie (1943) na die Vredefortkoepel gelei deur prof Jan van der Merwe (1) en mnr Piet Ackermann (3). Ander geïdentifiseerde persone op die foto: AA (Andries) Bisschoff (2), CT (Chris) Potgieter (4), AB (Abie) Kruger (5), E (Egbert) Gerrits (6), ID Hattingh (7), Charles Pienaar (8), WCF (Miempie) Scheepers (me de Kock)(9), Duimpie von Marle (10) en JF (Felix) le Roux (11).



Vier van die 1943 Geologie III klas reünie 50 jaar na 1941
Voor, vlnr: Abraham Kruger (Abie) en Miempie Scheepers (de Kock).
Agter: AA (Andries) Bisschoff en Chris Potgieter. Bisschoff en sy klasmaats, dre CT Potgieter en E Gerrits is die eerste Geologie graduandi aan die PUK vir CHO wat op Geologie as loopbaan besluit het.

Bron: Beide fotos, NJ van der Merwe-versameling.



Geologie III klas, 1978
Voor, vlnr: Sam de Beer, Johan Engelbrecht en Japie Viljoen.
Middel: Prof Piet Ackerman, prof Andries Bisschoff en mnr Joe Mayer.
Agter: Mnre Johan Broekman, Etienne du Plessis, Ig Bisschoff, Johan Repsold en Piet Pottas.



'n Vredefort ekskursie, 2009
Vlnr: Cobus Jansen van Rensburg, Lieb Venter, Piet van Deventer, Marthie Coetzee, Belinda Venter, Marilize Minné, Leon Smuts en Casper Geldenhuys.
Bron vir al die ekskursiefotos: NWU-argief.



BSc (Hons) Geologieklas en -personeel, 1982
Vlnr: Mnre J Mayer, Rob Schouwstra, me M Coetzee, mnr Nico (Koos) vd Merwe, prof A Bisschoff en mnr Ludie Henning.

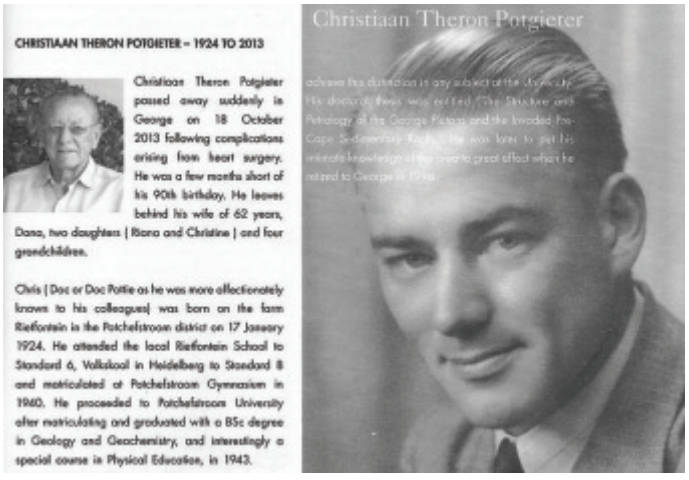


Personeel van 2010 tydens 'n ekskursie deur die Vredefortkoepel saam met prof Bisschoff
Voor, vlnr: Proff Piet van Deventer, Jan Marten Huizenga, Marthie Coetzee, Andries Bisschoff.
Agter: Me Carrie Zermatten (dosent 2010-2011), mnr Kosie Oosthuizen, me Belinda Venter, dr Astrid Hattingh.

Uitstaande studente as wetenskaplikes en sakemanne

Dr Christiaan Theron (Chris) Potgieter

Dr Christiaan Theron (Chris) Potgieter (1924-2013) gradueer (BSc) in 1943 aan die PUK vir CHO in die hoofvakke Geologie en Chemie. Hy behaal beide die MSc-graad in 1946 en die DSc-graad in Geologie in 1949 aan die Universiteit van Stellenbosch. Potgieter het hierna diep spore getrap in die geologiese wêreld terwyl hy werksaam was by Gencor Limited. Hy was sedert 1951 'n lid van die Geologiese Vereniging van Suid-Afrika, 'n lid van die Raad van GVSA 1978 tot 1993 en president in 1990. Sy presidensiële rede is: "Challenges, perceptions, expectations and aspirations". Hy is in 1985 vereer met 'n ere-toekenning en in 1994 met erelidmaatskap van die GVSA.[109]



CHRISTIAAN THERON POTGIETER – 1924 TO 2013

Christiaan Theron Potgieter passed away suddenly in George on 18 October 2013 following complications arising from heart surgery. He was a few months short of his 90th birthday. He leaves behind his wife of 62 years, Dana, two daughters (Riana and Christine) and four grandchildren.

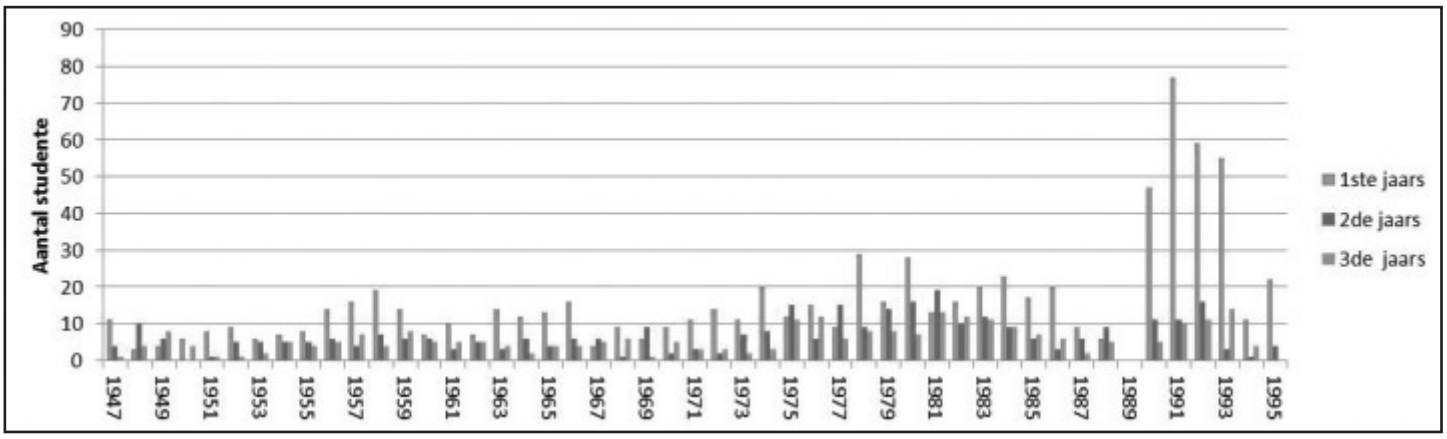
Chris (Doc or Doc Pottie as he was more affectionately known to his colleagues) was born on the farm Rietfontein in the Potchefstroom district on 17 January 1924. He attended the local Rietfontein School to Standard 6, Volkskool in Heidelberg to Standard 8 and matriculated at Potchefstroom Gymnasium in 1940. He proceeded to Potchefstroom University after matriculating and graduated with a BSc degree in Geology and Geochemistry, and interestingly a special course in Physical Education, in 1943.

Christiaan Theron Potgieter

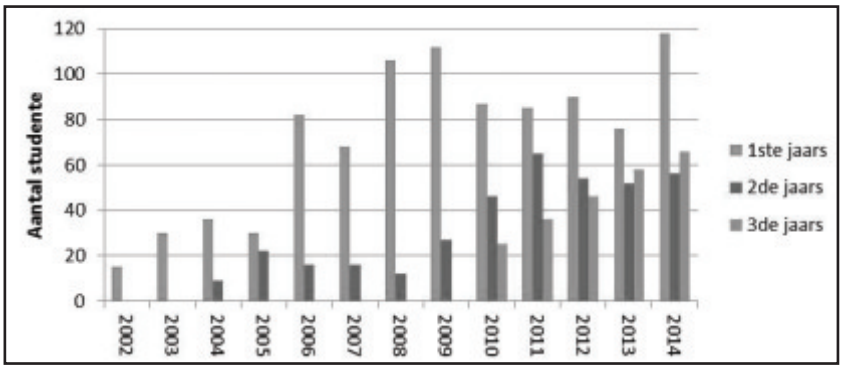
Dr FJ (Ed) Coertze

Dr FJ (Ed) Coertze (1926-1995) behaal in 1948 die BSc-graad, en in 1960 die BSc (Hons)-graad, en daarna in 1963 die MSc-graad.[110] Coertze was in 1971 ook die eerste DSc-gegradueerde aan die Departement Geologie aan die PU vir CHO. Hy begin sy beroepsloopbaan by die Geologiese Opname van Suid-Afrika (tans die Raad vir Geowetenskappe van Suid-Afrika) waar hy vanaf 1976 die pos beklee van Hoof van Regionale Geologie (kartering) tot met sy aftrede in 1987. Een van Coertze se hooftake by die Geologiese Opname was die hersiening van die 1:1 miljoen geologiese kaart van Suid-Afrika (1970 uitgawe).[111]

Figuur 3.2.2: Geologie voorgraadse studentegetalle, 1947-1995



Figuur 3.2.3: Geologie voorgraadse studentegetalle, 2002- 2014



Die Studente Geologiese Vereniging, 1952 tot 1990

Twee jaar voor die vestiging van 'n eie vereniging vir Geologie aan die PU vir CHO is die Inter-universitêre Studente Geologiese Vereniging in 1950 gestig wat later bekend gestaan het as die Suid-Afrikaanse Geologiese en Mynwese-Studentevereniging. Hierdie Vereniging het sedert 1950 jaarliks 'n kongres gehou by 'n gasheer universiteit. Die poste van voorsitter, ere-sekretaris en penningmeester van hierdie vereniging is ook deur die jare heen gevul deur die geologiese dosente en studente van die Departement Geologie van die gasheer universiteit. Onder die vaandel van die groter nasionale studente geologiese vereniging is die PU vir CHO Geologiese Studente-vereniging, op 30 April 1952 gestig.[112] Die latere proff PB Ackermann (president), AA Bisschoff (voorsitter), mnre GH Grobler (sekretaris) en A Malan (penningmeester) was die eerste bestuur van die Vereniging.

Die president van die Inter-universitêre Studente Geologiese Vereniging vir 'n betrokke jaar was die professor of hoof in Geologie van die gasheer universiteit. Hierdie Vereniging se bestuur moes ook jaarliks 'n verslag publiseer (genoem *Lithos*)[113] met die verrigtinge van daardie kongres. Die PU vir CHO het die kongres vir die eerste keer in 1954 (die 5de kongres) aangebied, en dit was die eerste keer dat dit op 'n Afrikaanse kampus aangebied is. Die opkoms was besonder goed, veral van studente vanaf Kaapstad, Rhodes, die Witwatersrand en van die PU vir CHO. Die 1961 en 1968-kongresse is ook deur die PU vir CHO georganiseer.[114]

In Julie 1963 verander die naam van die SA Geologiese en Mynwese-Studentevereniging na die Suid-Afrikaanse Studente Geologiese Vereniging.[115] Die 1968-kongresverrigtinge is in die Suid-Afrikaanse Geologiese Vereniging se kwartaallikse nuusbulletin, *Geobulletin*, gepubliseer om 'n wye leserskring te bereik.

Dié Geologievereniging van die PU vir CHO kry op 18 April 1967 goedkeuring van die nasionale vereniging vir die registrasie van 'n lapelwapen by die PUK-studenteraad Hierdie goedkeuring het nie 'n sakwapen ingesluit nie (kyk hiernaas 'n beskrywing van die lapelwapen):[116]



ıdentevereniging
lapelwapen

Geologie mansjetknoop en lapelwapen

Vorm	Die vorm is dié van die PU vir CHO (afgekort as PU)-wapen soos in gebruik voor 1998.
Kleure	Die amptelike PU-kleure.
Wapen	Die wapen-simboliek vervat geologiese voorwerpe wat die vak komplementeer: Die geologie-hamer is die internasionale simbool van Geologie as dissipline.
Leuse	Die leuse is Deo Non Fortuna. Dit beteken "Van God, nie van toeval". In hierdie leuse is die geologiese ekwivalent van die jarelange PU vir CHO-leuse van "In U Lig".
Kleurgebruik	Die omraming is wit, so ook die geologie-hamer. Die mikroskoop en kristal is in goud op 'n maroen-basis.

Om die houer van beide lapelwapens te kan wees, is bepaalde vereistes in plek gestel. Eerstens moes die student in besit wees van 'n sakwapen. Die student moes vir minstens die tweede kursus in Geologie ingeskryf wees, 75 persent van die verenigingvergaderings in die jaar voor toekenning bygewoon het, en die studentehandboekeksamen geslaag het. Oudstudente was geregtig op 'n wapen. Algaande is die geologiewapen ook gebruik as 'n briefhoof van die Vereniging asook 'n sakwapen vir kleurbaadjies.



Die Bestuur van die Geologiese Studentevereniging, 1983
Vlnr: Prof AA Bisschoff, mnr HL Labuschagne, mee L Malan, A de Villiers (sekr), M van Eeden, mnr P van Deventer (voorsitter).

Die PU vir CHO Geologiese Studentevereniging reël jaarliks ekskursie(s) na plekke van geologiese belang: Suidwes-Afrika (nou bekend as Namibië) (1965,[117] 1973, 1983, 1989 en 1994), Bosveldkompleks (1967, 1974 en 1991), Noord-Kaapland (1969, 1975, 1980 en 1990), Oos-Transvaal en Barberton-gebied (1972), asook dag-ekskursies, akademiese praatjies, sosiale geleenthede en dagbesoeke van geologiese aard. Aan die begin van die jaar is, en word die studente (steeds) met 'n vleisbraai en 'n blikkie "brood" verwelkom: Tradisioneel by die treinbrug aan die bokant van die Potchefstroomdam. Tot onlangs toe nog is 'n krieketwedstryd op 'n jaarlikse grondslag tussen die senior en junior studente gehou om vir die Krüger-Wolmarans wisseltrofee (die eerste keer in 1967) mee te ding. 'n Klipkapkompetisie het ook plaasgevind. Teen die einde van die jaar word daar normaalweg 'n reünie van die geologie-oudstudente gehou. Die eerste reünie is in 1960 gereel, jaarliks daarna tot in 1967 (die 7de reünie). Reünies is ook georganiseer met die aftrede van proff Ackermann (1980) en Bisschoff (1987) asook dr Mayer (1997) en in 2003. Tydens die eerste reünie stig die oudstudente 'n nagraadse leningsbeurs vir Geologie (PU Geologie Departement-studente-leningsbeurs) wat deur die oudstudente se bydraes befonds word. In die verlede kon studente wat die nagraadse studie aan die PU vir CHO wou voortsit in aanmerking kom vir hierdie beurs.[118]

Die PU vir CHO Geologiese Studentevereniging was aanvanklik met die PU vir CHO se Sosiaal Akademiese Vereniging (Sosak) geaffilieer waarvan mnr HM (Harry) Meadon 'n stigterslid was. In 1971 affilieer die vereniging met die Sentrale Akademiese Bestuur (SAB) nadat hulle op 12 Augustus 1971 regspersoonlikheid verkry. Dit beteken hulle kon hulle eie finansies hanteer. Die vereniging verkies prof Piet Ackermann in 1965 as lewenslange ere-president van die vereniging.[119] Na prof Ackermann se aftrede word prof AA Bisschoff die ere-president. Die vereniging se verslae en briewe is tradisioneel afgesluit met die groet *Funga Safari!*[120]

Die Departement Geologie van die PU vir CHO was prominent by 'n vergadering op 7 Maart 1980 om die stigting van die Tak Wes-Transvaal van die Geologiese Vereniging van Suid-Afrika te bespreek. Die Tak is op 2 Mei 1980 gestig met oud-student mnr WCJ (Justin) Brink[211] van Genmin as ondervoorsitter, Joe Mayer van die Departement Geologie as sekretaris/penningmeester en Marthie Coetzee, as assistentsekretaris. Die intree-ete van die Tak is gehou op 24 Oktober 1980. Prof Piet Ackermann en sy vrou asook prof Andries Bisschoff was eregaste by hierdie geleentheid. Die intreelesing van die Tak op 12 November 1980 by die PU vir CHO het saamgeval met die Alex du Toit Gedenklesing. Dr CK Brain, van die Suid-Afrika Museum, het die rede gelewer met die titel: *The Evolution of Man in Africa: Was it a Consequence of Cenozoic Cooling?* Mayer is by hierdie geleentheid as lewenslange lid vereer vir sy onbaatsugtige diens aan die tak.[121] Mnre Stefan Heydenreich, Johan Engelbrecht, Frans Waanders, Ig Bisschoff, Milo Res en Nico (Koos) vd Merwe (almal oud-studente en/of -dosente) het ook op die bestuur van die tak gedien. "Die Geokongres '84" is in samewerking met die Tak Wes-Transvaal van die GVSA gereël.[122] Departement Geologie was ook prominent in ander mylpaal geleenthede soos die *International Workshop on Cryptoexplosions and Catastrophes* in the *Geological Record* (6 tot 10 Julie 1987 te Parys, OVS)



PUK Geologie Departement rugbyspan ekskursie, Namibië, 1983

sowel as die "Opknappingskursus in optiese mineralogie" (13-15 November 1989) onder beskerming van die Mineralogiese Assosiasie van Suid-Afrika (MINSA).[123] Beide proff SA de Waal en J Markgraaff was, gedurende die tydperk wat hulle aan die Departement verbonde was, lede van die uitvoerende bestuur van MINSA). Prof J Markgraaff was in 1991 voorsitter van die publikasiekomitee van MINSA en betrokke by die reëlings van die *International Congress on Applied Mineralogy* (ICAM '91).[124]



Geologie reünie 27 Feb 2016: Huidige nagraadse studente in Omgewings-geologie saam met prof Hekkie en oom Piet by die 2016 reünie van oud-Geologie- en Bodemkundestudente
Voor, vlnr: Jasper Dreyer, Sascha Roopa, Hekkie Harmse, Piet v Deventer, August Kruger, Teuns van Wyk.
Middel: Willie Kruger, Elrica Myburg, Cindy Faul, Jessica Strydom, mev Marina Harmse, Marcelle Ferreira, Sumari Koch, Jaco Koch, Angelique Daniell, Carike Pretorius, Bea Hurter, Claudia Schimmer, Elisa van Loggenberg.
Agter: Reginald Scholtz, Luan Nel, Jandré de Wet, Ricart Boneschans.



Studente-ekskursies na die Vredefortkoepel





Oud-Geologiestudente saam met prof en me Bisschoff tydens die onlangse 2016 Geologie- en Bodemkunde-reünie
Vlnr voor: Andries Martinson, Marthie Coetzee, Pat Bisschoff, prof Andries Bisschoff, Ig Bisschoff, Jacob Helberg, Johan Erasmus.
Middel: Piet Pottas, Susan Meyer (neé Swart), Anita Mienie (neé de Villiers), Frans Waanders, Stephan Pretorius, Astrid Hattingh (neé Lambooy), Jan du Toit.
Agter: Nico van der Merwe, Frans Putter, Fred Calitz, Hans Brouwer, Chris Murray, Piet van Deventer, Johan Hattingh, Freek Venter.

TERUGSKOUEND

Die mylpale van Vakgroep Geologie in die historiese wetenskap van die fisiese natuur soos teen 2015 is 80 jaar van trots, deursetting en deurbrake waarvan die Vredefortkoepelnavorsing tot sover as die mees blywende nalatenskap van dié Vakgroep vir die mensdom gereken kan word. Momente van eeue se veranderinge, en die impak daarvan op natuur en samelewing oor jare heen, is ontdek en met die mensdom gedeel. Die historiese wetenskap van die fisiese natuur is ook op ander plekke in Suid-Afrika deur studente van die Vakgroep beoefen en verken, en hierdie bydraes sal in 'n nuwe era steeds bykomende en nuwe insigte bied.

Huishoudkunde en Dieetkunde[1]

Onontbeerlike wetenskappe oor tuiste, voedsel en liggaamlike welsyn

Hester Vorster en Christina Venter



Prof HH Vorster



Prof CS Venter

HUISHOUDKUNDE AS STUDIERIGTING IN SUID-AFRIKA EN AAN DIE PU vir CHO

Die vestiging van Huishoudkunde as 'n universitêre studierigting[2] het gedurende die negentien twintiger en dertigerjare voldoen aan 'n nasionale behoefte aan opgeleide voorligtingsbeamptes wat Vroue-Landbou-Unies en ander organisasies kon bystaan om veral die Afrikanervrou "op te hef". Vir baie was die drie tot vier dekades na die Suid-Afrikaanse Oorlog (1899-1902) 'n moeilike tyd, en 'n besondere aanpassingstyd. Die huishoudkundiges was eertyds as voorligtingsbeamptes van die Staatsdepartement Landboutegniese Dienste aangestel. Die eerste huishoudkundiges in Suid-Afrika het vanaf 1911 vir opleiding na Amerika of Kanada gegaan.[3] Twee van hierdie opgeleides het die vakdissipline Huishoudkunde aan Suid-Afrikaanse universiteite begin: Mee Ivy van der Merwe in Stellenbosch in 1925, en Jess Dawidtsz in Pretoria in 1927.[4] Later is soortgelyke departemente by die Universiteit van Durban-Westville en die Universiteit van Wes-Kaapland begin.[5]

Die moontlikheid van 'n kursus in Huishoudkunde aan die PUK vir CHO is vir die eerste keer in 1930 tydens 'n senaatsvergadering geopper.[6] 'n Besluit daaroor is eers in 1943 geneem, waarop 'n vierjarige BSc Huishoudkunde (BSc Hhk)-graad vanaf 1944 gevolg is. In 1948 is die graad vir die eerste keer aan drie studente toegeken. Hulle was mee Engela Goosen, Elizabeth Lotz en Wyka Schutte. In hierdie jare het die rigting Huishoudkunde hoofsaaklik bestaan uit vakke wat die vrou toegerus het om 'n goeie tuisteskepper te wees.[7]

Prof DJ (Rooibees) du Plessis, departementshoof van Chemie, kan as "grondlegger" van Huishoudkunde aan die PUK beskou word. Skeikunde was een van die hoofvakke vir die graad in Huishoudkunde. Dosente van die Potchefstroomse Onderwyskollege (POK), was toe reeds ingerig om hierdie rigting aan te bied omdat Huishoudkunde as skoolvak bestaan het, en het hulle tot 1949 nog die PUK se huishoudkunde-vakke aangebied.[8] Terselfdertyd was prof GTS (Sieg) Eiselen, as dekaan en departementshoof van Dierkunde vanaf 1944, ook verantwoordelik vir 'n ander noodsaaklike vakke in Huishoudkunde, naamlik Higiëne, Voedingsleer en Diëtetiek. Die 1944-Jaarboek van die PUK vermeld dat mnr JA van Eeden tot 1949 met die doseerwerk van die vak gehelp het, terwyl me MW van Schaik as assistente aangestel was. Higiëne, Voedingsleer en Diëtetiek is tot 1953 aangebied as deel van die BSc Huishoudkunde-graad. Ander vakke vir die graad was Biologie, Fisiologie en Sielkunde.[10]

Me I van G Haarhoff is in 1946 as voltydse lektrise in die Departement aangestel.[11] Personeel van die Onderwyskollege het egter steeds gehelp met onderrig van die huishoudkunde-vakke tot 1949. In hierdie stadium was me ES Joubert as assistent en me EC Lotz op 'n deeltydse grondslag aangestel om behulpsaam te wees met die doseerwerk.[12] Die bestuur van Huishoudkunde is in die beginjare deur 'n spesiale komitee behartig totdat dit in 1954, met die aanstelling van mev Maria Magdalena Potgieter, 'n selfstandige departement in die Fakulteit Natuurwetenskappe geword het. Prof du Plessis se dogter Gwen, wat benewens 'n BSc Huishoudkunde-graad aan die

Voorbeelde van kursus- en vakinhoud van die eerste Huishoudkunde-grade, 1944-1960

Die 1944 Jaarboek van die PU vir CHO toon dat, toe die BSc Hhk en BSc Hhk Ed-grade ingestel is, die Eerste jaar van die BSc-graad bestaan het uit Skeikunde I, Natuurkunde I, Was-en-Stryk, Huishoudkunde en Naaldwerk. Die Tweede jaar was Skeikunde II (vir Huishoudkunde), Biologie I, Kookkuns 1 en Stoffeerwerk. Die Derde jaar het bestaan uit Skeikunde III (vir Huishoudkunde), Fisiologie, Kookkuns II, Sielkunde, Mikrobiologie en Huisbestuur. Die Vierde jaar was Skeikunde IV (vir Huishoudkunde), Kookkuns III (ingesluit Voedingsleer en Dieetterapie) asook Higiëne. Van 1946 tot 1952 het die leerplan van Kookkuns III, wat in die 4de jaar geneem is, bestaan uit: Dieet en die verhouding daarvan tot gesondheid en liggaamsbou; dieetskemas vir Inrigtings; hospitaal-voedingsleer; asook praktiese ervaring in kombuise van hospitale en inrigtings.

In 1953 is Kookkuns-voedingsleer I (in Tweede jaar), Kookkuns-voedingsleer II (in die Derde jaar) en Kookkuns III (in Vierde jaar) geneem. In die vierde jaar kon daar tussen Kookkuns III en Naaldwerk III of Higiëne gekies word.Vanaf 1955 is die BSc Dieetkunde-graad afsonderlik ingestel en in 1960 is Dieetkunde en Fisiologie hoofvakke vir hierdie BSc-graad erken. Die BSc Huishoudkunde-graad het egter steeds Voedingsleer ingesluit as 'n kwart van Kookkuns I, II en III (wat vanaf die tweede tot vierde jaar geneem is) gehad en die dieetkunde dosent(e) het hierdie gedeelte van Kookkuns aangebied. Dit het beteken dat studente met die BSc Hhk-graad ook sterk onderlê is in voeding, wat spesialisasie in voeding vir hierdie studente moontlik gemaak het.[9]

PUK ook 'n diploma in Dieetkunde in Londen verwerf het, het vanaf 1954 tot 1961 klas gegee in Huishoudkunde. 'n Dekade en meer later was dit me HL (Levina) Wessels, dosent aan die PU vir CHO, wat in 1979 Huishoudkunde as universitêre rigting in Bloemfontein gevestig het.[13]

'n Kenmerk van die PU vir CHO se huishoudkunde-opleiding vanaf die vroeë jare tot 1990, was die sterk natuurwetenskaplike grondslag wat veral in die eerste studiejaar gelê is. 'n Bykomende perspektief, met vakke uit die sosiale wetenskappe, is in 1991 ingevoeg, maar steeds met behoud van natuurwetenskaplike beginsels in die BSc Huishoudkunde en Dieetkunde-grade. Huishoudkunde se verbintenis met Fakulteit Natuurwetenskappe is formeel in 1998 tydens die omvattende onderwysherstruktureringsproses beeïndig. Die voltydse, permanente, doserende personeel in die Departement tot en met 2014 is in Tabel 3.3.1[14] vervat.

GEMEENSKAPS- EN UNIVERSITEITSBEHOEFTES AS DRYFVERE VIR DEPARTEMENTELE VERNUWING

Oor etlike dekades heen het die Departement Huishoudkunde nie bloot net van naam verander nie maar is naamsverandering gemotiveer in geïdentifiseerde fases van ontwikkeling, geassosieer met hersiene inhoud en 'n spesifieke wending in die werksaamhede in die Departement. Andersins was naamsverandering merendeels 'n poging om aan die behoeftes van die Suid-Afrikaanse gemeenskap te voldoen.[15] Ingrypende veranderinge sedert die laat 1990's het ten doel gehad om navorsingsontwikkeling te ondersteun.

Vir 'n bespreking van hierdie hoofstuk is die ontwikkeling van die Departement in drie fases ingedeel, en is telkens gekoppel aan 'n nuwe departementshoof (genoem vakvoorsitters vanaf die derde fase) met 'n ooreenstemmende naamsverandering. Vanaf 1998 is Huishoudkunde as Verbruikerswetenskappe en Dieetkunde as Voeding bekend, en ook deel van die Skool vir Fisiologie, Voeding en Verbruikerswetenskappe in die Fakulteit Gesondheidswetenskappe. Alhoewel enkele hoogtepunte en prestasies van personeellede na 1998 ter wille van 'n mate van volledigheid wel genoem is in die bespreking wat volg, val die jongste fase van die Departement se ontwikkeling na regte buite die bestaansgeskiedenis van die Fakulteit Natuurwetenskappe. Daarom dat nie na alle ontwikkelings en mylpale sedert 1998 verwys is nie.



Prof MM Potgieter

Fase een: Departement Huishoudkunde, 1954-1976

Potgieter as pionier

Me Maria Magdalena Potgieter (neé Rautenbach) is met 'n BSc Domesticae (Dom) van die Universiteit van Pretoria, in 1954 by die PU vir CHO aangestel as senior lektor en departementshoof. Potgieter – 'n beskeie en nederige mens – het uit 'n akademiese familie gekom. Sy was die suster van prof CH Rautenbach, rektor van die Universiteit van Pretoria tussen 1948 en 1970.[16] Vanaf 1 Januarie 1963 is sy tot professor bevorder, en het sodoende die eerste vrou in die geskiedenis van die PU vir CHO geword om hierdie amp te beklee. Potgieter was by die studente bekend as prof Pottie. Sy het 'n voorbeeld gestel met haar eie nagraadse studies, en die nuut-aangestelde personeel gemotiveer om nagraadse kursusse aan die Universiteit van Pretoria te volg. Vanaf 1963 tot 1971 was Potgieter die enigste vroulike professor op die kampus. Sy het die Departement, tot haar aftrede in 1976, bestuur.[17]

Personeeluitbreiding 'n prioriteit

In Potgieter se jare as departementshoof het sy verskeie aanstellings bewerkstellig sodat vakke soos Kookkuns, Voedingsleer, Huisbestuur en Kleding onderrig kon word om sodoende die Departement se afhanklikheid van Onderwyskollege-dosente algaande te verminder.[18] Ondersteunende vakke (Chemie en Fisika) asook alternatiewe hoofvakke (Fisiologie en Higiëne) was deel van die opleidingsinhoud van Huishoudkundestudente.

Prof Potgieter self het Kookkuns doseer, en verdere hulp hiervoor gekry deur die aanstelling van me HL (Levina) Wessels in 1965. Wessels het beskik oor 'n BSc Huishoudkunde-graad van die Universiteit van Pretoria (UP), en 'n MSc-graad in Voedselwetenskap van die *Iowa State University* in die VSA.[19] Derhalwe is waardevolle bydraes in opleiding vanuit internasionale ervaring gelewer. So was dit ook met ander aanstellings in die vakke Voedingsleer, Huisbestuur en Kleding. Me CR (Nell) Heydenreich byvoorbeeld is aangestel met 'n MA van die *Columbia University* in die VSA. Sy was verantwoordelik vir die vakke Huisbestuur en Kleding. Oudstudent me AM (Annette) Ferreira (later prof A van Aardt), is aangestel om met Kleding en Huisbestuur te help, terwyl sy haar nagraadse studies deeltyds aan die Universiteit van Pretoria gedoen het. Me Renate Stead (neé Coetzee) – nog 'n oudstudent – is aangestel om Dieetkunde en Voedingsleer te onderrig. Sy het in 1965 verlof geneem om 'n MSc-graad in Dieetkunde by die UP te doen.

Me Christine S Kriel (later prof Venter) is in die Potgieter-fase aangestel om me Stead op te volg, wat haar eerder veral in inheemse voedsel en kookkuns wou verdiep. Hiervoor is sy in 2007 met 'n eredoktorsgraad deur die PU vir CHO vereer. Tabel 3.3.2 illustreer die ontwikkeling en uitbreiding van die personeel vanaf vestiging van die Departement tot en met die uittrede van professor Potgieter in 1976.[20]

Kursusontwikkeling: 'n Seën en somtydse worsteling

Skei- en Natuurkunde was nog altyd op die PU vir CHO beskou as onontbeerlik vir studente in Huishoudkunde.[21] 'n Behoefte aan die instelling van bykomende en

ondersteunende kursusse het deurentyd aandag gekry. So byvoorbeeld het die kursus Voeding (as basiese onderbou van Dieetkunde) een van die Departement se sterk bates in doktorsgraadopleiding en -navorsing geword. Voeding was reeds in die vyftigerjare 'n behoefte, gevolg deur gesprekke op bestuursvlak, maar met weinig onmiddellike resultate.[22] Intussen is alle studente in Huishoudkunde, net soos die Dieetkunde-studente, goed onderlê in Voeding deurdat Voedingsleer as 'n gedeelte van Kookkuns aangebied is. Die moontlikheid om Voeding 'n primêre studierigting vir die MSc- en doktorsgrade, en ook as hoofvak vir 'n BSc-graad, te neem, het eers in die laat negentigs gerealiseer. Teen 2015 is die NWU slegs een van twee inrigtings in Suid-Afrika waar voedingkundiges opgelei word wat in hierdie rigting by die Raad op Gesondheidsberoepe (RGB) mag registreer. Terselfdertyd het Voeding as primêre studierigting gegroei tot die Sentrum in Afrika vir Nagraadse Studies en Leierskapsopleiding in Voeding.[23]



Huishoudkunde Vereniging, 1967
Voor, vlnr: Mee J van Rensburg (ondervoorsitter), A van der Merwe (voorsitter); I Pelser (sekretaresse). Agter: Mee M Groothof, E Sameuls, R Gericke, D van der Bijl.

Onderrig: Grade en diplomas

Huishoudkunde voorgraads aan die PU vir CHO is vanaf 1951 tot 1956 genoem BSc (Domesticae).[24] Sowat 16 studente het tussen 1951 en 1956 die BSc-Dom-graad behaal, terwyl die BSc (Dom) Educationes (Ed)-graad tussen 1951 en 1957 aan 20 studente toegeken is. Dit blyk dat die benaming BSc Hhk-graad weer in 1959 in gebruik was, en so ook die BSc Hhk Ed-graad sedert 1958. Prof Potgieter het die driejarige Onderwys-diploma in Huishoudkunde in 1953 ingestel. Die diploma het, benewens Huishoudkunde, ook opvoedkundige vakke in die kurrikulum ingesluit. Die eerste studente het die diploma in 1956 ontvang, en tot en met 1972 is die diploma aan 117 studente toegeken.

Die Diploma in Huishoudkunde wat die onderwysdiploma vervang het, is net vir twee jaar toegeken: Aan sewe studente in 1973 en 16 in 1975. Slegs vier studente het die Diploma in Hospitaaldieetkunde aan die PU vir CHO behaal voordat dit uitfaseer is. Daarna is die BSc-graad met Dieetkunde vir die eerste keer in 1958 toegeken. BSc-grade kon met honneurs- en later MSc-grade opgevolg word. In vroeër jare het slegs enkele studente van hierdie geleenthede gebruik gemaak (waarskynlik omdat Chemie III 'n voorvereiste vir die honneursgraad was). Die eerste BSc (Hons)-studente in Huishoudkunde het die graad in 1964 en 1966 verwerf, terwyl die eerste twee BSc (Hons)-studente in Dieetkunde in 1969 gegradueer het (kyk voorstelling in Fig 3.3.1).[25]

Gebougebruik en -ontwikkeling: Van toe tot 2000

In die jare vyftig-sestig was 'n voortdurende spontane wedywering tussen verskillende departemente op die PU vir CHO-kampus vir genoegsame onderrrigruimtes deel van die bestaans- en "oorlewings"proses. Sekere geboue moes deur meer as een departement gedeel word. Na 'n rondswerf tussen die PU vir CHO- en Onderwyskollege-kampusse het Departement Huishoudkunde in 1960 'n eie nuwe gebou betrek(teen 2015 as gebou F15 bekend). Terselfdertyd is die ou gewelgebou wat voorheen deur die Departemente Fisika en Fisiologie gebruik is, aan die Departement toegeken. Hierdie gebou, wat links onder verskyn, is in 1998 as 'n historiese gedenkwaardigheid verklaar:[26] 'n Geleentheid wat met 'n keurige funksie gevier is saam met bestuurslede van die Stigting Simon van der Stel, soos mev Noeline Bodenstein (van Rustenburg) en mev Rieks van der Walt (van Potchefstroom). Die hedendaagse Gebou F17, wat oorspronklik 'n Van Rooy-familiehuis was, en waaruit dr G (Gappie) Schultze die kampus-mediese praktyk beoefen het, is in 1994 aan Voeding toegesê om meer ruimte vir navorsing te skep. Die Departement Huishoudkunde en die Departement Dieetkunde (Voeding) het hierdie drie geboue tot 2000 gebruik. Departement Voeding het daarna na die Gesondheidswetenskapgebou (G16) getrek, en Huishoudkunde het as Departement Verbruikerswetenskappe in die Huishoudkunde-gebou agter gebly. Die Departement Voeding het 'n nuut-geboude Metaboliese Eenheid met 10 slaapkamers en gepaste laboratoria, kantore en kombuisgeriewe bygekry.



'n Lesinglokaal in die gewelgebou, deur studente as die "Kerk" gedoop



Die gewelgebou aan die noordekant van die Departement wat in 1998 tot historiese gedenkwaardigheid verklaar is
Bron: NWU-Argief.



Die noordvleuel van Gebou G16, 'n nuwe tuiste vir Voeding en Dieetkunde



Die suid-ingang van die Huishoudkundegebou (F15) wat in 1960 ingewy is. Die gebou huisves die Departement Huishoudkunde tot 1977; Huishoudkunde en Dieetkunde tot 1991; Voeding en Gesinsekologie tot 1998; en Verbruikerswetenskappe vanaf 1989





Gebou G17: 'n 10-bed Metaboliese Eenheid, ingerig vir kliniese intervensiestudies en gekoppel aan gebou G16



Gebou F17 wat aan Voeding vir navorsing in 1994 toegesê is. Die THUSA-studie is uit hierdie kantore geloods. Teen 2015 was dit Beskermingsdienste se setel op die NWU-Potchefstroomkampus

Bron: Prof CS Venter.

Fase twee: Departement Huishoudkunde en Dieetkunde, 1977-1991

Met prof Potgieter se uittrede in 1976, is Rina de Beer in 1977 as departementshoof aangestel.



Prof HM de Beer

De Beer: 'n waardige toevoeging

Me (later prof) HM (Rina) de Beer was die eerste student wat die MSc-graad in Huishoudkunde aan die PU vir CHO in 1967 verwerf het. Daarna het sy die doktorsgraad aan die *Purdue University, Lafayette* (Indiana in die VSA) in 1970 behaal. Dr De Beer was as navorser by die Irene Vee- en Suiwelinstituut in Centurion, Pretoria betrokke voordat sy in 1975 na die PU vir CHO verhuis het om die pos wat met Levina Wessels se uittrede vakant geword het, te vul.[27] Ddr de Beer het in 1977 die departementshoofpos by die PU vir CHO aanvaar en is sy tot professor bevorder.

De Beer sal veral onthou word vir die weldeurdagte kursus wat sy in vleiskunde (as deel van Voedselleer) aangebied het. Sy het telkemale beïndruk met die gemak waarmee sy 'n beeskarkas kon opsny. Haar navorsing het onder andere die optimum tyd van rypmaking vir skaap- en beeskarkasse en graad van gaarheid vir Suid-Afrikaners vasgestel. Die vestiging en opleiding van proepanele met 'n geskikte laboratorium was ook haar inisiatief. Verskeie studente kon daarna van opgeleide proepanele gebruik maak in hulle navorsingsprojekte in Voedselkunde.[28]

'n Behoefte aan naamsverandering

Alhoewel die eerste BSc-graad met Dieetkunde in 1958 toegeken is, het die naam van die Departement eers in 1977 die term Dieetkunde ingesluit, en die inisiatief daarvoor was prof de Beer.[29] Hierdie, en die volgende fase in die geskiedenis van die Departement, is gekenmerk deur veranderinge in die opleiding van dieetkundiges.[30]

Om aanvanklik te registreer as professionele dieetkundige by die destydse Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad, moes studente met 'n driejarige BSc-graad 'n nagraadse Diploma in Hospitaaldieetkunde verwerf. Slegs universiteite met toegang tot akademiese hospitale kon hierdie diploma aanbied. Met die afskaffing van die Diploma in Hospitaaldieetkunde aan die PU vir CHO in 1968, het studente wat die BSc-graad met Dieetkunde verwerf het, die nagraadse diploma by universiteite met mediese fakulteite gevolg (soos Pretoria, Bloemfontein, Natal en Stellenbosch). Enkele studente het vir 'n Honneursgraad in Dieetkunde aan die Universiteit van Kaapstad geregistreer, wat ook toegang tot registrasie gebied het. In 1994 het die PU vir CHO die vierjarige geïntegreerde Dieetkunde kursus ingestel, wat die verkryging van die diploma uitgeskakel.

Saam met die naamsverandering, het prof De Beer die Fakulteitsraad in 1977 versoek dat die vak Kookkuns verander na Voedselleer, dat studente 'n sertifikaat in Noodhulp moes verwerf, en dat studente by die Departement Verpleging die semesterkursus in Moederkunde en Tuisverpleging moes neem. Hierdie versoeke is in 1977 goedgekeur.[31]

De Beer het verder verseker dat studente wat BSc Huishoudkunde (Ed) geneem het ook in die Departement vir hulle beroep voorberei is. Sy het me LA (Lesley) Greyvenstein, wat onderwyskwalifikasies en -ervaring gehad het, aangestel om na hierdie studente se belange om te sien. Me Annette van Aardt (wat Kleding onderrrig het)

asook Greyvenstein, het in onderskeidelik 1987 en in 1989 doktorsgrade in Opvoedkunde behaal.

Prof de Beer sal veral ook onthou word vir haar grasie, haar klem op korrekte etiket en die groot aantal besonderse kunswerke van Heidi Smallwood, Barry Dibb, Estie Mosterd, en verskeie ander keramiekkunstenaars wat sy aangekoop het om die Departement te verfraai. Tereg kan gesê word dat prof de Beer die Departement besonder effektief bestuur, het en die ruimte vir personeel geskep het om nagraadse kwalifikasies te verwerf.

Ander mylpale

Na die meestersgraad van prof de Beer in 1967 het die Departement 'n akademiese droogte beleef, en eers in 1984 weer is twee meestersgrade in Huishoudkunde, en in 1985 drie, in Dieetkunde gelewer. Die eerste doktorsgrade (DSc) in Dieetkunde is in 1989 aan Christine Venter en Nelly Silvis toegeken, met prof Esté Vorster van Fisiologie as promotor. Prof JH (John) Cummings van die *University of Cambridge* en prof JI (Jim) Mann van die *University of Oxford* is gevra om as medepromotors te help om standaarde vir doktorsgraad-opleiding in Dieetkunde in Suid-Afrika te vestig. Dit was die begin van 'n vinnige groei in nagraadse opleiding in die Departement, wat in meer besonderhede in die afdeling oor navorsing en nagraadse opleiding bespreek word.

Fase drie: Departement Voeding en Gesinsekologie, 1991-1998

As gevolg van gesondheidsoorwegings, moes prof de Beer vroeër in haar loopbaan aftree, waarop prof HH (Esté) Vorster in 1991 aangestel is as departementshoof. Vorster se aanstelling kan beskou word as die derde fase van ontwikkeling in die departement Huishoudkunde.



Prof HH Vorster

Navorsing, nagraadse opleiding en dienslewering beklemtoon

Vorster het 'n BSc Hhk-graad in die sestigerjare aan die PU vir CHO verwerf, en haar later toegespits op nagraadse studies in Fisiologie. In 1991 was sy reeds 'n gevestigde navorser in Fisiologie, met 'n stewige publikasieuitset en 'n hoë gradering van die Nasionale Navorsingstigting (NNS). Haar eie doktorsgraad het oor die fisiologiese effekte van dieetvesel gehandel. Dit was van die eerste navorsing wêreldwyd wat aangetoon het dat dieetinnames bloedstolling affekteer en dat cholesterol-inname in die vorm van eiers, nie bloedcholesterolvlakke van verskillende Suid-Afrikaanse bevolkingsgroepe verhoog nie. Die navorsingsbydrae is internasionaal goed ontvang.[32]

Met haar aanstelling by die Departement Huishoudkunde en Dieetkunde is Vorster getaak om navorsing in die Departement te verstewig. Daarop het sy die Voeding-laboratorium en 'n paar nagraadse studente (mnr Johann Jerling, me Welma Oosthuizen (later Stonehouse), mnre Frederik Veldman, Theo Nell asook me Handri Kellerman) van die Departement Fisiologie laat verskuif na die Departement Huishoudkunde en Dieetkunde.

Navorsingsvennootskappe: Spanwerk en buite-befondsing

'n Belangrike basis vir die toekoms van voeding- en voedselnavorsing is in hierdie tyd gelê deurdat multi-dissiplinêre navorsingspanne gevorm is om gemeenskap-like agendas te ondersoek. Die navorsers was van die Departemente Fisiologie en Dieetkunde, die Nasionale Departement van Gesondheid (dr Johan Kotze en me Maude de Hoop), die Suid-Afrikaanse Mediese Navorsingsraad (MNR) met dr en me ARP Walker, dr AJS Benade en M Smuts, die Chemiese Patologie by Pretoria Universiteit se Mediese Skool (proff Hayward Vermaak en Job Ubbink) en Bloemfontein (prof Chris Barnard) asook die *MRC Dunn Clinical Nutrition Centre* in Cambridge, Engeland (prof John H Cummings en dr Hans Englyst). Navorsings-resultate is internasionaal gepubliseer,[33] en was dit besonders veral in 'n tyd waar dié joernale werk uit Suid-Afrika dikwels teruggestuur het met politieke opmerkinge oor "apartheid".[34]

Multidissiplinêre navorsing is befonds deur die Nasionale Departement van Gesondheid, die Stigting vir Navorsingsontwikkeling (SNO), die MNR, die Eierbeheer-raad en die Suid-Afrikaanse Suikervereniging (SASA). SASA was en is steeds 'n konstante bron van befondsing van voedingnavorsing aan Suid-Afrikaanse universiteite.[35] 'n Gebrek aan geskikte laboratoriums vir biochemiese analises van biologiese monsters, het prof Vorster gemotiveer om vennootskappe met chemiese patologie-laboratoria in Pretoria en Bloemfontein te vorm waar meer gesofistikeerde analises gedoen kon word.

'n Ander ontwikkeling wat toekomstige navorsing bepaal het, en ingrypend versterk het, was die advies van dr Alexander RP Walker van die MNR. Hy het die PU vir CHO-span beïnvloed om proefdiernavorsing tot studies op bobbejane te beperk en die hond-, rot-, en marmot-werk te verruil vir studies op Suid-Afrikaanse gemeenskappe. Dr Walker het die groep ook bygestaan met befondsing van 'n infrastruktuur om hierdie studies uit te voer. Hierdie span het van Venda in die Noorde, tot by die Kalahari in die Weste, deur Bloemfontein, tot Humansdorp in die Suide gereis om die invloed van dieetinnames op die gesondheid van verskillende bevolkingsgroepe te bestudeer.

Spanwerk het dit verder moontlik gemaak dat studente in Voedsel doktorsgrade kon verwerf. Dr Jane Spowart (in 2015 nog vise-dekaan Onderrig en Leer by die Universiteit van Johannesburg) was die eerste persoon om haar doktorsgraad in Voedsel in 1998 aan die PU vir CHO te verwerf. Vorster was haar promotor en prof Adam Drewnowski van die VSA hulppromotor. Intussen het

opvoedkundiges en dosente in Kleding en Voedsel (Lesley Greyvenstein en Annette van Aardt) sterk bande met ander Amerikaanse kollegas gevorm.[36]

Andermaal naamsverandering: Voeding en Gesinsekologie

Fase drie in die Departement se geskiedenis is gekenmerk deur groot en vinnige veranderinge wat na indringende navorsingsondersoeke en beraadslaging teweeggebring is. Die missie van Huishoudkunde en Dieetkunde wêreldwyd[37] is opnuut verken. Die essensie daarvan, naamlik om deur middel van opleiding, navorsing en dienslewering by te dra tot die fisiese (fisiologiese), psigiese, omgewings- en ekonomiese welsyn en welvaart van individue en gesinne in die totale populasie, is ernstig opgeneem. Ook is besef dat: "Huishoudkunde die studie is van die mens as totaliteitswese, sy onmiddellike omgewing en die interaksie tussen die mens en sy omgewing".[38] Dit het vir die Departement duidelik geword dat om aan hierdie definisie van Huishoudkunde te voldoen, insette vanuit die sosiale wetenskappe nodig geword het (dus BSc-grade in Huishoudkunde).

Verder het dit teen die jare negentig geblyk dat as gevolg van ingrypende politieke, kulturele en sosio-ekonomiese wendinge, die groot uitdaging in Suid-Afrika was om by te dra tot ontwikkeling van gemeenskappe met historiese agterstande (met 'n klem op die gesin), en om wanvoeding (beide onder- en oorvoeding) met gemeenskapsgerigte programme sinvol te verbeter. Die groep se navorsing het ook getoon dat met verstedeliking en die verwagte veranderinge in lewenstyl en eetpatrone, vetsug en ander risikofaktore vir nie-aansteeklike siektes vinnig in Suid-Afrika toeneem. Hierdie was dus belangrike redes om die naam van die Departement te hersien om meer praktykgerig met opleiding en navorsing te wees. Die verandering na Voeding en Gesinsekologie is aan die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe gemotiveer, en op 25 September 1991 goedgekeur.[39]

Veranderinge in voorgraadse en nagraadse kursusse

Verdere inisiatiewe om die eise en uitdagings van die tyd sinvol te benader, was onder meer om bykomend tot die BSc-grade, die BSc-Huishoudkunde en BSc-Huishoudkunde ook Ed-grade in te stel. Verder ook om die vak Voedselleer te verander na Voedsel, en Interieur na Gesinshulpbronbestuur. Voeding het 'n selfstandige tweejarige hoofvak vir die BSc-graad geword, en die PU vir CHO kon daar op MSc- en PhD-grade in Voeding aanbied.[40] Me MD (Marietjie) Venter het haar verder bekwaam in Gesinshulpbronbestuur deur 'n meestersgraad in hierdie rigting aan die PU vir CHO te doen.

Die PU vir CHO is in die jare negentig deur die Beroepsraad vir Dieetkunde (as deel van die Raad op Gesondheidsberoepe) in kennis gestel dat alle voorgraadse dieetkunde-opleiding in die toekoms 'n vierjarige geïntegreerde BSc-graad moet wees en dat die Diploma in Hospitaaldieetkunde by alle universiteite uitfaseer gaan word. Dit het beteken dat die PU vir CHO meer dosente moes aanstel om in kliniese voeding te doseer en opleiding in geskikte hospitale te koördineer. Die eerste studente vir hierdie graad het in 1994 geregistreer. Die Departement is dan ook daarna gereeld deur die Beroepsraad geïnspekteer om die kursus te evalueer om seker te maak dat dit aan vereistes vir dieetkunde-opleiding in Suid-Afrika voldoen. Prof Christine Venter was in hierdie tyd besonder suksesvol om vir studente wat Dieetkunde aan die PU vir CHO studeer het, toestemming te verkry vir registrasie as dieetkundiges, ook in Engeland.

Venter het in 1994 die departementele bestuursleisels oorgeneem sodat prof Vorster haar voltyds aan die uitbou van die departement se navorsing kon wy.


Prof CS Venter

Oorgang na Gesondheidswetenskappe

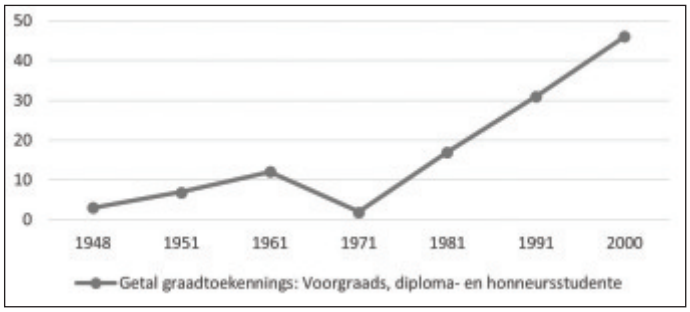
Met die vorming van 'n Fakulteit Gesondheidswetenskappe aan die PU vir CHO in 1998, is besluit om die Departemente Fisiologie en Voeding en Gesinsekologie saam te voeg as 'n skool in die nuwe fakulteit. Prof NT (Nico) Malan, die departementshoof van Fisiologie, is as direkteur van die nuwe Skool aangestel. Voeding het dus van Gesinsekologie geskei. Prof Venter het as vakvoorsitter van Voeding haar werk voortgesit terwyl dr Greyvenstein as vakvoorsitter van Gesinsekologie aangestel is. Greyvenstein en haar kollegas het, na aanleiding van internasionale en nasionale bewegings rondom Huishoudkunde, asook die naamsverandering van die vakvereniging (na die Suid-Afrikaanse Vereniging vir Gesinsekologie en Verbruikerswetenskappe oftewel SAVGEV), die naam van die vak weer eens gemotiveer. Hierdie keer na "Verbruikerswetenskappe".

Universiteitstransformasie: Gesinsekologie word Verbruikerswetenskappe

Voeding, Dieetkunde en Verbruikerswetenskappe se navorsing en nagraadse opleiding is na 1998 in 'n nuutgestigte fokusarea, "Voorkomende en Terapeutiese Intervensies" opgeneem, met prof Vorster as navorsingsdirekteur. Fokusareas is relatief goed deur die PU vir CHO befonds, waarvan 'n gedeelte gebruik is om voltydse nagraadse studente se beurse aan te vul, en om projekte vir die nagraadse werk binne ander groter studies te befonds. Die nuwe klem op navorsing en hulp met beurse en projekte het tot gevolg gehad dat meer MSc- en PhD-studente opgelei kon word.[41] Studente met gepaste voorgraadse kwalifikasies in die Biologiese wetenskappe, kon ook nagraadse studies in Voeding doen.

'n Diploma in Hospitaaldieetkunde asook 'n BSc-Dieetkunde-graad is vanaf 1958 tot 1961 en daarna weer vanaf 1999 toegeken. Tussendeur was dit 'n drie-jarige BSc-graad met Dieetkunde en Fisiologie as hoofvakke. Getalle studente wat so 'n graad verwerf het, kon nie opgespoor word nie. Die aantal graad- en nagraadse toekennings vanaf 1948 tot 2000 (Honneurs en Diplomandi) is in Fig 3.3.1 voorgestel:[42]

Figuur 3.3.1: Getal graadtoekennings: Voorgraads, honneursstudente en diplomandi, 1948-2000



Prof Christine Venter het die Departement effektief bestuur het tot die oorgang na Gesondheidswetenskappe in 1998.

NAVORSINGSHOOGTEPUNTE VOOR EN KORT NA 1998

Personeel, studente en oudstudente van die Departement het deur die jare verskeie loopbaan-hoogtepunte beleef, wat kwalik tot hul reg kan kom in die bestek van een hoofstuk. Om 'n toegewydheid en ondersteuning aan die PU vir CHO (later NWU) se waardestelsel, missie en visie in volgehoue harde werk met die oog op kwaliteit asook deursettingsvermoë te demonstreer, is slegs enkele van hierdie hoogtepunte en prestasies in die volgende dele vasgevat. Omdat baie van die navorsingservaring van personeel wat voor 1998 ontwikkel is na 'n proses van herstrukturering (en Huishoudkunde se uitbeweeg uit die Fakulteit Natuurwetenskappe) soveel vrug afgewerp het, is dit as sinvol beskou om tog 'n paar hiervan na 1998 uit te lig.

Nagraadse navorsing en opleiding

Die vermoë om nagraadse studente op te lei, hang hoofsaaklik af van die gehalte en omvang van navorsing in enige departement. In vroeër jare was navorsing in die Departement Huishoudkunde gekoppel aan individuele projekte van BSc (Hons)- en MSc-studente. Dit is eers in die tagtiger jare, toe die Departement al hoe meer nagraadse studente begin trek het, dat gesamentlike navorsingsprojekte ontwikkel is waaraan meer as een nagraadse student kon deelneem. Dit is moontlik gemaak as gevolg van nouer samewerking tussen fisioloë en voedingkundiges (by Fisiologie) met dieetkundiges, huishoudkundiges, opvoedkundiges, maatskaplike werkers, biochemici en bedryfsielkundiges.

'n Multidissiplinêre samewerking is inspireer deur me HS (Salome) Kruger by Huishoudkunde en Dieetkunde. Prof Vorster (in daardie stadium by Departement Fisiologie werksaam) is genader om haar te help met 'n praktiese projek vir die Dieetkunde Honneurs-graad. Hierdie navorsingsverbintenis het gelei tot 'n projek en publikasie op die terrein van neonatale manipulering van metabolisme, en wat vandag steeds – meer as dertig jaar later – op die mespunt van voedingnavorsing is. Terselfdertyd het prof Christine Venter by die Departement Biochemie hulp gesoek om navorsing oor die invloed van dieet op verskillende fraksies cholesterol vir 'n meestersgraad uit te voer. So is gesamentlike projekte, waarin nagraadse studente wat in Dieetkunde of Fisiologie opgelei is, beplan en met MNR en NNS ondersteuning befonds, uitgevoer en gepubliseer. Transformasieprosesse binne die PU vir CHO om meer navorsingsgerig te word, het gelei het tot die stigting en befondsing van fokusareas. Teen die laat negentigs het navorsing dus 'n verdere dimensie gekry. Groter projekte is beplan en uitgevoer, asook beter befonds met ondersteuning van die MNR, NNS en die voedselindustrie.[43]

Multi- en transdissiplinêre navorsing in gesondheid en verstedeliking: Die THUSA-projek

Alhoewel verskeie van die navorsingsprojekte wat gedurende die laat tagtigs en begin negentigs gedoen as epidemiologiese studies beskou kan word (waarin die verwantskappe tussen blootstelling aan veranderende omgewings- en gesondheidsuitkomste soos risikofaktore vir verskeie siektes ondersoek is), is die eerste groot epidemiologiese studie in 1996 onderneem. Dit is nadat prof Vorster haar voltyds op navorsing kon toespits, en die THUSA-projek afgeskop het. Die akroniem THUSA is afgelei van *Transition of Health during Urbanisation of South Africans* maar in Setswana beteken "thusa" ook om te help.

Die THUSA-projek is saam met kollegas van verskeie departemente begin en tussen 1996 en 1998 uitgevoer. Een van die eerste basislyn-artikels oor die ontwerp en resultate van die studie[44] het byvoorbeeld outeurs van die PU vir CHO, MEDUNSA en die *University of Southampton* in Engeland ingesluit, en vanuit die vakdissiplines van Voeding, Dieetkunde, Fisiologie, Psigologie, Menslike Bewegingskunde, Statistiek, en Epidemiologie. Ander publikasies[45] uit die studie het later ook byvoorbeeld 'n huishoudkundige-antropoloog uit Duitsland as eerste outeur gehad wat kwalitatiewe metodes in die THUSA-studie gebruik het. Geleenthede is geskep vir nagraadse studente en postdoktorale genote van verskeie dissiplines om navorsing saam te doen in stewige studies met groot genoeg getalle proefpersone wat geldige gevolgtrekkings en internasionale publikasies moontlik gemaak het. Die THUSA-projek het reeds meer as 50 publikasies in geakkrediteerde joernale opgelewer.[46] Die THUSA-studie was die eerste werklike omvattende multidissiplinêre studie in die Departement waarin internasionale

medewerkers en studente uit verskeie dissiplines deel gehad het. THUSA as projek het die basis gelê vir ander multi- en transdissiplinêre studies in die fokusarea. Verskeie navorsingsmetodes is gestandaardiseer,[47] en die THUSA-projek kan ook gereken word as 'n voorloper van meer omvattende studies wat mettertyd in die fokusarea Voeding, Dieetkunde en Verbruikerswetenskappe uitgevoer is. Die "vlakke" van navorsing binne hierdie studie is as van wesenlike belang beskou. Die mens as 'n holistiese wese, en dus die mens se fisiese en psigiese reaksie op verandering van sy omgewing (verandering wat met verstedeliking, akkulturasie en modernisering gepaard gaan) is in diepte, van genetiese, molekulêre tot sosiale vlak bestudeer. Hierdie gegewe het die groep se navorsingsleuse (*from molecules to society* "van molekules tot die samelewing") moontlik gemaak.

Die artikelmodel vir verhandelings en proefskrifte 'n eerste aan die NWU

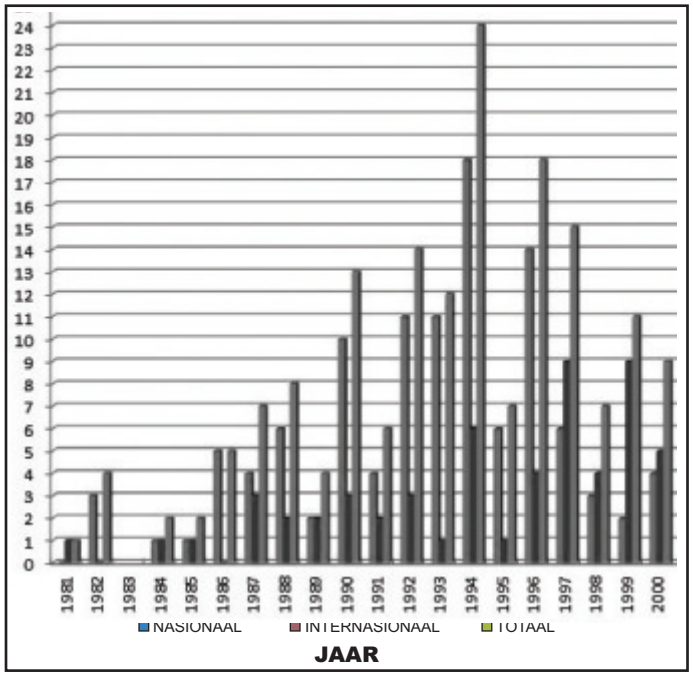
Verskeie van die MSc- en PhD-studente in Voeding, Dieetkunde en Verbruikerswetenskappe het die artikel-formaat vir verhandelings en proefskrifte begin toepas, soortgelyk as wat by Wageningen Universiteit in Nederland gebruik word. Die formaat is aan studente voorgestel omdat navorsingsresultate dikwels deur studente aan publikasie blootgestel is voordat 'n verhandeling of proef-skrif voltooi is. Omvattende transdissiplinêre studies het vereis dat die studente/ kandidate in verhandelinge en proefskrifte duidelik moes aantoon wie watter inligting in die studie versamel of gegenereer het, wat die kandidaat se eie bydraes was, en of die kandidaat toestemming van die medewerkers gehad het om die resultate te gebruik. Sodoende byvoorbeeld, kon studente uit verskillende vakdissiplines (soos Fisiologie, Voeding, Psigologie of Menslike Bewegingskunde) verskillende aspekte van een studie (soos die THUSA-projek) opskryf in 'n verhandeling of proefskrif. Hierdie artikel-model is 'n model wat in die Fakulteit Gesondheidswetenskappe byval gevind het, en in NWU in die A-regulasies opgeneem is.[48]

Artikels en boeke stel personeel wêreldwyd bekend

Fig 3.3.2 toon die aantal publikasie-uitsette van die personeel oor die jare aan. Slegs eweknie-geëvalueerde artikels in internasionale en nasionale geïndekseerde tydskrifte is getel. Fig 3.3.2 wys dat internasionale publikasies vanaf die tagtiger jare 'n stewige bydrae tot die totale publikasie-uitsette van die Departement (en later vakgroep) gelewer het. Kwaliteit in navorsingsaktiwiteite was altyd prioriteit. Navorsing is ook op 'n gepaste wyse plaaslik gepubliseer om plaaslike wetenskaplikes en ander professionele deskundiges in te lig.

Benewens die artikeluitsette soos in Fig 3.3.2 aangetoon, het die Departement (later vakgroep) ook 'n substansiële bydrae tot boeke en hoofstukke in boeke gemaak.

Figuur 3.3.2 Artikels in geakkrediteerde nasionale en internasionale joernale, 1981-2000



Bron: NWU-Argief, CD van Natuurwetenskappe, insluitende publikasielyste van personeellede.

Verskeie boeke is handboeke in Engels, of vertaal in Portugees of Spaans[49] wat tans nog vir studente wêreldwyd voorgeskryf word. Dit sluit ook boeke vir professionele persone in, soos byvoorbeeld 'n boek uitgegee deur *Karger Publishers*, Basel, Switserland vir mediese personeel om hulle voedingkennis te verbreed, en waarvan ses van die 33 hoofstukke deur Potchefstroomse Voedingkundiges (Grieta Hanekom, Averalda Van Graan, Salome Kruger en Esté Vorster) geskryf is.



Prof HS Kruger



Prof SM Hanekom



Dr A van Graan

Nagraadse kwalifikasies tussen 1967 tot 2000 is in Tabel 3.3.1 aangedui:

In Tabel 3.3.1 toon dat van 1967 tot 2000 nege doktorsgraadstudente hulle studies in die Departement voltooi het. Vanaf 1969 tot 2000 is 30 MSc-grade in Huishoudkunde, Dieetkunde of Voeding toegeken. in die nuwe bedeling na 1998 het die deurvloei van nagraadse studente viervoudig toegeneem.

Tabel 3.3.1: Nagraadse kwalifikasies in Huishoudkunde/Gesinsekologie, Dieetkunde en Voeding verwerf, 1967 tot 2000
(in die Fakulteit Natuurwetenskappe tot 1998)

Jaartal	Kwalifikasie	Studierigting	Name
1967	MSc	Huishoudkunde (Voedsel)	HM de Beer
1984	MSc	Huishoudkunde (Voedsel)	MJC Bosman, E Coetzee
1985	MSc	Dieetkunde	HS Kruger, CS Venter, E Wentzel
	MSc	Huishoudkunde (Voedsel)	A Groenewald
1986	MSc	Dieetkunde	E van Tonder
1987	MSc	Huishoudkunde (Voedsel)	E Lourens
	MSc	Dieetkunde	TS van Eeden, N Silvis
1988	MSc	Huishoudkunde (Kleding)	E Correia
1989	MSc	Huish. (Kleding en Tekstiele)	D Hauman, T Roberts
	MSc	Huishoudkunde (Voedsel)	S Muller
	DSc	Dieetkunde	CS Venter, N Silvis
1990	MSc	Huishoudkunde (Kleding)	C Duminy, J Castleman
	MSc	Dieetkunde	U Howard
1991	MSc	Huishoudkunde (Voedsel)	JJ Mattana
	DSc	Dieetkunde	A Gresse
1992	MSc	Gesinshulpbronbestuur	MD Venter
1993	MSc	Huishoudkunde (Voedsel)	C Fanoy, I van den Berg
	MSc	Huishoudkunde (Professie)	U Laubsher
1994	MSc	Voeding	DF Veldman, JA Kellerman
	MSc	Dieetkunde	A Verster
	MSc	Huishoudkunde (Voedsel)	FM De Bruin
1995	MSc	Voeding	C Nel, I Schmidt
1996	MSc	Huishoudkunde	G Reitsma
	PhD	Voeding	DF Veldman
1997	MSc (Huish)	Gesinshulpbronbestuur, Kleding	S Morrison, L de Villiers
	PhD	Dieetkunde	P Wolmarans
	MSc	Dieetkunde	A du Plessis
1998	MSc	Onderwys, Kleding	F Ferreira, M Larney
	MSc (Huish)	Kleding	E Kempen
	PhD	Voeding	J Jerling, X Mbenyane, UE MacIntyre
	PhD	Huishoudkunde (Voedsel)	J Spowart
	MSc	Dieetkunde	W Oldewage-Theron
	MSc	Voeding	H Burger, T Nel
1999	MSc	Voeding	C Scholtz
	PhD	Voedsel	MJC Bosman
	PhD	Voeding	W Oosthuizen, HS Kruger
	MSc	Dieetkunde	P Waanders
2000	MSc	Dieetkunde	C Badenhorst, SM Hanekom, AC Snyman, HH Vorster (Jnr), M Pieters
	PhD	Voeding	S James

Dit kan waarskynlik omonwonde gestel word dat NWU in die annale van die wêreldliteratuur oor Voeding verewig is. Kyk voorbeelde van publikasies hiernaas:

Immergroen boekpublikasies en vertalings daarvan



Bron: Proff HH Vorster en CS Venter

Internasionalisering: 'n Spiraal na beter kwaliteit

'n Vroeë internasionalisering binne die Departement in die laat jare dertig het waarskynlik bygedra tot vele van die suksesse met nagraadse opleiding, navorsing en publikasies. Meer nog het internasionalisering gelei tot die blootstelling van Potchefstromers aan 'n internasionale gemeenskap van wetenskaplikes met al groterwordende insigte, ook ten opsigte van dienslewering.

Normstelling van kwaliteitstandaarde *(benchmarking)*

Die eerste samewerking met buitelandse kollegas het begin toe prof John Cummings van die *University of Cambridge* en prof Jim Mann van die *University of Oxford* in Engeland ingestem het om as medepromotors met die doktorsgraadopleiding van Christine Venter en Nelly Silvis te help gedurende die jare 1987 tot 1989. Hierdie samewerking was deurslaggewend in die ontwikkeling van internasionale standaarde vir opleiding in Potchefstroom. 'n Patroon is geskep, veral ook ten opsigte van die internasionale eksaminering van proefskrifte. Die aanvanklike hulp met die ontwerp van studies het gou tot aktiewe medewerking aan verskeie projekte gelei, ook van internasionale navorsers. Hieronder tel prof Barrie Margetts van die *University of Southampton* in Engeland.

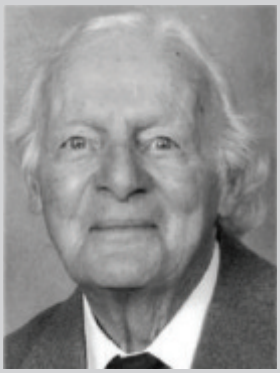
NWU konsultante in internasionale organisasies

Een van die voordele van internasionalisering is dat personeel bekend geraak het vir hulle wetenskaplike kundigheid, en deur buitelandse kollegas uitgenooi is as gassprekers op internasionale kongresse, of as konsultante deur organisasies soos die *World Health Organization* (WHO), die *Food and Agricultural Organization* (FAO), die *United Nations Children's Fund* (UNICEF) en *Codex Alimentarius* aangestel is. So is proff Edelweiss Wentzel-Viljoen, Salome Kruger, Johann Jerling en Esté Vorster al dikwels as tydelike konsultante deur VN-agentskappe benoem. Prof Vorster het byvoorbeeld die Wêreld Gesondheids Organisasie (WGO/WHO) bygestaan om dieetaanbevelings in Indië, SriLanka, Nepal, die Maldives, Oman, Uganda, en vir Timor-Leste te ontwikkel. Ander personeel, soos prof Marlien Pieters (met haar spesialisasie in bloedstolling), het nog lank na 1998 op die besture van internasionale vakverenigings gedien.

Eredoktorsgraadtoekennings

Die behoefte om top-wetenskaplikes te vereer wat oor jare heen soveel van hul tyd en energie gebruik het om die Departement Huishoudkunde, en later die Fokusarea Voeding, Dieetkunde en Verbruikerswetenskappe, gedurende die proses van uitreiking en internasionalisering te help ontwikkel het gelei tot die motivering vir eredoktorsgrade. Erkende navorsers is vereer, waaronder dr Alexander RP Walker soos hieronder aangetoon:

Basiese motivering vir die eredoktorsgraad aan Walker



Dr Alexander RP Walker

Dr Alexander Walker, van die Suid-Afrikaanse Instituut vir Mediese Navorsing by WITS, is in 1987 met 'n eredoktorsgraad in Voeding vereer vir sy baanbrekerswerk op die gevolge van verandering van eetpatrone en siekte in Afrika tydens verwestering, en sy hulp met nagraadse opleiding en vestiging van voedingnavorsing aan die PUK. Dr Walker, gebore in Skotland, het tydens die Tweede Wereldoorlog in Suid-Afrika navorsing op die voedingswaarde van volgraanbrood gedoen, werk waarvoor hy 'n tweede doktorsgraad (DSc) van die Universiteit van Kaapstad ontvang het. Sy lewenswyse en werksetiek was 'n voorbeeld en inspirasie vir almal wat bevoorreg was om saam met hom te kon werk. Hy het veral klem gelê op die publikasie van navorsingsresultate as 'n deel van die navorsingsproses. Hy het byvoorbeeld dit aangemoedig dat daar eers van navorsingsresultate gepraat word na formele publikasie.[50]

DIENSLEWERING: INTERDISSIPLINÊRE BEGINSELS

Die aard van die Huishoudkunde en Dieetkunde-vakgebiede is sodanig dat dit oor inligting beskik wat in groot aanvraag by die publiek is. Dwarsdeur die bestaan van die Departement moes dosente daagliks vrae van joernaliste of die publiek beantwoord oor dieet, voedselvoorbereiding, klerekonstruksie, aankope, versorging van self, klere en die huis en binnehuiseversiering, om maar net enkeles te noem. Bykomend tot hierdie diens het die Departement ook deur die jare diensprojekte aangepak en deurgevoer. Slegs van die groter projekte is kortliks aangestip.

Die Vroue Reik Uit Stigting-projek, 1991-1995

Vroue Reik Uit Stigting was 'n ontwikkelingsprojek vir vroue wat op versoek van die destydse staatspresidentsvrou, me Marike de Klerk vir haar "Vroue Reik Uit Stigting" in 1991 ontwerp en geïmplementeer is. Almal in die Departement was betrokke by die skryf van opleidingsmateriaal ('n omvattende geïllustreerde handleiding in Afrikaans en Engels oor bykans alle aspekte van vrou-wees het in 1993 verskyn).[51]

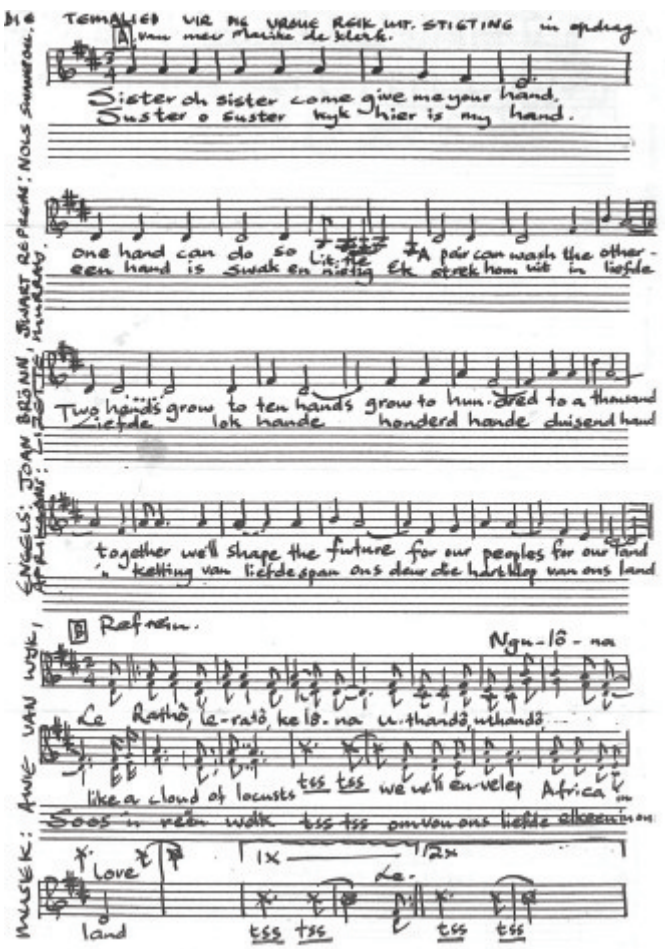
Die bekende spotprenttekenaars, Wim Bosman en Erica Scott het die illustrasies goedgunstiglik gedoen. Die program is landwyd geïmplementeer.

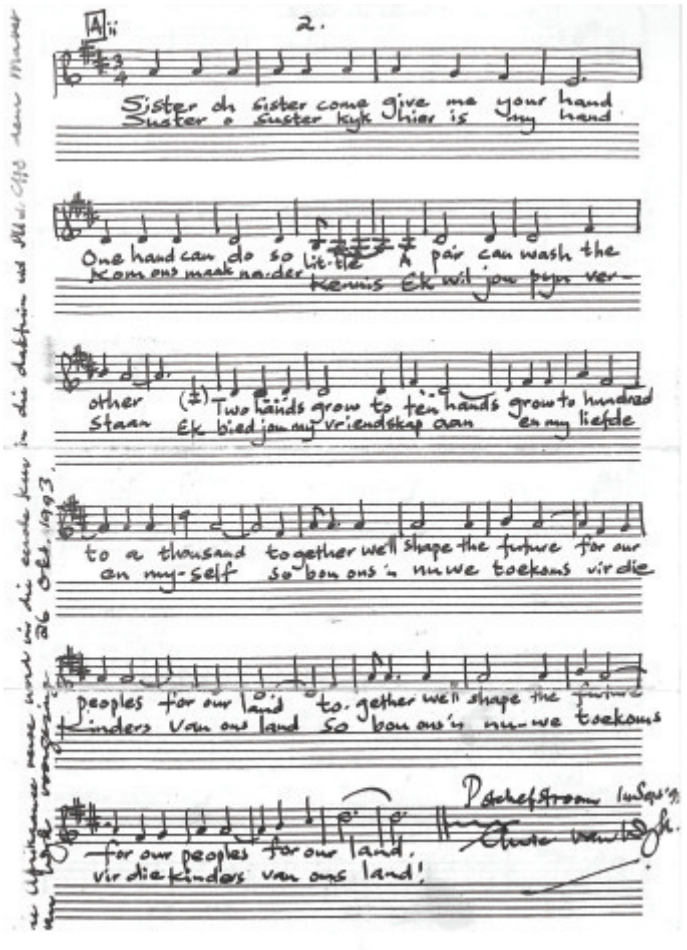
Dr Lesley Greyvenstein was in 1992 vir 'n jaar lank na me de Klerk in Pretoria gesekondeer om die program te bestuur en leiers vir die program op te lei. Die program is in soveel detail ontwerp, dat daar tot 'n tema-lied vir die Stigting in 1991 deur Awie van Wyk gekomponeer is (kyk bladmusiek hieronder).[52]

Die embleem vir die Stigting is deur me Rinske Vreken van die PU vir CHO se Departement Grafiese Dienste ontwerp:



Die embleem soos uitgebeeld, bestaan uit tien vrouefigure wat rondom 'n geslote sirkel (hulle gesinne) hande vat. In die middel van die sirkel verskyn die Afrikaanse en Engelse akronieme van die stigting: VRU (Vroue Reik Uit) en WOF (*Women's Outreach Foundation*). Van die ander personeel-lede (soos mee Marietjie Venter, Gerda Reitsma en Ment Larney) het gehelp om elke keer 10 dames op te lei wat dan weer die program aan 10 dames elk in swart gemeenskappe moes implementeer. Ongelukkig het hierdie program met die politieke oorgang in 1994 tot 'n einde gekom.



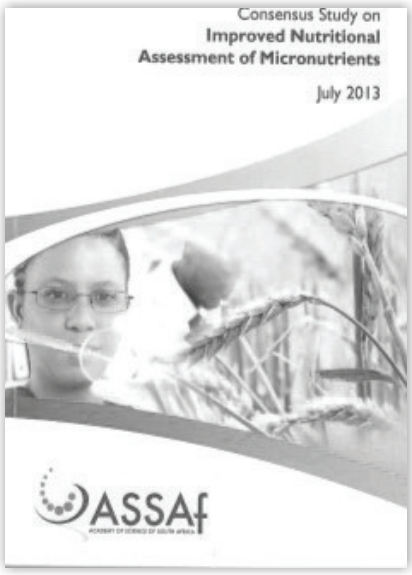


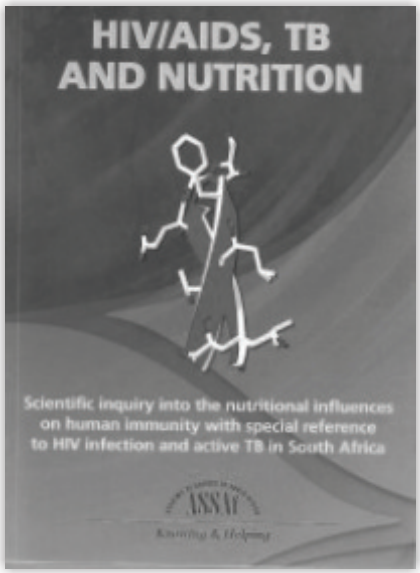


Die voorblad van die handleiding vir die Vroue Reik Uit Stigting

Die VIGS projek, 1999-2001

Die VIGS-intervensieprogram was 'n projek om die voedingstatus van mense wat met die menslike immuniteitsgebrek-virus (MIV) besmet was te verbeter, en wat deur Christine Venter bestuur is. Dit was 'n intensiewe en sensitiewe projek wat saam met navorsers van die Departement Maatskaplike Werk gedoen is. Die VIGS-projek was een van die eerste voeding-intervensieprojekte met hierdie pasiënte in Suid-Afrika. Tesame met die voedselproduk wat getoets is, het die pasiënte berading en dieetadvies ontvang. Die ervaring wat in die projek bekom is, kon later met vrug toegepas word in die hantering van sulke proefpersone. Resultate van hierdie navorsing het ook gelei tot die skryf van 'n boek[53] oor MIV/VIGS vir die Wetenskapakademie van Suid-Afrika (ASSAf) (*Academy of Science of South Africa*).





Die Lipiedkliniek: Tuiste vir hipercholesterolemiese en diabetiese pasiënte



Suster C Lessing

Departement Voeding en Gesinsekologie het in 1991 die Lipiedkliniek as diensprojek gevestig. Die primêre doel van die kliniek was om 'n gratis diens te lewer aan hipercholesterolemiese en diabetiese pasiënte op kampus, asook pasiënte wat deur geneeshere uit die destydse Wes-Transvaal na die kliniek verwys is. 'n Chemiese patoloog van die Universiteit van Pretoria (prof WH Vermaak) was die toesighoudende geneesheer, en die kliniek was dus ook een van die geregistreerde Lipiedklinieke om kliniese studies uit te voer. Suster Chrissie Lessing het die Kliniek van 1991 af tot 2015 nog effektief bestuur. Die Kliniek is deur die Droëbone Produsente Organisasie (DPO) befonds, wat dit moontlik gemaak het om Suster Chrissie aan te stel.

Beperkte navorsing is ook in die kliniek deur nagraadse studente gedoen. Bloedmonsters van pasiënte is getrek vir volledige lipiedbepalings en hipercholesterolemiese pasiënte is geneties gediagnoseer. Dr Welma Oosthuizen het genetiese analises op die monsters gedoen om die mutasie op die (lae-digtheidlipoproteïen-cholesterol) LDL-reseptor-geen te karakteriseer. Die effek van dieet op pasiënte met verskillende mutasies is toe bestudeer. Dit was baanbrekerswerk in genetika as deel van dieetdienste. Teen 2015 het die Sentrum van Uitnemendheid vir Voeding (CEN) verskeie genetiese laboratoriums waar waardevolle navorsing gedoen word. Die Kliniek het uiteindelik oorsprong gegee aan die Metaboliese Eenheid: Tans 'n baken van die NWU in Gesondheidswetenskappe. Die Eenheid maak kliniese studies op mense moontlik.

PRESTASIES VAN PERSONEEL EN OUDSTUDENTE

Nog eens is slegs 'n paar uitsonderlike prestasies wat voorgehou word uit 'n trotse verlede van die Departement Huishoudkunde en Dieetkunde.

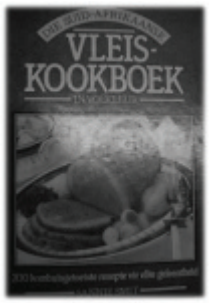
Me Sannie Smit, bekend as 'n fyn dame en 'n huishoudelike naam, was 'n meesterkok wanneer dit by vleis kom. Prof Potgieter het dikwels na haar verwys as "'n sieraad vir die PUK". Sannie is die outeur en mede-outeur van 'n versameling kookboeke wat reeds verskeie drukke beleef het. Potjiekos byvoorbeeld is in 1988 deur Struik uitgegee. Die tweede uitgawe is in 2000 uitgegee, en daarna nog hersiene uitgawes in 2001, 2005, 2006, 2007, 2008, 2012 en 2014.







Me Sannie Smit







Ten opsigte van 'n lang lys van internasionaal-gerekende personeel en suksesvolle studente wat uitsonderlik elders presteer het, is 'n paar noemenswaardige voorbeelde tot 1998 hiernaas alfabeties gelys:

Oud-studente en personeel	Prestasies
	**Dr Namukolo Covic**, oorspronklik van Zambië en Botswana, het haar PhD by die PU vir CHO behaal. Sy het 'n tyd lank klas gegee, en besondere waardevolle werk oral in Afrika vir die ANLP gedoen. Sy het in 2015 'n pos by IFPRI (*International Food Policy Research Institute*) aanvaar en sal voorlopig in Addis Ababa gevestig wees.
	**Prof Salome Kruger** het benewens haar kwalifikasies in Dieetkunde en Voeding, ook 'n meestersgraad in Aptekerswese. Sy is wêreldwyd bekend vir haar navorsingsuitsette oor die gevolge van wanvoeding op die liggaamsamestelling van kinders. Vir haar navorsing het sy spesiale toekennings en pryse ontvang. Salome tree dikwels op as konsultant vir nasionale en internasionale organisasies soos die Departement van Gesondheid en die Wêreldgesondheidsorganisasie (WGO).
	**Prof Xikombiso Mbhenyane** was die eerste swart vrou wat 'n doktorsgraad in Dieetkunde aan die PU vir CHO behaal het, terwyl sy 'n dosent by die Universiteit van die Noorde was. Sy het departementshoof en toe dekaan by die Universiteit van Venda geword, waarna sy as departementshoof van die Afdeling Menslike Voeding by die Universiteit van Stellenbosch aangestel is.
	**Prof Wilna Oldewage-Theron** het haar meesters- en doktorsgraad by die PU vir CHO gedoen terwyl sy dosent en departementshoof by die Vaal Universiteit van Tegnologie (VUT) was. Sy het by dieselfde instelling direkteur van die *Institute for Sustainable Livelihoods* geword en werk tans in Texas, Amerika, as navorser en dosent in Voeding.
	**Prof Edelweiss Wentzel-Viljoen** het die BSc-graad aan die PU vir CHO behaal. As Edelweiss-Gouws het sy saam met Marietjie Langenhoven in 1981 die eerste volledige Voedselsamestellingstabel vir Suid-Afrika saamgestel. Na 'n ryke loopbaan in die Kaap het sy in na Potchefstroom teruggekeer en haar doktorsgraad in die evaluering van voedingskemas voltooi. Sy dien op verskeie rade en komitees en is onder meer voorsitter van die Beroepsraad vir Dieetkundiges en Voedingkundiges.

Spesiale erkennings, toekennings en bekronings

Dosente en studente was oor dekades heen altyd betrokke by vakverenigings en redaksionele rade van tydskrifte, hetsy as voorsitters of as bestuurslede. Sommige ander weer was redakteurs van boeke asook houers van toekennings en gesogte pryse. 'n Paar is uitgelig (kyk Tabel 3.3.2):

Spesiale erkenning en toekennings tot 2000

NNS-evaluerings: Esté Vorster, Christine Venter, Salome Kruger, Marius Smuts, Johann Jerling, Marlien Pieters en Welma Oosthuizen het graderings vanaf die laat tagtiger jare tot 2014 in stand gehou, wisselende van B1 tot C2 (Welma se gradering het verval met haar verhuising na Nieu-Seeland en Australië).

NSSA (*Nutrition Society of South Africa*): Hierdie toekenning kan elke twee jaar aan navorsers toegeken word wat 'n uitnemende bydrae tot Voedingnavorsing in Suid-Afrika (Afrika) gemaak het. Die volgende akademici het al die prys ontvang: Esté Vorster, Christine Venter, Salome Kruger en Marius Smuts.

Tabel 3.3.2: Voltydse permanente doserende personeel in Departement Huishoudkunde en Dieetkunde, Voeding en Gesinsekologie, 1946-1999[54] (na 1998 Verbruikerswetenskappe)

I v G Haarhof	1946-1949	HEA van der Walt	1978-1981
ES Joubert	1949-1956	V Snyman	1978-1990
MM Potgieter	1954-1976	CF Bronkhorst/Scholtz	1978-1986
SP Siertsema	1954	GJ Gericke	1979-1980
G du Plessis	1954-1961	JJ Oosthuizen	1979
E de Wet	1955	HS Kruger	1980-1984 (deeltyds 1985); 1994-2014
RM Coetzee	1956; 1962-1964	C Harmse	1981-1983
AC van Wyk	1956	A Tromp	1982-1984
JJ Potgieter	1957	DC Duminy	1982-1984
SJ Joubert	1957	A Slabber/Bosch	1983-1986
CRR Heydenreich	1958-1968	EH Lourens	1984-1991
MS Jacobz	1958-1961	TS van Eeden	1985-1990
EE van der Westhuizen	1960-1964	N Silvis	1985-1995
AM Ferreira/van Aardt	1962-1964; 1977-2009	LA Greyvenstein	1985-1995
HL Wessels	1965-1973	DM Hoffmeyr / Hauman	1985-1989
F Coetzee	1965-1970	PJ Scheepers	1986-1987
HF Venter	1965	S Muller	1987-1989; 1994-1995
CPA Beytel	1966	JM Lombard	1988
CS Venter	1966-1967; 1974-2009	MD Venter	1988-2009
G Groothof	1968-1969	L Janse van Vuuren	1989-1991
V Moll	1971	HH Vorster	1992-2014
FJ van Staden	1971	GM Reitsma	1990-2003
A Wessels	1971-1972	EL Kempen	1994-2004
DM Mallandain	1972-1977	M Larney	1993-1998
A Brink	1973-1978	S Morrison	1994-1995
MJC Bosman	1973-2012	SM Hanekom	1995-2014
CM Koekemoer	1974-1978	SC Scholtz	1999-
LH Rousseau	1974-1977	HH Wright	1999-
EM Swart/van der Watt	1975-1980		
HM de Beer	1976-1991		

PITTIGE HERINNERINGE

Vir die meeste dosente aan die Departement, was die akademiese bedrywighede deel van hulle alledaagse lewe. Almal het mekaar onderskraag in moeilike tye, en saam gelag oor alle ongevraagde insidente en snaaksighede. Deur al die jare was almal saam deel van die groter PUK-familie. Hiervan is herinneringe oor prof Potgieter en 'n navorsingsbelewenis in die jare tagtig tipiese voorbeelde:

Die moederlike kant van professor Potgieter

Esté Vorster (neé Martins), het die vierjarige BSc-Huishoudkunde-graad van 1961 tot 1964 gevolg. Sy vertel:

> *Ek onthou prof Potgieter het in daardie dae in Hoffmannstraat naby die PUK gebly en altyd werk toe gestap saam met haar groot hond, wat dan onder die tafel gelê het terwyl sy klas gegee het. Sy was altyd formeel en professioneel met studente, en het ons as 'Dames' of 'Juffrou' aangespreek. Ek onthou goed hoe ons in ons vierde jaar Kookkuns-praktika totaal eksperimenteel gedoen het. Potgieter het soms, terwyl ons drie finalejaar-studente die eksperiment gedoen het, vir ons iets lekkers gemaak om te eet uit verskillende lande en kulture, soos heerlike Switserse kaas-en-wyn fondue op 'n koue wintersoggend!*

'n Diplomatieke geskenk?

Die groep voedingnavorsers het in die laat tagtigerjare saam met Alec Walker van die MNR in Johannsburg en John Cummings (van die *University of Cambridge*) die produksie van kortketting-vetsure deur verskillende mikrobes in die menslike kolon ondersoek. Die fekale monsters (*stool samples*) vir hierdie studie is in platteland se dele van Suid-Afrika versamel, en dan oornag met *British Air* oor Afrika na Heathrow gevlieg. Om die mikrobes te beskerm, is die monsters in warmwatersakke verpak om hulle by liggaamstemperatuur in die vliegtuig te hou en net as *samples* gemerk. 'n Mens kan sekerlik aanvaar dat hierdie pakkie 'n aroma gehad het. In Potchefstroom, terug van die veldwerk is 'n nood-telefoonoproep uit Engeland ontvang: "Die monsters het nie op Heathrow aangekom nie". Uit ons navrae blyk dit toe dat die monsters in Kenia afgelaai is. Daar is gehoop dat die Keniaanse Regering nie die monsters as 'n diplomatieke geskenk uit Suid-Afrika beskou het nie (die verhouding tussen Suid-Afrika en sy mede-state in Afrika was op daardie stadium nie van die beste nie). Die navorsers is inderhaas terug veld toe om weer monsters in te samel. Die absolute, stomme verbasing op die gesigte van ons vrywillige proefpersone as hulle hoor watse monsters ons wil hê sal nooit vergeet word nie, veral as 'n mens die monsters vir 'n tweede keer vra.



Bron: https://jakemcmillan.wordpress.com/2009/11/13/the-trauma-of-stool-samples/

DIE VERLEDE AS INSPIRASIE VIR DIE TOEKOMS

Die moderne definisie van gesondheid is "die vermoë van die mens om toepaslik te reageer op veranderinge in sy of haar interne en/of eksterne omgewing". Gemeet aan hierdie definisie is en was die PU vir CHO se Departemente Huishoudkunde, Huishoudkunde en Dieetkunde, Voeding en Gesinsekologie, en laastens Voeding en Verbruikers-wetenskappe as aparte dele van 'n skool, besonder gesond. Die naamsveranderinge weerspieël die toepaslike aanpassings wat betyds gemaak is om aan die eise en uitdagings van elke spesifieke tydsfase te voldoen.

Die Departement het begin met die strewe om alle aksies wat in 'n gesonde huishouding tuishoort, op 'n natuur-wetenskaplike grondslag te fundeer. Dit het gelei tot die opleiding van professionele persone wat voorligting kon doen om lewensstandaarde en gesondheid te verbeter. Die klem het metteryd vanaf individue na gesinne verskuif, met die benadering dat 'n gesonde gesin die boustene van gesonde gemeenskappe is. Die klem op kwesbare gemeen-

skappe het die bestudering van die sosiale wetenskappe en die invoer van BSc-grade noodsaaklik gemaak. Nog later het Verbruikerswetenskappe die klem teruggeskuif na alle verbruikers van alle goedere en dienste, terwyl Voeding en Dieetkunde dié sentrum vir nagraadse studies en navorsing in Voeding in Afrika en een van die uitstaande sentra wêreldwyd geword het. Hedendaags (2015) lê politici toenemend klem op die belangrikheid van "gesonde" (*wellbeing*) gesinne vir 'n gesonde nasie.

Uitdagings van die toekoms in onvoorspelbaar. Uit belewenisse van die verlede, soos in hierdie hoofstuk uitgewys is, kan aanvaar word dat personeel en studente van Verbruikerswetenskappe en Voeding (teen 2015 bekend as die Skool vir Fisiologie, Voeding en Verbruikerswetenskappe) enige toekomstige uitdagings met toepaslike reaksies sal begroet. Die nodige aanpassings sal gemaak word om steeds 'n sinvolle bydrae tot die gesondheid en lewensgehalte van alle Suid-Afrikaners te verseker.

Farmasie[1]

Die wetenskap van geneesmiddels en hulle werking

Jan Gerber



Prof JJ Gerber

APTEKERSOPLEIDING SEDERT DIE PUK-PIONIERSJARE, 1942-1983

Dit was 'n Potchefstroomse apteker en president van die Westelike Transvaalse Aptekersvereniging, mnr AT Luke, wat die aandag van prof DJ (Kobus) du Plessis (eertyds lektor in Chemie) gevestig het op die dringende behoefte om aptekers plaaslik op te lei. In hierdie tyd was aptekersopleiding in Suid-Afrika net aan tegniese kolleges aangebied, en die taalmedium Engels. Volgens mnr Luke was dit ongerieflik vir plattelandse studente om na kolleges te reis wat in Johannesburg en Kaapstad geleë was. Baie van hierdie studente het ook onderrig in Engels as 'n struikelblok ervaar.[2]

Farmasie binne Fakulteit Natuurwetenskappe

Die opleiding van aptekers was in 1934 op die tafel van die PUK se Fakulteitsraad Natuurwetenskappe. 'n Besluit is goedgekeur dat by die Suid-Afrikaanse Aptekerskommissie aansoek gedoen word om toesteming te kry vir die opleiding van studente vir die Suid-Afrikaanse Aptekerskommissie se Diploma in Farmasie.[3]

Die uitbreek van die Tweede Wêreldoorlog in September 1939 het planne vir die instelling van Farmasie aan die PUK vir CHO aansienlik vertraag. Proff du Plessis en APG (Antoon) Goossens (Plantkunde) is getaak om die inisiatief van aptekersopleiding aan die PUK verder te neem. Toestemming hiervoor by die SA-Aptekerskommissie was suksesvol: Die enigste van sy soort aan 'n universiteit landwyd.[4] Die besondere leiding van die Departement Chemie staan uit.[5] Daarme was die Diploma in Farmasie die enigste registreerbare kwalifikasie vir aptekerswese wat in Suid-Afrika verwerf kon word. Alhoewel die PUK die opleiding gefasiliteer het, het die SA-Aptekerskommissie die eksaminerende liggaam gebly.



Die eerste kwalifiserende aptekersklas, 1946
Vlnr: Hannes de Jager, Wouter de Vos, Piet Steynberg
Bron: Fakulteit Farmasie.

Die eerste studente en lektore leer saam

In 1942 het drie studente vir die Suid-Afrikaanse Aptekerskommissie se Diploma in Farmasie in die Departement Chemie met hulle studies begin, en in 1946 verwerf. Hulle is Wouter de Vos, Piet Steynberg en Hannes de Jager (kyk foto regs onder). Die eertydse lektore was mnre J (Jan) Tiedt, JA (Jan) van den Berg en JP (Piet) Botha, later self 'n apteker in Potchefstroom. Die lektore moes so saam-saam met die studente hulle in die kursus instudeer omdat Farmasie aan die PUK vir almal 'n nuutjie was.

Aanvanklik was studentegetalle vir die Diploma in Farmasie laag. Van die sewe studente wat in 1943 vir die preliminêre kursus ingeskryf het, het veertig jaar later gegroei tot bykans 800 ingeskrewe studente vir BPharm, en sowat 50 nagraadse studente in 1983, net voor die totstandkoming van die Fakulteit Farmasie in 1984. Nagraadse grade is vir die eerste keer in 1958 in Farmasie toegeken.

'n Oud-student onthou...

Mnr Hannes de Jager, een van die eerste studente wat die diplomakursus aan die PU vir CHO voltooi het, onthou dat dosente en studente in die eerste jare van die diplomakursus in Farmasie (die 1940's) nog kruie, soos boegoe en Kaapse aalwyn, gebruik het om medisyne te maak. Pille is met die hand vervaardig: 'n Tegniek wat in later jare met tabletperse vervang is vir die produksie van tablette op groot skaal.[5]



Kwalifiserende aptekers, 1951
Voor vlnr: Frieda Duvenage (née Coetzee), Wouter de Vos.
Agter: Nikolaas van der Merwe, Philip le Roux, Hennie van den Berg.



Die finale jaar Farmasie (Diploma) studente, 1953
Voor vlnr: PN Botha, F Steyn, mnr W de Vos, JPF du Toit, PA Coetzee.
Agter: IN Steyn, F Eckhardt, C Viljoen en ene Stoffberg (ook genoem *Chicken*).

Rektor prof JC (Joon) van Rooy het hom vanaf 1951 onvermoeid beywer vir 'n graadkursus in Farmasie. Beplanning vir die instelling van 'n BSc (Farm)-graad was 'n lang proses. Na etlike ondersoeke deur die Fakulteit Natuurwetenskappe, asook gesprekke met die Aptekerskommissie en op ministeriële vlak, het die Minister van Onderwys, Kuns en Wetenskap in 1955 'n motivering vir die instelling van 'n BSc-graad in Farmasie (BSc (Farm) goedgekeur.[6]

'n Vereniging vir aptekerstudente, 1957

Met die instelling van die graadkursus in aptekerswese in 1957 het die Potchefstroomse Aptekerstudentevereniging (PASV) tot stand gekom. As eerste voorsitter van díe vereniging is mnr JH (Johan) van der Walt genomineer. Hy was later 'n dosent in Farmasie aan die PU vir CHO en bekend as die eerste Suid-Afrikaner wat die MSc-graad in Farmasie behaal het (1961).[7] PASV het die aptekerstudente op alle moontlike vlakke van dié bedryf verteenwoordig. In die gees van die tyd was dit ook 'n doel van PASV om die Christelike karakter van die PU vir CHO uit te bou. Wyduiteenlopende projekte is aangepak. Na byna 60 jaar sedert stigting streef die Vereniging steeds daarna om 'n etiese etiket en trots vir die beroep by lede in te skerp tot diens en voordeel van die gemeenskap. Projekte soos teen 2015 beklemtoon veral die verbetering van die algemene gesondheid van gemeenskappe.[8]

Graadopleiding vir aptekers is in 1957 in Afrikaans begin: 'n Jaar voordat die Rhodes Universiteit met die aanbieding van 'n soortgelyke graadkursus in Engels as taalmedium begin het. Vanaf 1958 is die nuwe Departement Farmasie onafhanklik van Departement Chemie bedryf met dr KW (Kees) Gerritsma as departementshoof (kyk Figuur 3.4.1).[9]

Personeelontwikkeling

Om die meerdere werksaamhede wat aptekersopleiding meegebring het en deur Departement Chemie behartig is, te hanteer, is mnr J Tiedt in 1942 as tydelike personeellid benoem. Die aptekerskursus is deur prof DJ du Plessis en mnr Tiedt behartig. Mnr P Velleman het op 'n tydelike basis met doseerwerk gehelp totdat mnr JP Botha in 1946 as voltydse lektor vir Farmasie benoem is (beide was aptekers). Nadat mnr Botha in Desember 1946 uit die diens getree het, is mnr W de Vos vir 1947 benoem. Die SA-Aptekerskommissie het in daardie jare dit as 'n absolute vereiste gestel dat die opleiding van aptekerstudente voltyds deur 'n geregistreerde apteker gedoen word.[10]

Prof Dirk van Rooy se rol in die uitbou van aptekerswese

Prof Dirk van Rooy het in die jare voor 1951 gesprekke met dr Breijer-Brandwyk gevoer in verband met hulp vir opleiding vir die Kwalifiserende Kursus vir Aptekers.[11] Dr Brandwyk was 'n apteker wat aan die Universiteit van Utrecht in Nederland haar graad behaal het. Nadat sy haar in Suid-Afrika gevestig het, het sy vir 14 jaar Farmakologie aan die Universiteit van die Witwatersrand gedoseer. Prof van Rooy het gehoop om dr Brandwyk vir die PU vir CHO te werf. Sy was egter nie beskikbaar nie, maar het aanbeveel dat na aptekersopleiding in Nederland gekyk moet word, en dat na 'n geskikte persoon in dié land gesoek moet word. Volgens haar was die graadkursus vir aptekersopleiding in Nederland veelsydiger as die Britse diplomakursus.[12] Prof Van Rooy het, in 'n studiereis na Nederland, daarin geslaag om dr KW Gerritsma te werf. Gerritsma[13] is in 1955 as senior lektor by die PU vir CHO aangestel om Farmasie binne die Departement Chemie te doseer. Die SA-Aptekerskommissie was die aanstelling van Gerritsma goedgesind.[14]

Groei en spesialisering, 1955-1983

Aanvanklik het die PU vir CHO probleme ondervind om geskikte leerkragte te vind. In 1955 emigreer dr Gerritsma uit Nederland waar na 'n apteker met nagraadse kwalifikasies gesoek is. Aanvanklik, na sy aanstelling, het hy manalleen al die farmasievakke moes aanbied. Volgens prof Du Plessis was die eerste aptekerstudente almal briljant en baie verandtwoordelik, sodat leerkragte algaande uit eie geledere verkry kon word, en volgens die vereistes van die SA-Aptekerskommissie.

Na die vertrek van prof Gerritsma in 1967 terug na Nederland het twee departemente ontstaan, naamlik Farmaseutika met prof MCB van R van Oudshoorn as hoof, en Farmakologie, met prof J Offermeier as hoof. Die inhoude en navorsing van die twee departemente verskil wesenlik: Vakdissipline Farmaseutika handel hoofsaaklik oor formulering, vervaardiging en analise van doseervorme, terwyl in Farmakologie die werkingsmega-nisme van medisyne beklemtoon word. Biofarmaseutika vorm ook deel van Farmaseutika. Met die groei in permanent-doserende personeel van aanvanklik slegs twee tot vyf teen 1967, en waarvan drie oor doktorsgrade beskik het, kon die twee departemente nou ook doeltreffend selfstandig begin funksioneer. Departement Farmasie was in 1967 steeds deur die Fakulteit Natuurwetenskappe bestuur, en so ook die twee nuutgestigte departemente.[15]

Figuur 3.4.1: Permanente personeel: Farmasie, 1957-1983

1957-1967
Departement Farmasie

Hoof: Prof KW Gerritsma

Personeel:
Mnr JH van der Walt
Mnr M Coetzer
Dr J Offermeier
Dr MCB van R van Oudshoorn

1967-1975
Departement Farmaseutika

1967-1974
Hoof: Prof MCB van R van Oudshoorn

1975-1982
Hoof: Prof AP Goossens

1982-1983
Hoof: Prof CJ van Wyk

Personeel:
Prof HA Koeleman
Prof AP Lötter
Me C Ackermann
Mnr B Boneschans
Me MM Malan
Mnr AF Marais

1967-1983
Departement Farmakologie

1967-1983
Hoof: Prof J Offermeier

Personeel:

Prof AC Dreyer
Prof JM van Rooyen
Prof DP Venter
Prof R Miller
Prof HD Brand
Dr AJP Burger
Mnr HJ Griesel
Dr NJ Tiedt
Prof DW Oliver
Me IF Oliver

1982
Departement Farmaseutiese Chemie
Hoof: Prof AP Goossens
Dr JC Breytenbach
Mnr JJ Bergh
Mnr DG Müller

1971-1983
Navorsingsinstituut vir Industriële Farmasie
Direkteure:
Prof AP Goossens (1970-1973)
Prof AP Lötter (1973-1998)

Personeel:
Me SA Botha
Mnr JJ Gerber
Me EC van Tonder
Mnr JL du Preez

Grepe uit die geskiedenis:
Personeel wat vir die volle of grootste gedeelte van hulle loopbane aan die PUK verbonde was, is proff APG Goossens, J Offermeier, CJ van Wyk, HA Koeleman, AP Lötter, TG Dekker, DP Venter, JHP Serfontein, JJ Bergh en JJ Gerber. Personeel oorlede, terwyl hulle in diens van die PUK was, is proff JG van der Watt, JM van Rooyen en mnr Francois Joubert.



Die eerste kwalifiserende BSc (Farm) klas, 1958
Voor vlnr: Dr KW Gerritsma, mnr JH van der Walt.
Agter: Mnre HC du Preez en AM Veltman.

Sedert 1946 het die aantal aptekers betrokke by aptekersopleing geleidelik toegeneem tot 24 permanent benoemde aptekers net voor fakulteitswording in 1984.[16] Die gereelde beskikbaarheid van goedgekwalifiseerde en navorsingsgeoriënteerde aptekersdosente was 'n hindernis.

J Offermeier – wetenskaplike van formaat

Prof J (Johan) Offermeier het vanaf 1967 tot 1989 diep spore getrap in die groei van Farmasie. Prof Offermeier is alombekend as 'n formidabele wetenskaplike van internasionale formaat en aansien.

Hy was departementshoof van die Departement Farmakologie. Offermeier is in 1936 in Benoni gebore en behaal die BSc (Farm) (1959), BSc (Hons)(Farm) (1961) en MSc (Farm) (1963)-grade aan die PU vir CHO, almal met onderskeiding. Hy studeer daarna aan die *Radboud Universiteit Nijmegen* in Nederland onder prof EJ Ariëns waar hy in 1965 'n doktorsgraad in Wiskunde en Natuurwetenskappe, met Farmakologie as spesialiteitsrigting behaal. Offermeier het in sy navorsingsloopbaan in die rade van 13 nasionale en internasionale organisasies, verenigings of institute gedien. Hy was 'n gewilde uitgenooide spreker, en ook voorsitter van 'n groot aantal nasionale en internasionale kongresse. Offermeier is ook outeur/mede-outeur van 102 wetenskaplike publikasies, en 10 boeke. Hy het in twee komitees van die Medisynebeheerraad (MBR) gedien. In 1989 sluit hy as besturende direkteur by die farmaseutiese maatskappy Servier aan.

Hoofde betrokke by Farmasie-opleiding, 1942-1998



Prof DJ du Plessis
(Skeikunde/Chemie)



Prof KW Gerntsma
(Farmasie)

Farmaseutika



Prof AP Lotter



Prof MCB vR van Oudtshoorn



Prof TG Dekker



Prof AP Goossens



Prof CJ van Wyk



Prof HA Koeleman



Prof IG van der Watt

Farmakologie



Prof J Offermeier



Prof JM van Rooyen



Prof AC Dreyer

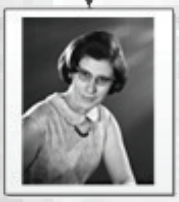


Prof B Potgieter



Prof DP Venter

Farmakognosie



Dr LM van der Vijver

Geboue

Farmasie het vanaf ongeveer 1954 tot 1964 'n gebou met die Departement Fisiologie gedeel. Weens die beperkte ruimte vir die Departement Farmasie, wat in die eerste jare na die graadkursus ingestel is, is die bou van 'n laboratorium vir Farmasie goedgekeur. Mnr Johan de Ridder is as argitek aangestel. Jare later is die nuwe drieverdieping-gebou in 1964 in gebruik geneem,[17] opgerig by die draai van Goossensstraat. Dit het een hoek beslaan van die vierkant waarop die geboue van Fisika, Chemie en Industriële Chemie staan.

Toerusting – 'n swak koop: Prof Du Plessis onthou...

Kort na die oorlog [Tweede Wêreldoorlog] *het ons 'n probleem gehad om toerusting te bekom. 'n Mediese dokter op die platteland is oorlede en sy boedel is uitverkoop. Na die advertensie in 'n koerant gaan kyk ons na die toerusting en besluit om dit te koop. Die Aptekerskommissie het dit kom inspekteer en goedgekeur, maar toe dr Gerritsma opdaag en die spul sien, sê hy dit is die grootste gemors en smyt dit uit!* So gesê, so gedaan.



Farmasie-gebou, 1964
Bron: NWU-Argief.

Destydse rektor, prof HJJ Bingle (kyk spotprent hiernaas) het in 1972 aangekondig dat 'n nuwe gebou vir die Natuurwetenskappe opgerig gaan word. Na 'n behoeftebepaling is besluit dat Departement Dierkunde en Departement Farmakologie voorkeur sal kry vir herverstiging.[18] In 1978, met die voltooiing van hierdie gebou wat uit twee vleuels bestaan het, het die Departement Dierkunde die noordelike vleuel gebruik, terwyl die suidelike vleuel aan Departement Farmakologie toegeken is. Tot in daardie stadium was Departement Farmakologie op die boonste vloer van die Farmasiegebou gehuisves waar al die navorsing in die departement gedoen is. Farmakologie het veral op navorsingsgebied onder leiding van Johan Offermeier sterk uitgebrei. Werksruimte tekort was 'n gereelde probleem. Voorgraadse praktika is daar aangebied, en die proefdiere daar gehuisves.



"Wie gaan 'n nuwe gebou kry en wie nie?"
Bron: *Indikator* 2(4), Junie 1972.

Die Farmakologie-vleuel is amptelik op 30 Mei 1979 deur dr J (Johan) de Beer, Sekretaris van Gesondheid, geopen. Na 1978 is die Departemente Farmaseutika en Farmaseutiese Chemie, asook die Navorsingsinstituut vir Industriële Farmasie, almal in die Farmasie-gebou gehuisves.

Geboue en toerusting aanvanklik 'n kopseer

Fasiliteite by die Navorsingsinstituut vir Industriële Farmasie was volgens prof Lötter in die beginjare (1971) maar beperk. Baie van die analitiese werk is nog met titrasie[19] (veral watervrye titrasie en amfimetriese titrasie) gedoen. 'n Ander metode was spektrofotometrie. In gevalle waar geneesmiddels nie in die UV-gebied geabsorbeer het nie, is kolorimetrie gebruik. Die beperkte toerusting het bestaan uit 'n enkelpers-tabletmasjien, en tablethardheid is nog met 'n Strong-Cobb skroefapparaat bepaal, en 'n klein apparaat om te skud, sif en te granuleer. Die eerste gaschromatograaf is eers in 1973 aangeskaf. By gebrek aan rekenaars is berekeninge met logaritmes gedoen. In 1978 is die eerste hoëdrukvloeistof chromatograaf aangeskaf, en teen 1982 die eerste differensiële skanderingskalorimeter en termomikroskoop vir kristal-navorsing.[20]

Krieketkompetisie tussen personeel en studente

Krieketwedstryde tussen personeel en studente was in die eerste dekades 'n jaarlikse instelling. Die probleem was dat die personeelspan al ouer geword het, terwyl die studente se span se gemiddelde ouderdom konstant gebly het. Dus toenemend 'n ongelyke mededinging!



Die Farmasiepersoneel krieketspan, ca 1973
Voor, vlnr: Theo Dekker en Jakkie van der Watt.
Agter: Attie Goosen, Hugo Lombard, Chris van Wyk Hennie de Wet, Kobus Bergh, Martin du Plooy Boeta Koeleman, Antoon Goossens, Naas van Rooyen.

Momentum vir 'n Fakulteit Farmasie

Die instelling van 'n Fakulteit vir Farmaseutiese

Wetenskappe was vir die eerste keer (alhoewel onsuksesvol) op 4 Junie 1975 deur die Senaat bespreek. 'n Motivering aan die Senaat hiervoor, het na alle waarskynlikheid vooraf in wandelganggesprekke vorm gekry. Offermeier het in 1977 weer kennis gegee van 'n mosie oor die moontlike instelling van 'n Fakulteit.[21] Die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe het die mosie vir die instelling van 'n Fakulteit Farmasie oorweeg, en in 1977 'n kommissie benoem om ondersoek in te stel na die samestelling en karakter van fakulteitsrade.[22] Die kommissie het bestaan uit proff Pieter Stoker (Fisika) (sameroeper), Max Papendorf (Plantkunde), Johan Offermeier, Albertus van Eeden (Dierkunde) en Willie Robbertse (Wiskunde).[23]

'n Kampus Mediese Dienste (KMD) gevestig[24]

Die Universiteitsraad het op 16 November 1977 die instelling van 'n mediese diens vir studente op die kampus goedgekeur. 'n Vereiste was dat sover moontlik van huidige personeel gebruik gemaak moet word vir die diens. Prof Offermeier het die inisiatief met die implementering hiervan in 1978 geneem waarvoor studente met inskrywing aan die begin van die jaar R10 bykomend tot hulle registrasiegeld betaal het en dan deur die jaar van KMD se dienste gebruik kon maak. Twee genees-here wat deel van die Departement Farmakologie-personeel was: Drs AJP Burger (internis) en Johlene van Rooyen (algemene praktisyn), het benewens hulle departementele verpligtinge, ook diens by KMD gelewer. Hulle is veral vir sportbeserings bygestaan deur twee genees-here met praktyke in Potchefstroom, naamlik drs GEY Schultze en AGN Vorster (Vorster was aanvanklik 'n apteker). Aptekers as personeel van die Departement Farmakologie was ook by KMD betrokke. Hulle was prof AC Dreyer, mnre H Griesel en F Joubert asook me W Janse van Ryssen. Ander personeel as deel van dié Departement Farmakologie was ook by die KMD betrokke, soos mee E Kühn ('n fisioterapeut), I Venter en S Els (beide geregistreerde verpleegkundiges).



Die onthulling van die Geneesmiddelmolekule beeldhouwerk, Julie 1979, as simbool van samewerking tussen die industrie en universiteit
Vlnr: Mnr J Lipworth (Mer-National Laboratories), dr J de Beer, proff J Offermeier, T van der Walt (Rektor) en AJ Brink,
Bron: *S.A. Pharmaceutical & Cosmetic Review*, July-August 1979, p. 21.

In die laat-sewentigerjare is in regeringskringe besluit om die opleiding van aptekers eerder by universiteite met mediese skole te laat plaasvind. Die doel was om pasiëntkontak en nouer skakeling tussen die mediese en aptekersprofessie te bewerkstellig. Die Ministerie van Nasionale Opvoeding, op aanbeveling van die Adviserende Raad op Universiteite, keur in 1978 dit goed dat afgesien van opleiding aan die PU vir CHO en die Universiteit van Rhodes, dit wenslik is dat die opleiding van studente in Farmasie aan Kolleges vir Gevorderde Tegniese Onderwys (KGTO's) gesamentlik gedoen word deur die universiteite wat geïnteresseerd mag wees.

Die Universiteit van die Witwatersrand en die Witwaters-randse Technikon het reeds in 1981 saamgewerk, waarna die Universiteit van Pretoria en Universiteit van Stellenbosch gevolg het. Die effek op studentetalle in Farmasie aan die PU vir CHO is vir 'n tyd lank gevoel: Veral as gevolg van opleidingsgeleenthede aan die Universiteit van Pretoria.

Ondertussen het prof Goossens in sy hoedanigheid as hoof van die Departement Farmaseutika hom beywer om die onderskeid tussen Farmaseutika en Farmaseutiese Chemie, die twee dissiplines waarvoor Departement Farmaseutika verantwoordelik is, skerper te definieer. Die eerste stap was die herbenaming in 1979 van Departement Farmaseutika tot Departement Farmaseutika en Farmaseutiese Chemie.[25] Die totstandkoming van twee afsonderlike departemente in 1981 was die volgende stap.[26] Prof AP Goossens is in 1982 as hoof van Departement Farmaseutiese Chemie benoem en prof CJ van Wyk as die hoof van Departement Farmaseutika (kyk Figuur 3.4.1).

APG (Antoon) Goossens, 1966-1993



Prof APG Goossens

Prof Goossens het die grade BSc (Farm), BSc (Hons)(Farm), MSc (Farm) (met lof) en DSc (Farm) aan die PU vir CHO verwerf. As departementshoof van verskillende departemente het hy hom sterk beywer vir die stigting van 'n eie fakulteit vir Farmasie en vir die skepping van navorsingsgeleenthede vir sy personeel. Goossens is in 1975 deur die Ministerie van Gesondheid aangestel as lid van die Suid-Afrikaanse Aptekersraad, waar hy hom onvermoeid beywer het vir die instelling van 'n enkele kwalifikasie vir aptekerswese: 'n Universiteitsgraad. Hierdie ideaal is verwesenlik. Hy was vir 24 jaar lid van dié Raad waarvan hy in 1989 tot 1992 die president was (die eerste akademikus wat hierdie amp beklee het). Hy was ook lid van die Farmaseutiese Komitee van die Browne-kommissie van Ondersoek na Gesondheidsdienste in Suid-Afrika (1980 tot 1986). As lid van die Medisynebeheerraad van 1975 tot 1997 dien hy in die Uitvoerende Komitee (1976 tot 1985) en as voorsitter van die Farmaseutiese Komitee en die Medisynebeleidskomitee. Hy was ook in verskeie komitees van die WNNR. Goossens was lid en genoot van die Aptekersvereniging van Suid-Afrika, en stigterslid asook eerste voorsitter van die Akademie vir Farmaseutiese Wetenskappe, waarvan hy ook 'n erelid is. Verder was hy ook lid van verskeie plaaslike en internasionale vak- en professionele verenigings. Prof Goossens het in 1992 die grondslag gelê vir skakeling met die Wêreldgesondheidsorganisasie, en 'n voorlegging opgestel wat gelei het tot die stigting van CENQUAM aan die PU vir CHO. Hy het ook op die redaksionele komitee van die Aptekerswoordeboek gedien.

Die leergang en minimumleerplan van die farmasiekursus is deur 'n statutêre raad, in dié geval die SA-Aptekersraad (voorheen die SA-Aptekerskommissie) oorweeg en gekeur. Nadat die driejarige BSc (Farm) deur die huidige vierjarige BPharm-graad vervang is, het Farmaseutiese Chemie as 'n selfstandige vak ontwikkel tot dit, vanaf 1982 in die nuwe departement opgeneem is. Benewens die hoofvakke Farmaseutika, Farmaseutiese Chemie en Farmakologie was die Departement Farmaseutika verder verantwoordelik vir die vak Farmasie-administrasie (twee semesters op vierde vlak), en Departement Farmaseutiese Chemie vir Geregtelike Farmasie (een semester op vierde vlak), met Departement Farmakologie verantwoordelik vir Gesondheidskunde (twee semesters op derde vlak). Soos by die meeste professionele kursusse loop 'n student in hierdie kursus meer vakke as in 'n standaard kursus.

Op 27 April 1983 – vyf jaar na die 1977-kommissie getaak is – is in 'n verslag aan die Fakulteitsraad Natuurweten-skappe positiewe repliek gelewer aangaande die potensiaal vir die vestiging van 'n Fakulteit Farmasie.[27] Die Kommissie-aanbevelings was ten gunste van die instelling van 'n Departement Farmasiepraktyk, en vir die motivering van 'n Fakulteit Farmasie by die Departement van Nasionale Opvoeding.[28] Dit is gedoen, en enkele maande later (Oktober 1983) is die nuus ontvang dat die Departement die instelling van 'n fakulteit goedgekeur het.[29]

Oor die getal personeel vir die drie departemente in Farmasie soos op 8 Junie 1983 is soos volg rapporteer:[30]

Personeel	Doserend		Onderrig-hulpdiens		Navorsing		Ander	
	P*	T*	P	T	P	T	P	T
Professor	6	-						
Mede-professor	2	2						
Senior lektor	7	2						
Lektor	6	2						
Junior lektor	-	1						
Senior Assistent			-	8				
Laboratoriumassistent			5	9				
Studente-assistent			-	31				
Navorsingswetenskaplike					2	-		
Jnr. navorsingswetenskaplike					2	-		
Snr. Administratiewe Beampte							2	-
Tikster/klerk							2	1
TOTAAL	21	5	5	48	4	-	4	1

Personeelposisie in die drie Farmaseutiese departemente, 8 Junie 1983

Die stewige personeelgetal was een van die motiverings waarom Farmasie die weg na 'n eie fakulteit nagejaag het:

MEMORANDUM INSAKE DIE INSTELLING VAN 'N FAKULTEIT FARMASIE AAN DIE POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR CHRISTELIKE HOËR ONDERWYS

1. INLEIDING

Die instelling van 'n Fakulteit Farmasie aan die P.U. vir C.H.O. moet in die lig van die volgende gesien word:

(a) Die aansoek behels nie die skepping van 'n nuwe of die uitbreiding van 'n bestaande voorsiening nie maar gaan om die samevoeging van bestaande elemente in Fakulteit Natuurwetenskap in 'n aparte struktuur, nl. die organisering van die departemente Farmakologie, Farmaseutiese Chemie en Farmaseutika in 'n Fakulteit Farmasie.

(b) Die aansoek het geen finansiële implikasies, m.a.w. geen addisionele uitgawes bokant dié wat onder die huidige bestel buitendien vir die Universiteit se rekening is, word voorsien nie.

Studente: Aanvraag oorskry aanbod

In 'n Mannekragopname van die regering in 1979 is bepaal dat Suid-Afrika in 1983 sowat 390 Farmasiestudente per jaar moes oplei om aan die aanvraag te voldoen.[31] In hierdie opsig het die PU vir CHO, kort voor die formalisering van Farmasie as fakulteit, betreklik goed gevaar. Sowat 130 finalejaars was toe geregistreer.



Prof AC Dreyer

Totstandkoming van Fakulteit Farmasie, 1984

Prof APG Goossens is as die eerste dekaan van die Fakulteit Farmasie benoem: In daardie stadium was dit die jongste Fakulteit aan die PU vir CHO. Prof AC Dreyer was die eerste adjunk-dekaan. Dreyer is ook benoem as hoof van die nuut-gestigte Departement Farmasiepraktyk.[32] Hierdie mylpaal en nuwe era vir die Fakulteit Farmasie het 'n einde beteken van 42 jaar en meer se besondere verbintenis met die Fakulteit Natuurwetenskappe.

DINAMIKA IN ONDERRIG EN NAVORSING

Sedert die jare veertig was idees vir vernuwing in die opleiding van aptekers voortdurend aan die orde. Praktyksigbaarheid in vakinhoude en in die onderrig was nog altyd van primêre belang. Na fakulteitswording het onderrig en navorsing geskied binne die verskillende Departemente: Farmaseutika, Farmakologie en Farmaseutiese Chemie (asook Farmasiepraktyk), in ooreenstemming met die vakinhoud en omvang van die betrokke vakgebied.

Onderrig en gemeenskapsbehoeftes

Die praktyk sigbaar in die 1957-voorgraadse kursus

Met die instelling van die graadkursus is die leergang daarvan in 1957 soos volg verpak:

- Eerste jaar: Chemie I, Dierkunde I, Fisika I en Plantkunde I;
- Tweede jaar: Chemie II, Farmasie I, Fisiologie I en Farmakognosie;
- Derde jaar: Chemie III, Farmasie II, Farmakologie en Geregtelike Farmasie.

Voordat studente met die tweede studiejaar kon begin, moes 'n twee-jaar vakleerlingskap onder toesig van die SA-Aptekerskommissie in 'n apteek deurloop word. Aan die einde van 1958 het die eerste twee aptekerstudente wat die BSc (Farm)-graad ontvang het, afgestudeer. Dit was verder ook moontlik dat senior studente wat besig was met die diplomakursus kon oorskakel na die graadkursus. Twee voorbeelde van sulke studente was mnr Anton Veltman, later professor aan die Universiteit van Durban Westville, en mnr Herman du Preez, later 'n apteker in Potgietersrus. Onder die eerste groep van 14 studente wat die volle driejarige BSc (Farm)-graadkursus in 1959 voltooi het, was die latere dekaan van Farmasie, prof Antoon Goossens en



Die finalejaars in Farmasie, 1983 (kort voor fakulteitswording)
Voorste ry, vlnr: Mnr JJ Bergh, me C Ackerman, mnr AF Marais, proff HA Koeleman, J van Rooyen, AC Dreyer, APG Goosens, J Offermeier, CW van Wyk, AP Lötter, DP Venter, mnr B Boneschans, dr DW Oliver.
Eerste ry: A Schoonwinkel, C Serfontein, EJ Brand, WR Swanepoel, dr NJ Tiedt, mee M Rheeders, CL Meyer, I Oliver, LF Stein, B Strydom, T Nagel, E Geyer, AC Ellis, PD Twigge, P Erasmus, A Rossouw.
Tweede ry: T vd Linde, K Joubert, S Grobler, MV du Preez, F van Coller, JS le Roux, H van Eeden, G du Plessis; AJ Lategan, J Meijerink' N vd Linde, HH Steinbach, J de Lange, JA du Plooy, D McIntyre, EH Lütt, S van Wyk, S Terblanche, HB Coetzee.
Derde ry: JD Venter, J Lourens, CP Mills, V Kotze, L Ebersohn, AL Riekert, P Roos, G Goosen, A Haasbroek, D vd Westhuizen, WH Minnaar, IM Viljoen, E Kruger, TL le Roux, L Jooste, M van Jaarsveld, L Wolmarans, JJ du Toit, HJ du Plessis, HJJ Espag, B Terblanche.
Vierde ry: PG Charilou, L Pretorius, MM Beetge, E Botha, H Möller, A Kriel, JC Huyzers, HJ Askevold, M de Bruik, AM Kruger, MD de Bruyn, M Roets, SJ van der Merwe, LDC Blom, QP Campbell, W van Dyk, A van Strijp, MF Viljoen, BJ Verwey, GB Albertyn, MD Viljoen, RB Jacobs.
Vyfde ry: GB Gray, C de Jager, E Swanepoel, B Naudé, M Lindeque, J Loubser, E Esterhuize, ES Pretorius, D Pretorius, A Heineman, A Bezuidenhout, R Truter, L Drotsky, JC van der Spuy, J Hamman, L Nel, HC Coetzee, M Jansen van Rensburg, J Kuhn, M Janse van Vuuren, E Venter, R Nel, T Bouwer, CJ van der Berg, JL Theron.
Agterste ry: D van Breda, E Budricks, MM Pienaar, LE Botes, M Ehlers, JHN Vorster, CK de Beer, L van Zyl, MM Lubbe, JC Mulder; C Caincross, S Blignaut, PR Haworth, L Cilliers, M Schutte, PK Venter, C van Rooyen, A van der Walt, M van Rensburg, DR Bornman, A du Plessis, JHD van der Merwe, L Kloppers, A Mouton, A Beck, J Fourie.
Bron: Fakulteit Farmasie.

drie latere professore in Farmasie: Proff Johan Offermeier, Bosch van Oudshoorn en Hennie de Wet (eienaar van Suid Apteek in Potchefstroom). Prof de Wet het ook 'n doseerverbintenis met die PUK gehad. Hy was vanaf ongeveer 1971 tot 2005 deeltyd-tydelik aangestel.

'n Vierjarige graad begin

In 1972 is die driejarige BSc (Farm)-graad deur 'n nog meer professioneel gerigte vierjarige graad vervang[33] waar die internskap nie meer na die eerste studiejaar nie, maar na die verwerwing van die graad gedoen is. Die getal eerstejaars wat in 1972 hiervoor inskryf het, was 153 studente. In 1977 is die naam van die graad van BSc (Farm) na BPharm verander wat so ook die meer professionele en meer praktykgerigte karakter van die nuwe kursus verwoord het. Die gelyktydige aanbieding van die driejarige graadkursus is aan die einde van 1975 getermineer. Vanaf 1973 is Farmaseutiese Chemie[34] vir die eerste keer as vak vir die pas ingestelde vierjaar-graadstudente aangebied.[35]

Nagraadse studies

Die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe verleen in 1969 toestemming vir die aanvaarding van studente vir honneurs- en magistergraadstudie in Farmasie. Soos wat gegradueerdes toenemend vir 'n nagraadse kwalifikasie in aptekerswese geregistreer het, het die getal kundiges met meesters en doktorale prestasies verdere verdieping in aptekersnavorsing op tersiêre vlak gebring. Afgesien van mnr Johan van der Walt as eerste suksesvolle MSc (Farmasie) -student in Suid-Afrika, is die eerste DSc (Farmasie)-graad aan die PU vir CHO op 10 April 1960 aan 'n Suid-Afrikaansgebore apteker, mnr HP (Harold) Levius toegeken.[36]



Mnr J van der Walt

Damespersoneel

Een van die eerste dames wat in 1962 as 'n tydelike junior lektrise binne die Departement Farmasie aangestel is, was me JM (Marié) van Dyk. Me LM (Marcia) van der Vijver is in 1963 as *locum tenens* in die Departement Farmakologie aangestel.

Me Chrisita Ackermann was in 1978 die eerste dame wat as permanente junior lektrise in die Departement Farmaseutika benoem is.



Me LM van der Vijver



Me C Ackermann

Tot 1967 is nagraadse grade bloot aangebied as 'n verwerwing van 'n graad in Farmasie. Verdere spesialisering het algaande 'n onderskeiding genoodsaak. Hierdie onderskeiding is vanaf die laat sestigerjare toegepas. Die eerste voorbeeld hiervan is die instelling van die BSc (Hons)(Farmakologie)-graad in 1967,[37] gevolg in 1971 deur 'n BSc (Hons) in Industriële Farmasie.[38] In dieselfde jaar is 'n nagraadse diploma in Farmakologie[39] gevestig om nagraadse opleiding in Farmakologie aan persone in medies-verwante rigtings en aan tandartse te bied.

Op nagraadse vlak kon teen 1979 vir BSc (Hons), MSc en DSc in die studierigtings Farmaseutika, Farmaseutiese Chemie en Farmakologie ingeskryf word.[40] 'n BPharm (Hons), MSc-Pharm en DSc-Pharm in toegepaste studierigtings en praktykgerigte rigtings soos Industriële Farmasie en Kliniese- en Hospitaalfarmasie asook Gemeenskapsfarmasie kon behaal word.

Navorsingsmylpale

'n Navorsingsinstituut bring kommersialisering en verdieping

Benewens die navorsing van die Farmasie departemente teen die jare sestig, is algaande besef dat die farmaseutiese vervaardigingsnywerheid behoeftes het wat nie genoegsaam deur instansies wat aptekersopleiding verskaf, aangebied word nie. Hierdie leemte in die praktyk het reeds in 1970 aanleiding gegee tot die stigting van die Navorsingsinstituut vir Industriële Farmasie[41] binne die Departement Farmaseutika deur prof MCB Van R van Oudshoorn.[42] Dit was met prof Van R van Oudshoorn se benoeming op die Medisynebeheerraad op 1 April 1971 dat hy onder die indruk gekom het van die geweldige behoefte in die plaaslike farmaseutiese industrie aan navorsing en ontwikkeling van doseervorme. Prof Van R van Oudshoorn het, volgens prof AP (Antoon) Lötter, Farmaseutika meer in ooreenstemming gebring met wat in Amerika gedoen is, deur meer op doseervorme te konsentreer. Hy was ook die eerste apteker wat in die Medisynebeheerraad gedien het.

Prof Goossens was die eerste direkteur van die Navorsingsinstituut vir Industriële Farmasie, gevolg deur Lötter in 1973. Lötter het die Instituut verder uitgebou tot 'n instansie wat werk van 'n hoë gehalte aan die plaaslike farmaseutiese industrie gelewer het. Dit het ook geleentheid gebied aan nagraadse studente om hul navorsing vir meesters- en doktorsgrade te doen wat tot publikasies oor Industriële Farmasie gelei het.


Prof AP Lötter

Van die eerste navorsing in die Departement Farmaseutika is gedoen deur proff Van R van Oudshoorn, Goossens, Lötter, Koeleman, Van Wyk en Lombard. Alle navorsing het binne die breë raamwerk van farmaseutiese vervaardiging, analitiese- en kwaliteitskontrole, biofarmaseutika en biofarmaseutiese analise geval, en in vaktydskrifte plaaslik en oorsee gepubliseer.


Prof MCB van R van Oudshoorn

Van R van Oudshoorn het ook begin met onderrig en navorsing in biofarmaseutika en biobeskikbaarheid. Met sy uittrede uit die diens van die universiteit in 1974 is 'n groot leemte gelaat in deskundigheid op die gebied van Farmaseutika en Farma-seutiese Chemie.

As departementshoof het prof Goossens daarom die beleid gevolg om senior personeel met 'n MSc-kwalifikasie vir minstens 'n jaar na die VSA te stuur om navorsing vir 'n PhD-studie te doen. Hulle leier in die VSA het outomaties 'n mede-promotor vir die studie geword. Hierdie personeel het, terug in Suid-Afrika, hul studie afgerond en 'n doktorsgraad aan die PU vir CHO verwerf. Op hierdie manier is verskeie spesialis navorsingsgebiede geskep, naamlik:

- Polimorfisme in geneesmiddels deur prof AP Lötter (na-doktoraal by die *University of Iowa*). Hierdie kennis is toegepas in sy navorsing oor die formulering, ontwikkeling en evaluering van farmaseutiese doseervorme, 'n gebied waarop hy 'n deskundige geword het en waarmee hy 'n belangrike adviesdiens aan die farmaseutiese vervaardigingsnywerheid gelewer het ter verbetering van die gehalte van medisyne op die Suid-Afrikaanse mark.
- Farmaseutiese aërosole en biobeskikbaarheid was die spesialisterrein van prof HA (Boeta) Koeleman (*University of Cincinnati*). Hy was ook 'n stigterslid van die Akademie vir Farmaseutiese Wetenskappe in 1979.
- Aanwending en deurlaatbaarheid van geneesmiddels deur die vel was die spesialiteitsfokus van proff HH (Hugo) Dürrheim en Chrisita Ackermann (albei aan die *University of Michigan,* Ann Arbor in Michigan). Hierdie navorsing is ewe goed op kosmetika van toepassing. Na die vertrek van Dürrheim, het Ackermann hierdie navorsing verder uitgebou. Teen 2015 was hierdie navorsingsfokus steeds aktief.

Prof CJ (Chris) van Wyk het sy navorsing oor steriele doseervorme plaaslik gedoen en hy is een van die voorste kenners op hierdie gebied. Die navorsing van Prof Goossens is op die gebied van farmaseutiese analise en farmaseutiese biobeskikbaarheid.

Navorsingsartikels wat vanaf die ontstaan van Farmasie tot fakulteitswording in 1984 in nasionaal- en internasionaal-erkende akademiese joernale gepubliseer is, beslaan 211 bydraes.

Chris van Wyk


Prof CJ van Wyk

CJ (Chris) van Wyk spesialiseer sedert 1976 op steriele doseervorme. Hy is 'n kundige op hierdie gebied en het ook verslae vir verskeie instansies hieroor opgestel. Van Wyk was vanaf 2001 tot 2003 skooldirekteur. Hy was ook lid van etlike internasionale komitees.

Navorsingsprestasies in Departemente Farmakologie en Farmaseutika

Na die instelling van die Departemente Farmakologie sowel as Farmaseutika in 1967 is navorsing meer konstruktief in beide hierdie departemente aangepak. Navorsing in Farmakologie het sterk gefokus op Molekulêre Farmakologie wat prof Offermeier onder prof Ariëns in Holland bestudeer het.

Na sy aanstelling as departementshoof in 1967 het prof Offermeier navorsingsinisatiewe in die Departement Farmakologie bevorder. Breinnavorsing was van die laat sestigerjare al reeds prominent. Uit hierdie navorsing het die Navorsingseenheid vir die Ontwerp van Katesjolamienergiese Middels[43] (NEOKAM), van die Mediese Navorsingsraad (MNR) tot stand gekom met prof Offermeier as direkteur vanaf 1973. Alhoewel daar na prof Offermeier se vervroegde aftrede in 1987 nie weer 'n direkteur benoem is nie word hierdie navorsing tot op hede (2015) nog voortgesit, en tot op internasionale vlak gepubliseer.

Met haar aanstelling as departementshoof van Farmakologie in 1989 het prof JM (Johlene) van Rooyen die navorsing wat deur Offermeier gevestig is, verder voortgesit tot met haar dood in 1992.

Johlene van Rooyen: Geneesheer-navorser



Prof JM van Rooyen

Prof JM (Johlene) van Rooyen was 'n geneesheer van beroep. Sy was vanaf 1989 tot 1992 die Departementshoof van Farmakologie. Verskeie wetenskaplike artikels oor die sentrale senuweestelsel het uit haar pen gevloei, en 'n handboek oor Farmakologie is deur haar geskryf, en is in 1978 gepubliseer. Sy het dikwels by professionele en ander byeenkomste as genooide spreker opgetree. Onder haar leiding is unieke bevindings oor die funksionering en die farmakologie van die verskillende soorte dopaminergiese[44] stelsels in die brein gemaak. Hierdie bydrae van prof van Rooyen het wye internasionale belangstelling geniet.

Prof DP (Daan) Venter se navorsing was aanvanklik (1971) gerig op die sintese van potensieel nuwe geneesmiddels wat teen asma en hartversaking aangewend sou kon word. Gedurende die tagtigerjare het die klem van sy navorsing verskuif vanaf suiwer organiese sintese na meganismes van geneesmiddel-reseptorinteraksies wat op die terrein van Molekulêre Farmakologie lê. Sy navorsing het meer lig gewerp op geneesmiddelwerking op reseptorvlak waar binding tussen geneesmiddel en reseptor plaasvind. Tot met sy dood in 2012, en nog daarna, het prof Venter se navorsingsbydraes erkenning geniet.

'n Geneesheer, dr (later professor) HD (Dieter) Brandt was vanaf 1970 tot einde Maart 1975 werksaam in die Departement Farmakologie. Daarna is hy na Stellenbosch om in interne geneeskunde te spesialiseer. In 1984 keer hy terug na die PU vir CHO as lid van die Departement Farmakologie tot 1987.

Anton Dreyer: Akademikus, navorser en apteker



Prof AC Dreyer

Prof AC (Anton) Dreyer was tot 1983 professor in Farmakologie. Benewens wetenskaplike voordragte, gepubliseerde artikels en mede-outeurskap van handboeke, was hy by baie verenigings betrokke, waaronder genoot en erelid van die SA-Aptekersvereniging; die Komitee vir Veiligheid van die Medisynebeheerraad (MBR); die Skeduleringskomitee van die MBR en 'n genoot van die Amerikaanse Kollege van Aptekers (AACP).

Boeta Koeleman en aerosolnavorsing



Prof HA Koeleman

Prof HA (Boeta) Koeleman was gemoeid met aerosolnavorsing en biobeskikbaarheid waarin hy as 'n leidende navorser 'n stewige aantal artikels tussen 1967 en 1992 publiseer het.

Koeleman het in verskeie komitees, ondermeer die MBR, gedien.

Die Mediese Navorsingsraad (MNR) het 'n Navorsingseenheid vir die ontwerp van Katesjolamienergiese Middels (NEOKAM), wat gesetel is in die Departement Farmakologie met prof. J. Offermeier as Direkteur. Die personeel van Departement Farmakologie is aktief ingeskakel by NEOKAM, terwyl van die navorsingspersoneel van NEOKAM ook in die departement doseeropdragte het en by departementele navorsingsprojekte betrokke is.

STUDENTE EN ERKENNING

In 1983 kort voor fakulteitswording, het die Farmasie voorgraadse studente sowat 30 persent van die Fakulteit Natuurwetenskappe se studente getel. Dit was merendeels te wyte aan eksterne omstandighede dat die getal voorgraadse studente óf besonder gegroei het, óf afgeplat het. Ten datum van die konsolidering van Farmasie in 'n Fakulteit was die getal eerstejaars 226, die tweedejaars 177 en die derdejaars 155.

Damesstudente vir jare aan die (figuurlike) skraal kant

Min dames het aanvanklik vir die farmasiekursus ingeskryf. Die eerste was Frieda Duvenage, née Coetzee wat die diplomakursus in 1951 voltooi het. Sy doseer vanaf 1971 Resepteerkunde in die Departement Farmaseutika.

Met die aanvanklike instelling van Farmasie by die PU vir CHO gedurende die jare veertig het meer mans as dames vir die kursus ingeskryf en dan daarna 'n eie apteek geopen. Namate meer vroue vir verdere opleiding aan die PU vir CHO geregistreer het, het die skaal van studente statistiek in Farmasie ook anders begin swaai.

Vanaf 1978 het opvallend meer dames vir die Farmasie as beroepsrigting ingeskryf as mans,[46] en het die getal registrasies onder mans toenemend minder geword. Die getal voor- en nagraadse studente in Farmasie gedurende 1976 tot 1983 het soos volg daaruit gesien (kyk Tabel 3.4.1).[45]

Studente presteer

Min is bekend oor die prestasies van, en toekennings aan studente, voor die instelling van die Fakulteit Farmasie. Vanaf 1984 het plegtighede op 'n jaarlikse grondslag plaasgevind het om besondere akademiese prestasies te vereer. Voorbeelde van oorhandigings aan studente tot 1983 is hieronder gelys (opvallend is almal dames):

- 1977: Die jaarlikse Lilly Laboratoria-toekenning vir die beste farmakologiestudent is aan me I Kuschke, 'n finalejaar farmasiestudent, gemaak.
- 1978: *Pfizer Laboratories* oorhandig 'n Pfizerbeurs aan me Chrisita Ackermann,[47] 'n meestersgraadstudent in Farmaseutika.
- 1979: 'n Finalejaar farmasiestudent, me Aletta du Plessis,[48] ontvang 'n goue polshorlosie as prys van die Ethnor farmaseutiese maatskappy.
- 1980: Derdejaar student, me T Basson,[49] ontvang die Anette Möller trofee vir die beste noodmediese assistentstudent.
- 1983: 'n Skrander student, me MS Griesel[50] ontvang etlike merietetoekennings in hierdie jaar. Onder meer van die PU vir CHO; 'n *Round Table*-toekenning asook 'n studieprysgeld van die RB Hagart Trust.

Om as PASV-voorsitter verkies te word, is waarskynlik die grootste prestasie op nie-akademiese gebied in die lewe van enige farmasiestudent. 'n Nuwe voorsitter is jaarliks verkies. Die voorsitters wat gedien het voor die stigting van 'n eie Farmasie fakulteit is in Tabel 3.4.2 aangedui:

Tabel 3.4.2: PASV-voorsitters, 1957-1984

PASV - Voorsitters			
1957	JH van der Walt	1972	HT Raubenheimer
1958	FRP Schutte	1974	O van Niekerk
1960	M Coetzee	1975	D Venter
1961	J Offermeier	1976	K Verweij
1962	D Mc Donald	1977	J Botes
1963	M Coetzee	1978	M Lunderstedt
1964	AL du Preez	1979	C Moolman
1965	G Meyer	1980	S Jonker
1966	C Smit	1981	A Compion
1967	C Pretorius	1982	B Terblanche
1968	J Kotze	1983	C van Rooyen
1971	P Steyn	1984	JH Theron

Op 'n ligter noot...

Tussen die erns van akademie deur het van die farmasiestudente seker gemaak dat sosiale geleenthede nie daaronder lei nie. 'n Paar pittige insidente word gedeel.

Kovsierasieleier ontvoer

Die "ontvoering" van die rasieleier tydens die jaarlikse intervarsity tussen PUK en Kovsies was 'n jaarlikse instelling wat met groot pret onder die studente gepaard gegaan het. Student (later prof) Hennie de Wet vertel hoe hy en (later prof) Johan van der Walt in 1957 betrokke was by die ontvoering van die Kovsies-rasieleier, Tampan Booysen. Hennie het Tampan oorreed om saam te gaan op 'n gratis vliegtuigrit waarvan Johan die loots was. Hulle het met vele wedervaringe tot op Welkom gevlieg waarvandaan Tampan verder met 'n mosterdkleurige DKW-motor (Johan van der Walt se motor met die bynaam *shaki*) na Potchefstroom vervoer is. Toe Hennie en Johan met Tampan by die PUK-studente aankom, was hulle soos helde ontvang.[51]

Tabel 3.4.1:Voor- en nagraadse studente in Farmasie, 1976-1983

JAAR	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
B Pharm I	135	148	207	278	291	?	?	?
B Pharm II	94	109	112	151	165	220	240	240
B Pharm III	82	88	90	115	120	158	210	230
B Pharm IV	82	80	78	71	97	115	155	200
Hons	29	25	33	43	35	36	40	25
MSc	15	12	12	20	25	27	21	18
DSc	8	11	7	9	12	14	16	17
Totaal	445	473	539	687	745	570*	682*	730*

* Statistiek nie volledig nie.

Militêre spoke 'n kortstondige attraksie

'n Ander insident in 1957 gedurende proff De Wet en Goossens se studentejare was die groepie aptekerstudente wat in die militêre begraafplaas, op die Eleazerpad, nie ver van die militêre basis in Potchefstroom, gaan "spook" het. Dit het gevolg nadat hulle een aand in 1957 in 'n koshuiskamer spookstories vertel het ('n geliefde tydverdryf in die dae voor televisie), en besluit het om twee studente met lakens en flitse na die begraafplaas te neem en dan die storie te versprei dat dit daar spook. Nuuskieriges het om middernag, 'n tyd wat tradisioneel met "spoke" geassosieer word, na die begraafplaas gegaan. In die middel van die begraafplaas het hierdie nuuskieriges hulle toe inderdaad in die "spoke" vasgeloop.

Onbewus daarvan dat dit 'n gekskeerdery was, het hulle die hasepad na die hek gekies. So het die geheim bewaar gebly, en die getal nuuskieriges aand na aand toegeneem. Soveel so dat 'n vragmotor nodig geword het om die aanrywerk na die begraafplaas te doen. Die "militêre spoke" is een aand ontwapen" toe 'n tal toeskouers te vroeg opgedaag het. Die skuldiges, waaronder Johan van der Walt (dosent en later buitengewone professor in Farmasie), moes boet en is sonder meer in 'n sloot agter die koshuis Dawie Dup gegooi. Antoon Goossens en Johan Offermeier het aan die vergelding ontkom.



Militêre begraafplaas buite Potchefstroom
Bron: JJ Gerber Februarie 2016.

Offermeier-mondeling-vrese

Farmakologie-mondeling het tydens prof Offermeier se tyd as departementshoof 'n besonder uitdagende gebeurtenis vir enige farmasiestudent geword. Alhoewel die herinneringe van studente hieroor deur jare heen moontlik stertjies gekry het, is dit 'n gegewe dat Offermeier se mondelinge sessies met studente nie 'n ligte oomblik was nie. 'n Herinnering lui dat Offermeier vir 'n student gevra het wat sal gebeur as 'n persoon gelyktydig kasterolie en die ekstrak van die manlike varing, *Dryopteris filix-mas*-drink. Die student het glo ewe spitsvondig geantwoord dat die persoon so blind sal wees dat hy nie die kleinhuisie sal kan sien nie. Dit was nie die antwoord wat verwag is nie, en die mondeling is terstond beëindig. Bes moontlik oor dit 'n gesukkel was om die waarskynlike geskater in bedwang te bring.



Fakulteit Farmasie vier 50 jaar van bestaan, 1992
Vlnr: Prof K van Wyk, persoon onbekend, Proff CJ Reinecke (rektor) en AP Goossens (dekaan).
Bron: Fakulteit Farmasie.

MYLPALE, MAATSTAWWE EN MOMENTUM

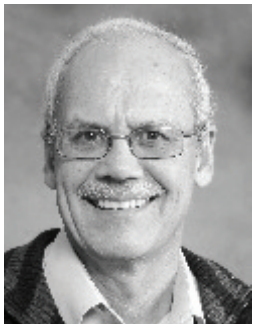
Farmasie as wetenskap gaan oor 'n deeglike kennis en begrip van geneesmiddels en die werking daarvan. Oor jare heen is hierdie basiese beginsels aan die PU vir CHO uitgebou en sodanig geprofessionaliseer dat algaande verwys kon word na Farmasie as 'n vername juweel in die kroon van akademiese aktiwiteite van die Universiteit. Dit sal onthou word dat Farmasie in die Departement se onstaansjare deur slegs een persoon aangebied is. Veertig jaar later was die groei van die Departement en die personeel so omvangryk dat 'n Fakulteit in 1984 gevestig kon word. Verbintenisse met vooraanstaande internasionale wetenskaplikes en universiteite het die jong fakulteit, buite die jarelange strukture van Fakulteit Natuurwetenskappe, verder geskool vir groter prestasies op onderrigvlak. Studente van oor die hele land asook vanaf elders in Afrika het Farmasie aan die PU vir CHO kom studeer. Die momentum in prestasie en sukses in kwaliteit geneesmiddels en behoorlike opleiding in hierdie wetenskap, is 'n blywende deel van dit waarvoor Fakulteit Farmasie ook toekomstig sal arbei.

Fisiologie, 1948-1998[1]

Die edel wetenskap... 'n menslike teater van liggaamlike gebeure

Uit idees van Charles Darwin, 1809-1882 en Jean Francois Fernel, 1542 (vryelik vertaal in Afrikaans)

Johannes van Rooyen



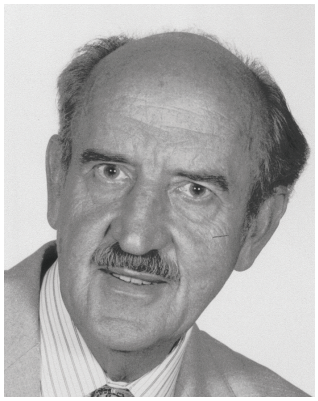
Prof JM van Rooyen

ONTSTAAN VAN DIE DEPARTEMENT FISIOLOGIE[2]

Departement Fisiologie het in 1948 vanuit Departement Dierkunde ontstaan waarna dit in Junie 1949 amptelik as Departement Biochemiese Navorsing en Fisiologie bekend gestaan het.[3] Die begin was beskeie: Ongeveer 15 studente (meestal aptekerstudente, maar ook studente in Dieetkunde en in die suiwer BSc-graad), het ingeskryf.

Vir die opleiding van aptekers was 'n opleiding in Farmakologie en Fisiologie onontbeerlik, en beide in die Departement Dierkunde behartig. Vanaf 1949 is die Departement Fisiologie/Biochemie/ Farmakologie in een laboratorium gehuisves met een kantoor in die Dierkundegebou.

Dr PJ (Pieter) Hamersma van Onderstepoort en dr W Fontanive (benoem in Mei 1950), asook twee tydelike studente assistente, was vir al die lesings en praktiese werk verantwoordelik.[4] Die leerplan was 'n kombinasie van Menslike Fisiologie, Biochemie, Histologie en Farmakologie. Farmakologie is later geskei van Fisiologie (kyk Hoofstuk 3.4) en het as afsonderlike vakgebied tot stand gekom.[5] Fisiologie is aanvanklik as 'n tweejarige kursus bedryf, maar vanaf 1952 na 'n driejarige kursus verander, en dit was teen 2015 nog die geval.[6]



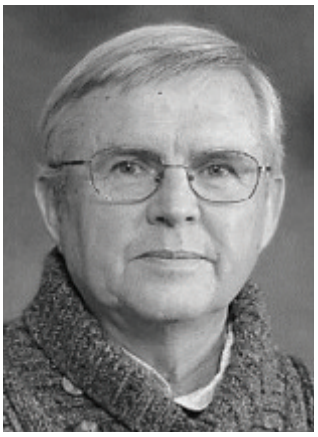
Prof PJ Pretorius



Prof PJ Hamersma

Personeel en departementele hoofskap

Pieter Hamersma, was in 1948 die eerste benoemde dosent en departementshoof in Fisiologie (1948-1969). 'n Eerste permanent-voltydse junior lektor is vanaf Februarie 1954 benoem met mnr PJ (Pieter) Pretorius, in hierdie posisie. Pretorius het diep spore getrap in die werksaamhede van Fisiologie. Sedert 1969 tot 1991 het hy die hoofskap van Departement Fisiologie behartig, en vanaf 1967 tot 1973 was prof Pretorius ook die direkteur van die Instituut vir Fisiologiese Navorsing. Prof JJ (Jurg) van der Walt het hom hierin as direkteur van die Instituut opgevolg, en Van der Walt was vir 20 jaar hoof van die Instituut.[7]



Prof NT Malan

In 1992 is prof NT (Nico) Malan as departementshoof van Fisiologie aangestel. Na die transformasie van navorsingsprogramme in 1998 is Malan benoem as direkteur van die Skool vir Fisiologie, Voeding en Gesinsekologie onder die Fakulteit Gesondheidswetenskappe. Fisiologie se veertigjaarlange verbintenis met die Natuurwetenskappe is hiermee beëindig. Dit het tyd geneem om gevestig te raak in 'n nuwe werksomgewing. Andermaal was Fisiologie blootgestel aan verandering toe die naam van die Skool in 2000 aangepas is as die Skool vir Fisiologie, Voeding en Verbruikerswetenskappe.[8] Prof Malan het in Desember 2010 afgetree. Die direkteur van die Skool sedert 2011 is prof SM (Grieta) Hanekom.



Fisiologiepersoneel, 1977
Voor: Mnr Petrus Thabane.
Middel, vlnr: Prof JJ van der Walt, dr TN Malan, proff G Inesi (besoekende akademikus), PJ Pretorius, mnr JC Janse van Ryssen.
Agter: Mnre CML Sternman, PJ (Koos) Schutte, PJ (Paul) Schutte, me E Vorster, mnr G Cilliers, me R Labuschagne, mnre JM van Rooyen, JMS Ferreira.



Personeel, Departement Fisiologie, 1994
Voor vlnr: Me R Labuschagne, prof NT Malan (departementshoof), me L Malan, prof JJ van der Walt, dr JM van Rooyen.
Agter: Prof PJ Pretorius, mnr MN van Aarde, mnr PJ Laubscher, me C Fourie, mnr LJC Erasmus, me A Kruger, mnr HW Huisman, me M Meyer, mnr PJ Schutte, me K Rostoll, dr FC Eloff.

Fasiliteite

Departement Fisiologie het in die laat-vyftigerjare na die ou Chemie-gebou verhuis toe die nuwe Chemie-gebou voltooi is. Met etlike navorsingsgeleenthede op hande, is die oprigting van 'n fisiologielaboratorium in 1960 goedgekeur,[9] en teen die einde van 1962 het die Department Fisiologie 'n eie gebou betrek wat grotendeels bekostig is deur 'n ruim bemaking van mnr LV Hamersma, 'n familielid van prof Pieter Hamersma. Dit was 'n groot en gewaardeerde stap voorwaarts in die ontwikkeling van die Departement.

Laboratoriumtoerusting

Apparaat vir die aanbieding van praktika was aanvanklik baie eenvoudig. 'n Paar kimograwe wat met beroete papier werk, is gebruik om registrasies van geïsoleerde paddaspiere en hartkontraksies te maak. Die invloed van eksperimentele faktore soos senuwee-beheer, hitte en koue, vermoeienis en adrenalien is bestudeer. Die studente moes self die beroeting met vloeibare petroleumgas (VPG) en die fiksering van die registrasies doen. Dit was 'n moeisame proses en menige student het uit die praktikumsaal gekom met besmeerde hande en gesigte. Soms moes dosente registrasieapparaat self improviseer van alledaagse materiaal (byvoorbeeld hefbome van koeldrankstrooitjies). Histologie is gedurende 1948 tot 1952 aangebied met behulp van ou mikroskope van die Departement Dierkunde. Die beroeting met VPG en die fiksering van die registrasies is voortgesit met die opleiding tot in die tagtigerjare waarna die fisiologiese registrasies gemaak is met meer moderne elektroniese registrasie sisteme.



Histologie praktikum, ca 1970
Bron: NWU-Argief Fotoversameling.



Die gebruik van 'n kimograaf, 1973
Bron: NWU-Argief Fotoversameling.

MYLPALE IN MODULE-ONTWIKKELING

In 1952 is die voorgraadse leerplaninhoud van Fisiologie uitgebrei om aan bykomende opleidingsbehoeftes van die tyd te voldoen. Die twee kurrikulumopsies was soos volg:

Opsie een:
Eerste jaar: Higiëne I; Fisiologie I; Skeikunde I; Fisika I, of Dierkunde I of Sielkunde I of Wiskunde I.
Tweede jaar: Higiëne II; Fisiologie II; Skeikunde II.
Derde jaar: Higiëne III en Fisiologie III.

Opsie twee:
Eerste jaar: Skeikunde I; Fisiologie I; Fisika I; Dierkunde I of Higiëne I.
Tweede jaar: Skeikunde II; Fisiologie II; Fisika II; Dierkunde II of Higiëne II of Plantkunde I of Sielkunde I.
Derde jaar: Skeikunde III en Fisiologie III.

Die Fisiologiedepartement was sedert die sestigerjare gemoeid met die aanbieding van Industriële Fisiologie (teen 2015 was die vakgebied bekend as Beroepshigiëne).[10]

Bedryfsfisiologie vir die industrie

In 1972 het PJ (Petrus) Laubscher as eerste student in Bedryfsfisiologie die honneursgraad voltooi. Die omgewingsmodule van die honneursleerplan is aangebied deur prof Nic Strydom van die Laboratorium vir Menslike Fisiologie van die Kamer van Mynwese. Hierdie laboratorium het wêreldwyd bekendheid verwerf onder die bekwame leiding van prof Cyril Wyndham van Wits wat veral gespesialiseer het in hitte-akklimatisasie van mynwerkers. Gedurende dié tyd is die Honneursgraad in Bedryfsfisiologie nog nie in die jaarboek aangedui as 'n addisionele studierigting nie en is die kwalifikasie as 'n honneursgraad in Fisiologie toegeken. 'n Voorvereiste vir die toekenning in die Honneursgraad in Bedryfsfisiologie tot 1977 was Statistiese Metodes 1.

Bedryfsfisiologie op die boeke

Dit was eers in 1977 dat Bedryfsfisiologie as 'n afsonderlike honneursgraad vir die eerste keer in die Jaarboeke van die PU vir CHO verskyn het. Dieselfde geld ook vir die MSc-graad in nagraadse opleiding in Fisiologie. Twee rigtings was ter sprake: Een vir Fisiologie en die ander vir Bedryfsfisiologie. Gedurende 1977 tot 1982 is die modules wat vir Bedryfsfisiologie geneem kon word soos volg aangeteken:

BHF 501 – Ergonomika en dermatologie;
BHF 502 – Spierfisiologie, spiermeganika en straling;
BHF 503 – Hemodinamika;
BHF 504 – Asemhaling, uitskeiding, voeding, spysvertering en endokrinologie;
BHF 505 – Elektrofisiologie en senuwee Fisiologie.

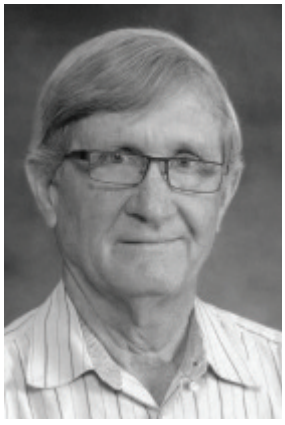
Landwyd was dit 'n akademiese stryd om aan Bedryfsfisiologie genoegsame erkenning te verleen. Die toepassing van fisiologiese beginsels in die werksplek om te verhoed dat omgewingstoestande werkers se gesondheid benadeel, was toe nog onbekend in Suid Afrika. Getuienis dat werkers benadeel word deur swak werksomstandighede is in die navorsing bevind.[11] Swak watergehalte as gevolg van die nalatigheid van industrieë is ook selde bekend gemaak.[12]

Meer erkenning aan die Bedryfsfisiologiekursus is eers in 1983 verleen met die instelling van 'n tweejarige MSc-kursus. Die module vir die tweejarige MSc-kursus was soos volg:

Die MSc in Bedryfsfisiologie, 1983

MSc1
FLB731 - Kursuspunt (Navorsingsprojek)
FLG732 - Spierfisiologie, spiermeganika en straling
FLB733 - Hemodinamika
FLB734 - Asemhaling, uitskeiding, voeding spysverterings-kanaal en endokrinologie
FLB735 - Elektrofisiologie en senuweefisiologie

MSc2
FLB831 - Skripsie
FLB832 - Hitte-blootstelling en akklimatisasie
FLB833 - Bedryfstoksikologie, dermatologie en ergonomika



Mnr PJ Laubscher

Bedryfsfisiologie het algaande ont-wikkel om aan internasionale vereistes te voldoen. PJ Laubscher se opleiding (MSc-graad in Bedryfs-fisiologie) en ervaring was hierin prominent. Die teoretiese deel van die graadkursus het vereis drie maande van opleiding by die Laboratorium vir Menslike Fisiologie van die Kamer van Mynwese in Johannesburg. Laubscher het twee maande se MSc-modules se inhoud meer praktyk gerig gemaak. Uit hierdie verwikkelinge het die Departement Fisiologie in 1984 die eerste student – 'n mnr GW Wiegenhagen – in MSc Bedryfsfisiologie opgelewer. Die titel van Wiegenhagen se navorsingsskripsie is: "Evaluering en beheer van die blootstelling van werkers aan asbes en steenkoolstof in 'n steenkool kragsentrale". Laubscher self het in 1985 'n navorsingsvoorstel ingedien vir die voltooiing van die MSc in Bedryfsfisiologie met die titel "'n Kritiese evaluering van lokale omgewingsbesoedeling deur TNT-damp en stof in 'n bomvullingsaanleg en die gesondheidsgevare daaraan verbonde".

In 1985 sluit mnr Laubscher ook 'n navorsingssame-werkingsooreenkoms met 'n oftalmoloog, dr J Joubert, om navorsing te doen oor die verband tussen katarakvorming en TNT-blootstelling. Uit hierdie samewerking en navorsing is 'n leemte in die nagraadse modules geïdentifiseer, en so is Arbeidsfisiologie by die FLB832-kursus gevoeg. Nadat mnr Laubscher in 1987 sy verhandeling suksesvol in Bedryfsfisiologie afgelewer het, het hy 'n nagraadse kursus in Beroepshigiëne ontwikkel.

Bedryfsfisiologie is vanaf 1989 in die PU vir CHO Jaarboek aangedui as 'n honneursgraad (module FLG 500), en nie meer 'n tweejarige nagraadse meestersgraad nie. 'n Aantal onderwerpe is aangebied as verteenwoordigend van wat module FLG 500 behels, naamlik: Gedragsfisiologie, senuwee- en sintuigfisiologie, klimaatsfisiologie, arbeids-fisiologie, fisiologies-ergonomiese faktore betrokke by die studie en ontwerp van die werksplek, bedryfstoksikologie, toepassings van bedryfsfisiologie in die nywerheid, gevolg deur 'n skripsie waarin 'n navorsingsprojek aangepak word. Die motivering hiervoor vanaf 'n tweejarige MSc-graad na honneurs was 'n aanbeveling van prof Jan Geertsema, eertyds dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe. Die rede hiervoor was om nagraadse inhoude in lyn te bring met wat in ander vakinhoude vereis is.

<u>Fisiologie as basis vir Beroepshigiëne</u>

Samesprekings is in 1989 begin om die honneurskursus in Bedryfsfisiologie op nasionale vlak erken te kry deur die toe pas-gestigte jong Beroepshigiëne Vereniging van Suid-Afrika (BHVSA). Die waarde van Bedryfsfisiologie as opleiding vir Beroepshigiëne in Suid Afrika is beklemtoon. 'n Werkgroep vir Beroepshigiëne is begin met die doel om die inhoud van leerplanne vir Beroepshigiëne in die land op te stel. Hierdie belynings-mylpaal het ook die basis gevorm vir die standaar-disering van opleiding met die oog op 'n Beroepshigiëne-akkreditasie en 'n -klassifika-siestelsel in Suid-Afrika. Nico Malan, Petrus Laubscher en Fritz Eloff was by die proses betrokke.

Vakfilosofie en Wetenskapsleer

Lede van die departement was vir lang tydperke betrokke by die ontwikkeling van Vakfilosofie en Wetenskapsleer. 'n Model van die eenheid van die mens as liggaam-gees-siel is ontwikkel. Die model het ruimte geskep vir 'n Christelike benadering tot die studie van menslike Fisiologie.[13]


Prof FC Eloff

In 1992 het mnr FC (Fritz) Eloff sy BSc-graad voltooi, en by die "Beroepshigiëne/Bedryfsfisiologie"-groep aangesluit (Elof is in 2002 tot professor bevorder). As deel van 'n verkenningsproses met die oog op vernuwing, is skrywes aan verskeie buitelandse tersiêre opvoedkundige instansies gerig wat beroepshigiëne aangebied het om inligting te bekom.

Die besoek van Laubscher aan dr Sue Cox en prof Tom Cox by die *Centre for Extension Studies* by die *Loughborough University* in Engeland in 1993 was daarop gerig om verdere insette te verkry vir die herstrukturering van die vakgebied Beroepshigiëne (Bedryfsfisiologie). 'n Meestersdiploma in Beroepshigiëne is in hierdie die tyd by die *Loughborough University* aangebied. Dat hierdie besoeke aan verwagtinge voldoen het, blyk uit die veranderinge wat die opleidingsprogram in Beroepshigiëne vanaf 1995-1996 ondergaan het. 'n Tweejaar-opleidingsprogram is ook ontwikkel waarin 'n honneursgraad gevolg kon word deur 'n MSc. Vir die Honneursgraad in Fisiologie kon studente sewe uit 'n moontlike agt modules kies. Die modules van die honneurskurrikulum N531 P het in 1996 uit die volgende vakkeuses bestaan:

Kurrikulum vakkeuses in honneurs, 1996
FLG501 - Omgewingsfisiologie
FLG502 - Endokrinologie
FLG503 - Membraan en elektrofisiologie
FLG505 - Kardiovaskulêre fisiologie
FLG506 - Senuwee fisiologie
FLG507 - Toksikologie
FLG508 - Projek

Hierdie program is tot 1998 nog gevolg.

'n MSc-graad vir Bedryfsfisiologie

In 1990 is die ontwikkeling van 'n MSc-graad in Bedryfsfisiologie heropen. Dit het behels die skryf van 'n verhandeling gebaseer op 'n navorsingsonderwerp, en twee vraestelle wat goedgekeur is deur die studieleier en die departementshoof. Die keuse modules van die kurrikulum was soos volg:

Keuse modules, 1990
FLB501 - Gedragsfisiologie
FLB502 - Senuwee- en sintuigfisiologie
FLB503 - Klimaatsfisiologie
FLB504 - Arbeidsfisiologie
FLB505 - Fisiologies-ergonomiese faktore betrokke by studie en ontwerp van werkomgewings
FLB506 - Fisiologiese aspekte van faktore soos vibrasie, straling, luggedraagde partikels
FLB507 - Bedryfstoksikologie
FLB508 - Toepassings van Bedryfsfisiologie in die nywerheid
FLB509 - Projek

Bykomend hiertoe is 'n kursus van die Nasionale Beroepsveiligheidsvereniging, oftewel NOSA, in 1990 goedgekeur wat tot 1998 in kurrikulawysigings vervat is, al het modulekodes verander:

Kurrikulum N731P vir die kwalifikasie in Bedryfshigiëne
FLB701 - Bestuur van tegnologie en innovasie
FLB702 - Skripsie
FLB703 - Bedryfshigiëne toepassings
FLB704 - Fisiologies-ergomiese faktore in die werksomgewing
FLB705 - Arbeidswetgewing
FLB706 - Waterkwaliteit en biologiese omgewingsfaktore
FLB508 - NOSA-kursus


BSc (Hons) groep, 1994 by die Hartbeesfontein goudmyn
Middel staande, vlnr: Prof Fritz Eloff en mnr Petrus Laubscher.

Studente-ekskursies en onderrig

Gedurende 1994 besoek die beroepshigiëne-studente die akklimatisasie sentrum by die Hartbeesfontein goudmyn. In die daaropvolgende jaar is die praktiese projekte van die beroepshigiëne honneursstudente by Thabazimbi Ysterertz Myn gedoen. Hierdie aksie is beskou as die eerste beroepshigiëne projek deur 'n groep studente van die PU vir CHO wat amptelik deur 'n industrie goedgekeur is, en op industriegronde uitgevoer is. Die myn het goedgunstiglik verblyf aan studente verskaf.

NAVORSINGSPROJEKTE

Departement Fisiologie het eers sowat 12 jaar na vestiging werklik in die ritme gekom van navorsingsgedrewe projekte. 'n Navorsingsprojek is in die vroeg-tagtigerjare by Sasol Sintetiese Brandstowwe beding. Drie onderwerpe was onderskeidelik van belang, naamlik vibrasie en geraas; ergonomie; asook menstruele afwyking as gevolg van laboratoriumblootstelling aan vlugtige organiese oplosmiddels. MSc-student mnr J Hyman het onder meer hierop gewerk. Hy het sy studie in 1987 afgehandel. Insiggewende resultate is oor jare heen op hierdie terrein gelewer. Met navorsingsfondse wat bekom is, is behoorlike navorsingsapparaat aangekoop. Hieronder tel 'n agt-kanaal fisiologiese registreerderwat in hartnavorsing gebruik is (kyk bespreking verder aan), en 'n Sentilasieteller (1973).



'n Sentilasieteller, 1973
Bron: NWU-Argie

Landbougerigte navorsing

Die Departement Fisiologie se eerste MSc-student was mnr PJS Pieterse wat sedert die laat veertigerjare gewerk het op die invloed van vitamien A-tekort by die marmot. Pieterse het sy MSc-graad in 1951 verwerf.[15]

Navorsingsinstitute

Die Instituut vir Fisiologiese Navorsing is in 1966 gevestig en het tot 1994 bestaan. In 1969 is 'n Instituut vir Hartnavorsing ook deur die Fakulteit goedgekeur,[14] maar na 1998 is die navorsing van Fisiologie geplaas onder die navorsingsentiteit *African Unit for Transdisciplinary Health Research* (AUTHeR).

Gepubliseerde navorsing in die departement voor 1962 het gehandel oor aspekte van estrogene, onder andere ontwikkeling van 'n betroubare sensitiewe biologiese bepalingsmetode, kwantitatiewe bepalings van estrogene in voedsel, en die aktiwiteit van geïsoleerde estrogene uit plantmateriaal, byvoorbeeld: Bioflavonoïde, quersitien, hesperetien en naringenien. Die rol van dieet-faktore op bloedsamestelling, veral bloedvette, is ook ondersoek. Hierdie laasgenoemde navorsing is later verder geneem deur prof HH (Este) Vorster van Dieetkunde.

Navorsing oor die kontraktiliteit van die hart is in 1962 begin. Dr Pieter Pretorius het met sy terugkeer uit Nederland hierin leiding geneem. Hy het 'n DSc-graad in Fisiologie aan die *Vrije Universiteit Amsterdam* behaal.

'n Ossiloskoop is van die Departement Fisika geleen en daarmee kon senuwee impulse asook die kontraktiliteit van die hart met behulp van ballistokardiografie by klein laboratoriumdiere bestudeer word. 'n Dr Graig, destydse direkteur van die Mediese Afdeling van die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) was besonder beïndruk met die navorsingsresultate en het aanbeveel dat 'n aansoek van die departement vir fondse toegestaan word.

Die agt-kanaal fisiologiese registreerder kon onder meer benut word in die elektro-, fono- kineto- ballisto-kardiogram (verplasing, snelheid en versnelling), en 'n pneumogram, intra-arteriële bloeddruk, en bloedvloei kon gelyktydig geregistreer word tydens verskillende eksperimentele ingrepe op proefdiere, soos verhoogde of onderdrukte kardiale kontraktiliteit. 'n Aantal resultate is gepubliseer, en voordragte is gelewer by nasionale en internasionale kongresse. MSc- en PhD-grade het uit die werk voortgevloei. Die werk het getoon dat die studiemetodes noukeurig en sensitief genoeg is om verandering van die kontraktiliteit van die hart vroegtydig op te spoor. Van die navorsingswerk wat in die Departement Fisiologie gedoen is, is ook in handboeke opgeneem.[16]



Prof Johannes van Rooyen en mnr Sagaria Dire besig met Gousiekte-navorsing op skape
Bron: Prof JM van Rooyen.

'n Ander belangrike toepassing van navorsing was die studie van Gousiekte ('n plantvergiftiging by herkouers wat gekenmerk is deur hartversaking en skielike dood). Die werk is gedurende 1965 tot 1967 in samewerking met dr M Terblanche van die Afdeling Toksikologie van die Onderstepoort Veterinêre Instituut gedoen.[17] 'n Deurbraak in die studie was die karakterisering, simptomatologie en beskrywing van die kardiologiese afwykings tydens Gousiekte wat in 1967 gepubliseer is.[18]

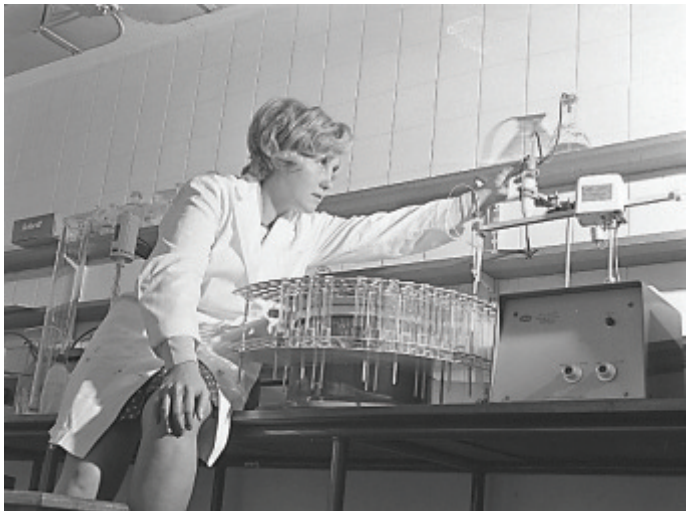
In 1967 is aan Pretorius 'n na-doktorale navorsings-genootskap van die VSA se Nasionale Instituut vir Geneeskunde toegeken. Pretorius het daarop in San Francisco 'n studie onderneem van die Ca-transport van kardiale sarkoplasmiese retikulum, wat kardiale kontraktiliteit beheer. Terug in Suid-Afrika is aangetoon dat tydens Gousiekte die kardiale sarkoplasmiese retikulum se Ca- transport onderdruk is, wat bydraend is tot verlaagde kontraktiliteit. Versteurings van die kardiale sarkoplasmiese retikulum tydens Gousiekte is ook later deur studies te Onderstepoort bevestig (2001-2005). Elektrofisiologiese studies asook kontraktiliteit van geïsoleerde hartspierpreparate (papillêre spier) is uitgevoer. 'n Aantal van die Departement Fisiologie oudstudente het ook in dié navorsing gedeel.[19]

Verskeie ander studies is gedurende 1975 en 1987 uitgevoer. Hieronder tel die ejeksie-fraksie bepalings en die kardio-pulmonêre vloei-indeks (CPFI) wat ontwikkel is met behulp

Die Fisiologiese Vereniging van Suider-Afrika

Die Departement Fisiologie was ook aktief betrokke by die stigting van die Fisiologiese Vereniging van Suider-Afrika. Die eerste wetenskaplike byeenkoms was by die Universiteit van die Witwatersrand en prof Clive Rosendorff van Wits die eerste president. Prof PJ Pretorius was die vise-president en dr N Savage die sekretaris/tesourier. Ongeveer 100 persone het die stigting op 10 en 11 September 1971 bygewoon. Prof PJ Pretorius is later vir twee termyne as president verkies. Dit het bekend gestaan as die Fisiologiese en Biochemiese Vereniging van Suid Afrika. Prof Rosendorff het die vereniging jaarliks by die *International Union of Physiological Sciences* (IUPS) verteenwoordig. Die Fisiologiese Vereniging van Suid-Afrika (PSSA) was teen 2015 steeds aktief.

van die technetium-99m isotoop. So kon die bloedvloei deur die harte van skape bepaal word met behulp van 'n natriumjodied-kristal om daarmee die pompvermoë van die hart vas te stel. Hierdie metode is later deur die Onderstepoort Veterinêre Instituut, Pretoria, gebruik om 'n afname in pompvermoë van die hart by herkouers en perde te diagnoseer. Die spanningsklemming tegniek op geïsoleerde hartmiosiete (hartspierselle) is na 1987 gestandaardiseer in samewerking met die *Katholieke Universiteit Leuven*, België. Die tegniek is ook gebruik om nuwe kalsiumantagoniste in samewerking met Farmaseutiese Chemie te bestudeer, asook die invloed van hartglikosiede uit gifplante in Suid Afrika en toksiene geïsoleer uit skerpioengif.



Fraksieversameling in die jare sewentig
Bron: NWU-Argief Fotoversameling.

Stres bestudeer

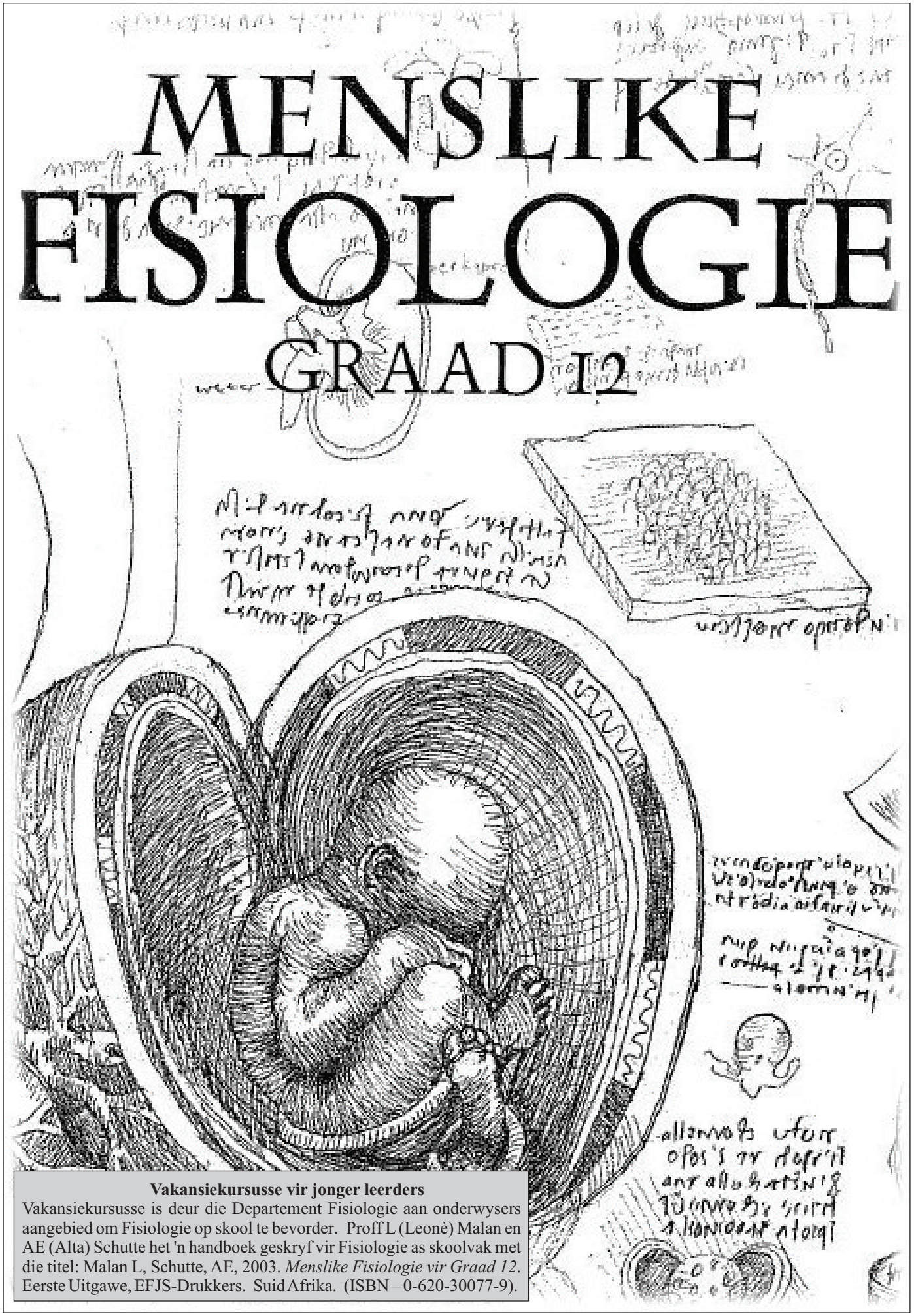
Die studie van stres is sedert 1986 onderneem met, as basis, die model van die mens as eenheidswese, wat deur die vakfilosofiese studies ontwikkel is. Die navorsers wat hier betrokke was, is proff PJ Pretorius en NT Malan; dr FC Eloff, mnre PJ Laubscher en prof HW Huisman asook me (later proff) A Kruger en L Malan. Metings van die effekte van ekperimentele stressors (bv. kouepressor-toets, hoofrekene, stroop-toets, fietsergometer-strestoets) is gemaak met behulp van die gebruik van die Finapres-kontinue bloeddruk registrasie apparaat en gelyktydige meting van bloedbestanddele soos kortisol, prolaktien, groei-hormoon. Akkulturasie-stress in Vendaland is ook bestudeer. Verskeie publikasies asook MSc-verhandelings en PhD-proefskrifte het hieruit ontwikkel wat in voordragte aangebied is.



Stresnavorsing, 1990
Bron: NWU-Argief, Fotoversameling.

Teen 1992 het Departement Fisiologie gerapporteer dat sowat ses navorsers in die Departement by nege stresverwante projekte betrokke is, en vier by drie ander projekte waarvan 'n goeie deel van die jare tagtig en negentig hieraan gewy is, naamlik:[20]

- Stres by studente en die invloed van 'n leeskursus - prof PJ Pretorius ;
- Die persepsie van beheer tydens stres en die invloed op die kardiovaskulêre stelsel - proff NT Malan; HW Huisman; L Malan;
- Enkele aspekte van die biobeskikbaarheid van chemiese verbindings afkomstig van Suid-Afrikaanse vliegas - dr FC Eloff;
- Kardiovaskulêre effekte van geraas en vibrasie - mnr PJ Laubscher;
- Die invloed van veroudering op kardiovaskulêre reaktiwiteit - prof HW Huisman;
- Die invloed van gelvesel en stres op glukosetoleransie - me A Kruger;
- Die invloed van gereelde aerobiese oefening op kardiovaskulêre reaksies opgewek deur laboratorium-stressors - mnr PJ Laubscher;
- Verwerkingsmetodes van kardiovaskulêre reaktiwi-teitsdata - mnr PJ Laubscher;
- Die invloed van gehoorbeskermingsmaatreëls op kardiovaskulêre reaktiwiteitsveranderinge veroorsaak deur geraas en vibrasie - mnr PJ Laubscher;
- Bestudering van die Na/K-pompstroom by die spontane hipersensitiewe rot - proff JJ van der Walt, JM van Rooyen en mnr MN van Aarde;
- Die bestudering van die fisiologiese eienskappe van kanaalblokkerende polisikliese amiene - proff JJ van der Walt, JM van Rooyen en mnr MN van Aarde;
- 'n Vergelykende studie van bufadiënoliede en kardiale glikosiede - prof JJ van der Walt, dr JM van Rooyen, mnr MN van Aarde en me C Fourie;
- Die bestudering van skerpioengif geïsoleer uit skerpioene van sub-Sahara Afrika op die ioonkanale van geïsoleerde hartspierselle - prof JJ van der Walt, mnr MN van Aarde, prof J L (Johan) du Plessis en dr Karin Dyason.



Vakansiekursusse vir jonger leerders

Vakansiekursusse is deur die Departement Fisiologie aan onderwysers aangebied om Fisiologie op skool te bevorder. Proff L (Leonè) Malan en AE (Alta) Schutte het 'n handboek geskryf vir Fisiologie as skoolvak met die titel: Malan L, Schutte, AE, 2003. *Menslike Fisiologie vir Graad 12*. Eerste Uitgawe, EFJS-Drukkers. Suid Afrika. (ISBN – 0-620-30077-9).



Prof JL du Plessis



Prof HW Huisman

DIE EDEL WETENSKAP...

Departement Fisiologie tot 1998 kyk met trots terug na wat vermag is sedert vestiging in die laat jare veertig. In soveel navorsingsprojekte oor dele van die liggaam (en die fisiologiese impakte daarvan), is baanbrekerwerk gelewer tot voordeel van 'n groter navorsingsgehoor en samelewing. Studente het meegewerk en ook voordeel uit die omvattende ervaring en kennis van lektore kon put. Die tuiste wat Fakulteit Natuurwetenskappe tot 1998 aan Fisiologie gebied het, is sigbaar in die blywende stabiliteit wat personeel – jare lank verbonde aan Fisiologie – geskep het. 'n Nuwe werksomgewing na transformasie binne AUTHeR bied bykomende navorsingsgeleenthede in transdissiplinêre kontekste wat tot 2015 nog, en in die jare daarna, besonder insiggewende navorsingsdata sal blootlê aangaande Fisiologie as edel wetenskap, tot voordeel van die mensdom.

Afdeling IV

INSTITUSIONELE SELFSTANDIGHEID EN GROEI, 1951-1994

Hoofstuk 4.1 Bodemkunde (Grondkunde) (1953)

Hoofstuk 4.2 Statistiek en Operasionele Navorsing (1953)

Hoofstuk 4.3 Lewensbeskoulike Vorming (1955)

Hoofstuk 4.4 Mikrobiologie (1962)

Hoofstuk 4.5 Stads- en Streekbeplanning (1965)

Hoofstuk 4.6 Rekenaarwetenskap (1967)

Hoofstuk 4.7 Biochemie (1972)

Hoofstuk 4.8 Natuurwetenskap en Wiskunde in die onderwys (1973)

Na die selfstandigwording van die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys in 1951 is die vestiging van nuwe moontlikhede verken, en die redelike oop hand wat vir uitbreiding en ontwikkeling vanaf owerheidsweë deurgeskemer het, aangegryp. Oor 'n tydperk van 43 jaar is agt nuwe vakrigtings in die Fakulteit Natuurwetenskappe bekendgestel. Groter samewerking met instansies soos die Potchefstroomse Landbousentrum, het as prikkeling gedien vir die vestiging van Bodemkunde. Ook internasionaal het tendense in die vestiging van nuwe en veral praktykgedrewe studievelde oorgespoel na Suid-Afrika, waarna Statistiek aan die PU vir CHO gevestig is. As deel van die jong Universiteit se akademiese uitkyk en beginsels, is van personeel in fakulteite verwag om hulle Christelike geloof in die akademie te verken en sigbaar te maak. 'n Vakrigting Lewensbeskoulike Vorming is hiervoor gevestig. Opvallend, binne die Fakulteit Natuurwetenskappe, was die passie vir 'n assosiasie van die wetenskappe met die Christelike geloof. Uitgangspunte wat vanuit die Fakulteit gestel is, was oor jare heen besonder sterk en innoverend. In die era van rektor Hennie Bingle was die oop hand vir die vestiging van innoverende rigtings nog ruimer. In 'n kort tydperk is meer gespesialiseerde rigtings as ekonomies-gedrewe vereistes van die tyd gevestig om kompeterend te bly met eweknie universiteite. Voorbeelde hiervan is Mikrobiologie, Stads- en Streekbeplanning, Rekenaarwetenskap en Biochemie. 'n Behoefte aan effektiewe onderrigpraktyke in die onderwysprofessie in 'n basiese wetenskap soos Fisika, is geïdentifiseer. Die Fakulteit het verder ook vir jare 'n uitnemende bydrae gelewer met kreatiewe opleidingsinisiatiewe ten opsigte van Natuurwetenskap- Wiskunde-onderwys. Afdeling Vier is in vele opsigte 'n verkenning van die impak wat wêreldwye akademiese tendense op die dinamika van die Fakulteit Natuurwetenskappe en die Universiteit gehad het. 'n Eie uniekheid is daaraan gegee tot voordeel van die plaaslike en nasionale gemeenskappe.

Bodemkunde (Grondkunde)

"Grond – die hegter van lewens – die bron en eindbestemming van alles"[1]

Nico van der Merwe


Mnr NJ van der Merwe

Die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe het op 13 Oktober 1953[2] in beginsel goedgekeur dat 'n kursus in Bodemkunde[3] vir tweede- en derdejaarstudente in Aardrykskunde ingestel word, en dit gestel dat hierdie kursus waardevol en noodsaaklik is. Prof JS (Jan) van der Merwe,[4] hoof van die Departement Aardrykskunde, het aangedui dat dit nie 'n aparte graadkursus sou vorm nie, maar slegs byvoegings tot bestaande leerplanne sou behels.

Kennis is geneem dat die Potchefstroomse Landboukollege oor 'n goed toegeruste laboratorium beskik het en dat dosente van die Landboukollege die lesings kon waarneem. Die Uitvoerende Komitee van die PU vir CHO was ook besig met onderhandelinge vir samewerking met die Landboukollege. Van der Merwe het gewysigde leerplanne op 26 November 1953[5] voorgelê, en die Fakulteitsraad het die instelling van 'n kursus in Bodemkunde tesame met 'n voorgestelde leerplan goedgekeur.


Prof JS van der Merwe

Belangstelling in Bodemkunde is in 1954 bevorder deur 'n aantal lesings wat mnr JG (Jack) Brevis van die Departement Weiding[6] aan die Potchefstroomse Landboukollege aan Aardrykskundestudente aangebied het, asook verder geprikkel deur 'n besoek aan die PU vir CHO deur prof CH (Cees) Edelman,[7] 'n wêreldbekende bodemkundige, van die *Landbouwhogeschool Wageningen* in Nederland (tans die Universiteit van Wageningen).[8] Edelman het 'n lesing op 1 November 1954 aan dosente en studente gelewer, getiteld: "Sedimentpetrologie van Nederland en aangrensende gebiede".[9]


Mnr JG Brevis

In 1955 het die Landboukollege hulle hulp met die doseer van Bodemkunde aan die Departement Aardrykskunde onttrek waarop die Fakulteitsraad besluit het dat Bodemkunde op 'n vaste basis ingestel behoort te word. Na 'n voorlegging deur Jan van der Merwe in verband met die besoek van prof Edelman en dié se sienswyse oor Bodemkunde is 'n kommissie van ondersoek saamgestel om aanbevelings te maak om die vak op 'n permanente grondslag aan te bied. Lede van die kommissie was proff Antoon Goossens (dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe as sameroeper), Jan van der Merwe (Departement Aardrykskunde), Piet Ackermann (Departement Geologie) en Piet Botha (Departement Plantkunde).[10]

BODEMKUNDE GEVESTIG, 1955-1970

Die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe het op 8 Maart 1955 goedkeuring verleen aan die instelling van 'n kursus in Bodemkunde.[11] Dit het gelei tot die aanstelling van mnr P (Pieter) Verhoef[12] in Maart 1955 as tydelike junior lektor met doseeropdrag Bodemkunde. In 'n verslag oor die instel van 'n Bodemkunde-kursus wat deur, prof Goossens voorgelê is, is genoem dat Suid-Afrikaanse universiteite nog mank gaan aan bodemkundige en hidrologiese opleiding en navorsing. Hierdie leemte is ook deur die Raad vir Ontwikkeling van Natuurlike Hulpbronne, die Landbou-departement en kundiges by wetenskaplike konferensies bevestig. Die kommissie het aanbeveel dat Bodemkunde as 'n aanvullende nagraadse kursus met Aardrykskunde, Geologie, Plantkunde en Dierkunde aangebied moes word. Die Departement Aardrykskunde was die toesighouer.[13] Die kommissie het ook aanbeveel dat navorsing oor bepaalde geologiese en mikrogeo-morfologiese probleme gedoen word. Hierdie navorsing het as voorloper gedien tot latere pedologiese en hidrologiese navorsing.[14] Van 1955 is aanvoorwerk in die Departement Aardrykskunde gedoen vir die onderrig in Bodemkunde. Mnr P (Piet) Verhoef is in 1957 aangestel as voltydse junior lektor.[15]

Op 21 Februarie 1956 het die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe 'n bedrag van £600 goedgekeur vir die instelling van 'n kursus in Bodemkunde.[16] In1957 is dr GC (Gerard) Maarleveld[17] van *De Stichting voor Bodemkartering*[18] in Wageningen, Nederland benoem as tydelike dosent in Bodemkunde, Hidrologie en Lugfoto-lesing. Lesings is hoofsaaklik vir nagraadse studente gegee,[19] onder die Kultuurverdrag Nederland/Suid-Afrika.[20] Weens omstandighede kon Maarleveld nie 'n verdere aanstelling oorweeg nie.[21] Dr Maarleveld kan beskou word as die stigter van die fotogrammetriese studierigting in Aardrykskunde aan die PU vir CHO.[22]

Landbouwhogeschool, Wageningen, Nederland as bakermat van die Departement Bodemkunde, PU vir CHO



Prof dr CH (Cees) Edelman (1903-1964)

Prof dr CH (Cees) Edelman, dr KJ (Kees) Hoeksema, beide van die *Landbouwhogeschool Wageningen* (tans die Wageningen Universiteit) en dr GC (Gerard) Maarleveld van *De Stichting voor Bodemkartering* (ook in Wageningen) in Nederland was die drie Nederlandse Bodemkundiges wat in die 1950's 'n kardinale rol gespeel het sodat Bodemkunde in 1971 as 'n selfstandige departement aan die PU vir CHO gevestig kon word. Prof Edelman se besoek in 1954 waar hy dosente en studente aan die Departement Aardrykskunde in Bodemkunde geïnspireer het en dr Maarleveld se jaarlange doseeropdrag in 1957 aan die Departement Aardrykskunde kan met reg gesien word as die saadjie om Bodemkunde as 'n vakrigting ter plaatse te vestig. Met prof JH (Jan) Grobler as gasnavorser van 1956 tot 1959 aan die *Landbouwhogeschool Wageningen,* en sy studie aan die *Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam*, sowel as dr P (Piet) Verhoef se ses en 'n half jaar studie aan die *Universiteit van Amsterdam* en prof HJ von M (Hekkie) Harmse se studie aan die *Rijksuniversiteit Utrecht* is 'n hegte band noodwendig tussen die PU vir CHO en Nederland gevestig. Die invloed van die Nederlandse grondkundiges het gelei tot die invoer van Bodemkunde as 'n onafhanklike departement aan die PU vir CHO en die stigting van die Instituut vir Bodemkundige Navorsing geskool op dieselfde model as wat by *Landbouwhogeschool Wageningen* en *De Stichting voor Bodemkartering* in werking was.

Mnr Verhoef is in Januarie 1960 as lektor aangestel.[23] Kort hierna is hy na die Universiteit van Amsterdam, Nederland met 'n beurs vir drie jaar van die Nasionale Raad vir Sosiale Navorsing. Verhoef het in 1962 die MSc-graad in Bodemgeografie (Bodemkunde) *cum laude* behaal. Na 'n verdere drie en 'n half jaar in Nederland met 'n stipendium van die Kultuurverdrag Nederland/Suid-Afrika het Verhoef die DSc-graad in Bodemgeografie (Bodemkunde) ook *cum laude* aan dieselfde universiteit behaal. Sy spesialiteit in fotogrammetrie en die aanwending van lugfoto's in Bodemkunde was van groot waarde.[24]

Gedurende Verhoef se studie oorsee het JW (Johann) Nel (1960), WJ (Wim) Voordewind (1961 tot 1963) en mev E (Elizabeth) Coertze (1964) as *locum tenens* opgetree.[25] Dr Verhoef is vanaf 1967 as spesialis bodemkundige in die Departement Aardrykskunde aangestel: 'n Pos wat hy kortstondig beklee, en daarop 'n betrekking elders aanvaar het.[26]

Dr Verhoef se motivering vir die instelling van Departement Bodemkunde in 'n skrywe in die jare-sestig (ongedateerd) kan beskou word as een van sy blywende bydraes (kyk kassie-insetsel).[27]

Verhoef se motivering is verder gevoer. In Februarie 1967 reeds het planne op dreef gekom om die totstandkoming van 'n navorsingsinstituut te bespoedig, en met die beoogde opleiding in Bodemkunde voort te gaan.[28] In Maart is voorgraadse leerplanne goedgekeur vir die BSc-kurrikulum, insluitend Aardrykskunde en Bodemkunde.[29] In Junie 1967 het die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe dit goedgekeur dat opleiding in Bodemkunde op nagraadse vlak ingestel word. 'n Kursus in Regionale Bodemkunde is oorweeg.[30] Regionale Bodemkunde laat die klem val op die kartering/klassifikasie van grond, en behels 'n groot mate van veldwerk waarby die bestudering van lugfotos 'n belangrike onderdeel is. 'n BSc (Hons)-graad in Bodemchemie is in 1968 ingestel.[31]

Die jaar 1968 was van besondere belang vir die Afdeling Bodemkunde. Dr HJ von M (Hekkie) Harmse (hoof van die Afdeling Bodemkunde aan die Landbounavorsings-

Bodemkunde aan die PU vir CHO
Motivering deur dr Piet Verhoef



Dr P Verhoef

Die bodem is ons kosbaarste erfenis. Met die toename in bevolking en die onrusbarende styging van grondpryse in die dorpe en stede maar ook op plase, word iedereen steeds meer deurdring van hierdie besef. Ons bodem moet op die mees planmatige, doeltreffende en spaarsame manier gebruik word.

Die bestudering en beplanning van die bodem moet dan ook op 'n groter skaal plaasvind as wat tot nog toe die geval was. Die PU vir CHO wat so ideaal geleë is ten opsigte van die Hoëveldstreek, het hierin die voortou geneem en Bodemkunde ingestel as studierigting. Voorlopig is dit nog 'n onderdeel van Aardrykskunde (BSc-rigting), maar die strewe is dat dit tot 'n selfstandige vak sal ontwikkel. Die belangrikheid van Bodemkunde regverdig dit seer sekerlik dat dit 'n volwaardige departement word wat mettertyd sal uitgroei tot 'n Bodemkundige Instituut, waar nie net onderrig gegee word nie maar ook voltydse navorsingswerk gedoen word.

Dit sal dus 'n groot voorwaartse stap wees as die Ministerie van Onderwys die vak Bodemkunde as universiteitsvak sal erken. Tot dusver word Bodemkunde slegs aan Landboufakulteite gedoseer waar dit slegs toeganklik is vir Landbou-studente. Die behoefte aan bodemkundiges is vandag so groot, en die behoefte neem steeds toe, dat dit hoogs aan te bevele is dat ander universiteite ook iets in hierdie rigting onderneem. Bodemkunde sluit aan by vakke soos Geologie, Skeikunde, Plantkunde, Dierkunde, Aardrykskunde, en andere, en sal 'n waardevolle bydrae wees tot die verdere uitbouing van die natuurwetenskaplike dissiplines wat reeds aan die PU vir CHO bestaan.

instituut op Potchefstroom) is in 'n deeltydse hoedanigheid benoem vir die opleiding van nagraadse studente in Bodemkunde. 'n Driejarige diploma in Bodemkundige Tegniek is vanaf 1969 ingestel (in 1970 verander na die Diploma in Bodemkunde).[32] In Julie 1969 het die eerste student (Jan Lambertus Schoeman) die honneurseksamen afgelê waarop die graad in Desember 1969 toegeken is.[33] Dr Harmse het ook klas gegee vir BSc derdejaarstudente in Bodemkunde as deel van Fisiese Aardrykskunde.

Mnr AB (Braam) de Villiers is in 1968 tydelik, en vanaf 1969 as junior lektor in Aardrykskunde benoem met die doseeropdrag in Bodemkunde. De Villiers was in 1970 die tweede student wat die honneurseksamen in Bodemkunde suksesvol afgelê het.[34] Mnr CL (Carl) Sander van die Departement Chemie het in 1969-1970 Grondchemie vir die BSc (Hons)-graadstudente in Bodemkunde aangebied.[35]

Drr JH (Jan) Grobler (assistent-hoof en in beheer van navorsing aan die Landbounavorsingsinstituut op Potchefstroom) en Hekkie Harmse is in 1970 aangestel as buitengewone professore in die Departement Geografie[36] Hulle aanstellings het saamgeval met die instelling van die BSc (Bodemkunde)-, BSc (Hons)-, MSc- en DSc-graad met Bodemkunde as 'n tweejarige hoofvak vir die BSc-graad.[37]

Tydens 'n simposium oor "Bodemkunde en die Boer*"* gehou op 1 Oktober 1970 in Klerksdorp het die rektor, prof HJJ (Hennie) Bingle en die dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, prof WP (Willie) Robertse, 'n pleidooi gelewer dat boere hulle invloed moes gebruik sodat die diplomakursus in Bodemkunde by die PU vir CHO, deur staatsliggame as kwalifikasie erken sal word. In die landbougemeenskap is 'n deeglike studie van grond noodsaaklik. Eienskappe en die gehalte van grond kan deur toetse bepaal word, en daarvoor is opgeleide bodemkundiges nodig.[38]

'N DROOM VERWESENLIK: BODEMKUNDE AS VOLWAARDIGE DEPARTEMENT, 1971-1991

Na al die aanvoorwerk vir 'n Departement Bodemkunde is die droom in 1971 verwesenlik. Dié Departement se instelling in die Fakulteit Natuurwetenskappe het gepaard gegaan met die instelling van die BSc-graad in Bodemkunde.[39] Dat die Departement Bodemkunde 'n tuiste in die Fakulteit Natuurwetenskappe gevind het, was uniek in Suid-Afrika omdat die vakgebied Bodemkunde (Grondkunde) tradisioneel onder 'n landboufakulteit geplaas is. In 1971 rapporteer die rektor dat 'n Diploma in Bodemkunde en 'n eenjarige Sertifikaat in Bodemkunde ingestel is.[40] Die diploma en sertifikaat het tot 1976 bestaan waarna dit geskrap is.[41]

Ondertussen is drs Jan Grobler en Hekkie Harmse in 1971 as professore in die Departement Bodemkunde aangestel[42] met Grobler as die eerste departementshoof en Harmse as die eerste direkteur van die Instituut vir Bodemkundige Navorsing. Grobler het sy intreerede op 18 Junie 1971 gelewer oor: "Bodemkunde en bodembenutting" en Harmse sy intreerede op 8 September 1972 oor: "Die karakter en terrein van die Bodemkunde".[43] *Die Vaderland* het in 1973 berig dat die PU vir CHO die voortou in Suid-Afrika geneem het om Bodemkunde as 'n selfstandige dissipline vir die wetenskaplike bestudering van grond in te stel.[44] In 1974 is verder berig dat 'n Diploma in Landbouwetenskap ingestel is.[45]

Prof Harmse is in 1977 as departementshoof benoem na die skielike afsterwe van prof Grobler op 28 Januarie.[46] Ongeag hierdie aanvoelbare verlies, het die Departement Bodemkunde momentum behou.

JH (Jan Harm) Grobler,[47] 1925-1977

Prof JH Grobler was die eerste Departementshoof van die Departement Bodemkunde aan die PU vir CHO. Hy het in 1945 sy BSc-graad (Skeikunde en Fisika), en in 1953 sy BSc (Hons)- en MSc-graad (1955) in Skeikunde aan die PU vir CHO behaal. Hy was gasnavorser van 1956 tot 1959 aan die *Landbouwhogeschool Wageningen*, Nederland en behaal 'n doktorsgraad (*Mathesses et Physices Doctorem*) in 1959 aan die *Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam*. Grobler was sedert 1946 in diens van die Departement van Landboutegniese Dienste as lektor in Skeikunde aan die Grootfontein Landboukollege, Middelburg, in die destydse Kaap Provinsie, en is in 1960 in dieselfde posisie by die Potchefstroomse Landboukollege aangestel. In 1963 word hy Hoof: Afdeling Bodemkunde en Biochemie van die Landbounavorsingsinstituut en in 1970, Adjunkdirekteur van genoemde instituut.

Grobler is in 1970 aangestel as 'n buitengewone professor in Bodemkunde aan die Departement Aardrykskunde, PU vir CHO terwyl hy Direkteur van die Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing te Pretoria was. In April 1973 is hy aangestel as professor en hoof van die Departement Bodemkunde. Grobler was ook voorsitter van die PU vir CHO se Buro vir Natuurwetenskaplike Navorsing.

Hy is in 1973 vereer deur die Misstofvereniging van Suid-Afrika deur die toekenning van erelidmaatskap vir sy bydrae tot optimale bodembenutting. Die silwer medalje van hierdie vereniging is in 1977 postuum aan hom toegeken. Grobler was 'n gewilde spreker op boeredae en het hoë aansien geniet. Hy het hom sy lewe lank beywer vir beter opgeleide boere, verhoogde status vir die boerderybedryf en doeltreffender bemarkingsmaatreels vir landbouprodukte. Etlike populêre artikels en 'n twintigtal wetenskaplike artikels van hom het verskyn, ondermeer in die *Suid-Afrikaanse Joernaal vir Landbouwetenskap* en in die *Tydskrif vir Natuurwetenskap* gepubliseer is. Grobler was assessorlid van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns, en het gedien in die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe en Tegniek. Hy was ook bestuurslid van die Suid-Afrikaanse Bodemkundige Vereniging.

In 1978 is die opleiding van Ingenieursgeoloë (Ingenieurspedologie) in beginsel goedgekeur. 'n Kommissie het in 1975 bevind dat geen universiteit in Suid-Afrika hierdie opleiding aangebied het nie.[48]

Harmse het in 1979 hulp in die Departement Bodemkunde gekry met die aanstelling van mnr JJ (Johan) Broekman[49] as lektor tot 1981, en as junior lektor JM (Johan) Hattingh. Hattingh is in 1982 tot lektor bevorder en tot senior lektor in 1990.[50] JH (Jan) du Toit is vir 'n termyn in 1982 aangestel. DJ (Hoppie) Nel was vanaf 1982 tot 1989 aan die Departement verbonde.[51] In 1985 het JP (Koos) Coetzee by die Departement Bodemkunde aangesluit as junior lektor, en is bevorder tot lektor in 1989. PW (Piet) van Deventer was in 1990 'n verdere toevoeging as lektor, en JL (Koos) Pauer as navorsingswetenskaplike.[52] Prof Hekkie Harmse het in 1990 afgetree (vergelyk Tabel 4.1.7).

HJ (Hekkie) von M Harmse, 26 Maart 1934-22 April 2016[53]

Hendrik Johannes von Moltitz Harmse behaal die BSc-graad (1960) met Geologie en Chemie as hoofvakke, die BSc (Hons)-graad in Geologie (1961) en die MSc-graad in Geologie (1963) met lof, almal aan die PU vir CHO. Hy promoveer die PhD-graad met lof op 3 Mei 1967 aan die *Rijksuniversiteit Utrecht*.



Prof HJ von M Harmse

Von M Harmse begin sy professionele loopbaan in 1956 as 'n veldgeoloog vir De Beers in Sentraal Afrika. Hy lei die span wat gedurende 1958 tot 1960 die gebied moes karteer wat onder water sou wees na die voltooing van die Karibameer in die Zambesirivier. Gudurende die jare 1960 tot 1963 werk hy by die Departement van Landbou en doen navorsing oor grondgenese en Kwaternêre Geologie in die Hoëveldstreek. Hierdie navorsing is gebruik vir die MSc-graad wat hy verwerf oor die *Sedimentologie van die aeoliese sande.* Gedurende 1963 en 1964 studeer Harmse in Nederland en verwerf hy 'n diploma in Delft in afstandswaarneming (*remote sensing*). Daarna verwerf hy die vermelde PhD in Pedologie terwyl hy ook lesings gee in grondmineralogie.

Met sy terugkeer na Suid-Afrika in 1967 was Hekkie verbonde aan die Departement van Landbou in Potchefstroom. Hy was gemoeid met grond- geologiese en hidrologiese opnames vir die stabilisering van die Bo-Oranje opvanggebied met die bou van die Gariepdam (destyds genoem die HF Verwoerddam) terwyl hy ook in 1968as 'n deeltydse lektor in Bodemkunde aan die PU vir CHO aangestel is.

Harmse was professor in Bodemkunde en die direkteur van die Instituut vir Bodemkunde Navorsing vanaf 1971 tot sy aftrede in 1990. Gedurende hierdie tydperk karteer hy gronde vir boerderybeplanning en doen regionale grondopnames vir beplanningsdoeleindes. Hy lei offisiere van die weermag en gegradueerde diensplig tiges op in terreinevaluasie vir militere doeleindes en evalueer sowel as verbeter prototipe militere “heg-en-steg” voertuie vir mobiliteit. Gedurende hierdie tydperk wys hy daarop dat die Pilanesbergarea 'n lae landboupotensiaal besit en stel voor dat die gebied eerder as 'n wildtuin gebruik moes word. Harmse het ook saam met P van Wyk die gronde van die Krugerwildtuin karteer en die invloed van geologie en gronde op die verspreiding van plantegroei van die wildtuin, korrelleer.

Harmse se spesialiteite is grondkunde, landgebruiksbeplanning, terreinevaluasie, terra meganika (voertuig mobiliteit), gronderosie, kleimineralogie, pleistoseen en kwaternêre geologie, presisieboerdery, omgewingsaardkunde, dispersiewe gronde, konstruksie van sportvelde, interaksie tussen wiel en grond, die stabiliteit van gronddamme, Kimberliete en geassosieerde sisteme.

Prof Von M Harmse publiseer 12 boeke, insluitend hoofstukke in boeke, 15 publikasies in nasionale en internasionale tydskrifte asook verslae oor kontraknavorsing en tegniese verslae vir die WNNR, privaatmaatskappye, boere en staatsdepartemente. Op 'n gevorderde ouderdom het hy 'n laaste boek saam met prof AM (Astrid) Hattingh publiseer as medeouteur, getiteld: *The sedimentary petrology of eolian sands in Western Free State and adjacent areas north of the Vaal River (South Africa).*

Prof Von M Harmse het talle erkennings ontvang vir die werk deur hom gedoen:

- Lidmaatskap van die Amerikaanse Vereniging van Ingenieursgeoloë (1976);
- Deur die Ministerie van Landbou benoem in die Adviserende Komitee insake toekennings deur dié Departement vir navorsing aan universiteite (1977);
- Professionele natuurwetenskaplike (Pr Sci Nat) 1985;
- Nampo-toekenning vir Navorser van die Jaar (1985);
- Goue medalje aan die Grondklassifikasie Werkgroep (1987) van die Grondkunde Vereniging van Suid-Afrika;
- Erelid van die Grondkunde Vereniging van Suid-Afrika;
- Die Ontvanger van die DSM-medalje (*Distinguished Service Medal)* vir navorsing oor die interaksie tussen wiele en grond.

DIE DEPARTEMENT PLANT- EN BODEMWETENSKAPPE, 1991-1998

Die PU vir CHO het in 1991 'n rasionalisasieproses ondergaan. Departement Bodemkunde het in hierdie stadium 'n tekort op sy personeelrekening getoon. 'n Verdere knelpunt was dat die Departement tydens hierdie tydperk nie 'n departementshoof gehad het nie, en dat daar blykbaar ook nie geskikte kandidate beskikbaar was vir benoeming nie. Weens die rigting waarin die Departement Plant-wetenskappe onder prof OJH (Ockie) Bosch beweeg het, met groter klem op die verband tussen plant en grond, het dit die moontlikheid vir konsolidasie tussen die twee departemente, Bodemkunde en Plantkunde geopen.

In Mei 1991 is besluit dat die Departemente Bodemkunde en Plantkunde saamsmelt, en dat die Instituut vir Bodemkundige Navorsing deel moet wees van hierdie herstrukturering. Dit is deur die Senaat bekragtig, waarop prof Bosch as departementshoof aangestel is. Die

gesamentlike benutting van toerusting en fasiliteite asook die vooruitsigte vir opleidingsmoontlikhede, voor- en nagraads, sou tot aansienlike besparings kon lei.[54] Bosch was positief dat die verskeie raakvlakke in die opleidings- en navorsingsprogramme van hierdie twee departemente, en die besondere kundigheid beskikbaar, hierdie opleiding uniek maak.[55]

Ironies was die teenoorgestelde argument, dat Bodemkunde slégs by Landboufakulteite aangebied word, en daarom ook aan die PU vir CHO aangebied moet word sodat studente wel die geleentheid kon kry om Bodemkunde aan 'n nie-landboufakulteit te kan bestudeer: Aldus dr Piet Verhoef in die 1960's.[56]

Die Dagbestuur van die Fakulteit Natuurwetenskappe het teen die einde van 1996 besluit dat Bodemkunde as hoofvak en nagraadse opleiding in Bodemkunde getermineer moet word, omdat 'n professor steeds nie aangestel kon word nie, en dat sleutel-dosente ook bedank het en so leemtes onbloot het. Boonop was studente getalle klein. Opleiding in Bodemkunde is wel nog op 'n kleinskaal aangebied ter ondersteuning van verwante vakgebiede. Bodemkunde vlak drie en die BSc (Hons)-graad in Bodemkunde is nog in 1997, en die BSc (Hons)-graad in Bodemkunde in 1998 op versoek van die derdejaarstudente aangebied.[57]

DIE SKOOL VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN ONTWIKKELING, 1998-2015

Die dekaan, prof Jan Geertsema, het in 'n skrywe in 1998 genoem dat Geologie en Bodemkunde, ten spyte van 'n sukkelende tydperk, belangrik is vir 'n navorsingsprogram in landekologie in die toekomstige Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling.[58] 'n Betrokkenheid van Bodemkunde is byvoorbeeld vereis by navorsing oor die rehabilitasie van versteurde myne en die versteurde bodem as gevolg van mynbouaktiwiteite. Van die opleiding in Omgewingswetenskappe was die verwagting dat 'n basiese kennis van gesteentes, grond en minerale nodig is.

Na die vestiging van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling in 1998,[59] en die herinstelling van Geologie as hoofvak in die program vir Omgewings- en Biologiese Wetenskappe, is voorgraadse Grondkunde-modules in die Geologiekurrikula ingesluit.

Vakgroep Geografie en Omgewingstudie het in 1998 'n behoefte geïdentifiseer by studente om as deel van die BSc (Hons)-graad in Geografie twee kursuseenhede in bodemkundige onderwerpe te doen by wyse van *capita selecta*-kursuseenhede. Die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe het goedkeuring verleen aan een addisionele kursuseenheid.[60] Die *status quo* is tot 2009 gehandhaaf.

Nuwe verwikkeling het gelei daartoe dat Bodemkunde in 2009 weer as 'n kursus vir die BSc-graad ingestel is: Nou onder die naam Grondkunde (Pedologie). Dit is sedertdien ingesluit in die Vakgroep Geologie en Pedologie aan die Skool vir Geo- en Ruimtelike Wetenskappe. Die fokus van Geologie en Pedologie is op die natuurlike antropogeniese impak van die mens op die omgewing asook die rehabilitasie van versteurde gebiede.[61] Die dosente tot 2015 nog was mnre P (Piet) van Deventer (senior lektor), J (Jasper) Dreyer en J (Jaco) Koch.[62]

GEBOUE EN TOERUSTING

Aangesien die gebou wat spesifiek in die jarevyftig opgerig sou word om onder andere die Departement Bodemkunde te huisves nog nie voltooi was nie, moes die Departement Bodemkunde huisvesting vind in die gebou van die Departement Aardrykskunde.

Tydelik gehuisves saam met die Departement Aardrykskunde, 1953-1971

Bodemkunde het in 1953 by Departement Aardrykskunde ingetrek. Hierdie akademiese samesyn het meer as tien jaar geduur. In 1963 was 'n nuwe gebou al dringend benodig. Die instelling van die BSc (Hons)-graad in Regionale Bodemkunde in 1969 het die bestaande laboratorium-fasiliteite se ontoereikendheid uitgewys.[63]

In en uit die JS van der Merwe-gebou, 1972-2015

Vroeg in 1972 het die Departement Bodemkunde vanaf die Geografie-gebou na die nuutgeboude gebou vir Geografie, Geologie, Beplanning en Bodemkunde verskuif (later die JS van der Merwe-gebou genoem) wat tussen die De Klerk-gastehuis en die hoofgebou geleë is.[64] Hierdie gebou was volledig toegerus met kantore vir die Bodemkunde personeel en laboratoriums vir Grondchemie (nutrient status van K, P, Ca, Mg en Na, katioon uitruilings kapasiteit (KUH), pH en kleiminerale), grondfisika (waterhou-vermoë, infiltrasievermoë, erodeerbaarheid, besproeiing-stelsels, kompaksie, deurlaatbaarheid, deeltjiegrootte-verspreiding en wortelpenetrasieweerstand) en grond-meganika (swigsande, Atterberg-grense, terrameganika).

Voorts is 'n Bodemkunde Museum in die kelderverdieping van die JS van der Merwe-gebou ingerig. Modelle van grondprofiele is in 1972 vanaf die Landbounavorsingsraad (LNR) in Potchefstroom verkry vir uitstalling. (met die terminering van Bodemkunde as vak in 1996 is hierdie modelle weer terug na die LNR).[65]

Die Uitspankoshuis is aan die einde van 1981 aan die Departement Bodemkunde toegeken op voorwaarde dat die Departement uit eie fondse die nodige veranderinge aan die gebou sou aanbring.[66] Jare later, met konsolidasie van die Departemente Bodemkunde en Plantkunde, en bekend as Departement Plant- en Bodemwetenskappe is beide in die (JS vd Merwe-gebou) geplaas.[67]

Die terminering van die Departement Bodemkunde in 1998, het ook 'n verlies van werksplek en laboratoria in die JS vd Merwe-gebou tot gevolg gehad. Die gevolg was dat

die uitvoering van lesings en praktika teen 2009 verskuif het na:

- Die asbesgebou (B8) op die ou POK kampus: Voorheen die houtwerksentrum van die POK, geleë naby die ou POK swembad. Dit bestaan uit ses kantore, 'n lesingsaal en stoorruimtes;
- 'n Kantoor in De Klerkhuis (E4);
- Die laboratorium (4a) tussen die treinspoor en De Klerkhuis om die plantbeskikbare water te bepaal.(waterretensie), asook 'n kantoor;
- 'n Gedeelte van die ou PUK kwekery vir rehabilitasie navorsing oor mynhope tussen Astro Villa en Groenwilgers ouetehuis;
- 'n Kweekhuis by die LNR soos benodig vir kweekhuistoetse vir rehabilitasie en besproeiing;
- Die huur van stoor by Geotron in die industriële gebied van Potchefstroom vir 'n hidrouliese penetrometer en 'n boor (die boor kon tot op 'n diepte van 60 m monsters neem van slikdamme).

Die grondlaboratorium was teen 2015 by die Vakgroep Mikrobiologie in die Eko-Analitiese Laboratorium vir Grond, Plant en Water analise (Eko-Analytica) onder beheer van me Yvonne Visagie. Die volgende ontledings is uitvoerbaar:[68]

Toerusting

In vele opsigte het die opleiding en navorsing van die tyd die toerustingsbehoeftes voorafgegaan. Gedurende 1956 en 1957 byvoorbeeld is 'n essensiële behoefte geïdentifiseer rakende ontwikkelings in stereoskope en lugfoto's vir fotogrammetriese opleiding, en dat 'n aparte ruimte vir dié doel benodig is.[69] 'n Dringende behoefte aan basiese uitrusting in die spesiale afdeling van Bodemgeografie (Bodemkunde) waarin mnr Piet Verhoef spesialiseer het, is in die vroeg sestiger-jare aangeteken.[70]

Die Departement se veldwerk is ook bemoeilik omdat die Departement Aardrykskunde in 1958-1959 nie oor 'n voertuig beskik het nie, te midde van 'n besondere behoefte aan 'n vervoermiddel vir veldwerk.[71] Eers jare later, in 1968 met die instelling van die Diploma in Bodemkundige Tegniek, is nog voertuie aangeskaf wat veldwerk aansienlik vergemaklik het.[72]

ONDERRIG: VAKINHOUDE EN MYLPALE

Pogings om Bodemkunde as 'n volwaardige studierigting aan te bied het 'n lang en moeilike pad geloop. Die voltooing van die studies van Piet Verhoef het 'n groot rol gespeel in die finalisering van 'n finale leerplan, en was tot 'n sekere mate die oorsaak van die vertraging van die finalisering. Toe hy na ses en 'n half jaar teruggekom het van Europa is die verwagting 'n knou toegedien as gevolg van sy bedanking slegs 10 maande na sy terugkeer. Die onderiggeskiedenis is in vier periodes uiteengesit.

Silabus-ontwikkeling in vakrigting Bodemkunde, 1953-1970

'n Verwysing na Bodemkunde dateer sedert 1939, en in die tweedejaarskursus van die Aardrykskunde silabus onder die afdeling Biogeografie en Plante-Aardrykskunde. Dit is bestudeer onder die Indeling van Gronde.[73]

Dat Bodemkunde 'n eie sillabus behoort te hê, is hoofsaaklik die gevolg van die ondervinding wat prof Jan van der Merwe tydens 'n navorsingsbesoek in 1952 -53 aan die Universiteit van Utrecht, Nederland beleef het waar hy onder prof JCB (Jacoba) Hol gestudeer het in Fisiese Geografie. In hierdie vakrigting was Bodemkunde 'n belangrike deel. Bodemkundige navorsingsekskursies is gedurende hierdie tyd deur Hoeksema georganiseer, wat Van der Merwe verder gemotiveer het om iets soortgelyks aan die PUK te ontwikkel.

Die eerste sillabus vir 'n kursus in Bodemkunde is op 26 November 1953 bespreek. Dit sou deel vorm van die tweede- en derdejaarskursus in Aardrykskunde met ongeveer 30 lesings per jaar (kyk Tabel 4.1.1):[74]

Tabel 4.1.1: 'n Eerste sillabus in Bodemkunde, 1953

- Definisie van Bodemkunde;
- Verhouding van Bodemkunde tot die verskillende wetenskappe – veral tot die ekonomie en sosiale wetenskappe;
- Klassifikasie en ontstaan van gronde asook die nomenklatuur;
- Grondprofiele;
- Bodemerosie en bodembeskerming;
- Bodemkunde en landgebruik;
- Bodemkartering en verwante probleme;
- Studie van Suid-Afrikaanse grondsoorte, en vergelyking met dié van ander wêrelddele;
- Bodemkundige grondslae van 'n agrariese indeling;
- Praktiese werk wat bogenoemde aanvul, en 'n deeglike studie van die gronde in die omgewing van Potchefstroom.

In 1962 en 1963 is moontlikhede van samewerking met die Potchefstroomse Landbounavorsingsinstituut ondersoek. Die instelling van 'n BSc-, BSc (Hons)- en MSc-graad is leerplanne aan die Fakulteit Natuurwetenskappe voorgelê, en in Mei 1963 goedgekeur.[75] Geen onderrig was nog moontlik nie weens Verhoef se uitstedigheid en 'n personeel tekort.[76] Ten spyte hiervan is nog nuwe kursusse oorweeg (soos voorgestel deur prof SP Ligthelm van Industriële Chemie) om boere te adviseer oor hulle landboukundige probleme:[77] Die voorgestelde driejaargraad het Chemie as 'n driejaarkursus en Bodemkunde as 'n tweejaarkursus ingesluit. Weer eens is hierdie goedgekeurde graad nie aangebied nie, en van 'n onafhanklike Departement Bodemkunde was daar nie sprake van nie.

Bodemkunde is eers vanaf 1967 vir die eerste keer aangedui in die leerplanne van die tweede- en derdejaarskursus in Aardrykskunde (BSc-rigting)[78] Die voorstel het gekom van die kommissie in sake Bodemkundige Opleiding. Dr Piet

Verhoef was die sameroeper en ander lede was, prof Jan van der Merwe, mnr Andries Bisschoff (Departement Geologie) en dr Koos van Wyk (Departement Plantkunde).[79]

Onderwerpe wat behandel is in hierdie tweede- en derdejaarskursusse het ingesluit geomorfologie, hidrografie, fisiese en chemiese bodemondersoek, grondklassifikasie, landbougeografie, biogeografie, mikroklimatologie, regionale bodemkunde van Suid-Afrika, toegepaste bodemgeografie en toepaslike praktiese werk.

Die studie vir die honneursgraad in Bodemkunde het bestaan uit drie vraestelle oor aspekte van Bodemkunde wat die vak Statistiese Metodes ingesluit het, asook gedeelde vraestelle oor Grondbiologie en Grondchemie. Ander kombinasies is ook mettertyd deur die Fakulteitsraad goedgekeur.

Die eerste volwaardige nagraadse kursusse in Bodemkunde is in 1969 aangebied met die instel van die BSc (Hons)-graad in Bodemkunde. Twee spesialisrigtings (Regionaal-Bodemkundige en Bodemchemiese Rigting)[80] is aangebied (kyk Tabel 4.1.2).

Klasse is by die Landboukollege se fasiliteite aangebied.

Tabel 4.1.2: Die eerste BSc (Hons)-graadinhoud virBodemkunde, 1969

Regionaal-Bodemkundige Rigting	Bodemchemiese Rigting
• Bodemklassifikasie • Bodemkartering • Grondmineralogie • Bodemgenese en bodemprofielontwikkeling • Mikroklimatologie • Grondvog, grondlug en grondtemperatuur • Aspekte van die geomorfologie • Erosie, sedimentasie en grondbewaring • Landklassifikasie en landgebruik-klassifikasie • Regionale beplanning • Die bodems van Suid-Afrika • Grondbewerking, besproeiing, dreinering en grondbeheer • Praktikum oor bostaande (dit bestaan uit laboratorium en veldwerk) Die eksamen het uit 'n ½ vraestel oor 'n onderwerp in Bodemchemie, 'n ½ vraestel oor Grondbiologie en 'n verslag oor gedane praktiese werk bestaan.	• Bodemchemie van die belangrikste voedselelemente • Plantvoeding- en bemestingsleer • Fisies-chemiese aspekte van die grond • Bodemfisika • Regionale Bodemkunde • Bodembiologie Die eksamen het bestaan uit vier vraestelle. Die duur van die studietydperk was 18 maande.

Sillabusontwikkeling in Departement Bodemkunde, 1971-1992

In die onafhanklike Departement Bodemkunde is die grade BSc (Bodemkunde), met Bodemkunde as 'n tweejarige hoofvak, en BSc (Hons) (Bodemkunde) in 1971 ingestel. Dit het die patroon gevolg van opleiding aan landbou-fakulteite vir die grade BSc (Landbou) vier jaar en BSc (Hons) (Landbou) vyf jaar.[81] Die vierjarige BSc (Bodemkunde)-graad was 'n voorvereiste om toegelaat te word tot die BSc (Hons)-graad in Bodemkunde (kyk Tabel 4.1.3). In die Departement Aardrykskunde is die BSc (Hons)-graad in Bodemkunde, in beide die Regionaal-Bodemkundige Rigting en Bodemchemiese Rigting, tot 1972 parallel aangebied met bogenoemde grade. Die BSc (Hons)-, MSc- en DSc-grade in Bodemkunde is ook vir die eerste keer vanaf 1973 aangebied.[82] 'n Kurrikulum vir die Diploma in Bodemkunde asook die regulasies vir die Sertifikaat in Bodemkunde het in 1973 vir die eerste keer in die jaarboek verskyn. Hierdie diploma en sertifikaat is ingestel vir teoretiese en praktiese opleiding aan boere vir die kweek van landbougewasse.[83] Dat geen bewys gevind kon word dat hierdie diploma en sertifikaat ooit aan enige persoon toegeken is nie, wil dit laat blyk dat hierdie opleiding aan die PU vir CHO nie die teikenmark bereik het of dalk beïndruk het nie. Op 9 Mei 1973 is Bodemkunde van 'n tweejarige na 'n driejarige hoofvak verander (kyk Tabel: 4.1.4):

Tabel 4.1.3: Leerplanne met Bodemkunde as hoofvak en as gevorderde vak, 1971[84]

BSc-graad met Bodemkunde as hoofvak		BSc-graad in Bodemkunde – Gevorderde Bodemkunde
Kursus I ('n tweedejaarkursus)	**Kursus II** ('n derdejaarkursus)	**Kursus III** ('n vierdejaarkursus)
Inleiding tot Grondkunde Bodemgenese Bodemklassifikasie Bodemopname Chemiese en fisies-chemiese eienskappe Bodemfisika Bodemmikrobiologie Grondvrugbaarheid Praktika in alle afdelings	Organiese kolloïede Anorganiese kolloïede Katioonuitruilingskapasiteit Profieldifferensiasie Alkaliese-, brak- en soutgronde Bodemfisika Plantvoedingselemente Bereiding en gebruik van misstowwe Korrelasie tussen bodemkenmerke bodemeienskappe en kwaliteit Mikromorfologie, bodemtaksonomie, bodemkartering en bodemklassifikasie Die Kwaternêre periode	Regionale Bodemkunde Grondmineralogie Bodemgenese en bodemprofielontwikkeling Mikroklimatologie Grondvog, grondlug en grondtemperatuur Aspekte van geomorfologie Erosie, sedimentasie en grondbewaring Landklassifikasie en landgebruik-klassifikasie Regionale beplanning en ekologie van akkerbougewasse, grondbewerking, besproeiing, dreinering en grondbeheer Bodemchemie van die belangrikste voedselelemente Plantvoeding en bemestingsleer Fisies-chemiese aspekte van grond Bodembiologie Praktika in alle afdelings (laboratorium en veldwerk)

Tabel 4.1.4: Leerplanne in die BSc-graad vir Bodemkunde, 1974[85]

Bodemkunde I (eerstejaarkursus)	**Bodemkunde II** (tweedejaarkursus	**Bodemkunde III** (derdejaarkursus)
Omvang en doel van Bodemkunde Die grondprofiel Grondsistematiek Bodemvormende faktore Verwering Grondsamestelling Fisiese eienskappe van gronde Grondchemie Grondbiologie Grondplant verwantskappe Praktika: Grondkenmerke, kleur, struktuur, tekstuur, flokkulasie en koagulasie en pH	Bodemgenese Chemiese verwering Bodemklassifikasie Bodemkartering en bodemkaarte Gebruik van lugfoto's in bodemkartering Stratigrafie en ontstaan van oppervlakte-afsettings Kolloïdale fraksie van gronde Katioonabsorpsievermoë Grondvrugbaarheid en bemestingsleer Praktika: Veldondersoek van bodemprofiele, meganiese samestelling van gronde, vogkarakteristieke, chemiese grondondersoek, lugfoto-interpretasie en kartografie	Kleimineralogie Klassifikasie van grond vir ingenieurs-doeleindes Grondsterkte en vorming Hidrodinamika Grond as konstruksie materiaal Veldondersoek van gronde vir ingenieurs-doeleindes Erodeerbaarheid van gronde Paleopedologie Grondklassifikasiesisteme Fisiese en kolloïed-chemiese prosesse Bemestingsleer Praktika: Laboratorium en veldondersoeke na chemiese, fisiese en meganiese eienskappe van grond

Vanaf 1979 kon studente direk na die BSc (Bodemkunde)-graad (Gevorderde Bodemkunde) inskryf vir die MSc-graad in Bodemkunde. Die BSc (Hons)-graad het daarop verval.[86]

Die aanbieding van studierigtings in Bodemkunde het verder verbreed toe 'n vierjarige kursus – die BSc in Geotegnologie – in 1980 ingestel is vir die opleiding van ingenieursgeoloë. Die Assosiasie van Ingenieursgeoloë (AEG) het ook goedkeuring gegee.[87] 'n BSc (Hons)-graad in Bodemkunde vir spesifiek 'n spesialisering in Grondmeganika is in 1985 goedgekeur, maar geen student het klaarblyklik ooit daarvoor geregistreer nie.[88] Merkbaar was daar altyd baie inisiatiewe vir sillabusontwikkeling, maar die verwagte oes is nie altyd opgelwer nie.

As gevolg van etlike verwikkelinge binne universiteit-strukture, en in Departement Bodemkunde, het die kursussamestellings vanaf 1989 verander. Die Gevorderde Bodemkunde-graad (BSc Bodemkunde) is getermineer, en slegs die BSc-graad met Bodemkunde as hoofvak, die BSc (Hons)-, MSc- en DSc-grade in Bodemkunde is behou, en tot 1991 aangebied.

Die Diploma in Terreinevaluering, 1982-1997 [89]

'n Diploma in Terreinevaluering is ingestel in 1982. Die diploma was veral vir die opleiding van deskundiges in die Weermag. Gegradueerde offisiere (16) en tegnici (12) van die Suid-Afrikaanse Universiteite en Technikons is jaarliks gekies deur die Offisier in beheer van die Skool vir Ingenieurs om na hulle basiese opleiding as diensplichtiges die Diploma in Terreinevaluering te voltooi. Nog vier kandidate is gekies vir navorsing oor die interaksie tussen wiele en grond en die optimisasie van prototipe voertuie asook die invloed van die struktuur van plantegroei op mobiliteit van voertuie. Twaalf van hierdie (ses plantkundiges en ses met 'n agtergrond in Bodemkunde, Geologie of Siviele Ingenieurswese) het veldwerk gedoen, en strategiese gebiede te karteer. Die gegradueerde offisiere en tegnici het ses maande van opleiding ondergaan en nege maande in die veld spandeer om terrein-eienskappe te karteer en 1:50 000 tematiese kaarte te ontwikkel. Kandidate moes in besit gewees het van 'n BSc-graad met minstens een van Bodemkunde, Geografie, Geologie of Plantkunde as een hoofvak. Die diploma kon nog tot 1997 verwerf word, waarna die Fakulteit Naturrwetenskappe besluit het om dit te termineer.

Bodemkunde in die Departement Plant- en Bodemwetenskappe, 1992-1997

Nuwe sillabusse vir Bodemkunde is in 1991 ontwikkel, en deur die Senaat goedgekeur, asook nuwe kurrikula vir die BSc (Hons)-graad in geïntegreerde spesialiteitsrigtings vanaf 1992.[90] Hierdie vernuwings was waarskynlik pogings om die relevansie van Bodemkunde in die praktyk te bevorder, maar uiteindelik nie suksesvol nie. Met die afskaffing van Bodemkunde as hoofvak in 1996 het die Dagbestuur van die Fakulteit Natuurwetenskappe besluit dat die honneurskursus in Bodemkunde nog in 1997 en 1998 aangebied kon word, maar met 'n beperkte keuse van kursuseenhede.[91] Derdejaar kursuseenhede is ook nog in 1997 aangebied. Geen nuwe studente is vir die eerstejaarkursus ingeneem nie. Naas 'n verpligte projek en Statistiekkursus, is die volgende geneem: Pedologie, Grondchemie, Grondfisika, Grondmeganika, Sportveld-gewasse, Bodemkundebestuur en *capita selecta* (Plantekologie en Omgewingsgeografie).[92]

Sillabusontwikkeling, 1998-2015

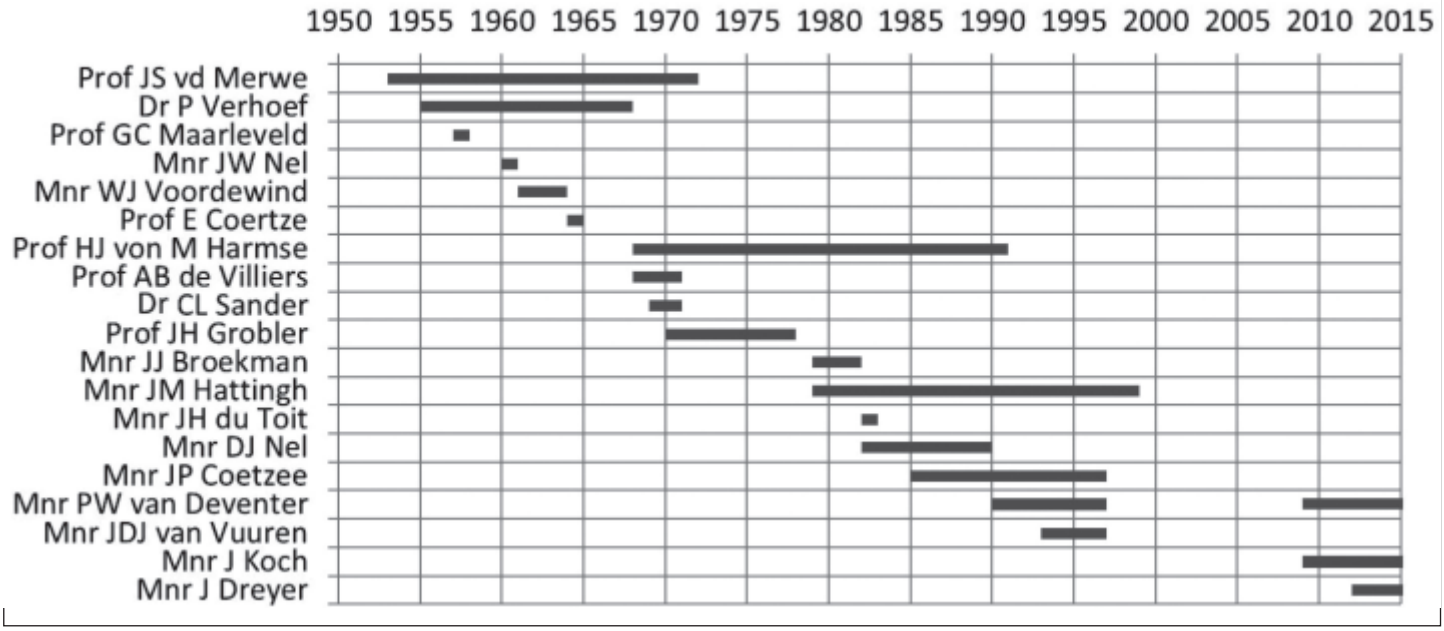
Bodemkunde (Grondkunde) en Geologie is tien jaar na die herinstelling van Geologie as hoofvak vir die BSc-graad (1998) as onderrigkombinasie ingestel (kyk Hoofstuk oor Geologie). Grondkunde het in 2008 by die Geologiekurrikula ingeskalel. Die vyf Geologie-kurrikula het so ontwikkel dat drie Grondkunde modules deel daarvan, kon uitmaak. Hierdie drie modules is: Inleidende Grondkunde (eerstejaars-kursus) en Gevorderde Grondkunde asook Gronddegradasie en -rehabilitasie (beide tweedejaars-kursusse). Hierdie kursusse is as waardevol beskou vir die BSc (Hons)-kurrikulum in Omgewings-geologie. Die NWU is die enigste universiteit wat die kombinasie Geologie en Grondkunde verpligtend gemaak het.[93] Dit is steeds teen 2015 die geval, hoewel ander universiteite ook die belangrikheid van so 'n kombinasie in Omgewingsgeologie-wetenskappe begin raaksien.

Tabel 4.1.5: Publikasies voortvloeiend uit navorsing in Bodemkunde, 1962-1974

HJ von M Harmse – *The sedimentary petrology of sands covering parts of the Bothaville – Hoopstad and Bultfontein districts in the north western Orange Free State* (1962).
J Breytenbach – Die invloed van grondtipe en grondvog op die waterverhouding van mielies en sonneblom (1962).
J du Plooy – Die invloed van wisselbou op die plantkundige aspekte van grondvrugbaarheid in die Hoëveldstreek (1962).
HJ von M Harmse – *The sedimentary petrology of the aeolian sands in the north-western Orange Free State* (1963).
JPK Reynhardt – 'n Biologiese metode vir die bepaling van beskikbare kaluim, nitraat en fosfaat in die grond (1963).
WJ Voordewind – 'n Ondersoek na aspekte van die geomorfologie van die Transvaal platobekken deur toepassing van sekere morfometriese en fotogrammetriese tegnieke (1965).
HJ von M Harmse – *The influence of Quaternary climatic events on pedogenesis in the highveld region* (1969).
HJ von M Harmse – Bodem- en geologiese opname van die Bo-Oranje. Faktore wat in ag geneem moet word vir die stabilisering van die Oranje opvanggebied (1969).
HJ von M Harmse en FA van Baren – *Surinam and the African Continent: A clay-mineralogical study of sea water solids* (1969).
HJ von M Harmse, OJ Bosch, A Kruger, GP Kruger, JH Schoeman, P van Biljon en CM Erasmus – Grond, geologiese en hidrologiese opname van die Bo-Oranje opvanggebied (1970).
HJ von M Harmse, OJ Bosch, A Kruger, GP Kruger, JH Schoeman, P van Biljon en CM Erasmus – Grondklassifikasie van die hoëveldstreek
HJ von M Harmse – *The influence of cyclic events during the Quaternary on soil genesis in the highveld region* (1969).
HJ von M Harmse – *A sediment-petrological investigation of the aeolian sand in the N-W Luanda Angola. Ann Museo de Dundo Lissabon*. Redakteur JD Clark (1971).
HJ von M Harmse en FA van Baren – *Clay transport across the Atlantic Ocean* (1969).
HJ von M Harmse en JH Grobler – Grondlandskappe van die hoëveldstreek (1967).
AB de Villiers – 'n Geomorfologiese ondersoek na 'n gedeelte van die Vredefortkoepel met verwysing na grondvormende prosesse (1971).
HJ von M Harmse – Verkenningsbodem-opname van die Kruger Nasionale Wildtuin (1971).
OJ Bosch – Ekologiese ondersoek van 'n gedeelte van die laer Krokodilrivier vallei. (Met besondere aandag aan die bodemkundige aspekte) (1971).
ME Herbst – Bodemkundige – plantekologiese ondersoek van die gebied tussen die Krokodil- en Matlabasrivier wes van die Waterberg tot aan die Botswana grens, met spesiale aandag aan die grasbedekking (1971).
R Hang – *Soils of the Mopedispruit catchment area, Ladybrand district (with special reference to their genesis)* (1971).
J Schoeman – Gronde van die Grootspruit opvanggebied, Fouriesburg distrik (1971).
PPJ Morris – Bodemkundige – plantekologiese ondersoek van die soet bosveld in die omgewing van Makopa met besondere aandag aan die invloed van bolae op die grasbedekking (1971).
PC Oosthuizen – Bodemkundige – plantekologiese studie van die gebied suid van die samevloei van die Marico- en Krokodilrivier, met besondere aandag aan die water faktor (1971).
JA Kruger – Ekologiese ondersoek van die plaas Somerville 53 en omgewing (Ventersdorp distrik). Met besondere aandag aan die bodemkundige aspek (1971).
JH Grobler –'n Vergelykende studie van pH-bepalingsfaktore in gronde (1972).
OJ van der Walt – Die differensiële reaksie van mielies ten opsige van peile van NPK-bemesting soos beïnvloed deur enkele van die belangrikste grondkenmerke (1972).
HJ von M Harmse – Die gronde van die Kruger Nasionale Park (1972).
JL Schoeman – Die pedologie van die Grootspruit opvanggebied, distrik Ficksburg (1972).
JJ Mayer – Die geomorfologie en sedimentpetrologie van die Bo-Hartsvallei (1972).
JH Grobler –Bodemkundige faktore wat die oplosbaarheid van fosfaatbemestingstowwe beïnvloed (1973).
JH Grobler – Die invloed van sprinkelbesproeiing op soutopeenhoping (1973).
OJ van der Walt – 'n Studie van die differensiële reaksie van stikstof, fosfor en kalium ten opsigte van mielieproduksie, soos beïnvloed deur 'n paar van die belangrikste fisiese grondeienskappe (1973) .
HJ von M Harmse – Savanna-Ekosisteem – Navorsingsprojek (1974).
HJ von M Harmse – Bodemkundige faktore wat die erodeerbaarheid van gronde beïnvloed (1974).
HJ von M Harmse – Faktore wat die inhoud van aktiewe bestanddele in Suid-Afrikaanse dagga bepaal (1974).
PC Oosthuizen – Ekologiese ondersoek van plantgemeentskappe suid van die sameloop van die Krokodil- en Maricoriviere (1974).
PWD Gertenbach – Die faktore wat die verspreiding van Mopanie beïnvloed (1974).
H Bodemer – 'n Landbou-geografiese studie van die boeregemeenskappe in die Koppies-distrik (1974).
P van Wyk – Faktore wat die verspreiding van plantegroei in die Kruger-Wildtuin, suid van die Sabierivier, beïnvloed (1974).
MO Hartman – *The influence of pedological factors on the susceptibility to erosion of different soil types* (1974).

Etlike personeel was betrokke by onderrig en navorsing in Departement/ Vakgroep Bodemkunde sedert 1953 (kyk Tabel 4.1.6):

Tabel 4.1.6: Akademiese personeel van Bodemkunde, 1953-2015



NAVORSING

Om ook navorsing in Bodemkunde te doen, was in 1953 reeds oor gedink en beplan. Die model in Nederland is gevolg. Die stigting van die Instituut vir Bodemkundige Navorsing om bodemkundige probleme na te vors, is in 1972 gevestig, maar jare se navorsing het dit vooraf gegaan.

Kongresse, simposiums en kursusse met as gasheer Departement Bodemkunde[94]

- Simposium, Die landboupotensiaal van die Hoëveldstreek, gereël deur die Departement Bodemkunde en die Wes-Transvaalse Streeksontwikkelingsvereniging, 13 Oktober 1972;
- 'n Spesiale Kursus in Bodemkunde, 5-9 Junie 1972;
- 'n Kursus oor Grondklassifikasie en Grondgebruik, 15-19 Januarie 1973;
- Simposium oor Boerderybestuur (1975);
- Seminaar oor Grondkaarte, 28-29 Junie 1976. PU vir CHO;
- Simposium oor Boerderybestuur (7 Oktober 1976).

Navorsing voor die stigting van die Instituut vir Bodemkundige Navorsing, 1953-1971

Potchefstroom was van die eerste plekke waarop Departement Bodemkunde navorsing gedoen het. In 1961 het prof Jan van der Merwe en dr Gerard Maarleveld 'n artikel in *Boor en Spade,* Deel XI (*Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering*) gepubliseer met die titel *Aerial Survey in the Vicinity of Potchefstroom, Transvaal*.


Prof CG Maarleveld

Aan die hand van stereoskopies uitgewerkte lugfoto's is 'n bodemkundige opname uitgevoer van 'n deel van die Hoëveld in die omgewing van Potchefstroom. Ter toetsing van die bodemkundige waarde van die geomorfologiese kaart, deur lugfoto-interpretasie verkry, is dit vergelyk met 'n gedetailleerde bodemopname van 'n deel van dieselfde gebied. Dit het geblyk dat die eersgenoemde kaart waardevolle gegewens vir die bodemopname gelewer het.[95] 'n Navorsingsvennootskap tussen Geologie en Bodemkunde het ook publikasies opgelewer.

Gedurende die jare 1962 tot 1974 was proff Harmse en Jan Grobler die mees aktiewe navorsers. Harmse publiseer 15 artikels oor 'n wye sprektrum van onderwerpe (kyk Tabel 4.1.5 en sy biografie vroeër). Sy spesialiteit was die kartering en gepaardgaande grondkaarte vir landboukundige sowel as ingenieursdoeleindes. Grobler se navorsingsbelang was die landbou, en sy artikels was hoofsaaklik hieroor[96] (kyk ook ander artikelpublikasies van personeel in Tabel 4.1.5).

Instituut vir Bodemkundige Navorsing[97]

Die hoofdoel van die Instituut was die kartering van gronde vir die opstel van grondkaarte vir landboukundige- en ingenieursdoeleindes. Navorsing is gedoen oor Bodemkunde (Pedologie), landgebruiksbeplanning, kleimineralogie, omgewingsgeologie, grondtaksonomie, terreinevaluasie en terreinbegaanbaarheid.

In 1960 is ondersoek ingestel na die stigting en vestiging van 'n Instituut vir Grondtegnologie (vir navorsing) maar vestiging is op die langebaan die studies van Piet Verhoef in Nederland. Op 17 Februarie 1967 het 'n kommissie ad hoc 'n opdrag gekry om met die beplanning van 'n navorsingsinstituut vir Bodemkunde voort te gaan. Die Kommissie kon in Junie 1967 rapporteer dat die Instituut vir Bodemkunde die klem wou laat val op die rigting van Regionale Bodemkunde (dit is die kartering van gronde en

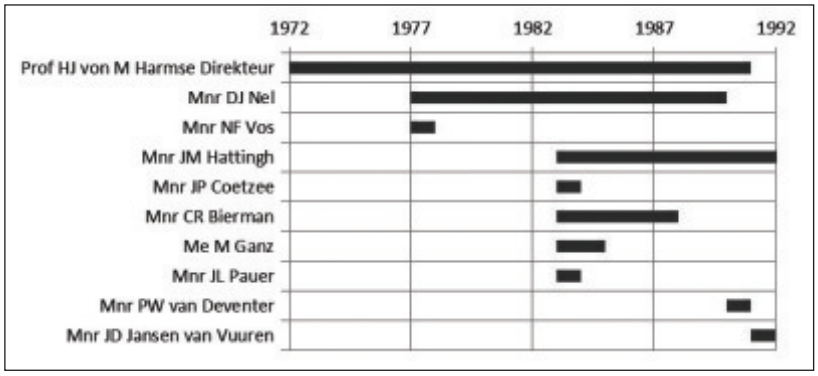
dit behels 'n groot mate van veldwerk waarby die gebruik van lugfoto's 'n belangrike onderdeel is).[98] Die Instituut vir Bodemkunde Navorsing is daarop in 1972 gevestig.

Die Instituut onder leierskap van HJ von M Harmse

Die werksaamhede van die Instituut vir Bodemkundige Navorsing is na regte begin met diensaanvaarding van prof HJ von M Harmse as direkteur op 1 Februarie 1972.[99] Die eerste aktiwiteite in die Instituut was hoofsaaklik grondlegging en bekendmaking, asook die bou van netwerke na buite [100] (kyk Tabel 4.1.7 vir die personeel van die Instituut, 1972-1992).

Ondertussen is besonde aandag gegee aan die kartering van grondtipes op 'n skaal wat bruikbaar was om plase te bestuur. Die filosofie agter kartering was om elke stuk grond volgens die unike behoeftes wat vereis is te behandel (byvoorbeeld kunsmistoediening), en te gebruik volgens potensiaal waarvoor dit die beste geskik was. Dit het gelei tot die konsep van presisieboerdery, alhoewel die implementering daarvan eiesoortige uitdagings gestel het.[101]

Tabel 4.1.7: Personeel van die Instituut vir Bodemkundige Navorsing, 1972-1992



Ander studies wat gedoen is, is die konstruksie van sportvelde en golfbane; die interaksie tussen wiele en grond onder van-die-pad-af toestande (heg-en-steg); Kwaternêre geologie; die erodeerbaarheid van gronde asook die stabilisasie van gronddamwalle (RSA, Botswana, Indië en Zimbabwe). In navorsing is bevind dat dispersiewe gronde nie positief geïdentifiseer kon word deur slegs grondmeganikatoetse nie. Om skade te voorkom van tonnelvorming (*piping*) in die gronddamwalle en die erodeerbaarheid van gronde is die prosedures, soos in die Harmse-diagram uiteengesit, deur siviele ingenieurs gebruik.

Navorsing is ook gedoen in terreinevaluering vir veldvoertuie; die identifikasie van kleiminerale en die voorbereiding van sekere tipes katalisators in die olie- en gietnywerhede; in rehabilitasie en fondasies; asook die bruikbaarheid van satellietbeelde vir gedetailleerde kartering. 'n Prototipe satelliet is by Houwhoek naby Sir Lowry's pas gebou.

Die Instituut het tussen 1972 en 1992 verslae oor verskeie onderwerpe gepubliseer. Dit blyk uit die reglement van die Instituut dat daar hoofsaaklik drie areas van grondnavorsing sou gewees het, naamlik die geskikheid vir landbou-, konstruksie- en militêre doeleindes. Daarby moet in gedagte gehou word dat werk vir die weermag geklassifiseerd was. Prof Von M Harmse is vereer vir die werk wat hy vir die weermag gedoen het met die toekenning van die *Distinguished Service Medal* (DSM). Uit die navorsing hieronder gelys blyk dit dat al drie hierdie navorsingsrigtings binne twaalf projekte aandag gekry het en dat die Instituut sy mandaat uitgevoer het. [102]

- 'nVerkenningsbodemopname van Bophuthatswana met die doel om 'n potensiële grondgebruikskaart vir die gebied op te stel (1972);
- Die ingenieurseienskappe van gronde van twee gebiede in Witrand en Vyfhoek (Potchefstroom) is ontleed met die oog op geskiktheid vir dorpstigting (1972, 1974);
- Regionale Bodemkunde: 'n Bodemondersoek van die Kruger Nasionale Wildtuin is gedoen op versoek van die Nasionale Parkeraad (1972, 1973). Die *Hlane Royal National Park* in Swaziland is ook ondersoek in 1973;
- Ekologie: Veld- en eksperimentele werk is saam met die Departement Plantkunde uitgevoer en in MSc-verhandelinge verwerk (1973: MJ Herbst, PPJ Morris en PC Oosthuizen);
- Landbougeografie: Ondersoek ingestel na die invloed van verskillende grondtipes op landbouproduksie en sosio-ekonomiese status van boeregemeenskappe in samewerking met die Departement Geografie. Bevindinge is verwerk in 'n MA-verhandeling (1973: JP van Brakel);
- Grondmeganika: Die geskiktheid van gronde vir fondamente is ondersoek en die faktore wat die erodeerbaarheid van gronde bepaal, in samewerking met die WNNR. Hierdie werk is voorgedra in Oktober 1973 voor 'n konvensie van siviele ingenieurs oor hierdie aspek;
- Die geskiktheid van gronde vir boerderyontwikkeling: Bodemkundige studies is gedoen in die destydse Transvaal en Oranje Vrystaat provinsies, waarvoor Triomf Kunsmis 'n bedrag bewillig het (1974). Evaluering van die invloed van grondtipes op die produksie van akkerbougewasse is gedoen met die finansiële steun van 'n groep wat kunsmis vervaardig (1975);
- 'n Studie van 'n natuurreservaat van die Provinsiale Administrasie waarvoor die WNNR 'n bedrag bewillig het (1974);
- Landbouontwikkeling: Gronde wat geskik is vir besproeiing is onderkant die Klipvoordam in die Pienaarsrivier gekarteer vir die regering van Bophuthatswana (1974). Opnames vir die herbeplanning van die Taung-besproeiingskema is onderneem asook die kartering van gronde in ander streke van Bophuthatswana (1976);
- Die Instituut was ook behulpsaam met projekte van die Departement Beplanning aan die PU vir CHO;
- Grondtaksonomiestudies landwyd (1975). 'n Publikasie het hieruit ontwikkel, getiteld: *Grondklassifikasie, 'n binomiese sisteem vir Suid-Afrika* waarin personeel van die PU vir CHO bydraes gelewer het;
- Evaluering van grondtipes vir konstruksiedoeleindes: Projekte is onderneem in die eertydse Bantoetuislande,

Klerksdorp, Potchefstroom, Krugersdorp, Fochville en Vanderbijlpark (1976);
- Terreinevaluering op 'n multidisiplinêre grondslag: Evaluasie van die terrein op die heg-en-steg mobiliteit van militêre voertuie en personeel (verskeie vakrigtings is hierby betrokke en die Weermag het militêre personeel beskikbaar gestel vir die ondersoek) (1975-1976);
- Terreinbegaanbaarheid:[103] Die Bestuurskomitee van die PU vir CHO neem kennis in 1982 van die notule van 'n vergadering ten opsigte van die projek oor terreinbegaanbaarheid op 18 Oktober 1982 met die Weermag;
- Ontwikkelingshulp aan die eertydse Swart tuislande (by name Bophuthatswana) en dit behels die ondersoek en kartering van gronde vir landboukundige en konstruksie-doeleindes (1975);
- Karnavalplaas en navorsing van die Departement Bodemkunde. Bestuurskomitee PU vir CHO.

Die wins van kontraknavorsing wat vanaf 1974 deur die Instituut gedoen is, is gebruik om laboratoriumtoerusting en -apparate aan te koop asook om junior personeel oorsee te stuur vir nagraadse studie. In 1978 is toestemming ook verleen dat surplusse in geboue, geregistreer in die naam van die PU vir CHO, belê kon word. Teen 1990 het die Instituut in vyf besigheidsgeboue in Klerksdorp belê om te verseker dat daar 'n kontinue vloei van geld in die Departement Bodemkunde in die Instituut vir Bodemkundige Navorsing sou wees vir kantore, laboratoria, glashuisfasiliteite, apparate, voertuie (vier nutsvoertuie vir veldwerk, 'n boor wat 0.72 m x 3 m gate kon boor en een rooi Mercedes Unimog voertuig), tekengeriewe en stoorfasiliteite. By die "tydelike" opheffing van die Instituut in 1990 is alle bostaande bates, asook R100 000 kontant, in die Departement Plant- en Bodemwetenskappe gestort. Die Mercedes Unimog is as 'n NWU-brandweerwa gebruik.

JM Hattingh aan die stuur van navorsing, 1991-1995

Die aktiwiteite van die Instituut vir Bodemkundige Navorsing het in 1991 voortgegaan onder die leiding van 'n waarnemende departementshoof mnr JM (Johan) Hattingh, na die aftrede van prof Harmse. Gedurende 1991 is die PU vir CHO deur 'n rasionalisasieproses, en is vroeër opdrag gegee om die aktiwiteite van die Instituut te evalueer, soos ook in die geval van ander institute. Die Instituut se bedrywighede is beskou as waardevol. 'n Nuwe reglement is in dieselfde jaar deur die Senaat van die PU vir CHO goedgekeur, wat die voortsetting van bedrywighede bekragtig het.[104]

Na die konsolidasie van die twee Departemente Pantkunde en Bodemkunde in een Departement Plant- en Bodemwetenskappe in 1991 is die instelling en reglement van die Eenheid vir Plant- en Bodemkundige Navorsing in die Intensiewe Tuinbou (EPIT) in 1994 deur die Senaat goedgekeur. Die doel van die Eenheid was onder andere om plant- en bodemkundige navorsing te onderneem wat kan bydra tot verhoogde produksie in die intensiewe tuinbou.[105]

Hierdie Eenheid is egter in 2000, tydens die vestiging van 'n nuwe bedeling, ontbind.[106] Hiermee saam het Bodemkunde ook vir 'n tyd lank 'n historiese stilte beleef, waarna dit vanaf 2008 by Geologie ingeskakel het.

Navorsing (2009-2015)

Vanweë tydsgegewe eise het die natuurlike antropogenie van die omgewing, en die rehabilitasie van versteurde areas in Pedologie- en Geologienavorsing meer prominent geraak. Die waarde van Grondkunde is so beklemtoon. Dit sluit die volgende navorsingsvelde in:[107]

- Geotegniese studies;
- Die impak van myne en die kartering van geologiese risiko's;
- Studies oor die rehabilitasie van myne;
- Ontwikkeling van programme vir die rehabilitasie van versteurde gebiede;
- Geologiese en pedologiese kartering;
- Pedologie en kleimineralogie.

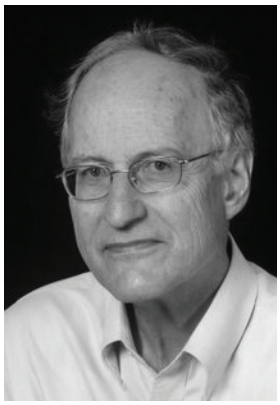
QUO VADIS BODEMKUNDE?

Ongeag 'n lang en vermoeiende pad vir Bodemkunde, met vele terugslae, kon die vak na meer as 30 jaar 'n tuiste vind in die Vakgroep Geologie. Desondanks is waardevolle bydraes gemaak in onderrig en navorsing wat ook vir etlike gemeenskappe en instansies ontwikkelingsrigting help gee het. Die aantal studente byvoorbeeld in Bodemkunde wat 'n nagraadse kwalifikasie tussen 1969 en 1998 aan die PU vir CHO verwerf het, is 13 in BSc (Bodemkunde); 50 in BSc (Hons) Bodemkunde; 19 in MSc (Bodemkunde); een student met 'n DSc-graad en twee studente met 'n PhD-graad.[108] Die ideaal van 'n onafhanklike Bodemkunde (Grondkunde) vakgroep sal egter altyd gekoester word.

Statistiek en operasionele navorsing[1]

Gevorderde analitiese toepassings vir meer doeltreffende besluitneming

Jan Geertsema



Prof JC Geertsema

Statistiek as vakgebied is relatief jonk en het eers teen die middel van die twintigste eeu wêreldwyd erkenning as wetenskaplike dissipline gekry. By baie bestaan steeds onduidelikheid oor wat Statistiek as vakgebied behels. Tydens die Internasionale Jaar van Statistiek in 2013 het die statistiekgemeenskap wêreldwyd hierdie aspek weer onder die loep geneem. In 'n publikasie na afloop van dié jaar se aktiwiteite, is Statistiek as vak soos volg verduidelik:[2]

> *Statistics can be most succinctly described as the science of uncertainty. While the words "statistics" and "data" are often used interchangeably by the public, statistics actually goes far beyond the mere accumulation of data. The role of a statistician is:*
> - *To design the acquisition of data in a way that minimizes bias and confounding factors and maximizes information content;*
> - *To verify the quality of the data after it is collected;*
> - *To analyze data in a way that produces insight or information to support decision-making.*
>
> *These processes always take into explicit account the stochastic uncertainties present in any real-world measuring process, as well as the systematic uncertainties that may be introduced by the experimental design. This recognition is an inherent characteristic of statistics, and this is why we describe it as the 'science of uncertainty', rather than the 'science of data'.*

Plaaslik het die grondleggers en bouers van die vak, in vele opsigte reeds hierdie vorm van insig in die vakgebied gehad, alhoewel die meer moderne insig daarvan goed verwoord is. Anders as ander vakrigtings, was 'n belangrike rede vir die vestiging van 'n dissipline soos Statistiek die behoefte van akademici en navorsers uit ander wetenskappe wat toenemend meer met dataontleding te doen gekry het, en wat tot die groeiende besef gekom het dat Statistiek onontbeerlik in die beoefening van hulle vakke is. Die vestiging en ontwikkeling van Statistiek aan die PU vir CHO, (en later die NWU), moet binne hierdie konteks verstaan word.

VESTIGINGSGESKIEDENIS (1953-1972)

Statistiek internasionaal gevestig

Die kursusse Statistiese Wiskunde en Teorie van Statistiek was in 1953 die vertrekpunt vir 'n inisiatief in die vestiging van Statistiek as vak aan die PU vir CHO. Dit was in ooreenstemming met die invoer van Statistiek as nuwe studieveld by universiteite wêreldwyd. Die behoefte aan wetenskaplike dataontleding was immers so oud soos die wetenskap self, maar het eers teen die einde van die negentiende eeu veral deur baanbrekerswerk van leiersfigure in Brittanje as erkende wetenskaplike dissipline op dreef gekom.

In *Die Veteraan* van 1953[3] skryf prof DJ (Dirk) van Rooy oor die vooruitsigte van Statistiek op eie bodem:

> ***Prof Dirk van Rooy oor Statistiek aan die PU vir CHO***
> *Vanaf begin 1954 word 'n driejarige kursus in Statistiese Wiskunde ingestel. Hierdie vak kan dan as hoofvak vir die B.Comm.-graad geneem word. 'n Voorvereiste is dat die student Wiskunde vir Matrikulasie gehad het. Die eerste kursus in Statistiese Wiskunde sal ook as 'n volwaardige eerstejaarskursus geneem kan word deur enige B.Sc.-student wat op een of ander stadium later in sy studie van statistiese metodes gebruik moet maak. So is dit vir nagraadse studente en sekere biologiese vakke van die grootste betekenis. Vir die B.A.- of B.Sc.-student wat in Statistiek as sodanig belang stel, sal daar in die vervolg die geleentheid wees om 'n stewige kursus in die Teorie van Statistiek in sy Leergang op te neem. Dit volg dan op die eerste kursus in Wiskunde en kan gelyktydig met Wiskunde II of daarna geneem word. Die moontlikheid word oorweeg om binne afsienbare tyd Teorie van Statistiek as tweejarige hoofvak in te voer. Wiskunde sal in die geval die tweede hoofvak moet wees.*

In die Jaarboek van 1954[4] verskyn Statistiese Wiskunde I en Teorie van Statistiek dan ook in die lys van vakke, maar nog nie onder die lys van hoofvakke nie. Dit was wel 'n aanduiding dat begin is met die aanbieding van dié vakke. Die instelling van Statistiese Wiskunde en Teorie van Statistiek was die begin van die aanbied van 'n hoofvak en latere nagraadse opleiding in Statistiek.

> ***Statistiek reeds sigbaar in die oorlogsjare se ETFS***
> Minder bekend is dat Statistiek byna twee dekades tevore as deel van Elementêre Teorie van Finansies en Statistiek (afgekort en uitgespreek as ETFS) aangebied is. Die eerste verwysing na ETFS is in die Jaarboek van 1940 as keusevak vir B *Economiae*. JS du Plessis (1961) skryf hieroor:
>
> > *By die instelling van die BComm.-graad in 1939 is bepaal dat Elementêre teorie van Finansies en Statistiek as eenjarige graadvak geneem moet word. Sedertdien is die vak, wat vanaf 1945 Inleiding tot die Statistiek heet, gereeld gedoseer en wel deur dosente van die Wiskundedepartement.*
>
> Die dosente was senior lektor AP Malan (1940-1941) en prof DJ van Rooy (1942-1950).

JS du Plessis (1961)[5] noem dat 'n poging in 1949 om 'n aparte leerstoel in Statistiek in te stel, nie deurgevoer is nie, maar na ondersoek is besluit om hierdie inisiatief tot na selfstandigwording as Universiteit, soos beplan vir 1951, uit te stel. Die leerstoel het in 1958 'n werklikheid geword.

Grondlegger van Statistiek

Die grondlegger van Statistiek aan die PU vir CHO is prof JM (Jan) de Wet.[6] Aangesien opleiding in Statistiek wêreldwyd nog in sy kinderskoene was, het hy na aanvanklike gevorderde studie in Wiskunde en Toegepaste Wiskunde hom eers op 'n latere stadium in Statistiek bekwaam. Prof De Wet behaal in 1957 'n diploma in Statistiek aan die *London School of Economics*. Dit lei in 1958 tot sy bevordering tot professor en hoof van die nuutgestigte Departement Statistiek aan die PU vir CHO (Hy skryf reeds in 1956 in *Die Veteraan*[7] oor: "Ons nuwe Departement Statistiek"). Prof De Wet beklee hierdie pos tot met sy benoeming as rektor van die Universiteitskollege van Fort Hare vanaf 1 Julie 1968.



Prof JM de Wet

Prof JM (Jan) de Wet[8]

Prof JM de Wet het 'n BSc met hoofvakke Chemie en Wiskunde aan die PUK vir CHO en daarna die MSc in Toegepaste Wiskunde met lof in 1937 behaal. Op grond hiervan verwerf hy 'n oorsese beurs in 1938, maar kan hy dit nie benut nie weens die uitbreek van die Tweede Wêreldoorlog. Hy behaal toe die BSc (Ingenieurswese) aan die Universiteit van die Witwatersrand in 1940 en werk daarna tot 1945 by 'n goudmyn aan die Rand. De Wet is benoem as lektor in Wiskunde vanaf 1 Januarie 1945 aan die PUK vir CHO met die doel om landmeetkunde en ook aanvullende kursusse in tekenwerk vir ingenieurswese te doseer, sodat studente na hulle eerste studiejaar makliker hulle studie elders sou kon voortsit.[9] Die ideaal om Landmeetkunde en Ingenieurswese aan te bied, het egter nie die goedkeuring van die Minister gekry nie en moes na 'n paar jaar gestaak word.[10] Na die Oorlog, neem de Wet die beurs op – reeds 10 jaar tevore aan hom toegeken – en vertrek in 1947 na Londen, waar hy in 1949 die PhD in Toegepaste Wiskunde aan *Imperial College* van die Universiteit van Londen behaal. Dit lei tot sy bevordering tot senior lektor in Wiskunde in 1951.

Soos blyk uit sy intreerede het Prof De Wet , 'n goeie insig in die vakgebied Statistiek vir sy tyd gehad. Sy ervaringe in 1947, en weer in 1957 in Londen (Engeland), was waarskynlik bydraend hiertoe. Hy verwys dan ook na MG Kendall, 'n toonaangewende skrywer van 'n bekende handboek in Statistiek[11] en wat juis ten tye van de Wet se studie in Londen was.[12] Grondliggende werk in Statistiek is in die eerste dekades van die 20ste eeu in Engeland gedoen waar leiersfigure soos Francis Galton, RA Fisher, K Pearson, ES Pearson en J Neyman die basis vir die moderne statistiek gelê het.[13]

Pioniersindrukke oor Statistiek as vakrigting – intreerede De Wet

Prof de Wet lewer op 8 Augustus 1958 sy intreerede oor die onderwerp: "Die eie karakter en die terrein van Statistiek". Hy begin deur die noue band tussen Wiskunde en Statistiek te beklemtoom, maar redeneer dat Statistiek 'n eie plek langs Toegepaste Wiskunde inneem. Hy gaan verder, en verduidelik die onderskeid tussen wetenskappe waar eksakte waarnemings en teorievorming voorkom, teenoor dié waar stogastiese verskynsels meer tipies is. Laasgenoemde bepaal die toepassingsgebied van Statistiek, waar 'n eie denkwyse en 'n eie teorie vereis word. As Christenwetenskaplike sien hy die hand van God ook in die stogastiese verskynsels. Hy formuleer die grondprobleem van Statistiek in terme van 'n populasie wat onbekend is en die beraming van aspekte van die verdelingsfunksie van die populasie vanuit 'n steekproef, op so 'n wyse dat 'n sekerheidsgraad daaraan gekoppel is. Na 'n oorsig oor die verskillende sienings van waarskynlikheid, stel De Wet hom op die standpunt van die frekwensieteorie. Ter afsluiting van sy intreerede bespreek hy die toepassings van Statistiek en kontrasteer die roetinematige hantering van numeriese waarnemings in meeste ondernemings met die nuwe benadering wat die vorige 30 tot 40 jaar ontwikkel is en wat op wiskundige teorie en waarskynlikheidsleer gebaseer is. Hy noem voorbeelde van groot besparings in die industrie deur gebruikmaking van sulke metodes en verwys reeds na "Funksioneringsnavorsing", teen 2015 bekend as operasionele navorsing, en die besondere sukses waarmee dit in die Tweede Wêreldoorlog gebruik is. Na die uitwys van verskeie gebiede waarop Statistiek 'n belangrike bydrae lewer, sluit De Wet af met die opmerking:

Ons kom tot die gevolgtrekking dat alhoewel Statistiek 'n eie konseptuele sfeer van abstrakte objekte besit, dit op toepassingsterrein nie die studie van eie, bepaalde fisiese objekte ten doel het nie, behalwe in soverre dat waarnemings sekere kenmerke moet besit. Dit en die veelvuldigheid van sy toepassingsterreine en die diversiteit van sy toepassinge besorg hom 'n eie karakter in vergelyking met meeste ander wetenskappe. Onderrig in Statistiek aan 'n universiteit moet eerstens daarop gerig wees om teorie van statistiek te leer en te bevorder en tweedens om instrumente beskikbaar te stel vir empiriese navorsing op ander vakgebiede.

Personeeluitbreiding[14]

Prof de Wet het homself as 'n "wegbereider" vir Statistiek aan die Universiteit beskou.[15] Hy was dan ook die stigter van die Departement en het 'n leidende rol in die aanvanklike aanbieding van kursusse in die vak gespeel. Sy opvolger was prof JH (Hennie) Venter, wat in 1960 as lektor aangestel is en tot en met sy aftrede in 1998 'n dryfveer in die verdere ontwikkeling van Statistiek as vak was. Die personeel in die Departement het toegeneem deur die benoeming van mnr JM (Giel) Hattingh as lektor in 1967. Hy het toe pas sy MSc aan die PU vir CHO voltooi. In 1974 is hy tot professor bevorder en na die Vaaldriehoekkampus oorgeplaas.[16]



Prof JH Venter

Prof Hennie Venter

Prof Hennie Venter het in 1960 die MSc in Statistiek aan die PU vir CHO verwerf. In 1963 behaal hy die PhD-graad aan die *University of Chicago* onder leiding van die toonaangewende prof RR Bahadur.[17] Daarna was Venter vir 'n jaar aan die *Stanford University* verbonde en keer hy terug as senior lektor aan die PU vir CHO vanaf 1965. Venter is vanaf 1969 tot professor en departementshoof van Statistiek bevorder en het aanvanklik tot 1974 as departementshoof gedien. Daarna was hy verskeie termyne departementshoof met sy laaste termyn vanaf 1989 tot 1998.

Die laaste van die aanvanklike benoemings was dié as senior lektor van dr JC (Jan) Geertsema in 1968, wat toe pas sy PhD in die Verenigde State van Amerika (VSA) aan die *University of California*, Berkeley, onder leiding van prof PJ (Peter) Bickel behaal het. Daarna was prof Geertsema vir 'n jaar lank aan die *Florida State University*, Tallahassee, verbonde. Hy is in 1973 tot professor aan die Departement Statistiek bevorder.

Met die aanstelling van mnr HS (Faans) Steyn in 1969 as lektor, was vier dosente toe in Statistiek verbonde. In 1972 is beide mnr JWH (Jan) Swanepoel en mnr T (Tertius) de Wet as lektore benoem. Administratiewe ondersteuning in dié tyd was skraal, behalwe dat die sekretaresse by Wiskunde en Toegepaste Wiskunde (me Mara Scott) soms broodnodige hulp verleen het.

Huisvesting

Die Departement Statistiek was in die laat vyftigerjare gehuisves in 'n klein vleuel van die gebou van Fisika, Wiskunde en Toegepaste Wiskunde. Net twee kantore was beskikbaar en toe 'n derde kantoor benodig is, is 'n kantoor in die Fisikagebou beskikbaar gestel. Toe die klein vleuel gesloop is om plek te maak vir volwaardige verruimings in die gebouekompleks vir Natuurwetenskappe (alom op kampus bekend as die "Spinnekopgebou"), het die Departement Statistiek in die vroeë sewentigerjare 'n stel kantore op die tweede vloer van een van die nuwe vleuels betrek. Dit was steeds in 2015 die geval.

Voorgraadse onderrig

Die onderrig in Statistiek is sedert die aanvangsjare in 1954 enersyds gekenmerk deur die behoefte van verskeie vakdepartemente aan blootstelling van hulle studente aan Statistiek en, andersyds, die noodsaak dat hierdie jong en opkomende vakgebied 'n eie staanplek, met opleiding van spesialiste in Statistiek, vestig.

Die instelling van die vak Teorie van Statistiek as tweejarige hoofvak vir BSc, gerig op die opleiding van spesialiste, is in 1956[18] verwesenlik en aanvanklik is bepaal dat dit slegs saam met Wiskunde as hoofvak geneem kon word. Die leerplanne van hierdie hoofvak is terselfdertyd goedgekeur. Die rol van Wiskunde in die aanbieding van die Teorie van Statistiek was van meet af aan bepalend. Die funksie van rekenaartoepassings het mettertyd, soos wêreldwyd die geval, besonder belangrik in hierdie vakrigting geword.

'n Ander driejarige hoofvak, Statistiese Wiskunde, is in 1954 vir BSc-, BA- en BCom-studente ingestel.[19] Dit is in samewerking met die Departement Wiskunde aangebied, en het uit gelyke dele Statistiek en Wiskunde bestaan. Dit is die laaste keer wat Statistiese Wiskunde voorgekom het in die PU vir CHO Jaarboek van 1970.[20] Hierna is Statistiek I, II en III, wat nie meer Wiskunde as onderdeel gehad het nie, in die plek daarvan vir BCom-studente aangebied.

Nagraadse programme en die eerste nagraadse studente

Wat nagraadse studie betref, is vir die eerste keer in 1961 vir die gedoseerde MSc- en vir die DSc-graad in Statistiek voorsiening gemaak, maar nie vir 'n honneursgraad in Statistiek nie.[21] Die voorvereiste vir toelating tot hierdie MSc was Teorie van Statistiek as hoofvak en 'n honneursgraad in Wiskunde. Dié voorwaarde was sinvol, want die MSc was wiskundig van aard, en verder was die personeelkorps toe nog te beperk om vir die aanbieding van 'n honneursgraad in Statistiek voorsiening te maak. Die inhoud vir die MSc was drie vraestelle en 'n skripsie of twee vraestelle en 'n verhandeling. Vir die DSc is navorsingswerk vereis. In 1967 is vir die eerste keer vir die BSc (Hons) in Statistiek, met 'n keuse van vraestelle uit Wiskunde, Waarskynlikheidsleer en Wiskundige Statistiek, voorsiening gemaak. Daarop is die honneurs in Statistiek of die honneursgraad in Wiskunde met Teorie van Statistiek as hoofvak as toelatingsvereiste vir 'n MSc-graad gestel.[22] Hierdie toelatingsvereiste tot die MSc het steeds in 2015 gegeld, behalwe dat die hoofvak as Statistiek bekend is.

Korrelasiekoëffisiënte tussen jaar- en eksamenpunte

In 1962 was FE Steffens 'n tydelike dosent in die Departement Statistiek en vertel die staaltjie hoe prof de Wet hom gevra het om met sy tweedejaarstudente korrelasiekoëffisiënte tussen jaarpunte en eksamenpunte vir eerstejaarkursusse aan die Universiteit te bereken. In die tyd voor elektroniese rekenaars was dit 'n baie groot werk, want dit moes met die hand gedoen word. Steffens het die studente in groepies verdeel en elke groepie kon meestal net een korrelasiekoëffisiënt[24] in 'n dubbelperiode bereken weens die omvang daarvan sonder die beskikbaarheid van rekenaars! Hy het die berekeninge aan prof de Wet oorhandig en hulle het saam opgemerk dat die korrelasie in die geval van die Natuurwetenskappe hoër was as by ander vakke, maar in die geval van Sosiologie is 'n negatiewe korrelasie opgemerk: Wat kan beteken dat die swak jaarpunt studente gemotiveer het om harder te werk vir die eksamen!

Die eerste verwerwer van 'n nagraadse kwalifikasie in die Departement Statistiek was NF (Nico) Laubscher, wat in 1960 die doktorsgraad behaal. Volgens die gradedag-program het hy 'n doktorsgraad in Statistiese Wiskunde ontvang, 'n benaming wat nie weer daarna vir die doktors-graad gebruik is nie.[25] Laubscher het ook die MSc-graad in

Wiskunde in 1956 aan die PU vir CHO verwerf. Op grond daarvan is hy tot die doktorsgraadstudie toegelaat. Prof De Wet was die promotor en prof HS (Fanie) Steyn – toe van die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) – hulppromotor. In sy loopbaan was dr Laubscher hoof van die Statistiekafdeling van die Nasionale Instituut vir Wiskundige Wetenskappe van die WNNR, professor in Statistiek aan die Universiteit van Port Elizabeth, hoof van die Sentrum vir Statistiese Konsultasie aan die Universiteit van Stellenbosch en maatskappystatistikus by *SANS Fibres*. Ten datum van skrywe was dr Laubscher steeds aktief as 'n onafhanklike konsultant.[26]

Die eerste studente wat die MSc in Statistiek behaal het, was mnr JH Venter in 1960 en mnr FE Steffens in 1964, albei met onderskeiding. Steffens het daarna in 1969 sy doktorsgraad onder leiding van prof JH Venter verwerf. Hy was sedert 1964 aan die WNNR as navorser verbonde en was professor in Statistiek aan Unisa vanaf 1973 tot en met sy aftrede in 2002.

Analise bekend gestaan.

In 1979 keur die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe dit goed dat,[29] op grond van 'n motivering deur die Departement Statistiek voorgelê, die hoofvak as Operasionele Navorsing bekend sou staan. Daarop is die Departement se naam ook verander na Statistiek en Operasionele Navorsing. Prof Hattingh se taak is vanaf 1981 aan die nuutaangestelde prof AG (Dries) de Wet (voorheen van die Universiteit van Port Elizabeth) opgedra.

Personeelgroei in Statistiek by die Vaaldriehoekkampus in die vroeë jare was te danke aan die benoemings van dr JH (Hanlie) Janse van Vuuren (1982-1984), dr PD (Philip) Pretorius (1985), me A (Aldine) Oosthuysen (1985), mnr CJ (Jos) van Zadelhoff (1987) en dr A (Annemarie) Pottas (1992). Me Oosthuysen was teen 2015 steeds aan die Vaaldriehoekkampus verbonde as hoof van die afdeling Inligtingstegnologie (IT). Goeie geleenthede vir statistiese



Dr NF Laubscher



Prof FE Steffens



Me A Oosthuysen

GROEI EN ONTWIKKELING, 1973-2014

Na vestiging, en die benoeming van vier personeellede teen 1969, was die Departement Statistiek gereed vir verdere groei en ontwikkeling. Een hiervan was 'n uitbreiding na die Vaaldriehoekkampus.

Uitbreiding na die Vaaldriehoekkampus en naamsverandering

Sedert 1958 het nywerheidsleiers van die Vaaldriehoek met die PU vir CHO samesprekings begin voer oor die voorsiening van opleiding. In 1964 is met opleiding op 'n na-uurse basis begin, en in 1965 is besluit dat 'n tak van die PU vir CHO op Vanderbijlpark tot stand sou kom. Ter uitbouing van die tak, is gedurende die vroeg-sewentigerjare besluit om drie senior personeellede daarheen oor te plaas naamlik: Proff JM (Giel) Hattingh van Statistiek, AK (Anton) Roodt van Engels en HJ (Hennie) Weber van Ekonomie.[28] Die onderneming was dat die Departement Statistiek ook in die Vaaldriehoek onderrig sou gee en navorsing doen. Op grond van prof Hattingh se deskundigheid op die gebied van operasionele navorsing, het die hoofvak aanvanklik as Operasionele konsultasie en opleiding van werkers in die industrie is deur die Vaaldriehoekkampus aangegryp. Prof Dries de Wet het vanaf 1987 hierdie aktiwiteite in die Eenheid vir Kwaliteit en Industriële Statistiek (EKIS) gestruktureer.[30] Saam met medepersoneel het De Wet deurlopend, en baie suksesvol, blyk dit, kortkursusse vir industriewerkers aangebied en praktiese konsultasieprojekte hanteer (Prof De Wet het in 2002 afgetree).

Nuwe akademiese strukture by die Vaaldriehoekkampus is vanaf 1992 gevestig, en het 'n Interfakultêre Akademiese Raad, wat die rol van 'n fakulteitsraad vervul het, tot stand gekom. Sedert 1999 bestaan 'n eie fakulteit by die Vaaldriehoek-kampus en was die Fakulteit Natuurwetenskappe op die Potchefstroom-kampus nie verder daar betrokke nie.

NWU-prosesse vir belyning tussen kampusse is sedert 2004 aangemoedig, en veral sigbaar tussen die Potchef-stroomkampus en die Vaaldriehoekkampus wat voor-graadse kursusse betref. Statistiek by die Mafikengkampus is ekonomiesgerig en slegs een module in die eerste studiejaar met die ande kampusse belyn.[31]

Personeelbenoemings op die Potchefstroomkampus

'n Tweede groep doserende personeel is vanaf die tagtigerjare in Potchefstroom benoem. Tot in hierdie stadium was die personeelkorps dieselfde as in 1969. Nuwe benoemings was die gevolg van uitbreiding in navorsingsaktiwiteite en toenemende studentegetalle. Die benoemdes was prof FC (Francois) van Graan (1981- 1982, 1984-), dr JWJ (Hannes) van Wyk (1981-1986), prof CJ (Corrie) Swanepoel (1985-2013), dr CF (Coen) de Beer (1987-1996) en dr H (Hestie) Reinecke (1994-1995). 'n Derde groep benoemings het na 1999 gevolg. Sommige het op nagraadse vlak aan die Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika (BWI) studeer, en daarna verkies om 'n akademiese loopbaan te volg. Hulle is dr H (Helen) Janse van Rensburg (2002-2005, 2014-), prof JS (James) Allison (2003-), mnr IJH (Jaco) Visagie (2010-) en mnr C (Charl) Pretorius (2010-). Ander benoemings is dr G (Gerhard) Koekemoer (1999-2006, waarna verbonde aan SKD tot 2013), prof JL (Jan) du Plessis (2000-2010), drr L (Leonard) Santana (2004-), WD (bekend as WD) Schutte (2007-) en J (Jacques) de Klerk (2011-2015).

Teen 2015 was die meeste personeel van die vakgroep betreklik jonk en besig met loopbaanontwikkeling. 'n Ander rede vir die jeugdigheid kan gesien word in die konteks van die skaarste van senior akademiese personeel in Statistiek aan Suid-Afrikaanse universiteite, as gevolg van die trekkrag van die industrie. Aftredes is ook 'n ander vername rede. Die skaarste is so ernstig dat die Suid-Afrikaanse Statistiese Vereniging (SASV) onlangs 'n voorlegging aan die Nasionale Navorsingstigting (NNS) oor die situasie in die land gedoen het, ten einde fondse vir ontwikkeling van personeel beskikbaar te stel.[32] In antwoord daarop is 'n bedrag van R6-miljoen onlangs vir hierdie doel toegeken.[33]



Van die personeel in Statistiek, ca 2000
Vlnr: Francois van Graan, Jan Swanepoel, Gerhard Koekemoer, Jan du Plessis.

Statistiese Konsultasiediens (SKD) gevestig

Gesien die belangrike rol wat Statistiek in verskillende vakgebiede speel, het 'n behoefte aan 'n gestruktureerde statistiese konsultasiediens ontwikkel. In 1974 is 'n pos vir 'n biostatistikus op senior-lektorsvlak by die Departement Statistiek ingestel. Die eerste bekleër van die pos was dr HS (Faans) Steyn (jr), en hy het personeel en studente in die biologiese wetenskappe van statistiese hulp bedien. Statistiese analises wat nie met die hand gedoen kon word nie, is met die IBM 360 hoofraam-rekenaar van daardie tyd gedoen deur middel van FORTRAN-programme en die *Scientific Subroutines Package* (SSP). Die SSP het bestaan uit subroetines vir onder meer statistiese prosedures, en elk was op ponskaarte wat vooraan die rekenaarprogram en data-kaarte ingevoeg moes word. Hierdie pak kaarte (soms duisende van hulle, afhangende van die programlengte en grootte van die datastel) moes by 'n rekenaar-operateur ingehandig word wat dit op 'n "wagorde lys" geplaas het om ingelees te word, sodat die rekenaar dit oornag kon verwerk. Die volgende dag kon die uitvoer as 'n dik pak A3-grootte papier afgehaal word (as die program gewerk het). Tot frustrasie was daar soms net 'n dun pakkie uitvoer met foutboodskappe op as gevolg van programfoute, verkeerde volgorde van kaarte of foutiewe kaarte. Later het die universiteit die statistiese rekenaarpakket BMDP (*Biomedical Data Package*) aangekoop, wat statistiese analises aansienlik vergemaklik het. Vir 'n tyd lank vanaf 1974 is 'n pos van die Instituut van Biostatistiek van die Mediese Navorsingsraad (MNR) ook in die konsultasiediens ingesluit om mediesgerigte navorsing te ondersteun.

Statistiese konsultasiewerk het algaande na alle fakulteite uitgebrei, sodat dit aanleiding gegee het tot die instel van die Statistiese Konsultasiediens (SKD) in 1981 as 'n onafhanklike interfakultêre hulpdiens met prof HS (Faans) Steyn (jr) as eerste hoof. Die SKD het onder die destydse Buro vir Navorsing geval met as direkte hoof, direkteur, prof PAJ (Piet) Ryke. Daarna is die SKD deur die viserektor (Akademies) en die dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe bestuur, en tans val dit onder die direkteur van die Navorsingseenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika. Die SKD bedien dosente en studente van verskillende fakulteite en ook buite-instansies (in soverre tyd beskikbaar is) met die verwerking en analise van kwantitatiewe en kwalitatiewe navorsingsdata.

Na die aftrede van prof Steyn in 2008, is dr SM (Suria) Ellis in die pos van hoof van die SKD aangestel, en het sy tot 2015 nog 'n span bestaande uit me Wilma Breytenbach, dr Erika Fourie, mnr Shawn Liebenberg en me Marelize Pretorius bestuur.

Herstrukturering in skole en fokusareas

'n Omvattende universiteitsherstrukturering vanaf 1998 – toe skole en fokusareas gevorm is – het die Departement Statistiek en Operasionele navorsing verander tot vakgroep Statistiek en Operasionele Navorsing in die Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe. Dit was die begin van 'n nuwe bestuursfase waarin personeel die onderrig en leer onder leiding van 'n skooldirekteur sou verrig. Alle navorsingswerk het egter deel geword van die Fokusarea vir Bedryfswiskunde en Informatika (BWI) (te

onderskei van die Sentrum vir BWI), met 'n navorsingsdirekteur as bestuurshoof. Inligting oor die geskiedenis van die BWI-fokusarea kan in meer besonderheid gelees word in Afdeling Vyf, Hoofstukke 5.2 en 5.3.

ONDERRIG: VAKINHOUDE EN MYLPALE

Na die aanvanklike instelling van Teorie van Statistiek as tweejarige hoofvak, hoofsaaklik vir BSc, en die driejarige Statistiek vir BCom, het die behoefte mettertyd ontstaan om 'n oorvleueling tussen die verskillende kursusaanbiedings uit te skakel. In wat volg, word beskryf hoe die instelling van semesterkursusse in alle fakulteite grotendeels aan hierdie behoefte voldoen het. Terselfdertyd moes voortdurend aan die behoefte aan dienskursusse voldoen word. Uit wat verder volg, blyk dit dat hierdie kursusaanbiedings 'n geskikte basis was vir die nuwe rigting in BWI, wat die studentegetalle aansienlik laat groei het.

Semesterkursusse

Proff Venter en Geertsema, wat deur hulle studie in Amerika met semesterstelsels aan universiteite daar kennisgemaak het, het hulle in die laat sewentigerjare vir die instelling van 'n semesterstelsel aan die Universiteit beywer, veral met die doel om 'n meer effektiewe werksprogram te bewerkstellig. 'n Hersiening van die stelsel van jaarkursusse – sedert die eerste jare van die PU vir CHO in werking – was nodig. 'n Effektiwiteit kon verkry word deurdat kursusse vir studente in byvoorbeeld Statistiek in verskillende studierigtings nie naas mekaar sou bestaan nie en dat daar slegs een stel semesterkursusse sou wees waaruit almal keuses kon maak. So was dit moontlik om 'n oorvleueling in kursusse uit te skakel wat werkbesparend was. Met die implementering van die semesterstelsel in alle fakulteite in 1981, verskyn daar slegs nege semesterkursusse (genoem "kursuseenhede") in Statistiek in die Fakulteit Natuurwetenskappe Jaarboek.[34] Hierdie kursusse is so ingerig dat studente uit die verskillende fakulteite hieruit kon kies en dat die gestelde voorvereistes dan bepalend was. So is 'n BCom Wiskundige Rigting met Statistiek as hoofvak ingestel, en sekere semesterkursusse uit wat beskikbaar was, kon hierby ingesluit word.[35] Die voorgeskrewe kurrikulum is soos volg vasgestel:

Die eerste kurrikulum, ingestel vir semesters

Eerste studiejaar	Bedryfsekonomie, Ekonomie, Rekeningkunde, Wiskunde, Statistiek.
Tweede studiejaar	Bedryfsekonomie, Ekonomie, Rekeningkunde, Wiskunde, Statistiek, Wetenskapsleer.
Derde studiejaar	Twee semesterkursusse in ten minste een van die vakke: Bedryfsekonomie, Ekonomie, Rekeningkunde. Minstens drie semesterkursusse van Statistiek en/of Wiskunde soos wat nodig is om aan die vereistes te voldoen.

Na die vestiging van die studierigtings in BWI vanaf 1998 is die BCom-rigting nie meer aangebied nie en studente wat in 'n statisties-ekonomiese graadstudie belangestel het, is aangeraai om die BSc in BWI te neem. Teen 2015 was slegs enkele eerstevlakmodules en een tweedevlakmodule (in Waarskynlikheidsleer en Steekproefteorie) vir BCom-studente beskikbaar.[36]

Studente met Statistiek as hoofvak vir die BSc-graad kon vanaf die instelling van die semesterstelsel toe ook 'n inleidende semesterkursus in Statistiek in die eerstejaar neem, hoewel dit nie 'n vereiste was nie. Terselfdertyd het die naam Teorie van Statistiek verval, en is al die semesterkursusse gesamentlik onder die naam Statistiek geplaas. Personeel was van mening dat dit nie in die onderrig eensydig oor teorie gaan nie, maar ook oor toepassings.

Hierdie benadering van een stel semesterkursusse het tot 2015 nog gegeld, maar met sekere wysigings in inhoude wat met verloop van tyd as noodsaaklik beskou is.

Dienskursusse in Statistiek

Die aanbied van dienskursusse in Statistiek is ouer as die formele vak self. Hieronder tel die eenjarige kursus ETFS (reeds sedert 1939) vir BCom-studente en die kursus Statistiese Metodes (vanaf 1965).[37] Laasgenoemde kursus kon as eenjarige verpligte of aanbevole byvak by sommige ander hoofvakke geneem word.

Vanaf 1981 is die semesterkursusse in Statistiek ook vir BA-studente beskikbaar gestel,[38] maar tans is slegs enkele modules op eerste vlak vir hierdie rigting toeganklik. Met die stigting van die Fakulteit Ingenieurswese in 1983 is die toe bestaande twee tweede-vlak semesterkursusse in Statistiek asook sekere eerste-vlak kursusse vir die BIng-graad beskikbaar gestel.[39] Deurdat die Fakulteit Ingenieurswese toe by die Vaaldriehoekkampus gevestig was, is twee ander derdevlak semesterkursusse daar aangebied. Met die verskuiwing van die Fakulteit Ingenieurswese na Potchefstroom in 1991 het dit weer verander, en in 2014 verskyn slegs 'n module Ingenieursstatistiek in die lys van beskikbare modules vir ingenieursstudente.[40]

Vanweë die behoefte van meer gevorderde studente in verskillende vakgebiede aan 'n kennis van praktiese statistiek is 'n gepaste semesterkursus sedert die tagtigerjare hoofsaaklik vanuit die Statistiese Konsultasie-diens aangebied. Teen 2015 is die semesterkursus, Praktiese Statistiek, in die vakgroep Statistiek en Operasionele Navorsing as module op eerste vlak hanteer.

Studentegroei

Terwyl dienskursusse in Statistiek oor die jare honderde studente getrek het, was die studente wat Statistiek as

hoofvak geneem het, relatief min en dikwels nie noodwendig studente wat oor die vermoë tot nagraadse studie beskik het nie. Sedert die eerste drie honneursstudente in 1968 hulle grade behaal het, het slegs 29 die honneursgraad tot die jaar 2000 op Potchefstroom verwerf.[41] Die aantal gegradueerde studente tussen 1989 en 2000 by die Vaaldriehoekkampus is 32. Die statistiekkurssuse hier was gewild omdat dit byna die enigste nagraadse geleentheid vir studente in die BSc (Hons)-rigting was.

Institusionele vernuwing na 1998, gevolg deur onder meer die vestiging van die Sentrum vir BWI in die Fakulteit Natuurwetenskappe, het 'n diepwerkende en positiewe, impak op studentegetalle in Statistiek gehad. Die stigting van die Sentrum het meegebring dat BSc-rigtings in Kwantitatiewe Risikobestuur, Finansiële Wiskunde, Data-ontginning en Aktuariële Wetenskap ingestel is, en tans nog aangebied word. In al hierdie rigtings is Statistiek vir al drie studiejare voorgeskryf. Op honneursvlak word kursusse uit Statistiek voorgeskryf of as keuses aangebied. Die studierigtings in BWI het, gesien teen die uitstekende beroepsmoontlikhede, oor die jare topstudente getrek en die studentegetal het besonder toegeneem. Die aanvanklike inname van BWI-studente in 1998 was 11 en het daarna gegroei tot meer as 400 in 2014. Tot 2013 het reeds 297 studente die MSc in BWI voltooi. Hiervan het 15 verkies om eerder 'n akademiese loopbaan te volg.[42]

Die studentetal in die verskillende voorgraadse modules van Statistiek soos in 2014, verskyn in Tabel 4.2.1,[43] met vergelykende syfers vir 2003 in Tabel 4.2.2.[44] Die modules vir 'n hoofvak in Statistiek is met 'n asterisk gemerk en dit is opvallend dat relatief groot getalle studente daarvoor ingeskryf is: Soos reeds genoem, is dit omdat hierdie modules vir BWI voorgeskryf is:

Tabel 4.2.1: Studentegetalle in voorgraadse modules in Statistiek 2014

Naam van module	Jaarvlak	Modulekode	Aantal studente 2014
Beskrywende Statistiek	1	STTN111	758
Beskrywende Statistiek en Inferensie*	1	STTN115	115
Inleidende Statistiese Inferensie	1	STTN121	112
Inleidende Waarskynlikheidsleer*	1	STTN125	104
Inleidende Statistiek	1	STTN122	831
Praktiese Statistiek	1	STTN124	334
Waarskynlikheidsleer en Steekproefteorie*	2	STTN215	103
Statistiese Inferensie en Data-analise*	2	STTN225	80
Statistiese Inferensie*	3	STTN311	58
Lineêre Modelle*	3	STTK321	57
Statistiek Projek*	3	STTK322	57
Ingenieursstatistiek	3	STTK312	271

Tabel 4.2.2: Studentegetalle in voorgraadse modules in Statistiek 2003

Naam van module	Jaarvlak	Modulekode	Aantal studente 2003
Beskrywende Statistiek	1	STTK111	547
Inleidende Statistiese Inferensie I	1	STTK121	129
Statistiek vir Bestuurswetenskappe	1	STTK122	832
Inleidende Statistiese Inferensie II	1	STTK123	101
Praktiese Statistiek	1	STTK124	55
Waarskynlikheidsleer*	2	STTK211	61
Inleidende Steekproefteorie en -tegnieke*	2	STTK221	47
Statistiese Inferensie*	3	STTK311	51
Lineêre Modelle*	3	STTK321	4
Statistiek Projek*	3	STTK322	45
Ingenieursstatistiek	3	STTK312	107

Op honneursvlak (kyk Tabelle 4.2.3 en 4.2.4 vir vergelykende syfers tussen 2003 en 2014) is ook hoë studentetalle aangeteken.

Die vergelykende syfers vir 2003 en 2014 toon dat die aantal studente vir modules op eerste vlak, wat meestal dienskursusse is, in hierdie tyd van 1664 tot 2254 toegeneem het (dus 'n 35% toename). Wat belangriker is, omdat dit hoofvakstudente is, is dat die aantal studente vir modules op tweede vlak van 108 tot 183 vermeerder het – 'n toename van 70%. Hoër studentegetalle in sommige modules is ook te danke daaraan dat dit vir studente in BWI voorgeskryf is.

Die studentegetal in die module vir ingenieurstudente het byvoorbeeld meer as verdubbel. Die kursuskode het meestal van STTK na STTN verander. Hierdie verandering van modulekodes was die gevolg van universiteitswye

Tabel 4.2.3: Aantal honneursstudente vir die verskillende modules, 2003

Naam van module	Module-kode	Aantal studente 2003
Projek	STTK611	1
Statistiese Data-analise I: Gevorderde modelle	STTK612	34
Hersteekproefnemingsmetodes	STTK613	4
Stogastiese prosesse	STTK615	11
Oorlewingsteorie	STTK616	10
Projek	STTK621	1
Statistiese Data-analise II: Tydreeksanalise	STTK622	34
Meerveranderlike Statistiek	STTK623	32
Diskrete Data-analise	STTK624	1
Stogastiese prosesse II	STTK625	11

Tabel 4.2.4: Aantal honneursstudente vir die verskillende modules, 2014

Naam van module	Module-kode	Aantal studente 2014
Projek I: Navorsingsprojek (praktykgerig)	STTN611	1
Statistiese Data-analise I: Modelle	STTN612	56
Hersteekproefneming	STTN613	10
Stogastiese Prosesse I	STTN615	5
Nieparametriese Beramingsmetodes	STTN616	2
Navorsingsprojek (navorsingsjoernaalgerig)	STTN621	1
Statistiese Data-analise II: Tydreekse	STTN622	57
Meerveranderlike Statistiek	STTN623	55
Diskrete Data-analise	STTN624	11
Stogastiese Prosesse II	STTN625	5

hersiening van kursusaanbiedings en daarmee saam kodewysigings, in die meeste gevalle na afloop van dievorming van die NWU in 2004.

NAVORSING

Navorsing in Statistiek het deurgaans vanaf die benoeming van prof Venter in 1965 hoë prioriteit geniet. Die benadering toe was sterk wiskundig van aard en was, soos wat sal blyk uit die prestasies verder aan bespreek, toonaangewend onder Suid-Afrikaanse universiteite.

Vestiging van navorsing

Navorsing in Statistiek het op dreef gekom met die terugkeer van prof Venter uit Amerika in 1965, en het verdere momentum gekry met die aanstelling van prof Geertsema in 1969. Prof Venter se eerste publikasies, almal in 'n hoogstaande internasionale vaktydskrif het hoofsaaklik uit sy proefskrif voortgespruit (1965-1967): *The Annals of Mathematical Statistics*, met as fokus stogastiese benadering en verwante onderwerpe. Hieropvolgend het hy, as promotor van mnr T (Tertius) de Wet in navorsing oor passingstoetse leiding gegee, en verskeie gesamentlike publikasies het verskyn (1972-1976), juis in die tyd toe de Wet van 1972-1978 as lektor aan die Departement verbonde was.



Prof T de Wet



Prof JH Swanepoel

Die navorsingsarea van Geertsema in sy PhD was grootliks op sekwensiële analise.[45] Artikels voortspruitend uit sy proefskrif het ook in *The Annals of Mathematical Statistics* sowel as in die *Journal of the American Statistical Association* verskyn. Sy eerste doktorsgraadstudente was mnr HS (Faans) Steyn met 'n onderwerp oor sekwensiële beraming en mnr JWH (Jan) Swanepoel met 'n onderwerp uit sekwensiële seleksieprosedures. Hieruit het 'n aantal publikasies voortgevloei (1973-1978).

Swanepoel het, benewens bogenoemde publikasies, ook saam met Venter en nagraadse studente op die terrein van seleksiemetodes (1975-1988) publikasies gelewer. Hy is in 1980 tot professor bevorder. Navorsing in seleksiemetodes was in hierdie tyd 'n baie vrugbare gebied in die Departement.

Nuwe navorsingsgeleenthede: Die Stigting vir Navorsingsontwikkeling

In 1984 het die Stigting vir Navorsingsontwikkeling (SNO) tans die Nasionale Navorsingstigting (NNS) met die samesmelting van die SNO en die Sentrum vir Wetenskapsontwikkeling (SWO) in 1999, van regeringskant tot stand gekom en die geleentheid vir navorsingsbefondsing op grond van die evaluering van 'n persoon se navorsingsrekord geskep. Proff Venter, Geertsema en Swanepoel het nog in dieselfde jaar almal vir evaluering aansoek gedoen, en is as internasionaal-erkende navorsers geëvalueer. Swanepoel het later vir 'n aantal jare die status van 'n internasionale navorsingsleier (A-evaluering) geniet. Die uitslag van die 1984-evalueringsproses, wat evalueerders uit die buiteland ingesluit het, het toe reeds bevestig dat die personeel van die Departement werk van hoë gehalte doen.

Die vestiging van die SNO-evalueringstelsel vir navorsers, het algaande ingehou dat internasionale publikasies swaarder geweeg het as dié in plaaslike vaktydskrifte. In publikasies na 1984 het lede van die Departement hulle sigbaar meer op publikasies in internasionale tydskrifte toegespits.

Op grond van sy evalueringstatus, het prof Venter 'n geldelike toekenning van die SNO vir die benoeming van 'n navorsingsgenoot ontvang. As navorsingsgenote was dr JP (Johan) du Preez, na studie in Amerika (1985-1988), en na hom dr SJ (Sarel) Steel (1989-1993), vanaf Stellenbosch en

vir 'n aantal jare in dié pos. Prof Venter en dr du Preez (soms met mede-outeurs) het verskeie publikasies opgelewer (1985-1989), en daarna het prof Venter en dr Steel 'n besonder vrugbare samewerking gehad wat tot talle publikasies in onder meer die gebied van modelseleksie (1989-1998) gelei het. Na sy aftrede in 1998 het prof Venter hom toegespits op navorsing met toepassings in die bankwese, waaronder finansiële risiko, en is hy steeds in 2016 aktief daarin.

Projek oor optimaliteit van seleksieprosedures

'n Interessante navorsingsprojek het tot twee publikasies in 1985 gelei. PN Somerville, 'n Amerikaanse akademikus, het tydens 'n internasionale konferensie met prof Swanepoel kennis gemaak en besluit om Potchefstroom vir etlike maande te besoek ten einde hulp met 'n navorsings-probleem, wat vir hom belangrik was, te kry. 'n Deelversameling-seleksieprosedure van SS Gupta ('n leidende Amerikaanse statistikus) wat oor sekere bewese optimaliteitseienskappe beskik het, was die gespreksfokus. Somerville het 'n ander prosedure as mededinger hiervoor voorgestel. Hy het 'n sterk vermoede gehad dat sy prosedure dié van Gupta oortref. Hy kon egter nie self 'n wiskundige bewys daarvoor gee nie, wat toe wel deur homself saam met proff Swanepoel, Venter en du Preez daargestel is.[46]

Die Skoenlus** ("bootstrap") **-navorsing

'n Ander nuwe ontwikkeling in die vroeë tagtigerjare het 'n besondere impak op navorsing in Statistiek wêreldwyd gehad. Dit het verskyn onder die naam skoenlus ("bootstrap").[47] In daardie stadium was dit moontlik om hierdie navorsing te akkommodeer weens voldoende rekenaarkrag vir 'n besonder rekenaarintensiewe navorsingsproses.

Prof Swanepoel het dadelik hierin belanggestel en vanaf 1983 saam met verskeie kollegas en studente 'n aantal artikels oor aspekte hiervan gepubliseer. Die belangstelling en publikasies het tot 2015 toe nog volgehou. Meer as 30 publikasies is in internasionale vaktydskrifte geplaas, en verskeie proefskrifte is deel van hierdie navorsing van Swanepoel.

Befondsing is sedert 1999 van die universiteit gekry, en 'n "bootstrap"-laboratorium het tot stand gekom waarin kragtige rekenaars ingespan is om die navorsing moontlik te maak. Die laboratorium is onontbeerlik vir die funksionering van die huidige navorsing, en word steeds hernu en befonds deur die universiteit.

Interdissiplinêre projekte: Toegepaste en vakfilosofiese navorsing

Prof OC (Ockie) de Jager van die Departement Fisika het met prof Swanepoel 'n navorsingssamewerking gehad oor statistiese toepassings, veral die beraming van digtheidsfunksies in ruimtefisika. Verskeie publikasies in vaktydskrifte vir ruimtefisika het in die tydperk 1987-1989 hieruit voortgevloei.

Wat toegepaste statistiese navorsing betref, het verskeie van die personeel van die Departement en van die SKD publikasies oor toepassings gelewer. As hoof van die SKD het Faans Steyn hierin die grootste bydrae gelewer. Hy het as mede-outeur van 92 publikasies opgetree, op grond van sy konsultasie vir personeel en studente van 'n verskeidenheid van rigtings.

Prof Geertsema se belangstelling in die vakfilosofie van Statistiek het hom 'n semester spesiale studieverlof besorg, waartydens hy navorsing in hierdie rigting gedoen het. As resultaat hiervan het hy in 1983 'n monografie getitel 'n *Bydrae tot die Vakfilosofie van Statistiek* as deel van die Universiteit se publikasiereekse die lig laat sien. Dit het verder tot verskeie publikasies in vaktydskrifte, plaaslik en oorsee, gelei. Geen verdere publikasies van hierdie aard het verskyn nie, behalwe vir diktate wat vir die kursusse in Wetenskapsleer geskryf is.

Redaksionele werk

Lede van die personeel het 'n noue betrokkenheid by die *Suid-Afrikaanse Statistiese Tydskrif* gehad. Dikwels is daarin gepubliseer of was lede deel van die redaksie, en het soms as redakteur opgetree. Prof Venter byvoorbeeld was lid van die redaksie van 1967-1971 en weer van 1983-1984. Hy was redakteur in die tydperk 1972-1974. Prof Geertsema was lid van die redaksie van 1972-1976 en toe redakteur van 1977-1980. Prof Swanepoel was lid van die redaksie van 1983-1984. Hulle het ook diens gelewer as redaksielede van ander tydskrifte en as keurders van artikels vir 'n verskeidenheid internasionale tydskrifte in die jare daarna. Prof James Allison het vanaf 2012 as besturende redakteur van die *Suid-Afrikaanse Statistiese Tydskrif* opgetree en na hom dr Leonard Santana.

Personeel onthou:

Die moeilike dae van tikmasjien-getikte artikels!

In die jare voor rekenaars was dit nie so maklik om 'n navorsingsartikel getik te kry nie. 'n Oudkollega, dr CF (Coen) de Beer, wat saam met prof Jan Swanepoel navorsing gedoen het, en later jarelank werksaam by ABSA, skryf soos volg hieroor:[48]

Destyds het ons sekretaresse, tannie P, met die golfballetjie-tikmasjien artikels getik. Soms het sy 'n gedeelte van 'n sin per ongeluk uitgelaat. Prof Jan het my dan kom vra om dit vir tannie "P"[49] mee te deel. In so 'n geval moes die hele bladsy oorgetik word. Een besondere dag was dit net te veel vir haar. Nadat ek haar vertel het dat sy per ongeluk 'n sin uitgelaat het en dus die hele bladsy moet oortik, het sy die bladsy opgefrommel en na prof Jan se kantoor toe gestorm, sy deur oopgemaak en hom daarmee gegooi!

Nagraadse studente

Die stroompie nagraadse studente in Statistiek was oor die jare, soos ook by ander universiteite, maar redelik dun. Vanaf 1961, toe die eerste MSc-graad in Statistiek toegeken is, tot in die jaar 2000, het 'n totaal van 41 studente hierdie graad verwerf. Hiervan was 27 by Potchefstroom en 14 by die Vaaldriehoek. Die eerste doktorsgraad is in 1960 toegeken en tot 2000 was daar 'n totaal van 17 doktorsgrade, waarvan 13 te Potchefstroom en vier aan die Vaaldriehoek.

Die instel van Statistiek en Operasionele Navorsing by die Vaaldriehoek in 1974 was 'n goeie geleentheid om studente te trek, want aanvanklik was dit, saam met Wiskunde, die enigste vakke vir die verwerwing van 'n BSc. 'n Bestendige getal studente het dan ook die gevorderde studie onderneem, soos uit bostaande syfers blyk. Die eerste MSc- en PhD-grade in die vakrigting Statistiek en Operasionele Navorsing aan die Vaaldriehoek is in 1986 verwerf.

Inskakeling van statistiese navorsing by fokusarea Bedryfswiskunde en Informatika

Met die reeds-vermelde herstrukturering van navorsing aan die Universiteit in 1998, het die navorsing in Statistiek by die nuutgestigte Fokusarea vir Bedryfswiskunde en Informatika ingeskakel. Die eerste navorsingsdirekteur was prof JJ (Koos) Grobler, 'n wiskundige van statuur. Hy is in 2009 deur prof JH (Jan) Fourie opgevolg, ook 'n wiskundige. Prof HM (Magda) Huisman, 'n rekenaarwetenskaplike, het vanaf 2015 die pos gevul. Leiding in navorsing in Statistiek is in hierdie tyd deur prof. Jan Swanepoel geneem. Benewens 'n groot aantal navorsingspublikasies gelewer, het verskeie van die nuwe jong lede van die personeel hulle proefskrifte onder sy leiding voltooi.

Die bedoeling was dat die wiskundiges, bedryfswiskundiges, statistici en rekenaarwetenskaplikes kragte sou saamsnoer om die nuutgestigte Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika deur hulle navorsing te ondersteun. Dat in 'n groot mate hierin geslaag is, word bevestig deur die eksterne panele wat van tyd tot tyd die navorsing evalueer het. Meer besonderhede oor hierdie nuwe bedeling in navorsing verskyn in Afdeling Vyf.

PERSONEEL EN STUDENTE

Die navorsingswerk van personeel en nagraadse studente, soos bespreek, toon dat Statistiek as rigting aan die eertydse PU vir CHO (en latere NWU) tot sover reeds 'n stewige spoor nasionaal en internasionaal gelaat het. Dit was moontlik omdat leiersfigure oor tyd heen akademiese prioriteite gestel het en ook 'n gunstige werkklimaat vir die bevordering daarvan geskep het.

Departementshoofde, leiersfigure en vakvoorsitters

Na die vertrek van prof JM de Wet in 1968 om die rektorspos van die Universiteit van Fort Hare te aanvaar, is prof Venter as departementshoof benoem, en het eers net tot 1974 gedien. In dié tyd was departementshoofde permanent benoem, maar prof Venter het die standpunt ingeneem dat dit in die Departement Statistiek roterend moet wees. Ondanks weerstand van die kant van die bestuur, is dit tog so toegestaan en dien prof Geertsema as departementshoof vir die termyn 1975-1981. In 1987 is hy benoem tot adjunk-dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe en dien daarna as voltydse dekaan vanaf 1989-1998. Met die herstrukturering van navorsing in 1998, is prof Geertsema aangestel in die nuwe pos van dekaan Navorsing met eerste opdrag die begeleiding van die proses van herstrukturering.

Prof Geertsema is as departementshoof opgevolg deur prof Swanepoel (1982-1988), waarna prof Venter weer gedien het tot 1998 met sy aftrede, en die inskakeling van die Departement by die Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe as vakgroep.

Hierna het proff Francois van Graan en Corrie Swanepoel afwisselend as vakvoorsitters opgetree, en vanaf 2012 prof James Allison. In 2015 is dr Leonard Santana as die vakvoorsitter benoem.



Prof CJ Swanepoel



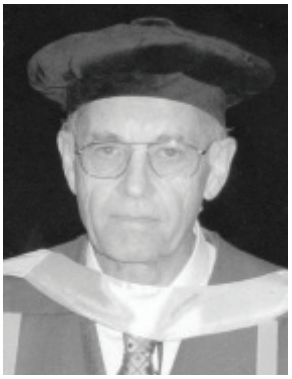
Prof JS Allison



Dr L Santana

Erkennings vir personeel

Senior personeel het verskeie erkennings tydens hulle loopbane ontvang. Beide proff Venter en Jan Swanepoel is verkose lede van die *International Statistical Institute* (ISI). Proff Venter, Geertsema en Swanepoel is genote van die Suid-Afrikaanse Statistiese Vereniging (SASV), en het gedien in die Uitvoerende Komitee en was president in respektiewelik 1970, 1976 en 1986. Prof James Allison is in 2015 tot president van die SASV verkies. Die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns het aan beide proff Venter en Swanepoel erkenning verleen deur die toekenning van die Havenga-prys vir Wiskunde in onderskeidelik 1988 en 2009, en die MT Steyn-medalje in 1999 en 2001, respektiewelik. Die SASV ken in 1996 en in 2005 die Herbert Sichel-medalje vir die beste navorsingsartikel aan prof Venter toe en in 2000, 2002 en 2003 aan prof Swanepoel. Prof Geertsema was lid van die Raad van die Akademie vanaf 1997 tot 2005. In 2008, op die ouderdom van 70 jaar, ontvang prof Venter 'n eredoktorsgraad van die NWU, en in 2009 is hy verder vereer met die prys vir die beste publikasie van die *Investment Analysts Society*.



Prof JH Venter

Prestasies van oudstudente


Dr H Reinecke

Oudstudente, veral diegene wat gedoktoreer het, het in die meeste gevalle senior betrekkings by instansies beklee en 'n stewige bydrae tot die land gelewer. Twee voorbeelde is prof T (Tertius) De Wet en dr H (Hestie) Reinecke.

De Wet is 'n oudstudent wat diep spore in die statistiekwêreld getrap het. Hy het in 1972 die doktorsgraad in Statistiek aan die PU vir CHO verwerf. Daarna het hy poste beklee as professor aan Rhodes Universiteit (1979-1981), verskeie senior poste by die Instituut vir Maritieme Navorsing te Simonstad (1982-1999), as professor in Statistiek aan die Universiteit van Stellenbosch vanaf 2000 en as voorsitter van die Departement Statistiek en Aktuariële Wetenskap (2002-2011) tot met sy aftrede. Hy het verskeie buitelandse navorsingsbesoeke onderneem, en in talle rade en komitees gedien.

'n Ander presteerder, Hestie Reinecke, het in 1995 haar doktorsgraad aan die PU vir CHO behaal, en in daardie tyd 'n benoeming by ABSA aanvaar. Sedert 2013 is sy in 'n senior betrekking werksaam by Barclays Bank PLC in London met postitel *Head of Risk, Control and Governance (Managing Director) of Global Investments and Solutions (GI&S), Barclays Wealth and Investment Management.*[49]

TEN SLOTTE

Uit die geskiedenis van Statistiek is getoon dat die vak Statistiek en Operasionele Navorsing sedert die stigting van die Departement Statistiek in 1958 op 'n gesonde basis ontwikkel het tot in 2016. Daar is geslaag om goed opgeleide en internasionaal erkende personeel te trek wat wye erkenning vir hulle navorsing en deskundigheid geniet het. Die instelling van programme in Bedryfswiskunde en Informatika, wat 'n sterk statistiese onderbou het, het die reikwydte van die vakgroep aansienlik versterk: Dit geld vir groot getalle knap studente sowel as betrokkenheid by projekwerk in die bedryf. Met die aftrede van ouer personeel wat vir baie jare die leiding geneem het, is die oë en verwagting op vernuwing en verdere uitbouing met onderskeiding op 'n belowende jong personeel. Die vakgroep is goed geplaas vir die toekoms.

Lewensbeskoulike vorming

Opvoeding in idees en benaderings oor lewe en werklikheid

Jan Geertsema



Prof JC Geertsema

Soos in Afdeling Een bespreek, het die Teologiese Skool van die Gereformeerde Kerke in Suid-Afrika in 1859 in Burgersdorp tot stand gekom. Hieruit het die *Potchefstroomse Universiteits-kollege* vir Christelike Hoër Onderwys (PUK vir CHO) 'n eie bestaan gekry en in 1951 die *Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys* (PU vir CHO) as 'n selfstandige universiteit. Met die kwalifikasie "vir Christelike Hoër Onderwys" is die juridiese ruimte geskep om 'n Christelike karakter in die onderrig en navorsing uit te bou. Die uitgesproke standpunt was dat die uitbou van die wetenskap in gehoorsaamheid aan die Woord van God, en nie aan 'n kerklike instruksie sou wees nie.

Die hoogste gesag was nooit 'n kerklike vergadering nie, maar 'n universiteitsraad met verteenwoordiging uit verskeie sektore. Die "Christelik-historiese karakter" van die Universiteit, soos dikwels daarna verwys is, het 'n integrale Reformatoriese/Calvinistiese/Christelike lewens- en wêreldbeskouing impliseer, waarin die soewereiniteit van God, en Sy wet en die koningskap van Christus oor alle lewensterreine – juis ook oor die wetenskapsbeoefening – sentraal staan.[1]

Dit is in hierdie milieu wat die Fakulteit Natuur-wetenskappe vir byna die totale bestaan daarvan funksioneer het, tot met die tydperk van samesmeltings en oorgang na die Noordwes-Universiteit (NWU) in 2004. Binne hierdie nuwe bedeling het die NWU met sy drie kampusse te Potchefstroom, Mafikeng en Vanderbijlpark gelykwaardig deel van die nuwe saamgestelde universiteit geword. Die Fakulteit is sedertdien onderhewig aan die visie en missie soos deur die NWU geformuleer.

KURSUSSE IN LEWENSBESKOULIKE VORMING

Vestiging van Lewensbeskoulike Vorming

Die handhawing en uitbou van die Christelike karakter van die PUK vir CHO het sedert 1924 na vore gekom deur die aanbied van spesiale lesings oor wysgerige sake van aktuele belang deur die welbekende teoloog en digter Totius (prof JD du Toit). Die betrokkenheid van Totius het in 1939 tot die instelling van 'n driejarige vrywillige kursus in Christelike Geloofsleer gelei. Wel is van alle studente verwag om hierdie klasse by te woon. Geen eksamens is daaroor geskryf nie. Nog minder was dit deel van enige graadkursus. Sertifikate vir getroue bywoning is jaarliks aan alle studente toegeken.[2] In 1955 is 'n senaatskomitee in die lewe geroep om toesig te hou oor die nuutingestelde kursusse Lewens- en Wêreldbeskouingsleer asook Beginsel- en Metodeleer deur die Teologiese Skool.[3] Die lewensbeskoulike kursusse is dan ook oor al die jare deur die Senaat in alle fakulteite gekoördineer en beleid daarvoor neergelê. Die reeks naamsveranderinge, soos hieronder na vore kom, was ook uit hierdie oord afkomstig.

<u>Beginsel- en Metodeleer, 1956</u>

In die Fakulteit Natuurwetenskappe, is die eerste verwysing na 'n lewensbeskoulik-vormende kursus in die PU vir CHO Jaarboek van 1954 opgeneem. Hiervolgens was dit 'n vereiste (vanaf 1955) dat 'n student, benewens 'n totaal van nege kursusse uit die gepubliseerde lys van kursusse deur die Fakulteit aangebied, ook die kursus in Beginsel- en Metodeleer voltooi ten einde 'n graad te verwerf.[4] Die vereiste is gestel ingevolge 'n algemene regulasie wat vir alle fakulteite geldig was.[5] 'n Leerplan A vir tweedejaarstudente was dieselfde as vir die studente van die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte. Die aanbieders was prof HG (Hendrik) Stoker (professor in Filosofie, wat ook Sielkunde aangebied het) tesame met ander dosente.[6] Die inhoud van Beginsel- en Metodeleer was lewensbeskoulik van aard: Skepper en skepping; godsdiens, kultuur en natuur; die mens en sy plek in die skepping; die kenner, die kenbare, die kenne en die kennis; kennis en wetenskap; indeling van die wetenskap; indeling van die vakwetenskappe; wetenskap en waarheid; beginsels; beginsels en wetenskap; metodes in die algemeen en in die wetenskap; logiese beginsels en metodes; spesiale wetenskaplike metodes; wetenskaplike vryheid en verantwoordelikheid asook wetenskap en samelewing.[7]

Leerplan B vir derdejaarstudente is deur verskillende dosente behartig en inhoude is merendeels aangepas by 'n betrokke hoofvak (en vanaf 1956 verpligtend). Hierdie leerplanne is in 1955 tentatief goedgekeur. Dit het behels geen praktiese eksamens nie maar wel 'n eksamenvraestel van twee tot drie uur. Die name van die dosente hierby betrokke is vir die eerste keer in 1960 gepubliseer: Aardrykskunde (prof JS (Jan) van der Merwe); Biologiese Wetenskappe (prof PJ (Piet) Botha); Geologie (prof PB (Piet) Ackermann); Matematiese Wetenskappe, Tegniek en Fisies-Chemiese Wetenskappe (prof DJ (Dirk) van Rooy).[8]

<u>*Studium Universale*, 1962</u>

Vanaf 1962 het die kursusnaam van Beginsel- en Metodeleer na *Studium Universale*, kursus IA en IIA

verander.[9] 'n *Studium Universale* IB en IIB vir die BSc (Huishoudkunde-Onderwyskeuse) en vir voorgraadse diplomas is ook ingestel. Die rigtings en personeel vir IIA was nog dieselfde, behalwe dat die rigting Aardrykskunde en Geologie verval het, en Aardkundige Wetenskappe in die plek daarvan gekom het (steeds met prof PB Ackermann as dosent). Hierdie was een van 'n reeks van naamsveranderinge, en soms gedoen om vir regeringsubsidie in aanmerking te kom.[10]

Leerplanne in die drie bovermelde rigtings vir IIA het 'n sigbare differensiasie weerspieël. So het die leerplan vir die aardkundige rigting onderwerpe bevat uit die geskiedenis van die aardkundige wetenskappe; die verskillende stadia in natuurwetenskaplike ondersoek; verklaring van die gegewens waarop die Geologie rus; die tydbegrip in die Geologie en nuwe denkrigtings in die Geologie. Onderwerpe vir die biologiese wetenskappe het ingesluit: Opvattings oor die aard, oorsprong en ontwikkeling van die lewe asook algemene beginsels en metodes van die biologiese wetenskappe. Onderwerpe in die rigting van die matematiese wetenskappe, tegniek en fisies-chemiese wetenskappe was die kontinue en diskrete in die Wiskunde; Wiskunde en wêreldbeskouing; Wiskunde as deduktiewe wetenskap; induksie en kansleer (Statistiek); die wette van die meganika; die verband van Fisika met die empiriese werklikheid; hipotese, teorie en wet asook Fisika en Metafisika. Die Fakulteit Natuurwetenskappe het hiermee opmerkbaar eienaarskap van die vormende kursus aanvaar.[11]

Etiek en Logika, 1965

In 1965 het die PU vir CHO andermaal besluit dat die naam van die vak moet verander en dat die vak in die toekoms as Etiek en Logika bekend sal staan. Die Fakulteit Natuurwetenskappe het die naamsverandering aanvaar met voorbehoud dat: "...departemente of groepe van departemente wat daarvoor aansoek doen, toegelaat sal word om gedurende die derde en vierde semesters van die leergang, self die logika van hulle vakke of groepe vakke as die logikagedeelte van die voorgestelde 'Etiek en Logika' te behartig".[12] Die Fakulteit wou hierdeur verseker dat die praktyk van noue kursusaansluiting by die Natuurwetenskappe wat tot op die stadium gegeld het, in die nuwe bedeling voortgesit sou word. Later daardie jaar het 'n "breedvoerige bespreking" by die Fakulteitsraad gevolg, en "met meerderheid van stemme" is besluit om mosies van beswaar aan die Senaat voor te lê omdat die nuwe leerplanne vir Etiek en Logika, soos deur die Departement Etiek en Logika saamgestel, nie voortydig aan die Fakulteit Natuurwetenskappe voorgelê is nie. Gevolglik was daar nie geleentheid om die voorgestelde uitbreiding van die kursusse vanaf die tweede en derde studiejare ook na die eerste studiejaar toe, te oorweeg nie. 'n Besorgdheid dat eerstejaars 'n moontlike oorlaaiing in die gesig staar, het verder gelei tot die aanbeveling dat die eerstejaarskursus nie 'n eksamen sal insluit nie, maar dat slegs bevredigende bywoning vereis word.[13]

Vanaf 1966 is die vak – na voorbereidende werk in 1965 – dan ook amptelik as Etiek en Logika bekend, as 'n driejarige vak aangebied. Leerplanne vir kursus I en II was dieselfde vir alle fakulteite. Kursus III vir derde-jaarstudente het inhoudelik dieselfde gebly as tevore, met toespitsing op die verskillende studierigtings in die Fakulteit. 'n Departement Etiek en Logika, gehuisves in die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte, het tot stand gekom, met prof WJ (Willem) de Klerk as nuwe aanstelling.[14] Hierdie Departement was verantwoordelik vir die koördinering van Etiek en Logika tussen die verskillende fakulteite. Vanaf 1969 was Etiek en Logika vir die hele PU vir CHO as Interfakultêre Wysbegeerte bekend. Ongeag die naamsverandering, het die leerplanne vir die driejarige kursus weer onveranderd gebly.[15]

Lewensbeskoulike vorming as Fakulteitstaak

Die Fakulteit Natuurwetenskappe was tot 1969 betrokke by die lewensbeskoulike vorming van die studente slegs deur die aanbieding van die kursus op derdejaarsvlak en die verbesondering daarvan om by die eie aard van die student se hoofvakke aan te sluit. Hierna het 'n verandering gekom.

Interfakultêre Wysbegeerte, 1969

Van die Fakulteit se dosente het vanaf 1969 gehelp met die aanbied van die eerste en tweede studiejare van Interfakultêre Wysbegeerte, ofskoon die inhoud algemeen en dieselfde vir al die fakulteite was. Prof Willem de Klerk het veral van die jonger dosente uit verskillende fakulteite hiervoor genader. Uit die Fakulteit Natuurwetenskappe was drs CJ (Carools) Reinecke, JPL (Jakkals) Reinecke en JC (Jan) Geertsema onder diegene wat aanvanklik betrokke was. Eers het prof de Klerk sy notas beskikbaar gestel en later is die boek *Roeping en Werklikheid*,[16] (waarvan De Klerk mede-outeur was) as handboek gebruik. Hierdie benadering is vir ses jaar gevolg.

In 1975 is by die Fakulteitsraad rapporteer dat dosente van die Fakulteit wat betrokke is, saam met verteenwoordigers van die Departement Interfakultêre Wysbegeerte, 'n gespreksgroep gevorm het, wat deur gereelde maandelikse byeenkomste voortdurend aandag aan die inhoud binne die voorgeskrewe raamwerk sou gee. Prof JH (Jan) Grobler, wat toe die leiding geneem het, het onderneem om aan alle departemente inligting oor die gespreksgroep deur te gee, sodat ander personeel dit ook kon bywoon.[17] Hierdie werkswyse om in gespreksgroepe gesamentlik voorbereiding vir die onderrig en leer te doen, het standaard praktyk geword, en wat in die toekomstige jare steeds voortgesit is.

"Wetenskap in Perspektief", 1976

In die verantwoordelikheid vir die aanbieding van Interfakultêre Wysbegeerte het vanaf 1976 'n verandering

gekom. Kursus I van Interfakultêre Wysbegeerte is toe steeds 'n algemene kursus vir alle fakulteite, maar die tweede studiejaar van die kursus is deur die Senaat goedgekeur as fakulteit-spesifiek. Vir die Fakulteit Natuurwetenskappe is Kursus II vanaf 1976 onder die vaandel van "Wetenskap in Perspektief" ontwikkel. Die inhoud daarvan was:

- Wetenskap en lewens- en wêreldbeskouing (waaronder 'n historiese perspektief op die Natuurwetenskappe);
- Wetenskap en die mens (waaronder evolusie en die evolusieteorie asook evolusionisme);
- Wetenskap en samelewing (waaronder die rol van tegniek).

Kursus III was soos tevore behalwe dat, benewens die ander spesialiseringsrigtings, 'n nuwe spesialiseringsrigting vir Farmaseutiese Wetenskappe bygekom het.

Die aanbieding van Kursus II vanuit Fakulteite het 'n groter betrokkenheid en verantwoordelikheid vir die Fakulteit Natuurwetenskappe beteken. Van die aanbieders hiervan het besluit om die leerstof self te ontwikkel. So het drie diktate van drs (later proff) Geertsema en Reinecke die lig gesien, te wete: *Wetenskap en Lewensbeskouing, Wetenskap en Mensbeskouing* asook *Wetenskap en Samelewing.* Hierdie leerstof is later in een bundel gekonsolideer.[18] 'n Hersiening in 1997 met prof WJ (Willem) Ouweneel as bykomende outeur is gedoen, en die bundel is jare hierna nog gebruik:



Prof WJ Ouweneel

Die aard van Interfakultêre Wysbegeerte is in 1976 soos volg beskryf:[19]

> *Oriëntering word volgens akademiese standaard gegee in die Calvinistiese lewens- en wêreldbeskouings met die doel om die student te vorm in die fundering en konkretisering van die Christelike roeping, nie alleen op die terrein van die wetenskap nie, maar ook op verskillende ander terreine van die lewenswerklikheid.*

Wetenskapsleer, 1977-2003

Met die oog op die instelling van 'n semesterstelsel vanaf 1981 is in 1977 reeds, as deel van aanvanklike beplanning, besluit dat "Wetenskap in Perspektief" een semesterkursus in die tweede studiejaar sou wees, en om dit in albei semesters aan te bied sodat studente kon kies in watter semester hulle dit wil neem. Dit het vanaf 1978 as Wetenskapsleer bekend gestaan. Wat die derde studiejaar betref, was die beplanning dat in een of meer van die hoofvakmodules die grondslae van die vak aangebied sal word in 'n doseertyd wat gelykstaan aan een periode per week vir een semester. Hierdie deel is as 'n aparte afdeling van 'n vraestel of in 'n aparte vraestel geëksamineer. Vir die opleiding van dosente is beplan dat hulle lesings vir die graad BPhil ('n algemeen-filosofiese nagraadse kwalifikasie) sou bywoon, dat aanbieding van lesings in grondslaestudies deur gasdosente wat hiertoe opgelei is, gelewer sou word en dat die dosente aan 'n besprekings-groep sou deelneem.[20]

In 1977 het die Fakulteitsraad kennis geneem van 'n verslag waarin onder meer gunstige antwoorde van studente op 'n vraelys oor hulle deelname aan Interfakultêre Wysbegeerte vermeld is.[21] Omdat by dosente en studente persepsies was dat studente negatief hierteenoor staan, is sulke vraelyste van tyd tot tyd aan studente ter voltooiing gegee. Prof Carools Reinecke het in hierdie tyd leiding geneem in die Fakulteit met die aanbieding van dié kursusse, en ook die vraelyste saamgestel asook die antwoorde verwerk. In 1979 is besluit dat prof JA (Jan) van den Berg as verteenwoordiger van die Fakulteit in die Senaatskomitee vir Wetenskapsleer sou dien en dat die verteenwoordiger van die Fakulteit Natuurwetenskappe in die toekoms jaarliks benoem sou word.[22]

Reeds voor die instelling van die semesterstelsel was leerplanne van al die kursusse in Wetenskapsleer in die Fakulteit Natuurwetenskappe toegespits op die Natuurwetenskappe en gekonsolideer tot 'n tweejarige kursus. Dit was Wetenskapsleer A in die tweede jaar en Wetenskapsleer B in die derde jaar. Die leerplan vir Wetenskapsleer A het ietwat verskil van die vorige inhoude in "Wetenskap in Perspektief", en is onder die volgende hoofindelings aangebied: Wetenskap en die Universiteit; Wetenskap en Lewensbeskouing; Wetenskap en Mensbeskouing asook Wetenskap en Samelewing.[23] Daarteenoor was die hoofindeling vir Wetenskapsleer B: Metodes in die wetenskap (Natuurwetenskap); Grondslae

Betrokkenheid van personeel uit die Fakulteit

Die onderrig en navorsing in Wetenskapsleer is oor die jare deur 'n toegewyde personeelkorps gedra. In 1954, toe die tweede kursus in Beginsel- en Metodeleer in aansluiting by studente se hoofvakke aangebied is, was 'n verskeidenheid dosente in die Fakulteit by die derdejaarskursusse betrokke.

Dit sou te veel wees om te verwag dat alle dosente 'n aanvoeling vir die filosofiese aspekte sou hê, maar daar was altyd 'n kerngroep wat in Christelik-filosofiese grondslae van die natuurwetenskappe belang gestel het en dit ook as 'n roeping en taak beskou het.

Oor die jare het die volgende senior personeel die Fakulteit by die verskillende senaatskomitees verteenwoordig en terselfdertyd leiding binne die Fakulteit geneem: proff JH (Jan) Grobler (Bodemkunde), Carools Reinecke (Biochemie), Jan van den Berg (Chemie), Pieter Pretorius (Fisiologie), Jan Geertsema (Statistiek en Operasionele Navorsing), Jakkals Reinecke (Fisika), Braam Pieterse (Plantkunde) en Harm Moraal (Fisika).

'n Groot aantal dosente van die Fakulteit het die kursusse behartig. Tot onlangs het hulle 'n klein aanvullende vergoeding hiervoor, ter aanmoediging, ontvang (prof Willem de Klerk het dit, in gesprek, 'n "rookgeldjie" genoem). Deesdae is die beleid egter dat die dosente die werk, sonder addisionele vergoeding, as deel van hulle jaarlikse taakooreenkoms doen.

van die vakwetenskappe en Beroepsetiek.[24] Die Wetenskapsleer B is steeds in groepe volgens die breë vakrigtings aangebied.

Toe die PU vir CHO 'n semesterstelsel vanaf 1981 geïmplementeer het, was jaarkursusse nog in sekere gevalle toegelaat. Wetenskapsleer byvoorbeeld was nog jaarkursusse en die beplanning van 1977 soos vroeër genoem, om die B-kursus in die hoofvakke te integreer, het nie deurgegaan nie.[25] Vanaf 1985 is die tweedejaarskursus in twee semesterkursusse verdeel[26] en vanaf 1990 is die derdejaarjaarkursus ook as 'n semesterkursus ontwikkel, en wel in die eerste semester aangebied.[27] In 1984 rapporteer prof Geertsema dat Wetenskapsleer by die Vaaldriehoek-kampus voortaan deur dosente van die Fakulteit Natuurwetenskappe van daardie kampus, aangebied sou word.[28]

Die vlak van aanbieding van Wetenskapsleer is verder verskerp deur die benoeming van prof Ouweneel uit Nederland as buitengewone professor vanaf 1990. Ouweneel het jaarliks tot 1998 'n besoek van etlike weke aan die PU vir CHO gebring.

Die kursussamestelling en dosente van Wetenskapsleer het sedert die instelling daarvan 'n groot mate van bestendigheid gehad. Hierdie status is tot 2002 gehandhaaf waarna oorgegaan is na een semesterkursus in die tweede semester van die tweede studiejaar (Wetenskapsleer I) en een semesterkursus in die eerste semester van die derde studiejaar (Wetenskapsleer II). Nuwe wetgewing in 1995 en 1997 was gerig op program- en uitkomsgebaseerde onderrig tot op tersiêre vlak en alle universiteite moes hulle hierin herposisioneer. Soos vir alle semesterkursusse, is Wetenskapsleer ook uitkomsgebaseerd aangebied.[29]

Uitkomste vir Wetenskapsleer I het ingesluit:

- die geskiedenis, aard, doel en bronne van die wetenskap;
- die verband tussen norme en wetenskap;
- die invloed van wetenskap en tegnologie op die geestelike en materiële welstand van die mens en sy omgewing;
- die samehang van die wetenskap met die grense en plek (toepassing) daarvan in die menslike lewe, teen die agtergrond van Christelike en ander waardestelsels.

Vir Wetenskapsleer II is uitkomste ontwikkel rondom:

- metodologieë, teorieë en denktradisies in die konteks van wetenskapsbeoefening vanuit Christelike en ander denkraamwerke;
- basiese kwessies in die kontemporêre gesprek oor wetenskap en geloof;
- etiese konsekwensies van wetenskapsbeoefening aan 'n Christelike universiteit (soos die PU vir CHO);
- aktueel (intydse) persoonlike en sosiaal-maatskaplike verskynsels en vraagstukke teen die agtergrond van Christelike en ander waardestelsels.

Prof Carools Reinecke het, na sy uittrede as rektor in 2002, weer na die Fakulteit Natuurwetenskappe teruggekeer, en het studiegidse vir die nuwe kursusse geskryf.[30]

Filosofiese vorming aan die Noordwes-Universiteit, 2004-2014

Op 1 Januarie 2004 het die PU vir CHO deel van 'n samesmelting van universiteite geword en het die Noordwes-Universiteit ontstaan.[31] Daarmee het die jarelange formele Christelike karakter ook tot 'n einde gekom. Die aanbieding van Wetenskapsleer in die Fakulteit het voortgegaan, maar vanaf 2005 is module-uitkomste ontwikkel waarin 'n pertinente verwysing na 'n Christelik-wetenskaplike perspektief en 'n Christelike universiteit vervaag het.[32]

Professor WJ Ouweneel bring deskundigheid

Die eerste gasdosent in vakfilosofiese aangeleenthede was prof Willem Ouweneel wat jaarliks vanaf 1990 tot 1998 vir etlike weke, as buitengewone professor in Wetenskapsleer vir die Fakulteit Natuurwetenskappe ingestaan het. Ouweneel was verbonde aan die *Evangelische Hogeschoo*l in Amersfoort, Nederland en het doktorsgrade in die Natuurwetenskappe aan die *Rijksuniversiteit Utrecht* en in Wysbegeerte aan die *Vrije Universiteit (VU) Amsterdam* gehad. Hy het aktief deelgeneem aan die aanbieding van Wetenskapsleer, die kursus vir nuwe dosente en die bevordering van Christelike wetenskap. In 1993 lewer hy 'n fakulteitslesing oor die onderwerp: 'n *Model om Christelike Wetenskap in die Fakulteit Natuurwetenskappe te implementeer*. Soms het prof Ouweneel lesings vir al die studente van Wetenskapsleer A in die Sanlam Ouditorium aangebied. Hy was besonder taalvaardig, en het binne 'n kort tyd Afrikaans vlot leer praat. Sy geesdriftige voordragstyl het goed aanklank by die studente gevind. In 1994 was hy behulpsaam met 'n ope brief en 'n gepaardgaande brosjure ter bevordering van Christelike wetenskap wat aan elke dosent in die Fakulteit gestuur is. Aan die einde van sy benoemingstyd lewer hy die geleentheidsrede by die hoofgradeplegtigheid in Mei 1998 en ontvang 'n ereskild van die PU vir CHO.

Interkampusbelyning van Wetenskapsleer, 2004-2013

In die eerste jare na die samesmelting het die NWU 'n program om belyning in die opleiding op die verskillende kampusse te verkry, geloods. In hierdie proses het die kritiese kruisvelduitkomste soos deur die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie-owerheid as vereistes gestel, 'n belangrike rol gespeel. Een van hierdie uitkomste is soos volg geformuleer:[33]

> *Demonstrate an understanding of the world as a set of related systems by recognizing that problem-solving contexts do not exist in isolation.*

In die formulering van 'n onderrig-leerraamwerk vir die NWU[34] verskyn dan ook die volgende doelstelling:

> *Inculcate in students the ability to engage with the philosophical foundations of their fields of study and the principles of good citizenship.*

In die lig hiervan, is in die programbelyning kursusse tot stand gebring waarin *an understanding of the world* beklemtoon is. Toesig oor hierdie nuwe modules het berus by 'n Senaatskomitee vir Filosofiese Vorming. Prof H (Harm) Moraal het Natuurwetenskappe en Tegnologie van die Potchefstroomkampus verteenwoordig; Natuurwetenskappe en Tegnologie van die Mafikengkampus deur dr N (Nnenesi) Kgabi, en van die Vaaldriehoekkampus deur prof PD (Philip) Pretorius.[35]

In 2010 verskyn die modulestruktuur van die generiese BSc-graad, soos aangebied op beide die Potchefstroom- en Mafikengkampus, asook die nuwe benamings vir die kursusse in filosofiese vorming.[36] In die ooreengekome modulestruktuur is daar nou 'n semesterkursus in elk van die twee semesters op tweedejaarsvlak. Dit is anders as tevore, toe daar een semesterkursus in die tweede studiejaar en een semesterkursus in die derde studiejaar was. In die Fakulteit Natuurwetenskappe was dit ook anders as in ander fakulteite, waar daar steeds een van die twee semesterkursusse op derdejaarvlak was.

Vasgestelde vereistes oor die aantal kredietpunte per studiejaar het beplanners se taak ten opsigte van die modulestruktuur bemoeilik, daarom die uitsondering vir Natuurwetenskappe. Die oorkoepelende naam was toe "Verstaan die natuurlike wêreld" en dit bestaan weer uit "Verstaan die natuurlike wêreld" (eerste semester) en 'n keuse van een van twee semesterkursusse in die tweede semester, naamlik "Natuurwetenskappe en die gemeenskap" of die ander keuse "Lewe en wêreld: Fundamentele kwessies in die omgewingswetenskappe". Teen 2013 het die keuse van 'n kursus rondom omgewingswetenskappe in die tweede semester verval omdat dit wenslik geag is dat alle studente dieselfde module neem.[37]

Sommige uitkomste van die module:
Verstaan die natuurlike wêreld

- Aard en funksie van wêreldbeskouings en ideologieë soos dit geskiedkundig uit die wetenskap ontwikkel het;
- Die verhouding tussen norme en wetenskap; die invloed van wetenskap en tegnologie op die geestelike, kulturele en materiële wêreldbeskouing van die mens, sy gemeenskap en omgewing;
- Die ontwikkeling van die wetenskap in die konteks van waardesisteme, soos dit in die student se wêreldbeskouing funksioneer.

Sommige uitkomste van die module:
Natuurwetenskappe en die gemeenskap

- Basiese kwessies in kontemporêre gesprekke oor wetenskap;
- Tegnologie en die gemeenskap, etiese kwessies in die onderwerpareas van 'n program;
- Volhoubare ontwikkeling, wat die sosio-ekonomiese implikasies daarvan insluit.

Die leerstof vir die module in die eerste semester was beskikbaar in die vorm van 'n diktaat met die titel *Wetenskap en Wêreldbeeld,* saamgestel deur prof Carools Reinecke.[38] Vir die module in die tweede semester verskyn 'n handleiding, ook met prof Reinecke as samesteller. Hierdie keer is dit die resultaat van gesamentlike skryfwerk deur medewerkers van inrigtings vir hoër onderwys uit Nederland (dr FK Boersma (VU Amsterdam), prof M (Marc) de Vries (Tegniese Universiteit Eindhoven), prof H (Henk) Jochemsen (*Centrum voor Medische Ethiek*, G.A. Lindeboom Instituut, Ede), dr S (Sitse) Strijbos (VU Amsterdam) en dr J (Jan) van der Stoep (*Instituut voor Cultuur Ethiek*, Amersfoort, Nederland), wat saam verskeie besoeke aan Potchefstroom vir die doel gebring het.[39]

Verdere verfyning en belyning, 2013-2015

In 2013 het die name van die twee modules verander om die noue samewerking met die Fakulteit Ingenieurswese te toon en hierdie name is steeds in 2015 van krag. Die twee modules heet: "Verstaan die natuurlike en tegnologiese wêreld" en "Wetenskap, tegnologie en samelewing".[40] Die uitkomste van die tweede kursus is anders geformuleer in 'n poging om blywend relevant in 'n voortdurend veranderende samelewing te wees. Uitkomste wat ingesluit is, raak die volgende: 'n verskeidenheid wêreldbeskouings en ideologieë; vergelyking van kontemporêre manifestasies van die wêreldbeskouings en ideologieë; die verbande van fenomene soos dit in die natuurlike en sosiale sisteme voorkom, kernvraagstukke van ons tyd (soos armoede, voortdurende verandering, menseregte, HIV-VIGS, magsmisbruik, korrupsie, rassisme, rassehaat) en persoonlike wêreldbeskouing. Hierdie uitkomste het steeds klem gelê, soos in die verlede, op begrippe soos wêreldbeskouing, norme, waardesisteme, etiek, wetenskap en tegnologie.[41]

Prof IJ (Kobus) van der Walt, wat sedert 2010 en tot 2015 nog, hierin die leiding neem, se standpunt is dat die studiemateriaal van prof Reinecke 'n sterk Christelik-

reformatoriese vertrekpunt, begrond op die Nederlandse tradisie, het. Hierdie materiaal is aanvanklik onveranderd gebruik om voorgraadse studente te begelei in grondslagkwessies, maar dit het spoedig duidelik geword dat enige fokus op 'n spesifieke religieuse vertrekpunt in die spervuur sou kom namate meer studente van ander geloofsoortuigings aan die NWU begin studeer het.
Die onderrigleer aanslag is daarom sedert 2012 verander vanaf 'n fokus op produk-assessering na proses-assessering, met ander woorde minder klem is daarop gelê dat studente die Christelik-reformatoriese siening hoef te kan weergee. In die plek daarvan moet elke student sy/haar eie wêreldbeeld kan artikuleer en as vertrekpunt gebruik in argumente oor die aard, ontwikkeling en toepassing van die natuurwetenskap en tegnologie. Om hierdie benaderingswyse te fasiliteer, is 'n e-leer platform ontwikkel waar studente aan verskillende sienings blootgestel word en waar hulle hul eie standpunte moet kan weergee en verdedig.[42]

'n Eie filosoof vir Natuurwetenskap en Tegnologie

In 1995 het die Fakulteit Natuurwetenskappe in samewerking met die Fakulteite Ingenieurswese en Farmasie 'n formele aansoek vir die benoeming van 'n professor in die filosofie van natuurwetenskappe en tegniek aan die Uitvoerende Komitee voorgelê, maar die Uitvoerende Komitee het besluit dat die aansoek saam met ander aansoeke van dieselfde aard beoordeel sou word en het nie geslaag nie. In 1998 word die behoefte weer na vore gebring[43] en in 2003 blyk dit dat die saak steeds hangende is.[44] Die benoeming van prof IJ (Kobus) van der Walt as natuurfilosoof het uiteindelik 'n 2010 werklikheid geword. Die Fakulteit het die doel van die pos soos volg uiteengesit:


Prof IJ van der Walt

Die doel van 'n permanente pos op die terrein van die grondslae en maatskaplike relevansie van die natuur- en tegnologiese wetenskappe is:

- kennisontwikkeling deur interdissiplinêre navorsing oor die grondslae van kontemporêre vraagstukke in die wetenskap en tegnologie, ook in hulle interaksie met die samelewing;
- verstewiging van 'n vakfilosofiese benadering in die opleidingsmetodiek van die natuurwetenskap en tegnologie;
- vorming deur opleiding van studente oor die betekenis van hierdie vraagstukke, om aan die vereistes van die nasionale kwalifikasieraamwerk vir graadopleiding in hoër onderwys in Suid-Afrika te voldoen;
- bevordering van kritiese denke by studente oor die interaksie tussen wetenskap, tegnologie en samelewing om die maatskaplike relevansie van akademiese opleiding in die Suid-Afrikaanse konteks te begryp."[45]

Geringe wysigings in die studiemateriaal is aangebring om hierdie klemverskuiwing teweeg te bring. Die huidige doel van voorgraadse opleiding is dat kritiese denke by studente bevorder word oor die interaksie tussen wetenskap, tegnologie en samelewing, sodat hulle die maatskaplike relevansie van akademiese opleiding in die komplekse Suid-Afrikaanse konteks kan begryp. Prof Van der Walt het ook die siening dat, met die groter klem wat die NWU op deeltydse afstandsonderrig plaas, van alle dosente verwag word om voorgraadse- en honneursmodules aan te pas, sodat dit op 'n nie-kontak basis suksesvol aangebied kan word. In hierdie verband ontwikkel hy die reeds-bestaande e-leer platform verder in samewerking met Akademiese Steundienste en implementeer hy hierdie benadering saam met die span dosente wat hom bystaan. Terselfdertyd is innoverende wyses ontwikkel om die noodsaaklike interaksie tussen studente (wat in e-leer mekaar dalk nooit sal ontmoet nie) te bewerkstellig.[46]

In 2013 en 2014 was die studentegetalle vir modules in die Fakulteit Natuurwetenskappe soos volg:

Module	Kode	2013	2014
Verstaan die natuurlike en tegnologiese wêreld	WVNS 211	322	326
Wetenskap, tegnologie en samelewing	WVNS 221	289	282

Vir studente in die verskillende BSc-rigtings met Bedryfswiskunde en Informatika (BWI), is teen 2015 voorgeskryf die modules: "Verstaan die ekonomiese wêreld" en "Bedryfsetiek", wat deur die Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe aangebied is.[47] Die rede hiervoor is dat hierdie modules beter by die vakinhoude van BWI, wat juis sterk bedryfsgerig is, aansluit.

Van tyd tot tyd is die opleiding gesamentlik tussen die Fakulteite Natuurwetenskappe, Farmasie (later Gesondheidswetenskappe) en Ingenieurswese aangebied. In 2015 gebeur dit gesamentlik met die Fakulteit Ingenieurswese.

NAVORSING IN WETENSKAPSFILOSOFIE

Christelike wetenskap verken

In ooreenstemming daarmee dat die PU vir CHO voor samesmelting in 2004 as 'n karakteruniversiteit geposisioneer was, is die ideaal van Christelike wetenskap vir dekades lank aktief bevorder. Christelike wetenskap is beskou as die deurwerk van geloofsoortuigings, Skrif-perspektiewe en skeppingsbeginsels in die proses van wetenskapsvorming. Dit het saamgehang met die idee dat daar nie 'n neutrale wetenskap kan wees nie, 'n standpunt wat sterk veld gewen het in die moderne wetenskaps-filosofie.[48] Hierdie siening was die grondslag vir die kursusse in lewensbeskoulike vorming en die verband-houdende navorsing.

'n Senaatskomitee vir Reformatoriese Wetenskap het die saak op die vlak van die Senaat behartig. Hierdie Senaatskomitee het deurgaans aandag gegee aan kursusse in Wetenskapsleer, die opleiding van nuwe dosente en aspekte van die bevordering van Christelike wetenskap in fakulteite. Die Senaatskomitee het ook fondse vir navorsing beskikbaar gestel, onder andere vir die bekostiging van verlof vir vakfilosofiese navorsing deur dosente.

In die Fakulteit Natuurwetenskappe het die bevordering van onderrig en navorsing in Christelike wetenskap 'n prominente plek gehad. Dit kom dan ook sterk na vore in die formulering van strategiese planne van die Fakulteit, soos die volgende visiestelling vir 1993-2000 duidelik toon:

> *'n Fakulteit* [Natuurwetenskappe] *van hoë internasionale gehalte wat op dinamiese wyse tersaaklike onderrig en navorsing in die natuurwetenskappe bied, ten einde studente vakkundig vanuit Christelike perspektief toe te rus...*

As onderdele van die missie-fokusse vir die visie, is die volgende ontwikkel:

- Die Fakulteit verbind hom tot lewensbeskoulik gefundeerde vakkundige opleiding van studente vanuit 'n Christelike perspektief tot wetenskaplikes...;
- Die Fakulteit wil 'n kundigheidskern in die Christelik-filosofiese grondslae van die natuurwetenskappe in stand hou en ontwikkel en die hooflyne van hierdie filosofie laat deurwerk na die werksaamhede van die Fakulteit as geheel.

Die missie in die opgedateerde strategiese plan van 1996-1999 het die volgende aanhef:

> *Die Fakulteit Natuurwetenskappe bied kwaliteit opleiding geïntegreerd met hoë gehalte navorsing en vanuit Christelike perspektief.*

In wat volg, is daar 'n uiteensetting van hoe die Fakulteit op praktiese wyse hierdie visie tot gestalte probeer bring het.[49]

Komitee vir Christelike Wetenskap

In die Fakulteit Natuurwetenskappe het sedert 1990 'n Komitee vir Christelike Wetenskap bestaan wat verantwoordelikheid vir die kursusse in Wetenskapsleer en die uitbou van onderrig en navorsing in Christelike Wetenskap in die Fakulteit aanvaar het. In antwoord op 'n opdrag van die Senaat dat fakulteite hierdie sake aan fakulteitskomitees moet opdra, kon die Fakulteit in 1991 bevestig dat so 'n komitee reeds bestaan en funksioneer.

Van die werksaamhede van die Komitee vir Christelike Wetenskap sluit in, hantering van die kursus vir nuwe dosente, die beplanning van 'n interne fakulteitsgesprek oor biologiese evolusie "sodat daar moontlik min of meer versoenbare standpunte... aan studente gestel kan word", die vorming van 'n studiegroep vir verdere verdieping en navorsing in Christelike wetenskap in oorleg met die Departement Filosofie en die reëlings vir die 125-jarige bestaansfees van die PU vir CHO in die Fakulteit. Die Fakulteit het vir dié doel 'n lesingmiddag aangebied met die tema: "Ons verantwoordelikheid ten opsigte van die natuur".[50] Die sprekers was prof Theuns Erasmus, viserektor van die Universiteit van Pretoria, dr JJ (Kobus) Pienaar van die Departement Chemie (en latere dekaan) en mnr Jacques Rossouw, 'n nagraadse student van die Departement Plant- en Bodemwetenskappe. Die Komitee het ook van tyd tot tyd fakulteitslesings gereël, waar sprekers vanuit die Fakulteit voordragte oor onderwerpe rakende Christelike wetenskap in samehang met hulle eie navorsing kon lewer. Sprekers van buite is ook soms genooi om op te tree. Voorbeelde hiervan is twee voordragte wat in 1993 plaasgevind het:[51]

- Prof WJ (Wouter) de Wet: "DNA: Veertig jaar na Watson en Crick";
- Prof WJ (Willem) Ouweneel: "'n Model om Christelike Wetenskap in die Fakulteit Natuurwetenskappe te implementeer" .

Die Studenteraad het ook aandag aan Christelike wetenskap gegee en het 'n keer in 1998 die fakulteite genader met 'n versoek vir 'n duidelike sigbaarheid van die Christelike benadering in die klaskamer by alle vakke en nie net Wetenskapsleer nie. In reaksie hierop het die Fakulteitsraad 'n kommissie onder voorsitterskap van die dekaan, prof Geertsema, benoem om personeellede in departemente, wat navorsing oor Christelike wetenskap in hulle vakgebiede doen, te identifiseer om 'n stuk oor die voorwetenskaplike uitgangspunte van die vakke op skrif te stel en aandag te gee aan die inwerk daarvan in studiegidse.[52]

<u>Komitee vir Reformatoriese Wetenskap</u>

Vanaf 2001 het die benaming van die Komitee vir Christelike Wetenskap na Komitee vir Reformatoriese Wetenskap verander. Prof AJH (Braam) Pieterse van Plantkunde neem toe die leiding. Hy organiseer die kursus vir nuwe dosente, wat deur prof S (Sytse) Strijbos van die *Vrije Universiteit Amsterdam*, aangebied is, omdat daar nog nie in die Fakulteit 'n eie filosoof vir die natuurwetenskap en tegnologie was nie. Prof Strijbos het ook 'n navorsingsopdrag saam met personeel van die Fakulteit gehad. Vanaf die jaar 2000 is as vereiste gestel dat nuwe dosente, as deel van die kursus vir nuwe dosente, elk 'n werkstuk skryf, wat verkieslik as navorsingstukke gepubliseer behoort te word. Etlike dosente op kampus het hieraan gehoor gegee. Vir die beste werkstukke is kontantpryse toegeken.[53]

Voorbeelde van werkstukke deur natuurwetenskaplikes wat in 2002 pryse gekry het, is:

- RE Tessendorf: "Can artificial intelligence make robots equal to humans?";
- K Puren: "A Christian perspective on sustainable development in urban planning";
- FP Retief: "Omgewingsbestuur vanuit 'n Christelike lewensbeskouing – riglyne vir volhoubare ontwikkeling";
- R Goede: "The philosophy of systems design applied to data warehousing".

'n Geslaagde konferensie oor Skepping en Evolusie het op 12 November 2003 in die Fakulteit plaasgevind, en daar was planne om 'n formele interdissiplinêre en interfakultêre

struktuur vir navorsing en opleiding met die tema Skepping en Evolusie tot stand te bring, wat egter nie werklikheid geword het nie. In 2005 funksioneer die Komitee vir Reformatoriese Wetenskap vir 'n laaste keer onder die naam Komitee vir Grondslaestudies, met hierdie naam in ooreenstemming met die etos van die nuwe NWU, en bestaan daarna nie verder nie.[54]

Dr Sytse Strijbos as vakfilosoof[55]

In die jare na prof Ouweneel het dr S (Sytse) Strijbos vir etlike jare as gasdosent en buitengewone professor vir Wetenskapsleer opgetree. Hy het 'n graad as chemiese ingenieur aan Delft Universiteit en later die doktorsgraad in Wysbegeerte oor sisteemdenke aan die *Vrije Universiteit Amsterdam* verwerf. Sy eerste besoek was in 1998, meestal by die Vaaldriehoekkampus, waar hy met prof AG (Dries) de Wet samewerking oor sisteemteorie gehad het. Strijbos was ook behulpsaam met die aanbieding van die kursus vir nuwe dosente in die Fakulteit Natuurwetenskappe. Op versoek van die *Vrije Universiteit*, het die PU vir CHO 'n vaste kontrak met dr Strijbos vir vyf jaar tot 2003 gesluit.



Dr S Strijbos

Vakfilosofiese bydraes in publikasies tot 2014

Wetenskapsfilosofiese publikasies het reeds so vroeg as 1921 die lig gesien. Nadat die tydskrif *Koers* vanaf 1933 begin verskyn het,[56] het dit as gewilde medium vir hierdie publikasies gedien, en die meeste het dan ook daarin verskyn. *Koers* dra die subtitel *Bulletin vir Christelike Wetenskap.* Toe die Departement van Onderwys tydskrifte met die oog op universiteitsubsidie sedert die tagtigerjare begin akkrediteer het, is *Koers* ook geakkrediteer, wat dit aantreklik gemaak het om daarin te publiseer. Ander tydskrifte as publikasiemedium vir hierdie publikasies, was *Perspektief*, *Bulletin van die Suid-Afrikaanse Vereniging vir Christelike Wetenskap* en *Tydskrif vir Christelike Wetenskap.* Verskeie populêr-wetenskaplike artikels het ook in tydskrifte soos *Woord en Daad* [57] en *Die Kerkblad* verskyn.

Uit die aantal publikasies oor vakfilosofiese aangeleenthede blyk dit dat die natuurwetenskaplikes hierin besonder aktief was. Oor 'n tydperk van 80 jaar is nie minder nie as 189 artikels gegenereer en in verskeie tydskrifte gepubliseer. Tussen byvoorbeeld 1933 en 2014 het 108 vakfilosofiese artikels uit die Fakulteit Natuurwetenskappe in *Koers* verskyn. 'n Opsomming van die skrywers uit die Fakulteit van artikels in *Koers*, in chronologiese volgorde, is in Tabel 4.3.1 aangedui.

In die tydperk 1921 tot 2014 het sowat 70 vakfilosofiese artikels in ander verwante tydskrifte, soos vroeër genoem, verskyn. 'n Eerste artikel was in 1921 van prof DJ (Dirk) van Rooy in die tydskrif *Banier.*[58] Prof PH (Pieter) Stoker het ruim bygedra met 11 artikels. 'n Mees onlangse artikel van prof Stoker se bydraes was in die tydskrif *In die Skriflig* in 2011.[59]

Twee vakfilosofiese artikels is in internasionale tydskrifte gepubliseer, naamlik een van prof Pieter Pretorius en die ander van prof Jan Geertsema[60] (laasgenoemde na 'n semester van vakfilosofiese verlof, wat verskeie publikasies opgelewer het). In 2014 het 'n artikel van prof Carools Reinecke saam met verskeie internasionale medewerkers oor grondvrae in Biochemie in *Koers* verskyn.[61]

Prof JH (Johan) de Klerk het as lid van die *Association of Christians in the Mathematical Sciences* verskeie kere konferensies van hierdie vereniging in Amerika bygewoon en voordragte daar gelewer. Hy het ook verskeie artikels in die eerste nommer van die aanlyntydskrif van die vereniging in 2004 gepubliseer.[62] Prof de Klerk het van die PU vir CHO in 2000, en in 2002, die CHO-prys vir Reformatoriese Wetenskap ontvang. Met die totstandkoming van fokusareas in 1998 was hy leier van 'n subprogram oor Grondslae en Etiek van die fokusarea vir Bedryfswiskunde en Informatika vir navorsing oor die grondslae van die wetenskap, die enigste fokusarea met 'n sodanige tema vir een van die subprogramme.

Resente navorsing oor die mens en die omgewing

In 'n nuwe fase as deel van die NWU, fokus prof Kobus van der Walt, voltydse natuurfilosoof in die Fakulteit vanuit die omgewingswetenskappe in nagraadse studieleiding op ontologiese kwessies (veral die invloed van wêreldbeelde op die natuurwetenskap), asook op epistemologiese benaderings.

In hierdie verband het hy studente wat navorsing gedoen het oor "Die invloed van Hindoeïsme op omgewingsvolhoubaarheid" (MSc van Kirshni Naidoo in 2014), asook "Die ontwikkeling van 'n versekerde stelselbestuurmodel vir omgewingsbesluitneming" (PhD van JJP Vivier in 2011) suksesvol begelei. Ten opsigte van grondslagkwessies het verskeie dokumente van prof van der Walt sedert sy benoeming die lig gesien, wat insluit "Openbare getuienis oor die ekologiese krisis vanuit Suid-Afrika" wat deur die Sinode van die Gereformeerde Kerke in Suid-Afrika aanvaar is,[63] asook 'n standpunt oor die jongste ontwikkelinge in kosmologie wat aan navorsers aan die *University of Edinburgh* gekommunikeer is, as deel van 'n aanlynstudie in die filosofie van die Natuurwetenskappe. Navorsing oor die invloed van verskillende wêreldbeelde op omgewingsvolhoubaarheid is in *Koers* gepubliseer.[64]

Prof Van der Walt stel 'n verdere ontplooiing van die interaksie tussen wêreldbeeld en omgewingsvolhoubaarheid in die vooruitsig en hy lei nagraadse studente in verbandhoudende onderwerpe. 'n Ideaal waaraan in 2015 nog aandag gegee is, is om personeel wat op 'n ongekoördineerde wyse navorsing oor die Filosofie van Natuurwetenskappe en Ingenieurswese doen, in 'n produktiewe navorsingsgroep saam te snoer.

Tabel 4.3.1: Skrywers van artikels in die tydskrif *Koers, 1933-2014*

SKRYWER	AANTAL ARTIKELS	VAKGEBIED	TYDPERK
DJ van Rooy	8	Wiskunde	1933-1958
AP Goossens	3	Plantkunde	1933-1936
GTS Eiselen	2	Dierkunde	1934-1960
JS van der Merwe	4	Aardrykskunde	1935-1960
G van Wageningen	1	Fisika	1935
DJ Du Plessis	3	Chemie	1937-1941
AP Malan	2	Wiskunde	1941
PJ Botha	6	Plantkunde	1948-1963
PJ Hamersma	4	Fisiologie	1948-1961
PAJ Ryke	7	Dierkunde	1949-1989
WP Robbertse	2	Wiskunde	1950-1980
JA van den Berg	3	Chemie	1950-1966
PH Stoker	5	Fisika	1953-2006
HJ Schutte	6	Wiskunde	1956-1963
JM de Wet	1	Statistiek	1958
JP Duvenage	1	Aardrykskunde	1958
PB Ackermann	3	Geologie	1955-1963
CJH Schutte	1	Chemie	1960
J Tiedt	1	Chemie	1960
D van Eeden	2	Mikrobiologie	1960
JA van Eeden	1	Dierkunde	1961
MM Potgieter	1	Huishoudkunde	1963
SJ du Toit	1	Fisika	1964
JH Grobler	1	Bodemkunde	1964
SP Ligthelm	2	Industriële Chemie	1964-1966
JJ Wessels	1	Geologie	1964
AW Lategan	1	Chemie	1965
FJ Potgieter	2	Beplanning	1965
MC Papendorf	1	Plantkunde	1967
BC Strydom	1	Wiskunde	1967
JF de Beer	1	Fisika	1968
PJ Pretorius	7	Fisiologie	1968- 1991
JH Venter	1	Statistiek	1968
HJ von M Harmse	2	Bodemkunde	1970- 1973
JJP van Wyk	1	Plantkunde	1973
ML Hugo	1	Geografie	1975
JC Geertsema	2	Statistiek	1979-1982
EM Loots en GC Jordaan	1	Dierkunde	1984
MPK van der Walt	1	Biochemie	1990
AT Viljoen	1	Biochemie	1990
CK van Wyk en AM van Aardt	1	Wiskunde, Huishoudkunde	1995
JH de Klerk	2	Wiskunde en Toegepaste Wiskunde	1998-2003
S Froneman, JA Vorster en M Fourie	1	Wiskunde-onderwys	2000
HM Krieg, K Keizer en JC Breytenbach	1	Chemie	2001
FP Retief	1	Geografie	2002
MS Coetzee en FB Waanders	1	Geologie	2005
H Bouwman	1	Dierkunde	2006
WJ van Aardt	1	Dierkunde	2007
H Jochemsen, H Nonyane, CJ Reinecke en J Zaaiman	1	Biochemie	2014
IJ van der Walt en PM Theron	1	Natuurwetenskap- en Tegnologiefilosofie	2014

'n FAKULTEIT MET 'n EIE STEMPEL

Die lewensbeskoulike vorming van die studente het tydens die jare van die PU vir CHO altyd 'n belangrike plek in die Fakulteit beklee. Dit het dan ook in latere jare, toe strategiese beplanning formeel op dreef gekom het, prominent deel van die visie en die missie gevorm. Dekane, dosente en studente het hierin saamgewerk. Weliswaar het die indruk soms bestaan dat studente teësinnig was, maar dit was verblydend dat dosente dikwels vertel het van afgestudeerde studente wat in later lewensjare die waarde van die vormende kursusse besef het.

Terwyl vakfilosofie tradisioneel die terrein van die geesteswetenskappe is, is dit opmerklik dat die Fakulteit Natuurwetenskappe, gemotiveer deur die ideaal van Christelike wetenskap, hierin 'n omvangryke bydrae gemaak het. Die skryf van wetenskapsfilosofiese publikasies was dan ook deurgaans op die voorgrond. Dit gee 'n uniekheid aan die Fakulteit soos vergelyk met ander ewekniefakulteite in die land.

In die NWU-jare is die kursusse in filosofiese vorming, in aansluiting by vereistes van die Staat, herontwerp en en het in nuwe gedaantes voortgegaan.

In die lig van die geskiedenis van die Fakulteit, as deel van 'n karakteruniversiteit en verbind daartoe, bly die lewensbeskoulike denke steeds 'n onderskeidende kenmerk van die Fakulteit Natuurwetenskappe in vergelyking met soortgelyke fakulteite aan ander Suid-Afrikaanse universiteite.

Mikrobiologie

'n Wêreld van mikroskopiese organismes[1]

Andre Esterhuysen



Dr HA Esterhuysen

Sedert 1944 was die Departement Dierkunde verantwoordelik vir die aanbieding van etlike mikrobiologie georiënteerde vakke soos Mikrobiologie en Higiëne asook Voedingsleer Diëtetiek. Op 'n versoek van die destydse Departement van Naturellesake dat 'n BSc-graad in Higiëne aan die Potchefstroomse Universiteitskollege (PUK) oorweeg word, het lektor GTS (Sieg) Eiselen in April 1942 die motivering aan die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe voorgelê. Die langtermyn en finansiële implikasies van 'n BSc-graad in Higiëne vir beide die PUK en die Departement van Volksgesondheid het die instelling van die graad vertraag. Drie jaar later het dié ideaal realiseer en is die graad vanaf 1945 ingestel.[2]

Prof Eiselen, departementshoof van Dierkunde, het op 15 Augustus 1956 andermaal 'n motivering ingedien vir die oorweging van 'n selfstandige Departement Higiëne deur die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe.[3] Die Fakulteit was nie oortuig dat Higiëne al 'n profiel het as volwaardige departement nie. Die aanbeveling van die Uitvoerende Komitee van die Fakulteit was dat Higiëne sy huidige posisie in die Departement Dierkunde handhaaf, en die voorstel is gemaak om as Departement Dierkunde-Higiëne voort te bestaan.[4] Hierdie opsie het stilweg verbygegaan. Die bestaande *status quo* is tot vroeg in die jare sestig gehandhaaf. Weens nasionale tendense en eise gestel aan hoër onderwys in die jare sestig, soos blyk uit Hoofstuk Een (kyk Afdeling Een), het veranderinge in die posisie, en selfs benaming, van Higiëne eers vanaf die vroeg-sestigerjare weer behoorlik aandag ontvang.

VESTIGINGSGESKIEDENIS, 1962

Die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe het op 7 Desember 1962 'n kommissie ad hoc benoem om die moontlike instelling van Mikrobiologie, in plek van Higiëne, as hoofvak vir die BSc-graad te ondersoek. Die Kommissie het aanbeveel dat: (i) Mikrobiologie as tweejarige hoofvak vir die BSc-graad ingestel word; (ii) die aanbieding van Higiëne II en III opgeskort word; (iii) wel voort gegaan word om Higiëne I aan te bied; en (iv) Higiëne omskep word in 'n Departement Mikrobiologie wat die volgende kursusse moet aanbied:[5]

- Higiëne I;
- Mikrobiologie I en II;
- Nagraadse kursusse in Mikrobiologie.

Met die toestemming van die Raad en Senaat is Mikrobiologie in 1963 as hoofvak in die plek van Higiëne ingestel.[6] Mikrobiologie I is vanaf 1964 aangebied en Mikrobiologie II vanaf 1965. Vir 35 jaar het die Departement Mikrobiologie 'n gelykwaardige plek ingeneem as synde deel te wees van al die departemente in die Fakulteit Natuurwetenskappe. In die bespreking wat hierna volg rakende die personeel, die studente en die navorsing wat gedoen is, is die erfenis van Mikrobiologie sigbaar. Teen die laat tagtigerjare is die PU vir CHO andermaal onderwerp aan 'n hernude proses van konsolidering en rasionalisering. Dit het daartoe gelei dat etlike departemente, waaronder Mikrobiologie, onderwerp is aan 'n proses van "ten dele of in geheel beëindig of ... uitgefaseer"[7] te word. Vir die Departement Mikrobiologie was dit 'n geval van ten dele aan te pas en in te skakel by die Departement Biochemie. Hierdie akademiese kameraderie is tot 1999 gehandhaaf waarna die vakgroep Mikrobiologie vanaf 2000 by die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling ingeskakel het, en teen 2015 gefunksioneer het as deel van die Skool vir Biologiese Wetenskappe in die Fakulteit Natuurwetenskappe.

PERMANENT PERSONEEL

Voor die jare van Mikrobiologie as 'n volwaardige departement, was proff Sieg Eiselen en Daan van Eeden as departementshoofde van Dierkunde verantwoordelik vir die vak Higiëne. Toe Mikrobiologie in 1963 as hoofvak erken is, is mnr PAJ (Piet) Brand (later professor) as senior-dosent aangestel.[8] Teen 1975 het Mikrobiologie 'n personeelsterkte gehad van een professor, een senior lektor en twee lektore,[9] en teen 2012 was die personeel tien (waarvan een 'n medeprofessor, drie senior lektore, een lektoraat en een junior lektoraat, sowel as vier ondersteuningspersoneellede). Die permanente personeel van Mikrobiologie sedert Van Eeden se aanstelling is in Tabel 4.4.1 aangedui.[10]



Prof S Eiselen



Prof D van Eeden

Tabel 4.4.1 Permanente akademiese personeel van die Departement (Vakgroep) Mikrobiologie, 1948-2016

Personeellid	Diensjare	Posisie as departementshoof (na 1998 bekend as vakvoorsitter)
Prof D (Daan) van Eeden	1948-1978	Departementshoof (1963-1978)
Prof PAJ (Piet) Brand	1963-1994	Departementshoof (1988-1994)
Mnr L (Louis) van Wyk	1965-1971	
Mnr M (Marinus) Kruger	1968-1980	
Mnr CF (Corrie) Martin	1970-1990	
Mnr FA (Frik) Sirgel	1977-1978	
Dr HA (Andé) Esterhuysen	1977-	Vakvoorsitter (1995-1999)
Dr AK (Albert) Basson	1983-1993	
Dr D (Deidré) Fourie	1990-1991	
Prof PJ (Pieter) Pretorius	1995-1999	
Dr AM (Retha) van der Walt	1996-2011	
Prof KHJ (Karl-Heinz) Riedel	2000-2003	Vakvoorsitter(2000-2003)
Dr W (Wade) Edwards	2001-2003	
Prof CC (Carlos) Bezuidenhout	2002-	Vakvoorsitter (2003-2014)
Dr S (Sarina) Claassens	2004-	Vakvoorsitter (2015-)
Dr JJ (Jaco) Bezuidenhout	2005-	
Dr C (Charlotte) Mienie	2012-	

Mev A (Alba) Terblanche (2000-) en mev S (Sarah) Nyelimani (1985-) is deel van die ondersteuningspersoneel wat grootliks bygedra het tot die funksionering van die vakgroep Mikrobiologie oor baie jare. Ander ondersteuningspersoneel wat tans integrale rolle in die tegniese beplanning en uitvoering van onderrig en navorsing speel, sluit in mnre Abraham Mahlatsi (vanaf 2010) en Lee Julies (vanaf 2014).



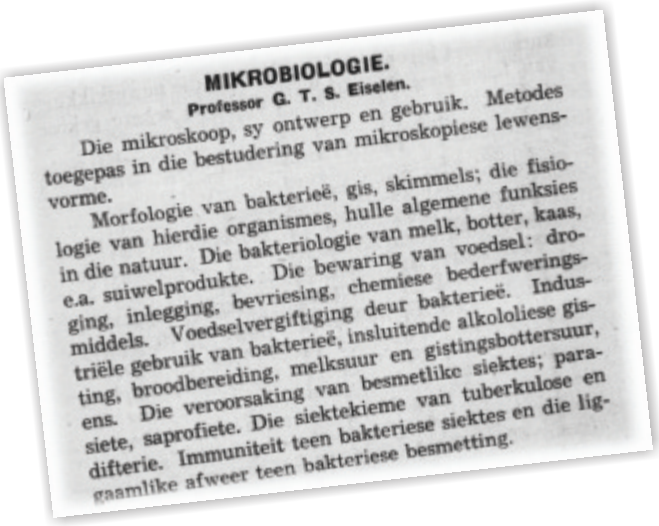
Prof CC Bezuidenhout



Dr S Claassens

ONDERRIG: VAKINHOUDE

Prof Eiselen het reeds in 1947 en vroeër Mikrobiologie aan die PUK vir CHO aangebied. In die jaarboek van 1947 is die vak duidelik beskryf:



MIKROBIOLOGIE.

Professor G. T. S. Eiselen.

Die mikroskoop, sy ontwerp en gebruik. Metodes toegepas in die bestudering van mikroskopiese lewensvorme.

Morfologie van bakterieë, gis, skimmels; die fisiologie van hierdie organismes, hulle algemene funksies in die natuur. Die bakteriologie van melk, botter, kaas, e.a. suiwelprodukte. Die bewaring van voedsel: droging, inlegging, bevriesing, chemiese bederfweringsmiddels. Voedselvergiftiging deur bakterieë. Industriële gebruik van bakterieë, insluitende alkoholiese gisting, broodbereiding, melksuur en gistingsbottersuur, ens. Die veroorsaking van besmetlike siektes; parasiete, saprofiete. Die siektekieme van tuberkulose en difterie. Immuniteit teen bakteriese siektes en die ligaamlike afweer teen bakteriese besmetting.

Sedertdien het vakindhoude wat onderrig is verder uitgebrei na gelang van behoeftes nasionaal, en ook wat elders op tersiêre vlak in die land as van belang beskou is. Kursusinhoude (na 1999 bekend as module-inhoude) vanaf 1964 tot 2015 word saamgevat in Tabel 4.4.2.

Onderriginhoude vanaf die jare negentig was meer praktykgerig gerig en meer aandag is gegee aan nagraadse navorsing.

Tabel 4.4.2 Ontwikkeling van kursusinhoude in Mikrobiologie, 1964-2015

Jaar	Kursus II	Kursus III	BSc (Hons)
1964[11]	Bakteriologie, Mikologie, Protosoölogie, Ontsmetting en Sterilisasie, Toegepaste Mikrobiologie	Bakteriologie, Virologie, Rickettsiae	'n Gevorderde kursus van die verskillende vertakkings van algemene Mikrobiologie, byvoorbeeld Grondmikrobiologie, Industriële Mikrobiologie, Ekologie, Ontsmetting en Sterilisasie, en spesiale tegnieke in mikrobiologiese ondersoeke
1980[12]	MKB 216 Bakteriologie, Mikologie MKB 226 Protosoölogie, Toegepaste Mikrobiologie	MKB 311 Fynere bou en identifikasie MKB 312 Fisiologie van mikroörganismes MKN 321 Parasiet-gasheerverhouding MKB 322 Virologie en genetika	'n Gevorderde kursus van die verskillende vertakkings van algemene Mikrobiologie, byvoorbeeld Grondmikrobiologie, Industriële Mikrobiologie, Ekologie, Ontsmetting en Sterilisasie, en spesiale tegnieke in mikrobiologiese ondersoeke
1990[13]	MKB 211 Bakteriologie en Mikologie MKB 221 Immunologie, Ekologie, Virologie	MKB 311 Fisiologie, Molekulêre Biologie en Genetika MKB 321 Industriële en Toegepaste Mikrobiologie	MKB 501 Gevorderde Mikrobiologie MKB 502 Gevorderde Industriële Mikrobiologie MKB 503 Mediese en Voedselmikrobiologie MKB 504 Analitiese Mikrobiologie MKB 505 Projek
2015[14]	MKBN 211 Inleidende Mikrobiologie MKBS 221 Inleidende mikrobiese genetika, virologie en immunologie	MKBS 313 Mikrobiese fisiologie MKBS 314 Rekombinante DNA tegnologie en industriële mikrobiologie MKBS 325 Diversiteit en ekologie van mikroörganismes	Verskillende programme kan gevolg word, soos: Ekologiese remediëring en volhoubare bestuur, Biodiversiteit en bewaringsbiologie, en Akwatiese ekosisteemwelstand

Oor dekades heen is module-inhoude uitgebou en belyn om aspekte van moderne tegnologieë en metodes sinvol in die kurrikulum te weerspieël. Die uitbou van genetika (inleidende en rekombinante DNA tegnologie) en ekologie het in die vroeë 2000's 'n aanvang geneem en is tans goed gevestig in die Mikrobiologiekurrikulum. Die modules soos teen 2015 saamgestel, vorm 'n goeie onderbou vir die omgewingsgerigte navorsing in die vakgroep.

Terwyl voor- en nagraadse studente goed opgelei word om verskeie tipe mikroskope (lig en elektron) te gebruik, word uitsonderlike moderne apparaat ook gebruik wat in die afgelope dekade aangeskaf is. Hieronder tel die mikrobes op proteïen DNA- en RNA-vlakke. Voor- en nagraadse studente kry opleiding in die gebruik hiervan. Studentepraktika het dus baie in die afgelope vier dekades verander.

In byvoorbeeld 2002 het drs Edwards en Bezuidenhout vir die eerste keer bierbrou as deel van die fermentasie-toepassing in die derde jaar Mikrobiologie ingelei. Dit het 'n baie populêre prakties geword en het deel van die kurrikulum geword. Die model van Mikrobiologie is ook later deur die Skool vir Chemiese Ingenieurswese nagevolg. Mikrobiologie neem ook jaarliks deel aan die Intervarsity bierbroukompetisie en het al verskeie pryse verower.

Mikrobiologie was sedert vestiging as 'n Departement ook betrokke by die aanbieding van dienskursusse in Mikrobiologie vir ander vakrigtings. Hieronder tel Mikrobiologie vir Verpleegkunde, Voedsel en Voeding asook Mikrobiologie vir Farmasie.[15]

Unisa-verbintenis

Die Departement Mikrobiologie het reeds vanaf 1976 'n besondere verbintenis met Unisa opgebou. Unisa-studente het in vakansietye gereeld van die Departement se personeel en laboratoria gebruik gemaak om hulle teoretiese en praktiese werk af te handel.



Fermentasietenks en ketel vir die brou van bier
Bron: Vakgroep Mikrobiologie.



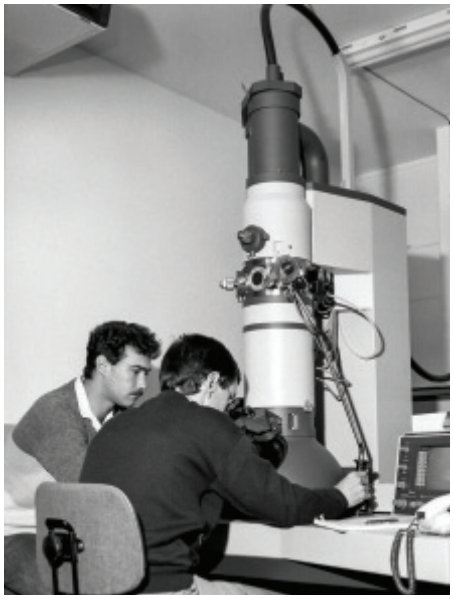
NWU se deelname aan die Suid-Afrikaanse Bierbrouery (SAB) Intervarsity Mikrobrouery Kompetisie in Durban en Pietermaritzburg, 2008.
Voor, vlnr: Me Andia van Niekerk, mnr Abraham Mahlatsi, me Simone Ferreira.
Agter: Mnre Jerry Lourens, Danie Brink.



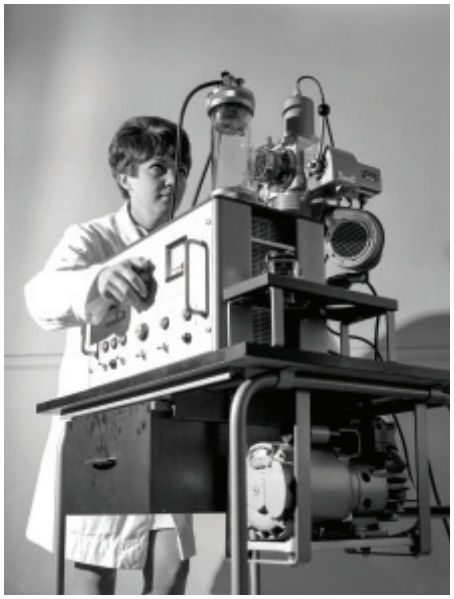
Finale produk van die bierbrouproses met tuisontwerpte etikette
Bron: Vakgroep Mikrobiologie.



Transmissie-elektronmikroskoop ca 1970's met prof Daan van Eeden en mnr Corrie Martin



Die Philips CM10-Transmissie-elektronmikroskoop, 1986 met prof A Kotze (links) en dr LR Tiedt (regs)



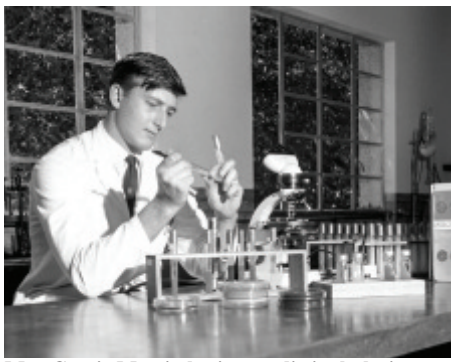
Me Hendrien Maree (néé Van der Walt) by die Opdam-apparaat, ca 1973



Studente-prakties



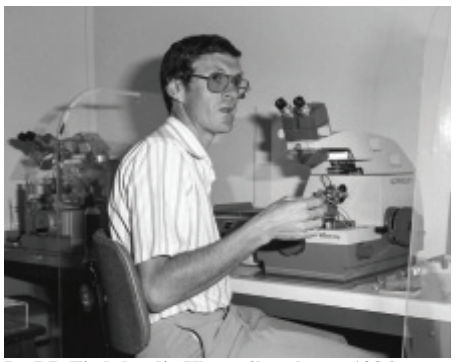
Laboratoriumtafereel, ca 1970's



Mnr Corrie Martin besig met die inokuleringsapparaat, 1969



Rioolwaterkursus - prof PAJ Brand met kursusgangers



Dr LR Tiedt by die Ultramikroskoop, 1986

Bron: NWU-Argief (vir alle fotos).

STUDENTE

Die studente-inname het sedert 1990 so gegroei dat die mikrobiologie laboratoriumruimtes wat in 2000 as voldoende beskou is, reeds in 2011 as te beknop aangemeld is, en alternatiewe ruimtes verkry moes word. Prakties vir dienskursusse en Mikrobiologie op tweedejaarsvlak word grotendeel by die nuwe groter laboratoria vir biologiese-wetenskappe in die Spinnekopgebou aangebied. Terwyl die voltydse BSc Honneursgetalle redelik stabiel gebly het, het getalle vir die MSc en PhDs bevredigend gegroei (kyk Tabel 4.4.3):

Tabel 4.4.3 Studentestatistiek vir die jare, 1990-2015

Jaar*	2de jaars	3de jaars	Honneursstudente
1990[18]	23	12	12
2000[19]	42	20	8
2015[20]	87	50	11

*Syfers vir 1965-1986 nie beskikbaar nie.

Teen 2015 was ook 12 MSc-studente en 13 PhD-studente vir die vakgroep geregistreer.[16]

NAVORSING

Navorsing is die hart van die vakrigting en die meeste personeel was voor die jare negentig by navorsing betrokke. Konferensies en werkswinkels is van tyd tot tyd aangebied en bygewoon. Vanaf 1998 het die navorsing by die Eenheid vir Omgewingswetenskappe en - Bestuur ingeskakel.



Besoek deur prof (naam onbekend) **Parot aan prof PAJ Brand, 1990**
Bron: NWU-Argief.

Baie van die moderne toerusting tans in bedryf in Mikrobiologie is in lyn met moderne navorsings-ontwikkelinge en is in die periode 2000 tot 2015 aangekoop. Van die toerusting beskikbaar vir navorsing sluit verskeie instrumente in soos die MiSeq Illumina DNA volgordebepaler vir bestudeer van mikrobiese dinamika, die Sanger DNA volgordebepaler vir die identifisering van mikro-organismes en die moderne gas chromatografie-apparaat vir die ontleding van water-, sediment- en grondmonsters.



Dr Charlotte Mienie by die MiSeq
Bron: Vakgroep Mikrobiologie.

In die vroeë 2000's het prof Karl-Heinz Riedel en dr Wade Edwards navorsing gedoen oor die hergebruik van industriële water. Verder was die Marog-navorsingsgroep onderleiding van dr Retha van der Walt aktief in studies oor die gesondheidsvoordele en mikrobiese risiko van inheemse groente. Die navorsingsprofiel van Mikrobiologie het sedertdien verskuif na 'n fokus op die menslike impakte op akwatiese en Grondmikrobiologie.

In die afgelope tien jaar het vyf nadoktorale genote by die Mikrobiologie vakgroep ingeskakel. Geleenthede is ook sedert 2013 vir studente van Mikrobiologie geskep om vir periodes van 12 tot 18 maande in Tromso Noorweë as deel van 'n uitruilprogram (die Fredkorpset-program) in te skakel. Vyf nagraadse studente en vyf Noorweegse navorsers het aan hierdie program deelgeneem.

Personeel en nagraadse studente woon (afgelope 15 jaar) ook verskeie nasionale en internasionale kongresse by. Hierdie sluit in kongresse van die Suid-Afrikaanse Mikrobiologie Vereniging en Waterinstituut vir Suider-Afrika in. Gedurende 2013 tot 2015 is aanbiedinge by verskeie internasionale navorsingsinstellings gemaak om navorsing by Mikrobiologie te bemark. Dit het gelei tot informele samewerkingsooreenkomste, die ontwikkeling van gesamentlike publikasies en die gereelde uitruil van kundigheid.

Die navorsingsaktiwiteite van die vakgroep Mikrobiologie binne die Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur was teen 2016 gemoeid met die:

- Toepassing van eienskappe van mikrobiese gemeenskappe as assesserings- en moniteringskriteria vir grond wat beïnvloed is deur antropogeniese aktiwiteite (dr S Claassens);
- Invloede van antimikrobiese verbindings in drinkwater op mikroörganismes (dr JJ Bezuidenhout);
- Antibiotikum dimensies in water met Akwatiese Mikrobiologie: 'n Fokus op die impak van besoedeling op mikrobiese kwaliteit en dinamika in akwatiese sisteme en die effek van antimikrobiese middels (prof CC Bezuidenhout);
- Bepaling van biodiversiteit in omgewingstelsels met behulp van molekulêre tegnieke (dr C Mienie).

Navorsing wat prof Bezuidenhout in samewerking met kollegas van die NWU gepubliseer het oor akwatiese sisteme as reservoirs vir bakterieë wat weerstandbiedend is vir antimikrobiese middels sowel as vir gene wat die weerstandigheidsmeganismes versprei het, het tot gevolg gehad dat befondsing vir verdere navorsing verkry kon word. Hierdie navorsing het gelei tot toonaangewende artikels oor die impak van hierdie verskynsels op drinkwaterbiofilms. Verdere befondsing is gestimuleer vir die ondersoek na die impakte van bakterieë in grond- en rivierwatersisteme sowel as op die produksie van drinkwater.

DIE VERLEDE EN HEDE VAN MIKROBIOLOGIE

Dat vakgroep Mikrobiologie so onlangs as in 2012 die halfeeumerk betree het, maar in wese reeds in die negentien veertigerjare aktief was in die Fakulteit Natuurwetenskappe se vakke Higiëne en Voedingsleer, is minder bekend. So mikroskopies soos die organismes waarmee Mikrobiologie te doen het, so dikwels minder sigbaar geposisioneer was die vak met die blote oogopslag in jare en veranderende tye na formele vestiging in 1962. Dit is in die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling waar Mikrobiologie in 2000 meer vastigheid verkry het, en algaande 'n onontbeerlike rol vervul het in eko-gedrewe navorsing waarin die impak van mikro-organismes op veral drinkwater prominent is. Hierdie besondere gemeenskapsbehoefte verseker dat navorsingswerk in die vak, in die jare vorentoe, van kardinale belang is vir die identifisering van weë om eietydse omgewingsuitdagings sinvol te kan benader.

Stads- en Streekbeplanning

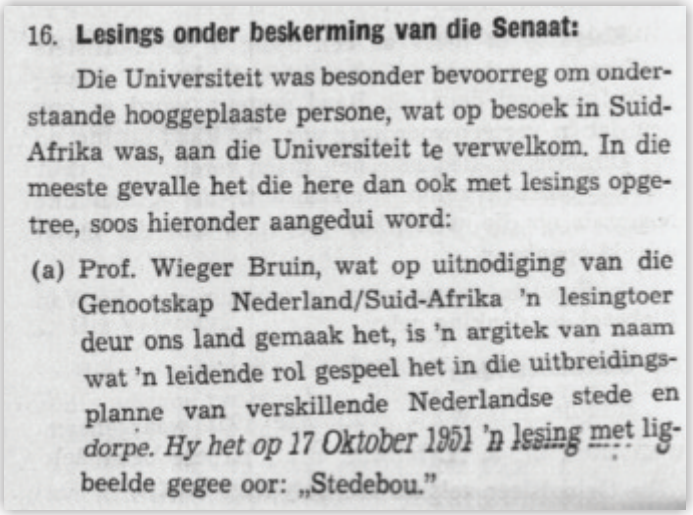
Volhoubare beplanning en ontwikkeling van grondgebruikaktiwiteite in alle ruimtelike sisteme

Carel Schoeman



Prof CB Schoeman

Die negentien dertigs tot die jare sestig sal onthou word as 'n era waarin stedelike ontwikkeling en verstedeliking in Suid-Afrika as aansporing gedien het vir 'n meer gespesialiseerde kennis in ruimtelike ordening en beplanning.[1] Die invloedryke rol van party-politiek,[2] binne 'n post-koloniale sowel as apartheidskonteks het die verdeelde stadsvorm op rasse-grondslag asook die ontstaan en ontwikkeling van Tuislande tot gevolg gehad.[3] Spesialiste in Stads- en Streekbeplanning moes noodwendig en noodgedwonge binne hierdie beperkende verdeelde bestel die vakrigting en professie so effektief as moontlik bestuur. Suid-Afrika het, in navolging van internasionale tendense in statutêre en ruimtelike beplanning ook die behoefte aan professionele persone gehad wat multidissiplinêr opgelei is,[4] en wat die uitdagings van ontwikkeling kon hanteer, asook bereid was om persone hierin op te lei.[5] Lesings oor stedebou deur kun-diges uit die buiteland is al in die vyftigerjare in Suid-Afrika gelewer, en die waarde daarvan is so by akademiese instansies ingeskerp. 'n Tipiese voorbeeld hiervan is die lesing van prof Wieger Bruin van Nederland in 1951.[6]



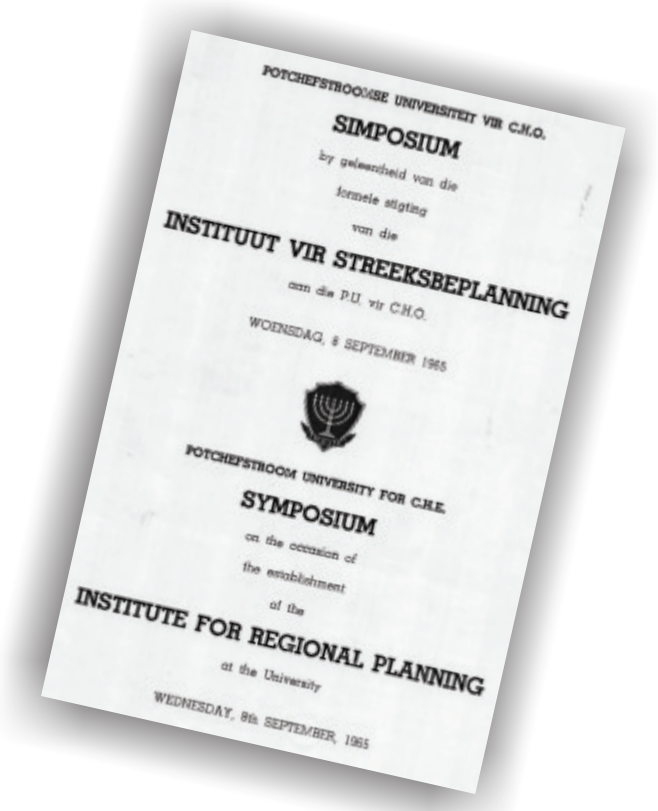
16. **Lesings onder beskerming van die Senaat:**

Die Universiteit was besonder bevoorreg om onderstaande hooggeplaaste persone, wat op besoek in Suid-Afrika was, aan die Universiteit te verwelkom. In die meeste gevalle het die here dan ook met lesings opgetree, soos hieronder aangedui word:

(a) Prof. Wieger Bruin, wat op uitnodiging van die Genootskap Nederland/Suid-Afrika 'n lesingtoer deur ons land gemaak het, is 'n argitek van naam wat 'n leidende rol gespeel het in die uitbreidingsplanne van verskillende Nederlandse stede en dorpe. Hy het op 17 Oktober 1951 'n lesing met ligbeelde gegee oor: „Stedebou."

Bron: NWU-Argief, Jaarboek, 1953.

Van die eerste nasionale inisiatiewe vir Stads- en Streekbeplanning (soms ook gespel Streeksbeplanning)[7] was 'n simposium wat op 8 September 1965 deur die PU vir CHO in Potchefstroom georganiseer is waarby regeringsdepartemente op ministeriële vlak ook betrokke was.



POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR C.H.O.

SIMPOSIUM

by geleentheid van die formele stigting van die

INSTITUUT VIR STREEKSBEPLANNING

aan die P.U. vir C.H.O.

WOENSDAG, 8 SEPTEMBER 1965

POTCHEFSTROOM UNIVERSITY FOR C.H.E.

SYMPOSIUM

on the occasion of the establishment of the

INSTITUTE FOR REGIONAL PLANNING

at the University

WEDNESDAY, 8th SEPTEMBER, 1965

'n Prominente ideaal was om Suid-Afrika los te maak van die opleiding van Stads- en Streekbeplanning volgens die Britse styl van doen. Die stedelike ontwikkelingsuitdagings in Brittanje teenoor die kulturele en politieke andersheid van Suid-Afrika het 'n klemverskil vereis. Juis hierdie andersheid en 'n groter-groeiende bewuswordingsproses rondom streeksbeplanning het gelei tot inisiatiewe vir die totstandkoming van Stads- en Streekbeplanning as vakrigting aan die PU vir CHO in 1965. Kort hierna is met formele voorgraadse lesings in1966 begin.

Naas die PU vir CHO was dit veral die Universiteit van die Witwatersrand[9] asook die Universiteite van Pretoria, Stellenbosch en die Vrystaat wat van die eerste tersiêre instansies was om – feitlik gelyktydig – voorgraadse programme in Stads- en Streekbeplanning te begin, genoem die BSc Stads- en Streekbeplanning.[10] Die Universiteite van Stellenbosch en die Vrystaat het ook spoedig 'n twee-jaar magistervlakstudie nagraads gevestig. Die Universiteit van Natal het kort hierna met 'n soortgelyke graad gevolg. 'n Geïnteresseerde privaatsektor en ander instellings het as katalisator en stukrag gedien vir die markaanvraag. Die eerste beplanners in Suid-Afrika het in 1967 aan die Universiteit van die Witwatersrand gegradueer.

Stads- en Streekbeplanning behels 'n studie van die fisiese, sosiale, ekonomiese en kommunikasiestelsels as dienste in alle mens-beboude ruimtes. Die ontstaan en ontwikkeling van die oorspronklike voorgraadse opleiding was onkonvensioneel vir die tydperk waartydens die professie hoofsaaklik verteenwoordig is deur gegradueerdes van aanverwante beroepe soos landmeters, ingenieurs, argitekte, stedelike geograwe, en stedelike sosioloë, asook stedelike ekonome wat beplanningswerk in die praktyk gelewer het.[11]

STADS- EN STREEKBEPLANNING AAN DIE PU vir CHO

Dr FJ (Fritz) Potgieter (eers professor in Aardrykskunde en Beplanning) was vanaf 1965 reeds betrokke by die inisiatiewe om Stads- en Streekbeplanning aan die PU vir CHO te vestig. Potgieter is in 1970 as hoof van die Departement benoem, en getaak om leiding te neem by die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling. Die voeëre Departement het ontstaan vanuit die Departement Aardrykskunde binne die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte.[12] Eers 33 jaar later moes die Departement Stads- en Streekbeplanning transformeer om vanaf 1998 as 'n vakgroep deel te vorm van die Fakulteit Natuurwetenskappe. Die kurrikulum is ook sodanig gewysig dat Wiskunde as verpligte module by die program ingesluit is.

Die Stads- en Streekbeplanning kurrikulum, ca 1980's



LEERGANG

Die vierjarige leergang is soos volg saamgestel: **Eerste jaar** Aardrykskunde I, Ekonomie I, Sosiologie I, Statistiese Me todes en Geskiedenis van stedebou; **Tweede jaar:** Streeks beplanning I, Stadsbeplanning I, Aardrykskunde IIA*, Eko

* Vakke spesiaal aangepas vir die beplanningskursus.

WERKGELEENTHEID

Daar heers 'n dringende tekort aan opgeleide beplanners, mans sowel as dames, in Suid-Afrika. Die Departement van Beplanning, verskeie ander Staatsdepartemente, die Provinsiale Administrasies, groter munisipaliteite, ander openbare liggame wat gesag oor spesifieke streke uitoefen en ook sommige private ondernemings, gebruik die dienste van voltydse beplanners. 'n Onlangse konferensie onder beskerming van die Departement van Beplanning het laat blyk dat nie een van dié liggame soveel beplanners kan kry as wat dit nodig het nie.
Min. Haak het hierdie aspek in sy openingsrede beklemtoon deur te sê: „Die Departement van Beplanning het slegs 'n paar maande gelede aangedui hoe groot die behoefte aan beplanners is . . . Potchefstroom se antwoord op ons roepstem is die stigting van 'n Instituut van Beplanning . . . Deur die instelling van dié kursus gaan julle die land 'n groot diens bewys".

AANSOEKVORMS OM TOELATING

Om volledige besonderhede aangaande gelde betaalbaar, beurse en lenings, koshuisakkommodasie ens., en om aansoekvorms om toelating, skryf aan:

Die Registrateur,
P.U. vir C.H.O.,
Potchefstroom.



Toekenning van 'n eredoktorsgraad aan prof FJ Potgieter in 1986 (tweede van regs voor) deur die eertydse rektor prof T (Tjaart) van der Walt en kanselier prof HJJ (Hennie) Bingle
Bron: *PUKaner*, vol. 2, 1986.



Personeel wat vanaf 1965 tot 1984 by die Departement Stads- en Streekbeplannig betrokke was
Voor, vlnr: Proff GL van Heerde, T van der Walt (rektor), FJ Potgieter, AJ Viljoen (vise-rektor), mnr L van Gass.
Middel: Mnre B Louw, J Theunissen, mee G Krüger, A Bosch, R de Beer, mnre N Conradie, SP Venter. (dame onbekend).
Agter: Dr HS Geyer, mnre DJ Bos, D Malan.
Bron: Stads- en Streekbeplanning.

Prof FJ Potgieter: In herinnering

- Gebore op 25 Desember, 1919 te Potchefstroom;
- Ontvang skoolopleiding in Parys, Potchefstroom en Heidelberg;
- Studeer aan die Universiteite van die Vrystaat, Stellenbosch, Unisa, Pretoria en PU vir CHO waar hy doktoreer;
- Professionele loopbaan: onderwyser, joernalis, direkteur van die Nasionale Veldtrust en lid van die Nywerheidshof;
- Akademiese loopbaan: senior lektor in Aardrykskunde en later direkteur van die Instituut vir Streekbeplanning. Word in 1967 bevorder tot professor in Aardrykskunde en Beplanning en in 1970 word hy hoof van die Departement Stads- en Streekbeplanning. In 1980 aangestel as lid van die Eerste Presidentsraad en in 1984 as lid van die Presidentsraad. Was tot in 1985 ook steeds direkteur van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling. Tree in 1995 af.

Prof Fritz J Potgieter vereer

In 1986 het die PU vir CHO 'n eredoktorsgraad aan professor FJJ Potgieter toegeken op grond van die baanbrekerswerk wat Potgieter sedert die jare sestig tot 1985 in Beplanning gelewer het. Onder meer was hy intensief betrokke by die opleiding van Stads- en Streekbeplanners in Suid-Afrika. Hy is ook vereer vir die wyse waarop hy die Christelike wetenskap en die gemeenskap in die algemeen gedien het. In regeringskringe was hy alom bekend vir sy hoë profiel-rol as ondervoorsitter van die Presidentsraad. Potgieter was ook in 1991 en 1992 'n lid van die Komitee vir Ekonomiese Aangeleenthede van die President.

Die Instituut vir Streekbeplanning, 1965

Die oorspronklike inisieerder vir die daarstelling van die Instituut vir Streekbeplanning op 8 September 1965 was dr JP (Duif) Duvenage van die Departement. Die Instituut was teen 1965 die enigste van sy soort aan die Universiteit wat belas was met onderrig sowel as navorsing.[13] In 1966 is rapporteer dat die Instituut vyf studente in dié nuwe rigting het. Dit was moontlik te danke aan bemarking van nuwe rigtings soos Stads- en Streekbeplanning. In 1966 is verder verslag gedoen dat die Instituut gedurende 1965-1966 besig was met navorsing in die Vaalrivier-omgewing. Verslae is aan die Departement Beplanning oorhandig. 'n Opvolgstudie op nagraadse vlak was toe nog nie moontlik nie weens 'n gebrek aan studente. Desondanks is aan die Instituut stukrag en momentum verleen om voortgesette navorsing vir die Wes-Transvaalse Streeksontwikkelingsvereniging te doen, 'n verbintenis wat die PU vir CHO onder die vaandel van Aardrykskunde reeds in die vroeg vyftigerjare met dié Streek gehad het.[14] Die Instituut het ook "etlike duisende rande" ontvang om vanaf 1967 'n streeksopname in Noord-Kaapland te onderneem.[15] Dit was waarskynlik om reg te laat geskied aan die omvattende navorsingsfokus dat die Instituut se naam teen 1970 verander is na die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling,[16] onderwyl veranderinge in proses was om die navorsingsfokus te skei van die onderrig en opleidingseise.

Van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling, 1970 tot by Navorsingsentiteite, 2015

Prof Potgieter was aan die spits tydens die formele funksionering van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling vanaf 1970. Nog in die jare sewentig is die Instituut vir Beplanning (navorsing) en die Departement Beplanning (opleiding) se aktiwiteite geskei. Hieruit is die beginsel van die verband tussen beplanningsopleiding en beplanningspraktyk gevestig en ontwikkel. Hierdie beginsel onderlê steeds tot op hede die professionele aard van die beroep wat professionele ontwikkeling betref. Die gemene deler tussen die Instituut en die Departement was dat dit merendeels, met kort uitsonderings, dieselfde persoon was wat meestal die hoof van beide was. So ook die ondersteuningspersoneel.[17]

Teen 1985 is prof Jan Schutte as adjunkdirekteur van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling aangestel, tydens die laaste jaar van prof Potgieter se werksaamhede voor aftrede. In die daaropvolgende jaar is Schutte as direkteur van die Instituut aangestel. Sy intreerede het ook oor die Instituut se werksaamhede gehandel.[18] Prof Louis van Heerde is in 1983 as hoof van die Departement Stads- en Streekbeplanning (in sewentigerjare bekend as Departement Beplanning waarna die naam in 1976 gewysig is) aangestel, en hierdie posisie het hy tot en met aftrede in 1991 beklee.[19] Schutte het hierna ook as departementshoof opgetree, wat andermaal 'n vervlegting van rolle van die Instituut met die Departement tot gevolg gehad het.

Navorsing kom op dreef[20]

Navorsingsprojekte van nasionale belang is onderneem waaruit verskeie beplanningsverslae saamgestel is. Van die bekendste was die beplanning van die destydse tuisland Bophuthatswana (1973 tot 1974). Gedetailleerde streekbeplanningsverslae is gedurende 1979 tot 1983 vir verskeie staatsdepartemente oor die beplanning van Bophuthatswana saamgestel. Die Wes-Witslynnavorsing was 'n ander projek vir die mynbouomgewing aan die Verre Wesrand (die gebiede Carletonville, Fochville en Westonariagebied in die hedendaagse Gauteng Provinsie). Teen 1991 tot 1996 is etlike projekte vir hoofsaaklik munisipaliteite asook vir die provinsiale departemente afgehandel.

Die tydperk na 1994 (demokratisering in Suid-Afrika) was 'n belangrike tydperk waarin stads- en streekbeplanners moes aanpas by nuwe beleide en wetgewings. Dit het ook ingesluit nuwe beplanningsbenaderings wat betref die opstel van geïntegreerde ontwikkelingsplanne en ondersteunende sektorale planne vir veral munisipaliteite, terwyl hierdie transformasieproses in beplanningsdenke en -praktyk in 2013 in die Ruimtelike Beplanning- en Grondgebruikbestuurwet (SPLUMA) transformeer is. Dit is voorafgegaan deur nasionale beplanning-inisiatiewe soos ingesluit by die Nasionale Ontwikkelingsplan (NOP) in 2012.[21]

Byna gelyklopend met 'n proses van nasionale verandering, het die transformasieproses van die PU vir CHO in die laat negentigerjare daartoe gelei dat die vakgroep (voorheen Departement) Stads- en Streekbeplanning tydens die akademiese herstrukturering by die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling ingedeel is. Enkele maande later is die vakgroep volledig by die Fakulteit Natuurwetenskappe ingeskakel.[22]

Die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling asook Departement Stads- en Streekbeplanning se 21ste bestaansjaar in 1986 word gevier met 'n konferensie wat op die Potchefstroomkampus aangebied is.



Stads- en Streekbeplanning: 21 jaar vieringe
Voor, vlnr: Mnr PD Rossouw, prof AL Gouws, min C Heunis, proff T van der Walt, FJ Potgieter, NJ Swart, GL van Heerde.
Agter: Mnr L le Grange, prof JL Schutte, mnre AWA Cilliers, BG Louw, NPJ Kriek, LK van Gass, SP Venter.
Bron: Departement Stads- en Streekbeplanning.

'n Beginsel van interdissiplinêre samewerking in navorsing binne ruimtelike stelsels soos begrond in die omgewingswetenskappe is reeds in die sewentigerjare binne die Instituut ontwikkel. Navorsing het onder meer ook ingesluit: Ontwikkelingsekonomie, Bodemkunde en Geologie. Ten datum is dit steeds die geval, met grondgebruik en vervoer integrasie en projekbestuur as 'n sentrale fokus. Die beplanningsvraagstukke en uitdagings in 2015 is egter verskillend en aansienlik meer kompleks, divers en dinamies as ooit tevore. Dit stel uitdagende eise aan inter- en transdissiplinêre navorsingsprosesse. Navorsings-inisiatiewe van die personeel in Stads- en Streekbeplanning het teen 2015 steeds geval onder die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -bestuur (kyk Tabel 4.5.1 vir die jongste navorsingsfokusse).

Tabel 4.5.1: Resente navorsingsfokusse in die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur*

Jare	Navorsingsfokus
2012-2013	Nasionale Ontwikkelingsplan (NOP); ruimtelike en grondgebruikbestuurstelsels om statutêre beplanning te transformeer.
2014 -2015	Uitdagings vir integrasie en volhoubaarheid in beplanning en ontwikkeling. Integrasie van die verdeelde stad en stedelike herontwikkeling.

*Navorsingsfokus bestaan reeds sedert 2002.

Die departementshoofde en navorsingsdirekteure van Stads- en Streekbeplanning sedert 1965 tot 2015 is in Tabel 4.5.2 saam gevat:

Akkommodasie en infrastruktuur

Die Instituut vir Streekbeplanning en die Departement Stads- en Streekbeplanning is oorspronklik in die Aardkundegebou (Hoffmanstraat) gehuisves waar die Joon van Rooygebou vandag staan. In 1972 het die destydse Departement Beplanning tesame met die Departemente Geografie, Geologie en Bodemkunde na die JS van der Merwe Gebou (E6) verhuis. Teen 1995 het die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling, Departement Stads- en Streekbeplanning asook die Departement Geografie na die SENRIO-gebou (D2) verder suid in Hoffmanstraat verhuis.[26] Veertien jaar later (2009) het die Noord-Wes Universiteitsbestuur besluit om die SENRIO-gebou eerder aan te wend as deel van die Institusionele Kantoor, en is al die vakgroepe asook die Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -bestuur in die herontwikkelde De Klerkhuis (E4) asook Inwoning en Voedseldienste (IVD) ingerig.[27]

Toeka se opleiding in Stads- en Streekbeplanning

Die Instituut vir Beplanning het 'n kernrol vervul ten opsigte van die toesig en implementering van die opleiding wat teorie- en praktykgerig was. Praktiese beplanningswerk was oorspronklik bedoel om 'n werklike probleem waarmee byvoorbeeld 'n stadsraad, 'n staatsdepartement en 'n ontwikkelaar worstel, te hanteer en sinvolle oplossings te soek. Hierdie diens na buite is deur buite-instansies betaal.

Student moes reeds op voorgraadse vlak die probleme identifiseer, die teoretiese grondslae daarvan bestudeer, die probleemgebied afbaken, vraelyste voorberei, onderhoude voer, en veldwerk doen.

Tabel 4.5.2: Hoofde van Departement/Vakgroep Stads- en Streekbeplanning, asook direkteure vandie Instituut, 1965-2015

Departementshoofde (na 1998 as vakvoorsitters bekend)	Direkteure van die Instituut	Direkteure van Navorsingsfokusarea (tot 2005) en Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur (vanaf 2006)	Skooldirekteure van Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling (tot 2013) en Skool vir Geo- en Ruimtelike Wetenskappe (2014)
1970- 1982: Prof FJ Potgieter 1983 -1991: Prof GL van Heerde 1992- 1997: Prof JL Schutte 2001: Prof A Nieuwoudt 2002 -2003(waarnemend) en 2006-2007: Prof HS Geyer 2004-2005; 2008-2011: Prof CB Schoeman 2012 - tans: Dr JE Drewes	1965-1985: Prof FJ Potgieter 1986-1997: Prof JL Schutte 1997: Prof S Coetzee (SENRIO)	1997-2005: Prof GJ du Toit 2006-2014: Prof L van Rensburg 2014- tans: Prof N Smit	1998-2013: Prof H van Hamburg 2014: Prof F Retief 2015: Prof S Piketh

Bron: Fakulteit Natuurwetenskappe, Jaarboeke, 1966-2015.

ONDERRIG IN DEPARTEMENT STADS- EN STREEKBEPLANNING

Die eerste vyf studente in die eertydse Instituut vir Streekbeplanning, soos vroeër genoem, kon alreeds in 1966 vir praktykgerigte opleiding registreer deur die neem van 'n vierjarige BA(Beplanning)-graad.[23]

Stads- en Streekbeplanning moes as hoofvakke saam met Aardrykskunde en ander vakke vir hierdie graad geneem word.[24] Soos in die geval van ander beroepsgerigte grade is net 'n beperkte aantal studente vir die graad gekeur.[25]

Studente van Stads en -Streekbeplanning was getaak om die feite te ontleed, die onderlinge verwantskappe daarvan, kragte en verskynsels wat in die studiegebied bestaan, te onderskei en te evalueer. Die planformulering het dikwels alternatiewe planne ingesluit, ondersteun deur 'n volledige evaluering. In die proses is verskillende deskundiges betrek en die plan moes haalbaar en uitvoerbaar wees. Hierdie proses is of individueel en/of in groepsverband afgehandel en het voorgraadse sowel as nagraadse studente ingesluit.
Die sukses dus van die Instituut vir Beplanning asook die Departement Stads- en Streekbeplanning is gevestig deur

die ontwikkeling van 'n besonder unieke beplannings-opleiding wat ontwerp is om beplanningsteorie en beplanningspraktyk te omvat en prakties toepasbaar te maak.[28]

Die oorspronklike strukturering (met die 1968-program as voorbeeld) het uit die volgende modules per kwartaal en semester per jaarvlak bestaan (Tabel 4.5.3).[29] Die module kodes en krediete vir Stads- en Streekbeplanning soos teen 2015 is in Tabel 4.5.4 aangebied:

Tabel 4.5.3: Oorspronklike strukturering van die graad Baccalaureus Artium (Beplanning) (1968)

Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4
Aardrykskunde I	Stadsbeplanning II	Stadsbeplanning III	Stadsbeplanning IV
Ekonomie I	Streeksbeplanning II	Streeksbeplanning III	Streeksbeplanning IV
Sosiologie I	Aardrykskunde IIA	Aardrykskunde IIIA Ekonomie IIIA of Sosiologie IIIA	Suid-Afrikaanse Administratiewe en Beplanningswet-gewing
Statistiese Metodes	Ekonomie IIA	Ingenieurswese vir Beplanning	Streeksanalitiese metodes
Stads- en Streekbeplanning1	Sosiologie IIA		Skripsie
			Etiek en Logika (Spesiaal)

Bron: PU vir CHO, Fakulteit Lettere en Wysbegeerte, Jaarboek, 1968, pp. 95-97.

Tabel 4.5.4: Modulekodes en krediete: Stads- en Streekbeplanning, 2015

JAARVLAK 1			**JAARVLAK 2**			**JAARVLAK 3**			**JAARVLAK 4**		
Eerste semester			**Eerste semester**			**Eerste semester**			**Eerste semester**		
Module-kode	**Kern**	**Kr**	**Module-kode**	**Kern**	**Kr**	**Module-kode**	**Kern**	**Kr**	**Module-kode**	**Kern**	**Kr**
SBES111	H	12	SBRS211	H	16	SBRS311	H	16	SBSS471*	H	16
GGFS111	H	12	SBSS211	H	16	SBSS311	H	16	SBRS411	H	16
ECON111	X	12	GGFS211	H	16	GGFS311	X	32	SBSS412	H	16
WISN113	X	12	ECON211	X	16				SBSL412	H	16
STTN111	X	12	WVNS211	X	12						
Totaal 1ste semester		60	**Totaal 1ste semester**		76	**Totaal 1ste semester**		64	**Totaal 1ste semester**		64
JAARVLAK 1			**JAARVLAK 2**			**JAARVLAK 3**			**JAARVLAK 4**		
Tweede semester			**Tweede semester**			**Tweede semester**			**Tweede semester**		
Module-kode	**Kern**	**Kr**	**Module-kode**	**Kern**	**Kr**	**Module-kode**	**Kern**	**Kr**	**Module-kode**	**Kern**	**Kr**
SBES121	H	12	SBSL221	H	16	SBES321	H	16	SBSS471	H	32*
GGFS121	H	12	ECON321	X	16	SBRS321	H	16	SBES421	H	16
ECON121	X	12	SBRS221	H	16	ECON322	X	16	SSBP421	H	16
STTN121	X	12	SSBP221	X	16	SBSS321	H	16			
AGLA121	X	12	WVN222	X	12	SECO321	X	16			
Totaal 2de semester		60	**Totaal 2de semester**		76	**Totaal 2de semester**		80	**Totaal 2de semester**		64
Totaal Jaarvlak 1		120	**Totaal Jaarvlak 2**		152	**Totaal Jaarvlak 3**		144	**Totaal Jaarvlak 4**		128
Krediettotaal van die kurrikulum											544

Bron: Fakulteit Natuurwetenskappe, Jaarboek, 2015.

Onderrig na 1994 – SENRIO gevestig – Fakulteit Natuurwetenskappe inskakeling

Die besondere werkswyse tussen teoretiese opleiding en praktyk (aflewering van studente wat nie slegs teoreties opgelei is nie maar ook praktyktoepassing deurloop het) het voortbestaan tot in 1994. In hierdie stadium is die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling vervang met die Sentrum vir Regionale Ontwikkeling (SENRIO) en met prof Stef Coetzee as die eerste direkteur. Hierdie verandering het deel uitgemaak van die rasionalisering van institute en navorsingseenhede op nasionale vlak. Die rol van opleiding en praktykgerigte blootstelling van studente in Stads- en Streekbeplanning is hiermee uitfaseer alhoewel sekere personeel en studente steeds navorsingsdienste aan SENRIO gelewer het. Hierdeur is navorsing nog verder gekommersialiseer ten opsigte van dienslewering en kontrakwerk.[30]

Die modulekodes en beskrywings is soos volg:

SBES111: Geskiedkundige ontwikkeling van beskawings	Semester 1
SBES121: Stedelike morfologie	Semester 2
SBSS211: Beplanningsbenaderings en Praktyk	Semester 1
SBRS211: Inleiding tot streekbeplanning	Semester 1
SBSL221: Stedelike ontwerp	Semester 2
SBRS221: Streekplanne	Semester 2
SBRS311: Streeksekonomie	Semester 1
SBSS321: Vervoerbeplanning en stelsels	Semester 2
SBRS321: Streek-ontleding en –ontwikkeling	Semester 2
SBSS311: Kommersiële beplanning en Ontwikkeling	Semester 1
SBES421: Strategiese en projekbestuur vir beplanners	Semester 2
SBRS411: Streeksanalise en -toepassing	Semester 1
SBES321: Ingenieurswese vir beplanning	Semester 2
SBSL412: Grondgebruikbestuur en residensiële ontwikkeling	Semester 1
SBSS412: Geïntegreerde behuisingsontwikkeling	Semester 1
SBSS471 Navorsingsprojek	Semester 1 & 2
SSBP221: Privaatreg vir beginners	Semester 2
SSBP421: Beplanningspraktyk	Semester 2

Die SENRIO-verandering was 'n voorloper vir ander soortgelyke transformasieprosesse aan die PU vir CHO. Die Departement Stads- en Streekbeplanning het so deel geword van die breër opleidingsbenadering aan die Universiteit. Vir die Departement was hierdie skuif in die onderrig as negatief-inwerkend beleef ten opsigte van die kwaliteit studente wat aan die praktyk in die professie gelewer is en steeds word. Sedert 1994 is die opleiding van stads- en streekbeplanners as entrepreneurs beklemtoon wat binne alle sektore kon meeding om werksgeleentheid en indiensname.

Tabel 4.5.4 toon die modulekodes en krediete vir die inhoud van die Stads- en Streekbeplanningsprogram soos dit teen 2015 nog aangebied is. 'n Bykomende aanpassing was die program vir Stads- en Streekbeplanning se inskakeling by die Fakulteit Natuurwetenskappe, die bepaling van Wiskunde as verpligte vak op eerstejaarvlak, en dat beide Geografie en Ekonomie tot op derdejaarvlak geneem moes word. Spesialisvakke soos Ingenieurswese vir Beplanners, Vervoerbeplanning en Stelsels, Strategiese en Projekbestuur is in die derdejaarvlak en vierdejaarvlak onderskeidelik ingesluit. Die tradisionele skripsie is in 2011 vervang deur 'n navorsinsingsprojek wat tydens die eerste en tweede semesters afgehandel word.

Die vakinhoudelike soos aangetoon in Tabel 4.5.4 is steeds sedert die begin van die 21ste eeu daarop gemik om studente binne die eise en strukture van nasionale en internasionale opleidingsbehoeftes en tendense te skool sodat studente wat afgelewer word in enige land ter wêreld indiensgeneem kan word. Opleiding binne die *American Planning Association* (APA) asook die *Royal Town Planning Institute* (RTPI) is en word steeds as riglyn in programontwikkeling gebruik.

Voor- en nagraadse studente

Sedert 1965 tot 1985 (tydperk tot en met die 21ste verjaardagviering van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling en die Departement Stads- en Streek-beplanning) het 161 studente B-grade verwerf, vier studente die meestersgraad en drie studente 'n doktorsgraad verwerf.

Tussen 1965 en 1986 het 168 gegradueerdes afstudeer. Tabel 4.5.5 toon die getal voorgraadse en nagraadse studente in die vakgroep wat vanaf 1986 tot 2015 (afgelope 29 jaar sedert viering van die 21ste herdenking) afstudeer het.

Tabel 4.5.5: Getal gegradueerde studente in Stads- en Streekbeplanning, 1986-2015

Kwalifikasie	1986-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015	Totaal
B Art et Scien (Beplanning)	37	82	98	52	65	160	494
M Art et Scien	1	1	3	4	8	29	46
PhD	1	0	0	1	2	3	7
Totaal	39	83	101	57	75	192	547

Bron: Rekords soos verkry vanuit Gradeplegtigheid Programme, 1986-2015.

Vanaf 1965 tot 2015 is die volgende aantal grade in Beplanning in die vakgroep Stads- en Streekbeplanning toegeken:

- 655 Baccalaureus Artium et Scientiae (Beplanning);
- 46 Magister Artium et Scientiae (Beplanning);
- 10 Philosophiae Doctor.

Wat aflewering van magistergraadstudente vanaf 2006 tot 2015 betref, het die personeel in die vakgroep soos volg presteer: Dr JE Drewes (ses studente); prof EJ Cilliers (11 studente); me K Puren (vier studente); en prof CB Schoeman (16 studente). Die totale getal gegradueerdes sedert 1965 tot 2015 is dus 711 oftewel gemiddeld sowat 14.30 gegradueerdes per jaar oor 'n tydperk van 50 jaar. Hierdie bevredigende deurvloeisyfer is 'n aanduiding dat voornemende studente streng gekeur word, en dat aflewering op kwaliteit gerig is wat markaanvraag betref. Tabel 4.5.6 toon besonderhede oor doktorsgrade wat sedert 2000 in die vakgroep Stads- en Streekbeplanning afgelewer is:

Tabel 4.5.6: Doktorsgrade toegeken, 2000-2015

Doktorandi	Jaar	Titel	Promotor/Mede-Promotor
JE Drewes	2001	*Differential urbanisation and regional policy: the case of the Gauteng Functional Metropolitan Region*	Prof MS Badenhorst
W Heyns	2008	*Integrating transportation and land use management strategies aimed at reducing urban traffic congestion: a dynamic adaptive decision framework*	Prof CB Schoeman
EJ Cilliers	2008	*The urban development boundary as a planning tool for sustainable urban form: Implications for the Gauteng City Region*	Prof CB Schoeman
M Strydom	2013	*A comparative analysis of the implications of green development versus conventional development imperatives; a case study of Lufhereng*	Prof CB Schoeman
T Jordaan	2015	*Planning the intangible: place attachment and public participation in South African town planning*	Prof FP Retief en me K Puren
OC Okeke	2015	*An analysis of spatial development paradigm for enhancing regional integration within national and it's supporting spatial systems in Africa*	Proff CB Schoeman en EJ Cilliers

Die Beplanners Studentevereniging (BSV)

Die Beplanningstudentevereniging is oorspronklik in 1970 gestig. In 1996 is die studenteliggaam geamalgameer (ná die stigting van die nuwe Skool vir Omgewings-wetenskappe en Ontwikkeling) met *Ad Vivendum* wat wyd die studentebelange en inisiatiewe van die skool hanteer het. Na 'n lang tydperk van onaktiwiteit is in 2007 besluit om die Vereniging weer te laat herleef. Die professionele aard van die opleiding van Beplanners, en die behoefte aan praktyk blootstelling, het as motivering vir die herlewing gedien. Die nuwe vereniging is genoem die Beplanners Studentevereniging (BSV). 'n Geleentheid is geskep om die professionele status van die



Die Beplannersvereniging, 1977
Vlnr: Mnre Piet van Rensburg (voorsitter), Gerhard Visser, Louw van Biljon, Rabbas du Plooy, (student onbekend).
Bron: PU vir CHO, Besembos, 1977.

Vakgroep Stads- en Streekbeplanning-studente uit te bou en om 'n unieke identiteit en trots te koester. Die BSV dien ook as die kontakvlak tussen dosente en studente in die vakgroep. Die BSV is dus een van die twee akademiese studente-verenigings in die Skool vir Omgewings-wetenskappe en ontwikkeling en teen 2014 een van slegs vier verenigings in die Fakulteit Natuurwetenskappe.

Die volgende studente het sover as BSV voorsitters gedien:

- Me SG Cornelius (2006-2007).
- Me C Enslin (2007-2008).
- Me L Jacobs (2008-2009).
- Me B. van Schalkwyk (2009-2010).
- Me N Gerber (20010-2011).
- Mnr L Cilliers (2012-2013).
- Mnr M Botha (2013-2014).
- Mnr D Payne (2014-2015).



Die Beplanningsstudentevereniging, 2014-2015
Voor, vlnr: Mnre M Fourie, F Clapton, J Chapman.
Tweede ry: Mee M van Aswegen, J Cilliers, M Kroon, A Wasserfall, I van der Walt, K Puren, R Pretorius, M Richter, T van der Merwe, mnre E van der Linde, RS Veiga, Y Marince.
Derde ry: Mnre H Lombard, J Vorster, JF Lourens, me S Cornelius, mnre J Otto, O Pretorius, E Drewes, H Boje, W Strydom, me T Brand, mnre M Botha, H Labuschagne, me J Janse van Rensburg, mnre R Seeley, J Viviers.

Die vakgroep Stads- en Streekbeplanning was oor die jare heen ook betrokke by verskeie gemeenskapsprojekte. Enkele van die mees resente projekte sluit in:

- Puren, K, Drewes, JE en Roos, V. *An exploration of sense of place as informative for spatial planning guidelines: a case study of the Vredefort Dome World Heritage Site, South Africa* (2007). Artikel gepubliseer in die *International Journal of Social Sciences,* 1(3) (2007);
- Die opstel van die Geïntegreerde Bestuursplan vir die Vredefort Koepel (2008);
- Kommentaar op dolomietstudies en beplanning in Ikageng en omliggende omgewing (2012);
- Betrokkenheid by die "Smalltowns" inisiatief (2013);
- Navorsingsprojekte in die Vaalharts area (2013 tot 2014);
- 'n Diensleweringsooreenkoms wat met die Tlokwe Stadsraad gesluit is om die verkeersituasie van Potchefstroom te ondersoek (2014);
- Boomplantdag verrigtinge in Ikageng (2014) (Globale ruimtelike projek);
- Instandhouding van verskeie speelterreine in die Ikageng en Promosa areas deur die BSV (2013 en 2014);
- Deel van die opstel van die Nasionale SPLUMA en die Noordwes Provinsie SPLUMA (2013 tot 2015);
- Gemeenskapsprojekte:
  - Thuthuka toekenning: Groen landelike ruimtes;
  - Gemeenskapsbetrokkenheid NNS: Kindervriendelike ruimtes;
  - THRIP NNS toekenning: Grondgebruikbestuur vir landelike gebiede;
  - *South African Cities Network* (SANC) befondsing: Groen-infrastruktuurbeplanning in Suid-Afrika.

Buitelandse samewerking en betrokkenheid

Navorsings- en samewerkingsooreenkomste is gesluit met die *Wessex Institute of Technology* (2014); NHTV (2006); Wageningen Universiteit (2011); *Bauhaus-Universität Weimar* (2014); *Hogeschool Van Hall Larenstein* (2012); en *Lahti University of Applied Sciences* (Finland).



Personeel en studente, 1991
Personeel voor vlnr: Me A Terblanche, drr D Bos, HS Geyer, proff GL van Heerde, JL Schutte, dr A Niewoudt.
Bron: Stads- en Streekbeplanning (beide fotos).

'n NATUURWETENSKAPPE-ERA VIR STADS- EN STREEKBEPLANNING

Toe departemente aan die PU vir CHO in 1998/1999 verander is tot vakgroepe is Stads- en Streekbeplanning binne die Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling gegroepeer. In die lig van die groot getal vakgroepe waaruit die Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling bestaan het, het die universiteitsbestuur in 2012 besluit om die Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling eerder in twee skole te verdeel, naamlik die Skool vir Biologiese Wetenskappe en die Skool vir Geo- en Ruimtelike Wetenskappe. Stads- en Streekbeplanning het sedert 2013 ingeskakel by Geo- en Ruimtelike Wetenskappe. Prof FP (Francois) Retief is in 2012 as nuwe skooldirekteur aangestel vir die vakgroepe Geologie, Geografie en Omgewingswetenskappe asook Stads- en Streekbeplanning.[31] SENRIO is ook sedert 1999 transformeer tot navorsingsfokusarea.[32] Dit is mettertyd vervang deur die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur. Die navorsingseenheid sluit agt subprogramme in, onder andere Subprogram 7: Ruimtelike Beplanning, Ontwikkeling en Implementering. In 2015 is hierdie Subprogram verdeel in navorsingsgroepe wat insluit ruimtelike beplanning en groenruimte-beplanning; leefbare stede; ruimtelike ontwikkeling en gemeenskapsontwikkeling; streekbeleid; vervoerbeplanning; en Afrika kampusbeplanning.

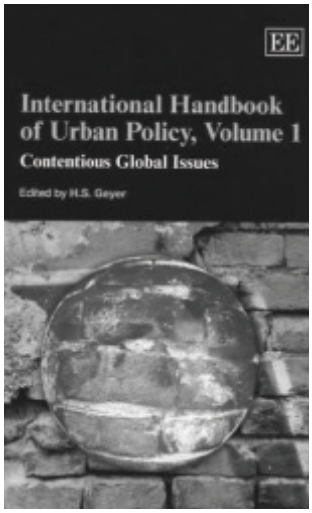
Subprogramnavorsing vir beplanning in fokusarea-verband

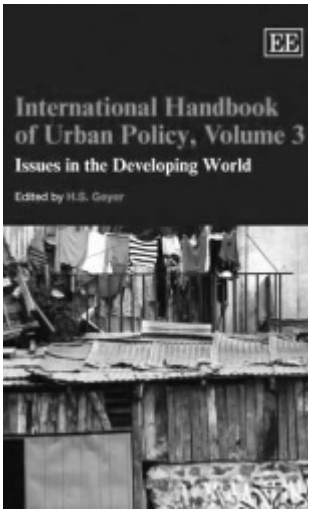
Stedelike migrasie, beleid, verstedeliking en globalisering



Prof Manie Geyer

Navorsing in die tydperk na 1998 tot 2009 is oorheers deur nasionale en internasionale bydraes en publikasies deur prof HS (Manie) Geyer. Verskeie boeke is ook deur Geyer in hierdie tydperk gepubliseer.[33] Prof Geyer het onder andere die konsep van differensiële verstedeliking as model ontwikkel in samewerking met prof Thomas Kontuly van die *University of Utah* in die VSA.





Vanuit sy pen is ook verskeie artikels gepubliseer wat die volgende onderwerpe insluit: globalisering, vestigingsteorie, stedelike stelselontleding, informaliteit, demografie en migrasie, stedelike ontwikkelingsbeleid asook sosiale polarisasie.

Prof Geyer is ook die redakteur van verskeie boeke oor die gemelde onderwerpe. Hy is tans die direkteur van die Sentrum vir Streeks- en Stedelike Innovasie en Statistiese Eksplorasie (CRUISE) aan die Universiteit van Stellenbosch. Prof Geyer het tot 2015 nog 'n C1-gradering van die Nasionale Navorsingstigting (NNS) gehad.

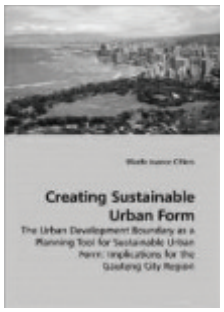
Volhoubare ontwikkeling en groenbeplanning

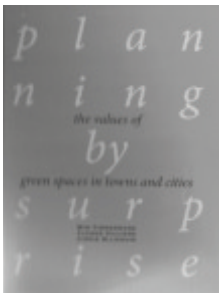


Prof EJ Cilliers

Die navorsingsuitsette in die vakgroep het gedurende die afgelope jare (vroeg 21ste eeu) toegeneem met die aanstelling van prof EJ (Juaneé) Cilliers (sy is die eerste vrou wat as mede-professor in die vakgroep aangestel is) wat die meerderheid publikasie-uitsette vanaf 2000 tot 2014 gelewer het. Cilliers spesialiseer onder andere in die volgende fokusareas: Stedelike beplanning, groenruimtebeplanning en benaderings, innoverende beplanningstelsels, volhoubare gemeenskapsontwikkeling, stedelike grense en sones, geïntegreerde beplanningsbenaderings, menslike vestiging asook leefbare stedelike ruimtes. Prof Cilliers het 'n Y2-gradering van die NNS. Prof Cilliers het teen 2015 reeds internasionale erkenning as navorser geniet.







Streekbeplanning, ruimtelike ontwikkeling, erfenisbeplanning en belewenis van plek



Dr JE Drewes



Me K Puren

In 2007 is 'n besondere bydrae gelewer tot ontwikkelingsriglyne in die Vredefort Koepel Wêrelderfenisgebied deur prof L van Rensburg, dr JE Drewes, me K Puren en prof V Roos ten einde die gebied volhoubaar te beplan gedagtig aan die ruimtelike uniekheid en die begrip "gevoel vir plek". Dr Drewes ontvang in 2015 'n C3-gradering van die NNS.



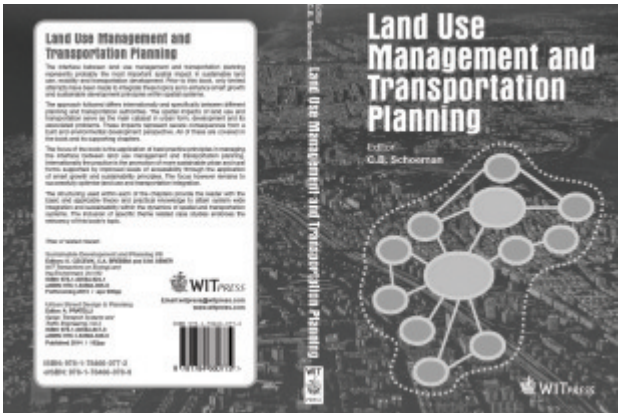
Grondgebruik, Vervoerbeplanning, Ingenieurswese vir Beplanning en Konstruksie Projekbestuur

Diversiteit in temas en navorsingsonderwerpe is kenmerkend van die navorsingsuitsette van die personeel in die vakgroep. Verskeie artikels wat handel oor die integrasie van grondgebruik met vervoer is deur prof CB (Carel) Schoeman sedert 2003 gepubliseer. Hy is ook die redakteur van 'n boek oor: “Grondgebruik en Vervoer: 'n Internasionale Perspektief ” wat in Oktober 2015 bekendgestel word. Prof Schoeman dien ook in verskillende internasionale wetenskaplike assesseringskomitees asook redaksies.

Die vakgroep Stads- en Streekbeplanning het derhalwe in die tydperk na 1998 in navorsing en die uitvoer van kontrakwerk wegbeweeg vanaf streekspesialisasie na 'n verskeidenheid van temas, wat insluit stedelike beplanning en ontwikkeling, volhoubaarheid, groenontwikkeling, vervoerbeplanning, projekbestuur, stedelike ontwerp, beplanningsopleiding, waterboukunde, infrastruktuurontwikkeling, landelike ontwikkeling, nasionale ontwikkelingsinisiatiewe, korridorontwikkeling en sektorplanne.

Subprogram-kontraknavorsing

Die subprogram vir Volhoubare Beplanning, Ontwikkeling en Implementering is in 2013 deur die *South African Council for Planners* (SACPLAN) as konsultante aangestel om die bevoegdhede en standaarde wat op die professie van toepassing is te ondersoek en daaroor te rapporteer. Fase 1 is onder die leiding van proff CB Schoeman (NWU) (projekleier) en Peter Robinson (Privaat Beplanningskonsultant) afgehandel. Fase 2 is in proses en sal teen 2016 afgehandel wees. Hierdie fase sluit in die wysiging van die Wet op die Beplanningsprofessie, 2002 (*Wet No*. 36 van 2002); akkreditasiestandaarde; voortgesette professionele ontwikkeling; reëls en regulasies; en erkenning van voorafleer. Die navorsingsubprogram vervul dus ook op 'n nasionale vlak 'n belangrike rol om hierdie vakrigting te professionaliseer. Die Fase 1 en 2 Verslae is deur SACPLAN gepubliseer terwyl Schoeman (projek-bestuurder) en Robinson optree as konsultante in die proses.



Subprogram-samewerking

Navorsingsamewerking met NHTV (Breda, Nederland), *Hogeschool Van Hall Larenstein*, Universiteit van Wageningen, Tshwane Universiteit vir Tegnologie (TUT) en privaatkonsultante is onderneem. Konsultasiedienste is ook binne die subprogram 5 (tans 7) aan kliënte soos Noordwes Provinsie (NWP), die Nasionale Departement van Vervoer (NDoT), en die privaatsektor gelewer. Dit het ook samewerking met die Finse Regering (SESDNW) en die NWP ingesluit. Internasionale samewerking met die *Bauhaus-Universität Weimar* in vervoernavorsing en meer spesifiek samewerking tussen die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -bestuur en die Navorsingseenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika binne die Fakulteit Natuurwetenskappe is gevestig met spesialisasie in vervoermodellering, grondgebruikmodellering, modellering van infrastruktuur, fasiliteite, en navorsing.



Personeel en finalejaarstudente, 2011
Studente agter, vlnr: Daniël Beukes, Christi Hooman, Annemarie Cilliers, Lené Herman, Naudica Gerber, Marie Daniel, Cornell Beytell, Anné Ehlers, Karien van Vuuren, Chanté Gravett, Jannette Labuschagne, Wilna Roets, Barbara Raubenheimer, Jorina Gouws, Hendri du Toit en Jani Longland.
Middel: Gunther Weidemann, Jacques Vorster, Barend Greyling, Louis Lategan, Geoff Coetzee, Henk Hovy, Werner Mostert, Pierre du Plessis, Stephan de Beer, Tian Jonker, Willem Ehlers, Francois Lategan, Jaco-Albert Bakker en Albert du Plooy.
Personeel voor, sesde vanaf links: Me C de Beer, prof CB Schoeman, dr JE Drewes, me S Cornelius en dr EJ Cilliers.

Die volgende subprogramleiers het die navorsingsubprogram 5 (tans 7) hanteer:

- Prof CB Schoeman (2002 tot 2013)[34]

Prof Schoeman is met sy aanstelling in 2002 aangewys as subprogramleier vir Volhoubare Beplanning en Ontwikkeling wat die volgende temas ingesluit het: streekbeplanning; stadsbeplanning; geïntegreerde beplanning, behuising, vervoer, integrasie van grondgebruik met vervoer, ruimtelike raamwerkplanne en projekbestuur. Die program se fokus is in 2005 gewysig om projekimplementering in te sluit.

- Prof EJ Cilliers (2014 tot op hede)

In 2014 is die subprogramleiding deur prof Cilliers (na die aanstelling van prof Nico Smit as Direkteur van die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -bestuur) oorgeneem en is die fokusse vir navorsing en kontrakwerk uitgebrei. Die navorsingseenheid is tans afgestem op ruimtelike beplanning, ontwikkeling en implementering wat uit ses navorsingsgroepe bestaan, insluitendevolhoubare ontwikkeling en groenbeplanning, streekbeleid, vervoerbeplanning, leefbare stede, ruimtelike beplanning en gemeenskapsontwikkeling asook Afrika kampusbeplanning. Elk van hierdie navorsingsgroepe word deur navorsers binne die subprogram bestuur en gerig aan die hand van spesifieke sub-fokusse en navorsingsonderwerpe.

Intreeredes en navorsingsuitsette

In die afgelope 50 jaar is die volgende personeellede tot hoogleraars bevorder:

Intreeredes van Stads- en Streekbeplanners

- Prof FJ Potgieter (1967) (Intreerede: “Geografie en sy verhouding tot beplanning”);
- Prof GL van Heerde (1982) (Intreerede: "Die wese van stads- en streekbeplanning”);
- Prof JL Schutte (1989) (Intreerede: “Die rol van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling as Eenheid vir Navorsing, Opleiding en Gemeenskapsdiens”);
- Prof HS Geyer (1998) (Intreerede: “Die betekenis van ruimte en tyd in beplanning”);
- Prof CB Schoeman (2009) (Intreerede: *Urban and regional planning and the interface with environmental management and transportation planning*).

Die onderskeie temas soos vervat in die intreeredes verteenwoordig nie slegs die kernfokusse op die gebied van Stads- en Streekbeplanning soos dit van toepassing was tydens die lewering daarvan nie. Dit is ook aanduidend van die transformasie en evolusie wat die vakrigting in interne groei en in verwantskap met ander vakdissiplines oor tyd ontwikkel het.

Wat navorsingsuitsette betref is dit so dat beplanning polities sensitief is, en dat van die navorsing dikwels deur markaanvraag en in besonder deur die behoeftes van 'n politieke bedeling bepaal word. Terselfdertyd is die navorsing voor 1994 (voor demokratisering) beïnvloed deur die werklikhede wat binne die nasionale, provinsiale en plaaslike ruimtelike sisteme bestaan het.

Die navorsingsuitsette soos afgelewer in die vakgebied kan duidelik in drie tydperke verdeel word: die tydperk van ruimtelike skeiding as gevolg van die beleid van Apartheid tot en met 1994; die tydperk van transformasie wat op die vorige politieke invloedtydperk gevolg het en wat tot ongeveer 2006 (ruimtelike konsolidasie) geduur het; en die tydperk daarna wat as die ruimtelike herstrukturerings en/of implementeringsfase klassifiseer kan word. Stads- en Streekbeplanning, wat internasionale navorsing betref, het in werklikheid eers na 2010 normaliseer. Hierdie afleiding word fundeer op die temas wat voor 1994 hanteer is en hoofsaaklik op praktykwerk en uitsette gefokus het. Die uitsondering op hierdie gebied was die werk van prof Geyer wat desnieteenstaande hierdie politieke impakte steeds internasionaal gefokus was. Die kulturele en intellektuele beperkings wat internasionale boikotte teen die Apartheidsregering ingestel het, het samewerking en normale kontak wat navorsingsuitsette betref, belemmer. Derhalwe, wat hierdie hoofstuk betref, is slegs gefokus op uitsette sedert 2010. Die personeel van die vakgroep het in die tydperk 2010 tot 2014 nie minder nie as 58 publikasies opgelewer wat 21.90 subsidie-eenhede verteenwoordig.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING EN UITDAGINGS

Toekomstige uitdagings vir die Vakgroep asook die Navorsingsubprogram sluit in die integrasie van die ruimtelike sisteme (soos vroeër beskryf) deur die toepassing van volhoubare beplanning en projekimplementering. Dit sluit ook in die aanwending van beplanningsbenaderings insluitende tegnologie om toeganklikheid te bevorder, effektiewe en volhoubare aflewering van projekte wat optimaal geleë is en wat ontwikkeling en groei ruimtelik sal bevorder deur die toepassing van transdissiplinêre oorwegings en samewerking.

In die bereiking hiervan sal daar deurlopend na die vakinhoudelike aard van die program, praktykgerigtheid en navorsing gekyk moet word om die historiese, huidige en toekomstige ruimtelike uitdagings aan te spreek. Die demokrasie in Suid-Afrika was teen 2016 'n werklikheid en beplanners benodig 'n nuwe wyse om die uitdagings, gebrek aan dienslewering en die verwagtinge van gemeenskappe doeltreffend en effektief aan te spreek. Die vakgebied moet die leiding hierin neem deur aan te pas, en prakties uitvoerbaar te wees om die demokrasie werkbaar te maak.

Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels

'n Studie van die beginsels en gebruik van rekenaars

Giel Hattingh



Prof JM Hattingh

Internasionaal beskou, sal die laat vyftigerjare en vroeë sestigerjare van die twintigste eeu altyd uitstaan ten opsigte van die ontstaansgeskiedenis van rekenaars. Vir personeel van die PU vir CHO is 'n belangstelling en blootstelling aan rekenaars in die jare sestig veral geprikkel deur nywerhede in die Vaaldriehoek, soos Sasol, wat rekenaars aangekoop het en effektief in die industrie begin gebruik het. Terselfdertyd het die eertydse dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, prof WP (Willie) Robbertse, belangstelling getoon in die ontwikkeling van rekenaartegnologie, en die impak daarvan op die onderrig en navorsing in die Fakulteit Natuurwetenskappe. Belangegroepe van die Universiteit is aangemoedig om verkennend te wees. So is besoek afgelê by van die rekenaarinstansies. Dit was veral die hoofraamrekenaars van *International Business Machines Corporation* (IBM) en van *International Computers and Tabulators* (ICT) wat as kolossaal beleef was, en as baie moeilik programmeerbaar beskou is. IBM is steeds 'n wêreldbekende rekenaarmaatskappy. *International Computers Limited* (ICL) was 'n groot Britse rekenaarapparatuur, -programmatuur en -dienste maatskappy wat bedryf is vanaf 1968 tot 2002. Dit is gevorm deur 'n samesmelting van *International Computers and Tabulators* (ICT), *English Electric Leo Marconi* (EELM) en *Elliott Automation* in 1968. Die maatskappy se mees suksesvolste produk was die ICL 2900 Series, 'n reeks van hoofraamrekenaars.[1]

Ongeag die uitdaging om ‘n rekenaardiens te vestig, is 'n gees van entoesiasme beleef, en etlike dissiplines in die Fakulteit Natuurwetenskappe was bereid om hierdie nuwe tegnologie te gebruik in hulle werksaamhede, veral in navorsing. Veral die Departemente Fisika, Statistiek en Wiskunde sal onthou word as die eerstes wat 'n belangstelling getoon het in die toekomstige gebruik van rekenaars, sou die PU vir CHO hierdie moontlikheid finansieel kon ondersteun.

VESTIGINGSGESKIEDENIS

Na 'n paar verkennende jare verloop het, was die bestuur van die PU vir CHO in 1967 gereed om die eerste elektroniese rekenaar aan te koop. 'n IBM 1130-rekenaarstelsel is in die Departement Fisika geïnstalleer, en prof JF (Hannes) de Beer is aangestel as hoof van die Rekensentrum. Prof de Beer was in daardie stadium nog amptelik by die Departement Fisika. Me K (Klaasje) Benadie (Moraal) was die eerste permanent benoemde “rekenaar” persoon (as programmeerder) by die PU vir CHO. Alhoewel sy reeds in 2010 afgetree het, is Klaasje steeds (2016) op deeltydse basis betrokke by bepaalde aktiwiteite by die vakgroep Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels.

Die eerste rekenaar het 16k “woorde” (of 32k grepe) interne geheue gehad, en een omruilbare hardeskyf waarvan die vermoë in huidige taal 1Meg (1 miljoen grepe) was. In die tyd was dit as wonderlik beskou want dit was nuttige bergvermoë.



Die bekendstelling van die IBM 1130, Sept. 1967 in die Rekensentrum
Vlnr: Prof HJJ Bingle, mnr JF Clark (verkoopsbestuurder, IBM in SA), me K Moraal, proff JF de Beer en WP Robbertse
Bron: NWU-Argief, PU vir CHO, Piet Fotokuns-versameling.

In die daaropvolgende drie jaar het heelwat meer navorsers van die rekenaarfasiliteite gebruik gemaak, en is die gebruikersvriendelikheid daarvan veral verwelkom. Die rekenaarstelsel was in daardie stadium steeds met 'n ponskaartinvoer hanteer, maar 'n gebruiker kon ook voor die masjien sit, en in beheer wees van die hele rekenaar, byvoorbeeld om data in te lees, programme uit te voer en resultate uit te druk.

So groot het die aanvraag na die gebruik van die IBM 1130 by navorsers in veral die Departemente Fisika en Statistiek geword dat die PU vir CHO teen 1970-1971 nog 'n IBM 1130 aangeskaf het om in die aanvraag te voldoen. Dié aanvraag het dan algaande ook die behoefte in rekenaaropleiding versterk. Dit het gelei tot die vorming van 'n departement om Rekenaarwetenskap aan die PU vir CHO ordelik te bestuur, met die oog daarop om veral studente te leer hoe om met rekenaars te werk.

Die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe het reeds in 1970 'n besluit goedgekeur dat Rekenaarwetenskap vanaf 1971 aangebied sal word as 'n tweejarige hoofvak vir BSc met prof Hannes de Beer as die hoof van Departement Rekenaarwetenskap. Prof de Beer was dus in hierdie stadium die departementshoof van Rekenaarwetenskap en die Rekensentrum. Sy herinneringe in die kassie hieronder toon die pioniersaard van die beginjare van die Departement Rekenaarwetenskap waar entoesiasme meer getel het as finesse.

ONDERRIG, VAKINHOUD EN MYLPALE

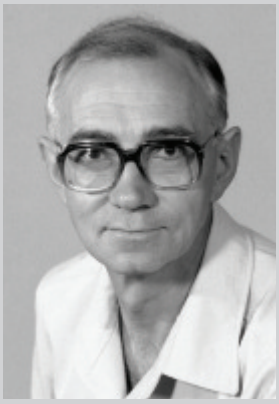
Die ontwikkeling van die Departement Rekenaarwetenskap en die rekenaarfasiliteite van die PU vir CHO het hand-aan-hand verloop. Dit kon nie anders nie, omdat 'n onontbeerlike deel van die onderrig die rekenaarpraktika was. Prof Hannes de Beer het dus in die vroeë sewentigerjare die uitdagende taak gehad om as hoof van die Departement Rekenaarwetenskap en as hoof van die Rekensentrum/Rekenaardienste in te staan.

Vakinhoude in Rekenaarwetenskap was in die eerste jare redelik gerig op programmering in 'n hoëvlak taal. Aan programontwerp en algoritmes om probleme “op te los”, is aandag gegee. Kursusse is ook aangebied om die belangrikste konsepte rondom die werking van rekenaars en die komponente daarvan toe te lig. `

Wêreldwyd was 'n dramatiese ontwikkeling ten opsigte van rekenaarwerkswyses aan die orde van die dag, en in heelwat vaktydskrifte was voorstellings van die “ideale kurrikulum” vir rekenaarwetenskap. Die belangrikste konsepte rondom rekenaartegnologie soos bedryfstelsels, vertalerteorie en databasisse het gou belangrike dele van kurrikula geword.

Fakulteitsraad Natuurwetenskappe keur in 1973 die aanbieding van Rekenaarwetenskap op die honneursvlak goed, gevolg deur die MSc- en PhD-graad opleiding in 1974. In dié tyd is die Rekensentrum verskuif na 'n groter vertrek op die grondvloer van die Natuurwetenskappe-gebou (Spinnekopgebou).

Oor Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels
Herinneringe: Prof Hannes de Beer


Prof JF de Beer

Om by 'n universiteit met opleiding in 'n vak te begin waarvoor geen opgeleide personeel of leerplan beskikbaar is nie, is malligheid verby ...Prof Willie Robbertse was toe dekaan van Natuurwetenskappe en hy was vasbeslote om so 'n Departement [Rekenaarwetenskap] *te stig. Nadat hy die pos tweemaal geadverteer het en geen reaksie gekry het nie, het hy my gevra, eintlik gesoebat, om by die diep kant in te spring. Eers wou ek nie want ek was stewig by Fisika betrokke maar hy het aangehou tot ek ingegee het.*

My rekenaar [ervaring] *was ongeveer so: Gedurende 1965/66 is ek… na die Universiteit van Durham in Engeland. Daar was 'n aktiewe navorsingseenheid vir kosmiese strale en ek word aangewys om 'n kantoor met 'n na-doktorale navorser uit Pole te deel en om saam met hom te werk op rekenaarsimulasie van uitgebreide buie van kosmiese strale. Hy was toe al stewig daarmee aan die gang en sy eerste wegwyser aan my was, raak vertroud met die rekenaar. Daardie tyd was Algol die meesgebruikte taal daar rond... hy stop my die handleiding daarvoor in die hand. Na ek met moeite my eerste programmetjie geskryf het, vra ek hom toe om te kyk of dit reg is. Met sy gebrekkige Engels en handgebare sê hy net “Put!...Put!” bedoelende in die rekenaar. Die Universiteit van Durham het toe 'n Elliot 803 rekenaar gehad wat ons* [toe] *as wonderlik beskou het ...* [Die] *program en data…*[is] *eers op geperforeerde band getik en dan sluk hy dit en as jy gelukkig is, kom die uitvoer ook op dieselfde wyse uit wat jy… weer elders moes gaan uittik. Later het ek goed bevriend met die slim masjien geraak. Terwyl ek daar was, het ek uit SA gehoor dat die PUK 'n IBM-masjien wil koop. Ek was bly maar het geskryf* [dat] *hulle tog …*[moet] *seker maak hy kan in Algol geprogrammeer word. Dit was toe nie moontlik nie… voor my terugkeer per skip het ek 'n handleiding vir Fortran gekoop… toe die skip in Kaapstad vasmeer, kon jy maar sê ek is 'n deskundige op Fortran!*

… saamlopend met die verwagte aankoms van die IBM 1130 rekenaar, het drie van ons: Hennie Venter, Daan van Wyk en ek 'n weeklange kursus oor die Assemblertaal van die masjien in Johannesburg bygewoon. … nog meer kursusse deur dosente uit Engeland [het] *gevolg wat baie gehelp het. Hierdie kursusse het onder die naam “Teach the teachers” bekend gestaan… Ons het begin met 'n kursus wat studente eers van hulle tweede jaar af kon volg. Dit het uit twee dele bestaan: Numeriese metodes wat deur Departement Statistiek aangebied is en Rekenaarprogrammering…. Die eerste klas het heelwat studente getrek, miskien so 12-15. Die kursus was so “populêr” dat daar vir die volgende jaar net drie studente was! ...toe* [het] *ons na 'n driejarige kursus gevorder...* [nog personeel het bygekom]. *Van die name…is Piet Bruwer, Hoppie Meyer, Ockert van der Schyff, Tjaart Steyn, Marie du Plessis, André de Waal, Magda Huisman, Anne Mans, die Drevin-egpaar en Estelle Taylor….* [en] *'n Engelssprekende wat van die Vaalriviertak gekom het... kort voor my aftrede* [was dit ook], *Giel Hattingh wat in daardie stadium reeds 'n groot rol in die navorsing op die terrein van numeriese metodes vervul het. Verskeie studente het onder sy leiding ook die PhD gekry. Dit was vir my by my aftrede 'n groot voorreg om die Departement in sy bekwame hande oor te gee.*

Die oorgang na 'n driejarige kursus het nie besonder glad verloop nie, hoewel verskeie ander universiteite dit toe reeds al gehad het. Daar was sekere lede van die Fakulteitsraad [Natuurwetenskappe] *wat dit sterk opponeer het.* [Ek onthou ook] *die tyd toe ons van Potchefstroom af by die Vaalriviertak moes gaan klasgee. Dit was uitbreiding maar ook groot opoffering. Ek onthou nog hoe 'n paar van ons elke Dinsdagmiddag per kombi na Vanderbijl moes afreis en dan bitter laat in die nag weer terugkom. Nodeloos om te sê dat mens die volgende dag nie veel werd was nie!*

Praktikapyne vir die eerste studente in Rekenaarwetenskap
In die sewentigerjare het studente hulle praktika-opdragte ingegee in die vorm van 'n pak kaarte met 'n rekkie om. Dit is dan uit hulle hande geneem, in 'n stadium uitgevoer op die rekenaar(s) en 'n drukstuk is terug ontvang wat aandui of dit "gewerk" het of nie. As gevolg van 'n verskeidenheid van gebruikers (navorsers, administrasie (salarisse, studente-uitslae), buitegebruikers (Stadsraad, Landboukollege) en studente) kon dit ure of selfs oornag neem om terugvoer te kry. Alles het dus nie altyd seepglad verloop nie omdat 'n klein tikfout op byvoorbeeld die ponskaarte as ongeoorloof uitgewys is op die drukstuk sonder enige verdere verwerking en dan moes 'n proses van ontfouting weer van voor af begin.

Die prosedure van ontfouting het gou geblyk 'n bottelnek te wees. Die PU vir CHO se vervanging van die twee IBM 1130 masjiene met 'n meer kragtige 370/125 IBM rekenaarstelsel in 1974 het gehelp om rekenaarfrustrasies beter te hanteer. Die werk op die rekenaar is egter steeds gedoen deur middel van bondelverwerking (*batch processing*) met pakke ponskaarte. Juis dit het egter daartoe bygedra dat die rekenaaromgewing meer gebruikersonvriendelik geword het met mans en dames in wit jasse agter glasdeure en met kennisgewings waarop staan: "Bly buite, moet asseblief aan niks raak nie."

In 1974 vaardig die Fakulteitsraad 'n groep af om die wenslikheid van Rekenaarwetenskap as driejarige hoofvak vir BSc te ondersoek. Die uitkoms was gunstig sodat dit in die volgende jare wel ingefaseer is. Teen die tweede helfte van die jare sewentig is aansienlike getalle studente op voorgraadse en honneursvlak getrek asook 'n paar senior studente op MSc-vlak as gevolg van steeds gunstige en groeiende beroepsmoontlikhede.

Rekenaarwetenskap en Rekensentrum se paaie skei

Met min senior personeel beskikbaar, het onderrig-aktiwiteite 'n groot druk op die Departement geplaas. Gevolglik het personeel dit moeilik gevind om sinergie te bewerkstellig tussen navorsing en onderrig. Daarop stel die PU vir CHO in 1977 'n groep konsultante aan onder leiding van prof Chris Bornman van Unisa met die opdrag om 'n oudit te doen rondom die verdere ontwikkeling (en moontlike problematiek) van die Departement asook om voorstelle te maak oor die moontlike opgradering van die rekenaaromgewing. Die vernaamste voorstelle wat gemaak is, was dat:

- die bestuur van Rekenaarwetenskap en Rekensentrum heeltemal geskei behoort te word;
- meer kragtige rekenaars aangeskaf word vir ondersteuning van die praktika, navorsers en die administratiewe stelsels van die universiteit.


Mnr J Smit

Op die meeste aanbevelings is ag geslaan en deurgevoer. Rekenaarwetenskap is ontkoppel van die Rekensentrum. Prof de Beer het verkies om departementshoof van Rekenaarwetenskap te bly. Die pos van direkteur Rekenaardienste is ingestel en is mnr Johan Smith ('n oudstudent van die PU vir CHO wat destyds by IBM gewerk het) aangestel. Tydens die skeiding was van die personeel as volg:

- Rekenaarwetenskap: JF de Beer, P Bruwer, A Meyer, P Kotze, A Mans;
- Rekensentrum: K Benadie, M Dent, T Steyn, J van Rooy, C Blume, E Venter, E Wilson.

Rekenaardienste verbeter

Teen 1978, na die aanbevelings van die Bornman Ouditkomitee, is die IBM 370/125 se rekenkrag uitgebrei en 'n taaktoevoereindpunt in die Joon van Rooy administrasiegebou geïnstalleer. Kort hierna is 'n Eclipse rekenaar van *Data General* aangekoop om die wetenskaplike toepassings van navorsers in die besonder te vergemaklik. Hierdie rekenaar was meer gebruikers-vriendelik en het 'n aantal terminale gehad wat op 'n tyddeelbasis die rekenkrag kon benut. Op die IBM 370/125 was die praktiese opdragte van studente egter steeds as't ware in kompetisie met die administratiewe take van die PU vir CHO. Hierdie gebruik om beide administratiewe take en studentepraktika op dieselfde rekenaar(s) te hanteer was oor die jare 'n groot struikelblok en 'n bron van irritasie vir alle gebruikers. Die Eclipse-rekenaar wat addisioneel vir navorsingsdoeleindes aangekoop is, was ook baie gou vol beset en selfs oorlaai wat daartoe gelei het dat geeneen van die gebruikersgroepe regtig tevrede was nie. Gevolglik dat etlike Departemente die weg gevolg het na rekenaar-toerustingaankope met die oog op selfhelpopleiding en gebruik. Hieroor het ontevredenheid teen 1984 by die Departement Rekenaarwetenskap bestaan, en met geldige redes daarby.[2] Hierdie ontevredenheid het die onlos-maaklike verbintenis tussen die standaard en beskikbaar-heid van Rekenaardienste, en die kwaliteithantering soos geïdealiseer deur die Departement Rekenaarwetenskap, bloot bevestig.

In 1984 is prof Piet Bruwer as departementshoof van Rekenaarwetenskap aangestel, maar hy het aan die einde van dié jaar besluit om by 'n groot bankgroep 'n betrekking te aanvaar.[3] Die bestuur van die Departement is daarop weer deur prof Hannes de Beer behartig tot 1990.

Die RKD- Nuus[4]
Gedurende die jare tagtig het Rekenaardienste, met prof JM (Giel) Hattingh aan die begin 'n gereelde Nuusbrief uitgegee. Voorbeelde van interessante beriggies is die volgende, wat in die 1984 RKD-Nuusbrief verskyn het:

- Die besigste rekenaarverbruikstyd jaarliks was Februarie tot Mei;
- Die getal aktiewe rekenaargebruikers per maand was sowat 525;
- Na die naastenby 15 werknemerposte wat vermeld is, is verwys as dataverwerksters, ponsoperatrises, stelselontleders, programmeerders en 'n databasis-administrateur.

Rekenaardienste (na 1998 bekend as Inligtingstegnologie en -Bestuur (ITB)) en die rol van Rekenaarwetenskap



Prof PJS Bruwer

Rekenaardienste het mettertyd (einde 1978) heeltemal uit geskuif vanaf die Fakulteit Natuurwetenskappe en onder ander strukture gefunksioneer en gerapporteer. Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels het 'n gewone gebruiker geword wat, soos elke ander gebruiker of groep, moes meeding om fasiliteite. As direkteur van Rekenaardienste was mnr Johan Smith vanaf 1978 tot 1980 werksaam. Na sy uitdienstreding is prof Giel Hattingh aangestel. Rekenaarondersteuning van praktika vir studente is in die termyn van Hattingh as totaal onvoldoende gerapporteer. Die verouderde prosedures wat studente moes volg om take in te dien en by te werk was 'n bron van frustrasie vir dosent en student. In 1981 het die universiteitsowerheid gehoor gegee aan vertoë dat 'n kragtiger hoofraamrekenaar nodig is. Die IBM 4331 rekenaarstelsel is aangekoop, en teen Junie in gebruik geneem. 'n Meer gebruikersvriendelike bedryfstelsel, die VM (*Virtual Machine*), is geïnstalleer. Hierdie bedryfstelsel het gebruikers in staat gestel om oor 'n afstand via 'n terminaal op die rekenaar (of 'n rekenaar wat op die netwerk beskikbaar was) te werk. Die bedoeling was dat die gebruiker 'n gevoel van onafhanklikheid en selfstandigheid op die rekenaar beleef. Hierdie was 'n groot ontwikkelingstap. Die PU vir CHO was byvoorbeeld voor 'n instansie soos die Witwatersrand Universiteit wat eers 'n jaar later die VM-bedryfstelsel laat installeer het. 'n Uitbreiding en oorlading van rekenaarterminale het veroorsaak dat die Universiteit in die laat tagtiger en negentigerjare weer die hoofraam moes opgradeer na 'n 4341-model en daarna 'n 4381-model. Toe prof Giel Hattingh in 1985 'n bestuurspos by die administrasie aanvaar, is dr Philip Welman bevorder tot direkteur van Rekenaardienste. In sy termyn is rekenaarlaboratoria ontwikkel waarin gekoppelde persoonlike rekenaars beskikbaar gestel is vir gebruik.

Die behoud van personeel 'n uitdaging

Teen die mid-tagtigerjare het die Departement 'n belangrike deel van sy akademiese personeel verloor. 'n Groot rede hiervoor was die algemene nasionale en internasionale ontwikkeling van rekenaars en die aanloklikheid wat die industrie veral ten opsigte van gunstige vergoeding aan rekenaarmense gebied het. Daar moes dus nuwe personeel gewerf en aangestel word.

Betrokkenheid by die Vaaldriehoekkampus

In 1976 het die Vaaldriehoekkampus onder leiding van prof Giel Hattingh, 'n BSc-program aangebied met hoofvakke Operasionele Navorsing en Wiskunde. Die samestelling was veral aan die begin baie beperk en het voorgeskryf dat Rekenaarwetenskap I en II hierby ingesluit moes word. Tussen 30 en 40 studente het in 1976 vir Rekenaarwetenskap ingeskryf. Spoedig was dit duidelik dat 'n behoefte bestaan aan sulke kursusse – veral rekenaar-kursusse – in die Vaaldriehoek-bedryfsomgewing.

Die rekenaarondersteuning vir die praktika is hanteer deur 'n IBM Serie/I rekenaar wat diskette gebruik het as invoermedium. Feitlik vanaf die begin van die aanbieding van hierdie vakrigting was daar die aandrang vir die verbreding van die vakgebied Rekenaarwetenskap, en dit is in die vroeg tagtigerjare verwesenlik.

Inderdaad het 'n herstrukturering van bestuurstrukture, en die feit dat die kampus toenemend 'n eiesoortige en selfstandige karakter ontwikkel het, daartoe gelei dat die gewildheid van Rekenaarwetenskap toegeneem het. 'n Geleidelike afskaling van natuurwetenskaplike vakke op die kampus het meegebring dat nuwe leergange ontwikkel is wat algaande nader aan die ekonomiese wetenskappe beweeg het.

Vooruitgang vir Rekenaarwetenskaponderrig

Onder leiding van die dekaan van Natuurwetenskappe, prof Peter van Eldik (1987-1989) is twee laboratoriums in 1987 met Olivetti-rekenaars vir die uitsluitlike gebruik van onderrig in Rekenaarwetenskap (RKW) en Inligtingstelsels (IS) ingerig. Die toerusting en programmatuur is uit universiteitsfondse befonds. Die laboratoriums was soingerig dat groepies rekenaars as netwerke van rekenaars kon funksioneer. Terwyl dit in gebruik was, het dit uitstekend gewerk as hulpmiddele om studente te bedien.

Lojale en toegewyde personeel (onder andere deur Estelle Taylor vanaf 1989 as junior laboratoriumassistent) het hier diens gedoen om ondersteuning te bied in praktiese werk. Enkele jare later is die ruimtes van die kernversnellergebou omskep in rekenaarlokale en laboratoria wat toegerus is met persoonlike rekenaarstelsels, en ook beskikbaar gestel is vir die onderrig van studente. Die toerusting wat hier geplaas is, is oopgestel aan studente uit al die vakdissiplines en soos die Olivetti-rekenaars verouderd geraak het, moes Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels al hoe meer gebruik maak van hierdie sentrale fasiliteite. Hierdie situasie geld steeds (2016).

Die negentigerjare is gekenmerk deur die ontwikkeling van netwerke met gekoppelde toerusting om aan diverse behoeftes van die verskeidenheid van departemente te voldoen. Meer laboratoria toegerus met persoonlike rekenaarstelsels is ingerig en dit het heelwat gehelp om van die rekenaarpraktika beter te laat verloop. Wat egter 'n groot leemte bly, is dat daar min toerusting spesifiek vir die gebruik deur Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels is. Die behoefte in sommige van die praktika soos om vir illustratiewe doeleindes byvoorbeeld die stelsels af te skakel, veranderinge aan te bring en weer aan die gang te kry, is nie in 'n multigebruikersomgewing moontlik nie.

In 2010 is 'n voorlegging vir laboratoriumtoerusting via die fakulteit Natuurwetenskappe by die Departement van Onderwys gemaak en 'n toekenning R1.3 miljoen vir

rekenaartoerusting is ontvang. In 2011 is 'n laboratorium van 40 rekenaars en 'n bediener toegerus vir die doeleindes soos hierbo gestel.

Vakinhoudelike aanpassings is veral vanaf die jare negentig gemaak. Redes daarvoor was om die kundighede van die beskikbare personeel meer te belyn met die onderrig-inhoud. 'n Ander doelwit was die posisionering van Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels binne die behoeftes van die Suid-Afrikaanse maatskappye wat op 'n omvattende basis rekenaartegnologie benut het. Op nagraadse vlak het die meer teoretiese tegniese kursusse soos byvoorbeeld bedryfstelsels plek gemaak vir kursusse in byvoorbeeld besluitsteunstelsels. Ondervinding het geleer dat dit noodsaaklik is om studente voor te berei op die voortdurend-veranderende rekenaar- en telekommunikasie omgewing.

As gevolg van "interne/eie" bemarking deur die vakgroep, het 'n groot persentasie studente begin om tot op honneursvlak te studeer voordat hulle die arbeidsmark betree het. Positiwe terugvoer van maatskappye wat PU vir CHO (later NWU) studente in diens neem, word gereeld (steeds 2016) ontvang. Hierdie konstruktiewe terugvoer verwys gewoonlik na die kwaliteit van opleiding, en die lojale, hardwerkende eienskappe wat in die algemeen deur studente openbaar word.

Die Inligtingstegnologieprogram (BSc in IT) gevestig

Vanaf 1998 tot 2000 het die Departement Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels die bestaande programme hersien. Tydens 'n tydperk van 'n ses maande sabbatsverlof van prof Tjaart Steyn by Sasol, het hy besef dat 'n onderrigprogram noodsaaklik is waarvolgens die moderne ontwikkelings in Inligtingstegnologie (IT) gekombineer moet word met aanvullende onderrig in Wiskunde, Statistiek, Rekeningkunde en Ondernemingsbestuur. Verder het die nuutgestigte Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika (BWI), met 'n groter beurstoeganklikheid en besondere ondersteuning deur bestuur, aansienlik meer top gehalte studente getrek as Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels.

'n Benadering was nodig om 'n aantreklike omgewing te skep waarheen presterende studente getrek kon word. 'n Wegbeweeg word van die twee-hoofvak idee is op besluit, en 'n program moes ontwikkel word wat meer professioneel gerig was. Die bestaande programme waarvolgens dit steeds vir studente moontlik sou wees om kombinasies van Rekenaarwetenskap as een hoofvak saam met 'n ander hoofvak uit bv, Wiskunde, Toegepaste Wiskunde, Statistiek, Fisika, Chemie, Geografie, Psigologie, Rekeningkunde, en dies meer te kan kombineer, moes ook behou word.

'n Omvattende studie en ondersoeke aangaande die behoeftes van inligtingstegnologiegroepe landwyd en



Prof T Steyn

internasionale tendense by ander universiteite, lei daartoe dat 'n herkurrikulering onder die leiding van prof Tjaart Steyn plaasgevind het. In Mei 2000 het die Fakulteitsraad op 'n buitengewone vergadering besluit om die instelling van 'n BSc-graad in Inligtingstegnologie (IT) met gepaardgaande kurrikulum-inhoude te steun. In Julie 2000 keur die Raad vir Hoër Onderwys dit goed dat die BSc-graad in Inligtingstegnologie vanaf 2001 ingestel word.

Die ideaal met die instelling van die Inligtingstegnologieprogram was drieërlei:

- Om Suid-Afrika te voorsien van gegradueerdes wat oor spesifieke en tersaaklike teoretiese kundigheid en praktiese vaardighede in inligtingstegnologie beskik. Sodoende sal bygedra word tot die verbreding van die leierskapsbasis deur goedgekwalifiseerde landsburgers vir innoverende en kennisgebaseerde bydraes op ekonomiese en ander ondersteunende aktiwiteite in die land en vir sy mense;
- Om afgestudeerdes toe te rus met graadvlak kundigheid en toegepaste vaardighede in die veld van die inligtingstegnologie (rekenaarwetenskap en inligtingstelsels) waarin daar wêreldwyd en veral in Suid-Afrika 'n groot tekort aan goedgekwalifiseerde en goedtoegeruste menslike hulpbronne bestaan;
- Om afgestudeerdes in staat te stel om die arbeidsmark van inligtingstegnologie te betree as entrepreneurs of as werknemers van organisasies op nasionale sowel as internasionale vlak. Die basis wat gelê is as lewenslange leerder, sal afgestudeerdes in staat stel om by te dra tot die ondersteuning van strategiese besluitneming en mettertyd tot direkte bydraes in hierdie verband.

In 2016 bied die vakgroep 38 modules aan (vyf eerstejaarmodules, agt tweedejaarsmodules, nege derdejaarsmodules en 16 nagraadse modules). Die grootste groep studente het ingeskryf vir Inleiding tot Programmering, met meer as 900 ingeskrewe studente. Hierdie module word in vier roostergroepe aangebied. Twee van die ander eerstejaarmodules het meer as 250 ingeskrewe studente elk. Die tweedejaarsmodules se getalle wissel tussen 120 en 200 studente, met derdejaarsmodules wat tussen 80 en 100 ingeskrewe studente het. 'n Konstante styging is onder voorgraadse studente waargeneem. Aan die begin van 2016 was die nuwelingstudente vir BSc in IT ongeveer 20 persent van die Fakulteit Natuurwetenskappe se nuut ingeskrewe eerstejaarstudente (107 studente uit 543). 'n Verdere 71 studente was ingeskryf vir die BSc in Rekenaar- en Wiskundige Wetenskappe.

Honneursstudente word gekeur, en moet 'n gemiddeld van bo 60 persent handhaaf in hul derdejaar. Getalle wissel tussen 25 en 40 studente per jaar (kyk ook Figuur 4.6.2 ten opsigte van die nagraadse studentegetalle in Rekenaarwetenskap tussen 1974 en 2014).

Elf permanente personeellede is verantwoordelik vir bogenoemde voorgraadse en nagraadse onderrig, met die hulp van drie ondersteuningspersoneellede en vyf tydelike personeellede.

Die vakgroep is ook verantwoordelik vir die komponent Rekenaar- en Inligtingvaardihede van die module Akademiese Geletterdheid (AGLA/E 121) oor die drie kampusse asook vir die afstandstudente. Dit is ongeveer 12000 studente vir 2016 wat op 'n elektroniese platform hanteer word. 'n Verdere twee permanente personeellede is hiervoor aangestel.

Die vakgroep werk sedert 2015 aan die saamstelling en ontwikkeling van 'n afstandsonderrigprogram wat nog goedgekeur moet word deur die Onderwysdepartement. Twee van die vyf tydelike personeellede is hiervoor aangestel.

Die vakgroep word steeds jaarliks besoek deur verskeie maatskappye uit die IT-industrie wat studente werf. Goeie terugvoer is tot dusver vanaf maatskappye oor oudstudente verkry.

Uitdagings wat die vakgroep steeds moet hanteer is:

- Stygende studentegetalle;
- Beperkte lesinglokale en rekenaarlaboratoriums;
- Toerusting wat vinnig verouder en vervang moet word;
- Tekort aan personeel aangesien vakatures baie moeilik gevul word (as gevolg van die aanvraag vir gekwalifiseerde persone in die industrie en by ander onderriginstansies).

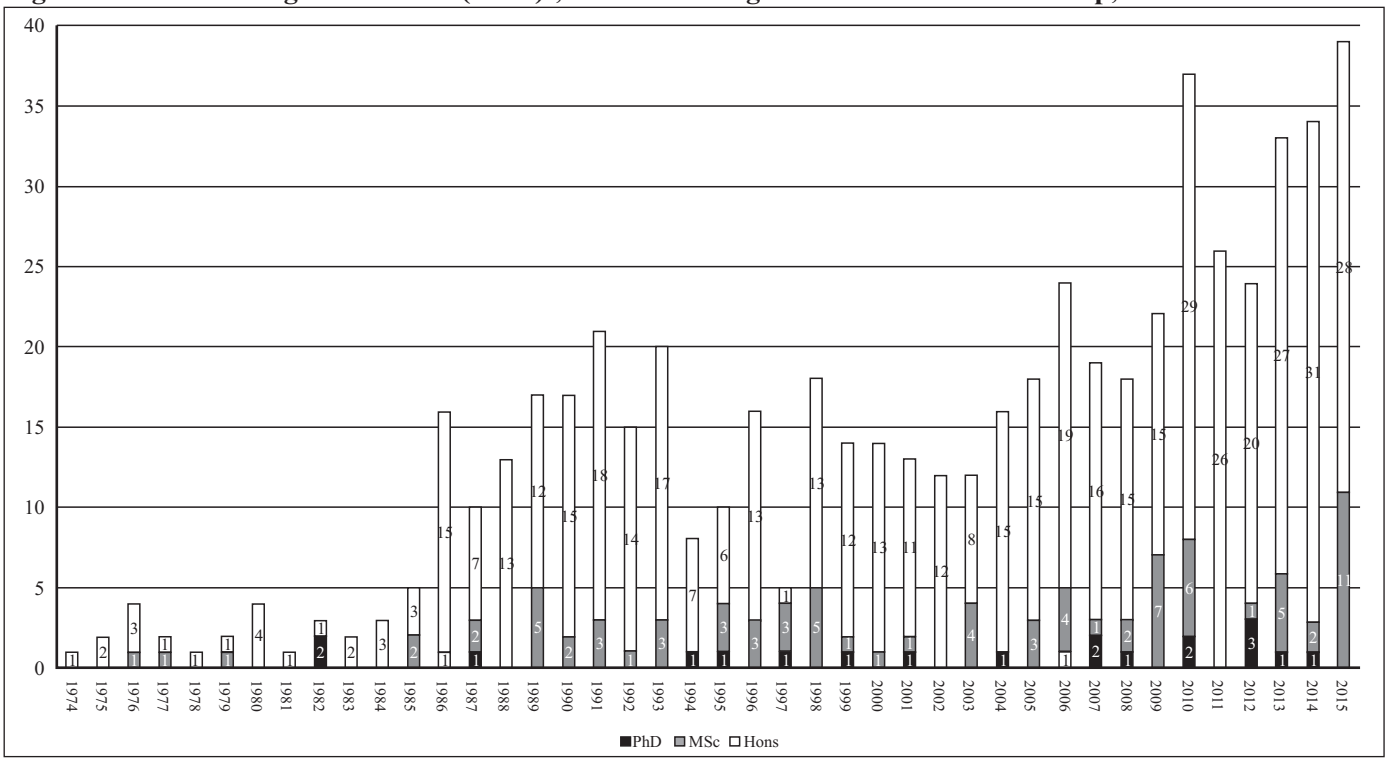


Honneursgroep, 2005

BSc in IT 3de jaarsgroep, 2010

Honneursgroep, 2011

Figuur 4.6.1: **Studentegetalle in BSc (Hons)-, PhD- en MSc-grade in Rekenaarwetenskap, 1974-2014**



Bron: VSS – NWU studentestelsel, ca 1974-2015.

NAVORSING IN REKENAARWETENSKAP

Voor 1980 is navorsing in die jong departement nie op 'n groot skaal aangepak nie. Die eerste twee dekades was meer toegespits op die taak om nuwe onderrigprogramme vir beide voorgraadse en nagraadse kursusse te ontwikkel. Min senior personeel en navorsingsleiers was beskikbaar om ook meer omvattende navorsing aan te pak.

Die fondamente wat gedurende die jare sewentig en tagtig gelê is in die voorgraadse kursusse, met inbegrip van die honneurskursusse later, het daartoe gelei dat studente (wat ook dikwels dosente was) begin werk het aan navorsingsonderwerpe wat verwant was aan veral wiskundige programmering, algoritmes en toepassings. Hierdie navorsing was die rede dat Tjaart Steyn en Piet Bruwer in 1982 proefskrifte vir eksaminering kon indien, en dat elk 'n PhD-graad verwerf het. Op 7 Mei 1982 is die eerste twee PhD (voorheen DSc)-grade in Rekenaarwetenskap aan Piet Bruwer en Tjaart Steyn toegeken. Dit was onder die studieleiding van prof JM (Giel) Hattingh

Piet Bruwer se proefskrif met die titel: "Bydraes tot model-ontwikkeling ten einde gerekenariseerde stelsels se werkverrigting te evalueer", het in 1983 aan hom die Tom Rozwadowski-medalje besorg van die Operasionele Navorsingsvereniging van Suid Afrika (ORSSA). Die Tom Rozwadowski-medalje is sedert 1971 jaarliks toegeken vir die beste geskrewe bydrae tot Operasionele Navorsing deur 'n lid van die organisasie gedurende die vorige jaar. Rozwadowski is 'n Pool en sy familie het hul in 1948 in Suid-Afrika gevestig. Hy was die dryfkrag agter die vestiging van 'n operasionele navorsingsgroep in Johannesburg en 'n lid van die groep wat die Operasionele Navorsingsvereniging (ORSSA) in Suid-Afrika gestig het.

'n Verbetering van personeel se kwalifikasies het daartoe meegehelp dat studente wat projekverslae op honneursvlak moes voorlê, onderwerpe kon kies wat aangesluit het by hierdie navorsing binne die gebiede van wiskundige programmeringsalgoritmes en toepassings. Gedurende die tagtigerjare was die MSc-graad vir Rekenaarwetenskap se navorsingsinhoud nog beperk, en meestal 'n beskrywende werkstuk oor een of ander onderwerp wat nie in die onderrigprogram gedek is nie. 'n Aktiewe belangstelling in navorsing oor kunsmatige intelligensie en ekspertstelsels in die Departement is verder ontwikkel, meestal deur selfstudie.[7] Kursusse en praktika is ook ontwikkel om meer senior studente in die derde en nagraadse jare leiding te gee in hierdie belangrike onderwerpe.

Teen 1990 het slegs prof Hannes de Beer (PhD in Fisika) en prof Giel Hattingh (PhD in Statistiek) en prof Tjaart Steyn (PhD in Rekenaarwetenskap) al afstudeer. Groot druk is op die ander personeel geplaas om hulle kwalifikasies te verbeter. So byvoorbeeld het prof André de Waal sy proefskrif in Kunsmatige Intelligensie aan die Universiteit van Bristol in Engeland voltooi in 1994, en prof Gunther Drevin voltooi sy PhD by WITS in 1999. Prof Magda Huisman weer is deur 'n Finse navorser – prof Juhani Iivari – ondersteun, en hy het vir jare daarna steeds 'n belangrike deel van die departement se navorsingsaktiwiteite gevorm. Sy voltooi haar proefskrif in 2001. Ander personeellede wat later jare hul kwalifikasies elders voltooi het, is prof Roelien Goede by die Universiteit van Pretoria in 2005 en dr Lynette Drevin by Middlesex Universiteit in 2014. Teen 2016 het agt van die 11 permanente personeellede PhD-grade en die ander drie besig met hulle PhD-studies.



Prof M Huisman



Prof J Iivari

Die verkryging en benutting van geskikte rekenaar-toerusting en programmatuur vir navorsingsaktiwiteite was soms vir die Departement Rekenaarwetenskap 'n uitdaging. In die vroeg negentigerjare skaf die Universiteit 'n tweedehandse transputer-stelsel vanaf MINTEK aan.[8] Personeel en studente kon blootstelling kry aan parallelle verwerking op hierdie stelsel. Om goeie programme te skryf wat die parallelle argitektuur gebruik het, was 'n uitdagende taak. Die PU vir CHO het in daardie stadium ook oor 'n IBM Super Parallel- (SP) rekenaar beskik wat navorsing op die gebied van parallelle verwerking moontlik sou kon maak, maar weens die onkoste daaraan verbonde as navorsingsrigting gestaak is.

Teen 1998 het ongeveer 25 publikasies van die Departement Rekenaarwetenskap in vakkundige tydskrifte verskyn. Die agtergrond en meer diepte wat ten opsigte van navorsing verkry is met die groter aantal proefskrifte wat voltooi is, het in hierdie stadium daartoe gelei dat sinvolle navorsingsprogramme voorgestel kon word vir nuwe fokusareaprojekte.

'n Ander belangrike navorsingsontwikkeling was dat Telkom Suid-Afrika die NWU genader het om in samewerking met die eertydse Universiteit van die Noordweste (Unibo) by Mafikeng voorstelle met betrekking tot die vakgebiede Rekenaarwetenskap en Elektriese en Elektroniese ingenieurswese in te dien om 'n *Telkom Centre of Excellence* (Telkom-CoE) te ontwikkel wat ondersteunend ten opsigte van telekommunikasie sou wees (prof Giel Hattingh tree vanaf 1998 tot 2008 as hoof van die Telkom CoE en prof Hennie Kruger neem daarna by

hom oor). Die finansiële befondsing van Telkom en Grintek is gebruik om projekte te ondersteun. Voorts is die steun van die *Technology and Human Resources for Industry Programme* (THRIP) ook verken om bestaande befondsing aan te vul. Een van die hoofdoelwitte was (nog steeds teen 2015) om hoëvlak mannekrag (MSc- en PhD-studente) af te lewer wat tot die telekommunikasiebedryf kon toetree om die uitdagings in hierdie snelgroeiende gebied te help bemeester. Die twee programme, te wete die Fokusarea Ontwikkeling en die Telkom CoE program gedurende die periode 1998 tot 2009, het besonder baie gehelp om personeel en studente te ontwikkel en om die navorsingsrekenaar op 'n hoë standaard te bring. Stewige beurse van R120 000 per jaar vir MSc-studente was 'n groot trekpleister. Sowat 486 graduandi is op honneursvlak afgelewer; 85 op MSc-vlak en 20 op PhD-vlak (kyk Figuur 4.6.1). Figuur 4.6.2 bevat detail aangaande die 20 PhD-graduandi:

Figuur 4.6.2: PhD-grade toegeken in Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels, 1974-2014

Student	Titel	Promotor	Jaar
PJS Bruwer	*Bydraes tot modelontwikkeling ten einde gerekenariseerde stelsels se werkverrigting te evalueer*	Prof JM Hattingh Prof JJD Havenga	1982
T Steyn	*Bydraes tot die teorie en implementering van iteratiewe metodes by grootskaalse lineêre programmeringstoepassings*	Prof JM Hattingh	1982
DB Jordaan	*Bydraes tot modelontwikkeling ten einde die databasisomgewing te optimaliseer en te evalueer*	Prof T Steyn Prof JM Hattingh	1987
HA Kruger	*Determination of an effective resource allocation strategy based on factors influencing risk with computer systems*	Prof JM Hattingh Prof PJS Bruwer	1994
JG Immelman	*The management of successful downsizing from a main frame environment to a PC LAN environment*	Prof JM Hattingh Prof T Steyn	1995
TG Scott	*Heuristic search an data manipulation techniques applied to linear programming algorithms*	Prof JM Hattingh Prof T Steyn	1997
MF Kruger	*State-space search models for discrete optimization, Knapsack algorithms and related problems*	Prof JM Hattingh Prof T Steyn	1999
HM Huisman	*The deployment of systems development methodologies: A South African experience*	Prof TJ livari Prof JM Hattingh	2001
JA Oberholzer	*Implementing artificial intelligence search methods to solve constrained two-dimensional guillotine-cut cutting stock problems*	Prof T Steyn Prof JM Hattingh	2004
JV Du Toit	*Automated construction of generalized additive neural networks for predictive data mining*	Prof A de Waal	2006
E Taylor	'n Model van die faktore wat die sukses van onderrigleer van tegnologie-gebaseerde onderwerpe beïnvloed	Dr R de Goede Prof T Steyn	2007
DJ Van der Merwe	*Solving tree knapsack problems for local access network design applications*	Prof JM Hattingh	2007
SE Terblanche	*Contributions towards survivable Network design with uncertain traffic requirements*	Prof JM Hattingh Prof R Wessäly	2008
PW Conradie	*The use and effectiveness of information system development methodologies in health information systems*	Prof HM Huisman	2010
PM Du Plessis	*Contributions to robust regression using the L-norm criterion and mixed integer linear programming*	Prof JM Hattingh	2010
J Grey	*The development of a hybrid agile project management methodology*	Prof HM Huisman	2012
JVA Fonou Dombeu	*A semantic content based methodology framework for e-government development*	Prof HM Huisman	2012
ZP Ncube	*Factors and forces guiding telecommunication development towards the accruement of social and economic benefits*	Prof JM Hattingh Prof AS Helberg	2012
PL Mkhize	*Reconceptualising an e-Learning framework for South African public sector training*	Prof HM Huisman	2013
N Wayi	*The use and effectiveness of system development methodologies during the development of community based systems in South Africa*	Prof HM Huisman	2014

Bron: Graduandilyste, 1974-2015.

Gemeenskapdiens

Gedurende die vroeë 1980's het van die personeel op Vrydagaande en Saterdagoggende kursusse in programmering aangebied in samewerking met die Buro vir Voortgesette Onderrig aan die PU vir CHO. Groot getalle is getrek, met tot digby 90 persone per kursusreeks. Van die personeel het deeltyds by konsultasiewerk betrokke geraak. So byvoorbeeld het proff Tjaart Steyn en Giel Hattingh 'n besluitsteunstelsel vir die minimering van afvalglas vir die maatskappy *PG Glass* ontwikkel. *PG Glass* het 'n lisensie by die PU vir CHO gekoop om hierdie stelsel in sub-Sahara Afrika te gebruik. Die program is in 2016 steeds gebruik, maar die vakgroep is nie meer betrokke by enige verdere bemarking nie.

DIE PAD VORENTOE

Beskou binne die Suid-Afrikaanse konteks, is Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels goed gevestig. Ondanks uitdagings wat stygende studentegetalle, die vinnigveranderende omgewing en tekort aan personeel meebring, is die jaarlikse groei van studentegetalle, die gesonde terugvoer vanuit die IT-industrie en die aktiewe betrokenheid van personeel by navorsing positiewe faktore.

Die Biochemie-verhaal

'n Studie van chemiese prosesse in, en wat verband hou met, lewende organismes

Piet Pretorius



Prof PJ Pretorius

BIOCHEMIE AAN DIE PU VIR CHO... DIE EERSTE TREE

Die eerste tree vir die vestiging van Biochemie aan die PU vir CHO is geneem deur prof Piet Botha van Plantkunde.[1] 'n Motivering hiervoor is in 1962, ontwikkel (kyk kassie hiernaas). Op die vergadering van die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe van 6 Maart 1963 het prof PJ Hamersma (departementshoof van Menslike Fisiologie) 'n mosie voorgestel om die instelling van Biochemie as tweejarige hoofvak te ondersoek. Nie veel verdere motivering was nodig nie. 'n Kommissie (genoem die "Kommissie Ad Hoc") met dekaan, prof WP Robbertse van Wiskunde as sameroeper, is benoem met die taak om ondersoek in te stel na al die behoeftes wat verband hou met Biochemie en die implikasie wat dit vir die ander betrokke vakke in die Fakulteit mag inhou. Na maande se ondersoek beveel die kommissie op die fakulteitsraad van 20 Augustus 1964 aan dat Plantbiochemie op 'n nagraadse vlak aangebied moet word, en dat "geen voorgraadse opleiding in Biochemie as afsonderlike vak aangebied word nie".[2] Biochemie was wel gedeeltelik sigbaar in die kursusse van ander vakke (kyk hieronder die Mei 1964-uittreksel uit die Registrateursbrief aan die hoof van die Afdeling Universiteitsmediese Navorsing van die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) in Pretoria) ten opsigte van die stand van sake voor- en nagraads).[3]

Uit Botha van Plantkunde se memorandum in 1962[4]

PJ Botha, departementshoof van Plantkunde in 1962, rapporteer oor die behoefte aan 'n Biochemikus en Biochemiese aanslag op sekere navorsingsprosesse in veral Plantkunde:

...verfynde tegnieke [is] *in... Biochemie ingevoer waardeur op verskillende navorsingsterreine groot vordering gemaak kon word. Twee van die vernaamstes is ongetwyfeld die ra*[d]*ioïsotooptegniek en die chromatografietegniek... Wat die Plantfisiologie betref, het die aanwending van* [die ra[d]ioïsotoop]*tegniek... heeltemal nuwe insigte in verband met fotosintese, die opname en vervoer van opgeloste stowwe, die stikstofmetabolisme van plante en ander prosesse van basiese belang gebring... aan die Potchefstroomse universiteit vir C.H.O. word die chromatografietegniek reeds met veel vrug in die plantfisiologiese en farmaseutiese navorsing toegepas. Omdat 'n behoorlik opgeleide persoon nie beskikbaar is nie kon die isotooptegniek, wat so uitmuntend daarmee kombineer, egter nog nie hier aangewend word nie.... Daar word reeds 'n geruime tyd deur verskeie Departemente van hierdie Universiteit 'n sterk behoefte gevoel aan 'n biochemikus wat veral goed geskool is in die toepassing van die isotooptegniek...*

In 1964 was twee MSc-studente vir Biochemie geregistreer.

Die besluite van 1964 rakende Biochemie is vir etlike jare gehandhaaf. Eers in Augustus 1972 is rapporteer dat die fakulteitsraad kennis neem van die "kommissie ad hoc" se verslag oor die instelling van Biochemie. Na breedvoerige bespreking, is 'n aanbeveling aan die Senaat gemaak dat Biochemie as hoofvak ingestel behoort te word, maar voorlopig slegs in kombinasie met die vakke Fisiologie, Mikrobiologie en Chemie. 'n Kombinasie met Plantkunde en Dierkunde is vir latere oorweging beoog.[5] Met hierdie besluite is Biochemie amptelik as vak erken en aanstellings is gemaak. So byvoorbeeld is me Else Tönsing en mnr Victor Botes in Desember 1972 as laboratorium-assistente benoem. Botes het ook die onbenydenswaardige taak as stoorman en administratiewe-finansiële beampte gehad.

3. Voorgraads word Biochemie aangebied

(a) wat die Plantbiochemie betref as 'n onderdeel van Plantfisiologie in die Departement Plantkunde;

(b) wat die Mens-Soogdier-Biochemie betref as 'n onderdeel van Fisiologie in die Departement Fisiologie (menslik).

Nagraads word in die Departement Fisiologie die grade B.Sc.-Honns., M.Sc. en D.Sc. in Biochemie aangebied.

In die Departement Plantkunde word Biochemie as 'n onderdeel van Plantfisiologie aangebied vir die B.Sc.-Honns.-, M.Sc.- en D.Sc.-grade in Plantkunde.

Ons universiteit oorweeg tans die instelling van Biochemie as 'n tweejarige hoofvak vir die B.Sc.-graad en nagraads ook 'n B.Sc.-Honns.-graad in Plantbiochemie eweas 'n M.Sc.- en D.Sc.-graad hierin behalwe die bestaande nagraadse opleiding soos bo gestel.

PERSONEEL, KURSUSSE EN GEBOUE, 1972-1982

Van die sake wat onmiddellik aandag gekry het nadat Biochemie amptelik as vakrigting in die Fakulteit Natuurwetenskappe opgeneem is, was die aanstelling van

personeel, die ontwikkeling van kursusse en die versekering van gebouruimte.

Personeel

Die eerste personeelvergadering van die pasgestigte Departement Biochemie het op 14 November 1972 plaasgevind met as personeelaanstellings dr C (Carools) J Reinecke (departementshoof), me S (Suzaan) du Toit (wetenskaplike assistent) en mnr WJ (Wouter) de Wet.



Personeel van Biochemie, Desember, 1972
Vlnr: Dr Carools Reinecke, mnr Wouter J deWet, me Suzaan J du Toit.
Bron: NWU-Argief.

Die personeelkorps van Biochemie het algaande uitgebrei met die aanstelling van me Rina Kroeze as sekretaresse en as dosent mnr MPK (Maarten) van der Walt 1974 (tot 1992) en mnr Piet Pretorius in 1975 wat aan die einde van 2011 afgetree het. Hy het ook as departementshoof vanaf 1995 tot 1998, en daarna ook as vakgroepvoorsitter vanaf 2009 tot 2011 gedien. Victor Botes verlaat Biochemie aan die einde van 1976 en is opgevolg deur Charles Whitehead (1977) en Awie Coetzee (1978-1979) tot met die diensaanvaarding van Kiettie Willemse op 1 Oktober 1979. Willemse het aan die einde van 2011 afgetree, en is opgevolg deur Elize Altona. dr Danie Opperman was op die akademiese personeel vanaf Januarie 1979 tot 1985, en op 1Januarie 1982, sluit prof Japie Mienie ook by Biochemie aan, Mienie was in 2016 steeds in diens. Prof Wouter de Wet is in 1982 as departementshoof benoem en het tot 1994 in hierdie hoedanigheid gedien.



Beurs in Biochemie toegeken aan prof W de Wet, 1985
Vlnr: Proff P van Eldik (dekaan), CJ Reinecke, Verteenwoordiger SNO, WJ de Wet, dr D Botes (WNNR).
Bron: NWU-Argief.

Kursusontwikkeling en onderrig

Die eerste Biochemiekursusse vir die BSc-graad is in 1973 deur Reinecke en De Wet aangebied, terwyl Du Toit verantwoordelik was vir die Biochemie in Huishoudkunde en Verpleegkunde. Hierdie begin was ook besonder suksesvol. Al drie dosente het hulp verleen met doseerwerk by Fisiologie. Teen Desember van 1973 is rapporteer dat die voorgraadse slaagsyfer in Biochemie 78 persent is met 'n klasgemiddeld van 61 persent.

Biochemie vir studente in die graadprogram BSc in Industriële Chemie, en later vir chemiese ingenieurs is vanaf 1981 aangebied, en in die tyd toe ingenieurs op die PU vir CHO-Vaaldriehoekkampus gesetel was. Kursusse op die kampus is smiddae aangebied, maar geen prakties was moontlik nie.

Geboue en toerusting

Die personeel van Biochemie het vir 'n tyd lank 'n gebou met Fisiologie gedeel. In die begin is Biochemie in twee vertrekke in die noordelike grondvloer van die Fisiologiegebou gehuisves, en baie gou is ruimte-knellings ervaar. Van die begin af is wrywing ervaar oor die oor-en-weer gebruik van apparaat en glasware. Maatreëls soos sluitbare draadhokke in die kelder van die biologiese blok, was onder die voorstelle om hierdie probleme te probeer oplos. Ruimte-knellings was 'n staande besprekingspunt op bykans elke personeel-vergadering. Die eerste vermelding van daadwerklike vooruitsigte op die verbetering van die ruimteprobleem is in die departementsnotule van 18 Mei 1973. Na 'n besoek van die rektor is besluit dat die ou Fisikagebou vir Biochemie ingerig sal word, nadat selfs die sinkgebou van die Instrumentmakery oorweeg is. Vroeg in 1974 is die heringerigte gebou betrek, en in Februarie 1978 is na die verbeterde “ou” Dierkundegebou verhuis. Die eerste kapitaalaankope deur die Departement Biochemie was 'n Beckman J21-B verkoelde sentrifugeerder ter waarde van R4 358.00 in 1975.



Mnr Charl Marais by die Beckman J21-B verkoelde sentrifugeerder, 1980
Bron: NWU-Argief.

Ondertussen is werk gemaak van die oprigting van 'n laboratorium vir Biochemie in Sitogenetika wat met die finansiële steun van die Ministerie van Gesondheid opgerig is. Die bedoeling was dat Departement Biochemie vanaf

1979 die sitogenetiese diens van die Witrand Sorg- en Rehabilitasiesentrum oorneem, en verder ook 'n omvattender diens lewer in die Wes-Transvaal (hedendaags die Noordwes Provinsie).



Opening van die Sitogenetikalaboratorium, Mei 1980
Vlnr: Prof CJ Reinecke, dr J Gilliland, prof T van der Walt (rektor), dr J Op'tHof.
Bron: NWU-Argief.

Met die inwyding van die Sitogenetika-laboratorium op 28 Mei 1980 is van hierdie dienste genoem wat landwyd as baanbrekerswerk internasionaal gereken is:[6]

> *... Vir die diagnose van genetiese siektes is die laboratorium toegespits op chromosoomanalises en die biochemiese identifisering van aangebore metaboliese letsels*...[en] *die identifisering van chromosomale afwykings... Die Departement van Gesondheid wil genetiese afwykings in families rekanaliseer om hierdeur die gehalte van genetiese konsultasie te verhoog.... In dié verband maak die Sitogenetika-laboratorium aan die PU vir CHO deel uit van 'n nasionale netwerk van soortgelyke laboratoria...*



Dr AE Retief van die Universiteit van Stellenbosch as genooide spreker tydens die opening van die Sitogenetika-laboratorium van die PU vir CHO, besigtig die nuwe toerusting
Vlnr: Dr AE Retief, me B Dawson (hoofgeneeskundige tegnoloog, laboratorium), prof EM van Wyk (Departement Psigologie, PU vir CHO), dr G Gericke (1 Militêre Hospitaal, Voortrekkerhoogte).
Bronne: NWU-Argief; Anon., "PU kry laboratorium vir Sitogenetika", *Herald*, 27 Mei 1980.

Die Sitogenetika-laboratorium was in 1980 toegerus met ses goed opgeleide personeellede met kennis en ervaring in Sitogenetika en/of Biochemie.



Mnr L Erasmus

VERNUWING EN VERANDERING NA DIE JARE TAGTIG

Toe prof Carools Reinecke in 1982 as dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe benoem is, was Biochemie reeds blootgestel aan etlike veranderinge. Heelwat nuwe gesigte was teen die jare tagtig deel van die Departement Biochemie. So was mnr Lardus Erasmus, wat vanaf 1986 by Biochemie ingeskakel het, die vakvoorsitter gedurende 2001 en 2002, asook weer vanaf 2004 tot 2008. Erasmus het terselfdertyd vanaf 2005-2007 opgetree as direkteur van die Skool vir Biochemie. Ondertussen het prof Reinecke gevorder van vise-rektor tot rektor vanaf Januarie 1989: 'n Posisie wat hy tot en met sy aftrede op 21 Desember 2001 beklee het. Hierna was hy nog tot 2005 betrokke as dosent en studieleier by Biochemie en Wetenskapsleer, en vir jare daarna met die bestuur van die BioPAD-inisiatief en die vestiging van die Metabolomikaplatform (MP). Die MP is die gevolg van 'n multimiljoenrandse kontraktuele ooreenkoms tussen die Sentrum vir Menslike Metabonomika (SMM) en die Tegnologie-innovasie-agentskap (TIA), 'n afdeling van die Departement van Wetenskap en Tegnologie.[7]

Me Mimi de Vries is in 1987 as junior lektor aangestel, en dien tot in 1994 toe sy haar PhD voltooi het, en daarna met 'n post-doktorale beurs na die VSA is waar sy haar mettertyd permanent gevestig het. Mnr Detlef Knoll het in 1989 by die diagnostiese groep aangesluit, en in dieselfde jaar is me Ronel Willemse aangestel as die eerste laboratoriumanalis. Ander persone wat vir korter en langer tye as dosente betrokke was by Biochemie is prof Francois van der Westhuizen (in 1993 nog as junior lektor aangestel) en getaak was om ensiemologie op die been te bring; dr Stefan Steyn (1996 tot 1999); mnr (later dr) Roan Louw (vanaf 2001 aangestel); me Hanna du Plessis (1998 tot 2002), mee Annatjie van Urk en mnr Justice Lebea (2002 tot 2005); prof Hendrik Potgieter (1998 tot 2004) en prof Harry Kotze (Oktober 2003 tot 2011). Die jongste twee akademiese personeel wat in Biochemie aangestel is, is me Nokuthula Tlalajoe (2013-2015) en dr Aurelia Williams (vanaf 2016).

Nog personeel – verfrissende inisiatiewe en onderig

Met prof Albie van Dijk se aansluiting in November 2004 by NWU se vakgroep Biochemie, is algaande meer momentum gegee aan navorsing in Molekulêre Biologie. Sedert 2005 het sy drie verskillende navorsingsinisiatiewe begin en suksesvol bestuur, naamlik: 'n Navorsings-program gemik op die daarstelling van genetiese

detoksifikasie; molekulêre karakterisering met onder meer transkriptoomanalises en 'n onbekende oorerflike siekte wat die leusien katabolisme affekteer. Van Dijk het haar ook toegespits op die ontwikkeling van 'n molekulêre virologie navorsingsprogram wat uiteindelik daartoe bygedra het om kapasiteitsontwikkeling in Afrika te verskerp, en om rasioneel ontwerpte, veilige entstowwe teen diarree te produseer wat deur plaaslike rotavirusse veroorsaak word. Rencia van der Sluis is in 2007 as vakkundige beampte in molekulêre biologie aangestel, en het in 2015 die PhD-graad verwerf. Twee nadoktorale genote (dre Frans en Trudi O'Neill) het gedurende 2008-2011 ook besondere insette in die navorsingsprogramme van prof van Dijk gemaak. Twee buitengewone aanstellings is in 2013 gemaak om die molekulêre virologie inisiatief uit te bou, naamlik prof PA van Rijn vanaf die Central Veterinary Institute van die Universiteit van Wageningen, Nederland en prof AC Potgieter van Deltamune, Pretoria. In 2014 was prof van Dijk 'n paneellid van die NNS-spesialis-komitee vir die beoordeling van aansoeke in biochemie en molekulêre en selbiologie.[8]

Die uitbou van die Molekulêre Biologie was 'n dryfveer vir die eerste grootskaalse gebou-opknapping en -verandering sedert gebouoprigting in die jare vyftig.



Prof A van Dijk



Mnr PJ van Rensburg

Op 1 November 2006 sluit mnr Peet Jansen van Rensburg by Biochemie aan as senior vakkundige vir die opstel en implementering van die Metabolomikaplatform (volgens die projekleier, prof Carools Reinecke, kom die inisiatief vir die projek van die uitvoerende bestuurder van BioPAD, mnr Butana Mboniswa). Die Metabolomikaplatform behels 'n globale benadering om metabolisme te bestudeer. Die laboratorium vir hierdie doel is toegerus met die nuutste gaschromatografie- massaspektrometrie en vloeistof-chromatografie-massaspektrometrie apparaat. Prof Du Toit Loots sluit in 2008 by die span aan om met die dosering van metabolisme te help en om navorsing in Metabolomika te inisieer en te ontwikkel. Hy het hom vir jare toegespits op die metabolisme van die tuberkulose bakterie, *Mycobacterium tuberculosis* ten einde 'n diagnostiese toets daar te stel vir die onderskeiding van die weerstandige TB-bakterie.

Sommige biologiese vakke is vir baie jare namens Unisa op die PUK se kampus aangebied. In 1992 is hierdie diens ook na Biochemie uitgebrei. Studiegidse en werkopdragte is vir hierdie kursusse opgestel en vir twee weke (in Sept-Okt) is praktika aangebied. Finansieel het dit Biochemie 'n stewige hupstoot gegee, sodanig dat 'n personeellid aangestel kon word. Hierdie program is geleidelik uitfaseer (vanaf 2010 was Biochemie net vir die prakties daarvan verant-woordelik).

In Desember 1996 is 'n Groenskrif op Hoër Onderwys deur die Departement van Nasionale Opvoeding gepubliseer waarin bepaal is dat nagraadse opleiding en navorsing van universiteite in Suid Afrika in die toekoms slegs op grond van bewese deskundigheid gesubsidieer sal word. Hierdie verwikkelinge het gelei tot 'n transformering van die PU vir CHO-navorsingsaktiwiteite. So was Departement Biochemie eers deel van die Skool vir Chemie en Biochemie (1999), daarna die Skool vir Biochemie (2005) en vanaf 2008 deel van die Skool vir Fisiese en Chemiese Wetenskappe.

Geboubehoeftes en -uitbreidings

In 1985 is 'n biotegnologieprogram van die SNO (nou die Nasionale Navorsingstigting (NNS)) onder leiding van prof De Wet gevestig en is die oostelike laboratorium op die tweede vloer van die Biochemiegebou hiervoor ingeruim. Vir die eerste keer is 'n rekenaar tot die beskikking van die studente gestel. Ook is 'n P2-selkultuurfasiliteit op die eerste vloer ingerig. In 'n stadium was daar tot 30 nagraadse studente by die biotegnologieprogram betrokke. Hierdie studente het direk ná die BSc-graad met 'n meestersgraad in biotegnologie voortgegaan. As gevolg van die aantal modulekombinasies was die eksamenrooster baie kompleks, en is hierdie graadkursus in 1994 uitgefaseer. Biochemie en Mikrobiologie was in hierdie stadium tot 1999 in dieselfde gebou gehuisves, en as een departement bestuur: Aanvanklik as Departement Biochemie maar vanaf 1 Januarie 1997 meer akkommoderend as Departement Biochemie en Mikrobiologie. Gebou-veranderinge is deur hierdie saamvoeging genoodsaak. So byvoorbeeld is die museum en laboratorium wat Fisiologie gebruik het, in 1994 vir die aanbieding van prakties ingerig. Met verloop van tyd is kleiner veranderings aan die gebou gemaak, en in 2003 is 'n praktiese laboratorium en honneurslokaal aangebou. Die jare 2008 en 2009 sal ook onthou word vir die gebou-opknappingsprogram. In hierdie tyd is molekulêre biologie laboratoria op die tweede vloer ingerig. Met toerusting soos Polimerase-Kettingreaksie (PKR)-masjiene op die eerste vloer van die gebou, kon molekulêre werk doelgerig uitgevoer word. Tesame met die Mitochondria Navorsings-laboratorium (sedert 2001) het die vakgroep Biochemie oor 'n moderne infrastruktuur beskik wat gelykwaardig kon kompeteer met internasionale vlak navorsing in die rigting. Enkele jare later, in Julie 2011, is die *Ion Torrent PGM Sequencer* geïnstalleer, die tweede sodanige DNS-volgordebepaler in Afrika, wat navorsers in staat stel om groot hoeveelhede



Die Molekulêre Biologie Laboratorium (ook bekend as die Albie Lab), 2011
Voor, vlnr: Me Retha Potgieter; prof Albie van Dijk; mee Susan van Rijn; Mari van der Westhuizen.
Middel: Mnr Luwanika Mlera; dr Esther Gondwe; mee Rencia van der Sluis; Aliza Naude; Lihandra Jansen van Vuuren; dr Trudi O'Neill.
Agter: Drs Frans O'Neill; Etresia van Dyk; mnre Khuzwayo Jere; Jaco Wentzel; Heinrich Burmeister; me Chanell Herfurth.
Inlas: Mnr Chris Badenhorst; mee Lizelle Zandberg; Isabel Wright; mnr Danie Grundling.
Bron: Prof A van Dijk.



Die "Albie Lab"
Bron: Prof A van Dijk.



Prof PA van Rijn
(Central Veterinary Institute of Wageningen University (CVI-Lelystad), The Netherlands).



Prof AC Potgieter:
(Deltamune, Pretoria).

nukleotied-volgorde data in 'n kort tydperk te genereer. Hierdie laboratorium was teen 2015 onder die leiding en toesig van me Etresia van Dyk gebruik. In die jare voor hierdie verbeteringe en modernisering is volgorde data met die hand gegenereer, wat soms soveel as 300 base (basisse) se data beloop het. In meer resente tye is van buitedienste gebruik gemaak om tot 1 000 base (basisse) per lopie se data te verkry.



Die Ion Torrent PGM Sequencer
Bron: Prof A van Dijk.

Naas die *Ion Torrent Sequencer* is 'n laboratorium met 'n bioveiligheidsvlak 3 vir die gebruik deur me Suzaan du Toit, gevestig. Hierdie laboratorium beskik oor 'n Pegasus 3D GCxGC-TOFMS wat gebruik word in metaboloom analises van infektiewe siektes, veral *M. tuberculosis*. Die vestiging van 'n biotegnologie-laboratorium, en die werk op die regulering van uitdrukking van menslike kollageengene deur prof De Wet en sy studente, het die navorsingswerk in Biochemie verder versterk.

NAVORSING EN GEMEENSKAPSDIENS

Navorsing in Biochemie het sedert vestiging in die jare sewentig prioriteit in die departement geniet. Weeklikse literatuurbesprekings was kenmerkend van die tyd. Personeel en nagraadse studente het ook aktief deelgeneem aan internasionale en plaaslike wetenskaplike byeenkomste, gereël deur veral die Suid-Afrikaanse Biochemievereniging. Sommige personeel het van tyd tot tyd op die bestuur (en as die president van die Vereniging) gedien.

Die eerste (stewige) treë

Op die personeelvergadering van 31 Augustus 1973 is verskillende moontlikhede van kontrakwerk ondersoek, waaronder ruvoeranalises. Die keuse het egter geval op ensiemanalises vir die Levy-Kirch Moutfabriek (Mmela). Hierdie was die begin van die reserwefonds van Biochemie en mnr Victor Botes doen die analises as deel van sy werkopdrag. Die eerste inkomste vir hierdie fonds was R484.00 aan die einde van Oktober 1973 en teen die einde van hierdie jaar word die R1 000.00-grens oorskrei. Hierdie fonds dra aan die einde van 1973 by tot die bedrag van R24 vir 'n afskeidsfunksie saam met Fisiologie.

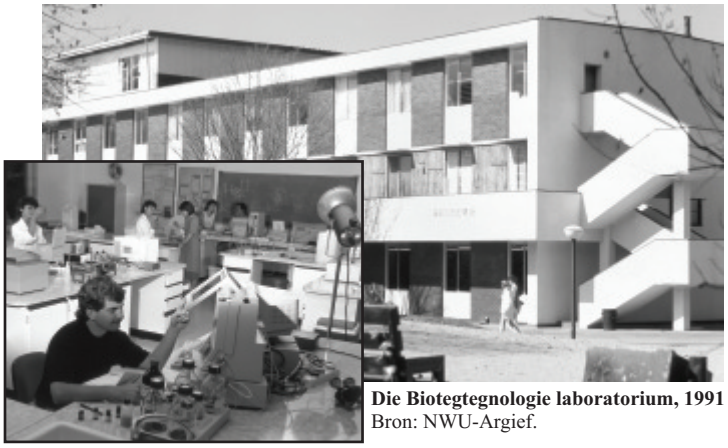
Prof Wouter de Wet

In 1984 het De Wet, 'n A-gradering vir sy navorsing van die destydse SNO, voorganger van die NRF ontvang. Uit die werk op menslike kollageengene het 'n aantal toonaangewende publikasies verskyn. Prof De Wet het daarop ook die Presidentstoekenning van die NRF in 1986 ontvang.

In November 1974 is, op versoek van dr Johan Op't Hoff, begin met die analises van die Witrand-hospitaal urienmonsters.[9] Hierdie analises is weekliks uitgevoer, en al die personeel was daarby betrokke. Hierdie projek het tot 1978 geduur,[10] waarna 'n soortgelyke diens vir die Rand-West Sanatorium gedoen is. Interessant om te meld is dat uit die aanvanklike steekproewe is een pasiënt met metaboliese afwyking in fenielketonurie (PKU) gediagnoseer. Fenielketonurie is 'n aangebore afwyking in die *metabolisme van fenielalanien.* Hierdie afwyking kan lei tot verstandelike gestremdheid indien kinders nie behandel word nie. 'n Navorsingsartikel is vanuit hierdie studie gegenereer, getiteld: *Screening for inborn errors of metabolism among mentally retarded patients. Outcome of a survey at the Witrand Care and Rehabilitation Centre*.

'n Eerste...

In 1985 is die eerste GC-MS (verskaf deur Hewlett Packard) in die Laboratorium vir Aangebore Metaboliese Defekte geïnstalleer. Die instrument was die eerste van sy soort in die wêreld.



Die Biotegtegnologie laboratorium, 1991
Bron: NWU-Argief.

'n Buitengewone navorsingsprestasie

Een besondere artikelbydrae vanuit Biochemie was die genealogiese ondersoek van mnr Detlef Knoll in 1989 om die oorerwingspatroon van 'n *osteogenesis imperfecta*-mutasie in die Suid Afrikaanse populasie vas te stel.



Prof J Mienie

Wêreldleierskap in 'n diagnostiese diens vir aangebore metaboliese defekte

Sedert die jare tagtig het die metabolisme span bestaan uit prof Japie Mienie, mnre Lardus Erasmus en Detlef Knoll (Knoll het in 2005 in Nieu-Seeland gevestig).

In 1983 is ses pasiënte se biologiese materiaal deur dr Dries Strydom (amino-

suurkenner van Pretoria) na die toe nog "informele" laboratorium van die PU vir CHO vir aangebore metaboliese defekte gestuur vir omvattende metaboliese ondersoeke. Uit hierdie is drie pasiënte gediagnoseer met onderskeidelik propioon-suururie, isovaleriaansuururie en meervoudige karboksilase defekte. Hierdie bevindings het gedien as aansporing en motivering vir die vestiging van 'n diagnostiese diens vir aangebore metaboliese defekte in Suid Afrika.

Dr Celia Erasmus (Pretoria) was die eerste van vele pediaters wat ook vanaf 1983 urine-monsters na die laboratorium gestuur het, en die aantal verwysde ondersoeke het steeds toegeneem. Vanaf 1984 was Lardus Erasmus ook aktief betrokke by die diagnostiese diens, wat hierdie vorm van diensverskaffing verder verstewig het. 'n Aminosuuranaliseerder is in 1986 aangekoop om ontledings te vergemaklik.

Prof SK Wadman van die metaboliese laboratorium van Utrecht, Nederland, besoek Suid-Afrika vir die eerste informele byeenkoms vir bespreking van metaboliese afwykings. Hierdie besoek in 1988 was die begin van 'n steeds blywende samewerkingsooreenkoms met bekende navorsers van laboratoria in Nederland, waaronder dre M Duran en L Dorkland. 'n Latere uitvloeisel van hierdie verbintenis was prof Japie Mienie se verwerwing van die PhD-graad in 1994 in samewerking met die Universiteit van Utrecht en die *Koningin Wilhelmina Ziekenhuis*.

Me Brenda Klopper (MSc student) het deeltyds analises vir die laboratorium gedoen, waarna sy in 1998 as voltydse hoofanalis aangestel is. Hieruit is 'n nasionale fasiliteit gebore wat tot 2015 toe nog 'n diens van onskatbare waarde gelewer het aan die mediese gemeenskap in die Republiek en ver buite die landsgrense.

Neonatale sifting begin in 1999 onder leiding van Detlef Knoll in samewerking met dr Cartwright van die Johannesburg Hospitaal. Die doel van hierdie loodsprogram was om 'n nasionale platvorm te stig vir die identifisering van aangebore metaboliese defekte in pasgeborenes. Dit is voorafgegaan met die aankoop van die eerste tandem massaspektrometer in Biochemie in 1997. Hierdie inisiatief is deur die IAEA (*International Atomic Energy Agency*) gesteun. In die loodsstudie is 42 000 pasgebore babas betrek, en is vasgestel dat hierdie soort defekte 'n insidensie van 1:1 000 in Suid Afrika het. Die program is sodanig uitgebrei dat drie provinsies en twaalf hospitale betrokke is. Tans funksioneer die laboratorium onder leiding van Brenda Klopper.

Sedert die totstandkoming van die diagnostiese diens vir aangebore metaboliese defekte is meer as 25 000 pasiënte getoets en meer as 1 500 metaboliese defekte geïdentifiseer. Die laboratorium werk saam met verskeie ander dissiplines op die kampus, waaronder Farmaseutiese Chemie en Dierkunde asook met ander navorsingsinstansies soos Onderstepoort.

Die PLIEM-laboratorium kry amptelike status

Die amptelike naam PLIEM, as akroniem vir *Potchefstroom Laboratory for Inborn Errors of Metabolism* is in 2008 aan die "informele" laboratorium (Laboratorium vir Aangebore Metaboliese Siektes) gegee. Sedertdien neem PLIEM gereeld deel aan eksterne oudits en behoort ook aan die Europese kwaliteitsprogram (ERNDIM) vanaf 2009.

Me Marli Dercksen (senior wetenskaplike by die Laboratorium) het sedert die naamgewing PLIEM bestuur onder leiding van prof Japie Mienie as die hoof van die Laboratorium vir Aangebore Metaboliese Siektes en as voorsitter van die vakgroep Biochemie. Dercksen verwerf in 2014 'n PhD van die Universiteit van Amsterdam vir haar proefskrif getiteld: *Isovaleric academia: An integrated approach towards predictive laboratory medicine*. Die studie is onder leiding van prof RJ (Ronald) Wanders van Nederland en dr M Duran voltooi.

Besondere hoogtepunte

Prof Japie Mienie was die eerste navorser wêreldwyd om 3-OH-isobottersuururie wetenskaplik te beskryf.

Die navorsingspan was ook verantwoordelik vir die wêreld-eerste suksesvolle prenatale toetsing vir piroglutamiensuur in amnionvog.

Wetenskaplike analiste verbonde aan PLIEM gaan gereeld vir gespesialiseerde opleiding in Europa om op hoogte te bly van die nuutste tegnieke en defekte wat voorkom. PLIEM huisves tans hoogs gespesialiseerde instrumente insluitend vyf GC-MS apparate; 'n GC-MS *Ion Trap* ; 'n *Thermo Scientific Chemistry Analyser* en 'n *Waters Tandem Quadrupole* MS. Navorsers van PLIEM is ook betrokke by die opleiding van nagraadse studente. Verdere momentum in die identifisering en bestudering van aangebore siektes by mense is verkry met die aankoop van die eerste van (latere) vele massaspektrometers (GC-MS) in 1985, en in 1987 'n *Carlo Erba* aminosuur-analiseerder.

Mitochondriale navorsing



Prof FH van der Westhuizen

Die doel van die Mitochondria Navorsingslaboratorium wat in 2001 deur prof Francois van der Westhuizen en dr Roan Louw gevestig is, was om 'n fasiliteit in te rig wat kon fokus op navorsing van mitochondriale funksie en siektes: Temas wat relevant was vir die navorsing van die Vakgroep Biochemie asook die fokusarea waarin die vakgroep in die tyd

gefunksioneer het. Die ou sitogenetikalaboratorium op die tweedevloer is derhalwe gesloop en 'n laboratorium ingerig met 'n gemeenskaplike area vir studente asook 'n kantoor en 'n sentrale- en selkultuurlaboratorium. Die nuwe laboratorium is teen die middel van 2002 in gebruik geneem met basiese toerusting vir algemene Biochemie navorsing asook selkultuurwerk.[11] Sedertdien is verskeie kleiner strukturele veranderinge en kleiner en hoë-tegnologie apparaat toevoegings gemaak om die spesialisnavorsing en opleidingskapasiteit te verbeter.


Prof R Louw

Die navorsing en opleiding wat tot 2016 gedoen was, sluit meestal ensiemkinetika, funksionele mitochondriale analises, molekulêre (DNS/RNS/proteïen) analises, metaboliese analises, oksidatiewe stres en antioksidant analises in. Die laboratorium se unieke navorsingsfokus op energiemetabolisme en diagnostiek van mitochondriale siektes is uniek in Afrika en ongeveer 30 nagraadse studente het reeds vanuit hierdie laboratorium afge-studeer.

Die laboratorium het ook, met die doel om navorsingsfondse aan te vul asook kapitaaltoerusting te onderhou en innovasie te bevorder, oor 'n tydperk tussen 2002 en 2010 'n addisionele dienskomponent aangebied wat DNA-geslagsbepalings en Bek-en-Veersiekte by kouvoëls behels.[12] Die diens was besonder suksesvol en nadat dit gestaak is weens die hoë lading wat dit van personeel geëis het, het dit direk aanleiding gegee tot die ontstaan van die private veterinêre DNA-diagnostiese maatskappy, Lumegen Laboratoriums, wat tans in Potchefstroom gesetel is.[13]

Biotransformasie en Oksidatiewe Stresstatus (BOSS)

Die Laboratorium vir Biotransformasie en Oksidatiewe Stresstatus (BOSS) is in 2007 onder leiding van mnr Lardus Erasmus begin. Personeel wat sedertdien by hierdie aktiwiteit betrokke is, is mee Cecile Cooke en Kay Roos. In die aanvangsjare van BOSS het me Carina Marais (Mels) 'n prominente rol gespeel in die vestiging van dié aktiwiteit. Sy was dan ook die eerste student om in hierdie afdeling haar PhD te voltooi. Marais het in 2010 'n pos by Fisiologie aanvaar. Belangstelling van die *Ampath Laboratories* groep het gehelp om BOSS verder te kommersialiseer en uit te bou. Dit het in samewerking met die NWU geskied, en verdere ontwikkeling is gefinansier deur die *Technology Innovation Agency* (TIA) . In die afgelope jare is konstante groei ervaar: Ongeveer 600 pasiënt-monsters per jaar is (en word) hanteer.

Die Sentrum vir Menslike Metabonomika

Herstrukturering aan die PU vir CHO in 1998 het tot gevolg gehad dat die navorsingaktiwiteite van Biochemie ingeskakel is by die Fokusarea vir Voorkomende en Terapeutiese Intervensies, met prof Esté Vorster as navorsingsdirekteur.

Alhoewel dit gedoen is om 'n tuiste te gee aan die navorsingsaktiwiteite van Biochemie binne die organisatoriese strukture van die Universiteit, is daar met verloop van tyd besef dat hierdie nie die optimale tuiste vir Biochemie was nie. In 2003 adviseer 'n eksterne konsultant dat die universiteit in Biochemie belê as 'n waardevolle onderneming wat sterk bande met kliniese kundiges het. Hieruit het ontstaan 'n gesamentlike onderneming tussen Biochemie en die patologiefirma *Du Buisson, Bruinette & Kramer Inc*. Hierdie firma het 'n kliniese laboratorium in die ou museumgedeelte van die Biochemie-gebou ingerig met 'n patoloog, dr Marietjie Meyer, aan die hoof. In 2008 is hierdie laboratorium egter na die Mooimed Mediese Fasiliteit verskuif.

Vanaf 2009 is nagraadse opleiding en navorsing in Biochemie van die fokusarea ontkoppel en herstruktureer in 'n Sentrum vir Menslike Metabonomika (SMM), waarvan die aktiwiteite van PLIEM en die Laboratorium vir Neonatale Sifting deel gevorm het. Prof Reinecke was tussen 2009 en 2010 die waarnemende direkteur waarna prof Chris Vorster, voorheen 'n chemiese patoloog by *Ampath*, as voltydse direkteur van die Sentrum vir Menslike Metabonomika benoem is. Die Sentrum se diagnostiese dienste, waaronder toetse vir neonatale sifting, aangebore metaboliese siektes en biotransformasie en oksidatiewe stresstatus, het gedurende 2014 altesaam 5 900 versoeke vir toetsing ontvang.[14]

'n Fokusarea vir Menslike Metabolomika gevestig


Prof D Loots

So onlangs as in Julie 2015 is die Fokusarea vir Menslike Metabolomika onder leiding van prof Du Toit Loots gevestig as deel van die Sentrumaktiwiteite, en as die eerste en enigste van sy soort in Afrika.

Met basiese en toegepaste metabolomika as fokus, sowel as sisteembiologienavorsing, is ten doel gestel om metodes te ontwik-kel om navorsingsbevindinge te kommersialiseer. Hierdie ondernemings is 'n gesamentlike poging van die Fokus-area met die TIA, die NNS en ander privaat borge.



Metabolomika Platform
Bron: Mnr Lardus Erasmus.

BIOCHEMIE TEEN 2015

In die verloop van 44 jaar, sedert die eerste treë geneem is om Biochemie aan die PU vir CHO (later NWU) te begin, is etlike inisiatiewe gevestig om tred te hou met gemeenskapsbehoeftes en mediese tekortkominge van die tyd. Personeel van Biochemie eertyds, en teen 2015, was deurentyd suksesvol om aan die voorpunt te bly van nuwe ontwikkelings en uitbreidings. Binne 'n nuwe navorsingsbedeling vanaf 1998 het Biochemie as vakgroep algaande onderskeidend funksioneer as 'n onontbeerlike rigting en onderskeidende nisarea op die terrein van chemiese prosesse binne lewende organismes (Vergelyk ook Afdeling Vyf in 'n bespreking van die Sentrum en Fokusarea Menslike Metabolomika).

Natuurwetenskap en Wiskunde in die onderwys

Die praktyk van die natuurwetenskappe in skole

Jan Smit



Prof JJA Smit

Onderrig van die basiese natuurwetenskaplike vakke op skool het teen die jare sestig-vroeg sewentigs van die vorige eeu by universiteite kommer gewek. Eerstejaars se vakkennis van Fisika, Chemie en Wiskunde wat op skool behandel is, was so beperk dat dit dikwels weer op universiteitsvlak herhaal moes word.[1] Die dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe en personeel was dit eens dat goed opgeleide, geesdriftige onderwysers nodig was om 'n ommekeer van die situasie te bewerkstellig. 'n Rede vir die fokus op onderwysers was beskou as voor die hand liggend: Een onderwyser bereik honderde leerlinge per jaar. Personeel van die Fakulteit Natuurwetenskappe het in 1972 besluit om die situasie te verbeter.

HOE ALLES BEGIN HET...

Fakulteit Natuurwetenskappe het besluit om vanaf 1973 vakgerigte onderwysersopleiding aan te bied. Ervare vakonderwysers is as lektore aangestel in Fisika, Wiskunde, Chemie en Plantkunde.[2]

Eerste dosente in vakgerigte onderwysersopleiding in Fakulteit Natuurwetenskappe

In 1973 is mnre JJA (Jan) Smit, AB (Kampies) van Vuuren, FJC (Frans) Martins en JSM (Jan) Henning aangestel.[3] Dit is in 1974 opgevolg met die aanstelling van mnre J F (Jan) Marais (Dierkunde) en SJ (Faan) Nel (Chemie).[4] In 1975 is mnre LJ (Laudis) Meyer (Dierkunde), PD (Spekkies) de Villiers (Plantkunde), CJ (Corrie) du Toit (Chemie) en HJ (Henning) van Schalkwyk (Wiskunde) benoem.[5] Teen 1976 het mnr NJ (Nic) Vreken (Fisika) bygekom,[6] en mnr CK (Chris) van Wyk (Wiskunde) in die daaropvolgende jaar.[7]

Teen 1986 het mnr Nic Vreken op versoek oorgegaan na die Fakulteit Opvoedkunde waar 'n behoefte was om onderwysersopleiding in alle fakulteite te koördineer. In die nuwe pos as mede-professor is noue bande met die Fakulteit Natuurwetenskappe behou. Mnr P (Peet) van Schalkwyk[8] is daarop as departementshoof van die nuwe Departement Technica aangestel.

Die hooftaak van die nuut aangestelde personeel was om voort te gaan met die opleiding van gegradueerde studente as onderwysers binne die bestaande Hoër Onderwys Diploma, oftewel die HOD(N)-program. Ook was aan hulle opgedra om 'n vierjarige Hoër Nasionale Onderwys Diploma (HNOD) aan matrikulante te doseer wat nie matriekvrystelling gehad het nie. Hierdie nuwe dosentekrag en hulle opvolgers was vir meer as drie dekades 'n prominente landmerk in die aktiwiteite van die Fakulteit Natuurwetenskappe en die universiteit.[9]

EBONS vir gemeenskapsdiens

Teen die middel-tagtigerjare het die dienste waarmee die eerste dosente van vakgerigte onderwysersopleiding gemoeid was soveel tyd in beslag geneem dat departementshoofde bekommerd geraak het oor die geïdealiseerde balans tussen gemeenskapsdiens, onderrig en navorsing. Om aktiwiteite ordelik te koördineer is onder leiding van prof PH (Pieter) Stoker, eertydse departements-hoof van Fisika, 'n Eenheid vir die Bevordering van die Onderrig in Natuur- en Skeikunde (EBONS) in 1986 gestig.[10] Die eerste EBONS-lede was proff Smit en NJ (Nic) Vreken (Fisika), drs CJ (Corrie) Du Toit en SJ (Faan) Nel (Chemie) met Smit as direkteur. Ander medewerkers was, mnr F (Ferdie) Postma en prof P (Peet) van Schalkwyk. EBONS het onder 'n Beheerraad funksioneer.[11] Die voorsitters van die Beheerraad was die dekane van die Fakulteite Natuurweten-skappe en Opvoedkunde. Die voorsitterskap het elke twee jaar tussen die dekane gewissel. EBONS-lede het boeke vir skoliere en hulle onderwysers geskryf,[12] en teen billike pryse aan skole landswyd verkoop. Van die boeke het van vier tot nege herdrukke beleef met getalle wat gewissel het tussen 200 en 5 000. In totaal is meer as 100 000 boeke in Suid-Afrika aan skoliere en onderwysers gelewer.

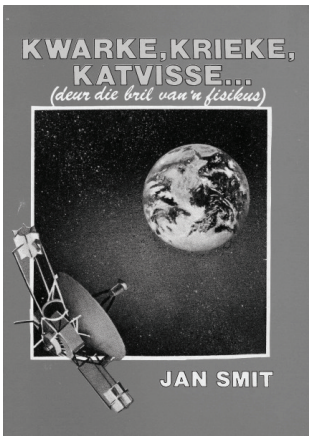
EBONS-publikasies

JJA Smit, Modelle in die onderrig van Fisika op tersiêre vlak, 1992.

JJA Smit en SJ Nel, Opvattings van modelle in elektrisiteitsleer gehuldig deur natuur- en skeikundeonderwysers in die RSA,1994.

JJA Smit en SJ Nel, Visualisering in Natuur- en Skeikunde: die verband tussen onderrig en gedagtebeelde van leerlinge, 1996.





Voorbeelde van ander EBONS-publikasies



Die EBONS-span, ca 1990
Vlnr: Proff P van Schalkwyk, NJ Vreken, JJA Smit (EBONS-direkteur), drs SJ Nel, CJ du Toit.
Bron: Prof JJA Smit.



Prof Jan Smit en leerders in die kernfisikalaboratorium



Prof Peet van Schalkwyk in die Wetenskapstuin

Infrastruktuur

Henning van Schalkwyk was die inisieerder van 'n wetenskapsentrum in die Natuurwetenskappe-gebou (bekend as die Spinnekopgebou en tans die G1-G10-gebou) en op 'n oop stuk grond langs die gebou. Met 'n bedrag van R1.2 miljoen verkry van die Departement van Wetenskap en Tegnologie[13] is vanaf 2003 tot 2005 'n wetenskapsentrum op die oop stuk grond tussen die Studentesentrum en die Chemie-gebou ontwikkel. Die Wetenskapsentrum is op Saterdag 7 Mei 2005 amptelik geopen deur die Minister van Wetenskap en Tegnologie, mnr Mosibudi Mangena.[14] Sedert die opening van die Sentrum tot einde 2015 het meer as 120 000 persone al die Sentrum besoek.

EBONS-navorsing

Die fokus van navorsing in EBONS[15] was op onderrigmetodes, wetenskaplike denke en denkontwikkeling met die klem daarop om te verstaan of te begryp. Deur middel van 'n verskeidenheid van projekte is voorsien in die behoeftes van wetenskaponderwysers en wetenskapleerders. Tipiese onderwerpe het gehandel oor: Modelle (veral deur Smit[16] en Smit en Nel);[17] apparaat wat begripsvorming verbeter (du Toit en Smit) en visualisering (Smit en Nel).[18] Prof Vreken het navorsing gedoen oor onderrigmetodes en die klaskamerklimaat in Fisika en Chemie. EBONS-lede het in die eerste 10 jaar van bestaan 21 artikels gepubliseer in die populêr-wetenskaplike tydskrifte *Spectrum* en *Archimedes*. Tot 2007 is nog 11 artikels in geakkrediteerde en ses in populêr wetenskaplike tydskrifte gepubliseer. Ondersteuning is ook landswyd gegee in onderwysersopleidingsprogramme insluitende Expo-kompetisies. Alle vorme van EBONS-betrokkenheid was altyd op die breë Suid-Afrikaanse gemeenskap gerig.

Mnr (later prof) Jan Smit het sy DSc in 1979 in kernfisika op die energietoestande van die ^{23}Na- en ^{27}Al-kerne behaal, en Vreken sy DEd in 1981. Toe Smit se navorsing in kernfisika tot 'n einde gekom het omdat dié program in 1990 beëindig is, het hy hom voltyds toegespits op navorsing oor die onderrig van Fisika.

Die EBONS-projekte is deur die privaatsektor, die RGN, en later ook die NRF (nou die NNS) gefinansier. In 1995 is die Sediba-projek met behulp van 'n borgskap deur Naschem, 'n afdeling van die wapenvervaardiger Denel, van stapel gestuur. Dit was Du Toit wat die EBONS-projek begin het met prof Smit wat dit suksesvol verder gedryf het. Die doel van die projek was om die kwalifikasies van diensdoende Wetenskap- en Wiskunde-onderwysers oor 'n tydperk van twee jaar te verbeter. Met behulp van programme in die Sediba-projek tot Desember 2015 is die kwalifikasies van 1 300 Natuur- en Skeikunde- en Wiskunde-onderwysers verbeter.

Die werksaamhede van Sediba binne EBONS het só toegeneem dat die Universiteit in 1998 die Skool vir Natuurwetenskap-, Wiskunde- en Tegnologieonderwys (SNWTO) in die Fakulteit Natuurwetenskappe gestig het, met prof Smit as die direkteur. Nadat hy in 2007 afgetree het, het die SNWTO 'n vakgroep met dieselfde naam binne die nuutgestigte Skool vir Fisiese en Chemiese Wetenskappe geword.

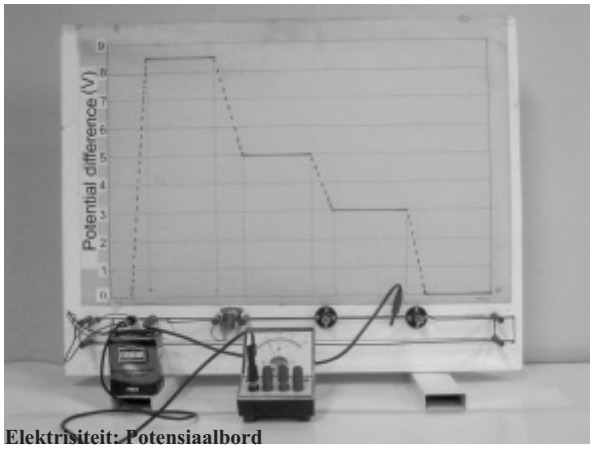
Uit die fondse wat uit die EBONS-publikasies gegenereer is,[19] kon die personeellede onderwysgerigte navorsing doen, lidmaatskap van vakwetenskaplike verenigings betaal en konferensies bywoon. Natuurwetenskap konferensies gereël deur die Suid Afrikaanse Vereniging vir Onderwysers in Natuur- en Skeikunde (SAVONS) is bygewoon en voordragte is gelewer in die tydperk 1987-1994. Vir navorsingprojekte is fondse verkry van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN), en die Stigting vir Navorsingsontwikkeling (SNO).

By twee nasionale beroepsliggame, die Suid-Afrikaanse Chemiese Instituut (SACI) en die Suid-Afrikaanse Instituut vir Fisika (SAIF), is gedurende die periode 1976-1998 gereeld navorsingsvoordragte gelewer en gedien in die beroepsliggame se subkomitee-besture vir Chemie en Fisika. Nel, du Toit, Smit en Vreken het in dié besture gedien vir tydperke wat van vier tot 15 jaar gewissel het. Jaarvergaderings van die twee beroepsliggame kon na 1998 nie meer bygewoon word nie, omdat die vergaderings in tyd saamgeval het met tye wat Sedibastudente op kampus was vir klasse.

ONDERRIG EN HULPMIDDELS

Apparaat vir gebruik deur wetenskaponderwysers is ontwerp, gemaak en versprei deur EBONS-lede met EBONS-fondse. Die doel en waarde van apparaat was tweërlei: Dit moes i) aan 'n behoefte in die Natuur- en Skeikundekurrikulum voldoen; en ii) op navorsingsresultate gegrond wees. Die foto hieronder toon 'n potensiaalbord wat ontwerp is vir die onderrig van die begrippe: Elektromotoriese krag (EMK), potensiaalverskil en energieomsettings in elektrisiteitsleer.

Prof Corrie du Toit, bygestaan deur dr Gerhard Lachman van die Departement Chemie het met 'n kombi, toegerus met spesiaal ontwerpte chemie-apparaat deur die land gereis en op uitnodiging demonstrasies by skole gelewer.



Elektrisiteit: Potensiaalbord
Bron: Prof JJA Smit (beide fotos).



Spesiaal toegeruste kombi waarmee na skole gereis is vir chemie-demonstrasies

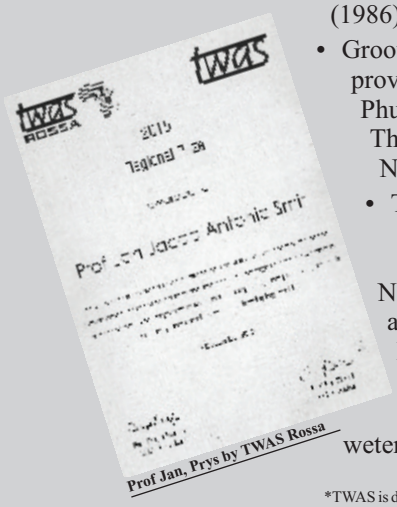
Prof JJA Smit vereer[20]



Prof JJA Smit

Na sy skoolopleiding het Smit die grade BSc, BSc (Hons), MSc en DSc (kernfisika) aan die PU vir CHO verwerf asook 'n Hoër Onderwys Diploma aan die Potchefstroomse Onderwyskollege (POK). Na sewe jaar as onderwyser in Klerksdorp en Orkney is hy in 1973 aangestel as lektor in Departement Fisika by die PU vir CHO. In 1984 is Jan Smit bevorder tot mede-professor en in 1994 tot professor. Sy spesiale opdragte sedert aanstelling was die opleiding van natuurwetenskaponderwysers en navorsing in Fisika. Vir 17 jaar was Smit navorser in kernfisika en sedert 1990 navorser in natuurwetenskaponderwys. Op laasgenoemde terrein het hy baie bydraes gelewer, waaronder:

- Outeur of mede-outeur van 11 navorsingsartikels in kernfisika en 21 in wetenskaponderwys tydskrifte;
- 'n Lid van 10 nasionale en drie internasionale vakkundige verenigings;
- Die skryf en publikasie van 11 navorsingsverslae in wetenskaponderwys, die lewer van 21 voordragte by internasionale en 22 nasionale konferensies;
- Studieleier van ses doktorale en tien meestersgraadstudente;
- Stigterslid van *Southern African Association of Science, Mathematics and Technology Educators* (SAARMSTE) (1992), EBONS (1986) en Sediba (1996);
- Groot bydraes gelewer sedert 2004 tot die ontwikkeling van 11 wetenskapsentrums in sewe provinsies van Suid-Afrika. Wetenskapsentrums is ontwikkel te: Moretele, Noordwes Provinsie, Phuthaditjhaba, OVS, Mtubatuba, KZN, Sekhukhune, Limpopo, Witbank, Mpumalanga, Thohoyandou, Limpopo, Pietermaritzburg, KZN, Mahikeng, Noordwes Provinsie, Mothibistad, Noordkaap, Vredendal, Weskaap en Amanzimtoti, KZN;
- Tot 2014 het Smit meer as R44 miljoen se fondse van buite die Universiteit gewerf vir 'n verskeidenheid projekte en beurse aan behoeftige studente.



Prof Jan, Prys by TWAS Rossa

Na 21 jaar van aktiewe betrokkenheid in natuurwetenskaponderwys het Smit einde 2007 afgetree as direkteur van SNWTO. Teen 2015 nog was Smit bestuurder van die Wetenskapsentrum op die Potchefstroomkampus van die NWU.

TWAS* Rossa- prys toegeken aan prof JJA Smit (2015) vir sy bydrae tot ontwikkeling van wetenskaplike onderwysmateriaal in Afrika, Suid van die Sahara.

*TWAS is die akroniem vir *The World Academy of Sciences*.

Die Sediba-onderrigprojek kry momentum

Ondersoeke teen die vroeg negentigerjare na die opleiding van natuurwetenskap-onderwysers en onderwystoestande in Suidelike Afrika (Smit), Lesotho (prof SH Taole), Namibië (me M Lemmer en Smit), Botswana (Du Toit), Swaziland (prof H Selvaratnam) en Zimbabwe (Smit) is besluit op 'n loodsprojek om Natuur- en Skeikundeonderwysers op te lei. 'n Handleiding is uitgegee, getiteld: *The Training of Physical Science Teachers at Institutions in South Africa, Swaziland, Lesotho, Botswana, Zimbabwe and Namibia* (Universiteitsdrukker, Potchefstroom, 1998). Prof Pieter Steyn, departementshoof van Chemie en hoogleraar in Sasol se Leerstoel in Skeidingstegnologie aan die destydse PU vir CHO het teen 1996 leiding geneem. Die EBONS-lede proff Smit, du Toit en Nel het aktief gehelp.

Sediba-projek borge, 1996-2014

- Noordwes-onderwys Departement, (1996-2014)
- Naschem [Oorspronklike borg, (1996-2009)
- Ingwe-myngroep (1997) wat in 1998 opgaan in die Billiton Ontwikkelings Trust
- Telkom Stigting
- Osizweni Onderwys & Ontwikkelings Sentrum
- Vodacom
- Absa Stigting
- Nedbank

Gegrond op die aanbevelings van die ondersoeke is indiensopleidingskursusse vir Natuur- en Skeikundeonderwysers met 'n driejarige onderwysdiploma ontwikkel. Onder meer het dit behels agt kontaksessies – versprei oor twee jaar, deeltyds tydens skoolvakansies op die PU vir CHO-kampus – wat moes lei tot 'n Hoër Onderwys Diploma (HOD), dus (M+4)-vlak. Naschem het die koste geborg (inskrywings- en klasgelde, boeke en salarisse van spesiaal aangestelde dosente).

Sowat 39 Natuur- en Skeikundeonderwysers verbonde aan hoërskole in die Noordwes Provinsie het in 1996 ingeskryf vir 'n twee-jaar deeltydse HOD-kursus. Die projek het bekend gestaan as Sediba (Sediba is die Setswana woord vir 'n watergat). Die naam is gekies omdat in Sediba die dors na kennis simbolies geles kon word. Die naam Sediba is inderdaad uitgeleef as sinoniem met opheffingswerk. Die Naschem-bestuur was voortdurend in kontak met die studente en het die groep kontinu geëvalueer. Dié bestuur was so beïndruk met die vordering dat voor die einde van 1996 besluit is om in Januarie 1997 'n Wiskundegroep by te voeg.

Die Ingwe-steenkoolmaatskappy in die Mpumalanga Provinsie het van die sukses van Sediba verneem en aan die begin van 1997 eenmalig 50 Natuur- en Skeikunde- en 50 Wiskunde-onderwysers van Mpumalanga Provinsie vir twee jaar opleiding by die PU vir CHO volledig geborg. Die onderwysers het dieselfde intreekwalifikasies as dié van Noordwes Provinsie gehad en was gelyktydig met die Noordwes-groep op kampus.



Eerste Sediba-groep Natuur- en Skeikunde-onderwysers wat diplomas verwerf het by die dosente (ingeskryf: Januarie 1996, voltooi Desember 1997). In totaal het 37 studente diplomas ontvang

Sediba as uitsonderlike gemeenskapsdiensprojek

In die 17 jaar van Sediba se bestaan het 1 283 Natuur- en Skeikunde- en Wiskunde-onderwysers hulle kwalifikasies verbeter met 'n gemiddelde slaagsyfer van 84 persent. Hiervan was slegs twee blank en meestal vroue. Sediba alumni het suksesvol geblyk te wees in die praktyk en het bevordering gekry tot vakhoofde, visehoofde en hoofde van skole. Enkeles het steeds teen 2015 besondere bydraes gelewer in wetenskapverwante poste, byvoorbeeld in die privaatsektor en by ander wetenskapsentrums. Sediba-studente is aangemoedig om verder te studeer en talle het M- en PhD-grade verwerf In totaal het 15 magister- en 10 doktorsgrade verwerf.



Eerste Sediba Wiskunde-groep in 1997 (deur Naschem geborg)

'n Skool vir Natuurwetenskap-, Wiskunde- en Tegnologieonderwys (SNWTO) gevestig

In Mei 1997 is 'n strategiese beraad onder leiding van *Louis Heyl & Associates* te Naschem gehou. Die beraad was nodig omdat die Fakulteit Natuurwetenskappe besig was met herstrukturering. Die uitkoms was dat besluit is om binne die Fakulteit Natuurwetenskappe 'n Skool vir Natuurwetenskap-, Wiskunde- en Tegnologie-onderwys (SNWTO) in die lewe te roep. Sediba sou binne die Skool

funksioneer. SNWTO het in 1999 as vyfde skool van die Fakulteit Natuurwetenskappe onder direkteurskap van prof Smit begin.[22] Die EBONS-aktiwiteite is na totstandkoming van die Skool oorgeneem deur SNWTO waarop EBONS as 'n selfstandige entiteit opgehou het om te bestaan.



Die stigting van SNWTO gevier
Vlnr: Proff Nic Vreken, Jan Geertsema (dekaan, Fakulteit Natuurwetenskappe), Piet Steyn, Corrie du Toit, Daan van Wyk, Harm Moraal, Chris van Wyk, Faan Nel, Jan Smit (direkteur) en Hannes van der Walt (dekaan, Fakulteit Opvoedkunde).

'n Adviesraad vir Sediba

Sediba het binne die SNWTO onder 'n Adviesraad bly funksioneer. Gewoonlik het die Adviesraad 'n jaar se werksaamhede in oënskou geneem en beplanning vir die volgende jaar gedoen. Die Adviesraad was saamgestel uit borge, verteenwoordigers van die Noordwes-onderwys-departement (NWOD) en universiteitspersoneel. SNWTO-personeel het, in ooreenstemming met die uitkomste van die Strategiese Beraad waarop besluite van die Adviesraad gegrond was, uitvoering aan universiteitsbeleid gegee. Die drie hooftake wat voortdurend voor oë gehou is, is onderrig, navorsing en gemeenskapsdiens. Internasionale kontak was altyd as van allerbelang beskou om hoë standaarde binne Sediba/SNWTO te verseker. Talle buitelandse wetenskaplikes het die SNWTO besoek en SNWTO-personeel het ook na die buiteland gereis om met vakkundiges kontak te maak en internasionale konferensies by te woon.



Internasionale besoekers aan Sediba/SNWTO
Vlnr: Proff JJA Smit, M Finegold (Technion Haifa, Israel), me Nurit Finegold, proff D de Wet, P Stoker.

Buitelandse besoekers wat ontvang is en klasse en/of af-kampus kursusse aangebied het:

- Prof Gene Stringer (VSA) *Southern Oregon University*. Fulbright professor (1999);
- Prof Bill Gerace (VSA) *University of Amherst*, Massachusetts. Jaarliks vanaf 1999 tot 2014;
- Prof Bill Leonard (VSA) *University of Amherst*, Massachusetts (1999);
- Prof John Kotz (VSA) *State University of New York*. Chemie handboekskrywer: 2000, 2006, 2012;
- Prof Claude Cohen-Tannoudji (Frankryk) *College de France*. Nobelpryswenner in Fisika. Beskermheer van Sediba (2002).

In 2008 het die Universiteit van Gävle in Swede binne die Linnaeus-Palme Stigting 'n ooreenkoms met Sediba gesluit. Die ooreenkoms het voorsiening gemaak vir jaarlikse besoeke van Sediba-personeel aan Swede en van Sweedse akademici aan NWU. Wedersydse besoeke gedurende die tydperk 2008-2014 deur Sweedse academici aan Sediba en van NWTO-personeel aan Swede het stimulerend ingewerk op onderrig. In besonder die besoeke van:

- Mnr Göran Norström (Swede) Universiteit van Gävle. Jaarliks vanaf 2008 tot 2014;
- Dr Iris Attrops (Swede) Universiteit van Gävle, 2009;
- Dr Lars Hillström (Swede) Universiteit van Gävle. 2013 en 2014.

Ander buitelandse besoekers was:

- Prof Harrie Eikelhof (Nederland) Universiteit van Utrecht (2012);
- Prof Lise Kvittinger (Noorweë) Noorweegse Universiteit van Wetenskap en Tegnologie: 2007, 2008, 2010, 2012;
- Dr Per-Odd Eggen (Noorweë) Noorweegse Universiteit van Wetenskap en Tegnologie (2010).

SNWTO - hoogtepunte

Reeds in die eerste bestaansjaar (1999) van die SNWTO was personeel en studente bevoorreg om vir die volle jaar die dienste van 'n "Fulbright" professor, ene Gene Stringer van *Southern Oregon University*, VSA beskikbaar te hê. Hy het onderrigmetodes ten opsigte van afstandbeheerde rekenaargesteunde onderrig in Fisika ontwikkel in samewerking met Sediba-personeel.



Die tiende bestaansjaar van Sediba word gevier

Sediba vier 'n dekade van bestaan

In 2006 is die tiende bestaansjaar van Sediba op feestelike wyse gevier. Teenwoordig in die lokaal op die grondvloer van die Ferdinand Postma Biblioteek was die eerste hoof van Sediba, prof Pieter Steyn, wat van Stellenbosch vir die geleentheid na Potchefstroom gereis het; dr Raymond Patel, toe Hoof van Merseta; mnr Matanzima Mweli, Direkteur van Onderwys (NWOD); asook Sediba-personeel, studente en oud-studente**.** Meer as 60 gaste het die dag op feestelike wyse gevier.



Prof Stringer en prof Smit by rekenaargesteunde apparaat

In September 2002 het prof Claude Cohen-Tannoudji, die Nobelpryswenner in Fisika (1997) die SNWTO besoek en 'n lesing aan Sediba-studente en personeel gelewer. Prof Cohen-Tannoudji het in sy lesing die werk waarvoor hy die Nobelprys ontvang het, behandel. Die lesing het gehandel oor die vyfde toestand van materie, die Bosé-Einstein kondensaat. Hy het verduidelik hoe materie tot temperature van nano Kelvin afgekoel is met lasers. Hy het ook beskermheer van Sediba geword.



Proff Cohen-Tannoudji en Frikkie van Niekerk (vise-rektor)



Prof Dan Kgwadi

Prof ND (Dan) Kgwadi (eertyds rektor van die NWU-Mafikeng kampus en tans visiekanselier van die NWU) en alumni student van die Fakulteit is in 2005 binne SNWTO as buitengewone professor benoem. Hy het op uitnodiging lesings aan personeel en studente gelewer.

Personeel verwerf doktorsgrade

SNWTO-personeel wat doktorsgrade verwerf het: Drs Rufus Wesi, Miriam Lemmer, Mariana Plotz, Sello Rapule, Abram Motlabane, Trudie Benade en Nico Morabe.

Personeel as die hartklop van die SNWTO

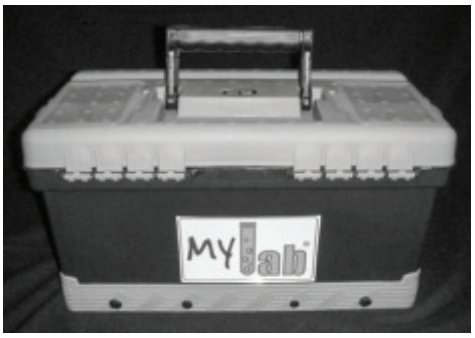
Proff Corrie du Toit en Faan Nel was die staatmakers om apparaat vir Chemie te vervaardig en te versprei. Materiaal vir gebruik in skole is ook onderneem, en ook is met studentewerwing gehelp. Die hulp wat verleen is in die bestuur van EBONS (1986-1999), Sediba (1996-2007) en SNWTO (1999-2007) is deel van die besonderse suksesverhaal van hierdie projekte.

Al die Sediba/SNWTO-personeel het as 'n span gewerk. By name: Drs Justus Röscher, Nico Morabe (2002-2015), Abram Motlabane (2002-2010) en me Marié Du Toit (Chemie), dre Miriam Lemmer en Sello Rapule (2002-2013), drs Sonica Froneman (1998-2015, Mariana Plotz en Trudie Benade (Wiskunde). Prof Nic Vreken (1996-2012) het vanuit die Fakulteit Opvoedkunde deurgaans steun gegee. Me Edna Dreyer het die finansies en algemene administrasie van Sediba en SNWTO nougeset hanteer. Me Mada Vosloo was sekretaresse.

Twee vermeldingswaardige projekte in die SNWTO is: *MyLab* (in Chemie) en die Wetenskapsentrum:

MyLab

Prof CJ du Toit en me HM du Toit het sedert 1998 'n *kleinskaalse Chemie*- en natuurwetenskapstelletjie bekend as *MyLab* ontwikkel. Daarmee kon alle Chemie op skoolvlak prakties gedoen word. Die stelletjie was nodig omdat Chemie op 'n groot skaal onbekostigbaar duur geword het. Alle Sediba-studente het die stelletjie in opleiding gebruik. Wetenskapsentrums en skole in Suid-Afrika gebruik tans nog die *MyLab*-stelletjie.



Die *MyLab Chemie*- en Natuurwetenskapstelletjie



Me Marie du Toit oorhandig 'n MyLab-stel aan die wetenskaponderwyser van Matthews Mangope Hoërskool in Shupingstad, mnr Motlhokodi
Bron: Christi Cloete, *NWU-Nuus*, 20 November 2014.



Die Potchefstroomse Wetenskapsentrum



Prof Jan Smit by me Naledi Pandor (Minister van Onderwys) en prof Dan Kgwadi tydens die opening van die Potchefstroomse Wetenskapsentrum
Bron: Prof JJA Smit.

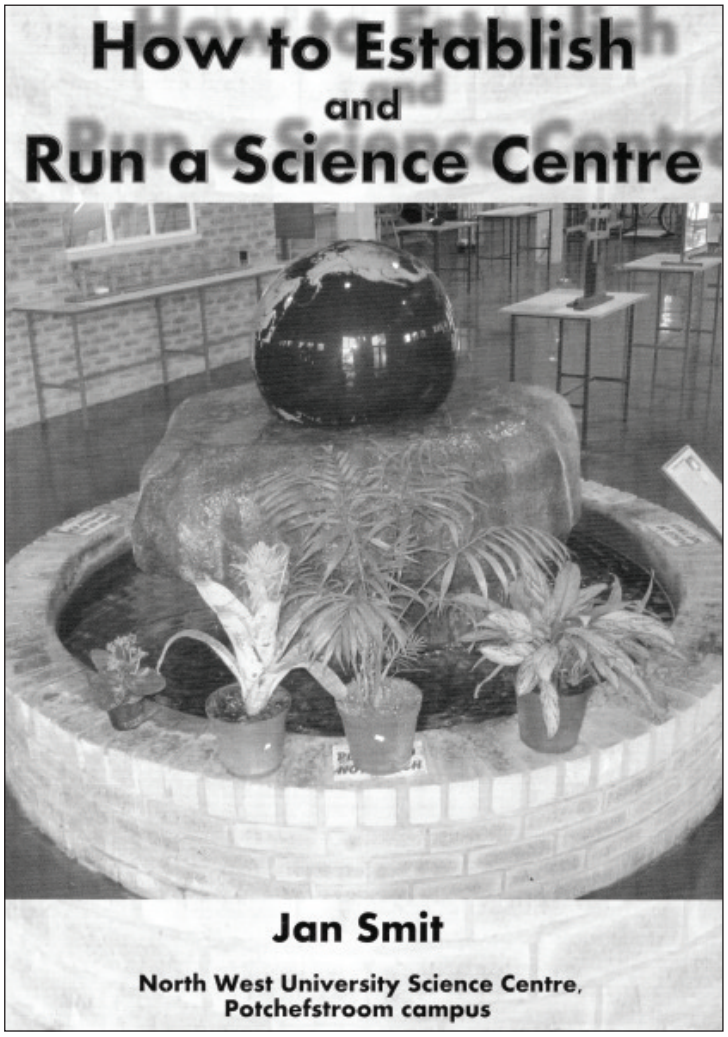
Die Potchefstroomse Wetenskapsentrum

Die Potchefstroomse Wetenskapsentrum vorm deel van 'n nasionale netwerk van wetenskapsentrums wat onder die beheer is van die Departement van Wetenskap en Tegnologie (DST).[23] Die aanvanklike doel met die Sentrum was om te voorsien in Sediba-onderwysers se behoefte aan praktiese blootstelling aan Fisika en gemeenskapsdiens aan skole. Met apparaat wat vir die Wetenskapsentrum deur die Universiteit se Instrumentemakery gebou is, is sentrums vir Transnet toegerus te: Moretele (Noordwes Provinsie), Sekhukhune (Limpopo), Phuthaditjhaba (Vrystaat) en Mtubatuba (KZN).

In die tydperk 2009-2012 is substansiële bydraes vanaf die Potchefstroomse Wetenskapsentrum gemaak tot die toerusting en ontwikkeling van wetenskapsentrums te: Pietermaritzburg (Olwazini Sentrum, Tsogo Sun Hotel), Mondi (Piet Retief), Witbank of ook bekend as Emalahleni, (Anglo Coal, Eskom), Universiteit van Venda (Thohoyandou, Limpopo), Mothibistad (Noordkaap Onderwys Departement), Amanzimtoti, Vredendal en Sebokeng (ArcelorMittal).

Die Potchefstroomse Wetenskapsentrum is in 'n loodsprojek van 24-26 Februarie 2014 ekstern evalueer deur 'n internasionale paneel onder leiding van mnr Shadrack Mkansi, bestuurder van die Suid-Afrikaanse Agentskap vir die Bevordering van Wetenskap en Tegnologie (SAASTA), 'n sake-eenheid van die NNS. Die uitkoms van die evaluering was gunstig

Op die Mafikengkampus van die NWU is 'n replika van die Potchefstroomse Wetenskapsentrum ontwikkel, en toegerus.



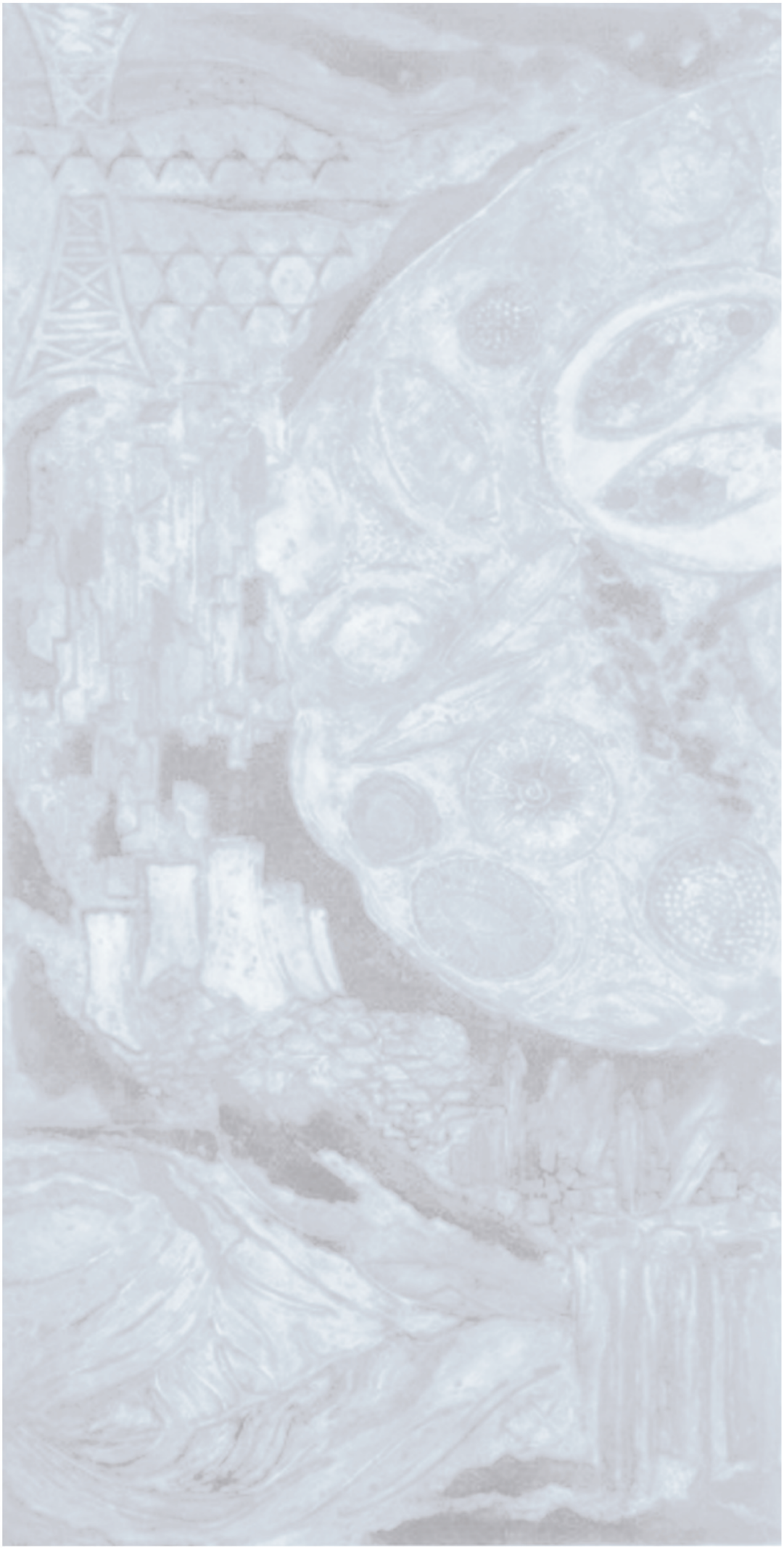
Van SNWTO na NWTO

In 2007, na die aftrede van prof Smit as direkteur is die SNWTO herstruktureer na Vakgroep Natuurwetenskap, Wiskunde- en Tegnologie-onderwys (NWTO). Dr Rapule is as vakvoorsitter benoem, en hy het hierdie posisie tot 2012 beklee. Dr Justus Röscher het Rapule opgevolg, en was hy tot einde 2014 in hierdie hoe-danigheid. Die Sediba-projek is verder hanteer binne die NWTO.

Die vakgroep NWTO is aan die einde van 2014 ontbind en die personeel is oorgeplaas na verskillende skole in die Fakulteit Natuurwetenskappe, elk volgens eie vakkundigheid. Sowat 105 studente is as laaste inname in die Sediba-program vanaf 2013 ingeskryf en meeste het teen einde 2015 hul studies voltooi.

LEWENDE MONUMENTE...

Lewende monumente, geskep en geskool deur Sediba/SNWTO en NWTO, was teen 2015 landwyd aktief in die onderwys van Wetenskap en Wiskunde. Apparaat is ontwerp, vervaardig en versprei deur lede van EBONS/Sediba en is vir jare landswyd in skole en vir onderwysersopleiding gebruik. Talle Wetenskapsentrums is ontwikkel vanuit die Potchefstroom-inisiatief en dien hierdie sentrums onbetwisbaar tot 'n landswye bevordering van die Natuurwetenskappe en Wiskunde. Die vaste vertroue is dat op die grondslag wat in die Fakulteit Natuurwetenskappe gelê is, voortgebou gaan word in die Fakulteit Opvoedings-wetenskappe.



Afdeling V

FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE SEDERT HERSTRUKTURERING, 1998-2016

Hoofstuk 5.1 Fokusarea Chemiese Transformasie en Skeidingstegnologie (1997)

Hoofstuk 5.2 Sentrum Bedryfswiskunde en Informatika – 'n multidissiplinêre inisiatief (1997)

Hoofstuk 5.3 Eenheid vir Bedryfswiskunde en -Informatika (1998)

Hoofstuk 5.4 -Navorsingseenheid Omgewingswetenskappe en -Bestuur (1997)
-Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling (1999)

Hoofstuk 5.5 Die Sentrum en Fokusarea vir Menslike Metabolomika (2006)

Hoofstuk 5.6 Sentrum vir Ruimtefisika (soos teen 2015)

Gedurende 1998 het die bestuur van die PU vir CHO 'n opdrag aan alle fakulteite deurgegee om die akademiese struktuur waarvoor elk verantwoordelik is, te herstruktureer in skole en gepaste navorsingsfokusareas (later navorsingseenhede). In die herstruktureringsproses moes in gedagte gehou word dat die fokus moet wees op erkende deskundigheidsgebiede asook die waarde van hierdie deskundigheid vir die samelewing. Etlike interdepartementele gesprekke binne die Fakulteit Natuurwetenskappe is in 1998 gevoer met die doel om departemente met 'n gesamentlike fokus as vakgroepe in skole saam te bind. Vanuit 'n bestuurshoek was die proses moeisaam-uitdagend omdat lank gevestigde departemente – en elk met sy eie akademiese kultuur – dit moeilik gevind het om as een skool te funksioneer met 'n gesamentlike begroting, personeelbeplanning en fokus. Voorgraadse programme wat deur die skole, soos bepaal deur die van die Fakulteit Natuurwetenskappe, aangebied word, is volgens die behoeftes van die mark wees. Elk van die skole is vanaf 1999 sodanig gestruktureer dat dit die unieke navorsingsfokusse van die Fakulteit ondersteun. Tussen 2012 en 2016 het verdere integrasie gelei tot die inkorting van die vakgroepe tot 13, en in vier skole gevestig (kyk ook Afdeling Een vir verdere toeligting).

Dalk minder kompleks, maar ewe uitdagend, was die herstrukturering van alle navorsing in die Fakulteit. Opvallend, is dat die Fakulteit Natuurwetenskappe reeds voor die formele opdrag vir herstrukturering in 1998 al inisiatiewe ingestel het om navorsing op 'n gefokusde en multidissiplinêr-gedrewe grondslag te bedryf. Hierin het voorgeloop die Fokusarea Chemiese Transformasie en Skeidingstegnologie, die Sentrum Bedryfswiskunde en Informatika asook die Navorsingseenheid Omgewingswetenskappe en -Bestuur. Al drie het reeds vanaf 1997 begin struktureer. Kort hierna het gevolg die Sentrum vir Ruimtenavorsing (SRN) en die Eenheid vir Bedryfswiskunde en -Informatika wat in 1998 gevestig is. Aangesien professor Harm Moraal (oorlede in 2015) in sy bydrae oor die vakgroep Fisika in Afdeling Twee reeds op 'n besondere wyse die aanloop tot die SRN beskryf het, is in hierdie Afdeling volstaan met die status van die SRN soos teen 2015. Dinamiese navorsingsinisiatiewe wat as die jongste van die Fakulteit Natuurwetenskappe beskou kan word, is die vestiging van die Sentrum Menslike Metabolomika in 2006, gevolg deur die Fokusarea vir Menslike Metabolomika (2015) waarin die teorie en praktyk van navorsing in onder meer aangebore metaboliese defekte internasionale erkenning geniet. Trouens, alle uitsette in navorsingseenhede van die Fakulteit vertoon 'n profiel van besondere internasionale erkenning en waardering. Hierdie Afdeling is hoofsaaklik toeligtend-beskrywend tot die vernaamste ontwikkelings en mylpale in elk van die navorsingsentiteite.

SKOLE EN NAVORSINGSEENHEDE IN BEELD, 2015-2016

Die indeling van vakgroepe en Skole met 'n direkteur vir elk was teen 2016 soos volg:

- **Vakgroepe - Skool vir Omgewingswetenskappe en - Ontwikkeling**

Direkteur: Prof Victor Wepener

- Plantkunde (Botaniese Tuin)
- Mikrobiologie
- Dierkunde
- Landbou-ekonomie

- **Vakgroepe - Skool vir Fisiese en Chemiese Wetenskappe:**

Direkteur: Prof Christien A Strydom

- Biochemie
- Chemie
- Fisika

- **Vakgroepe - Skool vir Geo-Ruimtelike Wetenskappe**

Direkteur: Prof Stuart Piketh

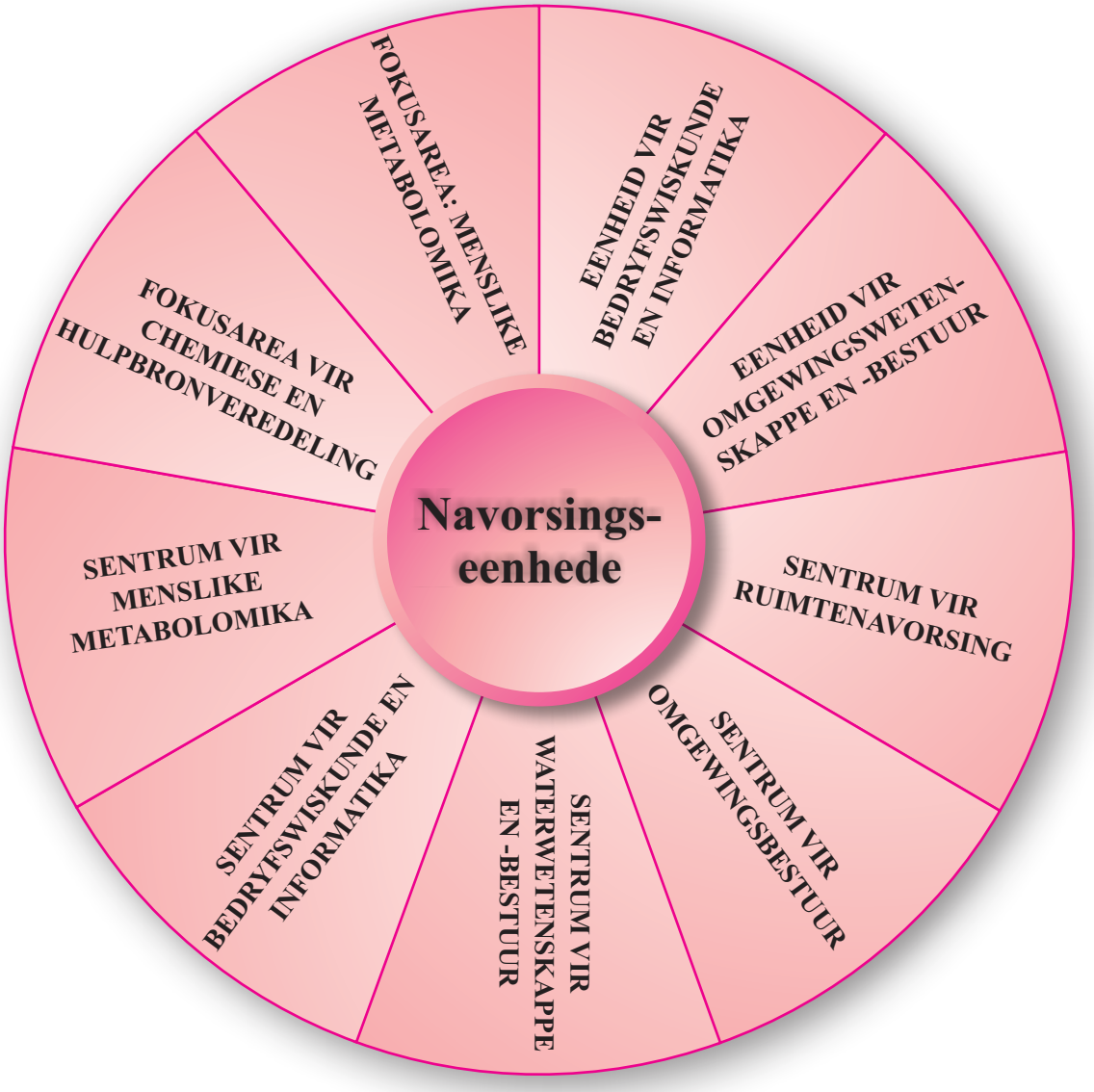
- Geografie en Omgewingsbestuur
- Geologie en Grondkunde
- Stad- en Streeksbeplanning

- **Vakgroepe - Skool vir Rekenaar, - Statistiese en Wiskundige Wetenskappe**

Direkteur: Prof Gilbert J Groenewald

- Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels
- Wiskunde en Toegepaste Wiskunde
- Statistiek en Operasionele Navorsing

In 2016 het die Fakulteit Natuurwetenskappe nege gevestigde navorsingsentiteite en sentrums administreer:



SKOLE

SKOOL VIR BIOLOGIESE WETENSKAPPE



Skool vir Biologiese Wetenskappe

Voor, vlnr: Drs Flippie Cloete, Arthurita Venter, me Alba Terblanche, dr Sarina Claassens, prof Victor Wepener (direkteur), dr Sanet Janse van Vuuren, prof Johnnie van den Berg, mee Leoné Hudson, Cynthia Huyser, Audrey Cilliers, Jorina le Roux.

Eerste ry: Mnre Gilbert Matlhopeng, Lieb Venter, dr Jacques Berner, prof Sandra Barnard, dr Charlotte Mienie, proff Corrie Wolmarans, Nico Smit, Rialet Pieters, Gert Krüger, Henk Bouwman, Carlos Bezuidenhout, Oriel Thekisoe, Kenné de Kock, me Johanna Tshabalala, mnre Abraham Mahlatsi, Godfrey Ramotena, me Lee Julies.

Tweede ry: Mnre Petrus Bronkhorst, Mmusi Letsholo, dr André Esterhuizen, proff Driekie Fourie, Che Weldon, Mark Maboeta, dr Jonathan Taylor, prof Sarel Cilliers, drs Anatoliy Levanets, David Spies, mnr Chris van Niekerk, dr Johnny van der Merwe, proff Huib van Hamburg, Hannalene du Plessis, mnr Sagaria Selaletsa.

NWU die vertoonvenster vir veilige gebruik van biotegnologie

Internasionaal-erkende sprekers in sintetiese biologie het pas met belangrike wetenskaplikes, reguleerders en NRO's by die Noordwes-Universiteit (NWU) byeengekom. Die gebeurtenis was 'n kursus wat op bioveiligheid gefokus het asook die bydrae wat sintetiese biologie tot die hantering van uitdagings in die samelewing lewer. Die kursus is deur ambassadeur Trine Skymoen, Noorweë se ambassadeur in Suid-Afrika, en die dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe by die NWU, prof Kobus Pienaar, geopen. Befondsing vir hierdie belangrike gebeurtenis kom van die Noorweegse Departement van Buitelandse Sake. Volgens prof Johnny van den Berg van die NWU, is Sintetiese biologie 'n nuwe en ontluikende veld binne moderne biotegnologie, wat deur middel van geniëring en de novo sintese van genetiese materiaal biologiese stelsels vir menslike, landbou-en omgewingsdoeleindes wil verbeter. “Die tegnologiese vordering van SynBio maak makliker, vinniger en potensieel meer geteikende GMO-ontwerp moontlik, met die vooruitsig van nuwe farmaseutiese produkte soos antimalariamiddels, bioprodukte soos versoeters en geure, gewasverbeterings en doeltreffender biobrandstofproduksie,” sê hy.

Hy voeg by dat die hoofoogmerk van hierdie kursus was om hoëvlak-beleidmakers, reguleerders, wetenskaplikes, bedryfsverteenwoordigers en NRO's en/of die burgerlike samelewing uit SAOG-lande met kennis en opleiding in noodsaaklike geentegnologie, bioveiligheidskwessies, innoveringsmoontlikhede en die volhoubare gebruik van genetiese hulpbronne toe te rus, terwyl besondere aandag aan sintetiese biologie geskenk word. “Ten einde regerings en owerhede te ondersteun en hulle in staat te stel om hulle eie stelsel van regulasies en bestuur op te stel, sluit die kursus ook voordragte en besprekings in oor hoe Synbio-prosesse en -produkte deur die internasionale protokolle kragtens Die Konvensie oor Biologiese Diversiteit (bv. die Cartagena-protokol, die Nagoya-protokol) gedek word”. Die kursus is deur die NWU, die GenØk-sentrum vir Bioveiligheid en NIBIO (Noorweë) georganiseer en deur 40 deelnemers uit 13 lande in die SAOG-streek bygewoon. Voorts was daar sprekers uit Suid-Afrika, Maleisië, Brasilië en Noorweë, wat ook met opleiding gehelp het. Hierdie geslaagde gebeurtenis volg op samewerking tussen die NWU en sy Noorweegse medewerkers sedert 2008. Danksy hierdie samewerking het beursondersteuning aan meer as 30 honneurs- en MSc-studente asook 3 PhD-studente tot beduidende plaaslike kapasiteitontwikkeling op die gebied van bioveiligheidsnavorsing en -risikobeoordeling aanleiding gegee.

Bron: Pertunia Thulo, *NWU-Nuus*, 27 Januarie 2016.



Skool vir Fisiese en Chemiese Wetenskappe

Voor, vlnr: Drs Miriam Lemmer, Helena Krüger, proff Stefan Ferreira (direkteur), Christien Strydom, Du Toit Loots, Mee Elanie van Rooyen, Lynette van der Walt.

Eerste ry: Dr Paulus Krüger, mee Mimi Madisa, Antoinette Delport, Wena Jansen van Vuuren, Elize Altona, Hettie Meyer, Carin van der Merwe, Anzel Falch, prof Japie Mienie, mnre Johnnie Bopalomo, Abel Magome.

Tweede ry: Dr Pieter van Zyl, proff Paul Beukes, Henning Krieg, Marius Potgieter, prof Roan Louw, mnr Lardus Erasmus, prof Francois van der Westhuizen, mnre Joseph Malunga, Andrew Fouché, dr Justus Röscher, prof Christo Venter.

Topwetenskaplike van NWU gekies om Nobelpryswenners te ontmoet

'n Jong ruimtefisikus van die Noordwes-Universiteit (NWU) is een van vyf jong wetenskaplikes in Suid-Afrika wat deur die Akademie vir Wetenskap van Suid-Afrika (ASSAf) genomineer is om die 66ste Lindau Nobelpryswennersvergadering in Duitsland by te woon.



Dr Eugene Engelbrecht

Dr Eugene Engelbrecht van die Skool vir Fisiese en Chemiese Wetenskappe op die Potchefstroomkampus sal saam met sowat 400 ander jong wetenskaplikes van 80 lande die geleentheid gegee word om in-diepte met Nobelpryswenners te kommunikeer. Die vergadering vind van 26 Junie tot 1 Julie in Lindau, Duitsland plaas...

Bron: *NWU in 'n Neutedop, 14 Maart 2016.*

SKOOL VIR GEO- EN RUIMTELIKE WETENSKAPPE



Skool vir Geo- en Ruimtelike Wetenskappe

Voor, vlnr: Mee Jessica Strydom, Sascha Roopa, Danél van Tonder, proff Marthie Coetzee, Stuart Piketh (direkteur), Luke Sandham, mee Hajira Kara, Vernice Swarts, Karen Puren.

Agter: Me Erika du Toit, mnre Wessel Strydom, Dirk Cilliers, Jako Viviers, me Selna Cornelius, mnre Theuns de Klerk, Manna Stander, Jaco Koch, me Carina van der Merwe, mnre Kosie Oosthuizen, Ricart Boneschans.

SKOOL VIR REKENAAR-, STATISTIESE EN WISKUNDIGE WETENSKAPPE



Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe

Voor, vlnr: Proff James Allison, Ilse Schoeman, drs Estelle Taylor, Leonard Santana, proff Magda Huisman (direkteur), Gilbert Groenewald, drs Antoinetta Venter, Tiny du Toit, proff Jan Fourie, Louis Labuschagne.

Eerste ry: Dr Frieda Theron, me Susan Campher, mnr Charl Pretorius, dr Gabriel Magalekwa, mnre Dirk Snyman, Dimi Keykaan, proff Koos Grobler, Gunther Drevin, mnre Henri Janse van Rensburg, Kobus van Aswegen, prof Jan Gertenbach, dr Mariëtte Hitge.

Tweede ry: Me Elsabé Weyer, drs Dawie Janse van Rensburg, Trudie Benadé, mee Annette van der Merwe, Kobie Fourie, Linda Redelinghuys, dr Janet Liebenberg, mee Lizani Botha, Jeanne-Mari Maree, dr Lynette Drevin, prof Corrie Swanepoel, mee Anne Mans, Christa Labuschagne, prof Hennie Kruger.

Derde ry: Dr WD Schutte, mnre Andrea Scholtz, Henry Foulds, prof Sanne ter Horst, mnr Gerrit Grobler, prof Francois van Graan, dr Helen Janse van Rensburg, mnr Estiane de Lange, dr Jaco Visagie, prof Tjaart Steyn.

NAVORSINGSENTITEITE

EENHEID VIR BEDRYFSWISKUNDE EN INFORMATIKA



Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika

Voor, vlnr: Drs Tiny du Toit, Estelle Taylor, proff Gilbert Groenewald, Magda Huisman (direkteur), Phillip Mashele, Louis Labuschagne

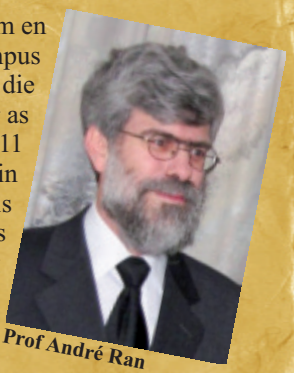
Eerste ry: Me Marelize Pretorius, drs Suria Ellis, Janet Liebenberg, me Christa Labuschagne, drs Mariëtte Hitge, Elsabe Weyer, Trudie Benadé, Lynette Drevin, mee Annette van der Merwe, Lizani Botha, prof Jan Fourie.

Tweede ry: Me Monique van Deventer, drs Mariana Plotz, Sonica Froneman, me Hannatjie Vorster, dr Gabriel Magalakwe, me Erika Fourie, prof Faans Steyn, drs WD Schutte, Frieda Theron, Dawie Janse van Rensburg, mnre Dirk Snyman, Henri Janse van Rensburg, prof Tjaart Steyn.

Derde ry: Prof James Allison, dr Jaco Visagie, prof Gunther Drevin, me Wilma Breytenbach, drs Christopher Schwanke, Miek Messerschmidt, prof Hennie Kruger, mnr Andrea Scholtz, prof Sanne ter Horst, mnre Henry Foulds, Kobus van Aswegen.

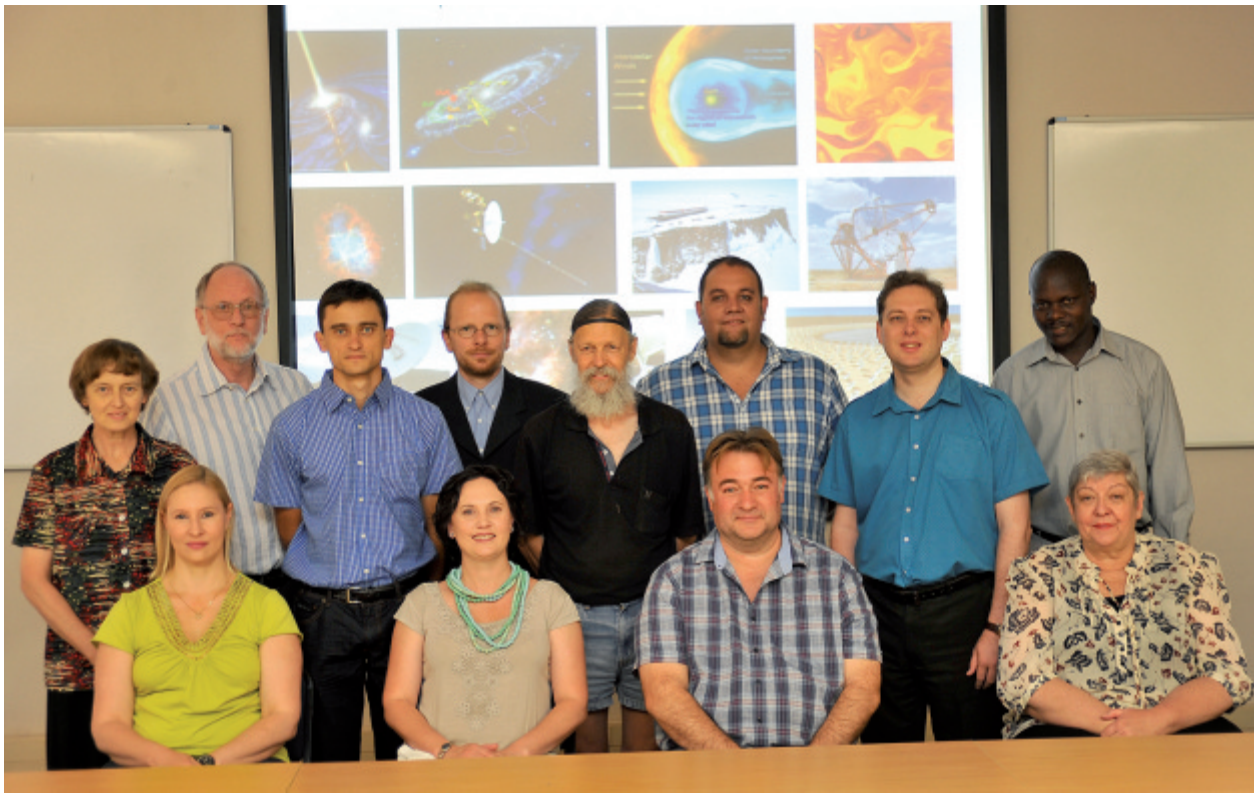
NWU buitengewone professor benoem vir NNS-VU Desmond Tutu-leerstoel

Prof André Ran,'n professor in Wiskunde by die Vrije Universiteit (VU) van Amsterdam en buitengewone professor by die Eenheid vir Bedryfswiskunde aan die Potchefstroomkampus van die Noordwes-Universiteit, is in Januarie 2015 vir die Desmond Tutu-leerstoel van die Nasionale Navorsingstigting en VU in Amsterdam benoem. Prof Ran is reeds vir meer as tien jaar as navorser betrokke by die Wiskunde-vakgroep van die NWU en is sedert 2011 aangestel as buitengewone professor in die Eenheid vir BWI. Sedert sy benoeming in hierdie posisie het hy reeds twee doktorale studente begelei en verskeie navorsingsartikels gepubliseer. Die VU-NNS Desmond Tutu-program is 'n samewerkingsooreenkoms tussen die VU en die NNS. Die doelwit met hierdie program is om die samewerking tussen die VU en Suid-Afrikaanse universiteite te bevorder en tot die groei in die getal doktorandi in Suid-Afrika by te dra... Na 'n eerste rondte in 2010, is in 2014... besluit om die program verder uit te brei deur nuwe VU-NNS Desmond Tutu-professore te benoem en befondsing vir 100 PhD-posisies vir die volgende vyf jaar beskikbaar te stel.



Prof André Ran

Bron: Christi Cloete, *NWU-Nuus*, 23 Januarie, 2015.



Sentrum vir Ruimtenavorsing

Voor, vlnr: Mee Elanie van Rooyen, Lee-Ann van Wyk, prof Stefan Ferreira (direkteur), me Petro Sieberhagen.

Agter: Dr Helena Krüger, prof Marius Potgieter, dr Paulus Krüger, prof Felix Spanier, mnre Barend Visser, Corrie Diedericks, prof Christo Venter, mnr Joseph Malunga.

Ontdekking van gravitasionele golwe open nuwe venster op heelal

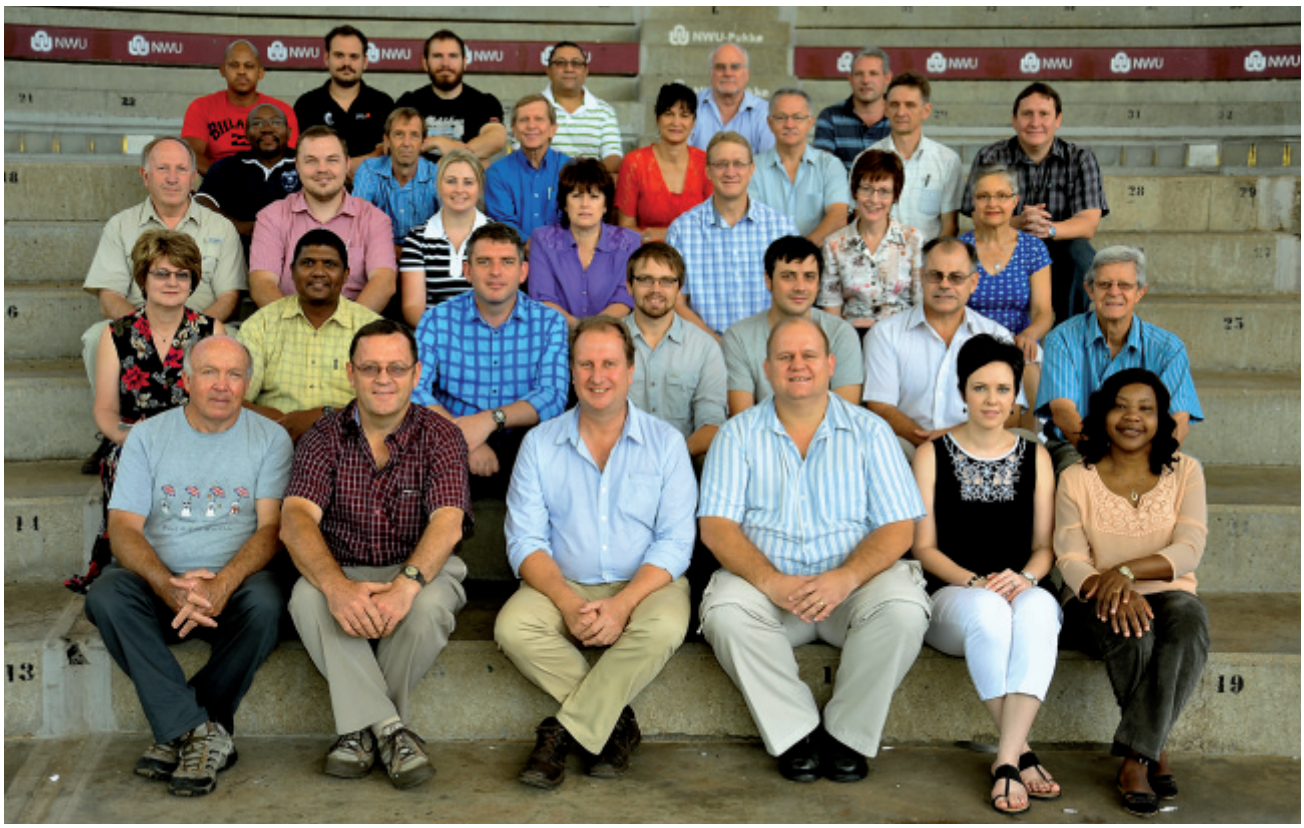


Prof Christo Venter

Die eerste direkte meting van gravitasionele golwe het oud en jonk se verbeelding aangegryp en mense opnuut die grootheid en majesteit van die skepping en die Skepper laat besef… Hy het veral die ontdekking van gravitasionele golwe op 14 September verlede jaar deur die Laser-Interferometer Gravitasionelegolf-observatorium (LIGO) onder die soeklig geplaas. “Hierdie minuskule sein is die gevolg van twee massiewe gravitasiekolke of “black holes” wat ineengesmelt het en is met uiterste eksperimentele vernuf geïsoleer van die omgewing se indringende seine. Venter: “Dit was so 'n kataklismiese gebeurtenis dat die piek-helderheid vir ´n oomblik die straling van al die sigbare sterre in die heelal oortref het! Venter het verskeie belangrike gevolge van hierdie meting beklemtoon. Eerstens is Einstein se hoogs suksesvolle Algemene Relatiwiteitsteorie weer eens bevestig, wat dit onderskei as die beste gravitasieteorie tot op hede, ondanks die bestaan van verskeie alternatiewe teorieë…Die LIGO-projek was die stimulus vir ongelooflike tegnologiese ontwikkeling oor die laaste aantal dekades, en dit dien as inspirasie vir 'n nuwe geslag fisici wat ons heelal wil bestudeer.

Bron: Cristi Cloete, *NWU in 'n Neutedop, 26 April 2016.*

EENHEID VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN -BESTUUR



Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur

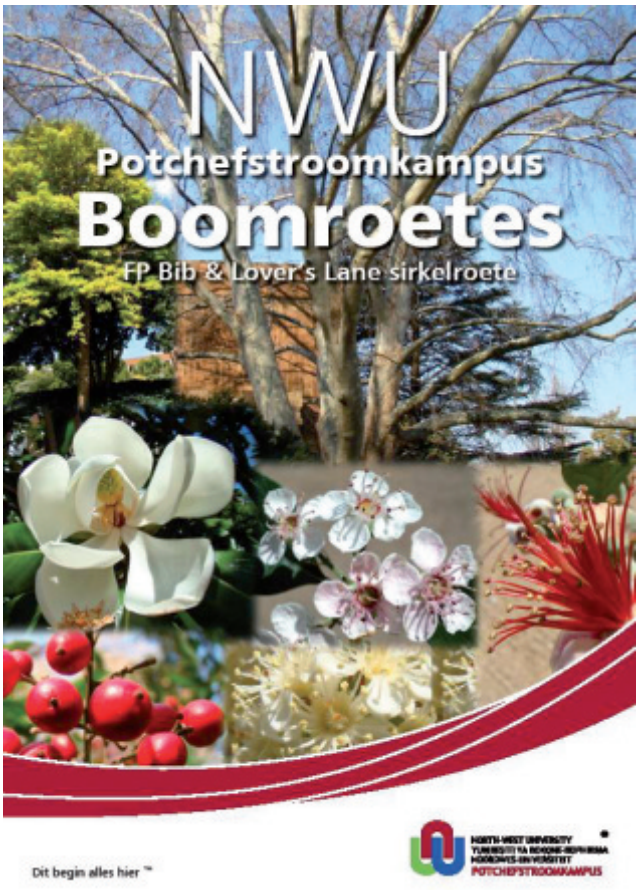
Voor: Proff Lesley Minter (buitengewone professor), Louis du Preez, Victor Wepener, Nico Smit (direkteur), drs Sarina Claassens, Tosin Oladipo.

Eerste ry: Dr Charlotte Mienie, prof Mark Maboeta, mnr Jako Viviers, dr Donovan Kruger, mnr Jaco Koch, proff Kobus Pienaar, Pieter Theron.

Tweede ry: Prof Huib van Hamburg, mnr JC van Rooyen, mee Corene van der Merwe, Anita du Preez, proff Paul Beukes, Rialet Pieters, me Mada Vosloo.

Derde ry: Proff Oriel Thekiso, Corrie Wolmarans, Calie Schoeman, Driekie Fourie, Johnnie van den Berg, drr Micky Josipovic, Pieter van Zyl.

Vierde ry: Mnre Mzy Monopathi, Wihan Pheiffer, Alewyn Caarstens, proff Carlos Bezuidenhout, Henk Bouwman, mnr Lieb Venter.





Dr Madeleen Struwig (2013)

Die "Marogo" Navorsingsprojek (MRP)

Die MRP is in 2004 begin as deel van die navorsing waarmee Retha van der Walt vir haar PhD-studie besig was. Dit was gesetel in Mikrobiologie en het verskeie aspekte van marog nagevors soos die voedingswaarde, gebruike, voorbereidingsprosesse sowel as die mikotoksien-produserende fungusse wat daarop kan groei. 'n Navorsingsamewerking is gesluit met die Skool vir Fisiologie, met Voeding en Verbruikerswetenskappe van die NWU se Fakulteit Gesondheidswetenskappe, die Landbou Navorsingsraad (LNR), die Departement van Kliniese Patologie, die Mediese Universiteit van Suid Afrika, die Skool vir Gesondheidswetenskappe van die Universiteit van Limpopo, die Departement van Biochemie van Kaïro aan die Universiteit Egipte, en die Nasionale Navorsingsentrum in Egipte.

Bron: E-pos, Mnr Carlos Bezuidenhout, 28 September 2016.

FOKUSAREA VIR CHEMIESE HULPBRONVEREDELING



Chemiese Hulpbronveredeling

Voor, vlnr: Prof Christien Strydom dr Anine Jordaan, mee Hestelle Stoppel, Anzel Falch, dr Andrew Swarts,

Tweede ry: Mnr Andrew Fouché, dr Louwrens Tiedt, proff Paul Beukes, Manie Vosloo (direkteur), me Wena Jansen van Vuuren, drs Cornie van Sittert, Dawie Branken.

Derde ry: Dr Pieter van Zyl, proff Hein Neomagus, Henning Krieg, dr Johan Jordaan, mnr Derik van der Westhuizen, dr Cobus Kriek, prof Ray Everson.

FOKUSAREA: MENSLIKE METABOLOMIKA



Fokusarea Menslike Metabolomika

Vlnr: Prof Roan Louw, mnr Peet Jansen van Rensburg, proff Francois van der Westhuizen, Du Toit Loots (direkteur), Albie van Dijk, mnre Lardus Erasmus, Raymond van Blerk, prof Japie Mienie.

SENTRUMS

SENTRUM VIR BEDRYFSWISKUNDE EN INFORMATIKA



Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika

Voor, vlnr: Prof Machiel Kruger, mnr Johann Myburgh, proff Hennie Venter, Riaan de Jongh (direkteur), Dawie de Jongh, Helgard Raubenheimer, Phillip Mashele.

Agter: Prof Tanja Verster, mee Lise Hendriks, Mandie Geldenhuys, prof Fanie Terblanche, me Janette Larney, mnre Robert Maxwell, Thys Cronjé, mee Christelle Klaassen, Elzabé Reynolds, Chamay Kruger.

SENTRUM VIR MENSLIKE METABOLOMIKA



Sentrum vir Menslike Metabolomika

Voor, vlnr: Mee Derelize Beukes Maasdorp, Elmarie Davoren, Gontse Moutloatse, prof Chris Vorster, mee Retha Potgieter, Cecile Cooke, Kay Roos.

Agter: Dr Zander Lindeque, prof Carools Reinecke, mnr Shayne Mason, me Mari Van Reenen, mnr Lardus Erasmus (direkteur), mee Natasha Homan, Yolanda Nel, prof Japie Mienie, me Lurinda Ras.

SENTRUM VIR OMGEWINGSBESTUUR



Sentrum vir Omgewingsbestuur

Voor, vlnr: Mee Rosy Moloto, Viona Fouché, Theresa Bowen, prof Johan Nel (hoof), mee Wanda Hofmeyr, Adri Weideman, Simoné van Rooyen.

Middel: Mnr Jurie Moolman, mee Liezel van Zyl, Annatjie Jordaan, dr Claudine Roos, mnre Phatu Mukwevo, Tsepiso Seobi, Theunis Meyer.

Agter: Mnre Reece Alberts, Daniël Düring.

Die Sentrum vir Omgewingsbestuur

Die Sentrum is formeel in 1996 in die lewe geroep as die destydse Eenheid vir Omgewingsbestuur. Die doel van die Eenheid was om ontwikkelingswerk in omgewingswerk wat reeds sedert 1986 aan die NWU gedoen is, te koördineer en te formaliseer. Die Eenheid is later hernoem as die Sentrum vir Omgewingsbestuur. Die Sentrum vir Omgewingsbestuur genereer kennis en dra dit en vaardighede oor in die omgewingsbestuurdissipline. Die Sentrum was teen 2016 ten volle befonds deur die aanbieding van NWU-goedgekeurde kortkursusse en toegepaste navorsing in omgewingsbestuur. Die Sentrum is ook aktief betrokke by die aanbieding van meestersgrade in Omgewingsbestuur en Omgewingsreg, terwyl die Sentrum verantwoordelik is vir die aanbieding van dies BSc (Hons) in Omgewingswetenskappe met spesialisering in Afvalbestuur. Prof JG (Johan) Nel staan sedert 1996 al aan die hoof van die Sentrum.

SENTRUM VIR WATERWETENSKAPPE EN -BESTUUR



Sentrum vir Waterwetenskappe en -Bestuur

Vlnr: Mee Yvonne Visagie, Therina Vermeulen, mnr Jacques Berner, me Minene van der Linde, mnr Nicolaus van Zweel, prof Ingrid Dennis (direkteur), dr Rainier Dennis, me Karin Roos, mnr Drian van Schalkwyk, me Belinda Venter, dr Misha de Beer.

Die Sentrum vir Waterwetenskappe en -Bestuur

Die Sentrum vir Waterwetenskappe en -Bestuur het in 2013 tot stand gekom en is aanvanklik in die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur gehuisves. Sedert 2014 is dit 'n selfstandige sentrum binne die Fakulteit Natuurwetenskappe, beklemtoon navorsing, onderrig en sosiale verantwoordelikheid. Die navorsingsbeen is sterk industriegerig in noue samewerking met regeringsinstansies. Op die akademiese front word net 'n nagraadse program aangebied (Hons BSc in Omgewingswetenskappe met spesialisering in Hidrologie en die MSc en PhD in Omgewingswetenskappe met spesialisering in Hidrologie en Geohidrologie). Dit is 'n prioriteit vir die Sentrum om studente te lewer wat markgereed is. Prof I (Ingrid) Dennis is sedert die ontstaan daarvan aan die hoof, en is tans die direkteur van die Sentrum.

In die hieropvolgende Hoofstukke 5.1 tot 5.6 word van die navorsingsentiteite, soos teen 2015-2016, meer breedvoerig bespreek.

Van Chemiese Transformasie en Skeidingstegnologie tot Chemiese Hulpbronveredeling (CHV)

Manie Vosloo



Prof HCM Vosloo

CHEMIE-NAVORSING VOOR 1998

Navorsing in Chemie aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys (PU vir CHO) het voor 1997 in die verskillende subdissiplines van die Departement Chemie plaasgevind, naamlik anorganiese, fisiese en organiese chemie. So was sintese die fokus in organiese chemie onder leiding van prof FJC (Frans) Martins. In anorganiese chemie was dit katalise met leier prof JAK (Jan) du Plessis. Reaksiekinetika en atmosferiese chemie in fisiese chemie is gelei deur prof ELJ (Ernst) Breet en dr JJ (Kobus) Pienaar. Navorsing oor Chemie in die onderrigproses het onder leiding van prof CJ (Corrie) du Toit aandag gekry (kyk ook Afdeling 2, Hoofstuk 2.3 ten opsigte van die geskiedenis van Vakgroep Chemie). Aan nywerheidsnavorsing is aandag gegee, maar op 'n ad hoc-basis.

Op inisiatief van rektor prof CJ (Carools) Reinecke is navorsing in die vroeg-negentigerjare algaande meer gefokus en praktykgerig gedoen. Binne die vakgerigte navorsing in Chemie, en met die steun van Sasol, is veranderinge gemaak wat gelei het tot die stigting van die Sasol-sentrum vir Skeidingstegnologie (Sasol-SST) met prof PS (Piet) Steyn,[1] vanaf die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR), as direkteur. Na strategiese vergaderings met lede van Sasol Tegnologie Navorsing & Ontwikkeling (N&O) is by die PU vir CHO begin met projekte in membraantegnologie (dr VM (Vladimir Linkov afkomstig van die Universiteit van Stellenbosch), superkritiese tegnologie (prof Breet), bio-organiese chemie (prof Steyn) en die toepassing van katalise in skeidingsprosesse (prof du Plessis en dr Manie Vosloo). Ander navorsing in Chemie het buite die Sasol-SST plaasgevind.



Nagraadsestudente voor die Chemie-gebou, 1998
Studente vlnr: Mnre Bassie Marvey, Johan Jordaan, Chris Nhlapo, Charl van Schalkwyk.

In 1996 is 'n gewysigde strategie vir navorsing aan die PU vir CHO aangekondig. Die hoofdoel was om meer gefokusde navorsing in multidissiplinêre groepe op enkele temas aan te moedig, en dat navorsing buite die finaal-bepaalde fokusareas voortaan nie meer finansieel en akademies deur die universiteit ondersteun sou word nie. Hierdie gewysigde strategie het die grondslag gelê vir veranderinge wat navorsing in Chemie aan die PU vir CHO sterk beïnvloed het. Teen 1996 was navorsing in Chemie nog as gefragmenteerd en as onproduktief beskou. Samewerking met personeel van die Skool vir Chemiese en Mineraalingenieurswese is aangemoedig. Atmosferiese chemie en Chemie-onderrig het onderskeidelik na die Fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Bestuur en die Fokusarea vir Onderrigleer verskuif.

SKEIDING AS NAVORSINGSFOKUS

Fokusarea vir Chemiese Transformasie en Skeidingstegnologie (CTST), 1997-2001

Prof Piet Steyn het in 1997 die aansoek vir die stigting van die Fokusarea vir Chemiese Transformasie en Skeidingstegnologie (CTST) suksesvol deurgevoer. Daarop het die CTST begin met 14 personeellede,[2] 30 nagraadse studente en met Steyn as waarnemende direkteur. Twee subprogramme is gevestig, naamlik Chemiese Transformasie (met prof Frans Martins as navorsingsleier) en Skeidingstegnologie (met prof Ernst Breet as navorsingsleier). Die strategiese doel van die fokusarea was om aan die navorsings- en ontwikkelingsbehoeftes van kliënte te voldoen; innoverend-denkende navorsers op te lei; sinergie tussen chemici en ingenieurs te bewerkstellig; hoë gehalte navorsing deur onder meer strategiese alliansies uit te voer; optimale en onderling voordelige toepassing van kundigheid na te streef; beskikbare bronne effektief aan te wend en 'n hoë premie te plaas op die skryf van publikasies in internasionaal-erkende vaktydskrifte.

Die Toetsingskommissie wat in 1997 die stigting van die CTST-Fokusarea moes weeg, het interaksie tussen chemiese wetenskaplikes en ingenieurs as 'n positiewe aspek van die ontwikkelende fokusarea beskou. Daarop is personeel van die Departement Chemiese Ingenieurswese en prof JC (Jaco) Breytenbach van die Fakulteit Farmasie in die subprogram Skeidingstegnologie by die fokusarea betrek. Verder is die Sasol-SST in die subprogram Skeidingstegnologie gehuisves.[3]

Een van die groot uitdagings vir die CTST-Fokusarea was die aanstel van 'n voltydse direkteur. Tot 1999 kon 'n geskikte kandidaat nie gevind word nie. Prof Steyn het as direkteur van die Sasol-SST en ook vanaf 1997 tot 1999 as waarnemende direkteur van die fokusarea opgetree. Hy het egter vanaf Junie 1999 'n aanstelling aan die Universiteit van Stellenbosch aanvaar. Gevolglik is prof Kobus Pienaar in 1999 as direkteur van die pas-gestigte Skool vir Chemie en Biochemie aangestel, en terselfdertyd as waarnemende direkteur van die CTST-Fokusarea benoem. Die soektog na 'n geskikte direkteur is in erns voortgesit. In 2000 is prof OSL (Dolf) Bruinsma van die Universiteit van Delft in Nederland in samewerking met Sasol geïdentifiseer, en het hy die pos as direkteur van die fokusarea met ingang 2001 aanvaar. 'n Belangrike uitdaging vir Bruinsma, kort na sy aanstelling, was die eksterne evaluering van die CTST-Fokusarea, en die verdere fokussering van navorsing in die onderskeie subprogramme.

Eksterne evaluering skep verfrissende vernuwings en geleenthede



Prof OSL Bruinsma

Met die aanstelling van prof Bruinsma in 2001 was een van sy take om die CTST (kort hierna as deel van die Fokusarea vir Skeidingswetenskap en -tegnologie (SWT) bekend) deur 'n eksterne evalueringsproses te neem. Etlike verslae van voorafgaande jare was reeds in plek en het dit die eksterne evaluering gedurende Mei 2001 vergemaklik. Hieronder was die verslae van die twee eksterne adviseurs dr CF (Chris) Garbers en prof R (Rudi) van Eldik. Beide die adviseurs was dit eens dat die CTST relevant is, en dat die wetenskaplike rekord van die personeel 'n gesonde basis vir sukses vorm. Swakhede en risikos is ook uitgewys. Hieronder het getel die té breë fokus van sommige subprogramme. Die eksterne evaluering het in Junie 2001 plaasgevind, met 'n uitgelese paneel (prof Graham Davies van die Universiteit van Manchester (VK); prof Pieter Linde van die Universiteit van Kaapstad; en dr Jannie Scholtz van Sasol) wat hul verslag merendeels op die subprogramme van die nuwe fokusarea geskoei het. Die subprogramme Super-kritiese Tegnologie en Katalise en Sintese het in al die afdelings wat geëvalueer is vier uit 'n moontlike vyf punte gekry. Bestuursprobleme is egter uitgewys by Membraan-tegnologie en die naam van die fokusarea is ook gekritiseer as dat dit nie al die bestaande aktiwiteite akkuraat beskryf nie. Teen hierdie agtergrond het die tweede fase van gefokusde navorsing in Chemie aan die PU vir CHO aangebreek.

Die subprogram Chemiese Transformasie

Organiese sintese (prof Martins, dr AM (Attie) Viljoen en dr L (Louis) Fourie), homogene katalise en polimeerchemie (prof du Plessis, prof Vosloo, dr HC (Hendrik) Potgieter) is in die subprogram Chemiese Transformasie ondersoek. Slegs personeel van die Skool vir Chemie en Biochemie was in hierdie subprogram werksaam. Navorsing in organiese chemie het oor die sintese van verbindings wat hokraamwerke bevat en die toepassing daarvan in die landbou, farmasie en die plofstofbedryf gehandel. *DuPont Agricultural Products* (VSA) het die verbindings vir biologiese aktiwiteit getoets en Somchem ('n filiaal van Denel) het van die navorsing finansieel ondersteun. Verskeie projekte is in die katalise-groep aangepak, naamlik die metatese van onversadigde esters[4] (met bystand van dr JC (Hans) Mol van die Universiteit van Amsterdam, Nederland), oligomerisasie van alkene[5] (met die hulp van dr R (Robert) Brüll van die Universiteit van Stellenbosch) en alkene (geborg deur Sasol), en die sintese van termoplastiese poli-uretane (met die steun van prof EJ (Eric) Goethals van die Universiteit van Gent, België). Die aftrede van proff du Plessis (in Desember 1998) en Martins (in Desember 2000) het die sterkte van die subprogram vir 'n tyd lank negatief geraak. Prof Vosloo het in 1998 die leierskap van die katalise-groep oorgeneem.

Die subprogram Skeidingstegnologie

In die subprogram Skeidingstegnologie is, behalwe vir projekte wat reeds in die Sasol-SST nagevors is, navorsing soos nie-ideale termodinamika (prof RC (Ray) Everson) en elektrochemiese skeidingsprosesse (prof J (Johann) Smit) aangepak. Elektrochemiese skeidingsprosesse as projek is aan die einde van 1997 gestaak weens 'n verandering van personeel. So byvoorbeeld het dr Vladimir Linkov die membraantegnologiegroep in 1997 verlaat vir 'n posisie by die Universiteit van Wes-Kaapland. Onderhandelinge is met die Universiteit Twente in Nederland gevoer en prof K (Klaas) Keizer is as deel van die ooreenkoms met ingang 1998 vir drie jaar na die PU vir CHO gesekondeer om projekte in membraantegnologie te lei. Hierdie inisiatief het tot 'n uitruilskema aanleiding gegee waarin wetenskaplikes, studente en nie-akademiese personeel op gereelde basis tussen die twee universiteite uitgeruil is.

Verskeie van die skeidingsverwante navorsingsaktiwiteite van die Departement Chemiese Ingenieurswese het 'n integrale deel van die Sasol-SST geword. Prof J (James) Rollings ('n biopolimeerkundige uit die Verenigde State van Amerika) en me Sanet Marx (met as navorsingsfokus nanofiltrasie) het in die laat negentigerjare by die Sasol-SST aangesluit. Die subprogram Sasol-SST het met verskeie navorsers van nasionale en internasionale universiteite en technikons saamgewerk, waaronder die Technikon Pretoria (teen 2016 bekend as die Tshwane University of Technology), die Universiteit van die Vrystaat, Universiteit van Wes-Kaapland, die eertydse Universiteit van die Noordwes oftewel Unibo (Mafikeng), asook die Universiteite van die Witwatersrand, Erlangen-Nürnberg (Duitsland), Universiteit van Clemson (VSA), Twente (Nederland) en Gent (België). Naas Sasol as jarelange nywerheidsvennoot van die subprogram, het ander vennote ook mettertyd ingeskakel soos die WNNR, die Elektrisiteitsvoorsieningskommissie (Eskom), die

Waternavorsingskommissie (WNK), AECI en Biomat.

Verhoudinge tussen Sasol-SST en Sasol was teen 1998 betreklik gespanne oor die navorsingstemas wat in die Sasol-SST ondersoek is en wat nie meer as in lyn beskou is met die verwagtinge van Sasol nie. Gesprekke het gevolg om die verhouding te herstel. 'n Sinvolle aanbeveling was om 'n ingenieur binne Sasol te identifiseer wat vir twee tot drie dae per week direk by die PU vir CHO se Sasol-SST werksaamhede betrokke kon wees. Aanvanklik het me P (Petra) de Wet die rol vervul en later is sy deur mnr J (Japie) Scholtz opgevolg. Projekleiers van die Sasol-SST het ook in September 1998 die geleentheid gehad om voordragte by Sasol N&O oor hul projekte en kundighede aan te bied.

FOKUSAREA VIR SKEIDINGSWETENSKAP EN -TEGNOLOGIE (SWT), 2001-2008

Prof Bruinsma het reeds voor die eksterne evalueringsproses van die SWT, soos vroeër vermeld, 'n gesprekskdokument[6] in Februarie 2001 aan personeel beskikbaar gestel waarin hierdie nuwe naam en struktuur vir die bestaande CTST-fokusarea voorgestel is. Die personeel was daarvoor te vinde, en so is goedkeuring in April 2001 van die Fakulteit Natuurwetenskappe verkry.

Die Sasol-SST[7] is ook volledig in die SWT opgeneem met die Sasol-SST Tegniese Advieskomitee onder leiding van die dekaan Natuurwetenskappe wat vir die SWT behoue gebly het. Die direkteur van die SWT het aan die dekane, Natuurwetenskappe en Ingenieurswese rapporteer. Navorsingsondersteuning sou bestaan uit 'n analitiese fasiliteit, bestaande uit die Laboratorium vir Analitiese Dienste (LAD) wat die NNS Nasionale Laboratorium vir Massaspektrometrie ingesluit het, en 'n nuut-gevestigde rekenchemiefasiliteit. Die SWT-administrasie is op die eerste vloer van Gebou-G09 ingerig en me Yolande Bullock is as administratiewe assistent aangestel. 'n Laboratorium vir die navorsing van prof Bruinsma asook ander kantore en 'n seminaarkamer is ingerig. Prof Bruinsma is in sy bestuurstake deur 'n fokusarea-dagbestuur ondersteun wat uit die leiers van die subprogramme en die voorsitter van die Chemie-studentevereniging bestaan het. 'n Embleem wat 'n skeidingsproses uitbeeld is ook vir die fokusarea SWT-ontwerp:

Studente Werksaam op Tegnologie (SWOT)[8]

Om die belange van die nagraadse studente en na-doktorale genote in die SWT te dien is na 'n informele vergadering tussen prof Bruinsma en vyf studente besluit om 'n SWT Studenteforum op die been te bring. 'n Verkiesingskomitee bestaande uit Sue Padayatchi (voorsitter), Donovan Nunes en Pieter van Zyl is gevorm om 'n verkiesing van die bestuur van die forum te organiseer – vir die studente deur die studente. Die doel en die funksie van die forum was om die studente in die SWT te organiseer en te verteenwoordig, sosiale aksies en wetenskaplike besoeke te organiseer. 'n Bestuur bestaande uit Pieter van Zyl (voorsitter), Doreen Dikobe, Retha Broodryk, Sue Padayatchi en Bruno Rebolo is toe in 2001 verkies. 'n Kompetisie om 'n naam vir die forum te kry is geloods en dit het tot die studentevereniging Studente Werksaam op Tegnologie met die gepaste afkorting SWOT gelei. In 2002 het die SWOT ook begin om elke jaar 'n nywerheidstoer na een van die nywerheidsgebiede van Suid-Afrika te organiseer. Nie net nywerhede is besoek nie maar ook universiteite in die omgewing en daar is ook tyd vir ontspanning ingeruim. Die SWOT het van die begin 'n groot rol gespeel om samehorigheid in die fokusarea te bewerkstellig.

Vier subprogramme vir die SWT-fokusarea is in die vooruitsig gestel, naamlik Membraantegnologie, Superkritiese Tegnologie, Reaktiewe Skeidings asook Kristallisasie en Presipitasie. Na 'n navorsingsindaba met personeel in Junie 2001 is 'n vyfde subprogram, naamlik Katalise en Sintese, bygevoeg, saamgestel uit navorsingsgroepe in die Chemiese Transformasie subprogram van die vroeëre CTST, naamlik Organiese sintese en Katalise.

Die subprogram Membraantegnologie

Twee breë temas is in die subprogram Membraantegnologie ondersoek, naamlik membraanvervaardiging en membraanprosesse met 'n fokus op anorganiese membrane wat later na polimeermembrane uitgebrei is. Watersuiwering, water-organiese en organies-organiese skeidings is die fokusse. Vroeg in 2001 is die leierskap van hierdie subprogram (voorheen onder prof Klaas Keizer van Nederland) deur dr HM (Henning) Krieg oorgeneem. Dr SJ (Joe) Modise was ook in hierdie stadium lid van die subprogram maar het kort hierna 'n betrekking by die Vaaldriehoek Technikon aanvaar.

Embleem van die Fokusarea vir Skeidingswetenskap en -tegnologie (SWT) (die Engels van SWT is "Separation Science and Technology")



Personeel en nagraadse studente, 1998



Prys JAK du Plessis, 2000



SST-personeel en nagraadse studente, 2001





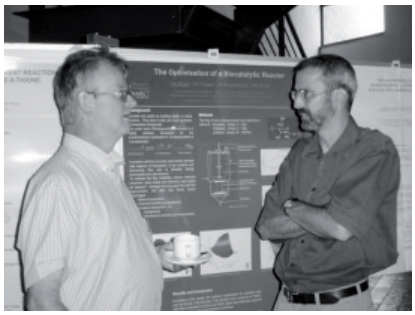
SST-funksie, 2003



Dr Louise Fourie, ca 2000



Aanbied SST-UNW konferensie, 2003



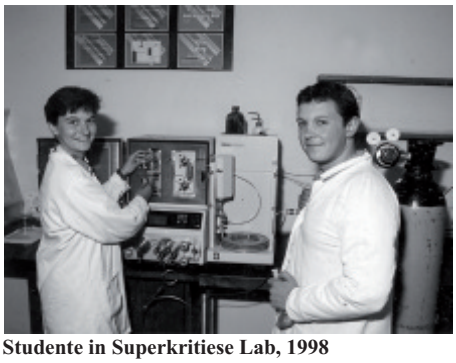
Dolf Bruinsma en Henning Krieg voor plakkaat, SST-UNW konferensie, 2003



Aanbied CATSA, 2004



Prof JAK du Plessis en studente, 1998



Studente in Superkritiese Lab, 1998



Lab, dr Attie Viljoen, 2000



Aanbied SST-NWU-UBotswana konferensie, 2007

Bron: Fotos, prof M Vosloo.



Lab studente, 1998

Die subprogram Superkritiese Tegnologie

Onder leiding van prof Ernst Breet het navorsers van die subprogram Superkritiese Tegnologie hul toegespits op die skoontegnologie vervaardiging van chemiese kommoditeite deur gebruik te maak van omgewings-vriendelike superkritiese vloeistowwe. Vir die doel is 'n superkritiese ekstraktor en 'n loodsaanleg verkry om die navorsing te ondersteun.

Die subprogram Katalise en Sintese

Navorsing in die subprogram Katalise en Sintese behels die sintese van monomere en polimere, en katalitiese reaksies soos metatese. Hierdie navorsing is beide vanuit 'n eksperimentele sowel as 'n fundamentele oogpunt benader. Ander lede van die program sedert 2001 was drs Jordaan, Lachmann, Viljoen en Van Sittert.

Die subprogram Reaktiewe Skeidings

Die subprogram met hoofsaaklik 'n ingenieursperspektief is Reaktiewe Skeidings. Dr HWJP (Hein) Neomagus uit Nederland is as programleier benoem met proff RC (Ray) Everson en H (Henry) Kaisani as die ander lede. Met die oog daarop om die kombinering van reaksie en skeiding in 'n enkele proses in die naam van die program vas te vat, is die naam van die subprogram in 2002 verander na Prosesintensifisering. Aandag is gegee aan reaktiewe absorpsie met behulp van chitosaan, terwyl reaktiewe ekstraksie gekombineer is met behulp van selektiewe komplekseringsreagense en reaktiewe distillasie-proses.

Die subprogram Kristallisasie en Presipitasie

Prof Bruinsma het leiding geneem in die subprogram Kristallisasie en Presipitasie. Twee navorsingsareas is ondersoek, naamlik smeltkristallisasie vir die suiwering van industriële produkte en die selektiewe loging van metaalsulfiedes in die PGM[9] nywerheid om die ekonomiese en omgewingsimpak van sulfiedes te beheer.

Gesonde navorsingsamewerking is met verskeie maatskappye, regeringsverwante organisasies en tersiêre inrigtings gevestig. Hieronder tel:

- Sasol, Sasol/Merisol, Anglo Platinum, Eskom/TESP, Tower Technologies, Cactus Carbon, ChemQuest, Transvaal Sugar, Clive Teubes;
- Die NNS, Waternavorsingskommissie, THRIP, WNNR;
- Universiteit van Erlangen-Nürnberg, Universiteit van die Vrystaat,
- Vaaldriehoekse Technikon, Technikon Pretoria (nou Tshwane Universiteit van Tegnologie).

Studente in hierdie subprogram het presteer deur pryse vir beste voordragte en plakkaataanbiedings by verskeie internasionale en nasionale konferensies te wen.

Navorsingsondersteuning

Navorsingsondersteuning is op twee vlakke aangebied, naamlik die aankoop van duur gespesialiseerde analitiese toerusting asook rekenchemie of molekuulmodellering. Die LAD wat reeds sedert die laat tagtigerjare gevestig is, en wat as 'n afdeling van die Skool vir Chemie en Biochemie bestuur is, het analitiese dienste in massaspektrometrie (MS) en kernmagnetiese resonansspektrometrie (KMR) op betreklik verouderde instrumente aan die SWT gebied. Die instrumente is deur die MS-spesialis dr LJ (Louis) Fourie en die KMR-spesialis mnr JA (Andre) Joubert bedien. Dr Fourie is met sy aftrede in 2004 deur mnr JHL (Johan) Jordaan opgevolg.

'n Proses is begin om veral die KMR te vervang en in 2006 is fondse van die NNS en NWU verkry om nuwe gesofistikeerde KMR-toerusting aan te koop. Met die vestiging van die nuwe subprogramme is strategiese fondse ook bekom om aan die behoeftes in die verskillende subprogramme te voldoen. Verskeie instrumente is in hierdie periode aangekoop. Vir die elektronmikroskopiebehoeftes van die SWT, is van die Laboratorium vir Elektronmikroskopie (LEM) gebruik gemaak met dr LR (Louwrens) Tiedt as hoof. Die LEM het bestuursmatig onder die dekaan Natuurwetenskappe geval. 'n Belangrike ontwikkeling in hierdie tydperk is die vesting van kundigheid in molekuulmodellering (Laboratorium vir Toegepaste Molekuulmodellering oftewel LAMM).[10] Aanvanklik was LAMM 'n universiteitswye inisiatief tussen die SWT (prof Vosloo) en die Skool vir Farmasie (prof SF (Sarel) Malan).[11] Fondse is bekom om rekenaartoerusting en modelleringsagteware vir die LAMM-navorsing aan te koop. 'n Nuwe dosent in Chemie met 'n meestersgraad in modellering verkry van die Universiteit van Wallis, Cardiff, by name dr CGCE (Cornie) van Sittert, is gewerf. Haar aanstelling het die vestiging van die modelleringsaktiwiteite versnel. Multidissiplinêre samewerking het vanaf 2005 op 'n ad hoc-basis plaasgevind en dit was hoofsaaklik beperk tot opleiding in modellering wat drs Van Sittert en Lachmann aangebied het.

Andermaal 'n blootstelling aan eksterne evaluering en 'n naamrondtrappery

Die SWT is, na vyf jaar, in 2006 weer aan eksterne evaluering blootgestel. Die dokumente wat vir evaluering voorberei is, het ook reeds gedagtes vir vernuwing uitgespel, naamlik 'n nuwe naam: Chemiese Wetenskappe en Tegnologie waarin drie subprogramme se bestaansreg gemotiveer is, naamlik Skeidings, Steenkool asook Katalise en Sintese. Die paneel het die SWT in September 2006 geëvalueer. Die paneel was prof Mike Nicol van die Murdoch Universiteit in Australië, prof F (Fanie) van Heerden van die Universiteit van KwaZulu-Natal en dr Dave Robinson van die *Anglo American Corporation*. Tydens hierdie rondte vaar die SWT aansienlik swakker as in 2001. Van die vyf kategorieë wat geëvalueer is, is in die geheel 'n vier (uit 'n moontlike vyf) aan relevansie, bestuur

en lewensvatbaarheid toegeken, maar 'n lae twee- en drie-gradering aan onderskeidelik wetenskaplike produktiwiteit en wetenskaplike kwaliteit gegee. Ander ligpunte was dat die SWT geloof is vir die navorsers se groei in deelname aan konferensies asook die wyse waarop die direkteur die fokusarea strategies bestuur, lei en ondersteun. Verskeie risikos is vir die SWT uitgewys, waaronder die verhouding met een nywerheidsvennoot, die kompleksiteit van die NWU-bestuursmodel asook die relatiewe klein getal leiernavorsers. Die paneel het aanbeveel dat soortgelyke aktiwiteite op die verskillende kampusse moet integreer en dat studente 'n konsepartikel behoort in te dien voordat 'n graad toegeken word. Die eksterne evalueerders het wel toegegee dat die voorgestelde nuwe titel as sentrumnaam om die fokusarea te vervang, meer geskik is gesien in die lig van die evolusie wat in die SWT plaasgevind het.

Verskeie redes het daartoe aanleiding gegee dat die SWT vernuwend moes dink na 2003. Hieronder tel die verskuiwing in die skeidingstegnologiefokus by Sasol, die aanstelling van nuwe personeel met ander navorsings-vaardighede, nuwe navorsingsgeleenthede in ander gebiede, en die samesmelting van die PU vir CHO in 2004 met die Universiteit van Noordwes om die NWU te vorm. Prosesintensifisering is met Alternatiewe Oplossings vervang en Steenkooltegnologie met proff QP (Quentin) Campbell en FB (Frans) Waanders asook Hidrometallurgie met prof Kaisani is by die struktuur van die SWT gevoeg. Dr RJ (Cobus) Kriek, as nuwe aanstelling vanaf Mintek in die vakgroep Chemie in 2005, het die leierskap van Hidrometallurgie by prof Kaisani, wat 'n pos by die Tshwane Universiteit van Tegnologie aanvaar het, oorgeneem.

In 2006 is prof Pienaar as die dekaan Natuurwetenskappe benoem en prof CA (Christien) Strydom van die Universiteit van Pretoria is met ingang 2007 as die direkteur van die Skool vir Chemie en Biochemie aangestel. Wat haar navorsing betref, sluit sy by die steenkoolnavorsingsgroep aan en begin ook 'n kundigheid in laserchemie vestig.

Wat 'n vernuwing van die SWT-fokusarea betref, het prof Bruinsma reeds vroeg in 2006 met die leierskorps gesprek gevoer. Die vestiging van 'n netwerk van bevoegdhede in steenkoolwetenskap en -tegnologie is as een van drie subprogramme van 'n Nagraadse Skool vir Molekulêre Wetenskappe en Prosestegnologie (wat die SWT sou vervang) bespreek. Twee ander subprogramme was Skeidingstegnologie asook Katalise en Sintese. In Maart 2007 is die voorgestelde naamsverandering van die fokusarea as 'n sentrum verder bespreek. 'n Sub-komitee, bestaande uit prof Krieg met dre Campbell en Kriek, het die naam van die sentrum voorgestel as Sentrum vir Chemiese Prosesse en Produkte. Hierdie naam is deur die dagbestuur van die SWT aanvaar. 'n Effens aangepaste navorsingstruktuur bestaande uit die vermelde drie navorsingsprogramme is voorgestel, naamlik Skeidings, Steenkool asook Katalise en Sintese. Verdere subprogramme in Skeidings het ingesluit Hidrometallurgie (dr Kriek as leier), Superkritiese Botaniese skeidings (prof Breet as leier), Membraangasskeidings (prof Marx as leier) en Membraanvervaardiging (prof Krieg as leier).

In die Steenkoolprogram is voorsiening gemaak vir Skoon Steenkooltegnologie en Steenkoolchemie. Die uitvoering daarvan is egter verhinder met prof Bruinsma se oorplasing na die Skool vir Chemiese en Mineraalingenieurswese. As 'n interim reëling is prof Strydom as waarnemende direkteur van die Sentrum benoem. In hierdie jare van veranderinge is vergaderings ter bevestiging van die veranderinge ook gehou met prof AL (Annette) Combrinck, rektor van die Potchefstroom-kampus, en die dekaan prof Pienaar. Hierdie verwikkelinge en die inwerkingstelling van die nuwe NWU-navorsings-entiteitsmodel in 2008 het gelyktydig plaasgevind.

VESTIGING EN GROEI VAN DIE FOKUSAREA CHEMIESE HULPBRONVEREDELING (CHV), 2008-2015

'n Interne SSGB-analise (sterkpunte, swakpunte, geleenthede en bedreigings) in 2007, het onder meer daartoe gelei dat 'n voorstel van dr Kriek, dat 'n fokusarea in Chemie gevestig behoort te word in hulpbronne in die streke wat dit bedien, aanvaar is. Die nuwe naam van die fokusarea, Chemiese Hulpbronveredeling (CHV) oftewel *Chemical Resource Beneficiation* (CRB) waaronder dit meer algemeen bekend is, is deur dr Lachmann voorgestel en eenparig aanvaar. Van die ingenieurslede in die fokusarea het aangedui dat hulle beplan om af te skei in 'n entiteit Energiestelsels: 'n rigting waarin hulle navorsing ontwikkel het, byvoorbeeld in biobrandstowwe. Na 'n omvattende aansoekproses, gevolg deur 'n interne en eksterne evalueringsproses, is in Mei 2008 aanbeveel dat aan die CHV status as fokusarea toegeken word. Prof Vosloo is vanaf Augustus dié jaar as eerste direkteur van die CHV benoem.

Van meet af aan was die fokus van die CHV om volhoubare waarde tot die Suid-Afrikaanse mineraal- en chemikaliehulpbronbasis te voeg. Hulpbronne is in twee kennisareas verdeel, naamlik metaal- en koolstof-gebaseerd. Hierdie verdeling is gegrond op die hulpbronne wat in die Noordwes-, Gauteng- en Vrystaat-provinsies beskikbaar is. Metaalgebaseerde hulpbronne sluit in die platinumgroepmetale (PGM) en ander metale soos ferrochroom. Die koolstofgebaseerde hulpbronne was hoofsaaklik van steenkool en plantaardige bronne afkomstig. Die visie van die CHV is om innoverende oplossings deur fundamentele en toegepaste navorsing te vind. Strategiese doelwitte berus op mensehulp-bronontwikkeling deur skaarsvaardigheidsopleiding;

volhoubare hernubare en groenchemie-prosesse en produkte; hoë kwaliteit innoverende navorsing en ontwikkeling wat internasionaal kompeterend is; asook die beskikbaarstelling van 'n gevorderde navorsings-infrastruktuur. Derhalwe is 'n gepaste embleem ontwerp wat die rol van die CHV uitlig, naamlik die omskakeling van hulpbronne na groen produkte met geen emissievrystelling. Dié embleem is in 2008 in gebruik geneem.

Van die aanbevelings deur die eksterne evalueerders en die Institusionele Navorsingsteunkommissie was dat meer na-doktorale genote by die navorsing betrek word, en dat samewerking met die Mafikeng-kampus verder verken word. Gesprekke met die Energiestelselsentiteit oor steenkoolnavorsing is ook as nodig beskou om duplisering te vermy. 'n Funksionele bestuursmodel is ontwikkel waarin die direkteur deur 'n dagbestuur bestaande uit vrywillige verteenwoordigers van die CHV, asook die navorsingsgroepleiers, ondersteun is. Teen 2013 was reeds nege na-doktorale genote gewerf. Hierdie poging is verder deur die aanstelling van buitengewone akademiese personeel versterk en teen 2014 is verskeie personeellede vir verskillende termyne benoem: Ses van Suid-Afrika (dr Anton du Plessis, dr Nic Dawson, dr Johan van Dyk, dr Daniel van Niekerk, prof Schalk Vorster, prof Des Young) en vier uit die buiteland (proff Harold Schobert-VSA, Vijay Ramani -VSA, Jochen Kerres – Duitsland en dr Katy Randall -VSA). Ten opsigte van samewerkingsmoontlikhede met Departement Chemie van die Mafikeng-kampus is weinig verwesenlik. 'n Eie navorsingsentiteit is op die Mafikeng-kampus gevestig. Samewerking tussen die steenkoolchemiegroep en die steenkooltegnologiegroep van die Energiestelselsentiteit is wel bereik.

Navorsinggroepe en funksionering

Die navorsingsaktiwiteite van die CHV is aanvanklik in ses navorsingsgroepe oor die twee sleutel kennisareas georganiseer. Die navorsingsgroepe het aanvanklik uit die volgende groepe bestaan: Ferrochroom (met dr JP (Paul) Beukes as leier en dr PG (Pieter) van Zyl 'n lid), PGM-chemie (dr Kriek as leier), Membraantegnologie (prof Krieg as leier en met lede prof Neomagus van Ingenieurswese, prof Breytenbach van Farmasie en dr Lachmann), Katalise en Sintese (onder leiding van prof Vosloo met lede drs Lachmann, Viljoen, van Sittert en Jordaan), Steenkoolchemie (prof Strydom as leier) en Femtochemie en Laserspektroskopie (prof Strydom as leier). Met verloop van tyd is die groepe tot vyf verminder deurdat die steenkool- en laseraktiwiteite saamgesmelt het as die Steenkoolchemiegroep. Terselfdertyd is die Ferrochroomgroep se naam na Chroomtegnologie verander en in 2015 het die PGM-groep die naam Elektrochemie vir Energie en Omgewing (EEO) aangeneem.

Weens die betrokkenheid van dr Kriek en prof Krieg by die vestiging van die *Hydrogen South Africa Infrastructure Center of Competency* (*HySA Infrastructure*) aan die NWU is in oorleg met prof F (Frikkie) van Niekerk, adjunk-visekanselier: Navorsing, Innovasie en Tegnologie, besluit om hierdie aktiwiteit tydelik in die CHV te huisves. Dr DG (Dmitri) Bessarabov is vanaf Kanada gewerf as direkteur van *HySA Infrastructure*.


Dr DG Bessarabov

Soos wat *HySA* gegroei het, en die aktiwiteite daarvan meer ingenieurs-georiënteerd geraak het, is die Sentrum in 2013 na die Fakulteit Ingenieurswese verskuif, waarop die CHV se betrokkenheid uitfaseer het.

In 2011 is die dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, prof Kobus Pienaar, deur Eskom genader oor die moontlike vestiging van 'n Eskom-leerstoel vir Emissiebeheer aan die NWU. Na onderhandelinge is die leerstoel in 2012 in die CHV geplaas met prof SJ (Stuart) Piketh (gewerf vanaf die Universiteit van die Witwatersrand) asook prof Ray Everson as die bekleërs van die leerstoel. Sedert 2013 het prof Neomagus by prof Everson oorgeneem.

Met die jare het die aantal personeel (akademies, administratief en wetenskaplik) redelik konstant gebly (Tabel 5.1). Akademiese personeel wat afgetree het is deur jonger personeel vervang en inisiatiewe soos HySA en die Eskom-leerstoel het ook verseker dat 'n kritiese massa personeel in die CHV werksaam was. Die kortstondige toename in wetenskaplike personeel in 2012 en 2013 was as gevolg van die uitbreiding van HySA wat weer afgeneem het toe HySA die CHV in 2014 verlaat het. Die CHV het 'n aktiewe program gevolg om sy buitengewone akademiese personeel te verhoog met die aanstelling van verskeie persone soos voorheen genoem.


Prof SJ Piketh


Prof HWJP Neomagus

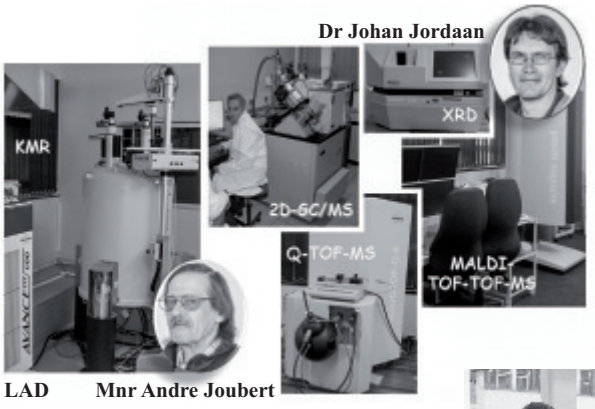
Tabel 5.1: Opsomming van personeelgetalle in die Fokusarea, 1998-2015

Personeel profiel	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Akademies	12	12	11	13	13	12	11	13	14	8	11	13	13	14	15	13	12	12
NNS geëvalueer	8	8	7	6	6	6	6	8	9	3	6	5	5	5	7	7	7	7
Wetenskaplik	2	2	2	4	4	5	5	5	5	2	1	1	3	3	5	7	3	3
Administratief	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	4	2	2
Buitengewoon	-	-	-	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	4	8	9	8	6

Navorsingsinfrastruktuur en ondersteuning

Die CHV beskik oor goed toegeruste en moderne laboratoriumfasiliteite wat oor die afgelope 6 jaar opgegradeer en vernuwe is. Bo-en-behalwe die instrumente wat in elke navorsingsgroep beskikbaar is, bestaan daar drie gespesialiseerde laboratoria, naamlik die LAD, LAMM en LEM. Die LAD, met dr Johan Jordaan aan die stuur en mnr Andre Joubert as lid, verskaf gevorderde analitiese ondersteuning in kernmagnetiese resonansspektrometrie, massaspektrometrie, X-straalkristallografie, chromatografie en termiese analise. Die LAMM, onder leiding van dr Cornie van Sittert, verskaf modelleringsondersteuning deur van gesofistikeerde rekenaarprogrammatuur op onder andere die NWU se hoë-verrigting rekenaar gebruik te maak. In 2010 is die LEM wat onder die dekaan Natuurwetenskappe om bestuurs- en gebruiksredes geressorteer het, onder die vaandel van die CHV geplaas. 'n Tweede (dormante) pos wat in vroeër jare tot beskikking van LEM gestel is, is weer geaktiveer. Dr A (Anine) Jordaan is vanaf die vakgroep Plantkunde na die LEM oorgeplaas om dr Tiedt by te staan.

Die verouderde en duur gespesialiseerde toerusting in die CHV het algaande aandag en geld vereis. Vir hierdie doel is vanaf 2008 groot investerings vanaf strategiese fondse van die NWU, nywerhede, die Nasionale Navorsingstigting en die Departement van Hoër Onderwys en Opleiding ontvang. 'n Nuwe kernmagnetiese resonansspektrometer, massaspektrometers, elektronmikroskope en ander gevorderde instrumente ten bedrae van sowat R 30 miljoen is vir die CHV aangekoop.



LAD Mnr Andre Joubert



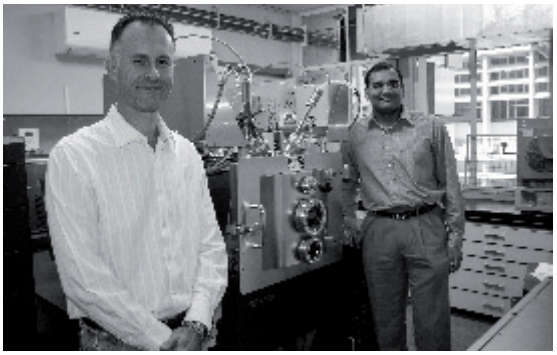
LEM



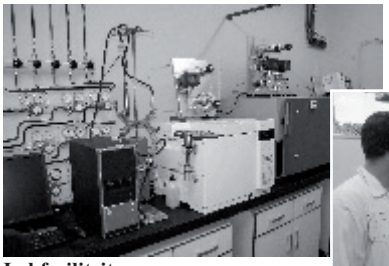
KMR installasie, 2008



Oud-professore besoek nuwe laboratoria, 2010



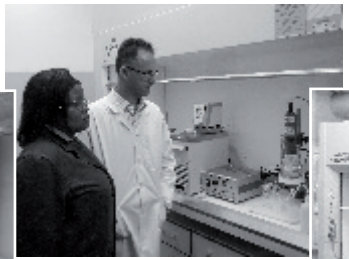
Duur apparaat: Dr Cobus Kriek en Prof Vijay Ramani, 2015



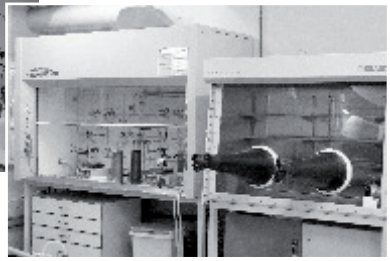
Labfasiliteite: Membraantegnologie, 2010



Labfasiliteite: Prof Krieg, 2010



Labfasiliteite: Dr Kriek, 2010



Labfasiliteite: Katalise en Sintese, 2010

Bron: Fotos, prof M Vosloo.

Eksterne evaluering: Die CHV-fokus bevestig

Na ses jaar van bestaan, is die CHV in 2014 aan 'n eksterne evalueringsproses onderwerp. Die paneel was prof I (Inmaculada) Ortiz van die Universiteit van Cantabria in Spanje, prof J (James) Darkwa van die Universiteit van Johannesburg en dr JM (Thys) Botha van Sasol. Verskeie CHV-prestasies is uitgelig, waaronder dinamiese en inspirerende navorsingsleiers met 'n sterk fokus op kwaliteit van uitsette gepaardgaande met 'n toename in publikasie-uitsette, dat deelnemers aan die fokusarea mekaar se bydrae tot die sukses van die fokusarea erken en waardeer, uitstekende en bemagtigende bestuur, kruisbestuiwing van idees tussen die verskillende groepe, uitstekende navorsingspersoneel met 'n beduidende investering in infrastruktuur, 'n toename in nadoktorale genote, en 'n goeie balans tussen fundamentele en toegepaste navorsing. 'n Aanbeveling van die eksterne paneel was dat die CHV (CRB) moet voortgaan om sinergieë te bewerkstellig tussen die verskillende navorsingsgroepe deur middel van formele kennis-uitruiling, die identifisering van nuwe navorsings-geleenthede asook infrastruktuurverkryging en -verdeling. In die geheel was die paneel baie tevrede met die vordering wat sedert die oorskakeling van die SST na die CHV gemaak is.



Lede van die eksterne evalueringspaneel, 2014
Vlnr: Proff M Vosloo, I Ortiz, J Darkwa, K Pienaar (Dekaan),
(Dr T Botha afwesig).

Navorsingsprestasies in die CHV

Vanaf die stigting van die CHV was die verbetering van die artikeluitsette 'n belangrike doelwit. Die artikeluitsette (Tabel 5.2 en Figuur 5.1) het beduidend gegroei met die teiken van 50 publikasies per jaar wat in 2013 gehaal en sedertdien verbeter is. Meer as 80% van hierdie artikels is in ISI-geakkrediteerde internasionale tydskrifte gepubliseer, waarvan verskeie in tydskrifte met 'n impakfaktor hoër as twee. Sedert 2013 is die gemiddelde navorsingsuitset (dit is die aantal artikelekwivalente per akademiese personeel) hoër as 2 en die gemiddelde genormaliseerde uitset (dit sluit die getal MSc- en PhD-studente wat per jaar graad ontvang by die voorafgaande syfer in) hoër as 3.8. Beide uitsette is hoër as die NWU-gemiddelde vir die betrokke jare. Redes vir die verbetering in jaarlikse uitsette is toegewyde personeel en studente, die toename in na-doktorale genote en die artikelgerigte benadering vir verhandelinge en proefskrifte wat vanaf 2012 gevolg is. Volhoubaarheid van uitsette op hierdie vlak en 'n verbetering in die kwaliteit van die tydskrifte waarin gepubliseer word, is sleuteldoelwitte wat vir die toekoms nagestreef word.

Verskeie ander prestasies wat die statuur van die CHV in Suid-Afrika verbeter het, is deur die verskillende navorsingsgroepe gelewer. Die Chroom-groep is veral betrokke by die Ferrochroom-nywerheid en resultate wat uit 'n PhD-studie verkry is, het tot 'n internasionale patent gelei wat verder deur 'n internasionale maatskappy op loodsaanlegskaal ondersoek is. Die EEO-groep het 'n laboratorium vir die kombinatoriale vervaardiging van katalisatore opgerig met toerusting wat uniek in Afrika is en 'n artikel getiteld "*Combinatorial Plasma Sputtering of Pt_xPd_y Thin Film Electrocatalysts for Aqueous SO_2 Electro-oxidation*" het die voorblad van die internasionale tydskrif *Electrocatalysis* gehaal. Die mebraantegnologiegroep het in samewerking met Necsa 'n membraangebaseerde oplosmiddel ekstraksie (MBSX) sisteem ontwikkel en gepantenteer, die enigste groep wat by die ontwikkeling van hierdie tegnologie in Suid-Afrika betrokke is. Die groep is ook aktief by die werksaamhede van die DWT se *Advanced Metals Initiative* (AMI) betrokke en het reeds twee *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG) navorsingstoekennings in samewerking met Prof Jochen Kerres verwerf. Die Katalise en Sintese groep is nou betrokke by die DWT-NNS Sentrum van Uitnemendheid in Katalise (c*change) waar prof Manie Vosloo die bestuurder van die SA Olefiene Program is. Die steenkoolchemie navorsingsgroep is gedurende 2011 wêreldwyd as een van die voorste steenkoolchemienavorsingsgroepe aan 'n universiteit geïdentifiseer na aanleiding van 'n ondersoek wat by Pennsylvania State Universiteit gedoen is en waarvan die resultate tydens die *International Conference on Coal Science and Technology 2011* (9 – 13 Oktober 2011) in Oviedo, Spanje, aangebied is. Lede van die Eskom-navorsingsleerstoel het die eerste laboratorium-skaal elektrostatiese presipitator in Suid-Afrika ontwerp en gebou. Dr Louwrens Tiedt van die LEM was mede-outeur van 'n artikel wat 'n prys vir die beste artikel van die *Afrikaanse Taal- en Kultuurvereniging* (ATKV) - *Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns* (SAAWK) in 2014 ontvang het. Hy was ook wenner in twee kategorië vir die maand November in die 2014 *FEI Image Contest* vir fotos wat van 'n elektronmikroskoop verkry is.

Verskeie lede dien op die besture van nasionale en internasionale verenigings, naamlik, dr Cobus Kriek (redaksieraad van die internasionale tydskrif *Electro-catalysis*), dr Cornie van Sittert (Katalisevereniging van Suid-Afrika (CATSA) en Molekuulmodelleringdivisie van die Suid-Afrikaanse Chemiese Instituut (SACI)), prof Christien Strydom (*South African Underground Coal*

Association) en prof Manie Vosloo (c*change bestuurskomitee en *International Symposium on Olefin Metathesis* internasionale adviesraad). Lede van die CHV tree ook gereeld by nasionale en internasionale konferensies op, en verskeie hooflesings is al gelewer.

Studente het ook goed presteer deur op nasionale en internasionale konferensies pryse vir hul konferensie-aanbiedinge te wen. Studente wat op nasionale vlak pryse gewen het, is Pieter van Helden (CATSA, 2004), Percy van der Gryp (CATSA, 2006), Mpho Motoboli (CATSA 2008), Sam Xaba (CATSA 2009 en SACI Jong Chemici Simposium 2009), Neels le Roux (SAAWK studentesimposium – SAAWK 2012), Derik van der Westhuizen (SAAWK 2012), Roné Kemp (SAAWK 2012), Marietjie Ungerer (SAAWK 2012), Marlene Prinsloo (SAAWK 2014), Leon de Beer (AMI 2015). Op internasionale vlak het Monica Raghoo (Plakkaat prys by die 25th *Annual International Pittsburgh Coal Conference*, VSA, 2008), Percy van der Gryp (eerste plek by die *3rd International Conference on Organic Solvent Nanofiltration* in Londen, Verenigde Koninkryk, 2010) en Fatima de Abreu (*ACS Organometallics* silwertoekenning by die *20th International Symposium on Olefin Metathesis and Related Chemistry* in Nara, Japan, 2013) pryse vir hul plakkate gewen. Verder is die Bruker-prys in 2009 ingestel om die beste MSc-verhandeling van die vorige jaar te vereer. Ontvangers van die prys is Frans Marx (2009), Dawie Branken (2010), Bryson Neizel (2011), Yolande Nortje (2012), Ernst Kleynhans (2013), Fatima de Abreu (2014), Retha Peach (2015) en Faan du Preez (2016). Ernst Kleynhans was ook die ontvanger van die NWU S_2A_3-medalje van die Suid-Afrikaanse Vereniging vir die Bevordering van Wetenskap in 2012 en Retha Peach het die NWU Visiekanseliersmedalje in 2014 ontvang.



Prys, 2008
Vlnr, Prof Christien Strydom en Monica Raghoo.



SACI prys, 2009
Vlnr: Prof Rui Krause (SACI) en Sam Xaba.



CATSA-prys, 2008
Vlnr: Dr Gerhard Lachmann, Mpho Motoboli en dr Johan Jordaan.



Internasionale plakkaatprys, 2013
Me Fatima de Abreu (tweede van links) saam met internasionale studente en die konferensie organiseerder.



Bruker-prys, 2011
Vlnr: Mnr Pari Antalis (Bruker), Bryson Neizel (wenner), en prof M Vosloo.



Bruker-prys, 2015
Vlnr: Prof Henning Krieg, Retha Peach (wenner) en mnr Pari Antalis (Bruker).

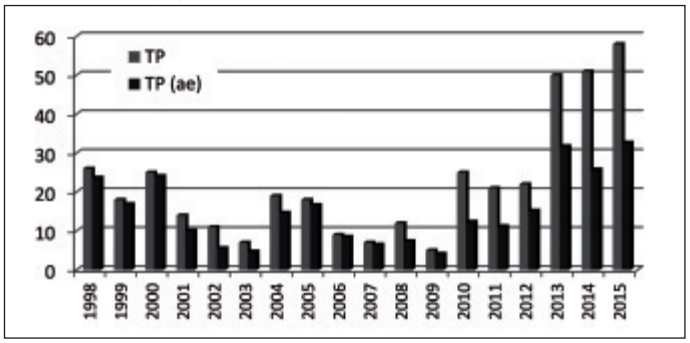


Bruker-prys, 2016
Vlnr: Dr Pieter van Zyl, prof Kobus Pienaar, mnr Faan du Preez (wenner) en prof M Vosloo.

Tabel 5.2: Wetenskaplike uitsette van die CTST (asook die latere SWT en CHV), 1998-2015

Wetenskaplike uitsette	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Konferensies Internasionaal	8	27	2	15	11	10	13	20	5	3	14	11	8	22	11	25	22	29
Konferensies Nasionaal	1	15	13	6	21	22	23	23	29	10	21	14	24	37	28	45	21	31
Patente	1	3	1	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Boeke/Hoofstukke	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	1		0	1
Artikelpublikasies	26	18	25	14	11	7	19	18	9	7	12	5	25	21	22	50	51	58

Figuur 5.1: Die totale publikasies (TP) in getalle en artikel-ekwivalente (ae), 1998-2015



STUDENTE EN AKSIES

Die opleiding van nagraadse studente is 'n kernbesigheid van die CHV en 'n groot bydrae daartoe is deur die jare gelewer (Tabel 5.3 en 5.4). Sedert 2011 bly die aantal geregistreerde nagraadse studente per jaar in die omgewing van 50 en meer studente, waarvan ongeveer 10 of meer per jaar afstudeer. Na die aanvanklike sterk groei in na-doktorale genote is getalle onder druk weens die beskikbaarheid van voldoende fondse en kompeterende beurse wat by ander universiteite aangebied word. Die werwing van goeie gehalte nagraadse studente en na-doktorale genote bly egter 'n belangrike fokuspunt van die CHV.

Die belange van nagraadse studente in die CHV (en eertyds in die SWT) word deur die studentevereniging SWOT-bestuur. 'n Komitee onder leiding van 'n voorsitter is jaarliks met verteenwoordiging uit elke navorsingsgroep saamgestel. Vanaf 2008 tot 2010 was Neels Le Roux die voorsitter. Hy is opgevolg deur Derik van der Westhuizen (2011-2012), Marietjie Ungerer (2013), Yolindi van Staden (2014) en Kyle Meerholz (2015). Hierdie komitee was tot sover vir verskeie aksies verantwoordelik, naamlik die reëling van die CHV-colloquiumreeks wat tweeweekliks plaasvind, besoeke aan plaaslike nywerhede, die jaarlikse industriële toer asook 'n betrokkenheid by bemarking en sosiale geleenthede. Die voorsitter van SWOT dien ook op die CHV-dagbestuur.



SWOT-komitee, 2003
Voor, vlnr: Mee Kgomotso Mtshatsheni, Lydia Oosthuizen en Ntombi Ditlopo.
Agter: Mnre Gerard Naude, Michiel van den Berg en Andre Joubert.



SWOT-komitee, 2004
Voor, vlnr: Mnre Neels le Roux (voorsitter), Hertzog Bisset en Daniel van Niekerk.
Agter: Mee Anel van Niekerk, Marcelle van Vuuren en Mariska van Scheltinga.



SWOT-komitee, 2015
vlnr. Mnre Faan du Preez, Frans Marx, me Rudelle White en mnrKyle Meerholz (voorsitter).



SWOT potjiekoskompetisie, 2015
Vlnr: Mnre Derik van der Westhuizen (ontvang roerspaan namens die membraangroep) en Frans Marx (SWOT).



SWOT veiligheidsopleiding, 2008
Mnr Bryson Neizel blus vlamme onder toesig van 'n brandweerman terwyl studente op 'n veilige afstand toekyk.



SWOT toer, 2007



SWOT toer, 2011

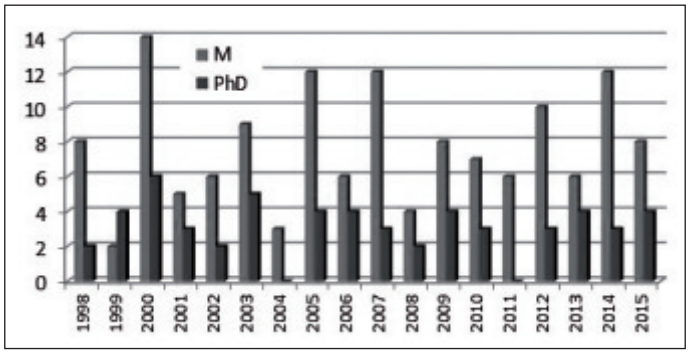
Tabel 5.3: Getal geregistreerde nagraadse studente, 1998-2015

Graad	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MSc		20	24	25	25	26	45	23	28	10	19	25	25	40	31	30	24	16
PhD		16	14	14	15	15	23	17	21	13	14	13	20	22	21	26	30	33
Post-PhD	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	0		7	9	9	6	6

Tabel 5.4: Getal PhD- en MSc-grade toegeken, 1998-2015

Graad	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MSc	8	2	14	5	6	9	3	12	6	1	4	8	7	6	10	6	12	7
PhD	2	4	6	3	2	5	0	4	4	4	2	4	3	0	3	4	3	4

Figuur 5.2 : Aantal grade toegeken in die Fokusarea-verwante groepe van Chemie, 1998-2015



TEN SLOTTE

Die fokussering van navorsing in Chemie tot 2015 het hoogte- en laagtepunte beleef. Uit die geskiedenis blyk dit ook dat, danksy die vaardighede, deursettingsvermoë en harde werk van personeel en studente 'n gesonde basis gevestig kon word, en 'n stewige fondament gelê is waarop die CHV wil voortbou. Wat die toekoms van navorsing in die CHV betref, is die volgende jaar en dekade(s) onvoorspelbaar. Soos in die verlede sal elke geleentheid en uitdaging met die nodige veerkragtigheid aangepak word.

Bedryfswiskunde en Informatika - 'n multidissiplinêre inisiatief

Jan Geertsema


Jan Geertsema

VESTIGINGSGESKIEDENIS

Bedryfswiskunde en Informatika is een van die jongste studierigtings in die Fakulteit Natuurwetenskappe en terselfdertyd een wat skouspelagtige sukses in sy kort bestaanstyd sedert 1997 getoon het. Dit het tot stand gekom in antwoord op 'n duidelike behoefte in die bedryf, veral die finansiële bedryf, aan deskundigheid op die gebied van data-analise vir beplanning en besluitneming. Hierdie behoefte vorm deel van een die jongste tydgedrewe internasionale verskynsels. In 'n onlangse artikel[1] uit die VSA onder die opskrif *As data proliferate, so do data-related graduate programs*, word geesdriftig, en daarby in die oortreffende trap, die groot uitbreiding in opleiding in hierdie rigting by talle Amerikaanse universiteite beskryf. 'n Blykbaar onversadigbare aanvraag na opgeleide mense vanuit die industrie bestaan. Dan is daar ook 'n drastiese keuring van studente, omdat heeltemal te veel aansoek doen. Akademiese personeel wat die vermoë het om hierdie opleiding te gee, is skaars en moet buitengewoon hoë salarisse betaal word. Terselfdertyd is dit egter 'n besonder winsgewende opleiding vir universiteite en stel toenemend meer universiteite sulke opleiding in.

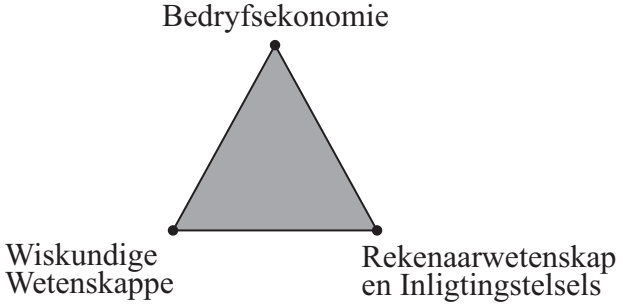
'n Nuwe studierigting kry momentum

In Suid-Afrika het die PU vir CHO teen die negentigerjare leiding geneem met 'n verbeeldingryke instelling van so 'n studierigting. Dit is saam met plaaslike en internasionale vennote gedoen en die nuwe studierigting het gelei tot die vestiging van 'n Sentrum aan die PU vir CHO om die rigting verder te ontwikkel.

Teen ongeveer 1995 het 'n paar belangrike wendinge byna tegelyk na vore gekom.[2] Een hiervan was dat die Fakulteit Natuurwetenskappe besig was met beplanning om strategies op enkele sterk punte van navorsing en onderrig te fokus.[3] Hieroor het etlike gesprekke, onder leiding van die dekaan, prof Jan Geertsema, plaasgevind. Terwyl die toekomstige fokus in verskeie breë vakgebiede gou duidelik geword het, was dieselfde nie waar vir die vakke in die wiskundige groep nie. Dit was die vakke wat toe in die Departemente Wiskunde en Toegepaste Wiskunde, Statistiek en Operasionele Navorsing en Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels gehuisves was. Juis in hierdie tyd het dr J (Jan) Donner, lid van die bestuur van die *Vrije Universiteit (VU) Amsterdam*, binne die raamwerk van 'n samewerkingsooreenkoms tussen die VU en die PU vir CHO, 'n besoek hier gebring en 'n voordrag oor 'n nuwe ontwikkeling by die VU voor die Bestuurskomitee en dekane gelewer. In hierdie voordrag het hy onder meer genoem dat 'n baie suksesvolle kursus in Bedryfswiskunde en Informatika (BWI) by die VU ingestel is, dat die kursus interaksie met die bankwese en ander vertakkings van die bedryf in Nederland het, dat daar goeie loopbaanmoontlikhede vir studente met 'n wiskundige aanleg is en voorts dat die kursus heelwat sulke knap studente trek. Die rektor, die dekaan en die betrokke departementshoofde het die belowendheid van die rigting as toekomstige fokus gesnap. Verdere ondersoek is gedoen na die moontlike instel van so 'n studierigting aan die PU vir CHO as 'n saak van dringendheid.

As eerste stap het prof Geertsema na Nederland gereis vir 'n besoek aan die VU met die doel om inligting oor die kursus in BWI te kry. Die dekaan by die VU, prof J (Kobus) Oosterhoff, het prof Geertsema ontvang en vir hom onderhoude met betrokke personeel gereël. 'n Belangrike onderhoud was met prof HP (Bert) Kersten by Rabobank te Utrecht. Hy was deeltyds aan die VU verbonde ten einde BWI te ontwikkel en skakeling met die bedryf te bevorder (Kersten het 'n beidra gelewer in die vestiging van BWI aan die PU vir CHO gespeel). Tydens die besoek van Geertsema het die VU-personeel die konsep van die "BWI-driehoek"[4] (kyk Figuur 5.2.1) verduidelik – die integrasie van drie vakgebiede: Wiskundige Wetenskappe, Rekenaarwetenskap- en Inligtingstelsels en Bedryfsekonomie. Dit sou aan die PU vir CHO beteken dat 'n noue samewerking tussen die Fakulteit Natuurwetenskappe en die Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe moontlik moes wees: 'n Vereiste wat kort na die instelling van die studierigting ter plaatse 'n mate van spanning teweeg gebring het omdat die bankwese tradisioneel die terrein van die Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe is.

Figuur 5.2.1: Die BWI-samewerkingsdriehoek as nuwe studierigting



In 'n omvattende skriftelike verslag van die VU-besoek aan die PU vir CHO-bestuur,[5] beveel prof Geertsema aan dat die instelling van BWI aan die universiteit moet voortgaan.

Juis in hierdie tyd was die rektor, prof CJ (Carools) Reinecke, tydens een van sy gereelde kontakgeleenthede met senior bestuurders van ABSA Bank in gesprek met onder meer dr AP (Alwyn) Burger. Die behoefte aan die vestiging van wiskundiggebaseerde opleiding vir die bankwese is bespreek. Hierdie behoefte is gestel, onafhanklik van en kort na die gesprekke tussen die PU vir CHO en die VU oor die instel van BWI as studierigting te Potchefstroom en kan dus gesien word as 'n baie gunstige sameloop van omstandighede. Die persoonlike rol van die rektor in die proses was deurslaggewend. Die rektor en die dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe het die saak met ABSA verder gevoer en dit het gelei tot 'n uitnodiging vir 'n beraad in Johannesburg in Januarie 1997 met deelnemers van die betrokke akademiese departemente, senior amptenare van ABSA en prof Kersten, wat spesiaal uit Nederland na Suid-Afrika gereis het om aan die gesprek deel te neem. Die beraad was baie suksesvol, met die verrassende newegevolg dat daar van ABSA-kant, groot belangstelling in die werksaamhede van Rabobank was, veral omdat dit 'n AAA-gradering gehad het, teenoor 'n veel laer gradering van ABSA. So het prof Kersten se teenwoordigheid 'n stewige stoot gegee om die belangstelling van ABSA in BWI te versterk, omdat ABSA deur die BWI 'n geleentheid vir nouer kontak met Rabobank gesien het.

Kort na die beraad, in Februarie 1997, het prof Reinecke 'n brief van ABSA ontvang waarin 'n vyfjaar kontraktuele ooreenkoms tussen die PU vir CHO en ABSA bevestig is.[6] Die ooreenkoms het ingehou dat daar 'n Sentrum vir BWI, vir die onderrig en navorsing in hierdie rigting, aan die PU vir CHO tot stand sou kom. ABSA het onderneem om salarisse van senior personeel in die te stigte Sentrum aan te vul, ten einde te verseker dat personeel met akademiese sowel as bedryfsvaardighede se dienste bekom sou kon word. Hierdie ooreenkoms het ook voorsiening gemaak vir die beskikbaarstelling van aantreklike beurse en 'n keuringsproses vir beurse, sodat top studente getrek kon word. Die Sentrum se strukturering het behels dat daar 'n direkteur uit die geledere van personeel van die PU vir CHO sou wees, maar met as hoof van die Sentrum 'n werknemer van ABSA. 'n Adviesraad met verteenwoordigers van ABSA, sowel as van die PU vir CHO sou tot stand kom. Aanvanklik was prof Kersten ook deel van die Adviesraad. Die eerste vergadering hiervan het op 21 Augustus 1997 by ABSA in Johannesburg plaasgevind. By hierdie vergadering is bevestig dat ABSA ter aanvang tien voorgraadse en vyf nagraadse beurse ter waarde van R20 000 elk beskikbaar sou stel, wat 'n hoë bedrag vir daardie tyd was. Die bouplan vir die huisvesting van die Sentrum is ook getoon.[7]



Eerste vergadering van die Adviesraad: Sentrum vir Bedryfswiskunde en Informatika by ABSA op 21 Augustus 1997
Voor, vlnr: Mnr S Ridley (ABSA), prof CJ Reinecke (PU vir CHO), dr AP Burger (ABSA), prof HP Kersten (*Vrije Universiteit Amsterdam*).
Agter: Proff JJ Grobler (PU vir CHO), JJD Havenga (PU vir CHO), mnr B Griesel (ABSA), proff JC Geertsema (PU vir CHO), CM Erasmus (PU vir CHO), mnr F Meisenholl (ABSA), prof MJR van den Berg (ABSA).
Bron: Prof JC Geertsema.

Personeel- en studentewerwing vir die Sentrum vir BWI

Met die Sentrum, op papier uit die wegspringblokke, was die volgende taak die verkryging van geskikte personeel vir die Sentrum. Van die kant van die Fakulteit is name van potensiële persone na vore gebring en dit het gelei tot verskeie onderhoude onder leiding van die rektor. So is prof CM (Neels) Erasmus as direkteur en prof PJ (Riaan) de Jongh as professor uit die bedryf aangestel. Prof DA (André) de Waal, is vanuit die Departement Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels en prof P (Paul) Styger vanuit die Departement Ekonomie benoem. Die eerste hoof van die Sentrum was mnr MJR (Tienie) van den Berg van ABSA.

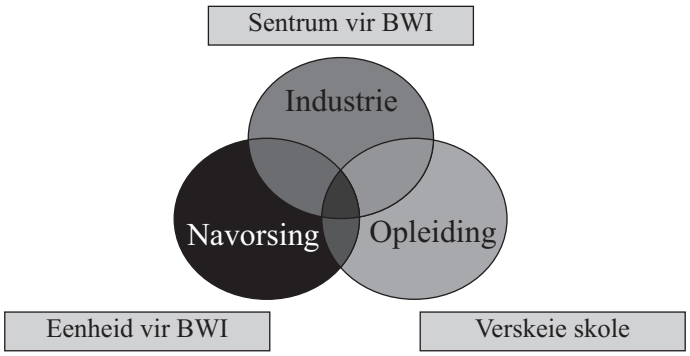
Ten einde advies vir die ontwikkeling van die voorgraadse en nagraadse kurrikula te kry, het enkele senior professore van die VU, waaronder prof Kobus Oosterhoff, eenmalig besoeke hier gebring, en die gesprekke tussen plaaslike vakkundiges gefasiliteer. Die resultaat hiervan was dat die dagbestuur van die Fakulteit in September 1997 die regulasies vir die BSc sowel as die MSc in BWI goedgekeur het en versoek het dat daar 'n addendum tot die Jaarboek in 1998 sou wees om dit op te neem.[8] Die voorgraadse opleiding is onder BSc met ekonomiese vakke geplaas. Die Fakulteit Natuurwetenskappe Jaarboek van 1999 bevat dan ook vir die eerste keer 'n inskrywing met een module Bedryfswiskunde in die derde studiejaar.[9] Die belangrikste program was die MSc in BWI, en daarvoor is drie kurrikula ontwikkel, naamlik in Finansiële Wiskunde, in Kwantitatiewe Risikobestuur en in Data-ontginning.[10] Terselfdertyd is in 1998 'n BCom-rigting met die benaming Ekonomie, Statistiek, Risikobestuur (Bedryfswiskunde) aangebied.[11] In die eerste jaar het 11 voorgraadse studente ingeskryf.

***Die tyd vooruit: 'n Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe* (RSWW)**

Ten einde BWI so goed moontlik te ondersteun, het die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, in Mei 1997, op voorstel van die dekaan, besluit dat 'n Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe (RSWW) tot stand behoort te kom. 'n Geesdriftige steun vir die nuwe studierigting was aan die orde van die dag. Die vestiging van 'n Skool was 'n ongekende stap, want daar was toe geen ander skole aan die PU vir CHO nie. Die nuwe Sentrum vir BWI het by die Skool ingeskakel om maksimum sinergie te bewerkstellig. 'n Jaar later het die PU vir CHO algeheel herstruktureer en het skole sowel as fokusareas vir navorsing aanvaarde strukture geword.

Dit het gou geblyk dat dit nodig was dat die Sentrum vir BWI, vanweë die kontraktuele verbintenis met ABSA, 'n eie selfstandigheid moes geniet en is dit uit die Skool verwyder. Tog is die fokusarea wat in 1998 vir navorsing en nagraadse studie in hierdie rigtings tot stand gekom het, die Fokusarea vir BWI genoem, om juis die steun vir BWI duidelik te stel. Hierdie Fokusarea het ook verskeie aspekte van die navorsing van personeel verbonde aan die Sentrum hanteer. Figuur 5.2.2 toon diagrammaties die idee van interaksie tussen die Sentrum, die Navorsingseenheid (opvolger van die Fokusarea) en die verskillende Skole in die Fakulteit Natuurwetenskappe sowel as die Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe:

Figuur 5.2.2: Die interaksie binne die BWI-groepering



Geskikte huisvesting gesoek

Die PU vir CHO het die Sentrum finansieel en andersins sterk ondersteun en besluit om dadelik aan die huisvesting daarvan aandag te gee. Die besluit was dat nog 'n vloer op die dak van die vleuel van die Skool vir RSWW, in die gebou vir Natuurwetenskappe (die "Spinnekopgebou") aangebring moes word en, dat met die oog op latere uitbreiding, die volle vloer vir BWI-personeel en aktiwiteite ingerig moes word. Dat dit 'n wyse besluit was, het gou duidelik geword, toe die hele vloer al spoedig ten volle beset was. Bouwerk het in Junie 1998 begin en is nog in dieselfde jaar voltooi.



Oprigting van die gebou vir die Sentrum vir BWI op die dak van vleuel H van die Natuurwetenskappegebou
Bron: Sentrum vir BWI

Die driejaar-kontrak vanaf 2016 tot 2018 met ABSA is die vyfde sedert die aanvang van die Sentrum. Dit behels 'n jaarlikse skenking van ongeveer R3 miljoen om die volhoubaarheid van die Sentrum te verseker, R4 miljoen vir beurse en R1.5 miljoen vir toegepaste risiko-projekte vir ABSA. Studente wat beurse van ABSA ontvang het 'n kontraktuele verbintenis om na afloop van hulle studie vir 'n tyd by ABSA te werk.



Ondertekening van die NWU-ABSA-kontrak, 3 November 2011
Voor, vlnr: Dr Theuns Eloff (visekanselier NWU), mnre Jan Lubbe (ABSA), Fergus Marupen (ABSA).
Agter: Mnr Willie Lategan (ABSA), dr Neels Erasmus (ABSA), prof Riaan de Jongh (NWU).

ONDERRIG: VAKINHOUDE EN MYLPALE

Oorsig oor voor- en nagraadse opleidingsprogramme

Aanvanklik is een vyfjarige kurrikulumprogram wat tot 'n MSc lei, saam met die VU en soortgelyk aan die VU-program ontwikkel. Die VU-program was in wese 'n program in operasionele navorsing en nie met 'n spesifieke fokus nie.[12] Op versoek van ABSA is die program aangepas om op risikobestuur in die bankwese te fokus. 'n Baie belangrike aspek van die opleiding aan die VU, genoem 'n *stage* (bedryfsprojek) het egter deel van die MSc-opleiding aan die PU vir CHO gebly.

Vanaf 1998 tot in 2015 nog het die Sentrum vier voorgraadse programme wat fokus op die finansiële dienssektor aangebied. Hierdie vier rigtings is Kwantitatiewe Risikobestuur, Finansiële Wiskunde,

Bedryfsanalise en Data-ontginning, asook Aktuariële Wetenskap (die naam het Data-ontginning in 2016 vervang). Al vier rigtings bou op die basiese wiskundige wetenskappe, soos Statistiek, Wiskunde en Operasionele Navorsing, sowel as die Ekonomiese en Inligtingswetenskappe. Elk van die vier voorgraadse programme verteenwoordig 'n unieke fokus. Alhoewel Statistiek, Ekonomie, Wiskunde, Rekenaarwetenskap en Rekeningkunde in al vier programme aangebied word, is die graad van spesialisasie in elk verskillend. Dit is vir studente wat in elk van die programme geregistreer moontlik om tot honneursvlak met die rigting te vorder, en die eerste drie tot die gedoseerde MSc-vlak. As voorbeeld word die studierigting Kwantitatiewe Risikobestuur hiernaas voorgestel as 'n aanduider van hoe voorgraadse opleiding deurvloei na die honneurs en die MSc-programme (kyk Tabel 5.2.1):

Tabel 5.2.1: Kwantitatiewe Risikobestuur Opleidingspadkaart, 2014

	MSc. BWI (KRB) N809P		
5de jaar	**Module naam**	**Module kode**	
	Ondernemingswye Risikobestuur I	BWIA812	
	Ondernemingswye Risikobestuur II	BWIA821*	*keuse module*
	Data-ontginningstegnieke	BWIB821*	*keuse module*
	Praktiese Risikoanalise SAS RD	BWIN811	
	Bedryfsintegrasieprojek	BWIN815	
	Moderne Portefueljeteorie	BWIN816	
	Kleinhandel Kredietrisiko	BWIN817	
	Industrie-gerigte Navorsingsprojek	BWIN826	
	B.Sc. Hons. : N610P		
4de jaar	**Module naam**	**Module kode**	
	Kwantitatiewe Risikoanalise I	BWIN611	
	Finansiële Ingenieurswese I	BWIN613	
	Beleggingsteorie I	BWIN614	
	Kwantitatiewe Risikoanalise II	BWIN621	
	Navorsingsmodule: Finansiële Ingenieurswese en Finansiële Modellering	BWIR671	
	Risikobestuur	ECON623	
	Statistiese Data-analise I: Modelle	STTN612	
	Statistiese Data-analise II: Tydreekse	STTN622	
	Meerveranderlike Statistiek	STTN623	
	B.Sc. : N134P		
	Kwantitatiewe Risikobestuur		
3de jaar	**Module naam**	**Module kode**	
	Modelle: Oorlewingsmodelle en Stogastiese Prosesse (A202/CT4)	BWIA311	
	BWI projek: Effektebeurs modellering en analise	BWIN321	
	Bankrisikobestuur	EKRP311	
	Finansiële Markte	EKRP321	
	Finansiële Bestuur	FINM221	
	Lineêre Modelle	STTK321	
	Statistiese projek	STTK322	
	Statistiese Inferensie	STTN311	
2de jaar	**Module naam**	**Module kode**	
	Finansiële Wiskunde (A201/CT1)	BWIA271	
	Makro Ekonomie	ECON211	
	Inleiding tot Risikobestuur	EKRP211	
	Beleggingsbestuur	EKRP221	
	Waarskynlikheidsleer en Steekproefteorie	STTN215	
	Statistiese inferensie en Data-analise	STTN225	
	Numeriese Analise	TGWN222	
	Analise III	WISN211	
	Lineêre Algebra I	WISN212	
	Lineêre Algebra II	WISN222	
	Verstaan die Ekonomiese wêreld	WVES221	
	Besigheidsetiek	WVES311	
1ste jaar	**Module naam**	**Module kode**	
	Rekeningkunde: Raamwerk, Grondslae toepassings	ACCC111	
	Rekeningkunde: Inleidende Koporatiewe Rekeningkunde	ACCC121	of
	Finansiële Rekeningkunde	ACCF111	
	Finansiële Rekeningkunde	ACCF121	
	Akademiese Geletterdheid	AGLA121	
	Inleiding tot Finansiële Wiskunde	BWIA111	
	Inleiding tot Aktuariële Wetenskap	BWIA121	
	Inleiding tot Ekonomie	ECON111	
	Mikro en Makro Ekonomie	ECON121	
	Inleiding tot rekenaars en programmering	ITRW112	
	Grafiese koppelvlakprogrammering I	ITRW123	
	Beskrywende Statistiek en Inferensie	STTN115	
	Inleidende Waarskynlikheidsleer	STTN125	
	Inleidende Algebra en Analise I	WISN111	
	Inleidende Algebra en Analise II	WISN121	

Aanvanklik kon studente direk na die BSc- of BCom-graad oorgaan na die tweejarige MSc-graad in BWI. Omdat die studentetal sterk gegroei het, het die besef posgevat dat die beskikbare personeel, spesifiek in die module Bedryfspraktyk, nie die groter getalle sou kon hanteer nie. Daarom is reeds in 2003 voorsiening vir keuring gemaak.[13] Vanaf 2004 is voorsiening gemaak vir BSc (Hons) in BWI in dieselfde vier rigtings as vir die MSc. Vir toelating tot 'n eenjarige MSc is die vereiste gestel 'n toepaslike BSc (Hons)-graad in BWI tesame met verdere keuring wat gebaseer is op die vermoë van die Sentrum om die studente vir die module in Bedryfspraktyk te kan hanteer.[14]

Die MSc-graad in Bedryfswiskunde en Informatika as modelprogram

Die MSc-graad in BWI hou in, as doelwit, dat die student akademies sowel as prakties gevorm moet wees om met sukses tot die bedryf toe te tree. Hierdie MSc is in die wandelgange bekend as 'n "vlagskipprogram" van die Universiteit.[15] Die kern van die MSc, volgens die voorbeeld van die VU, is die *Industrie-gerigte Navorsingsprojek,* waar die student die tweede semester van die studiejaar in die industrie deurbring en 'n skripsie, gebaseer op 'n bedryfsgerigte navorsingsprojek onder leiding van studieleiers uit sowel die bedryf as die Universiteit, saamstel. Hierdie studie is fyn gestruktureer en behels 'n streng proses waarin die student, volgens 'n vasgestelde program, voorleggings en vorderingsverslae tot bevrediging van die verkose studieleiers moet lewer.[16] Omdat die skripsie binne een semester afgehandel moet word, het die Fakulteit goedgekeur dat vanaf 2010 'n vaartbelynde proses vir die fakulteitsproses, insluitend eksterne eksaminering, gevolg moet word.[17] Sedert die begin van die opleiding in 1998 tot in 2016 is, uit 'n totaal van 387 MSc-skripsies, slegs twee afgekeur, terwyl 'n verdere twee suksesvol was nadat die kandidate hulle


Prof DCJ (Dawie) de Jongh

skripsies vir hereksaminering ingedien het.[18] Dit is veral die Kwantitatiewe Risikobestuursprogram wat wye erkenning in die industrie geniet en ook steeds die gewildste nagraadse program onder studente is. Prof DCJ (Dawie) de Jongh (stigter van die Wits-program in Finansiële Wiskunde) het 'n besondere bydrae in die aanvanklike vestiging van die Kwantitatiewe Risikobestuur- en Finansiële Wiskunde-programme gelewer. Twee van die vier studierigtings, Aktuariële Wetenskap en Bedryfsanalise, verg verdere verduideliking.

Aktuariële Wetenskap

Aktuariële Wetenskap is aanvanklik vanuit die vakgroep Statistiek en Operasionele Navorsing aangebied, maar vanaf 2002 is dit vanuit die Sentrum vir BWI gedoen.[19] Die BSc in hierdie rigting het toe ook gelei tot 'n BSc (Hons) in Aktuariële Wetenskap.[20] Die Instituut en Fakulteit van Aktuarisse (IFA) en die Aktuariële Genootskap van Suid-Afrika (AGSA) het die opleiding sedert 2003 geakkrediteer, maar in 2010 moes al die universiteite weer opnuut aansoek doen. Beide liggame het akkreditering tot op Vlak II toegestaan.[21] Tydens 2010 is die eerste twee gekwalifiseerde aktuarisse, me J (Janette) Larney en mnr R (Robert) Maxwell, in die Sentrum vir BWI aangestel. 'n Aansoek vir vrystellingstatus vir AGSA onderwerp A301 (IFA ekwivalent CA1) is einde 2013 goedgekeur. Sedert aanvang, het vyf aktuariële studente aansoek vir ST0-vrystelling gedoen en al vier was suksesvol op grond van hulle MSc-skripsies. Drie aktuariële studente in die MSc Kwantitatiewe Risikobestuur het suksesvol as professionele *Certified Enterprise Risk Actuary (CERA)* gekwalifiseer.

'n Onderskeidende kenmerk van die aktuariële program aan die Noordwes-Universiteit (NWU) Potchefstroom-kampus teenoor ander plaaslike universiteite, is die spesialisering in *Enterprise Risk Management (ERM)* en ook tot sover die goeie programmeringsvaardighede van die studente. Besondere erkenning is aan die Sentrum verleen toe, op aanbeveling van mnr WT (Willie) Lategan (lid van die NWU Aktuariële Stuurkomitee en hoof uitvoerende beampte: ABSA Finansiële Dienste), die president van AGSA, mnr G (Garth) Griffin (toe ook voorsitter van die ABSA-raad) het in 2009 die direkteur van die Sentrum vir BWI genader om, in die lig van die sukses met die Kwantitatiewe Risikobestuursprogram, AGSA te help met die vestiging van die globale CERA-spesialisering in Suid-Afrika. Hierin het prof de Jongh en me Larney 'n leidende rol vertolk. Prof de Jongh was deel van die globale werkgroep om die sillabus vir die CERA-kwalifikasie vas te stel en beide was teen 2016 steeds betrokke as evalueerders by die *Global CERA Review Panel*.

Ter ondersteuning van die aktuariële program en spesifiek vir die ERM-spesialisasie en vir ondersteuning van AGSA vir die CERA-kwalifikasie, het ABSA as deel van die BWI-kontrak via die AGSA-trust 'n skenking van R1-miljoen na die Sentrum vir BWI gekanaliseer.[22] Hierdie betaling is sedert 2010 gedoen en is tans nog van krag.

Sedert aanvang van die aktuariële program in 2001 is die program deur 'n Aktuariële Stuurkomitee bestaande uit ervare aktuarisse gestuur. Mnr CG (Chris) Swanepoel (hoofaktuaris van SANLAM) het vanaf 2001 tot 2005 in die Komitee gedien, waarna mnr C (Carel) Wandrag (SANLAM) by hom oorgeneem het. Mnr Willie Lategan het vanaf 2001 tot 2012 in hierdie posisie gedien, waarna mnr Bertus Thomas by hom oorgeneem het.

Bedryfsanalise

Die spesialisering in data-ontginning bestaan sedert die ontstaan van die BWI-program. Die program is onlangs uitgebou vanweë die verwagting van 'n toenemende aanvraag vanuit die bedryf. Na besoeke aan die *Texas A&M University* en die *North Carolina State University*, is prof MF (Machiel) Kruger van die Sentrum getaak met die ontwerp van 'n nuwe MSc-spesialisering in Bedryfsanalise (*Business Analytics*). Die kursusontwerp is grootliks op die kurrikulum en onderrigprosesse van *North Carolina State University* gebaseer. 'n Eenmalige groot borgskap ($300 000) is ontvang van die internasionale sagteware-reus, *SAS Institute Inc.,* die ontwikkelaar van die sagtewarestelsel *Statistical Analysis System (SAS)*. Mnr Murray de Villiers van SAS Suid-Afrika het 'n belangrike rol in die opgradering van die *SAS Advanced Analytics Lab* (AAL) vir die Bedryfsanalise-program gespeel en het vir die afgelope dekade as kontakpersoon opgetree. Die kursus is die eerste keer in die nuwe formaat in 2013 aangebied. Die studente wat sedertdien hiervoor inskryf, volg presies dieselfde prosedures in die uitvoering van hul bedryfgerigte navorsingsprojekte as die ander MSc-studente, maar het aanvanklik hulle werk in spanne vanuit hulle werksplekke by die Potchefstroomkampus van die NWU en nie by 'n bepaalde maatskappy, soos die studente wat die ander rigtings volg nie. Hierdie model is sedert



Opening van die *SAS Advanced Analytics Lab* (AAL), 14 Maart 2013
Vlnr: Mnr Riad Gydien (SAS), proff Machiel Kruger (NWU) en Riaan de Jongh (NWU).

2015 gewysig en studente doen nou ook individuele projekte by instansies in die bedryf. Die individuele industrie-gerigte projekte, en die wyse waarop dit bedryf word, is een van die groot suksesfaktore van die MSc BWI program,

Studente: Die hart van die Sentrum vir BWI, 1998-2014

Die BWI-programme het in 1998 met 'n inname van 11 eerstejaarstudente begin en die studentetal het teen 2014 tot meer as 450 gegroei (waarvan 40 persent swart studente is). Oor 'n tydperk van 18 jaar het 387 studente die MSc-graad behaal. Sowat 15 van hulle het gekies om akademiese eerder as professionele loopbane te volg. Op hierdie wyse dra die opleiding by tot die versterking van die akademiese kant van wiskundige wetenskappe in die breë. Studente wat die BSc (Hons)- of die MSc-graad voltooi het, is tot sover maklik in die bedryf geakkommodeer. Sommige studente het selfs aanstellings gekry voor of kort na die voltooiing van hulle studie.[23] Die oorgrote meerderheid studente vir die MSc-graad (meer as 90%) registreer vir die rigting Kwantitatiewe Risikobestuur, en afgestudeerde studente is in groot aanvraag.[24]

BWI-programonderrig aan die Vaaldriehoekkampus

Ten einde die BWI-programme vir studente uit 'n voorheen benadeelde agtergrond toeganklik te maak, is in 2003 begin om drie van die vier voorgraadse rigtings (aktuariële rigting uitgesluit) aan die Vaaldriehoekkampus met Engels as voertaal aan te bied.[25]

Omdat die voertaal vir die nagraadse BWI-programme aan die NWU-Potchefstroomkampus Engels is, kon suksesvolle voorgraadse studente aan die Vaaldriehoek-kampus gemaklik daarvoor na Potchefstroom toe oorskakel. ABSA het tot 2015 nog jaarliks bydraes gemaak tot beurse vir hierdie studente, en daar is 'n gesamentlike komitee van ABSA en die Sentrum wat studente se vordering noukeurig monitor. Hierdie Komitee vergader drie keer per jaar vir gesprekke oor die vordering van studente, toekenning van nuwe beurse, indiensneming by ABSA en terugbetaling deur onsuksesvolle studente. Jaarliks is tien beurse beskikbaar met sewe hiervan vir hoofsaaklik swart studente se verdere opleiding.

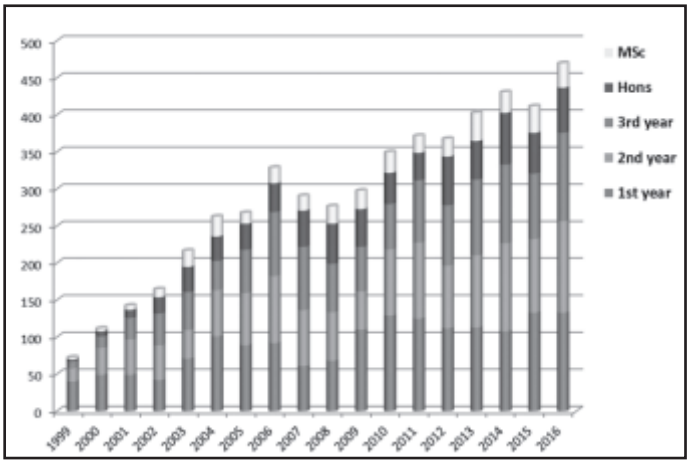
Meer swart studente in die BWI-program betrek

Die strategie om meer swart studente in die BWI-program in te trek, was besonder suksesvol. In 2014 was daar 70 BWI-studente aan die Vaaldriehoekkampus geregistreer, waarvan 60 swart was. Die deurvloei hiervandaan na die honneursprogram aan die Potchefstroomkampus het daartoe bygedra dat in 2014 uit die 69 honneursstudente 28 swart studente ingeskryf was. Terselfdertyd was ses uit die 28 MSc-studente swart studente. Die toevloei van swart studente was egter nie net vanaf die Vaaldriehoekkampus ervaar nie. In 2014 was 62 van die 263 voorgraadse BWI-studente aan die Potchefstroomkampus ook swart. Teen 2016 was 492 BWI-studente ingeskryf (PhD's ingesluit) waarvan 40 persent swart studente is.

Ongekende groei voor- en nagraads

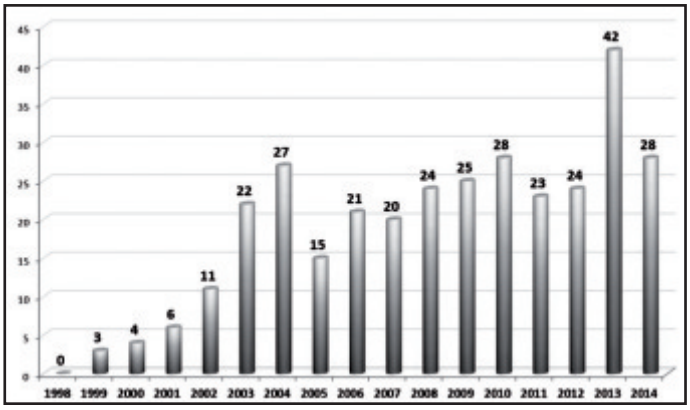
Soos reeds in die vorige afdelings uitgewys is, is die BWI-programme sedert die instelling daarvan, besonder goed ontvang. Figuur 5.2.3[26] toon die groei in studentegetalle oor 16 jaar. Hierdie groei is merkwaardig omdat die getalle, behalwe vir 'n geringe insinking in die jare 2007-2009, deurlopend bly styg het:

Figuur 5.2.3: Totale studente-inname in alle BWI-programme, 1998-2014



Om die MSc-graad in BWI as prominente nagraadse program in die Sentrum te beklemtoon, word die groei in studentegetalle vir hierdie program afsonderlik in Figuur 5.2.4 gegee:

Figuur 5.2.4: Studente-inname vir die MSc-program in BWI



Die aansienlik verhoogde inname van studente in 2013, volgens Figuur 5.2.4 is die gevolg van die instelling van die rigting in Bedryfsanalise wat in daardie jaar begin het. Daarop is besluit om vir 2014 nie dieselfde hoë getal in te neem nie.

'n Opname[7] onder afgestudeerde studente van die Sentrum vir BWI (waarskynlik gedoen na 2010) toon dat twee derdes van hulle loopbane in die banksektor kies: 39 persent van die totaal by ABSA, 23 persent by ander Suid-Afrikaanse banke, insluitend die Reserwebank, en vyf persent by internasionale banke in Londen, soos Lloyds

TSB, die Deutsche Bank, Credit Suisse en Barclays Bank. Drie Suid-Afrikaanse universiteite het gegradueerdes van die Sentrum in akademiese poste aangestel, terwyl ander loopbane in die inligtingstegnologie en finansiële konsultasiesektor volg. Sowat vier persent van die gegradueerdes is onafhanklike konsultante. Enkele studente het met die PhD-studie voortgegaan, en andere is vir verdere studie na Nederland. Die waarde en suksesverhaal van die BWI is opgesluit in die realiteit dat geeneen van die afgestudeerdes tot dusver werkloos was na voltooiing van hulle studie nie.

Die Sentrum hou kontak met oudstudente deur middel vandie sosiale netwerke *Facebook* en *LinkedIn* en ook deur die stuur van nuusvideos aan hulle. Die goeie kontak blyk ook daaruit dat 'n groot aantal van die studenteprojekte deur oudstudente voorgestel word.

Die huidige studente skakel by die Akademiese Studentevereniging *Scientiae* in en verder is daar 'n stelsel van klasverteenwoordigers, wat sosiale funksies reël en ook pro-aktief probleme rondom onderrig identifiseer en aanmeld.



Prestasiegeleentheid vir die 2015 BWI-wenners
1ste ry, vlnr: Andrew Henning, Thabo Andrew Maaroganye.
2de ry: Kosie Dreyer, Daleen Gerber, Riaan de Jongh, Janette Larney en Murray de Villiers.
3de ry: Ruan Yacumakis, Jeanette van Dyk, Louisa Carlse, Babette Roberts, Machiel Kruger, Jacques Valentine Venter en Ben Swartzberg.
4de ry: Johannes Hendrik Geyer Bisschoff, Wesley Abourizk en Gerhardus Jacobus Bodenstein.

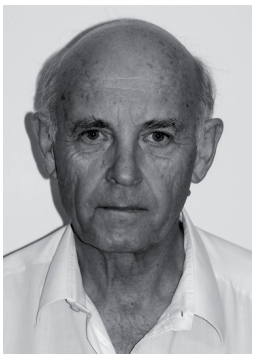
NAVORSING

Navorsing in BWI is gedrewe deur die behoefte aan basiese navorsing ter fundering van die hele program, binne die konteks van die problematiek van veral die finansiële bedryf. Terselfdertyd geskied bedryfsgerigte navorsing gefokus op praktykprobleme in die bedryf deur die talle bedryfsprojekte van die MSc-studente soos vergestalt in hulle skripsies. As deel van die ABSA-kontrak, wat sedert 1998 bestaan, geskied 'n groot hoeveelheid toegepaste navorsing vir ABSA. Soortgelyke navorsing word ook vir ander instansies onderneem. Sorg word uiteraard gedra dat die navorsing vertroulik hanteer word. Uit die navorsing het ook winsgewende kommersialisering van navorsing voortgespruit.

Basiese en gerigte navorsing

Navorsing vind plaas binne die subprogram Risikoanalise van die Navorsingseenheid vir BWI en tans is die direkteur van die Sentrum ook die leier van hierdie subprogram. In aansluiting hierby is daar 'n meer akademies georiënteerde MSc-program in Risikoanalise, wat uit 'n verhandeling (dus groter omvang as 'n skripsie) en enkele onderrigmodules saamgestel is.[28] Hierdie program is heeltemal anders as die industrie-gerigte MSc-programme en trek net enkele studente.

Basiese en gerigte navorsing is hoofsaaklik in risiko en aktuariële onderwerpe, maar daar is ook onderwerpe in Finansiële Wiskunde en Bedryfsanalise. Tipiese uitsette van navorsing is artikels in vaktydskrifte, verhandelings van die MSc-studente in Risikoanalise en navorsingsverslae wat in die register van die Navorsingseenheid vir BWI verskyn. Fondse vir hierdie navorsing is afkomstig van die Departement van Wetenskap en Tegnologie van die Regering (deur 'n ooreenkoms tussen die Departement en ABSA) en die THRIP[29]-program. Beide hierdie programme word tans deur prof HP (Phillip) Mashele van die Sentrum gekoördineer.



Prof JH Venter

Ten einde navorsing in Risikoanalise te stimuleer, is 'n hoëvlak afgetrede akademikus, prof JH (Hennie) Venter, tevore aan die Departement Statistiek en Operasionele Navorsing verbonde, in 2001 in die Sentrum aangestel. Prof Venter se bydrae om die Risikonavorsingsprogram internasionale aansien te gee, was enorm (aldus die huidige direkteur). In 2014 was daar vyf kontrakte met bewese deskundiges wat reeds afgetree het, maar aangestel is om uitsluitlik navorsing in Risikoanalise te doen en PhD-studente te begelei.[30]

In die lig van die buitefondse wat vir hierdie navorsing ontvang word, is die aantal projekte aansienlik uitgebrei, en ander universiteite (soos die Universiteit van Pretoria, Universiteit van Suid-Afrika, Stellenbosch Universiteit en die Universiteit van Johannesburg) asook maatskappye (soos ABSA, Standard Bank en Deloitte) sowel as regeringsinstansies (soos die Reserwebank en die Nasionale Tesourie) is baie nou betrokke. Die beplanning het 16 projekte ingesluit, waarvan die volgende enkele voorbeelde is:[31]

- *Combining extreme value theory with financial risk management to obtain improved estimates of financial risk measures.*
- *Investigating the effect of using different VIF thresholds when building score cards.*
- *Investigating the appropriateness of fitting one severity distribution instead of a spliced distribution.*

- *A study into the combination of internal/external data with scenario data in Operational Risk.*
- *A framework for model validation with particular application to Operational Risk.*

Industrie-gerigte navorsing

As deel van die MSc-opleiding is 387 industrie-gerigte navorsingsverslae reeds sedert 1999 voltooi. Die maatskappye waar hierdie werk gedoen is, het meeste hiervan as uitstekende waarde-toevoegende werk beskou en die behoefte vir hierdie projekte en vir studente groei steeds.[32]

Die meeste van hierdie projekte kry 'n klassifikasie as vertroulik, en is eers na vyf jaar vir openbare kennis beskikbaar. Die werk mag dus eers nadat die klassifikasietyd verstryk het, vir publikasie aangebied word. 'n Publikasie van die werk is dus moeisaam, maar in die jongste tyd is daar tog publikasies wat verwerk is en het as basiese en gerigte navorsing verskyn.

Omdat die studieleiding vir hierdie MSc-gerigte projekte baie tydrowend is, en die Sentrum beperkte personeel het, het die Sentrum dosente van die Vakgroep Statistiek – meestal BWI-oudstudente – betrek om met die studieleiding te help. Geskikte insentiewe was nodig om dit moontlik te maak.

Toegepaste navorsing

Sedert 2006, toe die ABSA-kontrak gewysig is om meer navorsingsprojekte te onderneem, is 98 navorsingsprojekte vir ABSA en ander banke aangepak en voltooi. Die jaarlikse toekenning van ABSA vir hierdie navorsing was teen 2015 meer as R1.5 miljoen. In die laaste paar jaar was die betrokkenheid van dosente en studente veral by 'n aantal projekte vir modelvalidasie.[33]

Kommersialisering van navorsing

Navorsing deur die Sentrum vir BWI het tot die ontwikkeling van kommersiële toepassings gelei, wat 'n besondere impak gehad het op die werkswyse in industrieë. Een van die suksesse in hierdie verband, is die ontwikkeling van die *Ultimate Alpha-stelsel*.[34] Hierdie stelsel is deur prof DCJ (Dawie) de Jongh ontwikkel, en ondersteun fondsbestuurders met 'n analise van die prestasie van strategieë en beslissings. Die Sentrum beskik oor die Intellektuele Eiendomsreg van die *Ultimate Alpha-stelsel* en kontrakte met 'n jaarlikse inkomste van meer as R1.5 miljoen is reeds onderteken.



COLLECTIVE insight

A new approach

The science and art of transaction cost management

BY ISAAK DE JONGH, DANIE DU JONGH AND HANNA DU PLESSIS
North-West University

TOTAL PERFORMANCE asset management depends not on just selecting the right shares or weighting them effectively in a portfolio but also implementing those decisions timeously and cost-effectively.

In this article we look at just how effective was the manager at trading and how much value was added or destroyed, or potential value was added or destroyed, through the trading process.

For some portfolio managers, reducing transaction costs through more effective trade execution management can actually have a greater impact on performance than devoting the same resources to improving their portfolio selection decisions.

More importantly, cutting transaction costs is often easier and more reliable than improving the portfolio selection process.

If even a big institutional fund manager trading bits and old of shares isn't a harmless activity entering the market changes the market.

Hence the true cost of a decision to buy or sell a security must also include the potential price movements whilst trading – ie, the transaction costs associated with the trade execution.

The challenge has been in determining how to best model and measure the relationship between the size of transactions and the amount they push markets – market impact costs.

Once you've done this, there's not just one level of analysis in the process. If we were going to make a completely rigorous assessment of events that unfold we'd have to account for the effect that occurs during four distinctly different time instants in the process.

Essentially, trade implementation risk consists of the risk pertaining to direct and indirect transaction costs as well as the risk pertaining to selecting the right broker to execute the transaction.

We'll introduce a completely new framework for calculating the success/failure of these transactions that provides considerably greater insights into their relative performances.

Conventional approaches to measuring trading costs

In 1981, Jack Treynor proposed that trading costs should be measured as the differences between a portfolio based on the "paper" decisions and the implemented or paper, portfolio whose returns are computed under the assumption that the transactions were executed at the prices observed at the time of the trading decision.

André Perold in 1988 termed that measure the "implementation shortfall". To some extent, that's still the industry standard for measuring implicit trading costs.

While the concept had intuitive appeal it still failed to account for the extent to which the act of the transaction may influence the outcome. If this binds or shares being traded and their specific history of liquidity or volatility.

To capture this additional dimension a number of brokers introduced the concept of VWAP (volume weighted average price). VWAP equals the total amount of rand traded divided by the total number of shares traded over the trading period. That measure captures the broker's performance relative to the other players in the market.

However, it's well known that benchmark can be gained by a broker by only trading in the direction favourable to the VWAP movement and refraining from trading when the price runs away. The VWAP measure by itself can't evaluate the return lost by such unexecuted orders.

By the late Eighties, Plexus would enter the emerging transaction cost analysis industry with a model that was built on the idea of implementation shortfall. The Plexus model was able to take the analysis significantly further.

While the starting point of its analysis is based on implementation shortfall – ie, the stock price difference between the time the broker receives the order and the time the order is executed – the Plexus model also included the portfolio returns lost due to unexecuted orders.

Additionally, the Plexus model benchmarked the portfolio trades against the experience of the four most recent quarters of trades in shares of similar capitalisation, liquidity, volatility and trade size, providing the trader with a comparative measure against which to assess the relative quality of the trade given the nature of the shares traded.

While the Plexus approach represented a significant step forward the drawback of the all-important benchmark is that all Plexus data comes from its large institutional clients and its specific trading experience – not the trading experience of the full range of market participants.

What was required to make the assessment more complete?

What the Plexus benchmark framework couldn't do was to model the complete trading value chain from the portfolio manager trading decision time (T1 through T2 and T3) until the execution time T4. To reach that level of analysis in SA you needed to be able to capture two key sets of data:

- The complete set of tick-by-tick transaction and price data from the JSE.
- The time-stamped data from the fund manager in question that would indicate the time the portfolio manager sent the trade request to the trader, when the trader sent the trade to the broker and when and at what price the broker completed the trade for the fund manager.

Add these two other elements to the equation and now we have the ability to assess in significantly greater depth the efficiency of the asset manager to measures, control and optimise the executions under his jurisdiction.

With those three building blocks – the trading times like data from the portfolio manager, the implementation shortfall

LEIERSFIGURE

Die besondere sukses wat BWI sedert sy stigting behaal het, was in 'n baie groot mate te danke aan die bekwame leiding en bestuur van die Sentrum. Sedert die ontstaan van die Sentrum was daar slegs twee direkteure, proff CM (Neels) Erasmus (1997-2002) en Riaan de Jongh (2002-), wat elk 'n spesiale rol in die ontwikkeling en uitbou van die Sentrum gespeel het. Integriteit en geloofwaardigheid na buite het tot op hede nog jaarliks vir genoegsame finansiële ondersteuning gesorg.

CM Erasmus as strategiese grondlegger



Prof CM Erasmus

Prof CM Erasmus was die eerste direkteur van die Sentrum en moes dus grondleggende werk doen.[35] Hy het in 1974 die MSc in Operasionele Navorsing aan die Randse Afrikaanse Universiteit behaal, gevolg deur die MCom in Ekonometrie aan die Universiteit van Pretoria in 1977, en in 1988 die PhD in Statistiek aan die Universiteit van Suid-Afrika. Erasmus was intussen werksaam by verskeie instansies in die industrie en het, net voor sy aanstelling aan die PU vir CHO in Oktober 1997, die pos as Bestuurder van die Strategiese Ingenieursgroep van Kentron ('n afdeling van die wapenvervaardiger Denel) beklee. As akademies geskoolde, en met goeie praktykervaring, was prof Erasmus besonder geskik vir die direkteurskap.

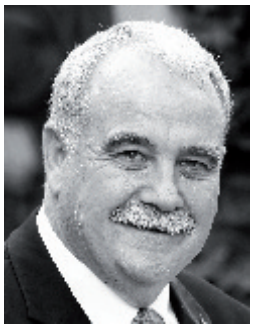
Die opleidingsprogram van BWI is onder die leiding van prof Erasmus as vyfjarige program ingestel, wat ingehou het 'n driejarige voorgraadse opleiding gevolg deur 'n tweejarige MSc-graad. Erasmus het ook daarin geslaag om aktuariële opleiding te vestig en met die BWI-program te integreer. Die gehalte van die studente in beide hierdie programme was uitstekend en het van 42 in 1998 tot 170 in 2002 toegeneem. In hierdie jare het hy ook daarin geslaag om verskeie vennootskappe met instansies in die industrie tot stand te bring. Dit sluit in ooreenkomste met verskeie handelaars in stelsels vir risikobestuur, insluitend SAS. Die ooreenkoms in 2001 met SAS was 'n besondere mylpaal in BWI se bestaan want dit het ingehou dat SAS 'n risikolaboratorium, 'n SASLab, asook die pos van hoof van SASLab geborg het in ruil vir opleidings- en konsultasiedienste deur die Sentrum. Mnr John Potgieter was die SAS-verteenwoordiger wat hierdie ooreenkoms beding het om kundigheid in risikoanalise vir hul produk *SAS Risk Dimensions* te bekom. Verder het die aktiwiteite van die *Global Association of Risk Professionals* (GARP) in Suid-Afrika onder die vleuels van die BWI-Sentrum plaasgevind.

Met sy vertrek in 2002, aanvaar prof Erasmus die pos van algemene bestuurder in die ERM (*Enterprise-Wide Risk Management)* Afdeling van ABSA. Een van sy

verantwoordelikhede was die hoofskap van die Sentrum vir BWI, wat hy tot in 2013 beklee het. Hy is onlangs hierin opgevolg deur me I (Ina) De Vry van ABSA. Me De Vry het 'n nuwe strategie toegepas, en daardeur 'n bydrae gemaak in die verbetering van industriegerigte navorsing by die sentrum.

PJ de Jongh as brugbouer tussen industrie en akademie

Prof Riaan de Jongh, wat sedert die begin van die Sentrum daaraan verbonde was, was die opvolger as direkteur: 'n posisie wat hy tans nog beklee. De Jongh het in 1982 die MSc in Statistiek aan die Universiteit van Suid-Afrika behaal en in 1985 die PhD in Statistiek aan die Universiteit van Kaapstad. In 1987 doen hy nadoktorale werk aan die *University of North Carolina*, Chapel Hill, in Amerika. In die jare 1980 – 1995 is hy hoofnavorser en later programbestuurder aan die Instituut vir Maritieme Tegnologie (IMT) in Simonstad en gedurende 1996-1998 was hy by die firma Deloitte & Touche werksaam. Hy was dus, met sy aanstelling in 1998, ook akademies sowel as prakties goed voorbereid vir die uitdagings wat die Sentrum sou bied.


Prof PJ de Jongh

Prof de Jongh was in 1989 tot 1991 lid van die Uitvoerende Komitee van die Suid-Afrikaanse Statistiese Vereniging (SASV), en die president daarvan in 2000. Hy is sedert 2001 'n genoot van die Vereniging.[37] Sy deurlopende betrokkenheid in die industrie (byvoorbeeld in akkreditasie- en navorsings-komitees van die *Professional Risk Managers' International Association* oftewel PRMIA vanaf 2011 tot 2013 en op die Raad van die *International Society for Business and Industrial Statistics* (ISBIS) vanaf 2008 tot 2013 was kosbare ervaring tot voordeel van die BWI-sentrum. De Jongh het ook gedien as streekdirekteur in Suid-Afrika van GARP (2002 - 2008). As navorser presteer prof de Jongh deur, saam met prof Hennie Venter, ook van die Sentrum, in 2005 die *Sichel Medalje*[38] vir die beste navorsingsartikel deur 'n lid van die SASV te verower. Hy het by verskeie internasionale vakkonferensies opgetree en 'n aantal gekeurde publikasies in vaktydskrifte gelewer. Op grond hiervan is hy in 2008 as erkende navorser (C-gradering) deur die Nasionale Navorsingstigting (NNS) geëvalueer. Prof De Jongh het sover in sy dienstydperk in die Sentrum leiding aan 24 MSc-studente gegee met hulle industrie-gerigte skripsies. Hy het leiding vir twee MSc-graad verhandelings van studente gegee en so ook vir die proefskrifte van twee PhD-studente.

In sy tyd as direkteur het prof de Jongh die bou en versterking van vennootskappe met die industrie intensief nagestreef. Dit sluit in die staande samewerking met spesifiek ABSA en SAS. Hy het 'n leidende rol gespeel om internasionale akkreditasie vir die BSc (Hons) in Kwantitatiewe Risikobestuur te verkry. Die NWU was die derde tersiêre instansie wêreldwyd om akkreditasie op Vlakke I en II van die Professionele Risikobestuurder-(PRM-) kwalifikasie van PRMIA te verkry.

Prof de Jongh is in 2014 deur twee vakverenigings vereer (te wete die Operasionele Navorsingsvereniging van Suid-Afrika sowel as die Suid-Afrikaanse Statistiese Vereniging) vir sy besondere bydrae op nasionale vlak tot die oorbrugging van die gaping tussen akademie en die industrie in die wiskundige wetenskappe.

Die personeel van die BWI-Sentrum het teen Januarie 2015 bestaan uit 14 akademici plus die direkteur en vier ondersteuningspersoneel. Meer as 492 studente is in die programme van die Sentrum geregistreer. Die bestuurstaak van die direkteur is omvangryk (vergelyk die Bylae in Afdeling Een ten opsigte van die bestuurstake van direkteure).

ANDER PRESTASIES VAN DIE SENTRUM VIR BWI

Die "SAS Academic Intelligence Award"

Onder ander belangrike prestasies van die Sentrum is die erkenning deur die *SAS Institute* aan die Sentrum vir hoogstaande innovasie ten opsigte van die oorbrugging van die gaping tussen die industrie en akademiese instellings. Die gewigtigheid van die toekenning word duidelik as in gedagte gehou word dat SAS meer as vier miljoen gebruikers het, meer as 40 000 kliëntsentra wêreldwyd het en dat meer as 2 000 universiteite oor die wêreld SAS-programme gebruik. Die *SAS Academic Intelligence Award* vir hierdie innovasie is in 2005 in Lissabon tydens 'n internasionale konferensie met meer as 2 600 afgevaardigdes, aan die Sentrum oorhandig.


Ontvangs van die *SAS Academic Intelligence Award,* 2005 in Lissabon
Vlnr: Me Nina Frauenfeld (SAS), proff André de Waal (NWU), Riaan de Jongh (NWU), Machiel Kruger (NWU), mnr Murray de Villiers (SAS)

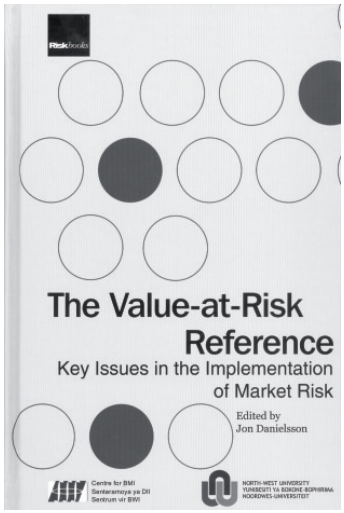
Die NSTF-BHP Billiton-toekennings

Op nasionale vlak is beide proff de Jongh en Erasmus onlangs as finaliste vir die 2013/2014 NSTF-BHP Billiton-

toekennings[39] aangewys. Die nominasie was in die kategorie: "Vir uitstaande bydraes tot Wetenskap, Ingenieurswese en Tegnologie deur middel van bestuur en verwante aktiwiteite oor die laaste vyf tot tien jaar."

Internasionale beurse

'n Ander internasionale erkenning het gekom toe die Sentrum in 2010 deur die *Duisenberg School of Finance*, in Nederland, genader is om beurse aan twee BWI-studente vir studie in hulle Gevorderde Risikobestuur-program toe te ken. Dit het gelei tot die ondertekening van 'n ooreenkoms. Een student het in 2012, twee in 2014 en drie in 2015 in Nederland studeer.



Bydraes in Risk Books

Op navorsingsgebied het proff Hennie Venter en Riaan de Jongh 'n besondere prestasie behaal toe twee artikels[40] waarvan hulle mede-outeurs was, in 2004 en in 2007 deur leidende wêrelddeskundiges gekies is om in twee boeke te verskyn, en gepubliseer deur die Londense uitgewer *Risk Books*. Hierdie twee boeke bevat navorsing op die voorpunt van risikobestuur en -analise.

Internasionale navorsingstoekennings

Twee onlangse artikels uit die navorsingsprogram het internasionale erkenning gekry deurdat die een aangewys is as *Operational Risk Paper of the Year* deur *Risk.net* en die ander opgeneem is in die IFA se *Good practice guide to setting inputs for operational risk models*:

- PJ de Jongh , Tertius de Wet , Kevin Panman en Helgard Raubenheimer, "A simulation comparison of quantile approximation techniques for compound distributions popular in operational risk", *Journal of Operational Risk* 11 (2016), pp. 23-48;
- POJ Kelliher, M Acharyya, A Couper, K Grant, E Maguire, P Nicholas, C Smerald, D Stevenson, J Thirlwell and N Cantle, "Good practice guide to setting inputs for operational risk models", IFA, 2016.

Suksesvolle eksterne evaluering vir BWI

Gedurende Augustus 2014 het die Sentrum 'n baie geslaagde eksterne evaluering van sy MSc-programme ondergaan. Die evalueringspaneel het bestaan uit deskundiges van Nederland, Brittanje en Nigerië asook van plaaslike universiteite en die industrie. Die paneel het positiewe uitsprake gemaak oor die onderrig en leer aan die BWI, veral oor die internasionale peil van die programme. Die volgende samevattende aanprysing is gegee:[41]

> *Die geheelindruk van die paneel was dat die Sentrum vir BWI uitstekende werk doen in die toerusting van jongmense met die vaardighede wat deur die Suid-Afrikaanse industrie vereis word.*

DIE BWI 'N WAARDIGE VERTOONVENSTER VAN DIE NWU

Die geskiedenis van die BWI aan die NWU bring na vore 'n uiters gunstige verloop van die vestiging van die vakgebied in vennootskap met ABSA en die VU. Dit toon die geslaagde werwing van hoogsbekwame personeel en 'n sterk groei in studentegetalle met studente van hoë gehalte. Dit beklemtoon die unieke en baie geslaagde opleidingsprogram, tesame met 'n geesdriftige en suksesvolle navorsingsprogram. Inderdaad 'n suksesverhaal wat tot 2016 nog steeds wye erkenning geniet het.

Die Eenheid vir Bedryfswiskunde en Informatika (EBWI)

Jan Fourie


Prof JH Fourie

VESTIGINGSGESKIEDENIS

Soos in Hoofstuk 5.2 deur Geertsema uitgewys, was behoeftes in die laat negentigerjare ondermeer om prosesse in die finansiële industrie wiskundig te kan verstaan en te beskryf, die rede vir 'n samewerkingsooreenkoms tussen ABSA-bank en die PU vir CHO. Daarvolgens het ABSA-bank gedeeltelike finansiële steun gebied vir die daarstelling en onderhoud van 'n sentrum vir navorsing en opleiding van studente in (finansiële) risikoanalise, finansiële wiskunde en dataontginning. 'n Reeds bestaande en soortgelyke onderneming tussen die Rabobank en die *Vrije Universiteit* (VU) in Amsterdam, Nederland het gedien as 'n suksesvolle voorbeeld waarop die model vir opleiding en navorsing gebaseer is.

In Desember 1997 is die Sentrum vir BWI (SBWI) van die PU vir CHO gevestig. Die SBWI staan op eie bene met 'n bestuur, maar die navorsingsprogramme daarvan word in die EBWI bestuur as een van die subprogramme van die EBWI. Die daarstelling van die nodige fasiliteite was flink, en kon die eerste personeel reeds gedurende die eerste maande van 1998 kantore beset. Min of meer in dieselfde tyd is 'n inisiatief van Telkom geloods. Sentrums van uitnemendheid vir telekommunikasie-navorsing is deur finansiële ondersteuning van Telkom en die *Technology and Human Resources for Industry Programme* (THRIP) projek van die Nasionale Navorsingstigting (NNS) by universiteite gevestig. Hierdie inisiatief het in Oktober 1998 gelei tot die stigting van die Telkom Sentrum vir Uitnemendheid by die PU vir CHO, en in samewerking met die destydse Universiteit van Noordwes (Unibo) in Mafikeng. Na die samesmelting tussen hierdie twee universiteite in 2004 om die Noordwes-Universiteit (NWU) te vorm, het die Telkom-Sentrum voortbestaan as 'n vennootskap tussen Telkom en die NWU-Potchefstroom- en NWU-Mafikengkampus.

Die huidige missie van die Eenheid vir BWI (EBWI) is om 'n navorsingsomgewing te skep en in stand te hou wat die eienskappe van akademiese uitnemendheid en relevansie vertoon. In die besonder behels dit:

- Om basiese en toegepaste navorsing te doen en om magister en doktorale studente op te lei in suiwer- en toegepaste wiskunde, statistiek, informatika en operasionele navorsing wat internasionaal as uitnemend geag word;
- Om internasionaal erkende industrie-gerigte navorsing in risiko-analise en risikobestuur en in die IT-omgewing te doen;
- Om in transdissiplinêre navorsing met maatskaplike relevansie betrokke te wees deur middel van modellering in finansiële, biologiese, gesondheids- en omgewingswetenskappe;
- Om navorsing te doen in etiese, morele en fundamentele sake rakende die vakgebiede van die eenheid;
- Om navorsing te doen rakende die interaksie tussen wetenskap, tegnologie en gemeenskap.

ABSA *en Telkom beïndruk*

Beide ABSA en Telkom se besluite om met die PU vir CHO sodanige ondernemings aan te gaan, is beïnvloed deur 'n bewese rekord van uitstekende wetenskaplike bydraes in die destydse Departemente Wiskunde, Statistiek en Rekenaarwetenskap, wat later gekonsolideer is tot die Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe (Skool vir RSWW). Die laat negentigerjare se besluit van die PU vir CHO om alle navorsingsaktiwiteite in fokusareas te organiseer, het rigting help gee aan die vestiging van die Fokusarea vir Bedryfswiskunde en Informatika (FABWI). Met die nuwe fokus op navorsing in risiko-analise en finansiële wiskunde is kenners in ekonomiese sake ook betrek – veral die insette van navorsers in die bankwese en monetêre vakgebiede is ingetrek.

Na 'n eerste formatiewe fase, wat deur prof J Oosterhof van die VU gefasiliteer is, is 'n lewensvatbare navorsingsprogram in 1998 geformuleer en het die universiteit die Fokusarea vir BWI (FABWI) formeel erken. *Die visie van die Fokusarea* is in 1999 soos volg beskryf:

- *Om die uitkomsgebaseerde onderrigprogramme van die Skool vir RSWW, die Skool vir Modelleringswetenskappe en die Skool vir Ekonomie en Geld-en Bankwese te ondersteun, waarby hierdie ondersteuning navorsing in die verskillende onderliggende programme en opleiding van MSc- en PhD-studente behels;*
- *Om die doelstellings van die SBWI en die Telkom Sentrum om sentrums van uitnemendheid in hulle onderskeie velde te word, te ondersteun. Dit behels die doen van navorsing in daardie basiese vakgebiede in Wiskunde, Statistiek, Ekonomie en Rekenaarwetenskap wat toepassings in die finansiële dienste en die telekommunikasie industrie vind.*

FABWI, (NKR-veld:10 – Fisiese, Wiskundige en Lewenswetenskappe, nommer 10.1) is een van die min fokusareas wat deelnemende lede uit die geledere van drie verskillende fakulteite en die besigheidskool gehad het. Die

eerste direkteur van die fokusarea was prof JJ (Koos) Grobler.

By die ontstaan van FABWI is die navorsingsprogram in drie subprogramme en 'n bykomende projek ingedeel. Naas prof JJ (Koos) Grobler wat as direkteur van die FABWI (later EBWI) aangestel is, is die res van die bestuurstruktuur binne die SBWI soos volg bepaal:

- Direkteur SBWI: CM (Neels) Erasmus.
- Subprogramleier, subprogram Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels: Prof JM Hattingh (vanaf 2002 bekend as Bedryfsinformatika en Operasionele Analise);
- Subprogramleier, subprogram Toegepaste Wiskunde, Statistiek en Wiskunde: Prof JWH (Jan) Swanepoel (vanaf 2005 is hierdie subprogram in drie verdere subprogramme verdeel, naamlik Wiskunde, Statistiek en Toegepaste Wiskunde);
- Subprogramleier, subprogram Geld-en Bankwese en Risikobestuur: Prof P (Paul) Styger (vanaf 2003 bekend as Ekonomie en Risikobestuur);
- Leier van die Projek vir Grondslae en Etiek: Prof JH (Johan) de Klerk (teen 2001 opgegradeer tot die status van 'n subprogram).
- Hoof, Telkom Sentrum vir Uitnemendheid (TSU): JM (Giel) Hattingh.

Nog 'n projek (Portefeulje-Teorie) is onder leiding van prof PJ (Riaan) de Jongh gevestig.



Prof JM Hattingh

Gemeet en genoegsaam toepaslik bevind: 'n Eenheid gevestig

Die eerste eweknie-eksterne evaluering van die Fokusarea vir BWI het in November 2000 plaasgevind. Die uitkoms was besonder gunstig en waardevolle aanbevelings vir verdere ontwikkeling in die fokusarea is gemaak. Die vordering sedert die vestiging van die Fokusarea en die kwaliteit van die navorsingsuitsette was van só 'n aard dat die PU vir CHO besluit het om die Fokusarea, as 'n navorsings-eenheid te erken. Meer as 60 persent van die inkomste van die FABWI is ook uit buite-instansies gegenereer. Die Eenheidstatus is in 2005 bevestig na 'n tweede eweknie-evaluering deur die NWU waarop die FABWI van toe af bekend is as die EBWI. Die bevinding van die paneel van evalueerders tydens die 2005 evaluering was dat die kwaliteit van die navorsing in die subprogram Toegepaste Wiskunde, Statistiek en Wiskunde beslis op internasionale vlak meeding en dat die navorsing van die subprogramme Besigheidsinformatika en Operasionele Navorsing, Ekonomie en Risikobestuur en Risiko en Opbrengsanalise as nasionaal uitstekend beskou kan word en in sekere afdelings selfs op internasionale vlak mededingend is. Die bestuurspan van die EBWI is lof toegeswaai oor die effektiewe bestuur van die Eenheid.

Die bestuurstruktuur van die Eenheid het tydens die 2005 eksterne evaluering soos volg daaruit gesien:

- Direkteur: Prof JJ Grobler opgevolg deur prof JH Fourie waarnemend in 2008 en permanent vanaf 2009 tot 2014, gevolg deur prof HM Huisman vanaf 2015;
- Subprogramleier van Statistiek: Prof JWH Swanepoel (en steeds teen 2015 in hierdie posisie);
- Subprogramleier van Bedryfsinformatika en Operasionele Navorsing: Prof JM Hattingh (opgevolg deur prof HM Huisman vanaf 2008-2014, waarna die huidige subprogramleier dr JV (Tiny) du Toit in 2015 benoem is);
- Subprogramleier van Toegepaste Wiskunde: Prof MA (Mark) Petersen (opgevolg deur prof IM Schoeman vanaf 2012);
- Subprogramleier van Wiskunde: Prof GJ (Gilbert) Groenewald (opgevolg deur prof LE Labuschagne vanaf 2011, en steeds teen 2015 in hierdie posisie);
- Subprogramleier van Risiko- en Opbrengsanalise: Prof PJ de Jongh (steeds teen 2015 in hierdie posisie);
- Subprogramleier van Ekonomie en Risiko-bestuur: Dr G van der Westhuizen (tot en met die terminering van die subprogram in 2008);
- Subprogramleier van Grondslae en Etiek: Prof JH de Klerk (opgevolg deur dr Estelle Taylor in 2012).

Vele werk en te min hande

Vir 15 jaar het die Eenheid vir BWI nie 'n eie sekretaresse of administratiewe beampte gehad nie. Na die aftrede van staatmaker me Mona Bakker in Desember 2008 is me Christelle Klaassen in die pos benoem met steeds dieselfde gedeelde taakooreenkoms (tussen eenheid en sentrum). Die administratiewe las het algaande te groot geraak. Me Lise Hendriks is in 2011 in 'n 5/8 pos as Administratiewe Beampte aangestel om die oorlading te help verlig in die steeds gedeelde opdrag tussen sentrum en eenheid. In 2013 is goedkeuring verleen aan 'n administratiewe pos vir die Eenheid vir BWI. Me Monique van Deventer is vervolgens sedert 1 Junie dié jaar as administratiewe beampte in die EBWI aangestel. Ander staatmakers was mnr Thys Cronjé (werknemer in die Sentrum vir BWI) en mev Klaasje Benadie (op daardie stadium werksaam in die Skool vir RSWW en ook regterhand van die hoof van die Telkom Sentrum) wie se vernuf met betrekking tot tegniese ondersteuning in rekenaars en hulp met die jaarlikse begrotingsproses ook besonder baie gehelp met om die vele werk gedaan te kry.

Subprogramontwikkeling en -verandering

Lede van die subprogram Ekonomie en Risikobestuur het in 2008 besluit om uit die Eenheid vir BWI te onttrek, en by die nuutgestigte *WorkWell*-navorsingseenheid van die Fakulteit Ekonomiese- en Bestuurswetenskappe in te skakel, waarop die bestaan van die subprogram getermineer is. Vir die subprogramme in Wiskunde het verskuiwings en veranderings ook gevolg. 'n Verandering in die navorsingsrigting van die subprogram Toegepaste Wiskunde onder leiding van prof Mark Petersen (wat behels het wiskundige modellering van ekonomiese stelsels en bankregulasies), het daartoe gelei dat sommige lede van die subprogram meer tuis gevoel het by die subprogram Wiskunde. Ter akkommodering het subprogram Wiskunde in 2009 in naam verander na Wiskunde en Wiskundige Modellering. Teen 2010, het Peterson na die Mafikengkampus in 'n navorsings-

professoraatposisie van die Fakulteit Ekonomie oorgeskuif. In daardie stadium was lede van die subprogram Toegepaste Wiskunde reeds uitgedun en het die navorsingsuitsette veral om Petersen gedraai. Met die vertrek van Peterson was prof IM Schoeman die enigste oorblywende lid van die subprogram waarin die navorsing van 'n paar studente hanteer is.


Prof GJ Groenewald

Die enigste subprogramme wat tot 2012 in naam dieselfde gebly het, is Statistiek (met prof Jan Swanepoel as programleier) asook Risiko- en Opbrengsanalise. Na 'n strategiese beplanningsessie in Januarie 2012, is besluit om die subprogram Toegepaste Wiskunde te groepeer onder die naam Toegepaste Wiskunde en Modellering met IM Schoeman as subprogramleier. In dieselfde jaar is prof GJ Groenewald opgevolg deur prof LE Labuschagne as subprogramleier van subprogram Wiskunde. Die oorspronklike naam is dus weer gebruik.

Alhoewel JM Hattingh vir 'n aantal jaar na sy aftrede tot 2007 steeds as die hoof van die Telkom Sentrum sowel as die subprogramleier van die subprogram Bedryfsinformatika en Operasionele Navorsing opgetree het, is in 2008 besluit om die twee posisies (hoofskap en subprogramleierskap) eerder deur twee nuwe persone te vul. Daarop het prof HA (Hennie) Kruger die hoof van die Telkom Sentrum geword en as subprogramleier is prof HM (Magda) Huisman benoem. Huisman was tot einde van 2014 subprogramleier en is in 2015 deur dr JV (Tiny) du Toit opgevolg, terwyl Kruger in Desember 2014 as hoof van die Telkom Sentrum uitgetree het, waarna die Telkom Sentrum vanaf 2015 in die Fakulteit Ingenieurswese bestuur word.

Fakulteitherstrukturering en impak, 2010


Prof M Huisman


Prof H Kruger


Dr T du Toit

Herstrukturering in die Fakulteit Natuurwetenskappe in 2010 het meegebring dat drie bykomende navorsingsverwante groepe by die Eenheid vir BWI ingeskakel is, naamlik die Statistiese Konsultasiediens (SKD); die navorsing van die vakgroep Natuurwetenskap en Tegnologie Onderwys (NWTO) sowel as die opleiding van studente in die magister en doktorale natuurwetenskapsonderwysprogramme van die Fakulteit Natuurwetenskappe. Dié was op versoek van die viserektor Navorsing en Beplanning aan die EBWI opgedra. Hierdie versoek het noodwendig die navorsingsfokus van die Eenheid beïnvloed, deurdat navorsing in Rekenaarwetenskap-, Wiskunde- en Natuurwetenskaponderrig as bykomende rigtings in ag geneem moes word. Hoewel hierdie "ingryping" die fokus van die eenheid beïnvloed het, is dit as voordelig beleef ter opskerping van veral onderrig in die betrokke dissiplines aan die NWU.

Die navorsing in hierdie subprogram het sedert 2010 bevredigend gegroei. Navorsers in die onderrig van Wiskunde, Rekenaarwetenskap, Fisika en Chemie het reeds verskeie bydraes nasionaal en internasionaal gelewer asook magister- en doktorale studente afgelewer. In Augustus 2016 het hierdie subprogram ′n werkswinkel in wiskundeonderrig aangebied, wat goed ondersteun is deur nasionale en internasionale navorsers in hierdie navorsingsgebied.

Prof Jan Fourie (direkteur van die Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe) is vanaf 2008 as direkteur van die EBWI in die plek van Prof Grobler benoem (eers waarnemend en daarna permanent vanaf 2009 tot einde 2014). Prof GJ (Gilbert) Groenewald het Fourie in 2008 as skooldirekteur opgevolg. Met Groenewald vanaf 2008 in die waarnemende stoel as Direkteur van die Skool (en daarna permanent), asook die subprogramleier van Wiskunde en Wiskundige Modellering, was die aanstelling van LE (Louis) Labuschagne ('n B-gegradeerde navorser in die NNS graderingstelsel) 'n uitkoms. Labuschagne is vanaf Januarie 2011 as professor in Wiskunde benoem, en het hy vanaf 2012 vir Groenewald as subprogramleier van Wiskunde en Wiskundige Modellering opgevolg. 'n Aantal ander nuwe benoemings is in 2011 reeds gemaak om Toegepaste Wiskunde te versterk. 'n Ander B-gegradeerde navorser, prof Jan Swanepoel, is na aftrede (2011) steeds op jaarlikse kontrakbasis teenoor sy vakante pos as professor in die vakgroep Statistiek benoem, en prof Swanepoel se aanstelling as subprogramleier van Statistiek is daarmee saam kontinueer.

Die aanvanklike interfakultêre aard van die Eenheid vir BWI het na 2010 se herstrukturering in die slag gebly weens veral die stigting van nuwe navorsingsentiteite op al drie kampusse van die NWU. 'n Nuwe direkteur vir die Eenheid vir BWI, Magda Huisman, is vanaf 1 Januarie 2015 aangestel in die plek van prof JH Fourie wat as direkteur tot 2014 gedien het. Soos in die verlede is die Fakulteit Natuurwetenskappe op die Potchefstroomkampus van die NWU die tuisfakulteit van die Eenheid. Lede van die Eenheid vir BWI is wel by interdissiplinêre navorsingsprojekte oor fakulteitsgrense heen betrokke.

NAVORSING OP 'n HOëR VLAK BEDRYF

Buitengewone aanstellings geformaliseer

Samewerkingsooreenkomste met nasionale en internasionale medewerkers in die Eenheid vir BWI kom al 'n lang pad, al was baie daarvan nie altyd formeel bekragtig nie. Die waarde van internasionale samewerkingsvennote in navorsing en nagraadse studieleiding is nog altyd geag as besonder waardevol vir 'n wedersydse stimulasie van navorsingsidees. Samewerkingsvennootskappe word gereken as die mees effektiewe wyse van akademiese "netwerk" by wyse van die ruil van hoë vlak kundigheid en ervaring. Die betrokkenheid van plaaslike aktiewe en ervare afgetrede akademici in die navorsingsaktiwiteite en opleiding van nagraadse studente is kenmerkend in die Eenheid vir BWI. So byvoorbeeld is prof JM Hattingh vir etlike jare op 'n kontrakbasis benoem ter ondersteuning van die subprogram Bedryfsinformatika en Operasionele Navorsing. Net so vul proff JH (Hennie) Venter (reeds sedert 2001 en tot 2015 nog) asook Jan Swanepoel onmisbare rolle in onderskeidelik die Subprogramme Risiko- en Opbrengsanalise en Statistiek met prof Koos Grobler net so aktief betrokke in Subprogram Wiskunde. Ook vermeldingswaardig is die rol van Freek Lombard (voorheen verbonde aan die Universiteit van Johnnesburg) en DCJ (Dawie) de Jongh, 'n vorige werknemer van ABSA-bank, in die Subprogram Risiko- en Opbrengsanalise. Beide is as buitengewone professore benoem weens hulle onvermoeide betrokkenheid by die opleiding van nagraadse studente. Om vorige jare se langtermyn-verbintenisse met ervare en afgetrede akademici daadwerklik te formaliseer, is vanaf 2011 besluit om 'n aantal buitengewone benoemings te maak.

Hoë profiel internasionale akademici in Eenheid vir BWI

Belangrike verwikkelinge sedert 2011 is die amptelike benoeming van 12 navorsingsgenote (nasionaal en internasionaal) . Een so 'n dinamiese navorser is, prof Sanne ter Horst (uit Nederland), wat sedert 1 April 2012 in 'n permanent-voltydse hoedanigheid benoem is. Sanne het sy PhD-studie onder leiding van proff MA (Marinus) Kaashoek en ACM Ran gedoen. Die benoeming van Ter Horst het spontaan nog meer bewese internasionale navorsingsleiers, soos byvoorbeeld Proff Kaashoek (van die Vrije Universiteit, Amsterdam) en JA (Joe) Ball (van die *Virginia Polytechnic Institute and State University,* Blacksburg, VSA) met die Eenheid verbind. Prof Marinus Kaashoek is in 2013 deur die NWU met die eredoktorsgraad vereer.



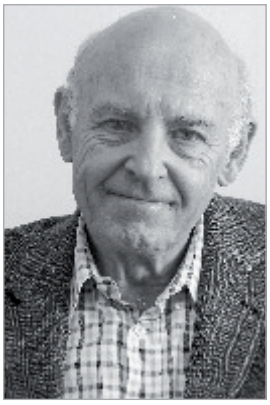
Prof S ter Horst



Prof R Kaashoek

Gegradeerde NNS-navorsers (voorheen SNO), 1997-2016

- Prof JJ Grobler (B-gradering)
- Prof JWH Swanepoel (B-gradering)
- Prof JH Venter (B-gradering)
- Prof F Lombard (B-gradering)
- Prof LE (Louis) Labuschagne (B-gradering)
- Prof JH de Klerk (C-gradering)
- Prof JH Fourie (C-gradering)
- Prof DP Laurie (C-gradering)
- Prof MA Petersen (C-gradering)
- Prof PJ de Jongh (C-gradering)
- Prof M Saayman (C-gradering)
- Prof HA Kruger (C-gradering)
- Prof ML Baart (D-gradering)
- Prof DA de Waal (Y-gradering)
- Dr A-M Pothas (Y-gradering)
- Dr CJ (Carolus) Reinecke (Y-gradering)
- Prof IM (Ilse) Schoeman (Y1-gradering)
- Prof S ter Horst (Y-gradering)
- Prof Magda Huisman (L-gradering in 2005 tot 2009 en C-gradering sedert 2010)
- Prof James Allison (C-gradering)



Prof JH Venter



Prof JJ Grobler



Prof F Lombard



Prof DCJ de Jongh



Prof JWH Swanepoel

Die algemene navorsingsprofiel van die Eenheid vir BWI

Publikasies

Die eenheid se navorsers publiseer dikwels artikels as mede-outeurs saam met medewerkers in die buiteland. As die eenheid sou voortbou op die strategie om toenemend hoë-profiel internasionale navorsers by die navorsing te betrek, veral deur formele ooreenkomste te sluit (soos byvoorbeeld die benoeming van buitengewone professore en bekwame nadoktorale genote), sal die uitsette steeds groei sonder om kwaliteit in te boet. Hiervan getuig die groei in artikelekwivalente oor die afgelope paar jaar. Ongeveer 85% van die EBWI-artikels in 2015 in internasionale tydskrifte gepubliseer is. (kyk Tabel 5.3.1 vir die artikeluitset van die Eenheid sedert 2006 tot 2015).

Konferensies

Lede van die Eenheid vir BWI was tot 2015 nog by verskeie nasionale en internasionale konferensies as organiseerders en lede van die wetenskaplike komitees betrokke. Sommige van hierdie konferensies is in Potchefstroom aangebied, byvoorbeeld die *47th Congress of the South African Mathematical Society* (in 2004); die *IWOTA 2007 (International Workshop on Operator Theory and Applications*) (in 2007); die *Annual Conference of the South African Statistical Association* (in 2010); 'n Simposium in Statistiek in 2011 ter ere van prof Jan Swanepoel; die jaarlikse werkswinkel deur die Subprogramme Wiskunde en Toegepaste Wiskunde en Modellering (sedert instelling in 2013 ter ere van prof Koos Grobler en in 2014 in erkentenis aan prof Japie Spoelstra). Die EBWI bied ook, in samewerking met ander Suid-Afrikaanse universiteite, elke derde jaar 'n internasionale konferensie genaamd die *Mathematics in Finance*, in die Kruger Nasionale Park aan. Die vyfde van hierdie konferensies is in 2014 in samewerking met die



Werkswinkel, 2013

Voorlopers van vaktydskrifte

Lede van die EBWI het ook op redaksies van nasionale en internasionale vaktydskrifte gedien, en sommige lewer steeds bydraes van groot waarde. Beide JJ Grobler (as mede-redakteur en redakteur) en JH Fourie (as mede-redakteur) het vir meer as 20 jaar op die redaksie van *Quaestiones Mathematicae* gedien. JJ Grobler was ook een van drie redakteure van die *Proceedings of the 18th International Workshop on Operator Theory and Applications* wat in boekvorm in die Birkhäuser Verlag reeks *Operator Theory Advances and Applications*, Vol. 195 in 2009 uitgegee is. L Santana is tans die hoofredakteur van die tydskrif *South African Journal of Statistics.* IM Schoeman dien op die redaksies van die *International Journal of Transport Development and Integration* en die *British Journal of Mathematics and Computer Science.* Sanne ter Horst weer sit op die redaksies van *Quaestiones Mathematicae* (as mede-redakteur) en *Complex Analysis and Operator Theory* (as redakteur). HA Kruger is die hoofredakteur van die operasionele navorsing vakvereniging van Suid-Afrika (ORSSA) se jaarlikse konferensie-verrigtinge. DP Laurie was in 1999 'n gasredakteur van 'n spesiale volume van die *Journal of Computational and Applied Mathematics*.

Dienend in vakverenigings

Lede van die EBWI is te onderskei as leiers in vakverenigings. Lede soos Jan Swanepoel, Koos Grobler, Freek Lombard, Japie Spoelstra, Riaan de Jongh en Francois van Graan was almal vantevore op die besture van vakverenigings, sommige ook as presidente. Personeel wat tans (of tot onlangs) op vakverenigings dien (gedien het) is: Prof JS Allison (visepresident van die Suid-Afrikaanse Statistiese Vereniging (SASV) in 2014 en president in 2015). L Santana (lid van die bestuur van SASV); LE Labuschagne (visepresident van SAMS (South African Mathematical Society): 2010-2011; president van SAMS:



Werkswinkel, 2016

Tabel 5.3.1: Artikeluitset, EBWI, 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Internasionaal	16.5	23.07	16.42	13.04	20.01	19.63	23.33	25.77	28.34	35.19
Nasionaal	5.16	1.66	1.71	0.58	8.02	5.11	4.38	4.44	4.61	6.21
Totale artikelekwivalente	21.66	24.73	18.13	13.62	28.03	24.74	27.71	30.21	32.95	41.4
% Internasionaal	76%	93%	90%	96%	71%	79%	84%	85%	86%	85%

2012 – 2015); S ter Horst (algemene sekretaris van SAMS: sedert 2014); D Kubayi (lid van SAMS se direksie verantwoordelik vir ontwikkeling en skakeling: sedert 2013); HA Kruger (visepresident van ORSSA in 2013 en president van ORSSA: 2014-2015); JV du Toit (tesourier van ORSSA); SE Terblanche (voorsitter van die *Vaal Triangle Chapter of ORSSA*).

Nasionale erkenning

Erkenning oor jare heen in die vorm van toekennings vir "beste publikasies" aan, en "uitmuntende diens gelewer" deur, lede van die Eenheid vir BWI, is noemenswaardig. Om enkeles te noem: Die Havenga-prys vir Wiskunde van die SA Akademie vir Wetenskap en Kuns is aan JH Venter, JJ Grobler en JWH Swanepoel toegeken. Beide JH Venter en JWH Swanepoel is met die MT Steyn-medalje vereer. Die *World Mathematical Year 2000*-medalje vir die bevordering van Wiskunde is deur die Suid-Afrikaanse Wiskundevereniging aan beide JJ Grobler en JH Fourie aangebied. Dieselfde vereniging het ook in 2003 die Möbius-band medalje aan JJ Grobler vir die bevordering van Wiskunde toegeken. Dan is daar ook die *Investment Analysts Society Journal Award* wat in 2010 aan JH Venter gegee is vir sy artikel *Intraday momentum and contrarian effects on the JSE*. F Lombard is met die *SAS Thought Leader Award* in 2013 vereer. Die ORSSA-vereniging het in 2014 'n toekenning aan PJ de Jongh gemaak: "*for serving the profession of Operations Research in an exemplary fashion*". Die Sichel-medalje vir beste publikasie is deur die SASV aan die volgende lede van die eenheid toegeken: JH Venter (saam met S Steel) in 1997; F Lombard (in 1998 en 2006) en weer in 2013 (saam met CJ Potgieter); CF de Beer en JWH Swanepoel in 2000; JWH Swanepoel (in 2002) en weer in 2003 saam met FC van Graan; PJ de Jongh in 2005 saam met JH Venter. Die BWI-program in die Subprogram Risiko-analise is deur beide die *Professional Risk Managers' International Association* en die *Enterprise Risk Management International Institute* geakkrediteer. Beide proff Giel Hattingh (in 2005) en Hennie Kruger (in 2016) is vereer deur die benoeming as "Fellow of the Operations Research Society of South Africa". Die benoeming is deur ORRSA soos volg beskryf:

Individuals considered for this high distinction have typically served the Society in an exemplary manner for a considerable period of time, or they have served the science and profession of Operations Research over a considerable period of time.

STUDENTE EN DIE EBWI

Studentegetalle in die EBWI het sedert aanvang in 1998 tot 2007 jaarliks 'n groei getoon, en daarna het die inname redelik konstant gebly. Die inname van nuwe nagraadse studente is soms deur beskikbare mannekrag beperk (soos byvoorbeeld in gewilde studievelde soos Rekenaarwetenskap en BWI). 'n Toename van studente in 2013 was opmerklik en te danke aan die instelling van 'n nuwe MSc-program in Bedryfsanalise in Januarie 2013. 'n Totaal van 76 MSc-studente was toe vir die verskillende programme ingeskryf. Hierdie getal het in 2014 effens teruggesak tot 69, maar teen 2015 toegeneem tot 'n rekord van 80 studente. Tabel 5.3.2 is 'n aanduiding van die ingeskrewe nagraadse studentetal en graduandi vanaf 2006 tot 2015.

Soos uit Tabel 5.3.2 blyk, is die jaarlikse deurvloei van geregistreerde MSc-studente besonder bevredigend. Voltydse studente in die BWI-program van die SBWI neem tipies een jaar om die studie te voltooi. Hierdie studente werk gedurende die tweede semester in die industrie waar hulle 'n industrieprojek onder leiding van sowel 'n projekleier in die industrie as 'n projekleier in die akademie doen. Vraestelle word afgelê en 'n projekverslag op die basis van 'n skripsie vir eksaminering ingedien. Die program in Bedryfsanalise was vir 'n tydlank die uitsondering op hierdie reël, deurdat hierdie studente tipies hul projekte in die BWI-sentrum doen, maar ook op dieselfde wyse geëksamineer word. Sedertdien het hierdie reëling verander. Studente in programme van die Eenheid doen hul studie oor twee jaar in die vorm van vraestelle (80 krediete) en 'n verhandeling (100 krediete).

Volgens die statistiek in Tabel 5.3.2 het die aantal gegradueerde doktorale studente sedert 2006 redelik konstant gebly teenoor die aantal per jaar ingeskryf wat tussen 14 en 25 gewissel het. Hierdie is een van die aspekte wat in die 2013 eksterne evaluering as 'n swak punt geïdentifiseer is en wel in gedagte gehou word. Die realiteit van die saak is dat die meeste doktorale studente (met uitsondering van een of twee) die PhD-studie deeltyds doen, terwyl hulle voltyds werk. Die gevolg is dat studies gewoonlik vier tot vyf jaar neem om te voltooi.

Agt van die professore en ses van die senior lektore in die geledere van die Skool vir RSWW, en die SBWI het die PhD-graad in programme van die Eenheid behaal. Afgesien van diegene wat die akademie as loopbaan kies, beklee oudstudente van die Eenheid goeie poste in die privaatsektor, veral in die finansiële en die inligtingstegnologiesektor: nasionaal en internasionaal. Teen 2015 was daar 49 permanente personeellede (hoofsaaklik van die Skool vir RSWW en die SBWI) in die navorsingsprogramme van die EBWI betrokke. Agt akademiese personeellede is

Tabel 5.3.2: Nagraadse studentegetalle in die SBWI en EBWI, 2006-2015

Graad		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Magister	Ingeskryf	45	58	54	55	61	65	59	76	68	80
	Voltooi graad	28	28	29	29	32	33	25	50	47	38
PhD	Ingeskryf	19	25	15	14	16	20	21	24	23	25
	Voltooi graad	3	5	5	5	5	2	4	3	3	4

met doktorale studie in die Eenheid besig. Die navorsingsaktiwiteite van die Eenheid word verder aangevul deur die betrokkenheid van tien buitengewone professore en drie nadoktorale genote.

DIE EENHEID VIR BWI VORENTOE

Die vakke Wiskunde, Statistiek en Rekenaarwetenskap is skaars vaardighede wat die bestaan van die Eenheid vir BWI onontbeerlik maak. Voeg daarby die navorsing en opleiding in die Sentrum vir BWI wat bou op hierdie vaardighede, en uitstekend toegeruste mannekrag aan die finasiële sektor lewer, dan is die wenresep vir die toekoms met die oog sigbaar. Nuwe inisiatiewe sedert die ontstaan van die Eenheid tot 2015 het gehelp om die EBWI sodanig toe te rus dat die rigting beide nasionaal en internasionale erkenning geniet. Nuwe inisiatiewe soos die Statistiese Konsultasiediens (SKD), en onlangs omvorm as IT Innovasie en Praktiese Statistiek (ITIPS), beklemtoon innovasie en kommersialisering van navorsingsresultate. 'n Verdere opwindende nuwe inisiatief is die "Swerm-van-hommeltuie" projek waarin die inbou van intelligensie die fokus is, sodat tuie onafhanklik van 'n operateur kan funksioneer. Die oogmerk is dat die swerm met mekaar kan kommunikeer en saam as swerm 'n funksie kan verrig. In byvoorbeeld die verkenning van 'n terrein geaffekteer deur 'n natuurramp, kan verkenning met tuie gedoen word, en dit help om oorlewendes op te spoor.

Die huidige herstruktureringsproses skep by die lede van die Eenheid 'n mate van onsekerheid. Die unieke posisie waarin die EBWI is, in samewerking met die SBWI en die Skool vir RSWW as direkte vennote, skep 'n rooskleurige klimaat en vooruitsigte op verdere kreatiewe navorsings-idees vir die toekoms.

Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur

Huib van Hamburg


Prof H van Hamburg

VESTIGINGSGESKIEDENIS EN STRUKTURERING: NAVORSINGSEENHEID (NE) VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN -BESTUUR EN GEKOPPELDE SKOOL VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN -ONTWIKKELING (SOO)

Dit was te danke aan die herstrukturingsproses van navorsing en onderrig vanaf 1997-1998 aan die PU vir CHO dat die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe, en die Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling[1] (teen 2008 bekend as Eenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur en Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling) gevestig is. Hierdie Navorsingseenheid het aanvanklik in 1999 bekend gestaan as die Navorsings-fokusarea (NFA) vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling,[2] en in 2002 as die NFA vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur.[3] Voor die vestiging van beide die NE en Skool, is etlike besprekings gevoer, en moes besluitnemings in plek val.

'n Fokusarea en skool deurdink en beklink, 1997-2001


Mnr G du Toit

Prof Gerhard du Toit wat reeds vanaf Oktober 1997 aangestel is as uitvoerende direkteur van die Sentrum vir Regionale Ontwikkeling (SENRIO), was in 1998 ook die eerste direkteur van die te stigte fokusarea vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling.[4] Du Toit, voorheen 'n afdelingsbestuurder by die Ontwikkelingsbank van Suider-Afrika, het besondere ervaring ingebring in operasionele programme en beleid gehad.

Huib van Hamburg ('n professor in Dierkunde asook Departementshoof vir Lewenswetenskappe by die PU vir CHO) is in November 1998 as eerste skooldirekteur van die te stigte Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling benoem.


Dr JD Mumford

Die deskundigheid van dr JD Mumford (direkteur van die *Imperial College Centre for the Environment and Technology*, Londen) is ingeroep met die doel om 'n gesamentlike fokus, naamlik die omgewingwetenskappe te ondersoek. Mumford het die Universiteit in Januarie 1998 besoek en uitgebreide gesprekke met moontlike rolspelers en departemente gevoer.

'n Fokusarea is gekonseptualiseer soos aanbeveel deur Mumford.[7] Die *Environmental Systems Programme Research/Interest Team* (ESPRIT) model[5] is gebruik om verskillende subprogramme te vorm, elkeen gefokus op 'n spesifieke tema in die omgewing, maar terselfdertyd met inagneming van die interafhanklikheid tussen die subprogramme. Derhalwe was die aanbeveling van dr Mumford dat veral die volgende gebiede uitgesonder kon word as kundigheidsgebiede, en dus die fokus vir die ontwikkeling van subprogramme:[6]

- Lug-chemie en lugbesoedelingsimpakte;
- Omgewingsbestuur;
- Semi-ariede grasveld met rehabilitasie en restourasie van versteurde gebiede;
- Die wateromgewing en die bestuur daarvan.

Wat skoolvorming betref, was die aanbeveling van dr Mumford dat die bestaande biologiese departemente, te wete Dierkunde, Mikrobiologie en Plantkunde, saamgevoeg word in 'n skool, insluitende die Departemente Stads- en Streekbeplanning en Geografie en Omgewingstudie. Hierdie departemente (na 1998 as vakgroepe bekend) moes die ontwikkelings- en beplanningsbeen van 'n nuwe Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling (SOO) vorm. Die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling (SOO) het in Januarie 1999 formeel tot stand gekom. Daarmee was die eksterne vrae bepaal en die interne strategiese, bestuurs-, organisatoriese en operasionele aspekte in lyn gebring met die uitkoms van die studie. Die aanbevelings van Mumford is ook geweeg en belangrike rigtinggewende aanbevelings het uit beide hierdie situasieanalises gevloei.

Gedurende November 1999 tot Januarie 2000 is 'n situasieanalise uitgevoer deur dr Harry Swart van *LHA Management Consultants* met die doel om die strategiese en operasionele planne van die fokusarea in die marksektor te evalueer met die oog op inhoud, stand, relevansie, markbehoeftes, beplande uitsette, interaksiemoontlikhede met ander fakulteite en onderrigwaarde. Aanbevelings is gemaak, waaronder die waarde van 'n internasionale perspektief.[8]

Internasionale eweknie-evaluering van die struktureringsproses

'n Internasionale eweknie-evaluering is in 2000 deur die verkose Eksterne Internasionale Evalueringskomitee onderneem om die kwaliteit en relevansie van die skool/fokusarea se programme te meet teen internasionale

standaarde en rigtings. 'n Spesiale vergadering van die SOO en NFA is op 24 Maart 2000 gehou. Dit is bygewoon deur dr Harry Swart en 'n internasionale paneel bestaande uit prof Fritz de Graaf (dekaan: Fakulteit Biologie, *Vrije Universiteit Amsterdam)*, dr Maarten Arentsen (*vice-director of the Centre for Clean Technology and Environmental Policy, University of Twente*) en dr Lies van de Ven (besigheidsbestuurder van die *Cartesius Instituut voor Duurzame Innovaties* by die *University of Twente*).



Die Maart 2000 Eksterne Internasionale Evalueringskomitee
Voor, vlnr: Prof Fritz de Graaf, dre Maarten Arentsen, Lies van de Ven.
Agter: Prof Gerhard du Toit (navorsingsdirekteur), dr Harry Swart, prof Huib van Hamburg (skooldirekteur).
Bron: H van Hamburg.

Die uitkomste soos bepaal deur die Eksterne Internasionale Evalueringskomitee is in 'n rigtinggewende verslag opgeneem[9] wat op 10 April 2000 ontvang is. Hierdie, en beide die evalueringsverslae van Mumford en Swart het bevestig dat die strategiese rigting en inhoud van die voorgestelde onderrigleer- en navorsingsprogramme sinvol en van waarde is ten opsigte van die eksterne behoeftes. Die formele inwerkingstelling van die Fokusarea Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling het op 1 Januarie 2001 plaasgevind met die dekaan van die Fakulteit Natuurwetenskappe as enigste lynhoof. Ondertussen is die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling (SOO) in 1999 reeds gevestig en is in 2011 verdeel in twee skole, naamlik die Skool vir Biologiese Wetenskappe en die Skool vir Geo-en Ruimtelike Wetenskappe. Die navorsing van hierdie skole was teen 2015 steeds deur die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur geadministreer.

Die pad deur 'n PU vir CHO-gedrewe formele eksterne evaluering

In 2001 is 'n formele eweknie-evaluering van die Fokusarea gedoen deur 'n span bestaande uit prof Nigel Bell (*Professor of Environmental Pollution, Imperial College, London*), prof Eugene Cloete (*School of Biological Sciences, University of Pretoria*) en dr Danny Walmsley (*Mzuri Consultants*, SA). Hierdie evaluering en aanbevelings is in die strategiese beplanning geïnkorporeer.[12] Verder is aan die advies van die PU vir CHO se Toetsings-

SENRIO in diens van die Omgewingswetenskappe

Uit die 1999-jaarverslag van die Sentrum vir Streeksontwikkeling (SENRIO)[10] asook 'n uittreksel uit 'n nuusbrief uitgereik na afloop van die Raad se vergadering van 16 September 2000 oor die posisie van Senrio binne die nuwe akademiese struktuur van die universiteit, is gemeld:

> *In view of the academic restructuring of the university and the appointment of Senrio's Executive Director as the Director of the Focus Area for Environmental Science and Development, the university council reviewed the position of SENRIO.*

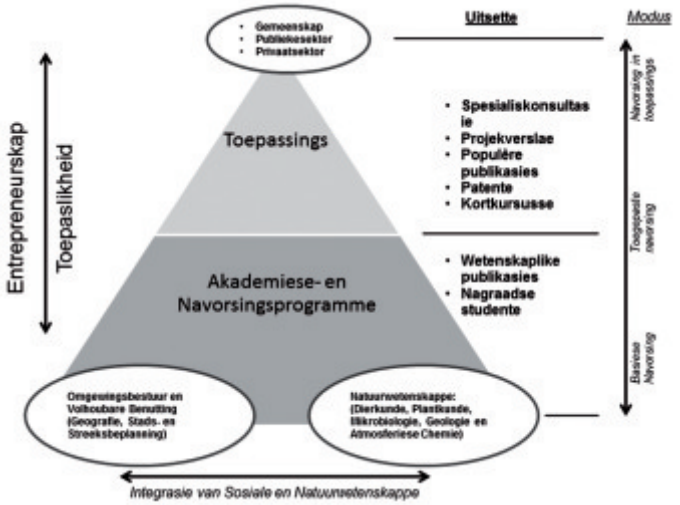
Daarop het die Raad besluit om SENRIO in die beplande fokusarea vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling op te neem om verantwoordelik te wees vir die navorsing en professionele dienste in omgewingswetenskappe. Die vakgroep Stads- en Streekbeplanning was aanvanklik nie deel van Omgewingswetenskappe en -Bestuur nie en het deelgeneem in 'n ander ontwikkelende fokusarea vir Volhoubare Ontwikkeling. Die vakgroep was verder ook deel van die eenheid vir Ontwikkeling en Beplanning in SENRIO. 'n Herstrukturering het gelei tot die vakgroep se oorplasing na die Skool vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling in 2001.[11]

kommissie voldoen deur die naam van die Fokusarea te verander na Omgewingswetenskappe en -Bestuur.[13]

Na die positiewe evaluering van die Fokusarea en die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling deur die Eksterne Internasionale Evalueringskomitee is die Fokusarea verder uitgebrei as synde verteenwoordigend te wees van die personeel in die Biologiese Vakgroepe (Dierkunde, Mikrobiologie en Plantkunde), asook die Vakgroepe Geografie en Omgewingstudie, die Vakgroep Stads- en Streekbeplanning, die Atmosferiese Navorsingsgroep van die Skool vir Chemie en Biochemie, en sommige personeellede van die Vaaldriehoekkampus se Skool vir Basiese Wetenskappe, Skool vir Gedragswetenskappe asook die Skool vir Ekonomie en Bestuur. Die Fokusarea is gevolglik herkonstitueer, en gerig op die natuurwetenskaplike aspekte van volhoubare ontwikkeling met die vier subprogramme soos deur dr Mumford voorgestel (kyk vroeër). Entrepreneurskap, relevansie en aanpasbaarheid is verder verseker deurdat 'n filosofie binne die Fokusarea ontwikkel is om bande en verhoudings te skep tussen die universiteit en die breër gemeenskap. Dit wou integrasie van die sosiale wetenskappe en natuurwetenskappe fasiliteer soos gedikteer deur ekonomiese, regerings- en gemeenskapsvereistes. Hierdie konsep is in Figuur 5.4.1 gedemonstreer:

Daarop is 'n vyfde navorsingssubprogram begin met 'n fokus op die ontwikkeling van geïndustrialiseerde gemeenskappe, maar soos wat die Fokusarea gegroei het na 'n duideliker definisie gerig op die koppelvlak tussen menslike gedrag en die natuurlike omgewing, is die sinvolheid van 'n vyfde fokus bevraagteken, en gevolglik gediskontinueer.[15] Om te kompenseer vir die verlies van 'n vyfde subgroepfokus, en om relevant te bly vir vraagin-

Figuur 5.4.1: Konsepfilosofie van die Fokusarea in 2002[14]



Bron: *Focus area for Research and Postgraduate Education, Annual report and strategic planning document, 2002-2003*,

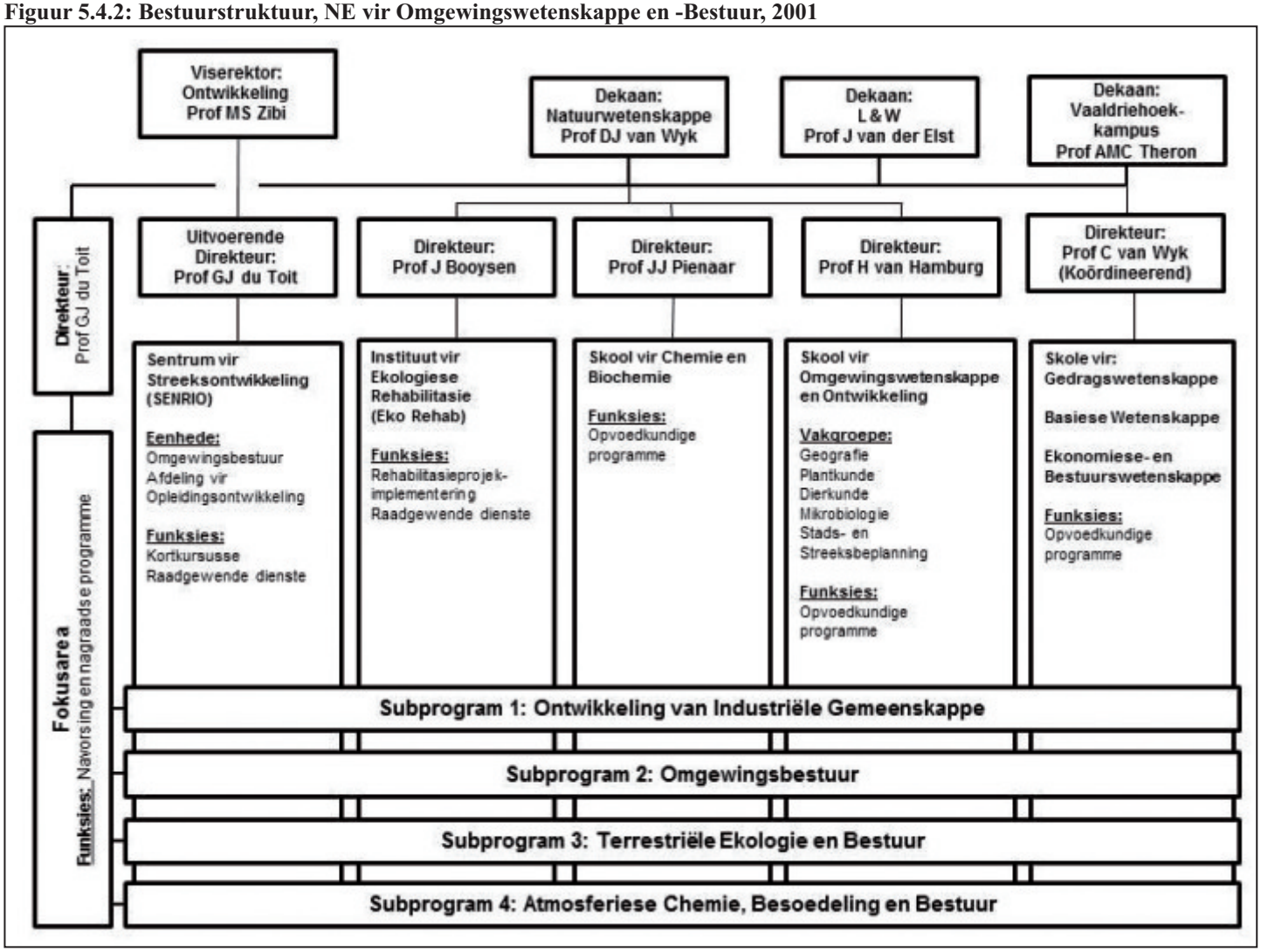
dikatore is die fokusarearigting aangepas na hulpbronbenutting en ekologiese impakte van volhoubare ontwikkeling met omgewingsbestuur as die onderliggende tema wat al die subprogramme met mekaar verbind. Navorsingsprojekte met sterk ekonomiese, wetlike, institusionele en sosiale elemente is in samewerking met ander relevante fokusareas onderneem.

NAVORSINGSEENHEID EN SKOOL IN 'n VINKEL EN KOLJANDER-VERHOUDING, 2001-2015

Op grond van die reeds vermelde situasieanalise en eksterne evaluering is verskeie departemente/vakgroepe na die formele totstandkoming van die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling (SOO) in Januarie 1999 in 'n skoolstruktuur saamgevoeg (reeds vroeër bespreek). Die bestuurstruktuur van die NE Omgewingswetenskappe en -Bestuur is in 2001 voorgestel (kyk Figuur 5.4.2). Skole vir Gedragswetenskappe, Basiese Wetenskappe en Ekonomiese- en Bestuurswetenskappe het later weggeval. (kyk Figuur 5.4.3).

Die bestuur van die NE is in 2002 deur 'n advieskomitee bygestaan, wat saamgestel is uit die dekaan (sameroeper); die fokusareadirekteur; die direkteur: Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling en die uitvoerende bestuurder van die Sentrum vir Omgewingsbestuur.[16] Die funksies van die Advieskomitee van die NE vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur was hoofsaaklik voorligting en ondersteuning rakende strategiese rigting en beplanning; bedryfsbeleid; besigheidsplanne en prosedures; finansiële beleid en prosedures; begrotings en personeelbeleid.

Figuur 5.4.2: Bestuurstruktuur, NE vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur, 2001



Fokusarea-herstrukturering, 2002-2003

Soos vroeër in Figuur 5.4.3 aangedui, is die Fokusarea in 2002 bedryf deur 'n direkteur, die Sentrum vir Omgewingsbestuur (SOB) waarby die Afdeling vir Opleidingskoördinering (AOK) ingelyf is, die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling en die Skool vir Chemie en Biochemie.

Namate die Fokusarea in die nuwe NE-bestuurstruktuur begin vorm aanneem het, is groeipyne uitgewys wat verdere besinning geverg het, en bykomende vernuwing vereis het. Gevolglik is die Fokusarea reeds in 2002 herstruktureer, en die naam verander na Omgewingswetenskappe en -Bestuur om so klem te lê op die sterk bestuurskomponent van omgewingsnavorsing.[18]

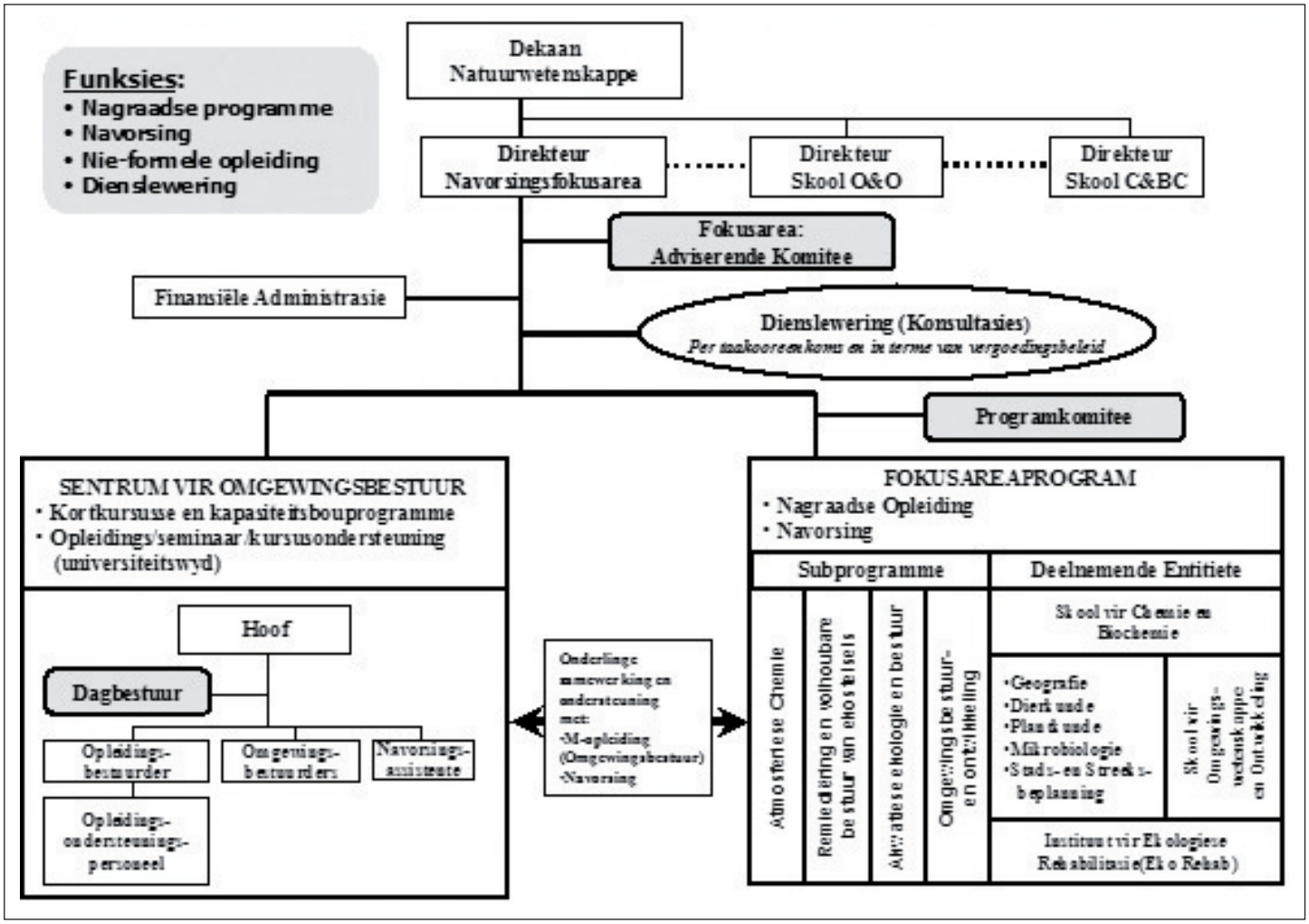
Die aanbeveling van die eksterne evaluerings dat die organisatoriese struktuur van die Fokusarea vereenvoudig moet word, is opgevolg. Waar die Fokusarea in die verlede in meer as een fakulteit geleë was (kyk Figuur 5.4.2), is dit vereenvoudig deur die Fokusarea in net een fakulteit en binne slegs twee skole te plaas (kyk Figuur 5.4.3). Dit het gekompliseerde bestuur- en rapporteringsstrukture uitgeskakel.

Dr Mumford is in 2005 genooi vir 'n opvolgbesoek om die vordering en status van die fokusarea en SOO te evalueer.[19] Hierdie evaluering was besonder positief, en die potensiaal van 'n interdissiplinêre navorsingsbenadering in verhouding tot fundamentele navorsing en onderrig bespreek. Die NE en SOO was bereid om aandag te gee aan hierdie versoek.

In 2005 het prof Leon van Rensburg ook vir Prof Gerhard du Toit as direkteur van die NE vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur opgevolg. Van Rensburg se termyn het 'n dinamiese navorsingsontwikkeling ingelui. Prof van Rensburg was 'n navorsingsprofessor in die SOO met uitgebreide bestuurs- en navorsingservaring in die omgewingswetenskappe. Verder is hy 'n deskundige op die gebied van die rehabilitasie van versteurde gebiede. Sy kontakte by die industrie het gelei tot verskeie groot navorsingsprojekte in mynhoop-rehabilitasie en projekte oor fundamentele restourasie- en rehabilitasie-ekologie.

Sedertdien het die SOO merkwaardig gegroei. Dit was te danke aan die byvoeging van Vakgroep Geologie; die nagraadse programme in Landbou-ekonomie en groot

Figuur 5.4.3: Vereenvoudigde organisatoriese struktuur vir die fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, 2002[17]




Prof L van Rensburg

Leon van Rensburg voltooi die grade BSc (1969), BSc Hons (1991) MSc, (1992) almal cum laude. En die PhD (1994) almal by die PU vir CHO. Hy begin sy akademiese loopbaan in 1991 as tegniese assistent by die Departement Plant en Grondwetenskappe en verlaat die Departement as senior lektor om by die Navorsingsinstituut vir Hervestigings-ekologie as bestuurder aan te sluit. Vanaf 2002 is hy as professor in die Departement Plant- en Grondwetenskappe aangestel en as Direkteur vir die Eenheid vir Omgewingswetenskappe en Bestuur vanaf 2006.

Van Rensburg is gereken as 'n besonder produktiewe navorser. Etlike geakkrediteerde artikels is deur hom gelewer. Die S2A3-medalje is deur die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns is aan hom toegeken asook die "Goue medalje vir die Natuurwetenskappe". Hy het 'n besondere bydrae tot die ontwikkeling van die Eenheid vir Omgewings-wetenskappe en -Bestuur en nagraadse studenteopleiding gelewer.

Sy wye navorsingsveld maak hom 'n deskundige op die gebied van veral rehabilitasie en remediasie van versteurde gebiede en van mynrehabilitasie. Sy navorsing oor die gebruik van grondfauna soos grondmikrobiota, erdwurms, en nematodes as indikatore van grondvrugbaarheid en grondekotoksikologie het hom bekendheid laat verwerf. Verder spesialiseer Van Rensburg ook op die gebied van waterkwaliteit met diatome as indikatore en biodiversiteitsindekse. Hy was ook betrokke by "open top chamber" navorsing om die impak van lugbesoedeling op gewasse te meet.

uitbreiding in honneursprogramme. Soveel so was hierdie ontwikkeling, dat die Fakulteit Natuurwetenskappe in 2011 besluit het om die SOO in twee skole te verdeel, naamlik die:

- *Skool vir Biologiese Wetenskappe met vakgroepe*
  - Dierkunde;
  - Mikrobiologie;
  - Plantkunde;
  - Landbou-ekonomie, en die
- *Skool vir Geo- en Ruimtelike Wetenskappe met vakgroepe*
  - Geografie en omgewingsbestuur;
  - Geologie;
  - Stads- en Streekbeplanning;
  - Hidrologie.

Personeel wat betrokke was by navorsing in atmosferiese chemie in die Skool vir Chemie en Biochemie, die Sentrum vir Streeksontwikkeling (SENRIO), *EcoRehab*, en *Eco-Analitica* wat analitiese laboratoriums in die omgewingsveld bedryf, is ook in die NE vir Omgewings-wetenskappe en -Bestuur, opgeneem.

Na die aftrede van die SOO-direkteur Van Hamburg in 2011, is prof Victor Wepener (voorheen verbonde aan die Universiteit van Johannesburg as professor in Dierkunde), vanaf Januarie 2012 aangestel as direkteur vir spesifiek die Skool vir Biologiese Wetenskappe. Prof Francois Retief, voorheen professor in die Vakgroep Geografie en Omgewingsstudies by die SOO, is in 2012 aangestel as direkteur van die Skool vir Geo- en Ruimtelike Wetenskappe.


Prof F Retief


Prof V Wepener


Prof NJ Smit

Na 'n baie produktiewe tydperk het prof Van Rensburg in 2013 uit diens van die universiteit getree, en is prof NJ (Nico) Smit (voorheen professor in Dierkunde, verbonde aan die Universiteit van Johannesburg) as direkteur van die NE vir Omgewingswe-tenskappe en -Bestuur aangestel. Prof Smit het, met sy stewige internasionale navor-singsprofiel in visekologie, nuwe navorsingskapasiteit in die NE gevestig.

VOOR- EN NAGRAADSE KWALIFIKASIES IN DIE SKOOL VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN ONTWIKKELING EN NE VIR OMGEWINGS-WETENSKAPPE EN -BESTUUR, 1999-2015[20]

Die Fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling en die SOO, in samewerking met die Nederlandse evalueringspan,[21] het tydens 'n strategiese gesprek in April 2000, riglyne neergelê vir die formulering van die Skool en Fokusarea se doelwitte met as vertrekpunt die identifisering van bewese deskundigheid van personeel aan veral die SOO.

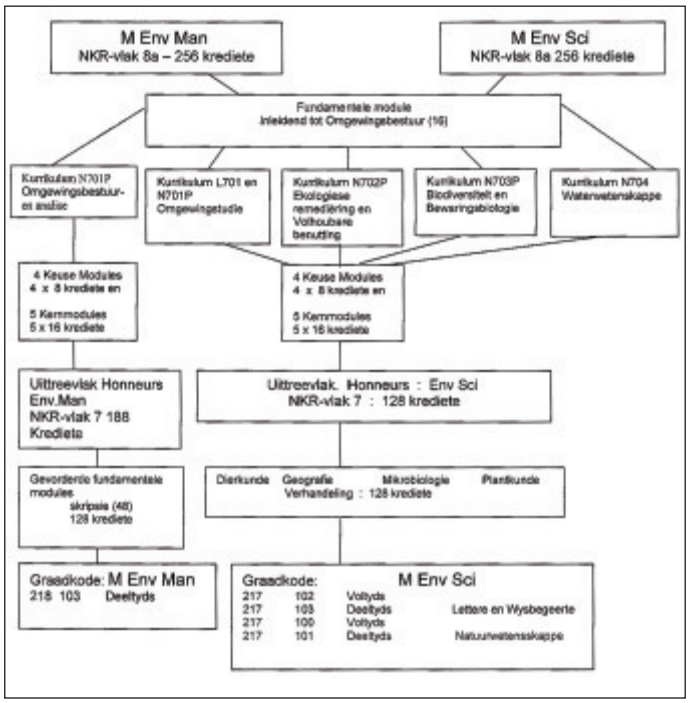
Nagraadse programme hersien, 1999-2001

Gedurende 1999 tot 2001 is nagraadse programme in lyn hiermee ontwikkel, gevolg deur die aanpassing en ontwikkeling van honneursprogramme asook voorgraadse skoolprogramme volgens die breë sambreeltema Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling.[22] (kyk Figuur 5.4.4) Die gevolg was 'n unieke interdissiplinêre honneurs, program met 'n besonder relevante omgewingsnis.

Die formaat van die nagraadse programme is in vele opsigte afgelei van die onderskeie subprogramme in die Fokusarea:

- Studente kan na die eerste jaar uittree met 'n BSc (Hons) in Omgewingswetenskappe. Studente wat reeds 'n relevante

Figuur 5.4.4. Nagraadse en honneursprogramme, 1999-2001



honneursgraad gehad het, kon aansoek doen om vir 'n MSc-graad in te skryf.

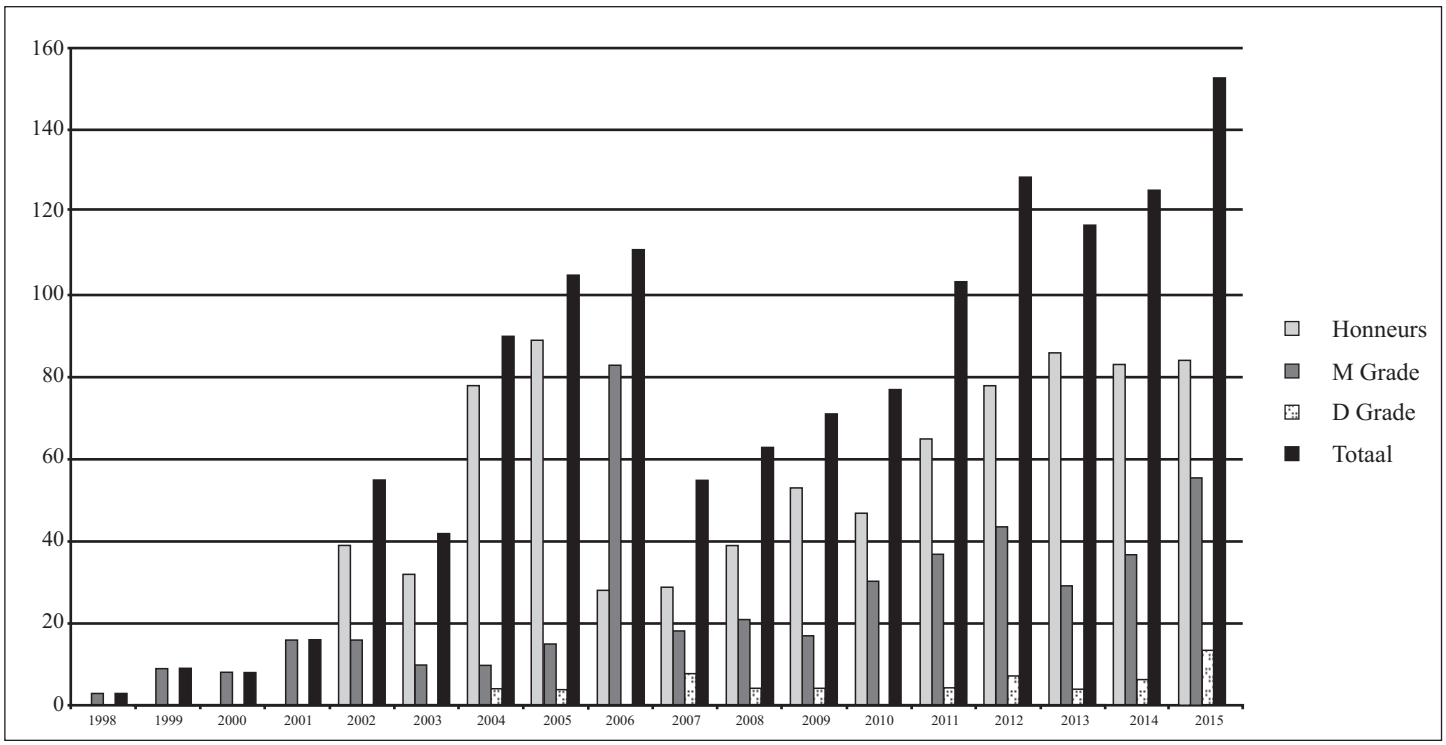
- Die nagraadse onderrigprogramme is in 'n tweejarige M-graad in Omgewingswetenskappe en een in Omgewingsbestuur (M Omg Wet en M Omg Best) ontwikkel. Studente kon spesialiseer in: Omgewings-bestuur, Ekologiese remediëring en volhoubare bestuur, Waterwetenskappe en -bestuur asook in Biodiversiteit en bewaringsbiologie.
- Die eerste jaar van die M-graad is 'n gedoseerde program met navorsing wat in 'n skripsie saamgevat is, terwyl die tweede jaar navorsing behels 'n skripsie. 'n Omgewingsbestuurskursus is verpligtend vir studente van al die subprogramme. 'n Praktiese projek in die eerste jaar van die M-graad lei na die navorsingsjaar (jaar twee) waar 'n verhandeling in een van die vakke gedoen kon word op 'n omgewingsverwante of meer vakspesifieke onderwerp. Die voordeel was dat reeds in die eerste jaar van die M-graad met navorsing begin kon word wat deurgeloop het na die verhandelingskomponent van die meesters-graadstudie. Die benadering het tot goeie deurvloei van M-studente gelei.
- 'n PhD is binne vakgroepe aangebied in 'n omgewingsverwante rigting, en dikwels met promotors vanuit 'n interdissiplinêre agtergrond.
- Studente in Atmosferiese chemie kon vir 'n navorsings-georiënteerde MSc inskryf na 'n honneursgraad.

In 2005 is Plantbeskerming ook as 'n honneursstroom bygevoeg en in 2011 Omgewingsgeologie. Weens die subsidiemodel van die Departement van Hoër Onderwys en Opleiding wat nie die honneurskomponent van die M Omg Wet erken en befonds het nie, is 'n afsonderlike honneurs en MSc in Omgewingswetenskappe in 2007 ingestel. In 2012 is 'n MSc (Agric) in Landbou-ekologie en 'n PhD in Landbou-ekonomie ook tot die program toegevoeg. 'n Honneurs in Hidrologie is in 2013 erken, en in 2014 'n MSc- en PhD-kwalifikasie in Hidrologie en Geohidrologie.

Nagraadse studente en deurvloei

Die aantal honneurs-, M- en PhD-grade toegeken van 1998 tot 2015 in die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur se onderrigprogramme is in Figuur 5.4.5 voorgestel. Die honneursgrade resorteer onder die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling maar die navorsingskomponent onder die NE.

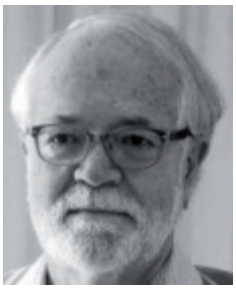
Figuur 5.4.5: Aantal nagraadse kwalifikasies toegeken in die Navorsingeenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur, 1998-2015





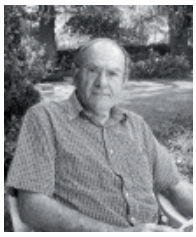

















Bo vlnr: Proff J Booysen, MH Buys, AB de Villiers, IJ van der Walt, LA Sandham.
Tweede van bo: Proff AJH Pieterse, H Krüger, K Kellner, S du Plessis.
Derde van bo: Proff GHJ Krüger, WJ van Aardt, LR Tiedt.
Onder: Proff PD Theron, GC Loots, G N Bronner.

DEELNEMENDE PERSONEEL IN DIE NE SEDERT 1999

In die 1999-voorlegging vir Fokusarea vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling is 16 kernpersoneel as deelnemers geïdentifiseer, en almal het oor 'n doktorale kwalifikasie beskik (kyk Tabel 5.4.1):

Tabel 5.4.1: Kernpersoneel betrokke by die Fokusarea vir Omgewingswetenskappe en -Ontwikkeling vir 2000[25]

J Booysen	GC Loots	S du Plessis	LR Tiedt
GN Bronner	AJH Pieterse	K Kellner	WJ van Aardt
MH Buys	LA Sandham	GHJ Krüger	IJ van der Walt
AB de Villiers	PD Theron	H Krüger	H van Hamburg

Teen 2012 het die aantal deelnemers in die NE verdrievoudig tot 59.[26]

Weens die uitgebreide navorsingsaktiwiteite in subprogramme was buitengewone aanstellings ononbeerlik om kwaliteit te bevorder en skakeling nasionaaal sowel as internasionaal aan te moedig. Die groot en diverse gebied tov omgewingswetenskappe het groot uitdagings gestel aan die kwaliteit van aanbieding en navorsing in die skool en NE. Die buitengewone aanstellings is met groot vrug gebruik oor 'n wye spektrum van deskundigheid wat die navorsingsuitsette sterk uitgebou het. Aanstellings van oor die hele wêreld is op 'n jaarlikse basis gemaak. Teen 2015 het die buitengewone aanstellings in die Navorsingseenheid Omgewingswetenskappe en -Bestuur sowat 62 getel.

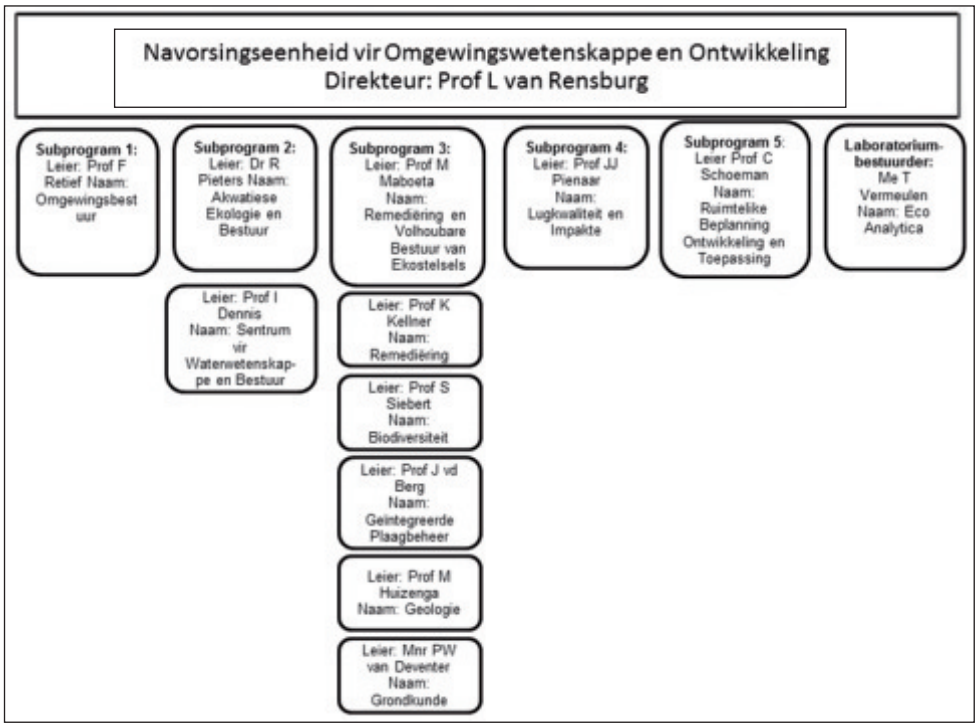
Eksterne NE-evaluering hersien en vernuwe die kwaliteitsfokus, 2006

'n Eksterne evalueringspaneel het die NE vir Omgewings-wetenskappe en -Bestuur gedurende 2006 herassesseer. Belangrike aanbevelings is gemaak rakende wetenskaplike kwaliteit, wetenskaplike produktiwiteit, relevansie en lewenskragtigheid van die program.[23] Wat wetenskaplike kwaliteit betref is drie voorstelle gemaak, naamlik navorsingsondersteuning, navorsingsimplementering en tegnologieoordrag. Navorsingskwaliteit in die NE is deur die Evalueringskomitee gegradeer as vergelykbaar op nasionale vlak, en in sommige gebiede as uitstekend op internasionale vlak. Daar is opgemerk dat die Fokusarea se na-doktorale getalle die hoogste in NWU was.

Wat wetenskaplike relevansie betref, is waargeneem dat die wye verskeidenheid vaardighede en kundigheid die Fokusarea besonder aantreklik maak vir die mark, veral in die mynbou-omgewing. Dat die aard van die navorsingsaktiwiteite ook gemeenskapsdienslewering aanmoedig, is as positief beskou. Die lewenskragtigheid veral van die Fokusareaprogram is hoog aangeslaan weens die uitstekende fasiliteite wat op 'n gesonde wyse meewerk tot insentiewe vir publiseerbare uitsette. 'n Tevredenheid is uitgespreek tydens onderhoude met die industrie en die regering ten opsigte van waarde vir geld na befondsing van projekte.

Die struktuur van die NE vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur, soos dit ontwikkel het teen 2008 in die Van Rensburg-termyn, is in Figuur 5.4.6 weergegee. Die belangrikste aanpassings was in die subprogramme Remediëring asook Volhoubare bestuur, waar die program verdeel is in programme: Remediasie, Biodiversiteit, Geïntegreerde plaagbeheer, Geologie en Grondwetenskappe asook in die subprogram Akwatiese Ekologie en Bestuur waarby die nuwe Sentrum vir Waterwetenskappe en Bestuur ingedeel is:

Figuur 5.4.6: Die struktuur van die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, 2008[24]



SUBPROGRAMME IN DIE NAVORSINGSEENHEID VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN -BESTUUR

Die struktureringsproses soos verduidelik in die voorafgaande geskiedenis van die Eenheid het fokusgebiede duidelik geïdentifiseer wat aanleiding gegee het tot die vorming van vier subprogramme soos vroeër in Figuur 5.4.3 aangedui. Tabelle 5.4.2 en 5.4.3 gee 'n indruk van die historiese ontwikkeling in subprogramme en aanstellings in die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur sedert implementering tot 2013.

Gedurende 2003 is die vakgroep Stads- en Streekbeplanning geëvalueer deur die *South African Council for Town and Regional Planners*. Die aanbevelings van die evaluasie is

Tabel 5.4.2: Subprogramme en subprogramleiers vanaf 2000 tot 2012

Subprogramme	**Subprogramleiers**						
Jaar	2000	2001	2002	2003	2005	2008	2012
Ontwikkeling van geïndustrialiseerde gemeenskappe*	Prof C deW van Wyk						
Omgewingsbestuur	Dr LA Sandham	⇨	Prof PJ Aucamp	⇨	⇨	Dr L Sandham	Prof F Retief
Akwatiese ekologie en bestuur	Prof AJH Pieterse	Prof H Bouwman	Dr S du Plessis	⇨	Prof F Winde	⇨	Dr R Pieters
Terrestriële ekologie en bestuur/ Remediëring en volhoubare bestuur**	Prof L van Rensburg	⇨	⇨	⇨	⇨	Prof M Maboeta	⇨
Atmosferiese chemie/lugkwaliteit en impakte	Prof JJ Pienaar	⇨	⇨	⇨	⇨	⇨	⇨
Ruimtelike beplanning, ontwikkeling en implementering					Prof CB Schoeman	⇨	⇨

* Hierdie subprogram was net in 2000 deel van die NE
** Die naam van hierdie subprogram het in 2008 verander
Bron: Unit for Environmental Science and Management.. Annual report 2011 and strategic planning.pdf.





Omgewingsimpakanalise vir verskillende vorme van omgewings impakte (beide fotos).

Tabel 5.4.3: Herbenaamde subprogramme, 2013

Subprogramme	Subprogramleiers
Omgewingsbestuur	Prof Francois Retief
Akwatiese Ekossisteem Gesondheid	Prof Rialet Pieters
Ekologiese Interaksies en Ekosisteem Verdraagsaamheid	Prof Mark Maboeta
Biodiversiteit en Bewaringsekologie	Prof Stefan Siebert
Klimaatverandering, Lugkwaliteit en Impakte	Dr Jacques Berner
GeïIntegreerde Plaagbestuur	Prof Johnnie van den Berg
Ruimtelike beplanning, Ontwikkeling en Implementering	Prof Juane Cilliers
Geology-Soil Sciences	Me Danèl van Tonder

gedurende 'n werkswinkel in 2004 bespreek, gefasiliteer deur mnr A Barker, 'n ontwikkelings-konsultant. Toe is voorgestel dat 'n nuwe vyfde subprogram tot stand gebring moet word onder die leierskap van prof CB Schoeman, naamlik Ruimtelike Beplanning, Ontwikkeling en Implementering.[27] Vanaf 2013 is die subprogramme herbenaam en gefokus (kyk Tabel 5.4.3).

In enige struktuur is die deelnemers/betrokkenes dinamies. So is dit ook die geval in die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur. Die subprogramme, - en leiers het oor tyd verander, soos vroeër in Tabel 5.4.3 aangetoon, soos wat deelnemers soos personeel by die Skole aangesluit het of waar die navorsingsfokus verander het. Hierdie veranderinge in subprogramme sedert aanvang skuins voor die nuwe eeu is in die volgende subafdelings verwoord.

NE-Subprogramme

Subprogram: Die ontwikkeling van geïndustrialiseerde gemeenskappe

Na 2000 is besluit om nie hierdie subprogram te kontinueer binne die fokusarea nie omdat die fokus van die program nie meer ingepas het binne die nuwe fokus van die NE nie. Hierdie subprogram was gerig op die sosio-ekonomiese interaksies met die natuurlike omgewing, spesifiek in terme van organisatoriese gedrag, bevoegdheidontwikkeling van deelnemers in Suid Afrikaanse ondernemings, werkplek-veranderinge, entrepreneurskap en sosio-ekonomiese ontwikkeling in die Vaaldriehoek.

Subprogram Een: Omgewingsbestuur

Die subprogram ondersoek verskillende aspekte van volhoubare ontwikkeling en omgewingsbestuur in die publieke- en privaatsektor. Navorsing is geplaas binne 'n paar hoofkomponente, naamlik effektiwiteit van omgewingsimpak-assesserings (EIA, SEA en kumulatiewe impak assessering), hidrologiese opvanggebiedbestuur, omgewingsbeleid en wetgewing, en afvalbestuur.

In 2001 is die fokus uitgebrei na ontwikkelingsbeplanning, impakevaluasie, omgewingsbeleid en wetgewing, omgewingsanalise, -bestuursgereedskap, -meting, -kommunikasie en verslaggewing, -ekonomie en koste analise.[29]



Gesofistikeerde kartoteek vir die gebruik in Omgewingsbestuur
Bron vir alle fotos: Prof H van Hamburg.

Personeelveranderinge, Subprogram Omgewingsbestuur

- Prof Andre Nieuwoudt tree af in 2001;
- Mnr F Retief in Februarie 2001; prof C Schoeman in Januarie 2002; en prof PJ Aucamp vanaf begin November 2002 aangestel;
- Prof Frank Winde, in 2005 aangestel. Bewese kundigheid in hidrologie en waterbesoedeling;
- Fanus van Wyk en Carli Steenkamp sluit in 2011 aan.
- Twee internasionale akademici is ook aangestel om te help met navorsingsleiding, naamlik prof Angus Morrison-Saunders (2013) en dr Jenny Pope (2012).

Die nagraadse opleiding in Subprogram Een is in 2011 onderwerp aan 'n omvattende eksterne program-evaluering (EPE) deur 'n paneel van plaaslike en internasionale deskundiges. Die uitslag was baie positief en 'n vyfjaar-aksieplan is opgestel op grond van die uitkomste van die evaluering. Weens die groot toename in MSc-studente en aansoeke, is die nagraadse program uitgebrei wat moontlik gemaak is deur die aanstelling van mnr F van Wyk en me C Steenkamp in 2011. Verder is twee internasionale akademici aangestel, naamlik prof A Morrison-Saunders en dr J Pope van die Manchester Universiteit (VK) om te help met navorsingstudieleiding.[30]

Subprogram Twee: Akwatiese ekologie en bestuur

Die subprogram ondersoek die chemiese, fisiese, biologiese en bestuursaspekte van binnelandse en estuariene akwatiese omgewings, insluitend ripariese flora, fauna en mikro-organismes. Spesifieke aspekte van huishoudelike en industriële waterbehandeling en suiweringsinstallasies, asook waterverwante gesondheidsaspekte word ook ondersoek om sodoende volhoubare benutting van waterhulpbronne en die kwaliteit van lewe in Suid- en suidelike Afrika te verseker.





Akwatiese ekologiestudies in riviere **Vistelingsfasiliteit vir visstudies**
Bron:Prof H van Hamburg.

In die 2011-jaarverslag is genoem dat:

... in the 2006 annual report of the Unit, the dire need was expressed to develop the tools for the integrated management of surface and groundwater resources ensuring equitable access to and sustainable use of existing resources ... model surface and groundwater interactions and water balances to address long term water quality and ground stability aspects associated with the re-watering of dolomitic aquifers after the cessation of mining.

Hierdie behoeftes is in 2011 bygelê deur die vestiging van die Sentrum vir Waterwetenskappe en -Bestuur in die subprogram wat moontlik gemaak was deur die aanstelling van prof Ingrid Dennis en dr Rainier Dennis, beide vanaf die Universiteit van die Vrystaat en erkende deskundiges op die gebied van hidrologie.[31]

Personeelveranderinge binne die subprogram sedert die begin van die fokusarea:

- Prof H Bouwman, prof L Du Preez, dr CB Bezuidenhout, en mnr J Bezuidenhout. Dr Wade Edwards en prof KN de Kock is na aftrede by die subprogram betrek.
- Prof Frank Winde sluit in 2005 aan, en proff NJ Smit, Ingrid Dennis en dr Rainier Dennis in 2011.

Die wye navorsingskapasiteit van personeel in hierdie subprogram word beklemtoon deur die navorsings projekte:[32]

- Mynwater navorsingsgroep (MWRG) (prof F Winde. Ander rolspelers buite die universiteit: Prof L Stoch en mnr E Erasmus;
- Suid Afrikaanse Nasionale Diatoomversameling (dr JC Taylor);
- Impakte van hidro-klimaat veranderlikheid van waterhulp-bronne op algbloei (prof Sandra Barnard; medewerkers: dre A Venter en C van Ginkel);
- Alg taksonomie (dr S Janse van Vuuren);
- Persisterende organiese besoedelstowwe en gifstowwe (POPT) navorsingsgroep (prof H Bouwman en dr R Pieters);
- Waternavorsingsgroep - ekologie (prof N Smit);
- Akwatiese mikrobiese ekologie (prof C Bezuidenhout);
- Sentrum vir Waterwetenskap en -Bestuur (prof I Dennis en dr R Dennis).

Subprogram Drie: Remediëring en volhoubare bestuur van ekostelsels

Die subprogram fokus op fundamentele en toegepaste multidissiplinêre navorsing gerig op die invloede van chemiese, fisiese, biologiese en antropogeniese faktore op die volhoubare funksionering en volhoubare benutting van ekostelsels.



Rehabilitasie-/restourasie-aktiwiteite
Links bo: Weiveld degradasie, Foto twee: Gronderosie restourasie, Ver regs bo: Rehabilitasie van mynhope; Onder regs: GC-MSD analise-apparaat vir grond, water en lug.

Bron: Proff K Kellner en H van Hamburg.

Personeelveranderinge binne die Subprogram Remediëring en volhoubare bestuur van ekostelsels

- Sedert die begin van die fokusarea hetprof KH Riedel, prof H Bouwman, prof L Du Preez, prof L Van Rensburg, dr CB Bezuidenhout, dr Wade Edwards en prof J van den Berg by die program aangesluit wat 'n groot bydrae gelewer het tot die navorsingskapasiteit in die subprogram.
- Prof G Bronner verlaat die NWU vir 'n posisie by UCT.
- Dr MS Maboeta word aangestel as 'n na-doktorale assistent en word in 2005 as personeellid aangestel.
- Prof Gert Krüger tree af maar word weer tydelik aangestel.
- Prof Karl-Heinz Riedel en dr Wade Edwards bedank gedurende 2004 wat 'n gaping laat in kundigheid in industriële mikrobiologie.
- Prof JM Huizenga aanvaar die aanstelling as mede-professor in die SOO in die vakgroep Geologie vanaf die Universiteit van Johannesburg vanaf 1 Junie 2009. Hierdie aanstelling het die navorsingskapasiteit van die vakgroep aansienlik verbeter.

Die hoof navorsingsfokus van die subprogram teiken die rehabilitasie van industriële versteurde gebiede, die restourasie van gedegradeerde semi-ariede weiveld, volhoubare landboupraktyke, biodiversiteit-assesserings, volhoubare benutting en bestuur van hulpbronne, asook navorsing oor die ontwikkeling van gesonde en siektevrye volhoubare omgewings in stedelike en voorstedelike gebiede asook plattelandse nedersettings. Die subprogram doen navorsing in 'n wye spektrum van dissiplines en projekte: [33]

Remediëring

Navorsing word gedoen in stedelike ekologie (prof SS Cilliers), mikrobiese ekologie (dr S Claassens), ekologie (prof K Kellner) en ekotoksikologie (prof MS Maboeta).

Biodiversiteit en Bewaringsekologie

Navorsing word gedoen in die Biodiversiteit en Bewaringsekologie-stroom (BCE-stroom) deur die volgende navorsingsprojekte:



Deskundigheid in verskei aspekte van diversiteit
Links bo: Invertebrate; Regs bo: Amfibiese biodiversiteit;
Onder: Terrestriële opname tegnieke.
Bron: Proff H van Hamburg en Louis du Preez.

- Amfibiër bewaring (*African Amphibian Conservation Group* (AACRG)) (prof Louis du Preez, prof Ché Weldon);
- Grasland Diversiteitgroep (prof Stefan Siebert);
- Geoplantkundegroep (prof Stefan Siebert);
- Voëlbiologie- en ekologiegroep (prof Henk Bouwman);
- Grond fauna taksonomiegroep (prof Pieter Theron);
- Waternavorsingsgroep (prof Nico Smit).

Plantbeskerming

Navorsing word gedoen op twee vlakke, naamlik Bioveiligheid en Geïntegreerde plaag- en siektebeheer in landbou-ekostelsels. Prof J van den Berg het die groep na groot hoogtes geneem en is bygestaan deur dre Driekie Fourie (nematoloog), Alex McDonald (nematoloog), en Hannalene du Plessis (entomoloog). Afgetrede proff Pieter Theron (akaroloog) en Huib van Hamburg (entomoloog/ ekoloog) is na 2011 ingetrek in die groep. Buitengewone aanstellings lewer ook groot navorsingsbydraes, naamlik prof Dirk de Waele (nematoloog, Universiteit van Leuven, België), prof E Ueckerman (akaroloog, LNR) en prof Bradley Flett (plantpatoloog, LNR).

Geologie

In 2011 was Geologie in 'n nuwe fase van ontwikkeling.[34] Navorsing word gedoen in die Vredefortkoepel (prof Marthie Coetzee) en twee projekte deur prof JM Huizenga, naamlik *Carbon cycling in the continental crust* ; en *Water quality and water-rock interaction.*

Grondwetenskappe was in 2011 deel van die vakgroep Geologie met die doel om 'n aparte vakgroep te ontwikkel. Navorsing word ontwikkel in 'n Rehabilitasie-groep en in 'n Landbougroep.[35]



Deskundigheid ten opsigte van gesteenteklassifikasie
Bo: Mikrosonde-analise van gesteentes.
Onder, links en regs: Geologie museum.
Bron: H van Hamburg.

Initiative for the Development of Expertise in Plant Protection (IDEPP)

Die NE en SOO het in 2003 met 'n inisiatief begin om 'n ekspertgroep bymekaar te bring ten opsigte van die aanbieding van honneursprogramme in Plantbeskerming in die SOO en vir navorsing op hierdie gebied in die subprogram. Die IDEPP was die resultaat van intensiewe onderhandelings en gesprekvoering tussen die PU vir CHO (prof Huib van Hamburg – voorsitter, en prof PD Theron) en prof Johnnie van den Berg, LNR en mnr John Kasirivo (UNIWES). Op 3 Oktober 2003 het IDEPP (*Initiative for the Development of Expertise in Plant Protection*) tot stand gekom en is ontwikkel met deskundigheid vanaf die Landbounavorsingsraad (LNR) (dre Driekie Fourie (nematoloog), Alex McDonald (nematoloog), Hannalene du Plessis (entomoloog), dr BradleyFlettt (plantpatoloog), dr AEJ Saayman-du Toit en dr Elbe Hugo, beide van die LNR (onkruid-deskundiges). Hierdie ontwikkeling was die begin van onderrig en navorsingsontwikkeling in geïntegreerde plantbeskerming. Vanaf 2010 is van bogenoemde personeel, naamlik proff D Fourie, A McDonald en H du Plessis by die NWU aangestel as navorsers wat 'n unieke nis tot stand gebring het in die Plaagbeheerstroom, veral op die gebied van nematologie en entomologie. Hierdie groep het by die Subprogram Geïntegreerde Plaagbestuur ingeskakel, onder prof Johnnie van den Berg.

Subprogram Vier: Lugkwaliteit en impakte

In ooreenstemming met die missie van die fokusarea is die subprogram gefokus op die verkryging van sleutel-informasie vir die ontwikkeling van volhoubare lugkwaliteitbeleid en -praktyke in suidelike Afrika. Die hooffokus van die subprogram is navorsing oor die invloed van aktiwiteite, geassosieer met menslike en industriële ontwikkeling, asook biochemiese prosesse, tipies vir die streek (byvoorbeeld Biomassaverbranding); 'n Multidissiplinêre benadering wat wetenskaplikes van Chemie, Plantkunde, Mikrobiologie en Dierkunde insluit.



Navorsingsaktiwitiete oor lugwaliteitimpakte
Regs bo: Infrarooi-analiseerder in plante; Links bo: Oop-top kamers (OTC) vir gekontroleerde meting van lugkwaliteit van plante.
Onder: Besoedelingsimpakte van kragstasies op gewasse.
Bron: Prof H van Hamburg.

Die Atmosferiese Chemie Navorsingsgroep (ACRG) is geïnisieer as 'n respons op die nasionale kommer oor die vinnige veranderinge in die atmosfeer in suidelike Afrika en die impak hiervan op volhoubare ontwikkeling.[36]

Navorsingsgroepe:

- Atmosferiese Chemie Navorsingsgroep (prof Kobus Pienaar, prof Paul Beukes en dr Pieter van Zyl);
- Gewasfisiologie en Biochemie Navorsingsgroep (dr Jacques Berner en prof Gert Krüger);
- Klimatologie Navorsingsgroep (prof Stuart Piketh en mnr Roelof Burger) is die mees onlangse toevoeging tot die subprogram.

Die groep beskik oor 'n intydse navorsingstasie, toegerus met toerusting van oor die R9 miljoen op Welgegund met ondersteuning van die Finse Meteorologiese Instituut en Helsinki Universiteit. Hierdie stasie is die enigste omvattende klimaats-veranderingstasie in suidelike Afrika en sal navorsing betekenisvol versterk.

'n Tweede langtermyn-navorsingsprogram wat uitgevoer word in samewerking met die Universiteit van Toulouse, Eskom en Sasol is die *Deposition of Biogeochemically Important Trace Species* (DEBITS) projek waar totale nat en droë neerslae van anorganiese en organiese chemiese spesies gemeet gaan word.

Subprogram Vyf: Ruimtelike beplanning, ontwikkeling en implementering

Navorsing in hierdie subprogram is gerig op 'n geïntegreerde en volhoubare benadering. Die fokus en strategiese intensie sluit in:

- Strategiese streekbeplanning en ontwikkeling;
- Ruimtelike beplanning en ontwikkelings-aanbevelings;
- Geïntegreerde ontwikkelingsbeplanning;
- Behuisingstrategieë;
- Strategiese vervoerbeplanning;
- Ruimtelikewerksverrigting bestuur.



Ruimtelike navorsingsgebied
Bron: Prof H van Hamburg.

Kernaktiwiteite in die ontwikkeling van die nuwe fokus vir die subprogram is in die 2008 jaarverslag[37] soos volg saamgevat:

- Die voorbereiding en indiening van projekvoorstelle en tenders vir die volgende navorsingsprojekte:
  - *Sustainable Integrated Development Framework for Heritage Park in North West Province;*
  - *North West Province: Transport and Corridor Development Strategy for 2014 and beyond;*
- *Management of the revision of the North West Spatial Development Framework*:
  - *Formulation of a Land Use Management Bill for NWP;*
  - *Conference on Mining Town;*
- *Cooperation agreements and arrangements.*

Die subprogram doen navorsing in verskeie navorsingstemas, insluitende:

- *Planning and development impact of Gautrain from a spatial perspective*;
- *Lanseria International Airport as a development node along the R28 Corridor*;
- *Development agencies as an instrument for urban growth and development*;
- *Spatial impacts of land reform processes;*
- *Development of golf estates from a location and spatial perspective;*
- *Interface between IEM and IDP;*
- *Delivery mechanisms and performance management of IDPs;*
- *Inclusionary housing and its effect on urban form;*
- *Spatial development frameworks and infrastructure management systems within dolomitic areas;*
- *Review mechanisms for the IDP and its sectoral plans*;
- *Integrated land use and infrastructure management plan for the VDWHS*;
- *Spatial impact of HIV/AIDS in development*.

'n Indrukwekkende lys van eksterne medewerkers is nasionaal en internasionaal geïdentifiseer vanuit die akademie, openbare sektor en navorsingsrade asook die privaatsektor.[38]

Die NE-betrokkenheid by nasionale en internasionale netwerke

Dit sluit in samewerking ondersteun deur regerings (byvoorbeeld Finse, Noorweegse, Sweedse, Italiaanse en Britse regerings), samewerking met ontwikkelingsagentskappe (byvoorbeeld DANCED, DFID, UNDP, USAID, UNEP, DBSA), samewerking met die privaatsektor (byvoorbeeld. *Impala Platinum Holdings*, *Anglogold Ashanti*, *Anglo Coal*, *Amplats, Lonmin*, F*raser Alexander Tailings*, *EcoRisk* (VSA), landbouchemiese maatskappye, Sasol, Eskom, *Namzinc* (Namibië), *Protein Research Foundation* en die *Protein and Oilseeds Development Trust*), samewerking met verskeie nasionale en internasionale universiteite (byvoorbeeld *Rothamsted Research* -Verenigde Koninkryk), asook samewerking met die LNR en plaaslike regeringsdepartemente.

HUISVESTING VAN DIE SKOOL VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN ONTWIKKELING EN DIE NAVORSINGSEENHEID VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN -BESTUUR, 1998-2015

Die strukturering van vakgroepe in skole en fokusareas het ook tot gevolg gehad dat hulle sover moontlik saam gehuisves moes word. Die Vakgroepe Dierkunde (vanaf die Biologiese Blok), Plantkunde (vanaf die LJ du Plessisgebou) en Mikrobiologie (vanaf die Biochemiegebou) moes vanuit die drie bestaande geboue trek na die JS van der Merwegebou (nou Gebou E6).



Die JS van der Merwegebou waarin die vakgroepe Dierkunde, Mikrobiologie, Plantkunde asook die Geologie Museum en herbarium gehuisves is

Hierdie groot trek het gedurende 2000 en Januarie 2001 plaasgevind. Die nuutingerigte gebou is op 22 Mei 2001 amptelik in gebruik geneem wat bygewoon is deur verskeie belanghebbendes vanuit navorsingsinstellings en maatskappye in die Omgewingswetenskappe.

Die aard van die Skool en die NE se fokus op Omgewingswetenskappe is uitgebeeld in die portaal vandie JS van der Merwe gebou deur 'n treffende triptiek collage “Ons Wêreld” deur Cronje Lemmer wat die omvang van die skool en NE demonstreer vanaf geologie, selle, mikroorganismes, fauna en flora en stedelike en industriële ontwikkeling:



Die triptiek collage: “Ons Wêreld” deur Cronje Lemmer

Tydsimplikasies en ontwrigtings om 'n infrastruktuur te beplan tot doelmatigheid, asook toesighouding tydens die verbouings, het 'n groot impak gehad op die personeel en skoolbestuur. Die kantore van die NE is in die destydse SENRIO-gebou gehuisves saam met die Vakgroepe Geografie en Omgewingsbestuur en Stads- en Streekbeplanning.



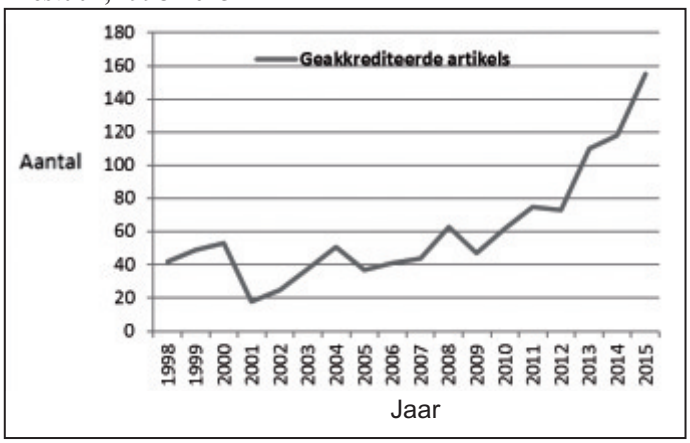
Die kantore van die NE en vakgroepe Geografie en Omgewingsbestuur en Stads- en Streekbeplanning was voorheen in die SENRIO-gebou gehuisves

Die SENRIO-gebou moes egter ook ontruim word en die NE en vakgroepe het in 2001 na gebou E4 verhuis, net langs die JS van der Merwegebou. Die beplanning en verbouing van gebou E4 was andermaal, soos met die inrigting van en verhuising van die biologiese vakgroepe na die JS van der Merwegebou, gekenmerk deur ontwrigting.

NAVORSINGSUITSETTE EN BESONDERE PRESTASIES

Die aantal geakkrediteerde artikels wat vanaf 1998 tot 2015 in die NE gepubliseer is, is in Figuur 5.4.6 aangedui:

Figuur 5.4.6: Aantal geakkrediteerde artikels gepubliseer in die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur, 1998-2015[39]



'n Volledige lys van publikasies wat in die Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur gepubliseer is, is opgeneem in die samevattende publikasielys van die Fakulteit Natuurwetenskappe**.** Die gesubsidieerde publikasie-uitsette vir die NE in 2015[40] was die beste ooit tot op datum. 'n Totaal van 104 geakkrediteerde publikasies (63.83 publikasie-eenhede) is geproduseer, wat 'n toename van 37% op die 2014 publikasie-eenhede verteenwoordig. Die gemiddelde publikasie-eenheid per voltydse akademiese personeellid het tot 1.28 gestyg. Dit is aansienlik hoër as die Fakulteit Natuurwetenskappe se teiken van 0.75.

Die totale navorsingsimpak van die NE is aan die toeneem en 2013 se totale impakfaktor van al die ISI-publikasies was 166.13 met 'n gemiddelde impakfaktor van 1.731 per publikasie (bestek van 0.11 tot 12.37). Volgens die ISI-tydskrifaanhalingsverslag (*Journal Citation Reports* (JCR)) van 2012 was die mediaan-impakfaktor vir 2012 vir omgewingswetenskappe 1.748. Dit bevestig die hoë vlak

Tabel 5.4.4: Die groei in die NE-uitsette oor die jare 2009 tot 2011 vergeleke met 2003[41]

	2003	2009	2010	2011
Studente				
MSc geregistreer	87	115	132	147
PhD geregistreer	16	26	30	21
Totaal	**103**	**141**	**162**	**168**
MSc toegeken	22	35	28	33
PhD toegeken	3	7	4	4
Totaal	**25**	**42**	**32**	**37**
Postdoktoraal	Nvt	7	6	10
Publikasie-uitsette				
Geakkrediteer	25	41	64	77
Nie-geakkrediteer	15	10	14	15
Totaal	**40**	**51**	**78**	**87**
Kongresbydraes				
Internasionaal	29	16	50	69
Nasionaal	78	20	79	119
Gepubliseer	Nvt	17	7	7
Totaal	**107**	**53**	**136**	**195**
NWU- deelnemers				
Aantal deelnemers	48	55	59	60
NNS-gradering	Nvt	15	17	19

van internasionale navorsingsinvloed wat die NE reeds teen 2012 gehad het (kyk Tabel 5.4.4 en Tabel 5.4.5 waarin die navorsingsgradering van die NE-navorsers uitgelig is).

Die gesubsidieerde navorsingsuitsette in die NE toon 'n konstante opwaartse kurwe oor jare tot 86.38 eenhede in 2015 en 'n gemiddelde publikasie eenheid per voltydse akademiese personeellid van oor die twee. Dit is meer as dubbel die vereiste teiken vir personeel in 'n navorsingseenheid aan die NWU. In 2015 is die totale impakfaktor vir alle ISI geïndekseerde publikasies vir die NE 272,971 met 'n gemiddeld van 1.76 per publikasie.

Tabel 5.4.5: Die graderingsprofiel van die NE teen 2016

Naam	Gradering	Naam	Gradering
S Piketh	B3	PD Theron	C2
J van den Berg	B3	V Wepener	C2
LH du Preez	C1	S Barnard	C3
NJ Smit	C1	SS Cilliers	C3
JP Beukes	C2	H Fourie	C3
H Bouwman	C2	JC Taylor	Y1
JM Huizenga	C2	EJ Cilliers	Y2
K Kellner	C2	S Claassens	Y2
GHJ Kruger	C2	F Retief	Y2
M Maboeta	C2	MMO Thekisoe	Y2
JJ Pienaar	C2	C Weldon	Y2

DIE NAVORSINGSEENHEID (NE) VIR OMGEWINGSWETENSKAPPE EN -BESTUUR KYK VORENTOE

Die groei van die Navorsingseenheid vir Omgewings-wetenskappe en -Bestuur, asook die skole en vakgroepe verbonde aan die NE sedert 1998 oor 'n periode van 18 jaar, was besonders. Die deskundigheid, relevansie en kwaliteit van die navorsings- en onderrigprogramme in die deelnemende entiteite is telkens bevestig. Die toekoms van die Navorsingseenheid is gebou op 'n stewig-gekwalifiseerde korps van akademici en wetenskaplikes in die verlede, en waarop die huidige NE en personeel met sekerheid verder kan voortbou.

Die Sentrum en die Fokusarea vir Menslike Metabolomika

Du Toit Loots



Prof D Loots

TERUG IN TYD

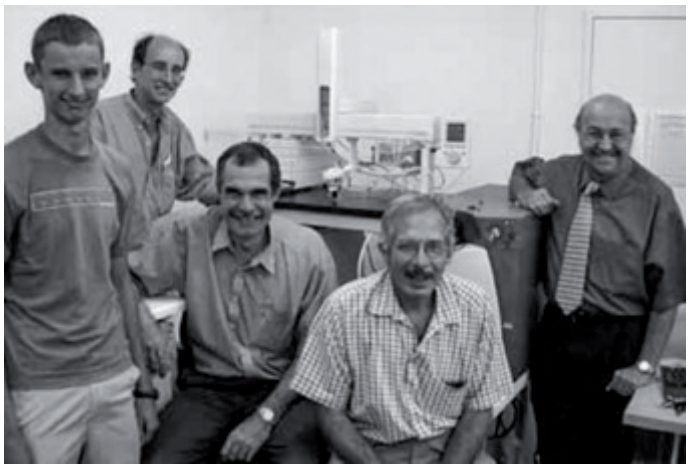
'n Studie van die unieke en gekombineerde chemiese voetspoor wat sellulêre prosesse agterlaat, word na verwys as Metabolomika. Alhoewel die NWU eers in 2006 hierdie rigting amptelik aan die Universiteit gevestig het, het hierdie studierigting 'n eie uniekheid waarvan die eerste indirekte vermelding daarvan reeds in antieke China gemaak is, ongeveer 2 000 voor Christus. Spore van metabolomiese beginsels is ook aangeteken onder die Grieke (300 voor Christus), waarna 'n groot sprong na die sewentiende eeu gemaak word, en Metabolomika verbind is met Santorio Sanctorius van Venisië (Italië) wat as die Vader van Metabolomika beskou word. Die gebruiksterm Metabolomika is egter eers veel later, in 1998, begin gebruik toe SG Olivier *et al* die gebruik daarvan veralgemeen het in 'n artikel, getiteld: *Trends in Biotechnology*. Gevorderde intervensies en voorkomende strategieë in gesondheidsorg, asook verbeterde voedsel en voedingsbenaderings, meer innoverende landbou-produksie en meer ontwikkelde omgewingsmonitering met die oog op verbeterde kwaliteit omgewings, is van die vernaamste dryfkragte vir 'n meer formele studie in Metabolomika in die 21ste eeu. Daarby word multidissiplinêr-gedrewe navorsing in Metabolomika aangemoedig.

Navorsing oor aangebore metaboliese defekte (AMD)

Die geskiedenis van Biochemie aan die eertydse Potchefstroom Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys (PU vir CHO) dateer terug na 1972, toe die Universiteit 'n Departement Biochemie gevestig het (kyk Afdeling Vier, Hoofstuk 4.7). Die eerste navorsingsonderwerp in Departement Biochemie was in die voorkoms van aangebore metaboliese defekte (AMD) by plaaslike instellings vir verstandelik gestremde mense. Die ondersoek is gedoen met behulp van klassieke chemiese siftingstoetse. Hierdie aanvanklike navorsingsarea is versterk deur die bekendstelling van kapillêre gaschromatografie as 'n ontledingsmetode vir die diagnose van metaboliese afwykings. Sedertdien het hierdie vroeë navorsingarea van metabolisme en aangebore metaboliese versteurings 'n sentrale tema in die navorsingstrukture van Biochemie geword.

Saam met hierdie vroeë navorsingsontwikkelings, is 'n diagnostiese diens vir die identifisering van AMD, gestig in 1983, en dienslewering het sodoende 'n groot aktiwiteit in Biochemie geword. Hierdie onderneming het drie positiewe uitkomste tot gevolg gehad, te wete die:

- generering van inkomste om die tekort aan subsidie vanaf die Departement Hoër Onderwys en Opleiding (DOO) teen te werk;
- generering van tersaaklike onderwerpe vir navorsingsondersoeke, en
- vestiging van kundigheid in AMD in die groep, wat daartoe gelei het dat die groep 'n verwysingsentrum vir die identifisering van hierdie siektes in Suid-Afrika geword het.



Personeel betrokke by die aanvanklike diagnose van pasiënt Smuts met 'n seldsame metaboliese siekte. In die agtergrond is van die nuut-toegevoegde apparatuur wat vroeë opsporing van metaboliese siektes vergemaklik
Vlnr: Mnre Ernst Smuts, Deetlef Knoll, Elardus Erasmus, proff Japie Mienie, Carools Reinecke.

Sentrum vir Menslike Metabolomika gevestig

Aan die NWU was prof Carools Reinecke die dryfkrag agter die vestiging van die Sentrum vir Metabolomika, wat reeds vanaf 2005 momentum gekry het deur 'n vennootskap met die *Biotechnology Partnerships and Development* (*BioPAD*)-inisiatief, en in 2006 verwesenlik is.

Oor jare heen het hierdie aanvanklike diagnostiese fokuspunt uitgebrei na oorerflike mitochondriale siektes, pasgebore-babasiftingstoetse asook biotransformering en oksidatiewe stres status, en die analitiese kundigheid het gegroei om gesofistikeerde chromatografie-massaspektrometrie tegnieke, ensiematiese analise, genetiese tegnieke asook molekulêre en rekombinante tegnologie in te sluit. Die Sentrum vir Menslike Metabolomika (SMM) het teen 2015 meer as 6 000 versoeke per jaar ontvang vir hulpverlening met die diagnose van komplekse metaboliese siektes.

Die BioPad-inisiatief en -"omika"-tegnologie

Weens die verlies aan belangrike senior personeellede wat saamgeval het met die oorgang na die nuwe demokratiese Suid-Afrika, tesame met sosio-politieke verandering en begrotingsvereistes na 1994 wat gelei het tot 'n ernstige afname in universiteitsubsidie, is die navorsings-komponent van Biochemie in 1998 ingelyf as 'n subprogram in 'n nuwe Fokusarea vir Voorkomende en Terapeutiese Intervensie. Hierdie "verlies aan identiteit", gekombineer met die hoë aanvraag vir diagnostiese dienste van die Suid-Afrikaanse gesondheidsektor, het geleidelik gelei tot 'n groot gaping tussen die wense van Biochemie en dié van die bestuur van die Universiteit. In 2003 is 'n eksterne konsultant aangestel om raad te gee oor die situasie. Die kern van sy aanbeveling was dat die Universiteit in Biochemie moet belê as 'n waardevolle onderneming vir die instelling. Dit het gelei tot 'n Tienpunt-beplanningsdokument aan die Universiteitsbestuur met aanbevelings.

Die belangrikste onder hulle is die vereiste dat die Universiteit noue bande met kliniese kundigheid moes ontwikkel om sodoende die biochemiese konteks van die navorsingsprogram van die biochemici aan te vul, insluitend die hantering van alle nagraadse studies. Dit het gelei tot die vorming van 'n gesamentlike onderneming met Drs Du Buisson, Bruinette en Kramer, Inc., 'n toonaan-gewende private chemiese patologie laboratorium in Suid-Afrika. Hierdie kliniese laboratorium is langs dié van Biochemie gebou, en was onder leiding van 'n chemiese patoloog. 'n Aantal voordele was aan hierdie onderneming verbonde, maar as gevolg van gedeelde belange, is die laboratorium in 2008 na Klerksdorp verskuif .

Een en ander oor "omika"-tegnologie

Metabolomika is 'n holistiese navorsingsbenadering wat daarop gemik is om die globale metaboliese reaksie in gesondheid en siekte te karakteriseer. In samewerking met ander "omika"-tegnologie soos genomika en proteomika, ook beskikbaar by die SMM, was en is die Sentrum in staat om 'n volledige bio-analitiese karakterisering van lewende organismes te doen wat help om siekte-meganismes, wat onbekend is aan wetenskaplikes, te ontsluit.

Die reeds vermelde *BioPAD*-inisiatief – 'n filiaal van die Tegnologie Innovasie Agentskap (TIA) – is in 2006 getaak met die vestiging van "omika"-tegnologie in Suid-Afrika. Deur die inisiatief van prof Carools Reinecke, is die NWU Biochemie-groep gekies om die Metabonomika-Platform te huisves, weens die uitgebreide kundigheid van die groep in metaboliese profielanalise. Kort voor 2006 het Reinecke, vergesel deur mnr Elardus Erasmus, 'n aantal metabolomika-instellings in Nederland en Engeland besoek om sodoende die nodige kundigheid en kennis in te win vir die oprigting van so 'n fasiliteit. Hierdie vrugbare vennootskap het gelei tot 'n beduidende belegging in die toekoms van die Biochemie-groep deur beide *BioPAD* en die NWU. In 2007 het die NWU ook die vestiging van die Sentrum vir Menslike Metabolomika (SMM) as 'n sentrum goedgekeur, in ooreenstemming met die vereistes van *BioPAD*, en na afloop van 'n eksterne evaluering wat in 2006 gedoen is. Ter sake in hierdie stadium is dat die:

- SMM nie ingelyf was in die formele navorsings-entiteitstruktuur van die NWU nie; en dat
- navorsers nie gedwing is om hul fokus na metabolomika te verskuif nie. Navorsing het spontaan gelei tot 'n situasie waar sommige navorsers op metabolomika gefokus het, terwyl ander hulself só geposisioneer het om hul kundigheid ten volle te benut om sinergisties met die nuwe fokusarea te werk. Die nuwe onderneming het ook saamgeval met die betrokkenheid van twee senior NNS-gegradeerde weten-skaplikes (proff Francois van der Westhuizen en Albie van Dijk), sowel as 'n jong-opkomende Y-gegradeerde wetenskaplike (dr Du Toit Loots, wat later 'n senior NNS-gradering ontvang het en die Fokusarea Menslike Metabolomika gevestig het). Die nuutgestigte SMM het weldra oor beide die infrastruktuur en kundigheid beskik om 'n status van uitnemendheid te bereik.



Bruker Nuclear Magnetic Resonance (NMR) 500MHz HDIII Advance



Aligent GCxGC-TOFMS
Twee-dimensionele gas chromato-gram, gekoppel aan 'n tyd-van-vlug massaspektrometer.



Agilent 7890A GC-Pegasus HT TOF-MS
Bron: Sentrum vir Menslike Metabolomika.

Dit het egter 'n aantal jaar geneem om die tegnologie en data-analise tegnieke, wat verband hou met metabolomika, te bemeester, en vir die eerste paar jaar het publikasie-uitsette sywaarts beweeg. Duidelike momentum is egter

opmerkbaar teen die einde van 2011, nie net as gevolg van die groeiende produksie in metabolomika nie, maar ook binne die geassosieerde areas. Twee klein belangegroepe, naamlik die rotavirusprogram en die sirkulerende DNA en DNA-skade program, het ook uitstekend gevaar.

'n Nasionale Metabolomika-Platform gevestig

Aan die einde van 2010 is *BioPAD* en ander filiale in die TIA opgeneem, wat 'n hernude verskerpte fokus op metabolomika teweeggebring het. Dit het algaande duidelik geword dat die TIA voortaan die meeste befondsing in toegepaste Metabolomika gaan belê met die oog daarop om die gaping tussen basiese navorsing en kommersialisering te oorbrug. Gevolglik is veel minder fondse aan basiese navorsing toegeken, en nóg minder aan navorsing wat aanvullend tot metabolomika is. Die TIA was prominent in die vestiging van die Nasionale Metabolomika-Platform (NMP) aan die NWU. Dit het ingesluit fasiliteitsontwikkeling, befondsing vir toerusting, bedryfsuitgawes en die belegging in menslike kapitaal. 'n Konstruksie van die fasiliteit wat die NMP moet huisves, is in Desember 2011 begin. Voltooiing is vir September 2012 geskeduleer. Die konstruksie van die NMP-gebou het egter langer geneem, en is eers in 2014 voltooi. Teen die einde van 2014 was die fasiliteit meer as voldoende toegerus met moderne analitiese toerusting vir metabolomika-toepassing. Vandaar is samewerkende projekte en kontraknavorsing begin. Die amptelike opening van die gebou word vir 2017 in die vooruitsig gestel. Verskeie hoë-profiel baanbrekers in die Bio-Mediese wêreld word beoog om genooi te word.

Die NMP is ingestel om navorsing in Biochemie verder te verdiep tot praktykgedrewe behoeftes. Dat nie alle navorsing in Biochemie in die NMP geakkommodeer kon word nie, was 'n realiteit wat die Sentrum vir Menslike Metabolomika (SMM) moes hanteer. Van die belangrikste gesprekspunte in die SMM was die pad vorentoe met betrekking tot die naam van die Sentrum, die toekomstige struktuur en navorsingsfokus, asook in watter mate die SMM en NMP sou kon saamwerk om 'n samewerkende sisteem te skep wat volhoubare sinergistiese uitsette sal produseer. Hiervoor is 'n strategiese beplanningsoefening vir April 2012 georganiseer. 'n Meerderheidsvoorstel in gesprekke was dat die SMM as amptelike navorsingsentiteit behoue moet bly. Om ander moontlikhede van samewerking tussen die SMM en die NMP op 'n gesonde grondslag te bedryf, is besluit dat die vestiging van 'n fokusarea vir menslike metabolomika die aangewese weg is. Na etlike dinkskrums, en maande later, is die Fokusarea Menslike Metabolomika (FMM) onder leiding van prof Du Toit Loots in Julie 2015 gevestig, terwyl die SMM onder direkteurskap van prof Chris Vorster die klem laat val op ontwikkelde navorsingsmetodes en/of die kommersialisering van navorsingsresultate.



Prof C Vorster

Die Fokusarea Menslike Metabolomika (FMM) gevestig

Die navorsingsfokus van die FMM is op basiese en toegepaste metabolomika asook sisteembiologie-navorsing. Hierdie ondernemings word bereik saam met die TIA, Nasionale Navorsingstigting (NNS), asook ander privaat-finansiers.

<u>Kernbevoegdheid en mededingende voordeel</u>

Die strewe van die FMM is om nasionale en internasionale erkenning te verwerf en te behou ten opsigte van die menslike en navorsingskapasiteit van die Fokusarea rakende gesondheidskwessies wêreldwyd. Hierdie kundigheid is kommersialiseerbaar en integreerbaar in die SMM.

PERSONEEL EN STUDENTE

Verskeie statistiese en sleutelprestasieaanwysers van die FMM en SMM is in Tabel 5.5.1 aangedui. Die vermoë om studieleiding in die SMM te verskaf, is in 2014 verhoog deur gebruik te maak van verskeie steunstrukture soos die dienste van ses PhD-ondersteuningspersoneel, die aanstelling van post-doktorale genote asook buitengewone personeelaanstellings. Die sewe permanente akademiese personeellede kon gevolglik met hierdie ondersteuning teen 2015 leiding gebied het aan 25 MSc- en 17 PhD-studente (kyk Tabel 5.5.2). Nougesette leiding is 'n vereiste, aangesien studente in Menslike Metabolomika oor 'n deeglike kennis en in-diepte-begrip van hul gekose studieveld moet beskik, asook minstens een gevorderde analitiese en molekulêre tegniek moet bemeester. Gegradueerdes in Menslike Metabolomika is dikwels gesogte wetenskaplikes weens hul analitiese en molekulêre vaardighede.

Tabel 5.5.1: Personeel van die Sentrum en die Fokusarea vir Menslike Metabolomika

Aantal personeel	2013	2014	2015
Akademies	7	7	7
Geldstroom 1 Ondersteuning	4	5	5
Geldstroom (2-5) Ondersteuning	14	13	15
Geldstroom 1 Administratief	5	5	5
Geldstroom (2-5) Administratief	2	3	5
Buitengewone aanstellings	3	4	4
Totaal	**32**	**33**	**37**

Tabel 5.5.2: Profiel van nagraadse studente in Menslike Metabolomika, 2013-2015

Studentetal	2013	2014	2015
Ingeskrewe MSc	21	21	25
Ingeskrewe PhD	15	19	17
MSc gegradueerdes	7	4	5
PhD gegradueerdes	2	2	1
Post-doktorale genote	1	3	3
MSc gradueringskoers (jare)	2.9	3.0	1.6
PhD gradueringskoers (jare)	4.5	4.0	4.0



Die Menslike Metabolomika navorsingsgroep, 2015

Voor, vlnr: Dr Zander Lindeque, me Liandi Swanepoel, mnr Conrad Swanepoel, me Yolanda Kruger, mnr Jano Jacobs.

Middel: Me Elmarie Davoren, dr Etresia van Dyk, mee Derylize Beukes-Maasdorp, Felicity Nkosapantsi, Elize Altona, Eugenèi Modikoe, Hettie Meyer, drs Rencia van der Sluis, Marli Dercksen, me Mari van Reenen, prof Piet Pretorius, mee Natasha Homan, Kay Roos.

Agter: Mnr Ramond van Blerk, proff Du Toit Loots, Carools Reinecke, Chris Vorster, Francois van der Westhuizen, mnr Elardus Erasmus, prof Roan Louw, mee Marianne Pretorius, Cecile Cooke, Brenda Klopper.

Bron: Fakulteit Natuurwetenskappe.

Navorsings- en publikasie uitsette

Soos aangedui in Tabel 5.5.3 vir die jare 2013 tot 2015 uitgewys, is die navorsingsuitsette van personeel in die SMM en FMM besonder bevredigend. Die handhawing van 'n besonder stewige internasionale publikasiekoers is 'n ononderhandelbare doelwit jaarliks, ten spyte van personeelwerksladings. Die prestasie van 27 internasionale artikels in 2015 beteken dat permanente en ondersteuningspersoneel beide daartoe bygedra het dat minstens een artikel per jaar per persoon afgelewer is. Dat drie van die sewe permanente personeel NNS-gegradeerd is, dra ook daartoe by om die kwaliteit en deurvloei van artikels te bevorder (kyk Tabel 5.5.4). Onlangs-aanvaarde sleutelparameters wat verdere druk plaas, is die verhoogde jaarlikse artikel ekwivalent (11.2 vir 2015) en die aansienlik-verminderde tyd vir die lewering van 'n MSc-studente (1.6 jaar).

Tabel 5.5.3: Die navorsingsprofiel in uitset van Menslike Metabolomika

Publikasies	2013	2014	2015
Alle publikasies	24	28	27
Geakkrediteerde joernale	21	26	25
Internasionale joernale	21	27	27
Gemiddelde impakfaktor per artikel	3.3	3.6	3.1
Navorsingsuitsette			
Artikel ekwivalent (AE)	9.5	8.9	11.2
Navorsingsekwivalent (NE)	22.5	18.9	19.2

Tabel 5.5.4: Navorsingsprofiel en -kwalifikasies: Personeel

Personeel profiel (permanent en tydelik)	2013	2014	2015
NNS-gegradueerde wetenskaplikes	3	3	3
Akademiese personeel met 'n PhD	5	5	5
Ondersteuningspersoneel met 'n PhD	4	3	6

Navorsingsvennootskappe en samewerking

Die FMM was in 2015 betrokke by twee kontrakooreenkomste en 30 samewerkingsprojekte. Tien daarvan was verbintenisse met plaaslike universiteite soos die Universiteite van Kaapstad, Natal, Stellenbosch, Pretoria, die Witwatersrand asook die Sefako Makgatho Universiteit van Gesondheidswetenskappe (voorheen bekend as MEDUNSA). Internasionale verbintenisse met universiteite sluit in: Tsukuba (Japan), Newcastle (Verenigde Koninkryk), die Universiteite Radboud, Nijmegen, Amsterdam, Wageningen, Leiden (Nederland), Washington (Alabama), die Outonome Universiteit (Spanje), Helsinki (Finland), Bergen (Noorweë), Katolieke Universiteit (België), Lund Universiteit (Swede), die Universiteit Kinderhospitaal (Zurich) en die Mayo Clinic in Minnesota (Verenigde State van Amerika). 'n Waardevolle kontrakooreenkoms met *Agilent Technologies* is in 2014 bereik, en wat tot 2018 sal strek. Kontraktueel is bepaal dat die analitiese platform van die SMM as 'n amptelike *Agilent*-vennoot sal dien met toegang tot 'n samewerkingsnetwerk vir die ontwikkeling en toepassing van analitiese tegnieke.

Kommersialisering van kundigheid

Die diagnostiese dienste van die SMM, wat toetse vir pasgebore-babasifting, aangebore metaboliese siektes, asook biotransformasie en oksidatiewe stres status insluit, het 'n gesamentlike aantal van 5 798 toetsversoeke tydens 2015 gekry. Die laboratoriums gaan voort om klinici te ondersteun en pasiënte te help in die diagnose en monitering van aangebore metaboliese siektes. Benewens hierdie, is agt geteikende en ongeteikende GC-MS, LC-MS en KMR analises in 2015 beskikbaar gemaak vir metabolomika-dienste aan eksterne kliënte.

DIE PAD VORENTOE

Geïntegreerde Menslike Metabolomika aan die NWU, soos gevestig in die Sentrum en Fokusarea, het teen 2015 steeds 'n goeie balans behou tussen die opleiding van nagraadse studente in hoë-kwaliteit internasionaal-gerekende navorsing en die suksesvolle kommersialisering van kundigheid. Die plan is om op hierdie pad voort te gaan.

Sentrum vir Ruimtenavorsing (SRN)

Stefan Ferreira


Prof S Ferreira

'N KYK IN DIE VERLEDE

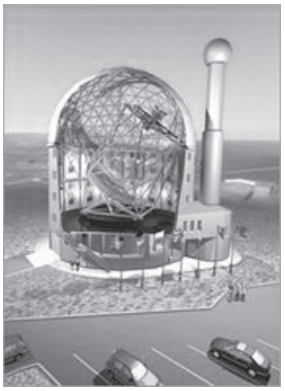
In Afdeling Twee (Hoofstuk 2.2) van hierdie publikasie het prof Harm Moraal ('n senior lid van die Sentrum vir Ruimtenavorsing (SRN)) reeds 'n omvattende historiese agtergrond gegee van Fisika aan die eertydse PU vir CHO (vanaf 2004 as NWU), en die Universiteit se jare-lange betrokkenheid in veral navorsing aangaande Kosmiese strale en Gammastraal-astronomie. Trouens prof Moraal dek die ryke geskiedenis van die Universiteit se betrokkenheid in navorsing in Kosmiese strale om geomagnetiese en atmosferiese verskynsels te bestudeer tot in 2015. Hierdie kosbare herinneringe kon hy opteken voor sy skierlike afsterwe in laat 2015.

Vanuit al die navorsing wat verband hou met Fisika, is gewaardeerde bydraes opgelewer. Ruimtenavorsing aan die NWU is 'n baie prominente nis-terrein wat na regte oor dekades heen strek, en waarmee die Sentrum vir Ruimtenavorsing (SRN), soos kort na 1998 gevestig, die rigting verder help bepaal het. Navorsing wat deur lede van die SRN gedoen is, kan beskryf word as waarnemings- en teoretiese navorsing in Astrofisika/Astronomie, Heliosferiese- en Ruimtefisika. 'n Bykomende afdeling bestaan ook om innoverende tegnologie te ontwikkel met die oog op toepassing. 'n Bondige bespreking van die Sentrum se aktiwiteite soos teen 2015 volg in die bespreking hierna.

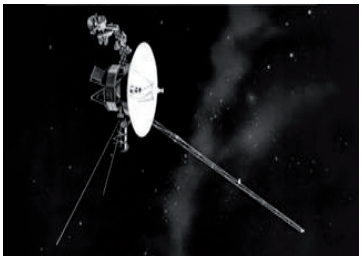
Volgens ons is die SRN waarskynlik die enigste groep in Suid-Afrika met kritieke massa in beide Astrofisika en Ruimtefisika; dit het 'n belangrike rol gespeel in die aanwysing van die SRN as 'n nuwe node van die *Nasionale Astrofisika* en Ruimtewetenskapprogram (NASSP). Die program het in 2003 by die Universiteit van Kaapstad ontstaan. Dit het egter duidelik geword dat daar 'n behoefte was om die omvang van die program uit te brei en dus is twee nuwe nodes in 2015 bygevoeg, naamlik die Universiteit van KwaZulu-Natal en die NWU.

NAVORSINGSPROJEKTE

Die Departement van Wetenskap en Tegnologie in Suid-Afrika het reeds baie belê in Astronomie en die gepaardgaande eksperimentele infrastruktuur. Hieronder tel die Suider-Afrikaanse Groot Teleskoop (SALT), die opkomende Vierkantekilometeropstelling (SKA) en die MeerKAT-radioteleskoop. Lede van die SRN is aktief betrokke by hierdie nasionale projekte. 'n Buitengewone aanstellings by die SRN, dr Sharmila Goedhart, is 'n senior wetenskaplike by die SKA-projek, en is veral betrokke by die aflewering en ingebruikneming van die MeerKAT-radioteleskoop. 'n Ander buitengewone aanstelling is dr Nadeem Oozeer wat ook gemoeid is by die MeerKAT-radiotele-skoop, en die SRN tans bystaan met die voorbereiding van 'n bydrae in grootskaalse radioteleskoop-waarnemings. Beide help met die opleiding van nagraadse studente.


SALT Teleskoop
Bron: https://www.salt.ac.za/


Die Meerkat Teleskoop by Hartebeeshoek Radio Observatorium
Bron: Prof Markuks Boettcher.



Lede van die SRN dien op etlike panele aangaande die opkomende Cerenkov-teleskoopopstelling (CTA) en is ook die primêre Suid-Afrikaanse lid van die hoogs suksesvolle Hoë-energie Stereoskopiese Stelsel-teleskoop (H.E.S.S.-teleskoop). Die Suid-Afrikaanse Program vir Gammastraal-astronomie (SA-GAMMA), soos deur die SRN gevestig in 2012 het ten doel om nasionale navorsing in gammastraal-astronomie te koördineer.



Die H.E.S.S. teleskoop
Bron: https://www.mpi-hd.mpg.de/hfm/HESS/



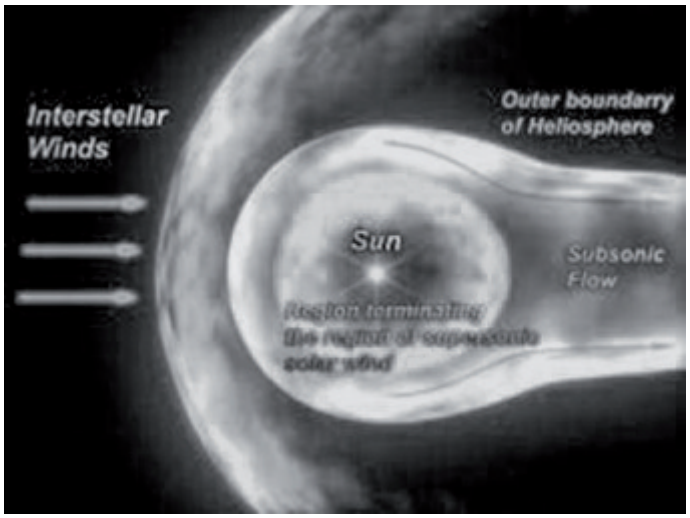
Kaatser oppervlak by een van die H.E.S.S.-teleskope (Die H.E.S.S-program vernoem na Victor Hess, houer van die Nobelprys vir Fisika in 1936)
Bron: SRN, 2015.

Bo en behalwe Astronomie het die Suid-Afrikaanse regering ook 'n Suid-Afrikaanse Nasionale Ruimteagentskap (SANSA) op die been gebring en in 2012 met die SRN 'n memorandum van verstandhouding gesluit om die volgende generasie ruimtefisici op te lei. Dr Lee-Anne McKinnel (besturende direkteur van *Space Science SANSA*) is as 'n buitengewone professor in die SRN benoem om samewerking met SANSA te bevorder. In 2015 is 'n SRN-doktorale student, dr Rendani Nndanganeni, permanent by SANSA aangestel as 'n navorser.

PERSONEEL

In 2015 het die SRN uit 25 lede bestaan, waarvan 12 voltydse lede, tien navorsingsgenote en drie buitengewone aanstellings As NNS A-gegradeerde navorser was prof Moraal se heengaan 'n groot verlies. Dit het 'n leemte gelaat betreffende navorsingsleierskap nasionaal en internasionaal in die SRN.

Om kwaliteit te verseker, moedig die SRN alle personeel op 'n jaarlikse basis aan om aansoek te doen vir Nasionale Navorsing-stigting (NNS) gradering. Tot 2015 nog het die Sentrum beskik oor twee NNS A-gegradeerde navorsers (proff Marius Potgieter en Harm Moraal), drie B-gegradeerde navorsers (proff Adri Burger, Johan van der Walt en Markus Boettcher) asook drie C-gegradeerde navorsers (proff Stefan Ferreira, Felix Spanier en dr Ilani Loubser) en een P-gegradeerde navorser (prof Christo Venter).



Die heliosphere
Bron: http://sci.esa.int/ulysses/42898-the-heliosphere/



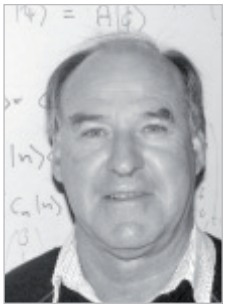
Prof Harm Moraal



Prof Marius Potgieter



Prof Adri Burger



Prof Johan van der Walt



Prof Markus Boettcher



Prof Felix Spanier



Prof Stefan Ferreira



Dr Ilani Loubser



Prof Christo Venter

Bron vir alle fotos: SRN.

SRN-navorsingsgenote in 2015 van Afrika en vanaf 'n verskeidenheid ander lande wêreldwyd:

- Tania Garrigoux, Frankryk
- Parisa Roustazadeh, VSA
- Burcu Beygu, Madagaskar
- Medhi Jenab, Iran
- Zorawar Wadiasingh, VSA
- Olakunle Ogunjobi, Nigerië
- Xi Luo, China
- Ando Ratsimbazafy, Nederland
- Patrick Killian, Duitsland
- Iurii Sushch, Ukraïne

Die vestiging en uitbouing van nasionale en internasionale netwerke is 'n noodsaaklike deel van die SRN-strategie om suksesvol internasionaal te kan meeding. Sentrumbesoeke aan internasionale navorsers/groepe is in 2015 gekomplementeer met besoeke van 22 internasionale navorsers/medewerkers en studente aan die NWU-SRN, Potchefstroomkampus. In 2015 is verskeie navorsers genooi om as gassprekers op te tree by konferensies. Sowat 20 prestige aanbiedings of hoofsprekertoesprake is by konferensies gelewer.

Die SRN is waarskynlik die enigste groep in Suid-Afrika met kritieke personeelmassa in beide Astrofisika en Ruimtefisika.

NAVORSINGSHOOGTEPUNTE

Navorsers in die Sentrum vir Ruimtenavorsing was in 2015 by tussen 45 en 50 publikasies betrokke met 'n totale artikel ekwivalent van tussen 18 en 20. Ander vermeldingswaardige navorsingshoogtepunte vir die SRN gedurende 2015 sluit in:

- Prof Markus Böttcher as voorsitter van die SA-GAMMA wat nou al uit vyf institusionele eenhede bestaan. Hy verteenwoordig Suid-Afrika op die CTA-Navorsingsraad en hy is voorsitter van die publikasieraad asook multigolflengtekoördineerder van die Ekstragalaktiese Werkgroep van die H.E.S.S.-samewerking. Prof Böttcher is ook die voorsitter van die reëlingskomitee vir die *2017 International Texas Symposium* wat in Suid-Afrika aangebied gaan word. Hy het ook die semi-jaarlikse H.E.S.S. samewerkingswerkswinkel wat in Suid-Afrika gehou is, aangebied. Die werkswinkel is deur 74 internasionale navorsers bygewoon. Hy is ook 'n lid van die NNS Astronomie-toekenningspaneel en 'n lid van die resensiepaneel vir die seleksie van die NASA Einstein na-doktorale genootskappe. Onder sy leierskap het die hoë-energie-astrofisika groep in Suider-Afrika ook die H.E.S.S. halfjaarlikse vergadering gereël; hierdie vergadering is deur 75 afgevaardigdes bygewoon, hoofsaaklik Europese vennote, maar het ook 12 afgevaardigdes van Suid-Afrika en vyf van Namibië ingesluit.
- Dr Paulus Kruger en mnr Barend Visser het 'n patent van die SRN wat handel oor laeruis versterkers voorgedra by Departement van Wetenskap en Tegnologie se Nasionale Werkswinkel: *Innovation Bridge Technology Showcase and Matchmaking Event*. Hierdie gepatenteerde vonkontstekingstelsel is deur Toyota by hulle VSA-navorsingsfasiliteit aan toetse onderwerp en die toetsresultate is by 'n konferensie in Frankryk voorgedra. Twee verdere patente is ook in 2015 geregistreer. Al die patente was suksesvol en goed ontvang met belangstelling in die tegnologie.


Dr P Kruger


Mnr B Visser

- Op uitnodiging van die Departement van Wetenskap en Tegnologie het dr Ilani Loubser opgetree as fasiliteerder van 'n werkswinkel vir "afrigters" in die SKA-program. Onder haar leierskap is 'n SKA- Interferometrie nagraadse skool by die SRN aan 35 nagraadse studente en postdoktorale genote van verskeie Afrika-lande aangebied. Vakdeskundiges, sowel as lede van die SKA-projek en die Hartebeesthoek Radio-astronomie Observatorium, en dosente van Kaapstad, die Nederlande en Duitsland, Mosambiek, Mauritius, Madagaskar, Gambië en Zambië het die geleentheid bygewoon.
- Die Toepassing in Fisika-groep onder die leiding van wyle prof Harm Moraal, dre Helena Kruger en Paulus Kruger het goeie vordering gemaak met die mini-neutronmonitor projek wat wye internasionale belangstelling geniet. Vyf van die monitors is al operasioneel regoor die wêreld (waarvan een by die Duitse Antarktika stasie Neumayer, een op die Duitse navorsingskip Polarstern, twee by die Finse groep op die Frans/Italiaanse stasie "Dome C" in Antarktika, en een in Mexiko).


Dr H Kruger

- Prof Marius Potgieter is die voorsitter van die Suid-Afrikaanse Nasionale Komitee vir COSPAR en SCOSTEP (*Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics*) en verteenwoordig Suid-Afrika op die raad van COSPAR. Hy was ook lid van die Duggal-toekennings-komitee wat die Duggal-prys toeken vir uitstaande jong navorsers by die Internasionale Konferensie oor Kosmiese Strale. Prof Potgieter was ook op die oraniseringskomitee wat 'n werkswinkel in 2015 in Hawaii aangebied het wat gehandel het oor gelaaide sondeeltjies (SEP), modulasie van kosmiese strale en ruimtestraling, met die tema: Nuwe Geleenthede in die AMS-02 Era. Potgieter is ook 'n lid van die COSPAR-publikasiekomitee, die SCOSTEP-toekenningskomitee, die Internasionale Bestuurskomitee oor Ruimteweer en die SA-Nasionale Instituut vir Teoretiese Fisika. Hy dien ook op die Reëlingskomitee van die *28th International Conference on Computational Physics* (CCP2016) wat in Julie 2016 aangebied is in Centurion, Gauteng, Suid-Afrika.
- Dr Du Toit Strauss het in 2015 'n Fulbright-toekenning ontvang om vir vier maande na-doktorale navorsing aan die *University of Alabama in Huntsville* (UAH), VSA te doen.

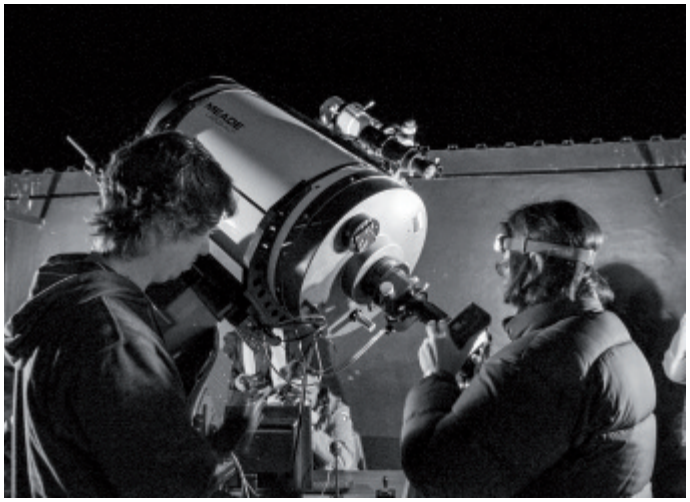

Dr D Strauss


SRN personeel in 2014-2015
Bron: SRN.

NAGRAADSE STUDENTE

Sestien PhD en 11 MSc studente was in 2015 by die SRN ingeskryf, insluitende ses honneursstudente (kyk name in kassie hieronder):

BSc-Hons-graad		
W	Willem	Schoeman
HM	Hester	Schutte
MC	Tiaan	Bezuidenhout
J	Jean-Marie	Greyvenstein
JHE	Hannes	Thiersen
J	Jenita	Immanuel
MSc		
HC	Henri	Branken
M	Monica	Breed
PL	Paul Lodewyk	Els
ST	Timothy	Mohlolo
MG	Moshe Godfrey	Mosotho
PL	Lourens	Prinsloo
PT	Potso	Molebatsi
KD	Katlego	Moloto
H	Hambeleleni	Ndiyavala
PJ	Ruhann	Steyn
C	Carlo	Van Rensburg
PHD		
A	Abdalla	Hassan
D	Driaan	Bisschoff
RJ	Robert	Czanik
ID	Isak	Davids
A	Alex	Ivascenko
RR	Rendani	Nndanganeni
GS	Sibusiso	Nkosi
JP	Jabulani Paul	Maswanganye
JJ	Jaco	Mentz
JL	Jan-Louis	Raath
C	Cedric	Schreiner
AS	Bertie	Seyffert
SP	Fanie	Van den Heever
AE	Augusts	Van der Schyff
R	Ruby	Van Rooyen
EE	Etienne	Vos



DIE SRN EN DIE GEMEENSKAP

Van tyd tot tyd is lede van die SRN betrokke by uitreik-aktiwiteite. Skoolbesoeke en byvoorbeeld hulp met Nasionale Wetenskap Vasvrakompetisies is soms behoeftes.



Dr Ilani Loubser besig om hulp te bied aan leerlinge tydens gemeenskaps-uitreike

Verskeie belangstellende groepe word ook dikwels by die SRN-Nooitgedacht-teleskoop ontvang. Die inougurele lesing van prof Markus Böttcher op 24 Oktober 2014 getiteld *The Violent Universe,* het groot byval gevind. Sowat 300 mense het die geleentheid bygewoon.

DIE SENTRUM VIR RUIMTE-NAVORSING NA 2015

Die SRN is sekerlik die enigste navorsingsgroep in Suid-Afrika met 'n kritieke personeelmassa in beide Astrofisika en Ruimtefisika en 'n daarby toenemende uitbreiding in Astronomie. Dit stel die Sentrum in staat om navorsing te doen op projekte wat oorvleueling het wat die SRN 'n besonder unieke navorsingsgroep maak. Gevolglik is die fokus op internasionale kompeterende navorsing, en 'n terrein waarin die navorsingsgroep teen 2015 uitsonderlik presteer het.

TOEKOMSBLIK

Die voorafgaande bladsye het die verhaal van die Fakulteit Natuurwetenskappe aan die PUK, PU vir CHO en later NWU PK oor 'n tydperk van byna 'n eeu beskryf. Hieruit put ons inspirasie en koers vir die toekoms. Wat voorsien ons vir die toekoms?

Die bedryfsbehoeftes van die mens ondergaan voortdurend groot veranderings en universiteite en fakulteite moet hulle daarby aanpas. Vir die natuurwetenskapskappe spesifiek is dit egter baie duidelik dat gevorderde opleiding in die natuurwetenskappe in die 21-ste eeu steeds 'n hoë voorkeurarea vir ontwikkeling is en hoog aangeslaan word deur beleidmakers en regerings regoor die wêreld. Dit is ook duidelik aangedui in 'n verskeidenheid nasionale beleidsdokumente, waarvan die Nasionale Ontwikkelingsbeplan (NOP) van 2012, wat deur die regering as amptelike beplanningsdokument aanvaar is, een van die belangrikste is. Die NOP stel in vooruitsig dat die aantal universiteitstudente van 950 000 in 2010 moet toeneem tot ongeveer 1,62-miljoen in 2030 en dat 450 000 hiervan moet kwalifiseer om in rigtings wat op wiskunde en die natuurwetenskappe gebaseer is te studeer.[1] In die Strategiese Plan van die Departement Hoër Onderwys en Opleiding vir 2015 – 2019 word 'n klein aantal studierigtings, waaronder Natuurwetenskappe, uitgesonder onder die doelstelling: "Increase access to high-level occupationally directed programmes in needed areas".[2] Nader tuis, word in die strategiese beplanning van die NWU in 2015, voorgestel dat daar aggressiewe groei van studente in Natuurwetenskappe, Ingenieurswese en Tegnologie sal wees en dat die persentasie studente in hierdie rigtings aansienlik verhoog moet word.[3] Hierdie klem op die Natuurwetenskappe wys dat die Fakulteit opleiding in studierigtings bied wat van groot landsbelang is. Dit bevestig dat daar 'n belowende toekomsverwagting vir die Fakulteit en sy personeel en studente is.

Op die pad die toekoms in, het die Fakulteit in 2013 sy visie soos volg geformuleer:[4] *Die Fakulteit Natuurwetenskappe streef daarna om 'n navorsingsgerigte fakulteit te wees, waar navorsing en onderrig-leer van hoë kwaliteit wedersyds versterkend is en op 'n sosiaal-relevante en etiese wyse in vennootskap met belanghebbendes geskied.* Hierdie visie is veranker in 'n tradisie van bykans 'n eeu, waarin navorsingsgedrewenheid en die navorsing en onderrig-leer voorop gestaan het, vennootskappe met die bedryf aktief nagestreef is en alle werksaamhede in etiese en lewensbeskoulike konteks verantwoord is.

Met die hoë verwagtings wat van die kant van die regering oor opleiding en navorsing in die natuurwetenskappe gestel word, verantwoord die Fakulteit hom terdeë oor uitdagings en gepaardgaande vernuwings.[5] Wat onderrig-leer betref, ondersoek die Fakulteit as 'n prioriteit die instel van afstand- en e-leerprosesse en praktyke in die natuurwetenskappe met die oogmerk om groter getalle studente deur oop- en afstandsleer in die toekoms te kan te bedien. As eerste program vir afstandonderrig, is die BSc in IT geïdentifiseer en word finale goedkeuring van die Departement Hoër Onderwys en Opleiding (DHOO) vir die implementering daarvan afgewag, met verwagte implementering in 2018. Daar is ook gereelde besinning oor uitbreiding van programme in landsbelang. Die Fakulteit beywer hom voortdurend vir die verhoging van die aantal studente in die Fakulteit, maar ervaar 'n ernstige hindernis deurdat die getal leerlinge wat Wiskunde en Natuurwetenskappe op skool op die vereiste vlak slaag, relatief klein bly. Om die hindernisse te oorkom, beoog die Fakulteit brugprogramme en -kursusse en ook verbeeldingryke bewusmaking en bemarkingsaksies.

Die Fakulteit beoog om die navorsingstatuur te versterk deur die impak van navorsingswerk op probleme in die praktyk te verhoog. Dit hou in dat daar 'n oop oog vir transdissiplinêre navorsing is, waar navorsers in verskillende dissiplines nie slegs die skeiding tussen hulle dissiplines oorbrug nie, maar hulle ook direk met die produksie en gebruik van kennis buite die akademiese wêreld bemoei. Dit behels terselfdertyd die sluit van strategiese vennootskappe met maatskappye en ander belanghebbendes buite die universiteit. Die werf van vooraanstaande navorsers, sekonderings uit die bedryf, buitengewone professore en besoekende professore, is hoog op die agenda, want die gehalte van die navorsers is bepalend vir die verhoogde navorsingstatuur. Een manier om dit te bereik is die vestiging van verdere nuwe leerstoele of deskundigheidsentra met staats- en ander toekennings wat aktief nagestreef word. Terselfdertyd ondersteun die Fakulteit eie personeel aktief ten einde hulle eie navorsingstatuur te verhoog. Omdat navorsing en nagraadse opleiding ten nouste saamhang, is dit 'n hoë prioriteit om goeie gehalte nagraadse studente te werf, hulle te ondersteun en die nagraadse uitset te verhoog. 'n Belangrike vernuwing op navorsingsgebied is die stigting van die Sentrum vir Waterwetenskappe en -bestuur, wat as hoë prioriteit verder ontwikkel word teen die agtergrond van die waterbehoeftes in Suid-Afrika.

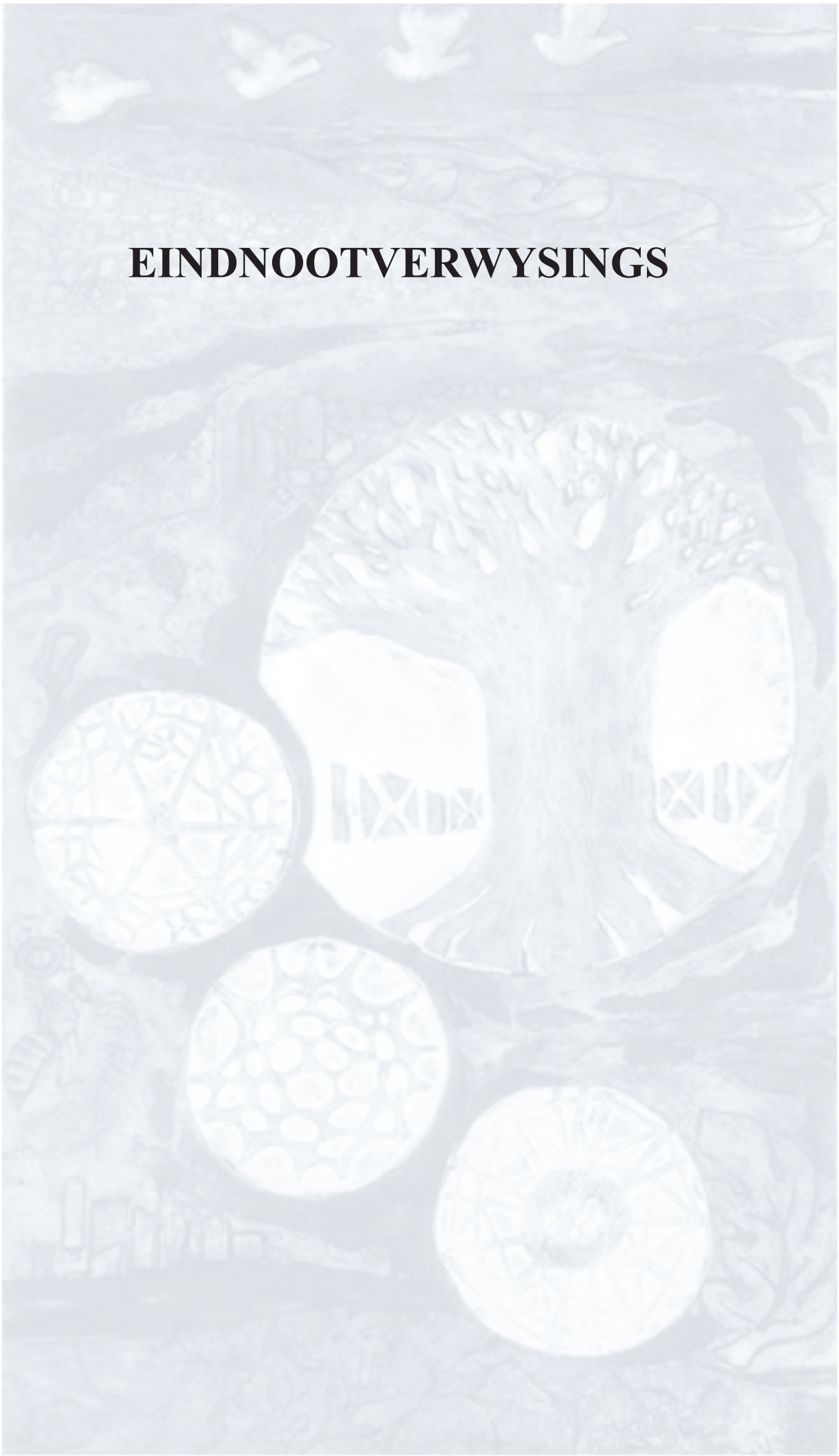
Ontwikkeling van die personeel en die verbetering van personeelmoraal is belangrike doelstellings en sluit in die kweek 'n klimaat van vertroue, openheid, saamwerksaamheid en spanbou. Die geskiedenis toon duidelik die sinergistiese effek van entoesiastiese personeel en studente wat in spanverband saamwerk om sukses te verseker. Die vorming van navorsingsfokusareas, soos ingestel in 1998, was 'n uitvloeisel van dié waarneming. Personeel en studente wat leiding neem en waagmoed aan die dag lê het regdeur die geskiedenis 'n groot verskil gemaak.

Die universiteitwese bevind homself tans wêreldwyd gekonfronteer met verskeie uitdagings wat nie geïgnoreer

kan word nie. Bo-en-behalwe die veranderende internasionale milieu waarin universiteite funksioneer, ondervind universiteite in Suid-Afrika groot interne en eksterne sosiale en finansiële druk wat ook druk op die wese van universiteitwees meebring. Die geskiedenis het egter bewys dat die toekoms behoort aan mense wat die toekoms self help skep. Die Fakulteit Natuurwetenskappe beskik oor die personeel en leierskap om hierdie veranderinge te bestuur en die voortgesette sukses van die fakulteit binne 'n nuwe bestel te verseker. As deel van die NWU met drie kampusse, sal samewerking en integrasie oor kampusgrense heen na verwagting sterker momentum kry en nuwe uitdagings meebring.

Die Fakulteit is gereed om 'n opwindende toekoms te betree, ondersteun deur lojale personeel, talentvolle studente, belangstellende oudstudente en die breër samewerkende gemeenskap en met die oog gerig na Bo.

EINDNOOTVERWYSINGS



AFDELING EEN

1. Vryelik oorvertaal uit Engels.
2. Jaarboek van die Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1923, “Geskiedenis van die P.U.K. (Potchefstroom, A.H. Koomans Beperk, 1923), p. 5.
3. Kyk die geskiedenis van die Natuurwetenskappe in die afdelings wat volg.
4. 'n Gesprek oor afskeiding was reeds in 1916 op die agenda van die Gereformeerde Kerk. Kyk Teologiese Skool-Argief (Potchefstroom), Notule, Gereformeerde kerk in Suid-Afrika, Handelingen van de Synodale vergadering, 1916, art. 142 tot 144.
5. Vergelyk Teologiese Skool-Argief, Notule, Die handelinge van die twintigste Algemene Sinodale vergadering van die Gereformeerde Gemeentes in Suid-Afrika, Colesberg, 24 Sept. 1920, art. 176; Jaarboek, Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1934, pp. 10-11.
6. Elize S van Eeden (red.), *In U Lig. Die PU vir CHO van selfstandigwording tot samesmelting, 1951-2004* (Potchefstroom, NWU, 2005), Hoofstuk Een, pp. 89-91.
7. Jaarboek, 1948, Senaatsrapport, 1947, pp. 26-28.
8. Jaarboek, 1951, Rapport , 1950, pp. 348-349.
9. Jaarboek, 1952, Rapport, 1951, pp. 376-400; Elize S van Eeden (red), *In U Lig...*, pp. 52-53.
10. Vergelyk ES van Eeden (red), *In U Lig...* , p. 4.
11. PF van der Schyff, *Sages en legendes en ander lekker stories oor die PUK*, vol 2 (Potchefstroom, PU vir CHO, 2005), pp. 112-114.
12. PF van der Schyff, *Sages en legendes*…, pp. 120-122.
13. Etlike kommissies het vanaf die are vyftig-sestig die universiteitswese in Suid-Afrika verken en aanbevelings gemaak. Van die rektore van die PU vir CHO soos proffs J Chr Coetze en HJ Bingle was deel van die proses, en het in vele opsigte dikwels voor gevat. Vergelyk J Van Wyk de Vries, South Africa: Commission of inquiry into Universities (s.a. CA 1968).
14. Vergelyk ES van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 54-56, 63.
15. ES van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 144-146.
16. ES van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 146-147; 150-152.
17. ES van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 5-7.
18. Elize S van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 142, 144-152.
19. Elize S van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 151-152.
20. Elize S van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 7-8, 64-68.
21. Vergelyk Elize S van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 176-177.
22. Elize S van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 75-76, 77-78.
23. Elize S van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 178- 180.
24. ES van Eeden (red.), *In U Lig...* , p. 180.
25. Vergelyk ES van Eeden (red.), *In U Lig...* , pp. 9, 52, 70-75.
26. ES van Eeden (Red.), *In U Lig...* pp. 51, 180-181, 192.
27. ES van Eeden (Red.), *In U Lig...* pp. 1-17; 523-528.
28. Kyk gereelde E-pos nuusbriewe uit die kantoor van rektor D Kgwadi oor transformasie, 2015-2016.
29. PF van der Schyff, *Wonderdaad...! Die PUK tot 1951: Wording, vestiging en selfstandigheid* (Potchefstroom, PU vir CHO, 2003), p. 94.
30. PF van der Schyff, *Wonderdaad...! ...,* pp. 95-96, 108, 138-140, 240.
31. PF van der Schyff, *Sages en legendes...,* Vol 1 (Potchefstroom, PU vir CHO, 2003), pp. 187-191.
32. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 148-149.
33. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 120, 154.
34. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 153-154.
35. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 163, 165.
36. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 196, 198.
37. JA du Plessis, “Die organiese betekenis van die Potchefstroomse Uniwersiteitskollege” Uniwersiteit van Suid-Afrika, Jaarboek van die Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1922 (Potchefstroom, A.H. Koomans Beperk, 1922), pp. 146-157.
38. Uniwersiteit van Suid-Afrika, Jaarboek van die Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1922.
39. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 200-201.
40. Jaarboek, 1925, Rapport, 1924, p. 46.
41. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 315-324.
42. Vergelyk H Giliomee en B Mbenga (reds.) *Nuwe geskiedenis van Suid-Afrika* (Kaaptad, Tafelberg-uitgewers, 2007); J Pretorius (red.), *Geskiedenis van Suid-Afrika. Van voortye tot vandag* (Kaapstad, Tafelberg, 2012).
43. Vergelyk Elize S van Eeden, “Ekonomiese ontwikkeling en die invloed daarvan op Carletonville, 1948-1988: 'n Historiese studie”, PhD, PU vir CHO, 1988; CWB Jeppe, Gold mining in South Africa (Todd Pub Group, 1948), pp. 160.
44. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 456.
45. Unisa, Jaarboek, Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1922, p. 58; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 204, 222.
46. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 231.
47. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 200-204; 315-324; 222; 233; 315-324; 456; Unisa, Jaarboek, Potchefstroomse Uniwersiteitskollege (PUK), 1922, p. 58; Jaarboek,Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1925, Rapport, 1924, p. 46.
48. Jaarboek 1923, “Rapport, 1922”, p. 43.
49. Jaarboek, 1924, p. 34.
50. Unisa, Jaarboek, Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1922, p. 52.
51. Jaarboek, 1925, “Rapport, 1924”, p. 45.
52. Jaarboek, 1926, Rapport, 1925, p. 46; 1927, Rapport, 1926, p. 44.
53. Jaarboek, 1928, Rapport, 1927, p. 47.
54. Jaarboek, 1926, Rapport, 1925, p. 44; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 232-233.
55. Hier word gedink aan Radloff self (later Van der Merwe), sowel die toe nog ongetroude dr L Latsky wat teen 1932 tevrede moes wees met 'n assistensiepos in Biologie en Plantkunde, terwyl sy eintlik met hoër kwalifikasies in 'n permanente hoedanigheid kon staan. So ook me CM de Vos (later Hattingh) van Natuurkunde wat haar pos moes ontruim na haar huwelik met 'n kollega van die PUK, soos ook in die geval van Radloff.
56. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 120, 237, 320.
57. Unisa, Jaarboek, Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, “Rapport, 1921”, 1922, p. 59; Jaarboek, 1924, p. 34.
58. Unisa, Jaarboek van die Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1922, p. 110.
59. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 331.
60. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 323-327.
61. Direk oorgeneem uit PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 326.
62. In die 1930 jaarboek van die PUK is vir eerste keer ook personeelpublikasies genoem. Niks uit die pen van die handjievol natuurwetenskaplikes was vermeld nie.
63. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 326-327.
64. Vergelyk PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 329-330.
65. Jaarboek, 1923, pp. 52-53; 1932, p.105.
66. Jaarboek, 1943, pp. 72-73.
67. Jaarboek, 1934, p. 73.
68. Jaarboek, 1926, Rapport, 1925, p. 44.
69. Jaarboek, 1932, Rapport, 1931”, p. 65.
70. Jaarboek, 1927, Rapport, 1926.
71. Jaarboek, 1934; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 386-387.
72. Jaarboek, 1938, “Senaatsrapport oor die jaar 1937”, p. 32. Hierdie eer het in latere jare ook prof PH Stoker toegeval. Kyk AC Brown, *A history of scientific endeavour in South Africa: A collection of essays published on the accasion of the centenary of the Royal Society of South Africa* (Royal Society of South Africa, 1977), pp. 368-369; 497-498.
73. Jaarboek, 1935, pp. 19-20.
74. Jaarboek, 1939. p. 19. In die 1941-jaarboek is verwys na Ekonomiese aardrykskunde benewens Aardrykskunde onder Fakulteit Lettere. Prof JS van der Merwe het aan die hoof van beide gestaan. Kyk PUK, Jaarboek, 1941, p. 49.
75. Jaarboek, 1935, pp. 67-70.
76. Jaarboek, 1943, pp. 72-77.
77. Jaarboek, 1930, “Rapport, 1929”, p. 49.
78. Vergelyk een van die vele verslae waarin die befondsing van heinde en verre met dank en waardering genotuleer is. Jaarboek, Potchefstroomse Universiteitskollege, 1937, Senaatsrapport, 1936, pp. 29-35.
79. Jaarboek, 1938, p. 29.
80. Vergelyk Jaarboek, 1943, Senaatsrapport, 1942, p. 35.
81. Syfers verkry uit die Jaarboeke, 1930-1951.
82. Jaarboek, 1932, pp. 99-101.
83. Jaarboek, 1933, p. 15.
84. Jaarboek, 1934, pp. 82-83.
85. Jaarboek, 1935, p. 135.
86. Jaarboek, 1947, Rapport, 1946, p. 129.
87. Jaarboek, 1949, Rapport, 1948, p. 33.
88. Kyk die afdeling oor vakvestiging en personeel.
89. Vergelyk PUK, Notule, Getuienis afgelê voor die Gekose Komitee van die Volksraad, 9 Feb. 1950, pp. 11-13.
90. Jaarboek, 1953, Senaatsrapport, 1952, p. 354.
91. Jaarboek, 1930, Rapport, 1929, p. 158.
92. Jaarboek, 1932, Rapport, 1931, p. 193.
93. Jaarboek, 1933, p. 154. In die einste jaarboek word hierdie feite weerspreek en is 'n totaal ander bestuurspan vir die Natuurwetenskaplike Klub gegee op p. 173. Die vermoede is dat hierdie inligting op p. 173 waarskynlik nie vir die jaarboek opdateer is nie.
94. Jaarboek, 1933, Rapport, 1932, p. 27; Jaarboek 1934, Rapport, 1933, p. 33.
95. Ander voorsitters was J Spoelstra (1935) met JH van der Merwe as sekretaris. Kyk Jaarboek van die Potchefstroomse Uniwersiteitskollege, 1935, p. 186.
96. Jaarboek, 1936; 1948, p. 56.
97. Die verwysing hier is na die Van der Horst-verslag van 1928 asook die verslae deur Unisa self kort daarna.
98.Jaarboek, 1936, Senaatsrapport, 1935, pp. 30-31; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 387.
99. Jaarboek, 1931, Rapport,1930, pp. 58-66; 1929, p. 29; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 387. 'n Mnr J van der Byl het vir prof van Wageningen ingestaan tydens laasgenoemde se studies in Nederland.
100. Jaarboek, 1936, p. 30; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 387.
101. Van Rooy was glo lid van die OB-Grootraad. Kyk PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 427-428.
102. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 423-424.
103. Vergelyk Jaarboek, 1948, Senaatsrapport, 1947, pp. 32-33; WP Robbertse wat vir twee jaar in Nederland was om die graad DScT. af te handel, is genoem, en so ook JM de Wet in Jaarboek, 1950, Rapport, 1949, p. 34; Jaarboek..., 1951, Rapport, 1950, p. 353.
104. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 432.
105. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 433-434.
106. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!*…, p. 387.
107. Kyk bv statistiek in ander afdelings tov studente registrasie na 1936 in die Fakulteit Natuurwetenskappe.
108. Kyk bv J van Wageningen en DJ van Rooy, “Natuurwetenskap”, *Die Wagtoring*, 2(9), Julie 1930.
109. Kyk bv DJ van Rooy se artikel oor “Bybel en Wetenskap”, in *Koers en Krisis*, 1935.
110. Jaarboek, 1944, Senaatsrapport, 1943, p. 35; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 431.
111. Vergelyk Jaarboek, 1939, Senaatsrapport, 1938, pp. 31-37; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 387- 400.
112. Jaarboek, 1939, Senaatsrapport, 1938, pp. 31-37; JS du Plessis, *Die geskiedenis van die PU vir CHO...*, JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege vir CHO, 1919-1951*, Wetenskaplike bydraes van die PU vir CHO, Reeks A, no. 19, 1975, p. 84.
113. Jaarboek, 1934, p. 39.
114. Vergelyk Jaarboek, 1934, pp. 39-40.
115. Jaarboek, 1948, Senaatsrapport, 1947, pp. 36-37, 46-47.
116. Jaarboek, 1950, Rapport, 1949, p. 41.
117. Jaarboek, 1950, Rapport, 1949, p. 44.
118. Jaarboek, 1949, Rapport, 1948, pp. 33-34.
119. Jaarboek, 1938, Senaatsrapport, 1937, p. 37.
120. Notule, Getuienis afgelê voor die Gekose Komitee van die Volksraad, 9 Feb. 1950, p. 13; Jaarboek, Potchefstroomse Universiteitskollege, 1947, Senaatsrapport, 1946, p. 33.
121. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 456-457.
122. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 382.
123. Verslag Rektor, 1940, pp. 210-211.
124. Jaarboek, 1935, Sielkunde, pp. 134-135.
125. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe Notules, Notule 18 Mei 1960.
126. Jaarboek, 1940, Sielkunde, pp. 210-211.
127. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 456-458.
128. Jaarboek, 1940, Sielkunde, pp. 210-211.
129. Verslag Rektor, werksaamhede van die PU vir CHO, 1 Oktober 1953-31 Desember 1954, p. 111.
130. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe Notules, Notule 18 Mei 1960, artikel 12, 24 Feb 1960. Dr CF Schoeman was vanaf 1 April 1960 die wnmde hoof van Sielkunde.
131. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1961, p. 53.
132. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1961, p. 15.
133. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1961, p. 101.
134. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1966, pp. 79-81; verslag 1969, p. 16.
135. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1968, p. 100.

136. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1974, pp. 40-41.
137. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1975, p. 32.
138. Vergelyk Jaarboek, 1951, Rapport, 1950, p. 360.
139. Jaarboek, 1949, Rapport, 1948, p. 34.
140. Jaarboek, 1950, Rapport, 1949, p. 43.
141. Jaarboek, 1951, Rapport, 1950, p. 358.
142. Jaarboek, 1952, Rapport, 1951, pp. 390-391.
143. Jaarboek, 1943, Senaatsrapport, 1942, p. 33.
144. Jaarboek, 1943, p. 76-77.
145. Vergelyk, Jaarboek, 1947, p. 210.
146. Jaarboek, 1952, Rapport, 1951, pp. 376-400 waarin melding gemaak word van die voltooiing van 'n gebou vir Fisika.
147. In die 1948 Senaatsrapport p. 31 is verwys na vier studente wat die BSc-honneurs verwerf het.
148. Vergelyk Jaarboek, 1946, pp. 168-169; Jaarboek, 1948, Senaatsrapport, 1947, p. 55; Jaarboek, 1947, Inhoudsopgawe ten opsigte van Fakulteit Natuurwetenskappe.
149. Jaarboek, 1951; JS du Plessis, *Die geskiedenis van die PU vir CHO*..., pp. 116-118.
150. In hierdie stadium was die totale personeel van die PUK (tydelik en deeltyds): 74 (56 voltyds en 18 deeltyds) wat ingesluit het 22 professore; 20 senior lektore; 27 lektore en vyf amptelik besoldigde assistente. Kyk PUK, Notule, Getuienis afgelê voor die Gekose Komitee van die Volksraad, 9 Feb. 1950, pp. 10-13.
151. Sommige aanstellings was aanvanklik eers tydelik.
152. Jaarboek, 1945, p. 150.
153. Jaarboek, 1945, p. 145; Jaarboek, 1948, Senaatsrapport, 1947, p. 29. Du Toit het 'n aanstelling by die WNNR (toe bekend as die Suid-Afrikaanse Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad) aanvaar.
154. Jaarboek, 1946, pp. 168-169.
155. Jaarboek, 1947, Senaatsrapport, 1946, p. 28.
156. Jaarboek, 1938, Senaatsrapport, 1937, p. 31.
157. Jaarboek, 1932, Rapport, 1931, pp. 60-69.
158. Jaarboek, 1933, Rapport, 1932, p. 23.
159. Jaarboek, 1945, p. 185.
160. Jaarboek, 1945, p. 227.
161. Jaarboek, 1944, Senaatsrapport, 1943, p. 30.
162. Jaarboek, 1933, p. 15.
163. Jaarboek, 1928, Rapport, 1927, p. 46.
164. Jaarboek, 1938, Senaatsrapport, 1937, p. 31.
165. Jaarboek, 1944, Senaatsrapport, 1943, p. 38; PUK, Jaarboek, 1945, p. 227.
166. Verslag Rektor, 1 Oktober 1953-31 Desember 1954, pp. 3-12, veral p. 353.
167. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1955, pp. 43-44.
168. Verslag Rektor, 1 Oktober 1953-31 Desember 1954, p. 362.
169. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1959, p. 91.
170. Verslag Rektor, 1 Oktober 1953-31 Desember 1954, p. 353.
171. Verslag Rektor, 1 Oktober 1953-31 Desember 1954, pp. 40-41.
172. Vergelyk Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1958, pp. 39-46; 48-50 waarin verwys word na die Instituut vir Plantkundige Navorsing en die PU vir CHO se Komitee vir Navorsing se oorweging aan 'n instituut vir Dierkunde, alhoewel die Instituut kennelik reeds bestaan het, want verslag is daaroor gedoen.
173. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1959, pp. 45-51; 53-57.
174. Verslag Rektor, 1 Oktober 1953-31 Desember 1954, pp. 7; 46-48.
175. Senaatsrapport, 1956, Aanhangsel II, p. 345.
176. Verslag Rektor, 1 Oktober 1953-31 Desember 1954, pp. 3-12, veral pp. 46, 361.
177. Senaatsrapport, 1952, pp. 350-351.
178. Senaatsrapport, 1953, p. 354.
179. Die totale getal studente van die PU vir CHO in 1956 was 1350. Kyk Verslag van die Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1956, p. 51.
180. Verslag Rektor, 1957, pp. 48-49; 60, 69; Verslag Rektor, 1958, p. 75.
181. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1959, p. 55.
182. Verslag Rektor, 1976, p. 230.
183. Vergelyk Verslag van die Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1959, p. 76.
184. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1970, pp. 156-157.
185. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1969, pp. 144-145.
186. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1967, 1-2.
187. Vergelyk Verslag Rektor, 1975, p. 183; 1977, p. 182.
188. Fakulteit Natuurwetenskappe, Lêer 4.2.13, Algemene regulasies: Handleiding aan eksaminatore vir die beoordeling van proefskrifte, 1975.
189. Fakulteit Natuurwetenskappe, Lêer 4.2.- 4.2.2, Kommissie Ad Hoc-verslag (sameroeper AP Goossens), "Die verhoging van ons akademiese peil", nav memorandum, S du Toit, 15 Junie 1960; 30 Maart 1960, pp. 1-17.
190. Verslag Raad, 1 Januarie tot 31 Desember 1980, pp. 16-17.
191. Verslag Raad, 1 Januarie tot 31 Desember 1981, p. 22.
192. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1957, pp. 28-29, 32.
193. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember, 1968, p. 89.
194. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1968, p. 21.
195. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1961, p. 96.
196. Ligthelm het die pos vir slegs drie jaar gevul. Sy het waarskynlik 'n ander betrekking aanvaar.
197. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1963, pp. 37-38.
198. Fakulteit Natuurwetenskappe, Lêer 4.2.13, Notule Interfakulteitskomitee Natuurwetenskappe, 1974.
199. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1974, p. 32.
200. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1975, pp. 14-32.
201. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1973: Personeelprestasies en aanstellings, pp. 4-6.
202. Jaarverslag, 1 Oktober 1952 tot 30 September 1953, pp. 354-355.
203. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1961, pp. 59-62.
204. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1966, pp. 52-53. In 1967 is die Instituut aangedui as "Streeksbeplanning" met 'n "s".
205. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1967, pp. 38-40; Verslag, 1968, pp. 63-65.
206. Kyk ook in *Koers*, 37 (2), Oktober 1969, pp. 110-116 oor die navorsingsbedrywighede in Departement Fisiologie.
207. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember, 1969, pp. 43-59.
208. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1975, pp. 18-19.
209. Argief van die Registrateur, Lêer 13.77.1, Korrespondensie Instrumentmakery en Glasblasery, 1970-1982, Brief, Van Eeden/Registrateur Smit, 8 November 1982.
210. Verslag Rektor, Januarie tot 31 Desember 1968, p. 95.
211. Dit kom voor asof PAJ Ryke ook onder Departement Plantkunde 'n tal publikasies gelewer het in medewerking met ander kollegas. Kyk Rektorsverslag 1967, p. 25.
212. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1966: Publikasies personeel, pp. 26-31; Verslag 1967, pp. 21-23.
213. DSc- en MSc-graadverwerwings is nie ingereken nie.
214. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1968, pp. 21-27.
215. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1974, pp. 33-42.
216. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1955, pp. 25-30; Verslag, 1957, p. 65; Verslag, 1960, p. 87.
217. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1960, p. 59.
218. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1961, pp. 101-102.
219. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1974, p. 151.
220. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Lêer 4.2.1-4.2.2, Besigtigingsweek, 1969.
221. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Korrespondensie, JA van Eeden/Registrateur Akademies aangaande "Proefdierstalle", 21 Maart 1975.
222. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Korrespondensie MC Papendorf/Fakulteit Natuurwetenskappe, "Probleme ivm Natuurwetenskaplike Navorsing", 1976.
223. Bestuurskomitee Notules, Notule, 19 Oktober 1999, besprekingspunt 16.
224. Persverklaring Akademiepryse, D Prinsloo, 4 April 2016.
225. Fakulteit Natuurwetenskappe, Lêer 4.2.1.13, Komitees van die Buro vir Navorsing, 1976.
226. Jaarverslag Rektor, 1980, p. 8.
227. Jaarverslag Rektor, 1980, pp. 7-8.
228. JS du Plessis versameling, verw 8.6, Natuurwetenskappe, Brief HJ von Harmse/PH Stoker, 29 Feb. 1980.
229. JS du Plessis versameling, verw 8.6, Natuurwetenskappe, Brief PH Stoker/NJ Swart, 6 Mei 1980.
230. Verslag Raad, 1 Januarie 1983-31 Desember 1983, p. 29.
231. Verslag Raad, 1 Januarie 1984-31 Desember 1984, p. 14; 1985, p. 14.
232. Fakulteit Natuurwetenskappe, 'n Terugblik op 1986 – hoogte – en laagtepunte, 1986, pp. 1-9.
233. Verslag Rektor, 1 Oktober 1953-31 Desember 1954, pp. 3-12, veral pp. 46, 165.
234. NWU-Argief, Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 18 Mei 1960.
235. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1970, p. 141.
236. ES van Eeden (red), *In U Lig*..., pp. 450-451; 453-455.
237. ES van Eeden (red), *In U Lig*..., p. 454.
238. Verslag Raad, 1 Januarie 1984 - 31 Desember 1984, pp. 8, 14.
239. Verslag Raad, 1 Januarie 1986 - 31 Desember 1986, p. 8.
240. Fakulteit Natuurwetenskappe, Verslag Dekaan, P van Eldik, 29 Feb. 1988, pp.1-9.
241. Jaarverslag Rektor, 1983, p. 8.
242. Fakulteit Natuurwetenskappe, Lêer 4.2.1.13, Korrespondensie HM De Beer/PH Stoker, Kursus in Dieetkunde aangevra, 16 Februarie 1977; 26 April 1977.
243. Kyk Afdeling Drie, Hoofstuk 3.3 oor die ontwikkeling van Huishoudkunde en Dieetkunde.
244. Verslag Raad, 1 Januarie 1994-31 Desember 1994, p. 5.
245. Verslag Raad, 1 Januarie 1992-31 Desember 1992, p. 8.
246. Vergelyk byvoorbeeld die 1990 statistiek toe Fakulteit Natuurwetenskappe 71.51 artikels opgelewer het teenoor die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte se 51.83 artikels. Data te vind in Fakulteit Natuurwetenskappe, Dokumentasie Dekaan vanaf die Direkteur Navorsingsadministrasie, Navorsingsuitsette Fakulteit, 30 Oktober 1991.
247. Rektorsverslae, 1978-1999, Jaarverslag Rektor aan die Raad, 1989, pp. 1-7.
248. Rektorsverslae, 1978-1999, Jaarverslag Rektor aan die Raad, 1989, p. 5.
249. Interne verslag Rektor aan die Raad, April 1990, pp. 29-32.
250. Interne verslag Rektor, CJ Reinecke, 17 April 1989.
251. Interne verslag Rektor, CJ Reinecke, 10 April 1990, pp 10-40; Verslag, 1991, pp. 22-23.
252. Vergelyk Fakulteit Natuurwetenskappe, Verslagdoening 1993, Kurrikuleringsdokument, pp. 1-7.
253. Vergelyk die poste wat determineer is weens rasionalisasie soos vermeld in Verslag Raad, 1 Januarie 1992-31 Desember 1992, p.10.
254. Verslag Rektor, 1990, p. 16.
255. Jaarverslae, Verslag 1991, JC Geertsema, 29 Julie 1991, pp. 1-3.
256. Vergelyk die 1991 tot 1994-syfers soos in Fakulteit Natuurwetenskappe, Studentestatistiek, 1991 (bundel inligting vanaf Dept. Finansies), pp. 16, 20, 30; Raadsverslae, 1984 tot 1994.
257. Die graduandisyfers vir die Potchefstroomkampus is aangedui as voorlopig. Kyk Interne verslag Rektor, CJ Reinecke, 1991, pp. 5-6.
258. Visrektoraat Ontwikkeling, Jaarverslag 1996, pp. 1-3; Uitvoerende Komitee vir personeelsake, 11 Augustus 1999, besprekingspunt 12 oor die "Posisie van Senrio binne die nuwe akademiese struktuur van die Universiteit", pp. 3-4. Die Fakulteit Natuurwetenskappe se assosiasie met SENRIO in die aanvangsjare was beperk. Die latere inskakeling van Stad- en Streeksbeplanning i die Fakulteit maak dit wel nodig om ook hierdie mylpaal te vermeld.
259. Uitvoerende Komitee vir personeelsake, 11 Augustus 1999, besprekingspunt 12 oor die "Posisie van Senrio binne die nuwe akademiese struktuur van die Universiteit", pp. 3-4; 23 Maart 1998, pp. 3-4.
260. Interne verslag Rektor aan die Raad, Transformasie, 1996, pp 1-4.
261. Interne verslag Rektor aan die Raad, Transformasie, 1996, pp 1-2; Uitvoerende Komitee vir personeelsake, 3 Jun 1998, pp. 1-3.
262. Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Senaatsnotule, 1 November 2000, pp. 1-2.
263. Kantoor Viserektor, AJ Viljoen en WJ Scott, Verslag Akademie en Verbandhoudende Sake: Fokusareas en navorsingsprestasies, 1997, pp. 1-3. Kyk ook eerste dele van die hoofstuk.
264. Kantoor Viserektor, AJ Viljoen en WJ Scott, Verslag, Akademie en Verbandhoudende Sake: Fokusareas en navorsingsprestasies, 1997, pp. 1-6; Verslag, Akademie en Verbandhoudende Sake: Fokusareas en navorsingsprestasies, 1998, pp. 1-6.
265. Vergelyk Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Spesiale vergadering Fakulteitsraad, 3 Mei 2000, pp. 1-40; Notule, 22 Maart 2000; Uitvoerende Komitee vir personeelsake, 9 November 1998, Besprekingspunt 14 oor die Skool vir Natuurwetenskappe, Wiskunde en Tegnologieonderwys, pp. 7-8.
266. Kantoor Viserektor, AJ Viljoen en WJ Scott, Verslag Akademie en Verbandhoudende Sake: Fokusareas en navorsingsprestasies, 1998, p. 5.
267. Uitvoerende Komitee vir personeelsake, 11 Augustus 1999, besprekingspunt 6 oor die posisie van Akademiese ondersteuningspersoneel soos navorsingswetenskaplikes, vakkundiges en laboratoriumpersoneel, pp. 2-3.
268. Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Notule, 12 September 2001, pp. 1-2; Interne verslag Rektor aan die Raad, 1998, pp. 1-2.
269. Kantoor Viserektor, AJ Viljoen en WJ Scott, Verslag Akademie en Verbandhoudende Sake: Fokusareas en navorsingsprestasies, 1998, p.6.
270. Vergelyk Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Notule, 3 April 2000, pp. 1-2; Notule, 31 Julie 2000, p. 2; 3 Augustus 2001; Dekaan Natuurwetenskappe, Notule, 20 Maart 2002, pp. 2-9.
271. Vergelyk Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Notule, 31 Julie 2000, pp. 1-2.
272. Vergelyk Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Notule, 14 Augustus 2000, pp. 1-2.

273. Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Senaatsnotule, 1 November 2000, pp. 1-2.
274. Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Senaatsnotule, 1 November 2000, pp. 1-2: Notule, 20 Maart 2002; Notule 4 September 2002; Notule 3 September 2003, p. 2.
275. Vergelyk Dekaan Natuurwetenskappe, Notule, 12 September 2001, pp. 1-2; Notule 4 September 2002.
276. Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Notule, 4 September 2002, p. 5.
277. Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Notule, 1 September 2004, p.12; ES van Eeden (red.), *In U Lig*..., p. 54.
278. Data verwerk uit die Fakulteitsplan, 1 Mei 2007 (Inligting verkry vanaf die Dekaanskantoor, Natuurwetenskappe, Januarie 2016).
279. Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Notule, 7 Augustus 2006, pp. 2-10 (komende uit die Senaatsnotule 2 Mei 2006, p. 4); Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, Fakulteitsplan Natuurwetenskappe (konsep), 2007-2009, Aanhef//Preamble, p. 1; Strategiese plan, Fakulteit Natuurwetenskappe, 2010-2012, p. 1.
280. In 2011 was prof PJ Pretorius vakgroepvoorsitter.
281. In 2011 was prof HM Huisman vakgroepvoorsitter.
282. In 2011 was prof Corrie J Swanepoel vakgroepvoorsitter.
283. In 2011 was dr M Hitge die vakgroepvoorsitter.
284. Dekaanskantoor Fakulteit Natuurwetenskappe, Konsep Fakulteitsplan, 1 Mei 2007, p. 10.
285. Data verwerk uit die Fakulteitsplan, Februarie 2005 (Inligting verkry vanaf die dekaanskantoor, Natuurwetenskappe, Januarie 2016).
286. Inligting oorgeneem uit die Dekaanskantoor Fakulteit Natuurwetenskappe, Strategiese plan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 2010-2012, pp. 1-18; Fakulteitsplan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 2013-2015, Junie 2013, p. 5.
287. Inligting oorgeneem uit die Fakulteitsplan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 2013-2015, Junie 2013, pp. 20-21.
288. Inligting oorgeneem uit die Fakulteitsplan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 2013-2015, Junie 2013, pp. 20-21; Dekaanskantoor Fakulteit Natuurwetenskappe, Strategiese plan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 2010-2012, pp. 1-18.
289. Kyk Dekaanskantoor Fakulteit Natuurwetenskappe, Feedback from the Faculty of Natural Science on the proposed restructuring of faculties, 21 August 2015., pp. 1-2.
290. Kyk verslag van NWU-Argief oor 2014, Rapport.
291. Inligting oorgeneem uit die Fakulteitsplan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 2013-2015, Junie 2013, p. 15.
292. Inligting oorgeneem uit die Fakulteitsplan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 2013-2015, Junie 2013, p. 5.
293. Argief van die Viserektor, Verslag van die Viserektor, 2000 p. 93 (Figuur Vier).
294. Vergelyk Fakulteitstatistiek soos in NWU, *Eish*, Februarie 2014, p. 20.
295. Vergelyk Elize S van Eeden (red), *In U Lig*... , p. 183.
296. Fakulteit Natuurwetenskappe, Lêers 4.2.1-4.2.2, "Pligte en magte van die dekaan" soos opgestel deur Registrateur S du Toit namens die PU vir CHO, Oktober 1952.
297. Raadsnotules, notule 27 Junie 1986, bylae H, pp. 51-52.
298. Vergelyk Elize S van Eeden (red), *In U Lig*... , pp. 92-93. Inligting ook voorsien, met dank, deur prof JC Geertsema.

AFDELING TWEE

Hoofstuk 2.1 Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

1. ET Bell, *Mathematics: Queen and Servant of the Sciences*, G Bell & Sons Ltd. 1952.
2. ET Bell, *Mathematics*...
3. M Atiyah, "Mathematics...", *Proceedings of the American Philosophical Society*, 137(4), 250th Anniversary Issue, Dec., 1993, pp. 527-531.
4. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 20.
5. Verwysend na die kreatiewe, estetiese sy van Wiskunde is dit 'n interessante wending van die geskiedenis dat dit die *digter* Totius is wat hier die inisiatief geneem het.
6. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 94.
7. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 95.
8. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, pp. 95-96.
9. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*….
10. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 120.
11. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 149.
12. GCP van der Vyfer, *My erfenis is vir my mooi*, Potchefstroom, 1969, p. 114; PF van der Schyff, *Wonderdaad...!*,…, p. 235.
13. Van der Schyff, P.F.,*Wonderdaad...!* …, p. 165.
14. Van der Schyff, P.F.,*Wonderdaad...!*, …, p. 292.
15. Van der Schyff, P.F.,*Wonderdaad...!*, …, p. 292.
16. Van der Schyff, P.F.,*Wonderdaad...!*, …, p. 95.
17. Van der Schyff, P.F.,*Wonderdaad...!*, …, p. 240.
18. Van der Schyff, P.F.,*Wonderdaad...!*, …, p. 241.
19. Jaarboek, 1924, p. 93.
20. Jaarboek, 1925.
21. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege…,* p 123.
22. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*….
23. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 387.
24. WP Robbertse, "Professor DJ van Rooy –'n waardering", *Koers*, 1956.
25. PF van der Schyff, *Sages en Legendes..., v*ol 2, 2005, p. 137.
26. Jaarboeke 1927-1936.
27. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*…, p. 122.
28. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*... p. 123.
29. Jaarboek, 1946.
30. Jaarboek, 1951.
31. Kyk na die Jaarboeke van die tyd waarin alle graduandi se name verskyn.
32. Jaarboeke, 1922-1950.
33. Jaarboek, 1946, p. 102;JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*..., p. 123.
34. Jaarboek, 1946, p. 102. Tot en met 1954 het die kursus nog in die Jaarboek verskyn.
35. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...,* p. 124.
36. Jaarboeke, 1922-1932.
37. Kyk na die Jaarboeke van die tyd waarin alle graduandi se name verskyn.
38. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 315.
39. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 619.
40. PF van der Schyff, *Wonderdaad...!* …, p. 610.
41. GL (Gerrit) Grobler is die seun van prof Koos Grobler- Dus die eerste pa en seun-kombinasie in die Departement.
42. Kyk na die Jaarboeke van die tyd waarin alle graduandi se name verskyn.
43. P de Klerk en P Möller, Hoofstuk 10 oor die Vaaldriehoekkampus soos in ES van Eeden (red) *In u Lig*..., p. 444.
44. ES van Eeden (red) *In u Lig*…, p. 446.
45. ES van Eeden (red) *In u Lig*…, p. 457.
46. ES van Eeden (red) *In u Lig*…, p. 451.
47. P de Klerk en P Möller, Hoofstuk 10 oor die Vaaldriehoekkampus soos in ES van Eeden (red) *In u Lig*…, p. 444.
48. ES van Eeden (red) *In u Lig*…, p. 460.
49. Kyk www.investopedia.com/articles/07/baselcapitalaccord.asp
50. Kyk ook Hoofstuk 5.3 oor Bedryfswiskunde en Informatika deur Prof J Geertsema.
51. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe Mei 1997.
52. Notuleboeke, vakgroep Wiskunde en Toegepaste Wiskunde. (Elektronies beskikbaar).
53. Herinneringe, prof Koos Grobler, 2015; ES van Eeden (red), *In U Lig*…
54. P Maritz, "The South African Mathematical Society, 1957-2007", www.sams.ac.za/history.html., 2009.
55. DP Laurie, Curriculum Vitae, dip.su.ac.za/~laurie/cv.pdf', 2007.
56. Amer. Math. Soc. Databasis: MathSciNet.
57. Jaarboek 1967.
56. Departementele Notules, 1980; 1981.
58. Jaarboek, 1976.
59. Jaarboek, 1959.
60. Jaarboek, 1966.
61. APJ van der Walt, "'n Bydrae tot die nie-kommutatiewe ideaalteorie", Proefskrif, PU vir CHO, 1963.
62. J Heidema, "On metamathematical ideals", Proefskrif, PU vir CHO, 1966.
63. **HJ Schutte,** Navorsing aan ons universiteite, ***Koers***; 24 (6), **1957**, 253-261. doi: 10.4102/K**oers**.v24i6.1843. Schutte se opmerking was 'n riglyn vir navorsingsinisiatiewe betreffende die Departement Wiskunde en Toegepaste Wiskunde.
64. Beide is later benoem as dosente, de Wet in 1956 en Van der Walt in 1963.
65. Herinneringe, outeur van hoofstuk.
66. JJ Grobler, "Compactness conditions for integral operators in Banach function spaces", *Nederl. Akad. Wetensch. Indag. Math*, 32, 1970, pp. 287-294.
67. JC Engelbrecht , JJ Grobler, "Fredholm theory for operators on an operator ideal with a trace II", *Integral Equations Operator Theory,* 6, 1983, pp. 21-30.
68. JJ Grobler, CCA Labuschagne, "The tensor product of Archimedean ordered vector spaces", *Math. Proc. Camb. Phil. Soc*.104, 1988, pp. 331-345.
69. JJ Grobler, "A note on the theorems of Jentzsch-Perron and Frobenius", *Nederl. Akad. Wetensch. Indag. Math*, 90, 1987, pp. 381-391.
70. JJ Grobler, "The zero-two law in Banach lattice algebras", *Israel Journal of Mathematics*, vol 64(1), 1988, pp. 32-38.
71. JH Fourie, en J Swart, "Tensor products and Banach ideals of p-compact operators, *Manuscripta Mathematica*, 35(3). 1981, pp. 343-351.
72. J Swart, "Zur Theorie der Schwartz-Räume", *Mathematische Annalen*, 1974, pp. 241-252.
73. J Diestel, JH Fourie, J Swart, "The metric theory of tensor products: Grothendieck's Résumé revisited", *American Mathematical Society, Providence, RI*, 2008.
74. T de W Jooste, "Prime ideals and nil radicals in ringoids", *Mathematische Zeitschrift*, 105, 1968, pp. 21-35.
75. T de W Jooste, "Derivations in free power series rings and free associative algebras", Thesis, London University, 1971.
76. DJ van Wyk, "Generalization of conjugate direction methods in the optimization of functions", *Journal of Optimization Theory and Applications*, 21 (4), 1977, pp. 435-450.
77. J Spoelstra, "Wiskundige modellering van die diffusie van geneesmiddels deur 'n vel-agtige membraan", Proefskrif, PU vir CHO, 1985.
78. J Spoelstra, "TUE Report IWDE 93-02. Optimizing the illumination of sports grounds". Technische Universiteit Endhoven, 1992.
79. JH de Klerk, "Solution of integral equations via L'-approximations", *International Journal of Control*, 48, 1988, pp 2121-2128.

Hoofstuk 2.2 Fisika

1. Kyk Amer. Math. Soc. Databasis: MathSciNet.
2. Oorgeneem uit: JS du Plessis, Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege....
3. Persoonlike herinneringe, prof PH Stoker, 2013; Onderhoud, Stemopname dr AJ (Cobus) van der Walt met prof PH Stoker, Februarie 2013.
4. Onderhoud, Stemopname dr AJ (Cobus) van der Walt met prof PH Stoker, Februarie 2013.
5. Registrateursversameling, Rak 12, 13 Oktober 1949.
6. Jaarboeke, 1950; 1951.
7. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, Oktober 1949, art 3. 21.
8. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 12 Augustus 1950, art C5.
9. Groot gedeeltes van die bydrae hier vervat oor die tydperk voor ongeveer 1970, kom uit stemopnames deur dr AJ (Cobus) van der Walt in 2013 met prof PH Stoker.
108. Jaarboeke, 1957;1958.
11. 'n Instrumentmaker maak wetenskaplike instrumente soos wat 'n behoefte gestipuleer word. Dit kan instrumente wees waarmee gemeet word om akkuraatheid en presisie te verseker. In die Fisika kan dit onder meer wissel van laboratorium toerusting, termometers, chronometers en radio teleskope.
12. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 18 Augustus 1952, art C5.
13. Registrateursversameling, 12.6.1.14, 1967.
14.Art. 6, 19 Junie 1952.
15. Kosmiese strale is gelaaide deeltjies, hoofsaaklik protone, van kosmiese oorsprong. Die belangrikste eienskap wat hulle van normale materie onderskei is hulle besonder hoë energie.
16. Persoonlike herinneringe, prof PH Stoker, 2013.
17. Kyk http://www.inflation.eu/inflation-rates/south-africa/historic-inflation/cpi-inflation-south-africa.aspx .
18. Registrateursversameling, 13.22.1, 1958.
19. Vergelyk CV PH Stoker, lêers 144 en 145.
20. AM van Wijk, PH Stoker and RC Vice, in AC Brown (ed). *A History of Scientific Endeavour in South Africa*, 1977.
21. *Carnegie Institution of Washington Yearbook*, 1937.
22. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 21 Februarie 1956, art 12(c),
23. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Maart 1960.
24. Registrateursversameling, 13.22.1, 1964.
25. Waarskynlik die herinneringe van Prof Stoker soos oorvertel deur prof Harm Moraal en Prof Jakkals Reineke.
26. Vergelyk Jaarboek, 1956.
27. Eertydse rektor, HJJ Bingle, was in bynaam bekend as Klipoog. Sy besonder helder deurdringende blou oë het waarskynlik aan hom die bynaam besorg. Kyk ES van Eeden (red.), *In U Lig*… Hoofstuk Twee.
28. Registrateursversameling, 13.22.1, 11 Februarie 1961.

29. Waarskynlik die herinneringe van Prof Stoker soos oorvertel deur prof H Moraal.
30. Raadsnotules, notule, Maart 1973, art 5, 8; Junie 1974, art 45, 18.
31. Vergelyk Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 8 November 1948, art 6.
32. Herinneringe, outeur H Moraal, 2015.
33. Kwantummeganika word gedefinieer as 'n natuurkundige teorie wat die gedrag van materiedeeltjies, en die energie wat met die wisselwerking van die deeltjies gepaard gaan, beskryf.
34. Herinneringe, outeur H Moraal, 2015.
35. Uit "Noordwes-Universiteit vier die beeldhouwerke van Hannes (Petro) van der Walt". Samesteller JR Botha (2015).
36. Kyk Jaipur 2, 441-443.
37. Die minimum energie (per eenheidslading) van 'n deeltjie om tot die oppervlak van die aarde te kan deurdring.
38. Variasies in die intensiteit van kosmiese strale kom op alle tydskale voor en kan toegeskryf word aan veranderings in die versnellingsmeganismes en transporttoestande. Hierdie variasies word gesamentlik die modulasie van kosmiese strale genoem, en die twee mees prominente modulasies is die 11-jaarsiklus, wat deur sonaktiwiteit met daardie periode veroorsaak word, en 'n minder prominente 22-jaarsiklus wat sy oorsprong daarin het dat die son sy magnetiese polariteit elke 11 jaar omkeer.
39. Die heliosfeer is dié gebied waar die son se atmosfeer (die sonwind) en magneetveld die ruimte oorheers. Hierdie gebied is meer as 100 Astronomiese Eenhede (son-aard afstande) groot, en al die planete lê daarbinne.
40. Die paragraaf is gebaseer op bydraes van proff RA Burger en SES Ferreira.
41. Kosmiese strale met energie hoër as ongeveer 10^{11} eV veroorsaak soveel sekondêre deeltjies (van 10^{6} tot 10^{9}) in die atmosfeer dat hulle uitgebreide buie van kosmiese strale genoem word.
42. Hierdie paragraaf is 'n verkorte weergawe van materiaal wat deur dr EJ (Etienne) de Villiers verskaf is.
43. Cherenkov-lig onstaan wanneer 'n deeltjie vinniger deur 'n medium as die spoed van lig in daardie medium beweeg.
44. Bydrae deur dr FA (Frans) Venter.
45. http://www.sanap.ac.za/sanap_sanae/sanae_history.html
46. Sir Vivian Fuchs and Sir Edmund Hillary, *The Crossing of Antarctica, The Commonwealth Trans-Antarctic Expedition 1955-58*, London, Cassell, 1958.
47. Met dank vir persoonlike insette van prof JPL (Jakkals) Reinecke.
46. Registrateursversameling, 13.22.1, 9 Junie 1965.
48. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 27 Februarie 1985.
49. Stemopnames AJ (Cobus) van der Walt met prof PH Stoker, 2013.
50. Herinneringe, AJ van der Walt.
51. NWU-Argief, Registrateursversameling, 13.22.2.
52. Dr Louw van SASOL het die massaspektrometer toe geskenk en oorgedra, maar dit het lank gestaan en stof versamel. Dit wys dat nie alle inisiatiewe suksesvol was nie.

Hoofstuk 2.3 Chemie

1. Hierdie verwysing is onder meer te vind op die Google.co.za soekenjin in https://books.google.co.za/books?isbn=0199383359.
2. Katalogus, Ferdinand Postma Biblioteek.
3. Prof Henning Krieg vertaal die titel soos volg: "Pogings om nitro-stilbeen karboksielsure te aktiveer", en verduidelik dat ook gepraat kan word van "Sintetiese roetes vir die aktivering van nitro-stilbeen karboksielsure". Dit val vermoedelik in Organiese Chemie om, deur die gebruik van verskeie organiese reaksies, die nitro-stilbeen karboksielsure te modifiseer om sodoende 'n meer reaktiewe chemiese verbinding te vervaardig.
4. Publikasielys, Fakulteit Natuurwetenskappe, voorsien deur die Ferdinand Postma Biblioteek.
5. *Unizulu*, 1987, p. 42.
6. CV 1979, J Tiedt.
7. CV 1983, JA van den Berg; Publikasielys Fakulteit Natuurwetenskappe, voorsien deur die Ferdinand Postma Biblioteek.
8. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*…., pp 120-126.
9. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*…., pp 206-207.
10. ES van Eeden (red*), In U Lig*..., p. 417.
11. Akademiese Departemente (Outoriteitslys) soos in Argief.
12. Buys se termyn was kortstondig toe hy met studieverlof na die Universiteit van Pretoria vertrek het, en daarna nie weer teruggekeer het nie.
13. SP Ligthelm, *Veteraan,* 1963, vol 28.
14. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 24 Mei 1961, art. 3.
15. ES van Eeden (red*), In U Lig*..., , p. 113.
16. ES van Eeden (red*), In U Lig*..., p. 120.
17. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 3 Mei 2000, art. 4.1.
18. Jaarboek, Fakulteit Natuurwetenskappe 2002, pp. 84-89.
19. ES van Eeden (red*), In U Lig*..., p. 436.
20. Jaarboek, 1952, Chemiekursusse, pp. 235-243.
21. Argief van die Registrateur, 19 April 1977.
22. Tabelle 1a en 2a kom uit die NWU-puntestelsel.
23. Tabelle 2a en 2b kom uit die NWU-puntestelsel.
24. Prof Henning Krieg, persoonlike mededeling.
25. Sediba is die Tswana-woord wat fontein beteken.
26. *Kampusnuus* 2002, vol. 18.
27. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 5 Mei 1971, art. 19.
28. CV JA van den Berg (in NWU-Argief beskikbaar).
29. JA van den Berg, *South African Journal of Chemistry*, vol 9, 1956, pp. 46-50.
30. Die *PU-Kaner*, Julie 1983.
31. CV Ernst Breet (in NWU-Argief beskikbaar).
32. Kyk www.kg.ac.rs/Docs/**CVRudivanEldik**.pdf
33. Die term "Modus 2 Universiteit" is deur Michael Gibbons en andere geskep vir 'n soort universiteit wat noue skakeling met die bedryf sou hê, en terselfdertyd hoë akademiese standaarde sou nastreef. Kyk M Gibbons, C Limoges, H Nowotny, S Schwartzman, P Scott, M Trow, *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*, London, Sage, 1994.
34. Vergelyk ook Anon., "Sasol skenk geld vir navorsing", 3 Maart 1997, p. 4; "Akademiepryse 2013: 'n Saluut vir voorlopers", 13 September 2013 soos uit http://www.netwerk24.com/Nuus/Akademiesepryse-2013-n-Saluut-vir-voorlopers-20130912

Hoofstuk 2.4 Plantkunde

1. Hierdie waarneming is in die 19e eeu gemaak deur Sir Joseph Paxton, 'n Britse tuinier, argitek, bewese en parlemenrtariër. Vergelyk www.bbc.co.uk/history/historic_figures/paxton_joseph.shtml.
2. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*…., p. 133.
3. Jaarboek, Senaatsrapport, 1922, pp. 106-109.
4. Baccalaureus Artium (onbekend aan watter instelling behaal).
5. Jaarboek, Senaatsrapport, 1922, pp. 106-109.
6. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*…., p. 128.
7. Jaarboek, Senaatsrapport, 1922, pp. 106-109.
8. Jaarboek, Senaatsrapport, 1926, pp. 120-128.
9. Jaarboek, Senaatsrapport, 1926, p. 44.
10. Ongepubliseerde lesing, MM van der Merwe (néé Radloff), 1958 (Kopie by Plantkunde dokumente, NWU-Argief).
11. Ongepubliseerde lesing, MM van der Merwe, 1958.
12. Jaarboek, Senaatsrapport, 1926, pp. 120-125.
13. Ongepubliseerde lesing, MM van der Merwe 1958.
14. 'n Sleutel word gebruik vir die skeiding van taksonomiese kenmerke (numeries gerangskik) waarmee plantfamilies, genusse en spesies geïdentifiseer kan word.
15. Kyk *Suid-Afrikaanse Blomplante* 1971.
16. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege*…., p. 128.
17. Jaarboek, Senaatsrapport, 1932, p. 61.
18. Jaarboek, Senaatsrapport, 1933, pp. 33, 65.
19. Jaarboek, Senaatsrapport, 1933, p. p 33.
20. Jaarboek, Senaatsrapport, 1934, pp. 133-139.
21. Jaarboek, Senaatsrapport, 1935, p. 30.
22. Jaarboek, Senaatsrapport, 1937, p. 31.
23. Jaarboek, Senaatsrapport, 1937, p. 137.
24. Jaarboek, Senaatsrapport, 1940, p. 33.
25. AP Goossens, Plantkunde Dokumente NWU Argief.
26. Lewenskets, PJ Botha geskryf deur APG Goossens,(Plantkunde dokumente, NWU Argief).
27. Jaarboek, Senaatsrapport, 1945.
28. CV MC Papendorf (Plantkunde dokumente, NWU-Argief).
29. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 10 Januarie 1980, art. 2.3.
30. Die terminologie nog soos oorspronklik in die jaarboek aangegee.
31. Jaarboek, 1926, pp 121-126.
32. Jaarboek, 1931, p. 139.
33. Jaarboek, 1934, pp. 131-139.
34. Jaarboek, 1938, p. 198.
35. Jaarboek, 1940, p. 101.
36. Brief, prof Goossens, 21 April 1944 (Plantkunde dokumente, NWU Argief).
37. Mikologie: Die studie van fungi/swamme, moet streng gesproke 'n eie departement wees omdat dit die studie is van organismes wat geen chlorofil bevat nie en op lewende en dooie organiese materiaal leef. Hierdie organismes is nie plante nie.
38. Brief, prof Goossens, 21 April 1944 (Plantkunde dokumente, NWU Argief).
39. Jaarboek, Senaatsrapport, 1954, p. 40.
40. Ongepubliseerde lesing, MM van der Merwe, 1958; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 9 Junie 1948, art. 3.
41. Jaarboek, Senaatsrapport, 1954, p. 40; Verslag Rektor, 1954, p. 9.
42. Brief, prof Goossens, 29 September 1948.
43. Jaarboek, 1950; Brief, prof Goossens, 29 September 1948.
44. Plant-ekologie is 'n belangrike afdeling in die Plantkunde omdat dit die dinamiek tussen plante en hulle omgewing bestudeer maar ook swaar steun op Taksonomie, Fisiologie en Anatomie/morfologie.
45. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 15 Augustus 1956, art. 1.1.
46. Mikologie moet streng gesproke 'n eie departement wees omdat dit die studie is van organismes wat geen chlorofil bevat nie, Plantkunde impliseer die studie van alle chlorofil houdende organismes.
47. Verslag Rektor, 1964, p. 7.
48. Verslag Rektor, 1966 p. 62.
49. Verslag Rektor, 1965, p. 7.
50. Verslag Rektor, 1965, pp. 7-8.
51. ; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 17 Februarie 1971, art. 7.
52 'n Herbarium is 'n fasiliteit waar gedroogde planteksemplare bewaar kan word. Navorsers en ander belangstellendes versamel plante op 'n voorgeskrewe manier. Dit word in 'n spesiale pers gedroog, en daarna vergiftig teen insek beskadiging; dan op kartonvelle geplak; van etikette voorsien en in spesiale kaste bewaar. Die herbarium is noodsaaklik vir die bewaring van nuwe plantspesies, en 'n uitruiling van planteksemplare tussen verskillende herbariums is algemeen: Selfs wêreldwyd. Vir planttaksonomiese studies dien dit as 'n bykomende bron van studiemateriaal maar ook vir die bewaring van materiaal wat in die studies gebruik word. Vir nuwe spesies wat beskryf word, is bewaring van die uiterste belang.
53. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 17 Februarie 1971, art. 7.
54. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 17 April 1980, art 4.11.
55. Jaarboek, 1987, p. C150.
56. Senaatsnotules, Notule 27 Junie 1991, art.7.1.2.
57. Senaatsnotules, Notule September 1991, art. 6.2.2.
58. Plantkunde notules, Algemene Personeel vergadering presensielys, 1995.
59. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 19 Oktober 1953, art. 9 en 15.
60. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 26 November 1953, art. 9.
61. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 24 Februarie 1950, art. 5.
62. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 12 Julie 1962, art. 4.
63. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 4 Februarie 1988, art. 3.
64. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 22 Maart 1995, art.2.
65. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 5 Oktober 1994; 22 Maart 1995, art.2.7.
66. Persoonlike mededeling, dr Hester Kruger, Januarie 2015.
67. Jaarboek, 1996, p. C28.
68. Persoonlike mededeling, SS Cilliers, Januarie 2015.
69. Jaarboek, 2003, Voorgraads, pp. 56-64.
70. Jaarboek, 2003, Voorgraads, pp. 56-64.
71. Jaarboek, 2003, Voorgraads, pp. 56-66.
72. Jaarboek, 2010, Voorgraads, pp. 29-34.
73. Jaarboek, 1934, pp. 137-139.

74. Jaarboek, 1940, p. 193.
75. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 20 Mei 1964, art.12.
76. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 29 Augustus 1964, art.11.
77. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 16 Oktober 1968, art.20.
78. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 3 Mei 1978, art.8.4.
79. Jaarboek, 1960, p. 264.
80. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 2 Junie 1962, art.3.
81. Jaarboek, 1981, pp. 150-153.
82. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 29 September 1982, art.3.3.1.
83. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 28 Maart 1998, art.12.8.
84. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 17 April 1980, art.4.11.
85. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 10 Januarie 1980, art.17.
86. Jaarboek, 1984, p. C68.
87. Die studie van verhoudings tussen plante en plantgemeenskappe.
88. Jaarboek, 1987, p. C150.
89. Jaarboek, 1987, pp. C150-151.
90. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 13 Maart 1991, art. 6.
91. Jaarboek, 1994, p. C66.
92. Jaarboek, 1997, p. C22.
93. Persoonlike mededeling, S S Cilliers, Maart 2015.
94. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 21 Februarie 1997, Voorlegging AJH Pieterse; Notule, Personeelvergadering, art 6.
95. Jaarboek, 2000, p. C62.
96. Jaarboek, 2003, pp. 142-146.
97. Persoonlike mededeling, SS Cilliers, Januarie 2015.
98. Jaarboek, 2006, Deel C nagraads, pp. 22-25.
99. Persoonlike mededeling, DJ Botha, Januarie 2015.
100. Hoër plante dui op plante wat saad vorm.
101. 'n Bioom is 'n dinamiese samelewing van verskillende plantspesies in 'n klimaatsone waarvoor hulle spesifiek aangepas is.
102. Persoonlike mededeling, DJ Botha, Januarie 2015.
103. Persoonlike mededeling, SS Cilliers, Januarie 2015.
104. Verslag Rektor, 1956, p. 53.
105. Verslag Rektor, 1958, p. 83.
106. Verslag Rektor, 1959, p. 38.
107. Departement Plantkunde notules, Notule 9 Augustus 1989, art. 6.1.
108. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule Bestuurskomitee, 29 Februarie 2009, art.8.
109. Verslag Rektor, 1960, p. 42.
110. Verslag,Rektor, 1961, p. 52.
111. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 29 April 1970, art.6.
112. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Notule 6 Augustus 1980, art.12.
113. ECC Reynolds, Alfabetiese Indeling van Institute verbonde aan die P U vir CHO, 1955-1999 (opgeteken 2010).
114. Persoonlike mededeling dr Faan van Wyk (waarnemende direkteur 1994), April 2015.
115. Persoonlike mededeling, mnr Greg Roberts (NWU-Administrasie, likwidateur), Februarie 2015.
116. Vir hierdie afdeling is NWU-biblioteek databasisse en persoonlike mededelings van navorsers gebruik as riglyne. Tot 2007 is 331 publikasies van personeel in plaaslike en internasionale joernale opgeneem.
117. Op grond van sy taksonomie en anatomie publikasies verwerf hy 'n DSc aan Unisa en is ook later verkies tot *Fellow of the Royal Society South Africa*.
118. Ekosistematiek is die ordening van ekosisteme volgens taksonomies herkenbare kriteria, ook in verhouding met ander ekosisteme. Sodanige klassifikasie vergemaklik hulpbronbenutting en -bewaring.
119. 'n Ekotipe is nie 'n nuwe plantspesie nie maar 'n variant wat besonder aangepas is in 'n spesifieke ekologiese habitat veral in versteurde habitatte.
120. Onbeheerde groei van alge in varswaterbronne wat ook kan lei tot die vorming van toksiese stowwe.
121. Die titel van prof Goossens se inougurele rede in 1936 is: “Die erosie probleem in Suid Afrika”.
122. Degradasie gradiënt is 'n sistematiese ekologiese evaluering vanaf 'n spesifieke punt in 'n weiding, verder weg.
123. Die variasie en populasie van plant spesies in spesifieke habitatte, bepaal met verskeie opname tegnieke.
124. CV Professor Klaus Kellner (NWU-Argief), 2015.
125. 'n Gradiënt van gegoede na minder gegoede woonbuurte.
126. Uit 'n ongepubliseerde lesing deur MM van der Merwe 1958, Plantkunde dokumente NWU Argief.
127. 'n Epidiaskoop is voorloper van die oorhoofse projektor en is 'n groterige projektoragtige apparaat met 'n kwikdamp ligbron wat met koolstof elektrodes aan die gang gesit moet word, waarmee weerkaatste beeld uit byvoorbeeld 'n boek op 'n skerm projekteer. Die apparaat was nog tot in die vyftigjare deur Papendorf in lesings gebruik.
128. Herinneringe, Santie Pieterse (néé Lourens).

Hoofstuk 2.5 Dierkunde

1. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator*, 1(1), 1969, p. 3.
2. Kyk Afdeling Een.
3. Kyk Afdeling Twee Hoofstuk 2.4 en JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*, p. 128.
4. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator*, 1 (1), 1969, p. 3.
5. JA van Eeden, “Wording en groei van die departement”, *Indikator*, 11 (2), pp. 5-6.
6. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*, p. 129.
7. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*, p. 129.
8. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator*, 1 (1), 1969, p. 3.
9. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator,* 1 (1), 1969, p. 1.
10. Die inligting in hierdie afdeling van die hoofstuk is hoofsaaklik bekom uit JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*, .
11. Verwerk uit JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...* .
12. PAJ Ryke, “Pos as lekker in Dierkunde” [telegram], 12 Oktober 1947, Noordbrug.
13. Inligting in hierdie afdeling is oorgeneem uit JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*, ,pp. 128 e.v, behalwe waar anders vermeld.
14. Kyk die geskiedenis van Fisiologie in Afdeling Drie, Hoofstuk 3.5.
15. Die Senaat van Unisa het nie die PUK-voorstel, naamlik om kursusse in Biochemie op drie vlakke aan te bied, aanvaar nie.
16. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator*, 1(1), 1969, pp. 2-3.
17. K Reinecke, “Lewenskets”, deur prof JA van Eeden, 1995 (Ongepubliseerde dokument).
18. Herinneringe, Willie van Aardt, 2015, Ongepubliseerd: Verbatim aangehaal.
19. Die departementshoofpos vir Dierkunde by RAU was glo eers aan prof Ryke aangebied, maar hy het dit van die hand gewys.
20. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator*, 1(1), 1969, p. 3.
21. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*, pp. 129-130.
22. Argief van die Registrateur, Korrespondensie, S du Toit (Registrateur)/Dr PW Vorster (Sekretaris van Landbou-tegniese Dienste), 20 Desember 1961.
23. Fakulteit Natuurwetenskappe, Notules, 1958-1961, Dierkunde en Higiëne, Motivering vir Entomologie, 1961.
24. Fakulteit Natuurwetenskappe, Verslag Dierkunde, 1991.
25. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator*, 1(1), 1969, pp. 4-7.
26. Herinneringe, Willie van Aardt, 2015, Ongepubliseerd: Verbatim aangehaal.
27. Die teks oor Lever is effens verkort en herverwerk- Red.
28. Kyk ook JA van Eeden, “Wording en groei van die departement”, 1979, *Indikator*, 11 (2), pp. 5-6.
29. JM Venter, “'n Groot Trek”, *Indikator*, 10(1), 1978, p. 17. Die gebou is in April 1979 amptelik deur die rektor, prof Tjaart van der Walt, in gebruik geneem.
30. AJ Reinecke, “Tagtig glorieryke jare van die destydse Departement Dierkunde aan die PU vir CHO (en 'n oproep tot uitbouing)”, 2013 (Ongepubliseerde dokument).
31. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator*, 1(1), 1969, pp. 2-3.
32. JA van Eeden, “Voorwoord”, *Indikator*, 1(1), 1969, pp. 2-3.
33. Kyk Hoofstuk Vier (Navorsingshoofstuk) in ES van Eeden (red.) *In U Lig...* (bydrae deur JWN Tempelhoff).
34. Plantkunde en Dierkunde Institute, 1960, pp. 53-54.
35. Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns. *Die Akademiepryse, 1909-2009: 'n Eeu van uitnemendheid*, Pretoria, Publiself Uitgewers, 2009, p. 78.
36. Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns. *Die Akademiepryse, 1909-2009...*, pp. 66-71.
37. Navorsing oor die akoestiek en die geluide wat paddas maak, is by die boek ingesluit as 'n CD. Sowat 115 paddaroepe is opgeneem. Verdere navorsing behels onder meer om vas te stel waarom paddas – wat dinosouriërs oorleef het – teen die 21e eeu 'n bedreigde groep is. 'n Radikale afname in getalle word ervaar.
38. Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns. *Die Akademiepryse, 1909-2009...*, p. 78.
39. AJ Reinecke, “Tagtig glorieryke jare...”, 2013.
40. JA van Eeden, “Die besondere rol van die tussengasheer in die epidemiologie van Bilharzia”, *Indikator*, 1(4), 1969(b), pp. 12-17; JA van Eeden, “Lewensloop van die Bilharzia parasiet [sic]”, *Indikator*, 4(3), 1972, pp. 8-13; JA van Eeden, “Invloed van die Bilharziaparasiet op die mens”, *Indikator*, 4(4), 1972, pp. 11-16; JA van Eeden, “Bilharzia: Biologiese bestryding. Indikator, 5(4), 1973, pp. 15-17; JA van Eeden, “Bestryding van Bilharzia”, *Indikator,* 5(3), 1973, pp. 12-17; PJ Joubert, “PUK se Bilharzianavorsers woel op Sterkstroom”, *Indikator*, 9(1), 1977, p. 3; VL Hamilton-Attwell, “ Bilharzia-atlas oorhandig”, Indikator, 13(1), 1981, pp. 11-13.
41. VL Hamilton-Attwell, “ Bilharzia-atlas oorhandig”, Indikator, 13 (1), 1981, pp. 11-13.
42. JA van Eeden, SJ Pretorius, KN de Kock, PH Joubert en CT Wolmarans, “Die totstandkoming van die Bilharzia-Atlas”, *South African Journal of Science*. 80, October 1984.
43. Die aantal navorsingspublikasies het oor jare heen gewissel. Teen 1988 was byvoorbeeld 20 publikasies gerapporteer. Die aflegging van personeel in hierdie stadium het waarskynlik ook 'n impak gehad. Kyk Fakulteit Natuurwetenskappe, Verslag Dierkunde, AJ Reinecke, 23 November 1988.
44. Fakulteit Natuurwetenskappe, Korrespondensie Loots/Van Eeden, 30 April 1982.
45. Ook as die South African Qualifications Authority oftewel SAQA bekend.
46. Johan Aucamp, “Die storie van die Cambridge SEM” Ongedateerde dokument.
47. Johan Aucamp, “Die storie van die Cambridge SEM” Ongedateerde dokument.
48. VL Hamilton-Attwell, Skandeerelekronmikroskopie en die PUK, ca 1985.
49. Die aantal navorsingspublikasies het oor jare heen gewissel. Teen 1988 was byvoorbeeld 20 publikasies gerapporteer. Die aflegging van personeel in hierdie stadium het waarskynlik ook 'n impak gehad. Kyk NWU-Argief, Fakulteit Natuurwetenskappe, Verslag Dierkunde, AJ Reinecke, 23 November 1988; Vergelyk https://www.youtube.com/playlist?list=PL6doaQTA4_APSanSWOrV1Lkm4BPY6ppji.,benut, November 2015.
50. Kyk Afdelings Een en Vyf, veral Hoofstuk 5.4.

AFDELING DRIE

Hoofstuk 3.1 Aardrykskunde/Geografie (en Aardkunde)

1. Kyk http://geography.ruhosting.nl/geography/index.php?title=Yi_Fu_Tuan soos benut in Januarie 2016.
2. PF van der Schyff, *Wonderdaad,...*, pp. 244-246.
3. PF van der Schyff, *Wonderdaad,...*, pp 244-246; Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, “Geskiedenis van die Departement Geografie en Omgewingstudie aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys”, 1993, p. 2.
4. PF van der Schyff, *Wonderdaad,...*, pp. 244-246.
5. JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* pp. 111-112.
6. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, Studentegetalle 1936-1940, Inventaris van die Departement Geografie en Omgewingstudie.
7. JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* pp. 111-112.
8. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, “Geskiedenis van die Departement Geografie...; JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* pp. 111-112.
9. JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* p. 113.
10. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, Studentegetalle 1936-1940, Inventaris van die Departement Geografie en Omgewingstudie.
11. PF van der Schyff, *Wonderdaad,...*, p. 410.
12. JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* pp. 113-114.
13. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, “Geskiedenis van die Departement Geografie...; JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* pp 113-114.
14. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, “Geskiedenis van die Departement Geografie...;, pp. 4-5.
15. Fakulteit Natuurwetenskappe, K05, Rak 52, Brief van die Registrateur, 30 September 1965. Inventaris van die Departement Geografie, 1968-1998; ES van Eeden (red). *In U Lig... ,* p. 101.
16. Fakulteit Natuurwetenskappe notules, K06, Rak 24, Notule 21 Februarie 1956, art 3.
17. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, “Geskiedenis van die Departement Geografie... .
18. Fakulteit Natuurwetenskappe notules, Notule van die Uitvoerende Komitee, K237, Rak 13-17, 4 Maart 1970, art 7.2.8.
19. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, “Geskiedenis van die Departement Geografie... .
20. Fakulteit Natuurwetenskappe, K243, Rak 45, Akademiese departemente (Outoriteitslys), 1929-2008, p. 1.
21. Fakulteit Natuurwetenskappe, K243, Rak 45, Akademiese departemente (Outoriteitslys), 1929-2008, p. 1; K237, Houer 7, “Geskiedenis van die Departement Geografie... .
22. Fakulteit Natuurwetenskappe, K243, Rak 45, Akademiese departemente (Outoriteitslys), 1929-2008, p. 1.
23. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, “Geskiedenis van die Departement Geografie... .
24. Raadsnotules, notule, K.237, Rak 2-10, 28 November 1991, art. 11.1.9.

25. PF van der Schyff, *Wonderdaad,...*, p. 382.
26. Fakulteit Lettere en Wysbegeerte notules, K06, Rak 23, Notule 12 Mei 1976, art. 2.
27. Persoonlike ervaring as departementshoof (1975-1992) - JP van Brakel.
28. Raadsnotules, notule, K.237, Rak 2-10, 23 November 2000, art 13.1.2.
29. Raadsnotules, notule, K.237, Rak 2-10, 28 November 1991.
30. Fakulteit Natuurwetenskappe notules, K06, Rak 24, Notule 30 Oktober 2000*,* art. 4.1.2; Senaatsnotules, K237, Rak 2-10, notule 1 November 2000, art. 18, 17. 1.2.
31. Fakulteit Lettere en Wysbegeerte, Jaarboek 2009, p. 32 (Kurrikulum L310P).
32. Fakulteit Natuurwetenskappe notules, K06, Rak 24, Notule 14 Oktober 2004, art 8.1.2.
33. Senaatsnotules, K237, Rak 2-10, notule 12 Junie 1991, art. 12.1.22.2.
34. Fakulteit Lettere en Wysbegeerte, Jaarboek 2000, pp. B188- B190.
35. Mensekapitaal: Bedryf Institusionele Kantoor, Aanstellingsgeskiedenis, prof JG Nel (Voorsien deur mev M Strydom); Onderhoud, prof JG Nel/JP van Brakel, 2015.
36. Prof LA Sandham, "Uiteensetting van die struktuur van onderrig en navorsing" Vakgroepvoorsitter van die Vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur, 2015.
37. Mededeling, prof LA Sandham/ JP van Brakel, 2015.
38. Uitgebreide Bestuurskomiteenotules, K06, Rak 24, notule 21 Junie 2011, "Herstrukturering van Skole in die Fakulteit Natuurwetenskappe, 18 Februarie 2011, art. 7.3.
39. Fakulteit Lettere en Wysbegeerte, Jaarboek 2012, pp. 25, 38.
40. Kyk ook Afdeling Een.
41. Fakulteit Natuurwetenskappe, K243, Rak 29, Notas oor die "Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, 1869-2003", p. 12.
42. Fakulteit Natuurwetenskappe, Studentegetalle, 1966-1975*.* K237, Houer 7.
43. Raadsnotules, notule, K.237, Rak 2-10, 31 Maart 1971, art 8.1.2.8.1.
44. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, "Geskiedenis van die Departement Geografie... .
45. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, "Geskiedenis van die Departement Geografie... .
46. PF van der Schyff, *Wonderdaad,...*, p. 415.
47. Jaarboeke, 1963-1968.
48. Dekane, Mede- en Adjunkdekane, (geen datum), p. 13; "Kwartierstaat van Jan Sarel van der Merwe en Cecilia Johanna van der Walt*"* (Dokumente in besit van Nico van der Merwe by nicovdm@absamail.co.za).
49. Dokumentasie in besit van Nico van der Merwe
50. Bestuurskomiteenotules, K237, Rak 29, notule, 12 Mei 1998, art 7.
51. Bestuurskomiteenotules, K237, Rak 29, notule, 12 Mei 1998, art 7.
52. Anon.,"Nuwe gebou vir Geografie, Geologie, Stads-en Streekbeplanning en Bodemkunde", *PU-Kaner*, 5 (5), 9 Junie 1972. p.1.
53. Uitvoerende Bestuurskomiteenotules, K237 Rak 13-17, notule 18 Junie *2009, art. 11.3*. Ontruiming van die SENRIO-gebou, ca 2009.
54. Mededeling, prof LA Sandham (Vakgroepvoorsitter van die Vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur)/ JP van Brakel (skrywer), 2015.
55. Uitvoerende Komitee notules, K237, Rak 13-17, notule, 4 Maart 1970*,* art7.2.8.
56. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 95.
57. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 125.
58. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , pp. 445-446.
59. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , pp. 446-476.
60. *Verslag Rektor,* 1976, p. 244.
61. *Raadsvergaderings, Nuusbrief,* K243, Rak 34*, 16 November 1978, art. 2*.
62. Fakulteit Natuurwetenskappe, Inventaris van die Departement Geografie en Omgewingstudie, 1968-1998. K05, Rak 52, notule Departement Geografie en Omgewingstudie, 29 Julie 1981.
63. Mededeling prof LA Sandham.
64. Jaarboek, 1935, pp. 137-138.
65. JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...* , p. 113.
66. Jaarboek, 1939, p. 174-178
67. Jaarboek, 1949, p. 245.
68. Jaarboek, 1953, p. 267.
69. Jaarboek, 1959, p. 199.
70. Fakulteit Natuurwetenskappe notules, K06, Rak24, notule 8 Maart 1962, art 10.
71. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, "Geskiedenis van die Departement Geografie... .
72. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 95.
73. Institusionele Argief en Museum. Notule, Senaat, 1 November 2000, art 8.17.1.2. K237, Rak 7-11.
74. Jaarboek, 1936, pp. 150-151.
75. Jaarboek, 1965, p. 401.
76. Jaarboek, 1972, p. 415.
77. Jaarboek, 1972, p. 412.
78. Jaarboek, 1972, p. 418.
79. Jaarverslag Vise-Rektor, 1994, p. 3, art 2.4.2.
80. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 125.
81. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 457.
82. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, "Geskiedenis van die Departement Geografie... .
83. Raad, K.243, Rak 34, Nuusbrief van die Raad*,* 16 November 1978, art 2.
84. Fakulteit Natuurwetenskappe, Inventaris, Departement Geografie en Omgewingstudie, 1968-1998, K05, Rak 52, notule, 29 Julie 1981.
85. Mededeling prof LA Sandham.
86. Jaarboek, 1935, pp.137-138; JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...* , p. 111.
87. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 95.
88. Raadsnotules, K.237, Rak 2-10, notule, 29 April 1985, art 10.18.3.
89. Jaarboek Opvoedkunde, 1978, pp. E116-E118.
90. Jaarboek- BA en BSc, 1950, pp. 266-271.
91. PU vir CHO Jaarboek - BSc, 1980, p. C85.
92. Jaarboek Natuurwetenskappe Voorgraads, 2014, pp. 115-116.
93. Jaarboek, 1950, p. 271.
94. Jaarboek, 1980, pp. C85-C86.
95. Jaarboek Natuurwetenskappe Nagraads, 2014, p. 30
96. Jaarboek, 1950, p. 271.
97. Jaarboek Natuurwetenskappe, 1980, p. C86.
98. Jaarboek Natuurwetenskappe Nagraads, 2014, p.67.
99. Herinneringe, JP van Brakel (1975-1992).
100. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, Departementele Beleidsdokument, ca 1992. p.9.
101. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 132; Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, .Departementele Beleidsdokument, ca 1992. p.9.
102. Verslag Vise-Rektor, 1994, art. 2.4.5.2.
103. Verka Onderrigtoekennings. Akademiese Steundienste, D&OO. 1987-1993.
104. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 132.
105. Senaatsnotules, K237, Rak 7-11, notule 4 November 1992, art.9.18.
106. Mededeling prof LA Sandham.
107. ES van Eeden (red). *In U Lig...* , p. 74.
108. Mededeling prof LA Sandham.
109. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, Deelplan van die Departement Geografie, ca 1992 p. 1.
110. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, Deelplan van die Departement Geografie, ca 1992 p. 1.
111. Jaarboeke, 1934-1991; Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, Notules van Personeelvergaderings van die Vakgroep Geografie en Omgewingstudie, 30 Oktober 1992 – 30 Januarie 2013 (in kantoor van die Vakgroepvoorsitter); Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, "Geskiedenis van die Departement Geografie...; Institusionele Kantoor, Databasis van aanstellings en vertrek van alle personeel.
112. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, "Geskiedenis van die Departement Geografie... ; Mededelings en inligting voorsien, prof LA Sandham,.Desember 2015.
113. Opmerkings deur die voormalige Departementshoof van Geografie (1975-1992). JP van Brakel.
114. Fakulteit Natuurwetenskappe, Notules van Personeelvergadering van die Departement Geografie en Omgewingstudie, K05, Rak 52, Inventaris van die Departement Geografie en Omgewingstudie, 1968- 1998; K237, Houer 7, "Geskiedenis van die Departement Geografie... pp. 2-8; Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling; Notules van Personeelvergaderings van die Vakgroep Geografie en Omgewingstudie, 30 Oktober 1992 – 30 Januarie 2013 (in kantoor van die Vakgroepvoorsitter).
115. Fakulteit Natuurwetenskappe, Inventaris van die Departement Geografie en Omgewingstudie, 1968-1998, K05, Rak 52, Brief aan die Dekaan insake personeelsake, 5 Februarie 1980; Berekening uit die periodewerksverdeling (2014) vir die Vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur deur prof Luke Sandham.
116. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, "Studentegetalle van die Departement Geografie en Omgewingstudie, 1936-2004"; NWU. Institusionele Kantoor, Bestuursinligting, "Studentegetalle, Vakgroep Geografie en Omgewingsbestuur, 2013".
117. Herinneringe as departementshoof gedurende 1975 tot1992 (JP van Brakel).
118. Belewenisvan deur JP van Brakel wat al die ekskursies tot 1992 meegemaak het.
119. Gradekantoor, Graadedagprogramme 1936-2013, Joon van Rooy-gebou, Potchefstroomkampus.
120. Bestuurskomiteenotules, K237, Rak 27, notule 4 Junie 1981, art 27.
121. Fakulteit Natuurwetenskappe, Inventaris van die Departement Geografie en Omgewingstudie, 1968-1998, K05, Rak 52, notule van Personeelvergadering, Departement Geografie en Omgewingstudie, 30 Augustus 1973.
122. Fakulteit Natuurwetenskappe, Inventaris van die Departement Geografie en Omgewingstudie, 1968-1998, K05, Rak 52, Busongeluk, 14 Mei 1980.
123. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, "Geskiedenis van die Departement Geografie...; Personeelpublikasies, PUK-Eeu Databasis, 1871-2001, CJH Lessing, "Navorsingsverslae, Departement Geografie en Omgewingstudie, 1935-2001*"*.
124. JH Coetzee, *et al*, "'n Sosio-ekonomiese streekopname van beheerde gebied no. 2: Die Klerksdorpse goudgebied", Potchefstroom, PU vir CHO, 1952/1953.
125. Fakulteit Natuurwetenskappe, K237, Houer 7, JS van der Merwe, "Departement Aardrykskunde, Studierigting en Navorsing.
126. Mededeling, prof Braam de Villiers (mede-outeur van woordeboek).
127. "Kwartierstaat van Jan Sarel van der Merwe en Cecilia Johanna van der Walt*"* (Dokumente in besit van Nico van der Merwe by nicovdm@absamail.co.za).
128. CJH Lessing, *Navorsingsverslae, Departement Geografie en Omgewingstudie, 1935-2001*. Personeelpublikasies, PUK-Eeu Databasis 1871-2001; NWU. Institusionele Argief en Museum. *Departement Aardrykskunde, Studierigtings en Navorsing* (JS van der Merwe), Potchefstroomse Universiteit vir CHO. K237, Houer 7.
129. CJH Lessing, *Navorsingsverslae, Departement Geografie en Omgewingstudie, 1935-2001*. Personeelpublikasies, PUK-Eeu Databasis 1871-2001.
130. ECC Reynolds, Alfabetiese Indeling van Institute verbonde aan die P U vir CHO, 1955-1999 (opgeteken 2010).
131. Brief aan die departementshoof om meer finansiële steun. 12 Maart 1982. Aardrykskunde korrespondensie. Rak 9.
132. *Curriculum Vitae, Leon Hugo*. (Kontak mev Gey van Pittius).
133. CJH Lessing, Navorsingsverslae, Departement Geografie en Omgewingstudie..., Personeelpublikasies, PUK-Eeu Databasis....
134. CJH Lessing, Navorsingsverslae, Departement Geografie en Omgewingstudie ..., Personeelpublikasies, PUK-Eeu Databasis....
135. Fakulteit Natuurwetenskappe, Vakgroep Geografie en Omgewingstudie/Geografie en Omgewingsbestuur; CJH Lessing, "Navorsingsverslae, Departement Geografie en Omgewingstudie...". PUK Personeelpublikasies, PUK-Eeu Databasis.
136. Fakulteit Natuurwetenskappe, Jaarlikse Navorsingsverslae 2001-2012, Vakgroep Geografie en Omgewingstudie.
137. Institutional Office, Department Research Support. PC School of Geo- and Spatial Sciences 2013-2015.
138. Institusionele Kantoor. Navorsingsverslae. NRF-Gegradueerde publikasies, 1871-2001 (CJH Lessing).
139. Mededeling prof LA Sandham.
140. Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Benoemingsbrief, 1 Januarie 2013.
141. Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Benoemingsbrief 1 Januarie 2012.
142. Navorsingseenheid vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Benoemingsbrief 27 Maart 2013.

Hoofstuk 3.2 Geologie en Mineralogie

1. *Geo* is aarde en *logos* is redevoering. Letterlik beskou is Geologie die wetenskap van die aarde. Grondliggend vir enige geologiese studie is 'n kennis van minerale en gesteentes. Die vernaamste vraagstuk in hierdie wetenskap is die geskiedenis van die aarde en die bodem waarop ons lewe. In Geologie word 'n studie gemaak van die verloop van gebeurtenisse wat verby is en daarom moet rekonstruktief te werk gegaan word. By die rekonstruksie van die verlede van die aarde word die hede as uitgangspunt geneem. Die geldige beginsels van Fisika, Chemie en Biologie word toegepas (dus die beginsel van aktualiteit). Vergelyk Fakulteit Natuurwetenskappe, K05. Rak 53. Houer 646. GLG 6.3.4. Pamflet, Geologie, "Die wetenskap van ons aarde"; MS Coetzee en FB Waanders, "Kontekstualisering: geologiese tydskaal en preservering van die fossielrekord'. *Koers* 70 (4). 2005, p. 820.
2. Van 1934 so bekend (Aardkunde) en vanaf 1951 as Geologie.
3. Voornaam kon nie opgespoor word nie.
4. Ook genoem "Rooibees". Kyk PF van der Schyff. *Sages en legendes*… vol 2. 2005, p. 112. 'n Persoonlike mededeling aan die skrywers dui dat prof Du Plessis moontlik die eerste lektor was wat Geologie aan die PUK aangebied het. Die handbook wat hy gebruik het, was *The New Geology* deur M Price (aldus AA Bisschoff, 8 April 2015).
5. Raadsnotules, notule, 15 Oktober 1924, art 7; JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...* , p. 111.
6. Jaarboek, 1927, Rapport rektor, 1926, pp. 47-48.
7. JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...* , p. 111.
8. MSc Geologie (Grey Universiteitskollege). Jan vd Merwe word ook genoem "Kleinbok" na aanleiding van sy ouer broer prof JP van der Merwe wat "Bok/Grootbok" genoem is soos in PF van der Schyff. *Sages en legendes*… vol 2, p. 129; *Die Besembos,* XIV (1), Maart 1940, p. 5; Anon., "Kleinbok", XIV (2), Junie 1940, p. 7.
9. Jaarboek, 1935, p. 30; Anon., "Mnr J van der Merwe aanstelling as pionier-lektor in Aardrykskunde en Aardkunde", *Die Besembos*, IX (1), Maart, 1934, p. 7.
10. NJ van der Merwe privaatversameling, Aanbod aan JS van der Merwe om die benoeming as senior lektor in Aardryks- en Aardkunde [sic] aan die PUK vir CHO te aanvaar, 17 November 1935.
11. NJ van der Merwe privaatversameling (skrywer).
12. Vir volledige inligting kyk Hoofstuk 3.1 oor Geografie (Aardrykskunde).

13. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour in southern Africa 1895-1995*, 1997. p. 221; *Die Veteraan*, vol 4. 1939, p. 7.
14. NJ van der Merwe privaatversameling. Aanbod aan JS van der Merwe om die professoraat in die departement Aardrykskunde en Aardkunde aan die PUK vir CHO te aanvaar, 7 Desember 1939; Senaatsnotules, notule 6 September 1939, art 9I (d); 14 Februarie 1940, art 7; Jaarboek, 1941, Senaatsrapport, 1940, p. 63. Prof van der Merwe hou sy inougerele rede op 16 Februarie 1940 getiteld: “Probleme in verband met die ontwikkeling van Kontinente en Oseane”.
15. Verslag Rektor, werksaamhede van die PU vir CHO, 1 Oktober 1953 tot 31 Desember 1954, pp. 9, 31.
16. JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* p. 113; Jaarboek, 1941, p. 63.
17. Persoonlike mededeling, AA Bisschoff/NJ van der Merwe. Die MSc-kursus is ingestel toe AA Bisschoff aansoek gedoen het vir die registrasie van 'n MSc-graad in Geologie, 8 April 2015.
18. In 1944 is 'n junior lektorspos in die Departement Aard- en Aardrykskunde ingestel wat Bisschoff vanaf 1945 gevul het. Kyk JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* p. 114; Verslag Rektor, werksaamhede van die PU vir CHO, 1 Januarie 1957 tot 31 Desember 1957, p. 8; 1974, p. 6.
19. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 221.
20. Jaarboek, 1948, Senaatsrapport, 1947, p. 32.
21. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 221.
22. Fakulteit Natuurwetenskappe notules, notule, spesiale vergadering, 12 Augustus 1950. Aardkunde word Geologie in regulasie C5 (op p. 52) in 1951.
23. Verslag Rektor, 1965, pp. 9, 34.
24. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, korrespondensie JJ Mayer, “Geologie aan die PU vir CHO - 1998 - Die pad vorentoe?”, 24 Julie 1997, p. 1.
27. Fakulteit Natuurwetenskappe, K05, Rak 53, Houer 638, GLG 4.3.1.
26. Jaarboek, 1969, p. 22; Verslag Rektor, 1969, p. 7.
27. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 221.
28. Verslag Rektor, 1974, p. 6; CV-lêer, AA Bisschoff, Inougerele rede: “Geologie en die menslike behoeftes”, sj.
29. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 222; *Geobulletin*, 30 (4), 1987, pp. 34-35.
30. Verslag Rektor, 1977, p. 11.
31. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 222.
32. CV-lêer, PB Ackermann; *PU-Kaner*, 14 November 1980; Fakulteit Natuurwetenskappe notules, notule 1 Oktober 1980, art 19.
33. Kyk K05, Rak 53, Houer 639, GLG 4.4.1-4.5.1.
34. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 222.
35. Meer inligting oor MS (Marthie) Coetzee in K05, Rak 53, Houer 639, GLG 4.4.1-4.5.1.
36. Kyk oor J (Johan) Margraaff in K05, Rak 53, Houer 639, GLG 4.4.1-4.5.1.
37. Kyk oor RP (Rob) Schouwstra in Rak 53, Houer 638, GLG 4.3.1.
38. FB (Frans) Waanders is tans professor en Direkteur van die Skool van Chemiese en Mineraal Ingenieurswese aan die NWU; AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 222.
39. Persoonlike mededeling FB (Frans) Waanders, 31 Maart 2015.
40. Herinneringe prof Bisschoff, (sonder jaar).
41. Kyk Figure 3.2.1 tot 3.2.3.
42. Verslag Rektor (interim), 1992, art. 2.2.1. Die oorspronklike KUH-verslag was nie in die NWU-Argief opspoorbaar nie.
43. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 222.
44. Uitvoerende Komitee-notules (personeel), notule, 15 Mei 1991, art 2.2.6; Senaatsnotules, notule, 12 Junie 1991, art. 10.3.4.
45. Uitvoerende Komitee-notules (personeel), notule, 15 Mei 1991, art 2.2.6; Bylae, PU vir CHO. Werksdokument vir Rasionalisasie, Mei 1991, art 3.4.
46. Raadsnotules, notule, 27 Junie 1991, art 7.1.2.5.1-7.1.2.5.4; Nuusbrief van die Raad. 27 Junie 1991, art 2.2.4; Senaatsnotules, notule, 12 Junie 1991, art. 10.3.4. Hierdie terminering het gedurende die rasionalisasieproses plaasgevind. Departement Geologie is ten dele uitfaseer. Kyk Senaatsnotules, notule, 12 Junie 1991, art 10.3.4.
47. Senaatsnotules, notule, 12 Junie 1991, art 10.3.4.8; Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, korrespondensie JJ Mayer, “Geologie aan die PU vir CHO...?”, 24 Julie 1997, p. 2.
48. Fakulteit Natuurwetenskappe notules, notule, 23 September 1992, art 8.
49. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, korrespondensie JJ Mayer, Verslag, “Geologie – Waarheen in 1995?”, 2 Maart 1995.
50. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 222.
51. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, korrespondensie JJ Mayer, “Geologie aan die PU vir CHO...”, 24 Julie 1997, p. 2.
52. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, korrespondensie JJ Mayer, “Geologie aan die PU vir CHO...”, 24 Julie 1997, p. 3.
53. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, korrespondensie JJ Mayer, “Geologie aan die PU vir CHO...”, 24 Julie 1997, p. 4.
54. Prof AJ Viljoen (Vise Rektor), prof WE Scott (Vise Rektor Akademie), prof JC Geertsema (Dekaan Natuurwetenskappe), drr JJ Mayer (Hoof: Afdeling Geologie) en BG Els (Senior navorsingswetenskaplike: Afdeling Geologie).
55. Fakulteit Natuurwetenskappe, Kantoor van die Dekaan, Houer 2/6/B, Lêer 2.2.5.8.
56. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, korrespondensie JJ Mayer, “Geologie aan die PU vir CHO...”, 24 Julie 1997, p. 4.
57. As ondersteuning vir die saak het prof Marthie Coetzee na 2003 uitgereik na prof DD (Dirk) van Reenen, oud-departementshoof van Geologie en oud-dekaan van Natuurwetenskappe aan UJ. Die ondersteuning aan die PU vir CHO was ook positief.
58. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, korrespondensie JJ Mayer, “Geologie aan die PU vir CHO...”, 24 Julie 1997, p. 4. Departement Geologie, korrespondensie, 1995-2001. Verslag: Toekomsbeplanning ten opsigte van Geologie.
59. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 2002. Skool vir Omgewingswetenskappe en -ontwikkeling, Notule Vakvoorsittersvergadering, 22 Mei 2002, art 1.8.1-1.8.6.
60. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie, Vakvoorsitter, 2003-2004, Skool vir Omgewingswetenskappe en -ontwikkeling, notule 29 Januarie 2003, art 4.5.
61. Met erkenning die insette van proff Mayer (tweede helfte van 1990's) en Coetzee (in daaropvolgende jare) met die ondersteuning van proff AA (Andries) Bisschoff, FB (Frans) Waanders en dr MC (Martin) Brink.
62. MC (Martin) Brink behaal sy BSc-graad (1965) met Geologie as hoofvak aan die PU vir CHO. Hy is lank betrokke by die mynbedryf as Hoofgeoloog.
63. *Envira*, vol 1, Februarie 2008, pp. 1-4.
64. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, Brief, Astrid Hattingh, “Ondersoek na die moontlikheid van navorsing op die rehabilitasie van mynhope”, 17 Augustus 2003.
65. NWU-Argief, Potchefstroomkampus.
66. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* p. 206; *Die Veteraan*, vol V, 1940, pp. 12-13.
67. *Die Veteraan*, vol II, Desember 1937, p. 14; vol IV, 1939, p. 7; vol IV, Desember 1940, pp. 11-13; Jaarboek, 1941, p. 65.
68. Jaarboek, 1947, Senaatsrapport, 1946, p. 33; *Die Veteraan,* vol v, 1940, p. 12; vol XI. November 1946, pp. 41-42; Jaarboek, 1948, Senaatsrapport, 1947; PF van der Schyff, *Wonderdaad ...!...*, p. 457.
69. JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* p. 207.
70. *Die Veteraan*, vol XI, November 1946, pp. 41-42.
71. Jaarboeke, 1955 en 1956; Verslag Rektor, 1 Oktober 1953 tot 31 Desember 1954, pp. 31, 50; 1 Januarie 1955 tot 31 Desember 1955. P. 45; 1 Januarie 1957 tot 31 Desember 1957, p. 30.
72. Advieskomitee Terrein en Geboue notules, notule, 9 Augustus 1957, art 15; Jaarboeke 1960-1961; Verslag Rektor, 1 Januarie 1959 tot 31 Desember 1959, p. 38; 1 Januarie 1960 tot 31 Desember 1960, p. 42.
73. Jaarboeke 1962-1963; Verslag Rektor, 1 Januarie 1961 tot 31 Desember 1961, p. 51; 1 Januarie 1962 tot 31 Desember 1962, p. 45.
74. Verslag Rektor, 1971, p. 177; 1972, p. 112. Die amptelike ingebruikneming het op 25 Mei 1972 plaasgevind.
75. Die JS van der Merwe-gebou was reeds in 1970 voltooi. Kyk GJ van den Bergh, “Terrein- en gebou-ontwikkeling”, ES van Eeden (Red), *'In U Lig'...* , p. 419.
76. Persoonlike mededeling, AA Bisschoff/Skrywer, 8 April 2015.
77. Ook oom Bossie genoem. Kyk DJ van Rooy, “Ons uitnemende superintendent van terreine en geboue: MGL Bosman”, *Die Veteraan*, 1961, pp. 26-28.
78 Verslag Rektor, 1 Januarie 1957 tot 31 Desember 1957, p. 30; 1 Januarie 1963 tot 31 Desember 1963, p. 48.
79 Fakulteit Natuurwetenskappe notules, notule, November 1955, art. 7e; Die gebruik van die woord “broodwa” was omdat die ombouing van die bakkie op die patroon gedoen is. Dit het die gewig van die voertuig onbehoorlik vergroot, en daarmee saam die brandstofverbruik. Mnr Gustav Bosman is op 'n tyd getaak om die broodbak se kap af te breek en die bak verklein (herinneringe AA Bisschoff, 8 April 2015).
80. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 223.
81. Kyk K05, Rak 53, Houer 638, GLG 2.1.1-4.3.1; Verslag van werksaamhede, 4/5/70 -1/5/71 (J Markgraaff); Herinneringe, Marthie Coetzee, 2016.
82. Jaarboek, 1986, p. 54; Herinneringe, Marthie Coetzee, 2016.
83. Gedurende hierdie tydperk is groot skade aan die voorraad kaarte van die Departement/Vakgroep Geologie aangerig wat in die JS van der Merwe-gebou gestoor was. Kabinette is oopgebreek en kaarte sondermeer op 'n hoop gegooi. 'n Groot gedeelte van die fossielversameling is gesteel. Die meeste mineraal en gesteente monsters het behoue gebly. Die klipstoor (gesteente versameling) is aansienlik verklein (twee derdes is weggegooi) – aldus Prof MM Coetzee, 2016.
84. Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1996-1998 [sic], Epos, 21 April 1991; notules, notule Dagbestuursvergadering, 21 Oktober 1996, art 5.
85. Persoonlike mededeling, AA Bisschoff, 8 April 2015; *Die Veteraan*, vol XI. November 1946, p. 41; Verslag Rektor, 1 Januarie 1956 tot 31 Desember 1956, p. 32; 1 Januarie 1957 tot 31 Desember 1957, p. 30; 1 Januarie 1959 tot 31 Desember 1959, p. 37; 1 Januarie 1960 tot 31 Desember 1960, p. 42; Verslag Rektor, 1 Januarie 1961 tot 31 Desember 1961, p. 51; Inligting, Vakgroep Geologie; Jaarboek, 1962; CV-lêer, AA Bisschoff; Skool vir Omgwingswetenskappe en -Ontwikkeling, Departement Geologie, Vakvoorsitter notules, notule Vakvoorsittersvergadering, 1 Oktober 2003, art 6.5.4; Frikkie Kotze, “Geologiese museum na kenner vernoem” Aanbieding by opening van die Geologiese museum.
86. Jaarboek, 1946, p. 44; 1953, p. 343; Senaatsnotules, notule, 6 November 1945, art 10A; JS du Plessis. 1975. *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege... ,* p. 114;130. Verslag Rektor, werksaamhede van die PU vir CHO, 1 Januarie 1957 tot 31 Desember 1957, p. 8; 1974, p. 6; CV-lêer, AA Bisschoff: Inougerele rede oor “Geologie en die menslike behoeftes”; AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, pp. 18, 166, 222; *Geobulletin*, 30(4), 1987, pp. 34-35;.CV-lêer, AA Bisschoff.
87. Jaarboek, 1928, p. 126.
88.. In die jaarboek van 1935 is die opskrif van die Aardkunde kurrikulum “Geologie en Mineralogie” terwyl die Departement se naam “Aard- en Aardrykskunde was. Mineralogie is een van die boustene van Aardkunde (Geologie). Kyk Jaarboek, 1935, pp. 20, 136.
89. Etlike begrippe is in hierdie gedeelte ter sprake waarvan die betekenis gedefinieer is in M Gary, R McAfee (jnr) & CL Wolf (eds), *Glossary of Geology*. 2nd print, 1973, pp. 172, 216, 455, 532; DGA Whitten en JRV Brooks. *The Penquin dictionary of Geology,* 1972, p. 335 asook Jaarboek, 1935, pp.136-137.
90.Vir 'n verstaan van geologiese begrippe in hierdie deel kyk M Gary, R McAfee (jnr) & CL Wolf (eds), *Glossary of Geology,* pp. 532, 692, 737; Jaarboek, 1939, pp. 170-173.
91. Vir 'n verstaan van geologiese begrippe in hierdie deel kyk M Gary, R McAfee (jnr) & CL Wolf (eds), *Glossary of Geology,* pp. 333, 537, 545; K05, Rak 53, Houer 646, GLG 6.3.4, “Geologie: Die wetenskap van ons aarde”; Jaarboek, 1940, pp. 201-205.
92.Jaarboek, 1948, pp. 240-249.
93.Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 6 Oktober 1976, art 27; 11 Mei 1977, art 6; Jaarboek, 1978, pp. 340-342; 1982, p. C156.
94. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Februarie 1955; 10 Mei 1956;.Jaarverslag, Rektor, 1993, p. 9; 1994, p. 12; Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001, Verslag, JC Geertsema, “Toekomsbeplanning ten opsigte van Geologie”, 19 Augustus 1998, p. 2.
95. Jaarboek, 1953, pp. 263-265.
96. Jaarboek, 1978, p. 342.
97. Verslag Rektor, 1 Januarie 1957 tot 31 Desember 1957, p. 30.
98. Herinneringe, Marthie Coetzee, 2016.
99. Jaarboek, 1990, pp. C83-C84.
100. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 28 September 1988, art 11; Jaarboek, 1990, pp. C92-C93.
101. Kyk K05, Rak 53, Houer 648, GLG 7.1.1, Brief prof JC Geertsema.
102. Jaarboek, 1994, pp. C137-C138; Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement Geologie korrespondensie, 1995-2001.
103. Jaarboeke, 1956, 1958, 1959, 1961, 1962; Verslag Rektor, 1 Januarie 1955 tot 31 Desember 1955, p. 28; 1 Januarie 1957 tot 31 Desember 1957, p. 30; 1 Januarie 1958 tot 31 Desember 1958, p. 33; Tydperk 1 Januarie 1960 tot 31 Desember 1960, p. 42; 1 Januarie 1961 tot 31 Desember 1961, p. 84; PB Ackermann en F Walker, “Vitrification of arkose by Karoo dolerite near Heilbron, Orange Free State”, *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, Oct. 1960, cxvi, pp. 239-254.
104. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Die geskiedenis van die departement Geologie aan die PU vir CHO, 1935-1992”, sonder jaar, pp.5-6;. www.vredefortstructure.org.
105. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, pp. 223-224.
106. Die Vredefortkoepel vorm die sentrale gedeelte van die Vredefortstruktuur (deursnee van 70 kilometer).
107. JHW Ward, JHW en DJ Winterbach, “Geological Survey of South Africa”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 375; *Geobulletin,* 29(2), 1985, p. 27; 38(2) 1995, p. 27;. NJ van der Merwe-versameling.
108. Herinneringe, Marthie Coetzee, 2016.
109. Die laaste verwysing na die PU vir CHO Studente Geologiese vereniging wat opgespoor kon word, is in 1990 waar aangedui is dat die voorsitter mnr Eddie Boon is, en ondervoorsitter me Isabeau Joubert. Kyk *Geobulletin,* 33 (3), 1990, p. 50.
110. 184. Dr Chris Potgieter is die broer van prof FJ (Fritz) Potgieter wat lank by die Departement Stad- en Streeksbeplanning aan die PU vir CHO betrokke was.. Kyk 'n herinnering aan Potgieter in *Geological Society of South Africa*, 57(1), March 2014, pp. 39-40.
111. Jaarboek 1965; JHW Ward en DJ Winterbach, “Geological Survey of South Africa. In: A Century of Geological Endeavour in Southern Africa 1895-1995”, 1997.
112. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 10 November 1950, art 11. Die Geologiese Studentevereniging-konstitusie is goedgekeur.
113. *Lithos* is die Griekse woord vir klip. Kyk *The Concise Oxford Dictionary*. 1950, p. 696. *Lithos* was die tydskrif van die Suid-Afrikaanse Geologiese en Mynwese-Studentevereniging. Die naam van die Tydskrif is nooit geregistreer nie en die gebruik is gestaak omdat 'n internasionale tydskrif met dieselfde naam bestaan het. Kyk WJ van Biljon, “Student Geocongress' Past”, *Geobulletin*, 47 (3), September 2004, p. 9.
114. Verslag Rektor, Oktober 1953 tot 31 Desember 1954, p. 31; K05, Rak 53, Houer 644, GLG 5.7.1; 1997; *Potchefstroom Herald*, 11 Augustus 1961; *Die Wapad*, 26 Augustus 1961.
115. Kyk die “Constitution of the South African Students' Geological Society”, in K05, Rak 53, Houer 644, GLG 5.7.1.
116.K05, Rak 53, Houer 644, GLG 5.7.1; NJ van der Merwe-versameling.
117. K05, Rak 53, Houer 644, GLG 5.1.1; *Die Wapad*, 23 Junie 1965; *Geobulletin*, 27(3),1983, p. 42; 33(3), 1990, p. 50.
118.JL Bosch was die eerste ontvanger van die beurs in 1961. Jaarboek, 1961, pp. 62-63.
119. BSc-graad 1966 en BSc (Hons)-graad 1968 (beide PU vir CHO); Kyk brief van die sekretaris van die Geologiese Studentevereniging, 24 Desember 1965 (Prof Ackermann aanvaar die erepresidentskap, 19 Januarie 1966) soos in K05, Rak 53, Houer 644, GLG 5.1.1.
120. “*Funga Safari*” word gedefinieer as die mars van 'n komining se regiment in Kenia, waarna die land sy onafhanklikheid verkry het. Dit behels ondermeer die oppak van toerusting en uittrede-vertoning vir die dag. In Swahili beteken “safari” 'n lang reis.
121. T Adam, “Western Transvaal Branch”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of Geological Endeavour...* , pp. 82-84.
122. Anon., “Geocongress 1984, Potchefstroom”, *Geobulletin*, 27 (3), 1984, p. 10.
123. *Geobulletin*, 32 (1), 1989, p. 18.
124. AA Bisschoff en JJ Mayer, “Potchefstroom Universiteit”, CR Anhaeusser (ed.), *A century of geological endeavour...*, p. 223.

Hoofstuk 3.3 Huishoudkunde en Dieetkunde

1. Vanaf 1998 het beide vakdissiplines ingeskakel by die Skool vir Fisiologie,Voeding en Verbruikerswetenskappe in die Fakulteit Gesondheidswetenskappe.
2. E Boshoff, “Huishoudkunde – Waarheen?” Intreerede, *Publikasies van die Universiteit van Pretoria, Nuwe reeks*, nr 107, 29 Julie 1976, pp. 1-16.
3. ME Rothman, “Die moeder en die dogter van die arm gesin. Die armblanke vraagstuk in Suid-Afrika”, Verslag van die Carnegie-kommissie, Deel V, Stellenbosch, Pro-Ecclesia Drukkery, 1932.
4. Persoonlike mededeling, HL Wessels/Outeurs, 1 Oktober 2014.
5. E Boshoff, “Huishoudkunde – Waarheen?”, pp. 1-16.
6. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*, pp. 1-241; HH Vorster, “Voeding en Gesinsekologie: 'n sinaps tot 'n beter lewenskwaliteit”, Intreerede, In: *Wetenskaplike bydraes van die PU vir CHO, Reeks H*, 1993, Potchefstroom, PU vir CHO, 11 Junie 1993.
7. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*; HH Vorster, “Voeding en Gesinsekologie...”; Lys Akademiese personeel 1929 tot 1964; PU vir CHO en NWU, Programme van Gradeplegtighede, 1948-2000; 2001-2014.
8. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*; HH Vorster, “Voeding en Gesinsekologie..; PU vir CHO en NWU, Programme van Gradeplegtighede, 1948-2000; 2001-2014.
9. Jaarboeke, 1944-1989.
10. Jaarboeke, 1944-1989; JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*; PU vir CHO en NWU, Programme van Gradeplegtighede, 1948-2000; 2001-2014.
11. Programme van Gradeplegtighede, 1948- 2000; 2001-2014; Jaarboeke, 1944-1989.

12. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*; HH Vorster, "Voeding en Gesinsekologie:..; Lys, Akademiese personeel 1929 tot 1964; PU vir CHO en NWU, Programme van Gradeplegtighede, 1948-2000; 2001-2014; Jaarboeke, 1944-1989.
13. Persoonlike mededeling, HL Wessels/Outeurs, 1 Oktober 2014.
14. Lys, Akademiese personeel 1929 tot 1964; Programme van Gradeplegtighede, 1948-2000; 2001-2014; Jaarboeke, 1944-1989; PUK-Personeelstelsels: ILS vanaf 1996 tot Junie 2003; CRS, Junie 2003-Mei 2006, Oracle vanaf Junie 2006 tot 2014; Jaarboeke van 1948 – 1995.
15. Persoonlike mededeling, MJC Bosman, 24 Maart 2015; http://www.up.ac.za/en/alumni/.art269283, geraadpleeg op 25 Maart 2015.
16. PUK-Personeelstelsels: ILS vanaf 1996 tot Junie 2003, CRS vanaf Junie 2003-Mei 2006, Oracle vanaf Junie 2006 tot 2014 en Jaarboeke van 1948-1995; Persoonlike mededeling, MJC Bosman, 24 Maart 2015; http://www.up.ac.za/en/alumni/.art269283, geraadpleeg op 25 Maart 2015.
17. ES van Eeden (Red),"*In U Lig'*...., pp. 196-198; PUK-Personeelstelsels; ILS vanaf 1996 tot Junie 2003, CRS vanaf Junie 2003-Mei 2006, Oracle, Junie 2006 tot 2014 en Jaarboeke, 1948 -1995.
18. PUK-Personeelstelsels: ILS vanaf 1996 tot Junie 2003, CRS vanaf Junie 2003-Mei 2006, Oracle, Junie 2006 tot 2014 en Jaarboeke, 1948 -1995.
19. Persoonlike mededeling, HL Wessels, 1 Oktober 2014.
20. PUK-Personeelstelsels, ILS, 1996 tot Junie 2003; CRS, Junie 2003-Mei 2006, Oracle, Junie 2006 tot 2014, Jaarboeke, 1948-1995.
21. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 12 Augustus 1959, art 8; 13 Mei 1959, art 13.
22. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 21 Februarie 1956, art 5.
23. NWU, Centre of Excellence for Nutrition, "In Africa, for Africa", *Training and Research from 'molecules to society'* , NWU, Potchefstroom, 2009, sonder bladsynrs); "Leaders in developing scholars in Nutrition in Africa, "Innovation through diversity", *Training and Research from 'molecules to society* , 2013, pp. 1-27; HH Vorster, AJS Benade, HC Barnard, MM Locke, N Silvis, CS Venter, CM Smuts, GP Engelbrecht, MP Marais, "Egg intake does not change plasma lipoprotein and coagulation profiles," *American Journal of Clinical Nutrition*, 55, 1992, pp. 400-410.
24. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Februarie 1955, artikel 6.
25. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 3 Mei 1978, art 8, pp. 12-13.
26. ES van Eeden (Red),"*In U Lig'*...., pp. 196-198;. Bestuurskomitee notules, notule, Notule, 29 Mei 1998, artikel 22, p. 106; Brief, Raad vir Nasionale Gedenkwaardighede (M Meyer)/Adjunkregistrateur PU vir CHO (PH Stoker), 2 Junie 1989; Historiese Versameling. Geboue, Fisikagebou, 1998.
27. H L Wessels, persoonlike mededeling, 1 Oktober 2014.
28. Herinneringe, outeurs van die Hoofstuk.
29. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 11 Mei 1977, art 9.
30. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 11 Mei 1977, art 9; 3 Augustus 1977, art 12.
31. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 3 Augustus 1977, art 12.
32. HH Vorster, N Silvis, CS Venter, JJ van Ryssen, TS van Eeden, ARP Walker, "Serum cholesterol, lipoproteins and plasma coagulation factors in South African blacks on a high egg but low fat intake", *American Journal of Clinical Nutrition,* 46, 1987, pp. 52-57; HH Vorster, CS Venter, N Silvis, JCJ Van Ryssen, HW Huisman, JP Kotzé, JB Ubbink, ARP Walker, "The influence of a habitual high egg intake on serum lipids in a rural coloured population", *South African Medical Journal*, 74, 1988, pp. 555-559; HH Vorster, AJS Benade, HC Barnard, MM Locke, N Silvis, CS Venter, CM Smuts, GP Engelbrecht, MP Marais, "Egg intake..." , *American Journal of Clinical Nutrition*, 55, 1992, pp. 400-410; 55. HH Vorster en HS Kruger, "Neonatale manipulering van cholesterolmetabolisme by die marmot deur pektien byvoegings", *Tydskrif vir Dieetkunde en Huishoudkunde*, 10 (2), 1982, pp. 81-87.
33. Vergelyk HH Vorster, N Silvis, CS Venter, JJ van Ryssen, TS van Eeden, ARP Walker, "Serum cholesterol…", *American Journal of Clinical Nutrition,* 46, 1987, pp. 52-57; HH Vorster, E van Tonder, JP Kotzé, ARP Walker, "Effects of graded sucrose additions on taste preference, acceptability, glycemic index and insulin response to butter beans", *American Journal of Clinical Nutrition*, 45, 1987, pp. 575-579; HH Vorster, "Hypocholesterolemic effects of pectin in cholesterol-fed and hypothyroid rats", *Nutrition Reports International,* 29(9), 1984, pp. 1107-1113; CS Venter, HH Vorster, DG van der Nest, "Comparison between physiological effects of konjac-glucomannan and propionate in baboons fed Western diets", *Journal of Nutrition*, 120(9), 1990, pp. 1046-1053.
34. Herinneringe, outeurs van die Hoofstuk.
35. Kyk www.**sasa**.org.za/divisions/ExternalAffairs/**Nutrition**.aspx
36. Herinneringe, outeurs van die Hoofstuk.
37. E Boshoff, "Huishoudkunde – Waarheen?" Intreerede, 29 Julie 1976, Publikasies, Universiteit van Pretoria, Nuwe reeks, nr 107, 1976, pp. 1-16; HH Vorster, "Voeding en Gesinsekologie: 'n Sinaps tot 'n beter lewenskwaliteit", Intreerede, 11 Junie 1993, in Wetenskaplike bydraes van die PU vir CHO, Reeks H, Potchefstroom, PU vir CHO, 1993.
38. E Boshoff, "Huishoudkunde – Waarheen?" Intreerede, 29 Julie 1976, Publikasies, Universiteit van Pretoria, Nuwe reeks, nr 107, 1976, pp. 1-16.
39. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 25 September 1991, art 6.2.2.
40. NWU, Centre of Excellence for Nutrition, "In Africa, for Africa", *Training and Research from 'molecules to society'*, NWU, Potchefstroom, 2009, sonder bladsynrs); "Leaders in developing scholars in Nutrition in Africa, "Innovation through diversity", *Training and Research from 'molecules to society*, 2013, pp. 1-27.
41. Herinneringe, outeurs van die Hoofstuk.
42. Programme van Gradeplegtighede PU vir CHO en NWU, 1948- 2000.
43. As voorbeelde: HH Vorster, MP Wissing, CS Venter, HS Kruger, A Kruger, NT Malan, JH de Ridder, FJ Veldman, HS Steyn, BM Margetts, U MacIntyre, "The impact of urbanisation on physical, physiological and mental health of Africans in the North West Province of South Africa: The THUSA study," *South African Journal of Science*, 96, 2000, pp. 505-514; S Lemke, F Janse Van Rensburg, H Vorster, J Ziche, "Interdisciplinary research on food security in African "households": Exploratory Directives 1", *Journal of Social Science,* 3(4), 1999, pp. 255-264; UE MacIntyre, CS Venter, HH Vorster, "A culture sensitive quantitative food frequency questionnaire used in an African population 1. Reproducibility" *Public Health Nutrition,* 4(1), 1999, pp. 53-62; UE MacIntyre, CS Venter, HH Vorster, "A culture sensitive quantitative food frequency questionnaire used in an African population 2. Relative validation by 7-day weighed records and biomarkers," *Public Health Nutrition,* 4(1), 1999, pp. 63-71; UE MacIntyre, CS Venter, HH Vorster, HS Steyn, "A combination of statistical methods for the analysis of the relative validation data of the quantitative food frequency questionnaire used in the THUSA study," *Public Health Nutrition***,** 4(1), 1999, pp. 45-51; CS Venter, UE MacIntyre, HH Vorster, "The development and testing of a food portion photograph book for use in an African population.", *Journal of Human Nutrition and Diet*etics,13, 2000, pp. 205-218.; S James, HH Vorster, CS Venter, HS Kruger,TA Nell, FJ Veldman, JB Ubbink, "Nutritional status influences plasma fibrinogen concentration: Evidence from the THUSA survey," *Thrombosis Research*, 98, 2000, pp. 383-394; JM Van Rooyen, HS Kruger, HW Huisman, MP Wissing, BM Margetts, CS Venter, HH Vorster, "An epidemiological study of hypertension and its determinants in a population in transition: the THUSA study", *Journal of Human Hypertension*, 14, 2000, pp. 779-787; HS Kruger, CS Venter, HH Vorster, HH, "Obesity in African women in the Northwest Province, South Africa, is associated with an increased risk of non-communicable diseases: The THUSA study", *British Journal of Nutrition,* 86, 2001, pp. 733-740; HH Vorster, "The emergence of cardiovascular disease during urbanisation of Africans", *Public Health Nutrition*, 5(1A), 2002, pp. 239-243; HS Kruger, CS Venter, HH Vorster, BM Margetts, "Physical inactivity is the major determinant of obesity in black women in the North West Province, South Africa: The THUSA study," *Nutrition,* 18, 2002, pp. 422-427; AA Wadee, R Kuschke, T Botha, GA Jamieson, AR Walker, AS Kakembo, HH Vorster, "Low serum prostate-specific antigen levels in elderly rural African men at very low risk of prostate cancer," *European Journal of Cancer Prevention,* 11(1), 2002, pp. 63-65.
44. UE MacIntyre, CS Venter, HH Vorster, "A culture sensitive quantitative food frequency questionnaire used in an African population 1. Reproducibility" *Public Health Nutrition,* 4(1), 1999, pp. 53-62; UE MacIntyre, CS Venter, HH Vorster, "A culture sensitive quantitative food frequency questionnaire used in an African population 2. Relative validation by 7-day weighed records and biomarkers," *Public Health Nutrition,* 4(1), 1999, pp. 63-71. UE MacIntyre, CS Venter, HH Vorster, HS Steyn, "A combination of statistical methods for the analysis of the relative validation data of the quantitative food frequency questionnaire used in the THUSA study," *Public Health Nutrition***,** 4(1), 1999, pp. 45-51; CS Venter, UE MacIntyre, HH Vorster, "The development and testing of a food portion photograph book for use in an African population." *Journal of Human Nutrition and Diet*etics, 13, 2000, pp. 205-218.
45. HS Kruger, M Hendricks, T Puoane, "Nutritional management of multiple nutrient deficiencies," NP Steyn NP (reds), *Community nutrition textbook for South Africa: a rights-based approach*, Kaapstad, Chronic Diseases of Lifestyle Unit, MRC, 2008, Hoofstuk 18; HS Kruger, "**Anthropometry and HIV-Infected Children in Africa",** VR Preedy (ed), "*Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease"*, New York, Springer Science & Business Media, 2012, Hoofstuk 70, pp. 1163-1177; HH Vorster, "Nutrition and HIV and AIDS", J Mann and AS Truswell, *"Essentials of Human Nutrition*", Vierde uitgawe, Oxford University Press, Oxford, 2012, pp. 654-665; MJ Gibney, SA Lanham-New, A Cassidy, HH Vorster (eds), *Introduction to Human Nutrition*, Tweede uitgawe, *The Nutrition Society Textbook Series,* Wiley-Blackwell, Chichester, 2009, pp.371; MJ Gibney, HH Vorster, FJ Kok (reds), "Introdução Nutrição à Humana," Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2005, pp. 317; MJ Gibney, HH Vorster, FJ Kok, (eds), *Introducción a la nutrición humana*, Acribia, Zaragoza, 2005, pp. 380; D Bier, J Mann, DH Alpers, E Vorster, MJ Gibney (eds), "Nutrition for the Primary Care Provider," *World Review of Nutrition and Dietetics*, vol III, Karger, Basel, 2015, pp. 210; HH Wright en I Garthe, "Weight category sports", Hoofstuk 53; R Maughan red), *Sports Nutrition, Volume XIX, Encyclopaedia of Sports Medicine*, *An IOC Medical Commission publication*, Wiley Blackwell, London, 2014, pp. 639-650.
46. Kyk die publikasies soos gelys in eindnote 43 tot 45; MJ Gibney, HH Vorster, FJ Kok (eds), *Introdução Nutrição à Humana,* Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2005, pp. 317.
47. D Bier, J Mann, DH Alpers, E Vorster, MJ Gibney, (eds), "Nutrition for the Primary Care Provider," *World Review of Nutrition and Dietetics*, vol III, Karger, Basel, 2015, p. 210.
48. Herinneringe, outeurs van die Hoofstuk.
49. Kyk visuele insetsel van boeke as voorbeeld.
50. JC Geertsema en JC Jerling. E-pos korrespondensie tussen die dekaan en navorser, en die navorser en kandidaat oor die aanstelling van 'n post-doktorale gesant, op 6 en 12 Februarie 2002.
51. Met erkenning aan *SAMJ Forum*, 97(9), September 2007.
52. LA Greyvenstein, MD Venter, GM Reitsma (reds), *Vroue Reik Uit Stigting 10 Program*, Perskor, Johannesburg, 1993, pp. 1-192.
53. ASSAf, "HIV/AIDS, TB and Nutrition, Scientific enquiry into the nutritional influences on human immunity with special reference to HIV infection and active TB in South Africa." ASSAf, Pretoria, 2007, pp. 1-283.
54. PUK-Personeelstelsels: ILS vanaf 1996 tot Junie 2003, CRS vanaf Junie 2003-Mei 2006, Oracle vanaf Junie 2006 tot 2014 en Jaarboeke, 1948-1995.

Hoofstuk 3.4 Farmasie

1. Erkenning aan prof APG Goossens se waardevolle insette waarsonder hierdie hoofstuk nie gedoen sou kon word nie.
2. Transkripsie van onderhoud met prof Rooibees (Onderhoudvoerder onbekend).
3. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 31 Julie 1934, art 4.
4. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 9 Augustus 1955, art 3; 25 B I.
5. Korrespondensie, mnr de Jager, 30 Oktober 2002.
6. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 11 Februarie 1942, art 3; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 9. Kyk ook Unie van Suid-Afrika, Staatskoerant, 18 Maart 1955.
7. Program van Gradeplegtigheid, 29 April 1961.
8. Persoonlike medeling, PASV-voorsitter, 2015.
9. Anon., "Verslag", *Veteraan*, 1957.
10. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*, pp. 126-127.
11. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 23 Junie 1944, art 9.
12. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 24 Augustus 1944, art V.
13. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe Senaatsnotules, notule, 9 Maart 1955, art 13 (c); Fakulteitsraad notule, 17 Mei 1955, art 1.
14. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe Senaatsnotules, notule, 3 November 1954, art 22 (c).
15. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 3 Augustus 1977, art 11; 31 Augustus 1977, art 18.15.2.6; http://www.sapharmacol.co.za/about/history/ oor Offermeier.
16. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 17 April 1980; Senaatsnotules, notule 21 Mei 1980, art 13.19.
17. Komitee van Advies in verband met Terrein en Geboue notules, notule, 11 Oktober 1960, art 7 en 28 Februarie 1964, art 4. Die imposante 5 vk meter mosaïekwerk is deur 'n Argiteksfirma gedoen.
18. Komitee van Advies in verband met Terrein en Geboue notules, notule, 5 Junie 1972, art 3.
19. Metode gebruik in die maatanalise om die sterkte van bv 'n alkalie- of suuroplossing te bepaal deur presies van te stelhoeveel van 'n ander oplossing van bekende konsentrasie by 'n monster daarvan gevoeg gevoeg moet word om 'n bepaalde reaksieteweeg te bring (meestsl aangetoondeur 'n toegevoegde indikatoroplossing). Kyk die HAT (Chemie).
20. Persoonlike mededelings, AP Lötter, 2015.
21. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 5 Oktober 1977, art 6.2.
22. Raadsnotules, notule, 16 November 1977, art 4.17; *Die PU-Kaner*, 26 Januarie 1979.
23. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 5 Oktober 1977, art 15.
24. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 3 Augustus 1977; 31 Augustus 1977, art 18.15.2.6.
25. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 17 April 1980; Senaatsnotules, notule 21 Mei 1980, art 13.19.
26. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, mosie, Instelling van 'n Fakulteit Farmasie aan die PU vir CHO, 7 April 1983.
27. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 27 April 1983, art 4.
28. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Senaats notules, notule, 7 September 1983, art 12.2.7.
29. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Senaats notules, notule, 2 November 1983, art 10.5.
30 Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Motivering vir Fakulteit Farmasie, 24 Junie 1983, pp. 11-12.
31. Republiek van Suid-Afrika, NJ Swart en JJD Havenga, "Mannekragopname Aptekers" in opdrag van die SA Aptekersraad, 1979.
32. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, Buitengewone vergadering (Konstitueringsvergadering) Fakulteit Farmasie, 8 November 1983.
33. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 7 Mei 1969; 13 Augustus 1969, art 23.
34. Farmaseutiese Chemie deel van leergang van derde jaar. Kyk Jaarboek, 1971.
35. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 21 Februarie 1979, art 14 en15.
36. Program van Gradeplegtigheid, 10 April 1960.
37. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 10 Mei 1967, art 3.
38. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 13 Februarie 1969, art 19.
39. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 5 Mei 1971; 11 Augustus 1971, art 13.
40. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 21 Februarie 1979, art 14 en 15.
41. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 16 Februarie 1972; Senaatsnotules, notule, 15 Maart 1972, art 11.2.2.5.8.
42. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 12 Augustus 1970, art 28; Senaatsnotules, notule, 9 September 1970, art 7.2.1.3.
43. Jaarboek, 1976.
44. Dopamien is 'n stof wat vir prikkeloordrag in die liggaam aanwesig is.
45. *Die PUKaner*, 26 Augustus 1977.
47. *Die PUKaner*, 9 Junie 1978.
48. *Die PUKaner*, 16 November 1979.
49. *Die PUKaner,* 14 November 1980.
50. CV, MS Lubbe, 2015.
51. PF van der Schyff, *Sages en Legendes...*, vol 1, pp. 141-143.

Hoofstuk 3.5 Fisiologie

1. Departement Fisiologie het tot 1998 geresorteer onder die Fakulteit Natuurwetenskappe. Vandaar hierdie geskiedenis slegs tot 1998. Na 1998 het Fisiologie ingeskakel by die Fakulteit Gesondheidswetenskappe.
2. Die volgende persone word vir hulle bydraes bedank: Prof JM van Rooyen; Mnr PJ Laubscher; Prof PJ Pretorius (emeritus, 1991).
3. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule spesiale vergadering, 29 Junie 1949.
4. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 24 Februarie 1950.
5. Kyk Hoofstuk 3.5 van hierdie Afdeling.
6. In 2001 is Bedryfsfisiologie (as uitloper van Fisiologie), verander na Beroepshigiëne.
7. ECC Reynolds, Alfabetiese Indeling van Institute verbonde aan die P U vir CHO, 1955-1999 (opgeteken 2010).
8. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 26 November 1998; 29 Junie 2000.
9. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Junie 1960.
10. Vergelyk Argief van die Registrateur, Korrespondensie 1958-1970, Lêer 13-23-2, Navorsingsprojekte, Memorandum oor navorsingswerk, Gousiekte, Departement Fisiologie, 14 Mei 1966.
11. Persoonlike mededeling, prof Strydom (Menslike Fisiologie Laboratorium Kamer van Mynwese), 1973.
12. Etlike voorbeelde as herinnering bestaan met betrekking tot navorsing wat ongeruimdhede kon blootlê, maar weens regeringsdruk verwyg is. 'n Voorbeeld waarvan soortgelyke voorbeelde elders nie ontbreek nie het betrekking op boere in die omgewing van

Secunda wie se beeste vergiftig is met Sasol uitvloeisels in die water in die omgewing. Mondelings is destyds aan prof Strydom meegedeel dat die regering van die tyd die boere die swye opgelê het deur hulle finansieel baie goed te vergoed vir hulle verliese (aldus persoonlike mededeling, prof Strydom, Menslike Fisiologie Laboratorium, Kamer van Mynwese, 1973).
13. PJ Pretorius, "A Foundation for Physiology", *Medical Hypotheses* 31, 1990, pp. 121-130.
14. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 7 Mei 1969.
15. Pieterse het eventueel 'n PhD-graad in die VSA behaal en is daarna as navorser by die Landbousentrum van Potchefstroom aangestel.
16. Voorbeelde is I Starr & A Noordergraaf, *Ballistocardiography in Cardiovascular Research*, North Holland Pub.Co, Amsterdam, 1967, Hoofstuk 6, pp. 100-113; B McKinney, *Pathology of the Cardiomyopathies*, Butterworths, London, 1974, pp. 375-546; TS Kellerman, JAW Coetzer & TW Naude, *Plant Poisoning of Livestock in Southern Africa*, UP, Oxford, 1988, pp. 114-130.
17. Argief van die Registrateur, Korrespondensie, 1958-1970, Lêer 13-23-1, Navorsingsprojekte, Memorandum oor navorsingswerk, Gousiekte, Departement Fisiologie, Mei 1966.
18. PJ Pretorius & M Terblanche, A preliminary study on the symptomatology and hemodynamics of gousiekte in sheep and goats, J S Afr Vet Med Ass, 38, 1967, pp.29-53.
19. CE Ellis, D Naicker, KM Basson, CJ Botha, RA Meintjies en RA Schultz, "Damage to some contractile and cytoskeleton proteins of the sarcomere in rat neonatal cardiomyocytes after exposure to pavetamine", *Toxicon*, , 2010, pp.1071-1079.
20. Argief van die Registrateur, Lêer 13-23-3, Navorsingsprojekte, 1992.

AFDELING VIER

Hoofstuk 4.1 Bodemkunde

1. 'n Gedeelte van 'n aanhaling deur Wendell Berry: 'n bekende omgewingsbewaarder, boer en professor in Engels van Kentucky in die Verenigde State van Amerika.
2. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 13 Oktober 1953, art. 13.
3. Ook Grondkunde of Pedologie, van die Grieks *pedon*, verwysende na grond. Soos in M Gary, R McAfee (jnr) en CL Wolf (eds), *Glossary of Geology*, 2de druk 1973, p. 672.
4. Dosent in Aard- en Aardrykskunde. Kyk ook die hoofstukke oor Geologie en Geografie.
5. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 26 November 1953, art. 12; Senaatsnotules, notule Spesiale vergadering, 27 November 1953, art. 7B(f).
6. Persoonlike mededeling, JW (Johann) Nel, 25 Junie 2015/outeur van hoofstuk.
7. Cornelis Hendrik (Cees) Edelman (1903-1964) was 'n pionier in die gebruik van lugfotos in studies oor grondgebruik in Bodemkunde. Kyk http://resources.huygens.knaw.nl en http://nl.wikipedia.org/wiki/Cees_Edelman
8. Verslag Rektor, 1 Oktober 1953 tot 31 Desember 1954, p. 28.
9. Verslag Rektor, 1.Oktober 1953 tot 31 Desember 1954, p. 45.
10. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Februarie 1955, art.13.
11. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 8 Maart 1955, art.8.
12. Curriculum vitae, lêer P Verhoef, 19.9.
13. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1955, pp. 7, 18, 25.
14. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule bylae, 8 Maart 1955, art.8, Verslag (gewysig) in verband met Bodemkunde, 17 Mei 1955.
15. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1956, p. 9; Raadsnotules, notule, 19 September 1956, art 5.C.1; 28 November 1956, art 4. A.4.b.
16. Raadsnotules, notule, 21 Maart 1956, art 7, A.3.
17. Persoonlike vesameling NJ van der Merwe, Begrafnisbrief, Gerardus Cornelis (Gerard) Maarleveld (1916-1995).
18. Die *Stichting voor Bodemkartering* (*Stiboka*) is 'n Nederlandse instituut wat bodemkartering merendeels ten behoewe van die landbou uitgevoer het. Die Instituut is in 1945 deur prof CH (Cees) Edelman ingesetel. Sedert 1967 is *Stiboka* in Wageningen gesetel. Kyk http://nl.wikipedia.org/wiki/Stichting_voor_Bodemkartering.
19. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 21 Februarie 1956, art.3; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1956, p. 9; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1957, pp. 10, 20, 28.
20. Die Kultuurverdrag Nederland/Suid-Afrika word op 31 Mei 1951 te 's-Gravenhage onderteken en beide regerings finansier beurse en stipendia vir wedersyde studie en besoeke. a) *Handelingen der Staten-Generaal Bijlagen 1951-1952. Tweede Kamer. 2396 1-3;* b) Ena Jansen. *De culterele relatie Nederland-Zuid Afrika: vroeger en nu.* In: *Ons Erfdeel* 1998, nr 5, pp 677-683. *Jaargang 41. Stichting Ons Erfdeel, Rekken/Raamsdonkveer.*1998.
21. Raadsnotules, notule, 18 September 1957, art 5.a.4; Raadsnotules, notule, 26 Maart 1958, art7.f.
22. Raadsnotules, notule, 26 Maart 1958, art7.f; JS van der Merwe, Departement Aardrykskunde, lêer 7.5, p. 4.
23. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1959, p. 10; Curriculum vitae, lêer P Verhoef. 19.9.
24. Curriculum vitae, lêer P Verhoef. 19.9; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1960, p. 15.
25. Curriculum vitae, lêer WJ Voordewind, 19.10; JS van der Merwe en JP van Brakel, Geskiedenis van die Departement Geografie en Omgewingsstudie aan die PU vir CHO, Houer 7, 29 November 1993; Skole en Vakgroepe, Ou Akademiese Departemente, Departement Geografie, 7.5; Verslag Rektor, Januarie tot 31 Desember 1967, p. 3; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1961, pp. 12, 17, 25, 48.
26. Jaarboek, 1967, p.30; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1967, p. 5; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 18 Oktober 1967, art 30; Curriculum vitae lêer P Verhoef. 19.9.
27. Curriculum vitae lêer P Verhoef. 19.9; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 17 Oktober 1962, art 4, prof JS (Jan) van der Merwe en mnr JP (Duif) Duvenage van Aardrykskunde en prof PB (Piet) Ackermann en mnr AA (Andries) Bisschoff van Geologie was deel van die kommissie wat in Maart 1963 aanbevelings moet doen in verband met hierdie samewerking; notule, 6 Maart 1963, art 12 b (iii); notule bylae, 6 Maart 1963, art 12 b (iii), Moontlike opleiding van studente in sekere "Landbouwetenskappe." deur die kommissie met prof WP (Willie) Robertse as saamroeper, 5 Maart 1963; notule, 20 Mei 1964, art 11; 23.2.
Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule bylae, 20 Mei 1964, Brief, JS van der Merwe, 13 Mei 1964.
28. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 17 Februarie 1967, art 18.I.
29. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 20 Maart 1967, art 19.I.
30. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule buitengewone vergadering, 5 Junie 1967, art.2; Senaatsnotules, notule, 7 Junie 1967, art 14 VII.B.III.
31. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 8 Mei 1968, art 9; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1968, p. 14; 49. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, Buitengewone vergadering, Bylae, 5 Junie 1967, art 2, Voorgestelde leerplanne vir nagraadse opleiding en navorsing in Fisiese Aardrykskunde en Bodemkunde (Die kommissielede is dr P Verhoef, (saamroeper), prof JS van der Merwe, mnr AA Bischoff en dr JJP van Wyk).
32. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 16 Oktober 1968, art 7; Senaatsnotules, notule, 6 November 1968, art 13.C.i; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1968, p. 14; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1969, p. 16.
33. Gradeplegtigheidsbrosjure, 10 Desember 1969.
34. Curriculum vitae, lêer AB de Villiers.
35. Curriculum vitae, lêer CL Sander, S17.1.
36. Curriculum vitae, lêer JH Grobler; 58. *Die PU-Kaner* 13 Maart 1970, p. 2; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1970, pp. 6, 16.
37. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1970, p. 16.
38. *Die PU-Kaner*. 9 Oktober 1970, p. 2.
39. Senaatsnotules, notule, 11 Maart 1970, art 13.4.2.8.
40. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 14 Oktober 1971, art 21; Senaatsnotules, notule, 3 November 1971, art 5.2.5.2.8; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember, 1971, p. 17.
41. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 6 Oktober 1976, art.20.
42. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1972, p. 5.
43. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1971, p.158; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1972, p. 115; Wetenskaplike Bydraes, PU vir CHO, Reeks H, Inougurele rede, 20, 1976.
44. Curriculum vitae lêer JH Grobler; *Die Vaderland*, 3 November 1973, p. 4.
45. Curriculum vitae lêer JH Grobler; *Potchefstroom Herald*, 22 Januarie 1974; *Die Vaderland*, 21 April 1974, p. 6.
46. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1977, p. 10; Curriculum vitae, lêer JH Grobler; *Die Transvaler*, 29 Januarie 1977, p. 5; *Die Volksblad*, 29 Januarie 1977, p. 6; Privaatversameling, NJ van der Merwe, *Potchefstroom Herald*, 1 Februarie 1977, p. 2.
47. Curriculum vitae, lêer JH Grobler; *Die PU-Kaner*, 13 Maart 1970, p. 2; *Die Nuus*, 27 April 1973; *Die Noordwester*, 27 April 1973; *Potchefstroom Herald*, 24 April 1973; Persvrystelling, PU vir CHO, 19 April 1973; *Die Transvaler,* 25 Mei 1973, p. 10; 29 Januarie 1977, p. 5; *Rand Daily Mail*, 7 Februarie 1973, p. 9; *Die Vaderland*, 6 Februarie 1973, p. 6.
48. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 3 Mei 1978, art 4.1.
49. Kyk Jaarboek, 1979, p. 22; *Beeld*, 2 Oktober 1995, p. 1; *Die Burger*, 2 Oktober 1995, p. 2;. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1975, p. 7; Jaarboek, 1979, p. 22; 1982, p. 25; 1983, p. 21; 1990, p. 98.
50. Jaarboek, 1982, p. 28; 1983, p. 21; 1985, p. 29; 1989, p. 102; 1990, p. 98.
51. Jaarboek, 1983, p. 21; 1990, p. 98
52. Jaarboek, 1989, p. 102; 1990, p. 98.
53. Verkorte CV, prof HJ von M Harmse (in NJ-van der Merwe-versameling); *Potchefstroom Herald*, 28 April 2016, p. 11; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1976, p. 5; 1977, p. 8; 1985, p. 20; Verslag Rektor, eerste semester, 1 Julie 1986, p. 35.
54. Uitvoerende Komitee notules, notule Personeel, 15 Mei 1991, art 2.2.3-2.2.3.1; Senaatsnotules, notule, 12 Junie 1991, art 10.3.3; 27 Junie 1991, art 7.1.2; Verslag, werksaamhede van die Raad, 1 Januarie tot 31 Desember 1992, art 6.1; Senaatsnotules, notule, 12 Junie 1991, art 10.3.3; notule bylae, 6 November 1991, pp. 255-258; Raad, Nuusbrief,. 27 Junie 1991, art 2.2.1; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1991, p. 4; Interim verslag 1992, art 2.2.1.
55. Senaatsnotules, notule, 25 September 1991, art 6.2.2.6; notule bylae, 6 November 1991, pp. 255-258.
56. Curriculum vitae, lêer P Verhoef 19.9.
57. Fakulteit Natuurwetenskappe Dagbestuursnotules, notule, 21 Oktober 1996, art 5; Bestuurskomiteenotules, notule, 3 Oktober 1996, art 9; 20 Mei 1997, art 17; Raadsnotules, notule, 28 November 1996, art 10.1.5; Senaatsnotules, notule, 4 Junie 1997, art 10.2.2.2.3; 6 November 1996, art 14.3.1.
58. Departement Geologie, Korrespondensie, 1995 – 2001. Verslag: Toekomsbeplannig ten opsigte van Geologie gedateer 19 Augustus 2001.
59. Verslag, Raad, 1999, art 5.2.4.
60. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 9 September 1998, art. 14; Senaatsnotules, notule, 4 November 1998, art 14.2.3; Raadsnotules, notule, 26 November 1998, art 11.1.4.4.
61. http://nwu.ac.za/af/eowb/geologieenpedologie .
62. oor Van Deventer: BSc (Hons)-graad, 1986 en MSc-graad, 1996: Beide in Bodemkunde aan die PU vir CHO; oor Dreyer: BSc (Hons)-graad (Bodemkunde), 1998 aan die PU vir CHO en MSc-graad (Grondkunde), 2004 UP; Oor Koch: BSc-graad (Geologie en Geografie), 2010 en BSc (Hons)-graad (Omgewings Geologie), 2011, beide aan deie NWU.
63. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1963, p. 45; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 5 Junie 1967, art 2 (c).
64. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1972, p. 112. Amptelik in gebruik geneem, 25 Mei 1972.
65. Persoonlike mededeling, Piet van Deventer. Outeur Hoofstuk, Julie 2015.
66. Bestuurskomiteenotules, notule, 27 Augustus 1981, art 10.
67. Werkskomiteenotules Terreine en Geboue, notule, 1 Februarie 1995, art 2.9.8.
68. http://www.ac.za/af/content/eko-analitiese-laboratorium-indeks
69. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1957, p. 28; 1959, p. 34.
70. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1961, p. 48; 1962, p. 42.
71. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1958, p. 30; 1959, pp. 34-35.
72. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 16 Oktober 1968, art 7.
73. Jaarboek, 1939, p. 175.
74. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 26 November 1953, art 12; notule, 13 Oktober 1953, art 13.
75. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule bylae, 6 Maart 1963, p. 5, Moontlike opleiding van studente in sekere "Landbouwetenskappe", 5 Maart 1963; notule, 22 Mei 1963, art 9 a (iii).
76. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Mei 1963.
77. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 20 Mei 1964.
78. Jaarboek, 1969, p. 294.
79. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule bylae, 20 Maart 1967.
80. Jaarboek, 1969, pp. 295-296; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 5 Junie 1967, art 2.
81. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 18 Februarie 1970, art 22; 13 Mei 1970, art 14; notule, 14 Oktober 1971, art 21; Jaarboek, 1971, p. 258; 1973, pp. 263-264.
82. Jaarboek, 1973, p. 268.
83. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 16 Oktober 1968, art 7; notule, 14 Oktober 1971, art 21; notule, 18 Februarie 1970, art 22; 13 Mei 1970, art 14; Jaarboek, 1973, pp. 263-264.
84. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 18 Februarie 1970, art 22; 13 Mei 1970, art 14; notule, 14 Oktober 1971, art 21
85. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 9 Mei 1973, art 24; notule, 6 Oktober 1976, art 27; Senaatsnotules, notule, 6 Junie 1973, art 5.3.2.5; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1973, p. 19; Jaarboek, 1974, pp. 271-273.
86. Senaatsnotules, notule, 1 November 1978, art 2.8.10.2.11; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 4 Oktober 1978, art 22; 21 Februarie 1979, art 22; Jaarboek, 1980, p. C53; 1979, pp. 282-284.
87. Jaarboek, 1980, pp. C54-C55; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 3 Mei 1978, art 4.1; 2 Augustus 1978, art 4; Jaarboek, 1981, pp. C116-C120.
88. Jaarboek, 1981, pp. C116-C120; 1981, pp. C111-C112; 1981, p. C104; 1989, p. C144; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 27 Februarie 1985, art 15.
89. Persoonlike mededeling, JM Hattingh/Outeur van hoofstuk, 8 Junie 2015; HJ von M Harmse, Curriculum vitae verskaf aan outeur van hoofstuk, 7 Julie 2015; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule 19 Maart 1997, art 13.2.3.5.
90. Senaatsnotules, notule, 25 September 1991, art 6.2.2.6; 6 November 1991, art 10.2.7; Jaarboek, 1990, p. C96; 1992, pp. C112-C113.
91. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule Dagbestuur, 21 Oktober 1996, art 5.
92. Senaatsnotules, notule, 4 Junie 1997, art 10.2.2.2.3.
93. Jaarboek voorgraadse programme, 2009, pp. 121-122.
94. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1976, p. 1148; 1975, p. 177; 1976, p. 204; 1977, p. 194; *Curriculum vitae* lêer JH Grobler, *Potchefstroom Herald*, 7 Oktober 1976, p. 3;
95. GC Maarleveld en JS van der Merwe, "Aerial Survey in the vicinity of Potchefstroom, Transvaal", *Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering.Boor en Spade XI,* H Veenman & Zonen NV – Wageningen, 1961, pp. 120-125.
96. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1963, p. 81; 1965, p. 45; 1969, pp. 24, 88-89; 1970, pp. 36, 96; 1971, pp. 38-39, 120-121; 1972, pp.77-78; 1973. p. 80.
97. Jaarboek, 1983, p. 21; 1984, p. 21; 1985, p. 20; 1986, p. 43; 1987, p. 71; 1988, p. 81; 1989, p. 95; 1990, p. 91; 1992, p. 86; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1977, p. 47.
98. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 18 Mei 1960, art 5; notule, 20 Mei 1964, art 11; notule, 17 Februarie 1967, art 18.
99. Jaarboek, 1972, p. 18; 1968, pxxxiii; 1969, p. 15.
100. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1972, p. 55.
101 Senaatsnotules, notule, 12 Junie 1991, art 10.3.3.2; notule, 6 November 1991, art 10.2.11; Art 6.2.2.6, bylae tot notule, pp. 268-270; Verslag, Rektor aan die Raad vir die jaar 1992 (interim), art 2.2.1;. Bestuurskomiteenotules, notule, 19 September 1989, art 22.1.
102. Waarskynlik bespreek in September 1991. Kyk Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 25 September 1991, art 5.3.3.

103. HJ von M Harmse, Curriculum vitae verskaf aan outeur van hoofstuk, 7 Julie 2015; Bestuurskomitee notules, notule, 21 Oktober 1980, art 32; 3 November 1980, art 11; notule, 4 Desember 1991, art 47; notule, 25 Junie 1992, art 14.1.10; Raadsnotules, notule, 20 September 1985, art 5.12; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 2 Maart 1992, Brief, JM Hattingh, 24 Januarie 1992.
104. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1977, p. 46; 1973, p. 53-54;1974, p. 69; 1976, p. 37;1977, pp. 46-47; Bestuurskomiteenotules, notule, 9 November 1982, art 22; Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1975, p. 90; Bestuurskomiteenotules, notule, 15 Junie 1982, art 30.2; Senaatsnotules, notule, 12 Junie 1991, art 10.3.3.2; notule, 6 November 1991, art 10.2.11; Art 6.2.2.6, bylae tot notule, pp. 268-270.
105. Senaatsnotules, notule, 1 Junie 1994, art 11.2.2; notule, 1994, art 10.2.2.5; Raadsnotules, notule, 24 November 1994, art 9.2.5.; notule, 4 November 1998, art 14.2.5.
106. Senaatsnotules, notule, 7 Junie 2000, art 10.1.7.2.1 (1).
107. http://www.nmu.ac.za/af/eowb/geologieenpedologie .
108. Persoonlike mededeling, JM Hattingh/Outeur van Hoofstuk, 8 Junie 2015; Gradedagprogramme, 1969-1998. Statistiek oor voorgraadse studente het ongelukkig verlore gegaan tussen al die skuiwery deur na verskillende Departemente en Vakgroepe.

Hoofstuk 4.2 Statistiek en Operasionele Navorsing

1. Operasionele Navorsing is die naam van 'n vakgebied (Engels "Operations Research") en het as formele dissipline tydens die Tweede Wêreldoorlog tot stand gekom.
2. *Statistics and Science – a Report of the London Workshop on the Future of the Statistical Sciences*, 2013, p. 4. Op 15 Januarie 2015 verkry van http://www.worldofstatistics.org/wos/pdfs/Statistics&Science-TheLondonWorkshopReport.pdf
3. Anon., "DJ van Rooy", *Die Veteraan,* 18, 1953, p. 42.

4. Jaarboek, 1954, p. 148.
5. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*; ES van Eeden (Red), *'In U Lig':...,* p. 124.
6. Curriculum vitae, JM de Wet.
7. Anon., "JM de Wet:, *Die Veteraan*, 21, 1956, pp. 34-37.
8. Foto van portret in die seminaarkamer van vakgroep Statistiek en Operasionele Navorsing.
9. Jaarboek, 1954, p. 245.
10. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege...*; ES van Eeden (Red), *'In U Lig':...,* p. 123.
11. MG Kendall, *The Advanced Theory of Statistics*, London, Griffin, 1943.
12. Mededeling, prof FE Steffens (oudkollega), 2014.
13. Kyk byvoorbeeld DA Mackenzie, *Statistics in Britain 1865-1930*, Edinburgh, University Press, 1981.
14. Die benoemingsbesonderhede verkry uit die Jaarboek asook persoonlike herinneringe outeur van hoofstuk.
15. Mededeling, prof FE Steffens, 2014.
16. Kyk verder in hierdie hoofstuk en Afdeling Een oor die Departement Statistiek se uitbreiding op die Vaaldriehoekkampus.
17. Bahadur was veral bekend vir sy bydrae tot die teorie van voldoende statistieke en ook as skepper van die begip *Bahadur Doeldtreffendheid*.
18. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 17 Oktober 1956.
19. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Februarie 1955.
20. Jaarboek, 1970, p. 356.
21. Jaarboek, 1961, p. 266.
22. Jaarboek, 1967, p. 395.
23. Persoonlike mededeling, prof FE Steffens, 2014.
24. 'n Korrelasiekoëffisiënt is die resultaat van 'n berekening vanuit pare van getalle wat die ooreenstemming (korrelasie) tussen twee veranderlikes aangee. 'n Waarde van +1 dui op perfekte korrelasie en -1 dui op perfekte negatiewe korrelasie. 'n Waarde van 0 dui op geen korrelasie.
25. Gradedagprogram, 1960.
26. Herinneringe outeur van hoofstuk.
27. ES van Eeden (Red), *'In U Lig':...,* pp. 444-445.
28. ES van Eeden (Red), *'In U Lig':...,* p. 447.
29. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 1 Augustus 1979.
30. ES van Eeden (Red), *'In U Lig':...,* pp. 178, 484.
31. Mededeling, prof James Allison (Vakgroep Statistiek en Operasionele Navorsing).
32. Anon.,"Proposal to the NRF for resolving the current crisis in academic statistics", *SA Statistical Association*, 2014.
33. *SASV Nuus*, Maart 2015, p. 1.
34. Jaarboek, 1981, C175-C176.
35. Jaarboek, Fakulteit Ekonomiese Wetenskappe 1981, F39.
36. Jaarboek, Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe, 2014, p. 17.
37. Kyk ook die bespreking oor die periode voor 1968; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 17 Oktober 1963; 26 Oktober 1964.
38. Jaarboek, Fakulteit Lettere en Wysbegeerte, 1981.
39. Jaarboek, Fakulteit Ingenieurswese, 1983, H90-H91.
40. Jaarboek, Fakulteit Ingenieurswese 2014, p. 35.
41. Gradedagprogram, 1969.
42. PJ de Jongh en CM Erasmus, "Designing and implementing industry directed training and research programmes with a statistical science core: The BMI experience", *South African Journal of Science*, 110 (11/12), 2014.
43. Tabelle 4.2.1 en 4.2.3 is verkry uit die NWU-Bestuursinligtingstelsel.
44. Tabelle 4.2.2 en 4.2.4 is verkry uit die NWU-puntestelsel.
45. Sekwensiële analise stel statistiese prosedures daar vir gevalle waar waarnemings in volgorde (sekwensieel) verkry word en volgens 'n stopreël besluit word of genoeg waarnemings verkry is.
46. JWH Swanepoel, JP du Preez, PN Somerville, JH Venter, "Procedures with lower expected subset size than that of Gupta's subset selection procedure for three normal populations", *South African Statististical Journal,* 19, 1985, pp. 115-125.
47. Die Skoenlus-metode val onder die breër onderwerp van hersteekproefneming. Dit hou in dat 'n groot aantal steekproewe met terugplasing uit 'n gegewe stel data geneem word. Wiskundige teorie bevestig dat hiermee belangrike nuwe inligting vir die beraming van onbekende parameters verkry kan word.
48. Mededeling, CF de Beer, 2014.
49. Herinneringe outeur van hoofstuk.

Hoofstuk 4.3 Lewensbeskoulike vorming

1. JWH Swanepoel, OC de Jager, BC Raubenheimer, "Kernel density estimators applied to Gamma-ray light curves", *Astron. Astrophys*, 170 (1), 1986, pp.187-196, as eerste van 'n reeks sulke artikels.
2. JC Geertsema, "'n Bydrae tot die vakfilosofie van Statistiek", *Wetenskaplike bydraes van die PU vir CHO*, Reeks J2, 4, 1983.
3. JC Geertsema, "A Christian view of the foundations of Statistics", *Perspectives on Science and Christian Faith*, 39(3), 1987, pp. 158-164; JC Geertsema, "Recent views in the foundational controversy in Statistics", *S. Afr. Statist. J*., 17, 1983, pp. 121-146.
4. PGW du Plessis, "Die PU vir CHO se karakter, kontinuïteit en oorgang", *Verkennings in Oorgang,* supplement, *Koers,* 1998, pp. 5-13.
5. PF van der Schyff, *Wonderdaad*..., p. 571.
6. ES van Eeden, (Red.), *'In U Lig'*..., p. 145.
7. PU vir CHO, Jaarboek 1954, C.4.(1)
8. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 9 Augustus 1955, art 11; Jaarboek, 1954, A.4.(1); pp. 121-122; 200.
9. Jaarboek, 1960, p. 27.
10. Jaarboek, 1962, C.4.(1); p. 89.
11. ES van Eeden, (Red.), *'In U Lig'*..., , p. 146; Jaarboek, 1962, pp. 295-299.
12. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 8 Maart 1962, art 18; ES van Eeden, (Red.), *'In U Lig'*..., p. 146.
13. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 19 Mei 1965, art 25.
14. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 20 Oktober 1965, art 12; Jaarboek, 1966, pp. 31, 253, 287.
15. Jaarboek, 1969, pp. 277, 304.
16. WJ de Klerk, B Duvenage, JH van Wyk, ***Roeping en Werklikheid,* 1972.**
17. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 26 Februarie 1975, art 7.
18. JC Geertsema, CJ Reinecke, *Wetenskap en Lewensbeskouing*, Wesvalia, 1986; JC Geertsema, CJ Reinecke, WJ Ouweneel, *Wetenskapsleer vir Natuurwetenskap, Farmasie, Ingenieurswese,* Departement Sentrale Publikasies, D113/98, 1997.
19. Jaarboek, 1976, pp. 306-309.
20. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 11 Mei 1977, art 17.
21. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 5 Oktober 1977, art 4.10.
22. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 3 Oktober 1979, art 14.
23. Jaarboek, 1978, pp. 384-385.
24. Jaarboek, 1980, p. c152.
25. Jaarboek, 1981.
26. Jaarboek, 1985.
27. Jaarboek, 1990.
28. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 29 Februarie, 1984 Art. 11
29. ES van Eeden, (Red.), *'In U Lig'*..., p. 132.
30. Jaarboek, 2002, p. 173; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, notules, notule van die Komitee vir Reformatoriese Wetenskap, 20 Maart 2002.
31. ES van Eeden, (Red.), *'In U Lig'*..., p. 547.
32. Jaarboek, 2005, p. 138.
33. SAQA, "Criteria and Guidelines for Assessment of NQF Registered Unit Standards and Qualifications", 2001, p. 24.
34. Senaatskomitee notules, Senaatsdokument, "Teaching and Learning Framework of the North-West University", sonder jaar.
35. Senaatsnotules, notule, 21 Oktober 2009, art 6.1.
36. Jaarboek, 2010, pp. 21, 133-134.
37. Jaarboek, 2013, p.162.
38. CJ Reinecke, *Wetenskap en Wêreldbeeld,* NWU Departement Logistiek (Verspreidingsentrum), 2010.
39. CJ Reinecke (samesteller), FK **Boersma, M de Vries, H Jochemsen, S Strijbos, J van der Stoep**, *Wetenskap, Tegnologie en Samelewing – STS.* NWU Departement Logistiek (Verspreidingsentrum), 2010.
40. Jaarboek, 2013, p. 162; NWU-Bestuursinligtingstelsel, Februarie, 2015.
41. IJ van der Walt, Persoonlike mededeling, 2014.
42. Senaatskomitee notules, notule e vir Reformatoriese Wetenskappe, 19 November 1998, art 8.2; IJ van der Walt, Persoonlike mededeling, 2014; NWU-Bestuursinligtingstelsel, Februarie, 2015.
43. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, notules, verslag van die Fakulteit Natuurwetenskappe tov Christelike Wetenskap vir 1994, punt 3; Senaatskomitee notules, notule vir Reformatoriese Wetenskappe, 18 Augustus 1995, art 5.1.
44. Senaatskomitee notules, notule Komitee vir Reformatoriese Wetenskappe, 19 Februarie; 6 Maart 2003, art 11.1.
45. Dekaan Natuurwetenskappe, "Pos vir navorsing en opleiding oor die grondslae en maatskaplike relevansie van die Natuurwetenskappe", 2010.
46. IJ van der Walt, Persoonlike mededeling, 2014.
47. Jaarboek, 2013, p. 162; IJ van der Walt, Persoonlike mededeling, 2015.
48. HF van Rooy, "Die PU vir CHO as Christelike Universiteit", *Verkennings in Oorgang,* supplement *Koers,* 1998, pp. 87-116; Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Visie en Missie van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 1993-2000.
49. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Visie en Missie van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 1993-2000.
50. Senaatskomitee notules, notule, Senaatskomitee vir Reformatoriese Wetenskap, Verslag van die Fakulteit Natuurwetenskappe t.o.v. Christelike Wetenskap vir 1994; Fakulteit Natuurwetenskappe, Ontwikkelingsplan, 1996-1999; Notules, notule, 25 September 1991, art 6.2.1.1; notule, 23 September 1992, art 5.3.1.
51. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 15 September 1993, art 8.1.
52. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 18 Maart 1998, art 7.4.2.4.
53. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, notules, notule, Komitee vir Christelike Wetenskap, 7 Junie 2000, art 10.2; 14 Augustus 2000, art 13.1; notule, 12 September 2001, art 8.6.1.
54. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, notules, notule, Komitee vir Reformatoriese Wetenskappe, 20 Oktober 2003; 23 Januarie 2004, art 5; notule, Komitee vir Grondslaestudies, 3 Augustus 2005.
55. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, notules, notule, Senaatskomitee vir Reformatoriese Wetenskappe, 13 Februarie 1998, art 7.1.1; notule, Komitee vir Reformatoriese Wetenskappe, 19 Februarie; 6 Maart 2003, art 5.1.
56. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, notules, notule, Komitee vir Grondslaestudies, 3 Augustus 2005; Die tydskrif het in 2015 steeds bestaan.
57. Ook bekend onder die titel *Word and Action* en blad van die Afrikaanse Calvinistiese Beweging.
58. DJ van Rooy, "Die ontwikkeling van 'n natuurwet", *Banier*, Desember 1921, pp. 155-157.
59. PH Stoker, "Natuurwetenskaplike kennis en die Woord van God", *In die Skriflig,* 45, 2011, pp. 825-848; Jaarboek, 2011, p. 140.
60. PJ Pretorius, "A foundation for physiology", *Medical Hypotheses*, 31,1990, pp. 121-130; JC Geertsema, "A Christian view of the foundations of statistics", *Perspectives on Science and Christian Faith* (subtitled *Journal of the American Scientific Affiliation),* 39(3), 1987, pp. 158-164.
61. H Jochemsen, H Nonyane, CJ Reinecke, J Zaaiman, "Attitudes and perceptions regarding metabolomics research on HIV and AIDS: Towards a dynamic model relating basic beliefs, technology and behaviour", *Koers*, 79, 2014.
62. Kyk http://www.acmsonline.org/journal/2004/jacms2004.html#Articles.
63. Openbare getuienis oor die ekologiese krisis vanuit Suid-Afrika,"Handelinge van die tweede Algemene Sinode van die Gereformeerde Kerke in Suid-Afrika 2012", art 25.5.
64. IJ van der Walt & PM Theron, "Suid-Afrika se volhoubaarheid in die lig van wêreldbeelde: Prakties-teologiese perspektiewe", *Koers,* 79, 2014.

Hoofstuk 4.4 Mikrobiologie

1. Vergelyk RY Stainier, "What is Microbiology?", In 2016 verkry van http://www.chem.ucla.edu/dept/Faculty/merchant/pdf/microbiology.pdf
2. JS du Plessis, *Geskiedenis van die Potchefstroomse Universiteitskollege....*
3. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, 1956.
4. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 20 Februarie 1957.
5. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 4 Mei 1988.
6. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Mei 1963.
7. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 4 Mei 1988; Jaarverslag, Rektor, 1991.
8. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 22 Mei 1963.
9. Verslag Rektor, 1 Januarie tot 31 Desember 1975, pp. 14-32.
10. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Fakulteitsplan van die Fakulteit Natuurwetenskappe, 2013-2015, Junie 2013, p. 5.
11. Jaarboek, 1964.
12. Jaarboek, 1980.
13. Jaarboek, 1990.
14. Fakulteit Natuurwetenskappe, Nagraadse Jaarboek, 2015.
15. Persoonlike punteboek, HA Esterhuysen.
16. Vakgroep Mikrobiologie, Puntestelsel.

Hoofstuk 4.5 Stads- en Streekbeplanning

1. Persoonlike afleiding van die outeur vanuit die bron van A Mabin en D Smit, "Reconstructing South African cities? The making of urban planning 1900-2000", *Planning Perspectives*, 12(2), 1997, pp. 193-223.
2. A Mabin en D Smit, "Reconstructing South African cities?...", *Planning Perspectives*, 12(2), 1997, pp. 193-223.
3. South African Council for Planning, "Contextulizing the Planning Profession in South Africa. Consolidated Report on Competencies and Standards (SACPLAN)", September 2014, pp. 25-26.
4. Vergelyk Anon., "Beplanning in S.A. betree 'n nuwe tydvak", *Die Volksblad*, 9 September 1965, p. 21.
5. CB Schoeman, "Ethics in planning in an integrated multi-cultural society; The situation as experienced from colonialism to post-colonialism in South Africa", Planning History Study Group, Bloemfontein, 2003.

6. Jaarboek, 1953, Senaatsrapport, 1952, pp. 327-355, en spesifiek p. 347 punt a onder "Lesings onder beskerming van die Senaat".
7. Vergelyk Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Bemarking Instituut vir Stads- en Streekbeplanning, ca 1966.
8. Anon., "Beplanning in S.A. betree 'n nuwe tydvak", *Die Volksblad*, 9 September 1965, p. 21.
9. Die eerste formele opleiding in Stads- en Streekbeplanningreeds is in 1954 met 'n deeltydse diplomakursus aan die Universiteit van die Witwatersrand gevestig.
10. FJ Potgieter, "Major shifts in Planning Practice in South Africa since World War II", Proceedings, Symposium South African Planning History. Pietermaritzburg, 1993, pp. 143-156. Stads- en Streekbeplanningas professie in Suid-Afrika het ontstaan uit die inisiatief van prof Edward WN Mallows (professor in Town and Regional Planning, University of the Witwatersrand) as 'n uitvloeisel tussen Argitektuur, Ingenieurswese en Landmeetkunde.
11. CJ Viljoen, "Die opleiding van Stads- en Streekbeplanners in Suid-Afrika", *Koers*, 33 (2), 1965, pp. 134-144.
12. Kyk jaarboeke en notules van die Departement Aardrykskunde (later Departement Geografie en Omgewingstudies).
13. FJ Potgieter, "Die rol van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling as beplanningsliggaam", Referaat, 21ste Verjaardagviering, Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling en die Departement Stads- en Streekbeplanning, 1986, pp. 15-26; FJ Potgieter, "Beplanning as veld van Christelike wetenskapsbeoefening", (ongepubliseer), soos aangehaal in JL Schutte, "Die rol van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling as Eenheid vir navorsing en opleiding en gemeenskapsdiens", *Wetenskaplike Bydraes van die PU vir CHO*, Reeks H, Intreerede, 115, 30 Jun 1989, pp. 1-21.
14. Vergelyk NWU-Argief, PU vir CHO, Voortgesette Streekopname van Beheerde Gebied no. 2, Gebied Westonaria-Welverdiend, verslag no. 3, 1956/57, p. 2.
15. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Instituut vir Streekbeplanning, 1966, pp. 52-53.
16. JL Schutte, "Die rol van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling...", *Wetenskaplike Bydraes van die PU vir CHO*, Reeks H, Intreerede, 115, 30 Jun 1989, pp. 1-21.
17. FJ Potgieter, "Die rol van die Instituut...", Referaat, 21ste Verjaardagviering, Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling en die Departement Stads- en Streekbeplanning, 1986, pp. 15-26.
18. PU vir CHO, Institute for Planning and Development: Structure Plan for Meyerton (1991); Guideplan for Stilfontein, Orkney and Klerskdorp; Development Plan for the WRDM (1993); Institute for Regional Planning: West Wits Line Project: Planning for the future.Goldfields of South Africa. 1978.
19. JL Schutte, "Die rol van die Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling...", *Wetenskaplike Bydraes van die PU vir CHO*, Reeks H, Intreerede, 115, 30 Jun 1989, pp. 1-21.
20. NWU-Argief, L van Heerde-versameling, "*Geskiedenis van Stads- en Streekbeplanning*", 1991.
21. Ook in Engels bekend as die *National Development Plan* of NDP.
22. Raadsnotules, notule, 23 November 2000, p. 16, art 13.1.2.
23. Senaatsnotules, notule, 2 Junie 1965, p. 6; *Jaarboek, 1966,* p. 131; MC Herbst, "21 Jaar van graadopleiding aan die Potchefstroomse Universiteit vir CHO", *Nursing RSA/Verpleging*, 2(11/12), 1987, pp. 17-19; Anon., "Verpleegkunde is 21", *Die Wapad*, 20 Okt. 1987, p. 3.
24. *Jaarboek, 1966,* p. 132.
25. *Jaarboek, 1977,* p. 115.
26. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Departement Stads- en Streekbeplanning notules, 1996-1998; Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, notules, 1998.
27. Vakgroep Stads- en Streekbeplanning notules, 2009.
28. FJ Potgieter, "Die rol van die Instituut...", Referaat, 21ste Verjaardagviering, Instituut vir Beplanning en Ontwikkeling en die Departement Stads- en Streekbeplanning, 1986, pp. 19, 21
29. Jaarboek, Fakulteit Lettere en Wysbegeerte, 1968.
30. Jaarboek, Fakulteit Natuurwetenskappe, 2014.
31. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, 2012.
32. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, Bestuursnotules, 1999.
33. Prof Geyer het in 2010 'n pos aan die Universiteit van Stellenbosch aanvaar.
34. Teen 2015 was prof Schoeman steeds in 'n deeltydse hoedanigheid by die navorsingseenheid betrokke by nagraadse studieleiding en kontrakwerk.

Hoofstuk 4.6 Rekenaarwetenskap en Inligtingstelsels

1. Vergelyk "IBM Annual Report 2015", verkrygbaar op http://www.ibm.com/investor/att/pdf/IBM_Annual_Report_2015.pdf, pp. 156.
2. ES van Eeden, (Red.), *'In U Lig'...*, p. 380.
3. Fakulteit Natuurwetenskappe, Rekenaardienste 1982-1985, Brief PJS Bruwer/Dekaan Fakulteit Natuurwetenskappe, 28 Junie 1984.
4. Piet Bruwer is later weer by die PUK in die bestuurskool aangestel, maar het kort na aanstelling die Universiteit verlaat.
5. RKD-Nuus, 84/1, Augustus 1984, pp. 1-23.
6. E-pos, 27 Julie 2010, Skooldirekteur: Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe (SRSWW))/ prof Gilbert Groenewald en personeel, 27 Julie 2010.
7. Die rol van André de Waal is genoem
8. Nasionale navorsingstasie oor minerale.

Hoofstuk 4.7 Biochemie

1. Fakulteit Natuurwetenskappe, Biochemie ontstaansgeskiedenis, Memorandum... bevordering van Biochemiese navorsing aan die P.U. vir C.H.O, Mei 1962 (opgestel deur PJ Botha, Hoof Departement Plantkunde), pp. 1-5.
2. Kyk ook oor prof Botha in die NWU, ALUMNI-tydskrif ,4(2), November 2012, p. 24.
3. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 20 Augustus 1964.
4. Fakulteit Natuurwetenskappe, Biochemie ontstaansgeskiedenis, Brief Registrateur PU vir CHO/Die Hoof, Afdeling Universiteitsmediese Navorsing, WNNR, 16 Mei 1964.
5. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 9 Augustus 1972.
6. Anon., "PU kry laboratorium vir Sitogenetika", *Herald*, 27 Mei 1980; Anon., "Laboratorium geopen", *OVS-Herald*, 30 Mei 1980; Elize Meintjies, "Vroeë diagnose kan land miljoene spaar. SA neem voortou in genetiese diens", *Die Transvaler*, 29 Mei 1980.
7. Soos verkry uit die NWU, Navorsingsjaarverslag, 2014.
8. NWU Navorsingsjaarverslag, 2014.
9. Fakulteit Natuurwetenskappe, Brief Fakulteitsraad Natuurwetenskappe, Sekretaris van Gesondheid /Die Registrateur PU vir CHO oor die Genetiese program: Witrand Inrigting, 22 November 1974.
10. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule, 16 September 1978.
11. NWU Navorsingsjaarverslag, 2014.
12. Kyk Laboratorium Web tuiste by http://www.nwu.ac.za/af/mitochondria
13. Bek-en-Veersiekte is 'n virale siekte wat lei tot 'n verskeidenheid simptome soos onomkeerbare veerverlies, oorgroei en ontwikkeling van 'n abnormale snawel, onderdrukking van die immuunsisteem, depressie en skielike dood.
14. NWU Navorsingsjaarverslag, 2014.

Hoofstuk 4.8 Natuurwetenskap en Wiskunde in die onderwys

1. Nie-amptelike navorsing deur prof Nic Vreken, en besprekings by die Suid Afrikaanse Instituut vir Fisika se Jaarvergaderings in sewentiger en tagtiger jare van vorige eeu.
2. Vergelyk Jaarboeke, 1974-1977.
3. Jaarboek, 1973 (aangaande JSM Henning (Plantkunde), FJC Martins (Chemie), JJA Smit (Fisika), AB van Vuuren (Wiskunde)), pp. 27-30; http://www.education.gov.za.
4. Jaarboek, 1974 (aangaande SJ Nel (Chemie), JF Marais (Dierkunde)).
5. Jaarboek, 1975 (aangaande CJ du Toit (Chemie), LJ Meyer (Dierkunde), PD de Villiers (Plantkunde), HJ van Schalkwyk (Wiskunde)), pp. 27-32.
6. Jaarboek, 1976, NJ Vreken, p. 29.
7. Jaarboek, 1977, CK van Wyk, p. 32.
8. Jaarboek, 1986, P van Schalkwyk, p. c4.
9. Herinneringe, Outeur van hoofstuk, 2016.
10. EBONS Reglement goedgekeur, November 1986.
11. JJA Smit et al., "The Training of Physical Science Teachers at Institutions in South Africa, Swaziland, Lesotho, Botswana, Zimbabwe and Namibia. 1998", FRD sponsored.
12. JJA Smit, "Afrondingsoefeninge St. 6"/"Supplementary exercises Std 6", pp. 74; "Afrondingsoefeninge St. 7"/ "Supplementary exercises Std 7", 1987, pp. 63; JJA Smit & SJ Nel, "Afrondingsoefeninge St. 8"/ "Supplementary exercises Std 8", 1988, pp. 145; JJA Smit, SJ Nel, "Afrondingsoefeninge St. 9" / "Supplementary exercises Std 9", 1989, pp. 205; JJA Smit, SJ Nel, CJ du Toit, NJ Vreken,
"Afrondingsoefeninge St. 10"/ "Supplementary exercises Std 10", 1989, pp. 155; NJ Vreken, "Studiewenke vir Natuur-en Skeikunde leerlinge"/"Study Hints for Physical Science", 1987, pp.52; JJA Smit, "Kwarke, Krieke, Karvisse ..."/"Quarks, Crickets, Catfish ...", PU vir CHO, Dept Sentrale Publikasies, ca 1980-1990, pp. 113.
14. KAMPUS NUUS. Mei 2005. p 1.
15. Fakulteit Natuurwetenskappe, Interne verslag, dr Justus Röscher et al., "The Sediba Project 1996-2015".
16. W Staveloz, R Horak, S Mkanzi, "Framework for the Promotion of Excellence in a National Network of Science Centres. Department of Science and Technology, North-West University Science Centre. External Evaluation Report. Executive Summary", 24-25 February, 2014.
17. DOO, "Norms and standards for a national network of science centres in South Africa", in http:// www.saasta.ac.za/NSCnorms.pdf, (2005). Soos gebruik in 2015.
18. http://www.education.gov.za.
19. Vergelyk JJA Smit, "Modelle in die onderrig van Fisika op tersiêre vlak", 1992; JJA Smit en SJ Nel, "Opvattings van modelle in elektrisiteitsleer geheldig deur Natuur- en Skeikundeonderwysers in die RSA", 1994; JJA Smit en SJ Nel, Visualisering in Natuur- en Skeikunde: Die verband tussen onderrig en gedagtebeelde van leerlinge, 1996.
20. JJA Smit et al., "The Training of Physical Science Teachers at Institutions in South Africa…,", p. 83.
21. Smit, JJA, et al., "The Training of Physical Science Teachers at Institutions in South Africa....", p. 83.
22. Smit, JJA, et al., The Training of Physical Science Teachers at Institutions in South Africa…", p. 83.
23. *Norms and Standards for a National Network of Science Centres in South Africa* (2005) (http://www.saastec.co.za/nsd.pdf).

AFDELING VYF

Hoofstuk 5.1 Chemiese Transformasie en Skeidingstegnologie tot Chemiese Hulpbronveredeling

1. Prof Steyn is terselfdertyd as die direkteur van die nuwe Sasol Skool vir Chemie aangestel.
2. Die personeel van die fokusarea was ten tyde van die stigting daarvan as een van die groot bates beskou aangesien 13 oor 'n PhD of DSc en agt oor 'n NNS-gradering beskik het.
3. Die skeidingstegnologiesubprogram en Sasol-SST was, wat navorsing betref, vir alle praktiese doeleindes een program.
4. Onversadigde esters is verbindings met 'n ester funksionele groep (kombinasie van twee suurstofatome en een koolstofatoom) en wat oor 'n ten minste een koolstof-koolstofdubbelbing beskik.
5. Alkyne is koolwaterstofverbindings wat oor 'n koolstof-koolstof drievoudige binding beskik.
6. Persoonlike mededelings aan skrywer.
7. Op hierdie stap is besluit in oorleg met Sasol. Persoonlike mededelings aan skrywer.
8. Hierdie is 'n vrye vertaling van die akroniem SWOT wat eintlik afgelei is vanaf die Engelse bewoording: "Students Working on Technology".
9. PGM is die algemene afkorting vir die platinumgroepmetale en Suid-Afrika is die grootste verskaffer daarvan in die wêreld.
10. Die akroniem LAMM is afgelei van die Engelse bewoording: "Laboratory for Applied Molecular Modelling", en word deurgaans gebruik.
11. Weens die uiteenlopende aard van die modelleringsnavorsing in die SWT en Farmasie, asook die vertrek van prof Malan na die Universiteit van Wes-Kaapland, is die samewerking in 2005 beëindig.

Erkenning aan bronne algemeen in die bydrae benut:

Periode voor 2001

Focus Area for Chemical Transformation and Separation Technology, Annual Report and Strategic Planning Document 1998-1999, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, June 1999.
Focus Area for Chemical Transformation and Separation Technology, Annual Report and Strategic Planning Document 1999-2000, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, June 2000.
OSL Bruinsma, *Focus Area for Chemical Transformation and Separation Technology, Annual Report and Strategic Planning Document 2001*, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, May 2001
Report of the 2001 External Review Teams, Centre for Higher Education Policy Studies, Universiteit Twente, The Netherlands, December 2001

Fokusarea vir Skeidingswetenskap en -tegnologie (SWT), 2001-2007

OSL Bruinsma, "A new name and structure for the Focus Area, A discussion paper for the DB-SST", January 2001.
Y Bullock (ed), "SST Information", *Bulletin*, (1), 2001.
Dekaan Navorsing, "Verslag van die Toetsingskommissie", April 2001.
OSL Bruinsma, "Annual Report and Strategic Planning Document: 2001", May 2001.
Y Bullock (ed), "SST Information", *Bulletin*, (2), 2001, 18 June.
Y Bullock (ed), "SST Information", *Bulletin*, (3), 2001, 13 August.
"Separation Science and Technology Group, Annual Report 2002-2003 to the Technical Advisory Committee", May 2003.
"Separation Science and Technology Group, Annual Report 2004-2005 to the Technical Advisory Committee", April 2005.
"Chemical Science and Technology, Annual Report 2005", April 2006.
OSL Bruinsma, "Coal Science and Technology at NWU, a 2006-2010" road map (confidential draft), 2006.
"Report of the External Review Panel on Quality promotion of research and postgraduate education at North-West University", *Association of Commonwealth Universities*,UK, London, 2006.
OSL Bruinsma, "The Centre for Chemical Processes and Products, A Research Strategy", 2007.

Fokusarea vir Chemiese Hulpbronveredeling (CHV), 2008-2015

NWU, Institusionele kantoor, "Research Entities, Full Proposal", February 2008.
HCM Vosloo en Linda Mey (opstellers), "2008 Jaarverslag en Strategiese Beplanning, Fokusarea vir Chemiese Hulpbronveredeling", 27 Februarie 2009.
HCM Vosloo en Linda Mey (opstellers), "2009 Jaarverslag, Fokusarea vir Chemiese Hulpbronveredeling", 26 Februarie 2010.
HCM Vosloo (opstellers), "2010 Jaarverslag, Fokusarea vir Chemiese Hulpbronveredeling", 14 Februarie 2011.
HCM Vosloo, CRB-personeel en medewerkers (opstellers), "2011 Jaarverslag, Fokusarea vir Chemiese Hulpbronveredeling", 14 Februarie 2012.
HCM Vosloo, CRB-personeel en medewerkers (opstellers), "2012 Jaarverslag (met 2008-2011 oorsig), Fokusarea vir Chemiese Hulpbronveredeling", 15 Februarie 2013.
HCM Vosloo, "CRB-staff and collaborators, 2013 Annual Report" (with 2008-2013 overview); "Focus Area for Chemical Resource Beneficiation", NWU, 06 June 2014; "Chemical Resource Beneficiation Focus Area Strategy and Self-Assessment", Version 3.0, NWU, June 2014.
"External Evaluation Panel for NWU, 2014" (Final Draft), November 2014
HCM Vosloo, "CRB-staff and collaborators, 2014 Annual Report, Focus Area for Chemical Resource Beneficiation", , 14 February 2015.
HCM Vosloo, "CRB-staff and collaborators, 2015 Annual Report, Focus Area for Chemical Resource Beneficiation", 14 February 2016.

Hoofstuk 5.2 Bedryfswiskunde en Informatika

1. M O'Neil, "As data proliferate, so do data-related graduate programs", *The Chronicle for Higher Education,* 7 February 2014. Kyk ook: http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20140206094513640.
2. Herinneringe, outeur van hoofstuk.
3. Ontwikkelingsplan, 1996-1999, Junie 1996, 6.2, pp. 10-11.

4. PJ de Jongh, CM Erasmus, “Designing and implementing industry directed training and research programmes with a statistical science core: The BMI experience”, *South African Journal of Science,* 10(11/12), 2014, pp.17-24.
5. VU-Verslag, Julie 1996.
6. FK Boersma, CJ Reinecke, M Gibbons, “Organizing the university-industry relationship: A case study of research policy and curriculum restructuring at the North-West University in South Africa”, *Tertiary Education and Management*, 14, 2008, pp. 209-226.
7. BWI Adviesraadnotules, notule, 21 Augustus 1997.
8. Fakulteitsraad Natuurwetenskappe notules, notule Dagbestuur Natuurwetenskappe, 25 September 1997.
9. Jaarboek, Fakulteit Natuurwetenskappe, 1999, C42.
10. Jaarboek, Fakulteit Natuurwetenskappe 1999, C89-C91.
11. Jaarboek, Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe 1999, F20.
12. PJ de Jongh & CM Erasmus,“Designing and Implementing Industry directed training and research programmes with a statistical science core: The BMI experience”. *South African Journal of Science,* 10(11/12), 2014, pp. 17-24.
13. Jaarboek, Fakulteit Natuurwetenskappe 2003.
14. Jaarboek, Fakulteit Natuurwetenskappe 2004.
15. PJ de Jongh & CM Erasmus, “Designing and implementing industry...”, *South African Journal of Science,* 10(11/12), 2014, pp. 17-24.
16. PJ de Jongh & CM Erasmus, “Designing and implementing industry...”, *South African Journal of Science,* 10(11/12), 2014, pp. 17-24.
17. Fakulteit Natuurwetenskappe, “Kwaliteithandleiding 2010”, pp. 84-89.
18. Fakulteit Natuurwetenskappe, “Agtergronddokument vir Eksterne Programevaluering van MSc in BWI”, 2014.
19. Jaarboek, Fakulteit Natuurwetenskappe, 2004, N.2.9, pp. 82-86.
20. Jaarboek Fakulteit Natuurwetenskappe, 2004, N.2.7.4.1, p. 16.
21. Die NWU is tans geakkrediteer om vrystellingsaanbevelings te maak vir die vakke A101-A103 en A201-205 van die Aktuariële Genootskap van Suid-Afrika (AGSA). Dit is vakke CT1 tot CT8 van die IFA. Kyk Sentrum vir BWI Bemarkingsbrosjure, p. 6.
22. Mededeling, PJ de Jongh, Junie 1998.
23. PJ de Jongh & CM Erasmus, “Designing and implementing industry...”, *South African Journal of Science,* 10(11/12), 2014, pp. 17-24.
24. Agtergronddokument vir Eksterne Programevaluering van MSc in BWI 2014.
25. PJ de Jongh & CM Erasmus, “Designing and implementing industry...”, *South African Journal of Science,* 10(11/12), 2014, pp. 17-24.
26. Voorsien deur die Sentrum vir BWI.
27. FK Boersma, CJ Reinecke, M Gibbons, “Organizing the university-industry relationship...”, *Tertiary Education and Management*, 14, 2008, p. 217.
28. Jaarboek, Fakulteit Natuurwetenskappe, Nagraads 2014, N.5.17, p. 61.
29. Technology and Human Resources for Industry Programme.
30. PJ de Jongh & CM Erasmus, “Designing and implementing industry...”, *South African Journal of Science,* 10(11/12), 2014, pp. 17-24.
31. DST-ABSA Directed Research Programme, “Report for the period June 2012-March 2013”.
32. PJ de Jongh & CM Erasmus, “Designing and implementing industry...”, *South African Journal of Science,* 10(11/12), 2014, pp. 17-24. .
33. Modelvalidasie is die prosesse en aktiwiteite wat bedoel is om te verifieer dat statistiese modelle hulle gedra soos verwag, in ooreenstemming met hulle ontwerpdoelwitte en bedryfsgebruike.
34. PJ de Jongh, DCJ de Jongh, H Steynberg, “A new approach: The science and art of transaction cost management”, *Collective Insight (distributed with FINWeek)*, Summer 2005, pp. 15-18.
35. CV, CM Erasmus, November 2014.
36. 'n Genoot is 'n lid van die SASV wat 'n spesiale kategorie lidmaatskap ontvang, op grond van besondere prestasies gelewer.
37. CV, PJ de Jongh, November 2014.
38. Die “Sichel Medalje” van die SASV word jaarliks toegeken aan die skrywer(s) van die beste navorsingsartikel (gepubliseerd) in Statistiek. Dit is na een van die stigterslede van die SASV, dr Herbert Sichel, vernoem.
39. *Die National Science and Technology Forum* (NSTF) ken jaarliks die NSTF-Billiton prys toe, en beskryf dit soos volg by www.nstfawards.org.za :“**The NSTF Awards** encourage and reward excellence in Scientific Research, Technological Innovation, Management and related activities, Capacity Building, Communication and Education thereby honouring and celebrating outstanding contributions to science, engineering, technology and innovation (SETI) since 1998, and in partnership with BHP Billiton since 2011”.
40. Die twee boekbydraes is: JH Venter & PJ de Jongh, “Risk estimation using the normal inverse Gaussian distribution”, P Jorion (Ed), *Innovations in Risk Management: Seminal Papers from the Journal of Risk,* Risk Books, London, 2004; JH Venter & PJ de Jongh, “Selecting an innovation distribution for GARCH models to improve efficiency of risk and volatility estimation”, J Danielsson (Ed), *The Value-at-Risk Reference: Key Issues in the Implementation of Market Risk*, Risk Books, London, 2007.
41. Report, External Programme Evaluation MSc in BMI, 2014, pp. 7, 12.

Hoofstuk 5.3 Eenheid vir BWI

Die inligting in hierdie hoofstuk vervat, is verkry uit die jaarlikse navorsingsverslae van 1999 tot 2015 van die Eenheid vir BWI. Die outeurs van die jaarverslae is die drie direkteure wat die eenheid sedert sy ontstaan in 1998 tot en met 2016 gehad het, naamlik proff Koos Grobler, Jan Fourie en Magda Huisman. Eksterne evalueringsverslae is ook gebruik. Die jaarverslae van die Eenheid word in 'n interne verslagreeks FABWI-A gepubliseer. Bykomend hiertoe is die volgende bronne geraadpleeg:
JJ Grobler, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2000-2001-FABWI-A”, 2000, pp. 45.
JJ Grobler, “Annual Report and Strategic Planning Document 2002-2003-FABWI-A”, 2003, pp. 10.
JJ Grobler, “Annual Report and Strategic Planning Document 2003-2004-FABWI-A”, 2004, pp. 15.
JJ Grobler, “External Evaluation, 2005 Annual Report and Strategic Planning document 2004-2005-FABWI-A”, 2005, pp. 18.
Report, External Review Committee, “Quality Promotion of Research and Postgraduate Education at North-West University”, 2005.
JJ Grobler, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2000-2001-FABWI-A”, 2005-FABWI-A, 2006, pp. 21.
JJ Grobler, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2000-2001-FABWI-A”, 2006-FABWI-A, 2007, pp. 30.
JH Fourie, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2007-FABWI-A”, 2008, pp. 34.
JH Fourie, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2008-FABWI-A”, 2009, pp. 39.
JH Fourie, “Strategic Planning Document, 2009-2011-FABWI-A”, 2009, pp. 40.
JH Fourie, “Annual Report, 2009-FABWI-A”, 2009, pp. 45.
JH Fourie, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2010-FABWI-A”, 2011, pp. 47.
JH Fourie, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2011-FABWI-A”, 2012, pp.48.
JH Fourie, “External Evaluation, 2013; Annual Report and Strategic Planning document
2006-2012-FABWI-A, 2013, pp. 49.
JH Fourie, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2012-FABWI-A”, 2013, pp. 50.
JH Fourie, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2013-FABWI-A”, 2014, pp. 51.
Panel Report for NWU, External Evaluation, 2013.
JH Fourie, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2014-FABWI-A”, 2015, pp. 52.
HM Huisman, “Annual Report and Strategic Planning Document, 2015-FABWI-A”, 2016, pp. 52.

Hoofstuk 5.4 Navosingseenheid vir Omgewingswetenskappe en -Bestuur

1. Herstrukturering, Fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Basisdokument, 4 Julie 2002.
2. SF1999A.docx
3. Annual Report 2008 and Strategic Planning.docx
4. Centre for Regional Development, SENRIO, Annual Report, 1999, p. 4.
5. Mumford report, *“*External Report Focus Area ES&D”, 1998.
6. LHA proposal, 1999.
7. Mumford report, *“*External Report Focus Area ES&D”, 1998.
8. EVNED24M1 meeting school and FA and Dutch and LHA.docx, 24 March 2000.
9. *“*Review of the educational programme and the postgraduate teaching and research programme of the School and Focus Area for Environmental Science and Development. Potchefstroom University for Christian Higher Education, Potchefstroom, South Africa”, The Netherlands, 10 April 2000.
10. Centre for Regional Development, SENRIO, Annual Report, 1999, p. 4.
11. Centre for Regional Development, SENRIO, Annual Report, 1999.
12. Focus area for research and postgraduate education; Annual Report and Strategic Planning Document, 2002-2003**.** p. 25.
13. Herstrukturering van die fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Basisdokument, 4 July 2002.
14. *“*Focus area for research and postgraduate education.Annual Report and Strategic Planning Document”, 2002-2003.
15. Figuur oor Tydprofiel van Subprogramme.
16. Herstrukturering van die fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Basisdokument. 4 Julie 2002.
17. Herstrukturering van die fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Basisdokument. 4 Julie 2002.docx
18. Herstrukturering van die fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Basisdokument. 4 Julie 2002.
19. Mumford, “Commentary on Strategic Discussions”, November 2005.
20. Jaarboeke, 1999-2014.
21. Kyk Figuur 1.
22. Kyk Skoolbesigheidsplan03.docx; Review of the educational programme and the postgraduate teaching and research programme of the School and Focus Area for Environmental Science and Development.docx; Herstrukturering van die Fokusarea vir Omgewingswetenskappe en Bestuur, Basisdokument. 4 Julie 2002.
23. Annual Report 2006 and strategic planning document for 2007.
24. Annual Report 2011, Unit for Environmental Sciences and Management, Feb2012_.pdf
25. *Proposal for Focus Area* 11, Du Toit 2000.docx
26. Unit for Environmental Science and Management. Annual report 2011 and strategic planning
27. Kyk Figure 5.4.4 en 5.4.5.
28. Kyk Tabel 5.4. 3: Tydprofiel van Subprogramme.
29. Annual Report and planning document, 2001-2002.
30. Annual Report 2011. Unit for Environmental Sciences and Management Feb 2012.
31. Unit for Environmental Science and Management.Annual Report 2011 and strategic planning.docx.
32. Unit for Environmental Science and Management.Annual Report 2011 and strategic planning.docx.
33. Unit for Environmental Science and Management.Annual Report 2011 and strategic planning.pdf.
34. Unit for Environmental Science and Management.Annual Report 2011 and strategic planning.pdf.
35. Annual Report 2008 and strategic planning.docx.
36. Annual Report 2006 and Strategic Planning Document for 2007 and onwards.docx
37. NE-jaarverslae, 1998-2005; Rekords vanaf die Departement Navorsingsondersteuning, Institusionele Kantoor, Noordwes-Universiteit, 2006-2013 (Teresa Smit en Lucas Venter).
38. Annual Report, Unit for Environmental Sciences and Management, 2013.
39. Annual Report, Unit for Environmental Sciences and Management, Feb 2012.

Hoofstuk 5.5 Menslike Metabolomika

Kyk SG Oliver, MK Winson, DB Kell en F Baganz, “Systematic functional analysis of the yeast genome”, *Trends in Biotechnology*, 16(9), 1998, pp. 373-378.

Hoofstuk 5.6 Sentrum vir Ruimtenavorsing

Die inhoud is saamgestel uit jaarverslae vanaf 2012. Die inhoud is ook nou te verbind met Hoofstuk 2.2