



Potchefstroomse Universiteit
vir Christelike Hoër Onderwys

**WETENSKAPLIKE BYDRAES
REEKS H: INOUGURELE REDE NR. 174**

**DIE WETENSKAP "IN U LIG" -
KAN ONS, MOET ONS, WIL ONS?**

Prof JH de Klerk

Inougurele rede gehou op 9 Mei 2003

Die Universiteit is nie vir menings in die publikasie aanspreeklik nie.

Navrae in verband met *Wetenskaplike Bydraes* moet gerig word aan:

Die Registrateur
Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys
2520 POTCHEFSTROOM

Kopiereg © 2003 PU vir CHO

ISBN 1-86822-432-5

**Die wetenskap "in u lig" –
kan ons, moet ons, wil ons?
Johan de Klerk**

Agtergrond en Samevatting

In enige akademikus se lewe is 'n intreedende 'n besondere geleentheid – en daarom is hierdie geleentheid ook besonders. Dit is veral om twee redes so, naamlik:

- Om *vorentoe* te kyk en as't ware 'n verklaring of beleidstandpunt te stel ten opsigte van die posisie wat jy inneem met betrekking tot die onderrig en navorsing van jou vak, en
- om *terugwaarts* te kyk en as't ware jou werksomstandighede – onderrig- en navorsingsgewys – in oënskou te neem.

En omdat daar juis ook na die verlede gekyk moet word, is dit onmoontlik om in 'n gesprek soos hierdie bloot objektief en wetenskaplik-klinies te werk te gaan. Al gaan ek dus oor wiskundige sake gesels, kan ek dit nie heeltemal losmaak van my eie verlede nie. Verdra dit dus asseblief maar waar daar soms na die subjektiewe kant beweeg word.

1. Inleiding

In hierdie voordrag sal aandag gegee word aan vier sake, en dit is die temas wat reeds in die titel genoem word, naamlik:

- *Wat word bedoel met die wetenskap "in u lig"?*
- *Kan ons Wiskunde "in u lig" bestudeer?*
- *Moet ons Wiskunde "in u lig" bestudeer? En indien wel, hoe moet dit gedoen word?*
- *Wil ons – die universiteit as instansie in al sy vertakings – die wetenskap "in u lig" bestudeer?*

Vir die meeste van ons is dit bekend dat die PUK se leuse "In u lig" uit Ps 36:10 kom. In die OAV lui die volledige teks: "Want by U is die fontein van die lewe; in u lig sien ons die lig". Hierdie aanhaling is niks minder nie as 'n belydenis – eerstens van die psalmdigter, maar dan ook van elke gelowige oor die algemeen, en van elkeen van ons wat in die akademie aan hierdie universiteit staan in die besonder.

Die eerste vraag is egter: Hoe kry die uitdrukking "in u lig" werklik betekenis in die akademiese lewe van vandag? En hou daarby die volgende in gedagte:

- Die paar duisend jaar wat verloop het sedert die digter van Ps 36 hierdie woorde neergeskryf het.

- Die verskil in kultuur tussen toe en nou.
- Die feit dat die psalmdigter sekerlik nie die wetenskap (of dan ons huidige natuurwetenskap) in gedagte gehad het toe hy hierdie woorde neergeskryf het nie.

Dan is daar nog 'n verdere reeks vrae:

- Wat beteken hierdie uitdrukking in die alledaaglikse praktiese uitoefening van elkeen se beroep (vergaderings, administratiewe take, ens)?
- Hoe vind hierdie leuse uitdrukking in 'n dosent se vakomgewing?
- Hoe moet dit deurwerk na die studente in 'n praktiese klassituasie?

Aandag sal in hierdie bespreking aan dié soort sake gegee word – en daarmee word terselfdertyd in 'n sekere sin ook 'n oorsig gegee oor aspekte van die werk waarmee ek my gedurende die afgelope klompie jare besig gehou het.

Tussenspel ...

Ons het vroeg begin hardloop. Ons het laat – teen midoggend toe die son al hoog gesit het – klaargemaak. Die vroeë reën het toe werklik 'n groot uitwerking gehad: die veld vertoon sy weelde met volle oorgawe. Oral merk ons dit: die plante is welig, die skoenlappers dartel, die muggies bly lastig. Ons sien die ou bekende bome, nou vol aan't blom ...

2. Wat word bedoel met *die wetenskap "in u lig"*?

Die uitdrukking *die wetenskap "in u lig"* is sekerlik nie 'n algemene beskrywing nie. In die geval van die PU vir CHO is dit vir ons 'n gerieflike uitdrukking omdat dit direk aan die leuse van die universiteit gekoppel kan word. Die eerste vraag wat ons dus moet beantwoord, is wat met hierdie uitdrukking bedoel word.

In die huidige amptelike dokumente van die universiteit (soos dit onder andere weergegee word op die PU vir CHO-webtuisblad, www.puk.ac.za) word die uitdrukking "Christelike wetenskapsbeoefening" gebruik. As ek dus praat van die *wetenskap "in u lig"*, bedoel ek daarmee "Christelike wetenskapsbeoefening". Volgens hierdie amptelike dokumente kom die karakterbeskrywing van Christelike wetenskapsbeoefening onder andere in die volgende na vore (in 'n effens vereenvoudigde vorm):

- die aannames vir wetenskaplike teorieë, en die teorieë self, moet geëvalueer word vanuit 'n Christelike (en, meer besonderlik, vanuit 'n Reformatories-Christelike) perspektief;
- wetenskaplike teorieë oor verskynsels op die verskillende vakgebiede moet op 'n verantwoordbare wyse ontwikkel word, en wel vanuit die gesigspunt van die voorgenoemde Reformatories-Christelike perspektief, en

- in die lig van bogenoemde twee punte moet insigte en standpunte gestel word oor die vraagstukke van die samelewing (in die besonder normatiewe en sosiaal-maatskaplike probleme).

'n Terloopse opmerking, wat nie heeltemal so terloops is nie: die persone wat hierdie riglyne opgestel het, het nie geweet van die bestaan van 'n vak Wiskunde nie! Ook was daar sekerlik geen wiskundiges betrokke by die saamstel van hierdie karakterisering nie. Hierdie opmerkings kan soos volg toegelig word.

- Wiskunde (baie wyd bedoel sodat dit ook Toegepaste Wiskunde en gedeeltes van Statistiek, Rekenaarwetenskap, Fisika, ensovoorts insluit) is nie 'n vak waarin aannames en teorieë telkens opnuut geëvalueer word nie – in elk geval nie met die doel voor oë om dit as "meer Christelik" of "minder Christelik" te verklaar nie. Trouens, as 'n herevaluering van aannames in Wiskunde gedoen moet word, kan dit 'n hele nuwe teorie (of teorieë) tot gevolg hê, wat nie beteken dat die eerste teorie gaan verdwyn nie (soos byvoorbeeld Euklidiese-meetkunde teenoor nie-Euklidiese meetkundes).
- Die verkreë wiskundige teorieë (weer breed gesien) oor verskynsels uit die werklikheid berus in elk geval op aannames wat op 'n verantwoordelike wyse aanvaar is. Dit word miskien nie spesifiek vanuit 'n Reformatories-Christelike gesigspunt gedoen nie, maar wel soos gesien in die lig van die opbou van wiskundige teorieë en modelle. Hier kan ons onder andere dink aan vereenvoudigings van die werklikheid met die doel om die wiskundige bewerkings te vergemaklik (soos byvoorbeeld die gebruik om lugweerstand in sommige gevalle in die vak Meganika buite rekening te laat).
- Die verkreë wiskundige resultate lewer as sodanig ook geen bydrae tot die oplos van normatiewe en sosiaal-maatskaplike vraagstukke nie. Dit kan natuurlik wel die geval wees in die wyer wiskundige verband van vakgebiede soos Operasionele Navorsing, maar nie in die basiese vakgebiede soos Wiskunde en Toegepaste Wiskunde nie.

Daar kan egter ook geargumenteer word – en dit word ook so in die literatuur aangetoon – dat met die uitdrukking "Christelike wetenskapsbeoefening" (of al die ander variasies van hierdie begrip) minstens nog twee verdere sake bedoel kan word, naamlik,

- 'n gronddlaestudie van die vak, en
- 'n Christelike perspektief op die vak.

Wat dié twee elemente van 'n Christelike wetenskapsbeoefening betref, lewer Du Plessis en Hooykaas onderskeidelik waardevolle bydraes wat help met die verstaan daarvan.

In verband met die gronddlaestudie van 'n vak argumenteer Du Plessis (2000:1): "n Swak universiteit is dus daardie universiteit waar ons slegs spesialiste

sonder grondslae-kennis, spesialiste sonder kennis van die denkraamwerke en paradigmas van die vakgebiede oplei". Dit is dus duidelik dat met *wetenskap "in u lig"* ook bedoel word dat daar dieper as die tegniese aspekte (soos byvoorbeeld teoretiese beskrywings en praktiese probleemoplossings) van die vak gekyk moet word. Die aandag moet byvoorbeeld ook gerig word op die dieper lae, waar kwessies teëgekem word soos die geskiedkundige denkstrominge wat die vak ten grondslag lê.

Hooykaas beklemtoon die feit dat die vak nie losstaande van die werklikheid gesien kan word nie, en dat dit juis in verband gebring moet word met wyer sake vanuit die skepping. Hy waarsku teen 'n "scientific approach" (met ander woorde, 'n oordrewe beklemtoning van slegs die tegniese aspek van die (natuur)wetenskap) en vervolg (1994:120): "In scientific education, then, one should not neglect the confrontation of science with the other aspects of life, religion included".

Met hierdie inligting as agtergrond, wil ons nou meer spesifiek na die wiskundige wetenskappe kyk – en in die besonder na die moontlikheid om Wiskunde "in u lig" te bestudeer. Dit sluit dan ook direk aan by twee groot sake waarby ek nou al meer as 'n dekade betrokke is, naamlik die onderrig van en navorsing oor 'n Christelike perspektief op Wiskunde.

Ons ruik die inheemse veldkruie, die onweerstaanbare kerriebos, die beukesbossie en die wildeals. Ons sien die skoelappers, hoor die fiskaallaksman en wag saam met die bokmakierie op sy maat se roep ...

3. Kan ons Wiskunde "in u lig" bestudeer?

In hierdie afdeling sal meer in die besonder gelet word op Wiskunde, maar dan breedweg bedoel soos hierbo verduidelik.

As ons sou vra of Wiskunde "Christelik" bestudeer kan word (ek stel dit aanvanklik doelbewus vaag en onwetenskaplik) of nie, dan is daar onmiddellik 'n spektrum van antwoorde.

Aan die negatiewe kant is daar die tipiese antwoord:

- Daar kan nie 'n verskil tussen 'n Christen en 'n nie-Christen se wiskunde wees nie, want die stelling van Pythagoras, byvoorbeeld, geld tog vir almal.

My kommentaar hierop is:

- Ek stem saam dat daar in enger sin nie 'n verskil is tussen 'n Christen en 'n nie-Christen se wiskunde nie. Mann (1985:59) vra byvoorbeeld: "Is it possible to point to a single mathematical axiom that cannot be accepted by

a Christian?" En Hooykaas (1994:113) gaan voort: "Any idea of a Christian physics or a Roman Catholic chemistry would seem ridiculous."

En aan die positiewe kant is daar ook 'n wye verskeidenheid tipiese antwoorde (kyk onder andere Kneale, 1998:40):

- Tree Christelik in die klas op (wees vriendelik, hulpvaardig, ens.); voeg Bybelverse of ander Christelike uitdrukkings (soos *Soli Deo Gloria*) in studiegids en diktate in; wys op die mooiheid van Wiskunde (met byvoorbeeld klem op strukture, simmetrieë en orde).
- Verwys na numerologie (waaronder die spesiale Bybelse betekenis van getalle soos 3, 4, 666 en selfs 153 (Joh 21:11)); beklemtoon die feit dat Wiskunde in die verlede gebruik is vir die opstel van die kerklike kalender (in die besonder die jaarlikse bepaling van die Paasdatum).
- Beklemtoon die etiese aard van Wiskunde en/of verwys na etiese sake rondom Wiskunde.
- Soek na reduksionistiese trekke in Wiskunde; soek in handboeke en ander wiskundige werke na wanformulerings en -interpretasies.

Ek wil graag kommentaar lewer op enkele van hierdie tipiese, goed bedoelde, voorstelle.

- Dis gaaf om Christelik in 'n klas op te tree, of om te wys op die mooiheid van Wiskunde – maar 'n nie-Christen kan dit ook doen en dan het daar nog niks "Christeliks" van die vak tereg gekom nie.
- Om die Bybel te sien as bron of handboek waaruit Wiskunde verkry kan word, is gevaarlik; dit is ook erg biblisisties om op so 'n wyse met die Bybel om te gaan. En al sou iemand selfs Wiskunde gebruik om die berekenings in verband met die geldsake van 'n gemeente te doen, maak dit nog nie van die Wiskunde iets meer "Christelik" nie.
- Die etiese aard van Wiskunde is nie te betwyfel nie. Schmalz (1993:149) haal byvoorbeeld vir Howard F Fehr aan wat gesê het (in *Teachers College Record*): "Mathematics is the one area of human enterprise where the motivation to deceive has been practically eliminated." Maar of dit in die besonder 'n sekere "Christelikheid" aan Wiskunde gee, is 'n ander vraag. En die etiese aspekte in Wiskunde is weinig, indien enige.
- Die soeke na wanvoorstellings en -interpretasies is iets om van kennis te neem. Formulerings en uitdrukkings wat nie ooreenstem met 'n Christelike siening nie, kan by geleentheid wel voorkom.
Voorbeeld: Let op na die sinsnede "[t]he humble mollusc ... coils its shell according to the laws of a curve known as the logarithmic spiral ..." (my beklemtoning) (*The Mason-Wasps*, soos aangehaal in Schmalz, 1993:145).
Opmerkings:
(a) Hierdie stelwyse is omgekeerd aan die siening wat 'n Christen hieroor behoort te hê.

- (b) Die werkwyse om die aandag te vestig op wanvoorstellings, ensovoorts, kan goed wees, maar ongelukkig plaas dit te veel klem op die negatiewe aspekte van die vakinhoud.
- (c) Hierdie werkwyse is ook te willekeurig en sporadies van aard, sodat dit nie 'n metode oplewer waarvolgens daar op 'n deurlopende basis aandag gegee kan word aan die "Christelike aard" van Wiskunde nie.

Met hierdie besprekings van enkele sienswyses en idees is gepoog om 'n aanduiding te gee van die stryd waarin Christen-wiskundiges gewikkel is, asook om 'n aanduiding te gee van die wye verskeidenheid sienings wat bestaan. Maar die vraag bly steeds, soos aan die begin van hierdie afdeling gestel: Kan ons Wiskunde "in u lig" bestudeer? My antwoord is: Ja, dit kan gedoen word – en in die besonder, wat my betref, in aansluiting by die vertolking van 'n Christelike wetenskapsbeskouing wat ek vroeër reeds genoem het, naamlik 'n grondslaestudie van die vak en/of 'n Christelike perspektief op die vak.

Om dit te verduidelik, stel ek die volgende persoonlike uitgangspunte as:

- *Uitgangspunt 1:* 'n Mens se lewe vorm 'n geheel sonder dat dit in godsdienstige en nie-godsdienstige kompartemente verdeel kan word. Die hele lewe is dus godsdienstig begrond.

Opmerkings:

- (a) Fowler (1981:7) stel hierdie saak baie sterk as hy sê: "In the biblical view religion is not, and cannot be, a dimension of human life. It is the very heart and soul of life. ... Activities outside cultic activities are just as much religious activities, even though religious faith is not made explicit in them, as cultic activities."
- (b) Jongsma (s.j.:7) verwoord dit soos volg: "As a Christian I am called to be a follower of Christ in whatever I do, so that all aspects of my life may glorify God. Christianity is thus not a dimension of life or a specialized calling or a separate realm at all; our Christian faith must permeate everything we do."
- (c) 'n Mens is nie soms 'n Christen en soms 'n wiskundige nie – jy is altyd in alle optredes 'n Christen, maar jy is net soms, in wiskundige optredes, 'n wiskundige (selfs al het jy wel dwarsdeur jou hele lewe 'n wiskundige talent).

- *Uitgangspunt 2:* Alle aspekte van 'n vakgebied hang saam met wyer aspekte rondom die vak, en sommige van hierdie aspekte word ook in die vakgebied ingesluit.

Opmerkings:

- (a) Aspekte wat hier bedoel word, is byvoorbeeld sake soos die geskiedenis van die vak, die teoretiese boustowwe van die vak, die wette van die

wetenskap, die wetenskap in die algemeen, die samelewing, die skepping en die religie (godsdienst).

- (b) Stoker (1976:135) stel dit soos volg: "The above provides us ... with an argument for the necessity of fulfilling our Christian calling of doing science, we being committed to do science within the context of ... our Christian life and world view – and in accordance with the relational demands of the various fields of research of the various sciences." 'n Gevisualiseerde voorstelling hiervan word deur Stoker self gegee as hy verduidelik: "These contexts can be illustrated by means of a set of concentric circles."
- (c) Vir 'n beskouing van die wetenskap (in die besonder dan Wiskunde) in 'n kontekstuele verband, word dus aanvaar dat die eng vak, die wyer wetenskap en die nog breër genoemde verbande nie van mekaar los te make is nie (Stoker, 1976:138, Geertsema, 1987:158, Geertsema, 1992:1).
- (d) In teenstelling met hierdie siening van die wetenskap in konteks word die logies-positiwistiese standaardsiening van die wetenskap dus verwerp, naamlik dat die wetenskap 'n neutrale kennisaktiwiteit is waarin 'n lewensbeskoulike siening geen rol te speel het nie.

Saamgevat stel ek dit dan, en daarmee beantwoord ek die vraag wat aan die begin van hierdie afdeling gestel is:

- Wanneer Wiskunde gedoseer of nagevors word, is dit ook deel van die Christen se diens aan God.
- Deur Wiskunde vanuit 'n kontekstuele gesigspunt te bestudeer, kan elke persoon 'n bepaalde perspektief op Wiskunde inneem.
- Deur dit op die regte wyse in te kleur, kan dit vanuit 'n Christelike perspektief gedoen word.
- Wiskunde kan dus wel op 'n Christelike wyse onderrig word, en deur dit te doen, kan die Christen-wiskundige sy roeping vervul.

In die verlede kon ek – met die samewerking van verskillende persone en instansies aan die universiteit – aandag aan hierdie onderwerpe gee. En behalwe hierdie sake kon ek my selfs nog wyer uit leef, ook wat ander wiskundige, toegepaste wiskundige en selfs sterrekundige bedrywighede betref. Voortdurend was 'n hoofoorweging die gehalte van die onderrig aan die studente en die navorsing (in sy wydste sin bedoel) wat ook hiermee saamgegaan het. En so sal dit in die toekoms nog bly.

Na wat ons tot dusver gesê het, sou mens wel steeds kon vra: Moet ons die moeite doen om ons vakke vanuit 'n Christelike perspektief te bestudeer? Daarmee saam gaan die vraag: Hoe sal mens in die praktyk van die klassituasie te werk gaan? In die volgende afdeling sal daar dieper hierop ingegaan word.

Die wedloopborg was 'n bekende firma; die organiseerder 'n hoog-aangeskrewe klub; die byeenkoms goed georganiseer, die reëlings in goeie hande. Ons het uitgesien na die geleentheid. Die roete was goed uitgemeet en duidelik afgesper met chevronlint. Ons het geweet om die baie dongas, slote, gladde grondhellings en skurwe rotse met versigtigheid te benader ...

4. Moet ons Wiskunde "in u lig" bestudeer? En indien wel, hoe moet dit gedoen word?

Na wat tot sover gesê is, dink ek almal sal saamstem dat elke vak, maar Wiskunde in hierdie geval, wel "in u lig" bestudeer behoort te word. Die onderrig en navorsing van elke persoon is so vervleg met sy/haar lewensroeping, dat dit beswaarlik anders kan. Maar daar is verskeie vrae rakende die praktiese uitvoerbaarheid hiervan, wat eers aandag moet kry. Ek doen dit in die vorm van dikwels gestelde vrae, met antwoorde.

Hoe haalbaar is 'n Christelike wetenskapsbeoefening in die wiskundige wetenskappe? Ons het reeds aangedui dat dit kan, en dat dit moet. Om hierdie vraag egter ten volle te beantwoord, sal dit help om die vroeëre onderskeidings, naamlik "'n Christelike perspektief op die vak" en "'n grondslaestudie van die vak" weer in gedagte te hou. My mening is dan soos volg:

- In die geval van voorgraadse studie in die wiskundige wetenskappe, is
 - (a) 'n Christelike perspektief op die vak in die klassituasie haalbaar, maar
 - (b) 'n grondslaestudie van die vak is nie haalbaar nie; en
- in die geval van nagraadse studie in die wiskundige wetenskappe, is
 - (a) 'n Christelike perspektief op die vak, sowel as
 - (b) 'n grondslaestudie van die vak haalbaar.

Hoe nodig is dit om 'n Christelike perspektief op die vak en/of 'n grondslaestudie van die vak in die klassituasie in te bring? Elke mens het 'n bepaalde lewens- en wêreldbeskouing. Hierdie beskouing is ook nog in beginsel religieus bepaal – of ons dit nou wil erken of nie. So speel dit dus 'n rol in elkeen se basiese filosofiese sienings en dus ook by die basiese boustene van die wetenskap (soos aannames, waarnemings en interpretasies). Vergelyk hiervoor Bufford (1996:258), en dan in die besonder ook Clouser (1991) se *The myth of religious neutrality – an essay on the hidden role of religious belief in theories*.

Saamgevat moet ons dit dus stel dat die een of ander bril altyd nodig is waardeur daar na die werklikheid gekyk word. Vir ons gaan dit daaroor dat hierdie bril 'n Christelike perspektief op en/of 'n grondslaestudie van die vak is.

'n Beeld waarmee hierdie saak verduidelik kan word, is dié van 'n bergklimmer wat van 'n hoë berg na die omgewing om hom en al langs die helling af kyk. En dan ook nog verder weg na naburige berge of oor die omringende vlaktes. Dit kan gedoen word met 'n bril of verkyker (soms selfs met 'n vuil bril of dalk deur die verkeerde kant van die verkyker). Net so doen 'n wetenskaplike waarnemings van sy/haar "berg" af met 'n reeks brille waarmee hy/sy na die werklikheid kyk – en dié brille is altyd van 'n spesifieke ontwerp en bepaalde kleur (byvoorbeeld wiskundig, statisties of plantkundig). Maar hierdie brille is verder altyd religieus getint – of die persoon nou "godsdienstig" is of nie.

Dit is van belang om op te merk dat daar deesdae voortdurend gevra word na 'n groter openheid in alle sake. Daarom is dit na my mening elke akademikus – Christen of nie-Christen – se verantwoordelikheid teenoor sy/haar studente en kollegas om

- te verduidelik dat bepaalde vertrekpunte (wetenskaplik en andersins) oral in die lewe noodsaaklik en van toepassing is, en
- te stel wat sy/haar eie vertrekpunte is.

Waar en wanneer moet 'n Christelike beskouing op die vak gegee word? Die volgende moontlike werkwyses kan genoem word (weer eens word Wiskunde as voorbeeld geneem):

- *Werkwyse 1:* Hanteer die Wiskunde en die Christelike beskouing daarop afsonderlik van mekaar, in verskillende kursusse.
- *Werkwyse 2:* Hanteer die Wiskunde en die Christelike beskouing daarop saam, maar handel laasgenoemde aan die begin van die kursus af en gaan daarna aan met die Wiskunde.
- *Werkwyse 3:* Hanteer die Wiskunde en die Christelike beskouing daarop geïntegreerd deur voortdurend te let op kontekstuele en ander verbande.

My kommentaar hierop is die volgende:

- Werkwyse 1 is die metode wat al oor dekades aan die PUK gevolg word, en tans in die Fakulteit Natuurwetenskappe in die vorm van verskillende Wetenskapsleer-modules. Dit het sy voordele, maar ook sy nadele. Enersyds kan aandag op 'n voortgesette grondslag gegee word, maar andersyds bly die Wetenskapsleer-kennis wat die student opdoen, afsonderlik van die Wiskunde-kennis.
- Werkwyse 2 het die voordeel dat dit maklik en vinnig afgehandel kan word – maar dit is presies ook sy nadeel. Dit kan maklik beskou word as 'n "Christelike sousie" wat maar net oor die Wiskunde gegooi word.
- Werkwyse 3 is die metode wat, as dit reg toegepas word, myns insiens die bevredigendste resultate ten opsigte van die wiskundige wetenskappe lewer (waarmee ek nie sê dat werkwyse 1 nie ook steeds gevolg moet word nie). Die voordele is die volgende:

- (a) Daar kan in die klassituasie in 'n redelike diepgaande bespreking aandag gegee word aan sake soos die geskiedenis van die vak, die natuurwetenskaplike raamwerk, sosiale en etiese probleme, skeppingsverbande en religieuse inbeddings.
- (b) 'n Christelike perspektief op Wiskunde kan gereeld deur die loop van die klasaanbieding benadruk word en – as die beplanning goed gedoen word, soos wat met die nuwe studiegids die geval is – kan 'n bloot toevallige bespreking van dieperliggende sake vermy word.
- (c) Wêens die meer formele aard van hierdie benadering kan die leerstof by wyse van kort besprekingstukke aangebied en geëksamineer word.

Hoe moet hierdie sake in die praktiese klassituasie hanteer word? In die vorige afdeling is reeds moontlike metodes genoem, waarvan sommige afgekeur is. Aandag sal nou in meer detail aan die kontekstuele benadering gegee word (dit is, aan die benadering vanuit 'n Christelike perspektief op die vak).

Die kontekstuele benadering in die klas bied 'n handige verwysingsraamwerk wat nuttig en bruikbaar is vir die beplanning van 'n wiskundige aanbieding. Dit kan altyd geïntegreer word en hoef dus nie kunsmatig voor te kom nie. Dit kan op 'n deurlopende, beplande wyse gedoen word.

Saam met 'n verduideliking van die kontekstuele benadering het dit oor jare geblyk dat die volgende sake werkbare kontekstuele verbande is:

- die konteks van die geskiedenis van die vak;
- die konteks van wiskundige teorieë en verbande;
- die konteks van die wetenskap en samelewing;
- die konteks van die skepping; en
- die religieuse konteks.

Om die saak nader toe te lig, word kortliks aandag gegee aan elkeen van hierdie vyf kontekste. Dit word gedoen in die vorm van

- 'n aanhaling van 'n skrywer ten einde die belangrikheid van die saak te beklemtoon (maar waarmee daar nie noodwendig gesê word dat die skrywer die kontekstuele benadering spesifiek in gedagte gehad het nie), en
- 'n kort aanhaling uit een van die nuwe studiegids om aan te dui hoe die bepaalde konteks aan 'n sekere aspek van die vakteorie gekoppel word.

Die konteks van die geskiedenis van die vak

- Hooykaas (1994:126): "The history of science is one of the best tools in the education of a scientist ... In general, such a study will tend to *humanize* our science."
- "Om ten volle 'n begrip te kry vir die ontplooiing van die vak, is dit van belang om ook aan die geskiedenis en ontwikkeling van die vak aandag te gee. Dit kan hoogstens oorsigtelik gedoen word, maar interessante aspekte sal uitgelig word. ... Die saak van 'n Christelike perspektief op die vak word

voortgesit in Besprekingstuk 2, wat handel oor die geskiedkundige ontwikkeling van die vak. Bestudeer dit noukeurig en neem kennis van die groot rol wat Newton gespeel het in die metodes wat ons gaan gebruik."

Die konteks van wiskundige teorieë en verbande

- Van Dyk (2000:21): "A second problem with dualism is that it leaves entire areas of the school untouched by the gospel. It supposes that subject matter is objective and neutral in character – after all ... math is math ... To believe that some parts of life (or the curriculum) are somehow exempt from the Lord's claims is to turn a blind eye to the significant questions of how Christians should see and teach matter in a Christ-honoring way."
- "Om 'n volledige begrip te ontwikkel vir die ontplooiing van die vak meganika, is dit belangrik om te let op die rol wat wiskundige teorieë en ander verbande daarin speel. Dit is byvoorbeeld belangrik om te weet in watter opsigte wiskundige teorieë en modelle "waar" of "onwaar" is, en hoe dit 'n wiskundige vak raak. Hierdie bespreking sal hopelik bydra tot 'n beter perspektief op die vak."

Die konteks van die wetenskap en samelewing

- Nickel (1990:93): Die "natuurwette" is "... man's attempt to quantitatively describe the evidence of the faithfulness of God in His power ever preserving the creation ... If we just speak of the 'laws of nature', then we have removed ourselves by at least one step".
- "Soos wat die vakgebied verder ontplooi, sal jy beseef dat die vak nie iets is wat los staan van die werklikheid nie. ... Een bedoeling met die bespreking van die Christelike perspektief op meganika is om jou tot die beseef te bring dat jy ook 'n siening oor wetenskaplike sake behoort te hê. In hierdie leereenheid word aandag gegee aan die siening wat Einstein oor Wiskunde gehad het. En beseef dan dat as Einstein 'n bepaalde siening gehad het, jy net so goed ook 'n siening mag hê."

Die konteks van die skepping

- Schaaf (1957:295): "Scientists and mathematicians conceive of the universe as a logical, orderly, predictable place. The vastness and the splendor of the heavens, the order and the precision of the sun, planets, stars and comets ... the mathematical structure of the universe, the concept of infinity cannot do other than lead to humbleness before God's handiwork."
- "In hierdie leereenheid kom ons by die hoogtepunt van die module, naamlik die beweging van 'n vaste liggaam. Hiermee is gevorder tot 'n punt waar fisiese probleme uit die werklikheid omskryf word as wiskundige probleme wat dan op hul beurt opgelos kan word. Vir hierdie proses is dit belangrik om te beseef dat die gesistematiseerde vak 'n wiskundige voorstelling van werklikheidsaspekte is, maar dat dit nie gelyk is aan die skepping nie. Die skepping bly steeds 'n saak wat ons bestudeer met ons wiskundige

vermoëns, maar Wiskunde word nie die 'mag' waarmee die skepping oorheers word nie."

Die religieuse konteks

- Hatfield (1977:61): "It is childish to think that we can dispassionately observe the universe from the peepholes of our little minds ... The world is more than spectacle. It has a meaning that God gave it, and which God helps us day by day to get a better grasp of so that we may affirm it as a meaning of our lives as well."
- "Dit is belangrik om te beseef dat Wiskunde in die algemeen 'n middel is om God se skepping te bestudeer, maar dat dit self nie 'n 'god' is nie. Verder is dit ook belangrik om tot die punt te kom waar jy God sal verheerlik en eer vir sy skepping soos jy dit deur jou wiskundige bril waarneem."

Hiermee is 'n oorsig gegee oor wat in die algemeen in my klasse gebeur. Uit reaksie van waarderende studente glo ek dat daar wel 'n redelike tot goeie mate van sukses daarmee behaal word. Ek glo ook dat my ander werk geseën is. En ek kan met dankbaarheid getuig van samewerking met kollegas wat ek van my beginjare as dosent aan die PUK gehad het.

Die roete was onbekend - maar in die voortbewegende massa was 'n goeie kwota veterane wat die pad geken het. Ons het aangehou; gewees in watter rigting die eindpunt lê. Ons het langs die pad genoeg verversings gekry. Die einde was nog nie in sig nie, maar het gewink ...

5. *Wil ons – die universiteit as instansie in al sy vertakings – die wetenskap "in u lig" bestudeer?*

Dit al 'n geruime tyd dat ek my redelik ernstig besig hou met die kwessies wat tot hiertoe bespreek is – en ek hoop om dit in die toekoms ook te kan doen. Daarmee saam kan 'n mens nie loskom van wat in hierdie verband dwarsoor die hele universiteitsterrein gedoen word nie. Ek wil nou in die laaste deel van hierdie voordrag 'n evaluering daarvan probeer gee – natuurlik dan soos van my "berg" af gesien, met my (moontlike getinte) "bril" en "verkyker". Ek sal dit wyer doen as om net na Wiskunde en die verwante wiskundige vakke te verwys.

Die vraag wat ter sake is, is eenvoudig: Hoe sterk staan die universiteit (in alle aspekte) in sy strewe om aan sy leuse van "in u lig" gehoorsaam te wees?

Hierdie afdeling was dan ook die moeilikste om te skryf – en is dié gedeelte wat die meeste herskryf is – aangesien dit veel meer subjektief is as die vorige afdelings. As ek sommer hier aan die begin van dié afdeling al gevra word om 'n antwoord te gee op die vraag of ons – bedoelende die universiteit as instansie in

al sy vertakkings – die wetenskap "in u lig" wil bestudeer, dan is my antwoord, as ek terugkyk, dat ek nie in alle eerlikheid onomwonde "ja" kan sê nie.

Ek besef dit is 'n antwoord wat vra vir 'n motivering. Ek sal dit probeer doen deur 'n verskeidenheid positiewe en negatiewe sake te noem.

Vooraf, net eers die volgende opmerkings:

- Die meeste van die sake wat ek tot dusver genoem het, hang saam met onderrig, en min is tot dusver in verband met navorsing gemeld. In wat volg, sal daar na beide onderrig- en navorsingsaspekte verwys word.
- Wat die wetenskap "in u lig" betref, kan ek 'n aansienlike hoeveelheid positiewe dinge by die PUK noem – en daarvoor is ek baie dankbaar. Ek sal sommige opnoem om sodoende 'n verteenwoordigende spektrum positiewe sake te dek. En as hierdie sake genoem word, sal die vraag miskien wel gevra kan word of daar dan enigiets negatief kan wees.
- Daar is ongelukkig ook wel 'n aantal negatiewe sake (in elk geval soos gesien vanuit my gesigspunt). Daaraan sal ook aandag gegee word om sodoende die antwoord te motiveer wat ek aan die begin van hierdie afdeling gegee het. Aangesien objektiwiteit 'n probleem is, sal ek ook gebruik maak van die besoekersverslag van John Byl, ons buitelandse gas van 'n paar maande gelede. Ek beskou hom as genoeg van 'n "buitestaander" om 'n betreklik onafhanklike mening te kan gee.
- *Algemene sake (positief)*: Soos ek reeds vermeld het, bestaan daar duidelike riglyne oor wat die universiteit verstaan onder "Christelike wetenskaps-beskouing". Hierdie dokumentasie is tot die beskikking van elke personeellid. Meer nog: dit is vir die wêreld om te lees, aangesien dit op internet beskikbaar is.
- *Algemene sake (negatief)*: Ek wil onder hierdie hoof graag twee sake stel:
 - (a) Hoewel die dokumentasie in verband met ons Christelike wetenskaps-beskouing op internet beskikbaar is, is alles nie, sover ek kan vasstel, ook in Engels beskikbaar nie. Met hierdie opmerking is my bedoeling nie om 'n pleitbesorger vir Engels te wees nie, maar om die vraag te stel: In watter mate verkondig ons die saak (naamlik dat ons ons onderrig en navorsing vanuit 'n Christelike perspektief doen) van die dakke af (letterlik vir die hele wêreld om te hoor)? Hoeveel oorsese navrae kry ons in hierdie verband oor onderrig en navorsing (byvoorbeeld in Wiskunde)?
 - (b) Hoeveel kom daar van grondslaestudie tereg in ons wetenskaplike artikels? Ook ek weet dat dit nie die soort sake is wat in algemene wetenskaplike artikels genoem word nie. Maar nogtans, hoeveel melding word ooit hiervan in enige geskrewe stuk gemaak, buiten moontlik in klasverwante aantekeninge?
- *Kollegiale sake (positief)*: Ek dink nie ons besef elke dag hoe gelukkig ons is en hoe dankbaar ons moet wees om medegelowiges as kollegas te hê nie.

Ons het voortdurend geleentheid om oor hierdie sake en probleme bespreking te voer. Ek kan twee spesifieke voorbeelde noem:

- (a) Ek hoef nie nou by hierdie geleentheid bang te wees dat ek uitgejou sal word oor die Christelike standpunt wat ek inneem nie.
 - (b) Ek kon vir ons onlangse buitelandse gas, John Byl, die gerusstelling gee dat hy hier by die PUK met byna enige persoon oor die Bybel en Bybelverwante sake kan praat, en al sou almal nie noodwendig oor alles met hom saamstem nie, hulle wel dieselfde geloof as basis sal hê – en bereid sal wees om na hom te luister.
- *Kollegiale sake (negatief)*: Ten spyte daarvan dat ons so eensgesind voel oor ons akademiese uitgangspunte, mis ek 'n klompie sake op kollegiale vlak – en ek sê dit met al die positiewe dinge wat ek hier bo reeds genoem het steeds in gedagte.
 - (a) Ek mis soms nogal persoonlike aanmoediging – nie ter wille van myself nie, maar ter wille van die saak.
 - (b) Ek mis ook 'n samehorigheidsgevoel oor hierdie sake. Ek dink ons is soos 'n klompie padhardlopers wat besig is om op te warm. Daar is sommige wat wil hardloop, en hulle kom darem ook aan die gang. Maar dit lyk soms asof hulle wag vir iemand om hulle af te sit. Dan is daar ook nog omstanders wat net kyk hoe die ander opwarm en draf. Sommige ander kyk weer weg en nog ander meen selfs die ernstige hardlopers moet eerder ophou hardloop en met fietsry begin. (Byl (2003:18) se opmerking is hier van groot belang: "However, my impression is that many other [members of the] faculty have given very little attention to such integration.")
 - *Sake op skool- en fokusareavlak (positief)*: Ook hier bestaan geleentheid om as kollegas gereeld oor die Christelike perspektief op of grondslaanavorsing in ons vakke te kan praat. Ek gee twee voorbeelde:
 - (a) Onderrig: Ek kan op eie inisiatief 'n Christelike perspektief op Wiskunde in my studiegids inskryf – sonder enige vrees vir teenkanting.
 - (b) Navorsing: Daar bestaan in my navorsingsfokusarea 'n subprogram waarin aandag gegee word aan die grondslae en etiek van die wiskundige vakke. Simposiums kan gereeld gehou word – en gewoonlik is daar soveel sprekers dat dit moeilik is om hulle almal in 'n oggend in te pas.
 - *Sake op skool- en fokusareavlak (negatief)*: Ons kan die vraag vra: In watter mate bou ons werklik ons onderrig en navorsing ten opsigte van Christelike wetenskapsbeoefening op skool- en fokusareavlak uit? Laat ek hierdie vraag toelig met die volgende vrae:
 - (a) Wat doen ons as kollegas op hierdie vlak om 'n Christelike wetenskapsbeoefening aan te moedig en te vestig?
 - (b) In watter mate word daar in 'n vakgebied saamgedink oor die grondslae-kwessies van die vak? En in watter mate word daar op 'n meer formele vlak, byvoorbeeld in colloquiums of simposiums, enige samesprekings daarvoor gevoer?

- (c) Is daar in elke navorsingsfokusarea 'n afdeling waarin navorsing gedoen word, nie alleen oor etiese sake nie, maar verder ook nog oor grondslaesake? ('n Opmerking van Byl (2003:19) is weer van pas: "Ideally, each department should have its own discussion group where Christian perspectives would be developed by all – not just a few.")
- *Sake op fakulteitsvlak (positief):* Ook op hierdie vlak – en ek wil maar net praat oor die Fakulteit Natuurwetenskappe – is daar baie om voor dankbaar te wees. Enkele voorbeelde in hierdie verband is:
 - (a) Die vak Wetenskapsleer is al dekades lank 'n instelling. En al is ons studente nie altyd so positief daaroor nie, meen ek die denkende studente onder hulle is in hul latere beroepslewens tog dankbaar daarvoor – en ek sou hoegenaamd nie wou sien dat dit verdwyn nie.
 - (b) Vanuit die fakulteit word daar gereeld fakulteitslesings oor grondslaesake gehou waarby nasionale sowel as internasionale sprekers optree.
 - (c) In die fakulteit is 'n fakulteitskomitee, die Komitee vir Reformatoriese Wetenskap, wat toesien dat die verskillende aspekte in verband met grondslaesake op fakulteitsvlak reg verloop.
 - *Sake op fakulteitsvlak (negatief):* Wat doen ons om op 'n waarderende wyse die wetenskap "in u lig" uit te bou? Hieroor wil ek die volgende opmerk:
 - (a) My waarneming oor 'n hele aantal jare is enersyds dat studente dikwels baie negatief kan wees oor ons Wetenskapsleer-kursusse, maar dit is dikwels 'n siening wat bloot van jaar tot jaar oorgedra word. Die vraag is egter: Wat doen ons om hierdie sienswyse te verander? Soms kan die sienswyse verander word bloot met iets so eenvoudig as 'n meer informele klasaanbieding.
 - (b) Ons studente kan ook soms baie positief staan teenoor hierdie sake, byvoorbeeld ten opsigte van iets so basies soos die opening van 'n eerste klasgeleentheid met Skriflesing en gebed. Is dit 'n gebruik wat nog gereeld plaasvind, met selfs 'n kort stigtelike woord daarby? Ook by toets- en eksamenleenthede?
 - (c) Dan is daar wel soms studente wat wonder of daar ooit iets van die PUK se uitgangspunte in hul akademiese werk aan die orde gaan kom. As so 'n saak opduik – moontlik selfs per anonieme brief – gee ons dan daadwerklik aandag daaraan?
 - *Sake op universiteitsvlak (positief):* Daar is verskeie amptelike strukture waarin op 'n deurlopende grondslag aandag gegee word aan die hele saak van Christelike wetenskapsbeoefening. Hier kan ek maar net met dankbaarheid verwys na die Sentrum vir Geloof en Wetenskap. Ook die Advieskomitee vir Reformatoriese Wetenskap, 'n komitee van die Senaat van die universiteit, lewer die nodige skakeling tussen verskillende afdelings op die hoogste vlak. Enkele ander baie belangrike sake wat genoem kan word, is die volgende:

- (a) 'n Basiese kursus in Wetenskapsleer word jaarliks vir nuwe dosente aangebied.
- (b) Fondse is beskikbaar vir die bywoon van oorsese kongresse wat handel oor grondslaesake.
- (c) Buitelandse akademici word as amptelike fakulteitsgaste genooi.
- (d) Die CHO-prys word jaarliks toegeken aan die beste artikels geskryf vanuit 'n Christelike perspektief.
- (e) Internasionale skakeling vind plaas, byvoorbeeld met IAPCHE, die *International Association for the Promotion of Christian Higher Education*.
- *Sake op universiteitsvlak (negatief)*: Al is daar 'n verskeidenheid amptelike instansies, strukture en kanale by die universiteit, is daar tog op hierdie vlak iets wat ek mis. Ek dink dit kan die beste saamgevat word met die vraag: *Wat doen ons om ons onderrig en navorsing ten opsigte van Christelike wetenskapsbeoefening te evalueer?* Ek kan die volgende voorbeelde gee om my waarneming te illustreer:
 - (a) Ons maak groot gewag daarvan dat ons ons derdejaarvraestelle ekstern laat modereer. Maar hoekom doen ons dit nie ook met ons Wetenskapsleer-vraestelle nie?
 - (b) Ons onderwerp ons baie gedienstig (na my gevoel soms byna godsdienstig!) aan die evalueringsproses van die *National Research Foundation* (ons koppel selfs evalueringskerwe met salariskerwe), maar hoekom stel ons nie ook strukture daar om ons navorsing ten opsigte van Christelike wetenskapsbeoefening te laat evalueer nie? Om mee te begin sou ons dit kon laat doen deur instansies soos die *Vereniging vir Christelike Hoër Onderwys* en die *International Association for the Promotion of Christian Higher Education* (oor die algemeen) of die *Association of Christians in the Mathematical Sciences* (in die geval van Wiskunde in die besonder).
 - (c) Almal stem saam dat motivering en aanmoediging dwarsdeur die samelewing 'n groot rol speel. Hoe moedig ons navorsing op hierdie gebied aan, waar dit met vakwetenskaplike navorsing moet meeding? Ek dink dat ons aanmoediging eenvoudig ontoereikend is! 'n Opmerking van Byl (2003:19) kan ook hierby vermeld word: "Since time spent on such issues will necessarily detract from other research time, such papers should perhaps be given the same credit as technical papers".

Dames en here, ek het aan die begin die vrae gevra:

- Wat word bedoel met *die wetenskap "in u lig"*?
- Kan ons Wiskunde "in u lig" bestudeer?
- Moet ons Wiskunde "in u lig" bestudeer? En indien wel, hoe moet dit gedoen word?
- Wil ons – die universiteit as instansie in al sy vertakings – die wetenskap "in u lig" bestudeer?

Ek het na die beste van my vermoë hierdie vrae vanuit my perspektief probeer beantwoord. Plek-plek was ek miskien skerp, maar dié dinge moet soms ook maar gesê word – ter wille van die universiteit waarvoor ons soveel omgee en die belangrike roeping waarvoor dit vir ons gaan. Sien al hierdie opmerkings dus asseblief as dié van 'n broer aan ander broers en susters.

Ons het geweet die einde lê vlak agter die volgende bult. Ons het voortgestu. Ons was byna flou. Die bult het nadergekom. Ons het dit aangedurf - uitgedraf.

Die allerverskriklikste ding het gebeur ...

Die eindpunt is gedurende die wedloop verskuif!
Daar was 'n nuwe eindpunt ...
glo agter die volgende rant ...
anderkant nog 'n moordende bult ...
Ons het jonk begin. Ons het oud geword.

6. Samevatting en slot

Saamvattend kan 'n mens nie anders as om dankbaar te wees vir dit wat reeds aan ons universiteit bereik is nie – en soos genoem, is daar wel baie om voor dankbaar te wees. Daarteenoor behoort ons ook te besef dat daar nog baie gedoen moet word. Trouens, ons behoort nooit te sê dat ons nou klaar is nie.

Dit help nie om traag en langsaam daarmee te vorder nie – soos wat ongelukkig so dikwels in die verlede die geval was. Laat ons begeesterd voortgaan, met die nodige spoed, en mekaar in hierdie sake voluit ondersteun. Dit is wat ek vorentoe steeds wil doen, en ek is seker dieselfde geld vir talle van my kollegas.

Geagte luisteraars, baie dankie vir u aandag. Dankie ook vir die moeite wat u gedoen het om na hierdie rede te kom luister.

Geagte rektor, baie dankie vir die geleentheid om aan die PUK my akademiese roeping in God se lig te kan beoefen. As ek weer 'n vakgebied moes kies, sou dit maar net nog 'n keer Wiskunde wees.

As ek maar net vanuit my posisie op my wetenskaplike "berg" – wat eintlik ook maar net 'n "heuveltjie" is – 'n klein deeltjie kon bydra tot hierdie groot saak, dan is ek oortuig ek het 'n bydrae gelewer. En dan is ek ook tevrede – ten spyte van allerlei dinge in die verlede – dat ek my roeping vervul het. En ek sal dit steeds so in die toekoms wil vervul.

Bronnelys

- BUFFORD, RK. 1996. The scientist as Christian or atheist. *Perspectives on Science and Christian Faith*. 48:258-260.
- BYL, J. 2003. Besoekersverslag. Sakelys van Advieskomitee vir Reformatoriese Wetenskap, 5 Maart 2003, bladsye 17-19, PU vir CHO, Potchefstroom.
- CLOUSER, RA. 1991. *The myth of religious neutrality – an essay on the hidden role of religious belief in theories*. Notre Dame: University of Notre Dame Press.
- DE KLERK, JH. 1996. Hoe moet Christelike onderwys in Wiskunde gestalte kry? *Tydskrif vir Christelike Wetenskap*. 32:153-166.
- DE KLERK, JH. 2000. Kan Wiskunde op 'n Christelike wyse onderrig word? *Tydskrif vir Christelike Wetenskap*. 36:105-118.
- DE KLERK, JH. 2002. Is 'n Christelike wetenskapbeoefening in die wiskundige wetenskappe haalbaar? *Tydskrif vir Christelike Wetenskap*. 38:133-142.
- DE KLERK, JH. 2002. *Al langs die glooiing langs*. Pretoria: Bent Uitgewers.
- DE KLERK, JH. 2002. Studiegids vir TGWS211 (Dinamika), Potchefstroom: PU vir CHO.
- DE KLERK, JH. 2003. Die bestudering van die vakgeskiedenis in die vak – 'n Christelike perspektief? Vir publikasie voorgelê aan *Tydskrif vir Christelike Wetenskap*.
- DU PLESSIS, PGW. 2000. Grondslaestudies – 'n wesenlike deel van ons wetenskapsbedryf. Ongepubliseerde fakulteitlesing van die Fakulteit Natuurwetenskappe, PU vir CHO, Potchefstroom; 25 Oktober 2000.
- FOWLER, S. 1981. *On being human: Toward a Biblical understanding*. Instituut vir die Bevordering van Calvinisme. IBC-studiestuk 168, Reeks F1. Potchefstroom: PU vir CHO.
- GEERTSEMA, JC. 1987. A Christian view of the foundations of Statistics. *Perspectives on science and Christian faith*. 39:158-164.
- GEERTSEMA, JC. 1992. Statistiek as Christelike wetenskap met spesiale verwysing na wiskundige aspekte. Departementele voordrag gehou in 'n colloquiumreeks aan die PU vir CHO. Ongepubliseerd.
- HATFIELD, C. 1977. Of men, models and mathematics. In Brabenec, RL (red), *Proceedings of a first conference on mathematics from a Christian perspective held at Wheaton College*. Wheaton: ACMS.
- HOOYKAAS, R. 1994. The Christian approach in teaching science. *Science and Christian Belief*. 6:113-128.
- JONGSMA, C. s.j. Christianity and mathematics: an analysis of differing approaches to their interrelationship. Toronto: Institute for Christian studies.
- KNEALE, B. 1998. God and mathematical infinity. *Perspectives on science and Christian faith*. 50:40-44.
- MANN, JE. 1985. Faith and mathematics – a different perspective. In Brabenec, RL (red.), *Proceedings of a fifth conference on mathematics from a Christian perspective held at King's College*. Wheaton: ACMS.

- NICKEL, J. 1990. *Mathematics: Is God silent?* Vallecito: Ross House Books.
- PU vir CHO-webtuisblad (www.puk.ac.za; onder die titels "Algemeen", "Beleidsdokumente", "Beleidsake", "Wetenskapsbeleid"); inligting korrek soos op 2 Mei 2003.
- SCHAAF, WL. 1957. Memorabilia mathematica. *The mathematics Teacher*. 50:295-299.
- SCHMALZ, R. 1993. *Out of the mouths of mathematicians – A quotation book for philomaths*. Washington: Mathematical Association of America.
- STOKER, HG. 1976. Our Christian calling of doing science. In *Christian Higher Education: The contemporary challenge*. Wetenskaplike bydraes van die PU vir CHO, reeks F3 no 6:134-158. Potchefstroom: PU vir CHO.
- VAN DYK, J. 2000. *The craft of Christian teaching: a classroom journey*. Sioux Center: Dordt Press.

a:intreerede.doc (02/05/03)