

DIE PEDOLOGIE VAN DIE GROOTSPRUIT-OPVANGGEBIED

DISTRIK FOURIESBURG

deur

JAN LAMBERTUS SCHOEMAN, B.Sc.(Honns.)

Verhandeling ingehandig ter gedeeltelike nakoming van die
vereistes vir die graad Magister Scientiae in die fakulteit
Natuurwetenskappe aan die Potchefstroomse Universiteit vir
C.H.O.

1972



'n Skaalmodel van die Grootspuit-opvanggebied.

(vertikale oordrywing 7x)

UITTREKSEL

Die Grootspuit-opvanggebied, wat geleë is in die oostelike Oranje Vrystaat, word gekenmerk deur 'n verskeidenheid van oppervlakte-afsettings en grondsoorte. Die voorkoms en verspreiding van die oppervlakte-afsettings word verklaar aan die hand van die kenmerke van die gekonsolideerde geologiese formasies (wat 'n deel uitmaak van die Karoo-sisteem) en wisselinge in die paleoklimaat.

Vyf grondvormende faktore is verantwoordelik vir die voorkoms van die verskillende gronde, naamlik klimaat, die biotiese faktor, topografie, moedermateriaal en tyd. Die moedermateriaal-faktor is relatief belangriker as die ander faktore. Die kenmerke van die gronde word verklaar aan die hand van die grondvormende prosesse siallitasie, pseudopodsolisasie, en margallitasie wat herken en onderskei word op grond van logingstoestande, interne dreinerings- en verweringsrykheid.

'n Grondassosiasiekaart met 'n skaal van 1:50 000, sowel as 'n grondseriekaart met 'n skaal van 1:18 000 van 'n monstergebied, dien as basis vir die ondersoek.

INHOUD

INLEIDING	1
-----------------	---

HOOFSTUK 1

DIE GRONDVORMENDE FAKTORE	3
1.1 ALGEMEEN	3
1.2 KLIMAAT	4
1.2.1 Die klimaat van die opvanggebied	4
1.3 DIE BIOTIESE FAKTOR	6
1.3.1 Tipes plantbedekkings en hul invloed op grondvorming	6
1.3.2 Natuurlike plantegroei van die opvanggebied	7
1.4 TOPOGRAFIE	8
1.4.1 Topografie van die opvanggebied	9
1.4.1.1 Die randgedeelte met bergagtige topografie.-	9
1.4.1.2 Die sentrale gedeelte met min of meer golwende topografie.-	10
1.5 MOEDERMATERIAAL	11
1.5.1 Die gekonsolideerde gesteentes	11
1.5.2 Oppervlakte-afsettings	13
1.5.2.1 Pedisedimente.-	13
1.5.2.2 Ou terrasafsettings.-	14
1.5.2.3 Jong terrasafsettings.-	14
1.5.2.4 Gelaagde alluvium.-	14
1.5.2.5 Aeolies-kolluviale afsettings.-	14
1.5.3 Paleoklimaat en die oppervlakte-afsettings	16
1.5.4 Diagnostiese horisonne wat met verskillende moeder- materiale geassosieer word	21
1.6 DIE TYDSFAKTOR	21
1.6.1 Grondsiklusse in die opvanggebied	23

HOOFSTUK 2

	DIE GRONDE	25
2.1	GRONDVORLENDE PROSESSE	25
2.1.1	Algemeen	25
2.1.2	Siallitisasie	26
2.1.3	Pseudopodsolisasie	28
2.1.4	Margallitisasie	29
2.2	SIALLITIESE GRONDE	30
2.2.1	Algemeen	30
2.2.2	Geelbruin kromatiese siallitiese gronde	30
2.2.2.1	Avalon-gronde in die Suid-Afrikaanse literatuur.-	30
2.2.2.2	Morfologiese kenmerke van die Avalon-gronde.-	31
2.2.2.3	Genese van die Avalon-gronde.-	32
2.2.2.4	Morfologiese kenmerke van die Clovelly-gronde.-	35
2.2.2.5	Genese van die Clovelly-gronde.-	35
2.2.3	Flintiese siallitiese gronde	35
2.2.4	Rooi kromatiese siallitiese gronde	36
2.2.4.1	Hutton-gronde in die Suid-Afrikaanse literatuur.-	36
2.2.4.2	Morfologiese kenmerke van die Hutton-gronde.-	37
2.2.4.3	Genese van die Hutton-gronde.-	37
2.2.5	Rooi strukturele siallitiese gronde	39
2.2.5.1	Morfologiese kenmerke van die Shortlands-gronde.-	39
2.2.5.2	Genese van die Shortlands-gronde.-	39
2.2.6	Neokutaniese siallitiese gronde	40
2.2.6.1	Morfologiese kenmerke van die Oakleaf-gronde.-	40
2.2.6.2	Genese van die Oakleaf-gronde.-	40
2.2.7	Margallities-pedokutaniese siallitiese gronde	43
2.2.7.1	Morfologiese kenmerke van die Bonheim-gronde.-	43
2.2.7.2	Genese van die Bonheim-gronde.-	43

2.3	PSEUDOPODSOLIESE GRONDE	45
2.3.1	Algemeen	45
2.3.2	Vae pseudopodsoliese gronde	46
2.3.2.1	Morfologiese kenmerke van die Valsrivier, Sterkspruit en Glenrosa-gronde.-	46
2.3.2.2	Genese van die Valsrivier, Sterkspruit en Glenrosa-gronde.-	46
2.3.3	Vergleyde pseudopodsoliese gronde	48
2.3.3.1	Morfologiese kenmerke van die Estcourt, Kroonstad en Cartref-gronde.-	48
2.3.3.2	Genese van die Estcourt, Kroonstad en Cartref-gronde.- ...	49
2.4	MARGALLITIESE GRONDE	51
2.4.1	Algemeen	51
2.4.2	Swakontwikkelde margallitiese gronde	51
2.4.2.1	Morfologiese kenmerke van die Mayo, Milkwood, Inhoek en Willowbrook-gronde.-	51
2.4.2.2	Genese van die Mayo, Milkwood, Inhoek en Willowbrook-gronde.-	52
2.4.3	Sterkontwikkelde margallitiese gronde	55
2.4.3.1	Morfologiese kenmerke van die Rensburg en Arcadia-gronde.-	55
2.4.3.2	Genese van die Rensburg en Arcadia-gronde.-	55
2.5	ONDERONTWIKKELDE GRONDE	56
2.5.1	Nie-kumulatiewe onderontwikkelde gronde	56
2.5.2	Kumulatiewe onderontwikkelde gronde	56
	OPSCOMMING	58
	DANKBETUIGINGS	50
	VERWYSINGS	61

BYLAE A

PROFIELBESKRYWINGS EN ANALITIESE GEGEWENS VIR VERTEEN-
WOORDIGENDE BODEMPROFIELE, GERANGSKIK VOLGENS DIE

ALFABETIESE VOLGORDE VAN VORME i-xxviii

BYLAE B

BESKRYWING VAN DIE GRONDKAARTE xxix-xxxiv

BYLAE C

WERKSMETODES xxxv-xlii

BYLAE D

DIE NASIONALE GRONDKLASSIFIKASIESISTEEM xliii-lxi

BYLAE E

PLATE lxii-lxxii

INLEIDING

Regionale pedologiese ondersoek is van fundamentele belang in grondkunde (Fridland, 1965, 343; Gerasimov en Glasovskaya, 1965, 222). Die resultate van so 'n ondersoek word gewoonlik aangebied in die vorm van grondkaarte wat vergesel word van 'n verduidelikende teks waarin die chemiese en mineralogiese samestelling van die gronde, sowel as die genetiese faktore en prosesse wat hul spesifieke morfologie tot gevolg het, bespreek word. Enige reëlmatighede in hul geografiese verspreiding word ook toegelig. In so 'n ondersoek word gebruik gemaak van die konsepte wat eie is aan verskillende vertakkinge van die grondkunde, soos onder andere grondklassifikasie, grondgeografie en grondkartografie. Mulcahy (1964, 990) wys daarop dat navorsing oor grondgeografie lig werp op die keuse van die kenmerke van gronde wat vir klassifikasie gedurende kartering in ag geneem behoort te word. Klassifikasie en kartering verskaf eerstens 'n raamwerk waarin verdere ondervinding geakkomodeer kan word, en tweedens maak dit die oordrag van ondervinding wat opgedoen is met gronde waarvan die kenmerke en eienskappe bekend is na soortgelyke gronde wat elders voorkom, moontlik.

Die Grootspuit-opvanggebied, wat ook bekendstaan as die Fouriesburg-komstreek (Harmse en Grobler, 1966, 17) word gekenmerk deur die teenwoordigheid van diverse reliëf en 'n wye spektrum van moedermateriale met geassosieerde gronde. Die vorm van die opvanggebied is peervormig met 'n vernouing in die suide waar die Grootspuit in die Caledonrivier uitmond (Plaat I). Die westelike en noordoostelike waterskeidings word gevorm deur bergreekse waarvan die hoogste pieke tot 2 429 m hoog is. Die dorp Fouriesburg is op die suidoostelike waterskeiding geleë.

Die studiegebied was voorheen onderwerp aan slegs 'n enkele pedologiese ondersoek, naamlik dié wat deur Van der Merwe (1962) uitgevoer is. Die grondkaart, met 'n skaal van 1:5 000 000 wat die werk vergesel toon Hoëveld Frairiegronde in die gebied aan. In die werk van D' Hoore (1964) oor die gronde van Afrika is geen nuwe inligting oor die gronde van die gebied vervat nie. Die huidige ondersoek het onder andere 'n bydrae tot 'n beter begrip van die genetiese betekenis van die diagnostiese horisonne van die Suid-Afrikaanse klassifikasiesistiem (sien Bylae D) as doelstelling gehad. Die faktore wat verantwoordelik is vir die verspreiding van die verskillende grondtipes, sowel as die grondvormende prosesse wat verantwoordelik is vir die ontstaan van die diagnostiese horisonne was gevolglik die onderwerp van spesiale aandag gedurende hierdie studie.

Om as 'n basis vir die studie te dien is 'n grondassosiasiekaart met 'n skaal van 1:50 000 vir die studiegebied opgestel.

HOOFSTUK 1

DIE GRONDVORMENDE FAKTORE

1.1. ALGEMEEN

Een van die grondbeginsels in die pedologie bepaal dat grond 'n natuurlike entiteit is wat ontstaan as gevolg van 'n komplekse interaksie tussen klimaat, organismes, topografie, moedermateriaal en tyd (Gerasimov en Glasovskaya, 1965, 4).

Harmse (1967, 1) wys daarop dat die vyf grondvormende faktore nie oral oor die wêreld ewe belangrik is nie. In die gematigde klimaatsones mag die bio-klimaatsfaktor relatief meer belangrik wees. In die dor en half-dor streke word die moedermateriaal as genetiese faktor relatief meer beklemtoon. Volgens Mohr en van Baren (1954, 119-130) kan die paleoklimaat, topografie en moedermateriaal die belangrikste grondvormende faktore in die humiede trope wees.

In die semi-ariëde tot sub-tropiese Hoëveld van Suid-Afrika (Harmse, 1967, 14) is die moedermateriaalfaktor van primêre belang. Die rol wat daardeur gespeel word in die ontstaan van verskillende grondtipes is kompleks as gevolg van talle lokale variasies in samestelling. Laasgenoemde is die gevolg van die onstabiliteit van die landskap, veral met betrekking tot oppervlakteafsettings, wat veroorsaak word deur relatief snelle ablasie, aeoliese aktiwiteit, skommeling in die paleoklimaat en die aard van die reënval (Harmse, 1967, 1-3).

Met betrekking tot die studiegebied was dit alreeds gedurende 'n vroeë stadium duidelik dat die belangrike rol wat die moedermateriaal as 'n faktor in grondvorming speel, nie maklik oorbeklemtoon kan word nie. Alhoewel die ander grondvormende faktore in ag geneem is, is daar gevolglik besondere aandag aan die moedermateriaal gegee.

1.2. KLIMAAT

Die rol van klimaat as grondvormende faktor is beklemtoon deur Jenny (1941, 113-141). Die invloed van klimaat behels verskillende fasette, waarvan reënval, temperatuur, intensiteit van die neerslag, en seisoensverspreiding van reënval die belangrikste is.

Grondkenmerke wat onder andere verband hou met reënval, is organiese materiaalinhoud, die voorkoms van vry karbonaat, ysterinhoud, kleiinhoud, pH, tipe geadsorbeerde katione, en basestatus (Jenny, 1941, 113-144). Grondkenmerke wat in verwantskap staan tot temperatuur, is intensiteit en diepte van verwerking, organiese materiaalinhoud, snelheid van kleisintese, en die Al_2O_3 tot SiO_2 -verhouding. Onder die wat verband hou met seisoensverspreiding van reënval, is die translokasie van klei, vorming van konkresies, en struktuur (Jenny, 1941, 144-165).

1.2.1 Die klimaat van die opvanggebied

Die klimaat van die oostelike O.V.S. waarin die opvanggebied geleë is, word deur Köppen (Trewartha, 1954, 234) geklassifiseer as Humied, Mesotermaal, met droë winters en koel somers (Cwb). Baier (1963, 125) het die betrokke klimaat beskryf en dit vergelyk met dié van die ander substreke van die Hoëveld. Sy bevindings kan soos volg opgesom word: Die klimaat is relatief koel en humied. Die groei-seisoen is korter en die reënval hoër as in die ander substreke. Die reënval is direk eweredig met die hoogte bo seevlak, en die temperatuur omgekeerd eweredig. Die temperature is die laagste van al die substreke, en die rypvrye seisoen die kortste, naamlik 235 dae.

In Plaat II word die statistieke wat beskikbaar is oor die klimaat van drie stasies in en in die omgewing van die opvanggebied grafies weergegee deur histogramme. Daaruit blyk die seisoensver-

spreiding van die reënval duidelik.

Volgens Cole (1961, 32, 43) is die klimaat van Suidelike Afrika die gevolg van die ligging met betrekking tot breedtegrade, en die interaksie van die volgende vier groepe lugmassas (wat gekondisioneer word deur die hoogte bo seevlak): (a) tropiese kontinentale lug en hoë lug wat afgedaal het binne die antisyklone van die subtropiese hoëdruk gordel, (b) subtropiese maritieme lugmassas vanaf die Atlantiese en Indiese oseane, (c) poolse en sub-poolse lugmassas vanaf die Atlantiese oseaan, en (d) ekwatoriale lugmassas.

Gedurende die winter gee antisykloniese lug wat warm en uiters droog is, aanleiding tot warm, droë, sonnige dae. Gedurende die somer, word die antisyklon swakker, en vogtige lug vanaf die Indiese oseaan (lugmassa b) beweeg oor die Hoëveld, sodat reëns voorkom. Ook die tropiese kontinentale lugmassa (lugmassa a) word gedurende die somer oor die Hoëveld ingevoer, en veroorsaak toestande wat bevorderlik is vir die voorkoms van donderstorms. Wanneer die warm, humidie ekwatoriale lugmassa (lugmassa d) die plato bereik, kom algemene landsreëns voor. Die frekwensie van laasgenoemde reëns is veral hoog in die omgewing van die groot eskarp.

Die invloed van die huidige klimaat op grondvorming is skynbaar beperk tot die ontstaan van matig-intense logingstoestande aan die oppervlakte in landvorme met normale reliëf.

As gevolg van voldoende bewyse dat skommelinge in die paleoklimaat gedurende die kwarternêre periode in Suidelike Afrika plaasgevind het (Verhoef, 1969, 6; van Zinderen Bakker, 1967, 134-137; Bond, 1965, 333; Clark, 1954, 54; Söhnge en Visser, 1937, 46; Cooke, 1946, 254-257; Visser en van Riet Lowe, 1955, 20-23; Harmse, 1967, 20) kan die huidige klimaat nie as die belangrikste faktor in landskapsontwikkeling

en genese van gronde wat tans in die gebied aangetref word, beskou word nie. Aangesien klimaat as sulks nie gefossilifiseer word nie, maar inligting daaromtrent slegs uit die gevolge daarvan verkry word, word die paleoklimaat aan die hand van die oppervlakte-afsettings (paragraaf 1.5.3) bespreek.

1.3 DIE BIOTIESE FAKTOR

Die biotiese faktore word in die studiegebied verteenwoordig deur die aktiwiteite van mikrobies, hoër plante, en meso- en makrofauna, waaronder die mens ingesluit word. Wat die mikrobiologiese aktiwiteit betref, is slegs soveel bekend as wat uit grondkenmerke afgelei kan word. Tekens van die aktiwiteit van die mesofauna kom voor in die vorm van omwoeling van die grond deur termiete, en die gietsels van erdwurms. Die aktiwiteite van die hoër diere (vee) en die mens hou verband met mekaar, en blyk hoofsaaklik destruktief te wees (met moontlike uitsondering van die ontstaan van die Dundee-gronde).

Die belangrikste aspek van die biotiese faktor is die aard en invloed van die hoër plante gedurende die Holoseen.

1.3.1 Tipes plantbedekkings en hul invloed op grondvorming

Uit 'n pedologiese oogpunt gesien, kan die natuurlike plantbedekkings van die wêreld ingedeel word in woude, grasveld en woestynstruik (Jenny, 1941, 205).

In Tabel 1 word die algemene siening van bogenoemde outeur sowel as dié van Gerasimov en Glasovskaya (1965, 136-141) ten opsigte van die rol van natuurlike plant^tbedekkings in bodemgenese, soos gemanifesteer in sekere gedeeltes van die noordelike halfrond, opgesom.

Tabel 1: 'n Tentatiewe vergelyking tussen die relatiewe invloede van woud en grasveld op bodemgenese ¹

woud	grasveld
Perkolerende water besit 'n versurende invloed as gevolg van die beweging daarvan deur blaarreste op die oppervlakte.	Akkumulasies van plantreste op die oppervlakte is minder prominent en so ook die versurende invloed van deursyferende water.
Die suurheid en lae as-inhoud van die reste veroorsaak 'n verlaging in baseversadiging.	Die relatief hoë as-inhoud werk die verlaging van baseversadiging teë.
Die humus wat vorm is relatief ryk aan fulviensure en ander swakgepolimeriseerde verbindings wat 'n hoogs destruktiewe invloed op beide primêre en sekondêre minerale het.	Die humus wat vorm is relatief ryk aan humiensure en ander verbindings wat minder destruktief op die mineraalbestanddele inwerk.
Die invloed op profielontwikkeling het die vorming van 'n relatief liggekleurde grys of bruin bogrond tot gevolg.	'n Relatief donkergekleurde laag, wat neig om 'n krummelstruktuur te verkry, vorm aan die oppervlakte.

¹ Jenny (1941, 205-209); Gerasimov en Glasovskaya (1965, 136-141)

1.3.2 Natuurlike plantegroei van die opvanggebied

Die natuurlike plantegroei van die omgewing waarin die opvanggebied geleë is, is deur Keay (van Zinderen Bakker, 1967, 128) geklassifiseer as Gematigde Grasveld.

Acocks (1953, 138) klassifiseer die plantegroei van die berghange wat deur basalt onderlê word as Themeda-Festuca Alpine-veld. Dit is 'n

kort, digte grasveld wat varieer van soet tot gemeng, en wat oorheers word deur Themeda triandra. Die plantegroei van die gedeelte van die opvanggebied wat deur sedimentêre gesteentes onderlê word, word deur Acocks geklassifiseer as Hoogland Suurveld. Spesies wat algemeen voorkom, is Themeda triandra, Tristachya hispida, Elyonurus argenteus, Eragrostis chalcantha en Digitaria tricholaenoides (Acocks, 1954, 136). Die rotsagtige hange bevat beboste kolle wat soms neig na struikwoud.

Volgens beramings van Acocks (1954, 12) sou die plantegroei van die area vir die afgelope aantal eeue al uit gemengde grasveld bestaan het. Van Zinderen Bakker (1967, 131) beskou die onreëlmatige, lae reënval sowel as die seisoensverspreiding daarvan as die faktore wat verantwoordelik is vir die beperkte voorkoms van bome in die Oostelike Oranje Vrystaat.

1.4. TOPOGRAFIE

Die rol wat topografie in bodemgenese speel, kan begryp word as enige grond beskou word as 'n driedimensionele stukkie landskap met 'n besondere moedermateriaal, interne dreinerings en afwatering. 'n Belangrike implikasie van bogenoemde beskouing is dat elke reliëf-eenheid gekenmerk word deur 'n grondtipe wat eie daaraan is (Harmse, s.j., 23).

Waarnemings in verband met die invloed van topografie op grondgenese het aanleiding gegee tot die herkenning van die volgende drie relatiewe posisies (Harmse, s.j., 23; de Villiers, 1962, 106; Jenny, 1941, 89; Vilenskii, 1957, 53:

1. Normale topografie wat verteenwoordig word deur golwende oppervlakte met gemiddelde afwatering. Die potensiële verwerking van die substraat hou tred met, of is vinniger as die tempo van denudasie, sodat nie-akkumulerende grondvorming plaasvind. Die gronde van dié

oppervlaktes word beskou om in ewewig te wees met die regionale klimaat.

2. Positiewe topografie, wat verteenwoordig word deur bergagtige of heuwelagtige oppervlaktes met snelle afwatering. Rotsdagsome is 'n algemene verskynsel, en die potensieële denudasie is groter as die tempo van verwerking van die substraat. Die grondklimaat is relatief dor as gevolg van laterale dreinerings.

3. Negatiewe topografie, wat verteenwoordig word deur gelyk tot versonke laaglande met stadige afwatering, of akkumulاسie van grond- of freatiese water. Die tempo van akkumulاسie van moedermateriale mag dié van denudasie oortref, sodat $\frac{g}{A}$ agradasie tot 'n mindere of meerdere mate plaasvind. Dit is nie noodwendig dat die dinamiese proses van grondvorming deur die akkumulاسie van moedermateriaal geaffekteer word nie.

Bogenoemde abstrakte oppervlaktes kan in verband gebring word met die heuwelhang-elemente wat erken word deur King (1963, 45).

1.4.1 Topografie van die opvanggebied

Die topografie van die opvanggebied kan op verskillende wyses (waarin gebruik gemaak word van verskillende landskapsklassifikasie-terme) beskryf word. Vir die doeleindes van die huidige ondersoek blyk dit dat die mees logiese onderverdeling van die komvormige opvanggebied dié is waarin 'n bergagtige randgedeelte en 'n min of meer golwende sentrale gedeelte (Plaat III) herken kan word. Die gedeeltes kan soos volg beskryf word:

1.4.1.1 Die randgedeelte met bergagtige topografie.- Dié fisio-grafiese entiteit word verteenwoordig deur berghange wat onderlê word deur basalt, en voetheuwels wat onderlê word deur Holkrans-sandsteen. Heuwelhang-elemente wat daarmee geassosieer word, is

berghange, konvekse tussenstroomgebiede, syferhellings, konvekse kruiphellings, eskarpe en puinhange (King, 1963, 45; Bruce en Kruger, 1970, 32). Met uitsondering van konvekse tussenstroomgebiede is dié heuwelhangelemente hoofsaaklik 'n aanduiding van positiewe reliëf. Dat snelle afwatering plaasvind, blyk uit die voorkoms van 'n digte dreineringsnetwerk van lae-orde stroompies en kort afstande van oerlandse vloei.

1.4.1.2 Die sentrale gedeelte met min of meer golwende topografie.- Dié risiografiese entiteit vorm 'n eenheid wanneer die kom as geheel beskou word, dog is opgebou uit drie komponente, naamlik hoogliggende reste van vroeëre erosiesiklusse, 'n relatief hoogliggende golwende gedeelte, en 'n relatief laagliggende ingesnede gedeelte.

Eersgenoemde word verteenwoordig deur geïsoleerde tafelkoppe waarvan die kruine uit Holkranssandsteen gevorm is (Steenkampskop, Marokkoskop) en heuwels wat gevorm is uit dolerietliggame.

Die golwende gedeelte is saamgestel uit konvekse tussenstroomgebiede waarvan die kruine min of meer konkordant is wat hoogte betref. 'n Denkebeeldige vlak wat hul verbind sou die vorm aanneem van 'n effens konkawe oppervlakte wat waarskynlik verteenwoordigend sou wees van 'n vroeë strukturele-vlakte op Moltenosandsteen.

Die relatief laagliggende ingesnyde gedeelte begin in die suide as 'n wye vlakte wat opgebou is uit koaliserende pedimente en stroomdepressies. Noordwaarts (in die omgewing van Fouriesburgstasie) vernou die vlakte, en word dit verteenwoordig deur smal valleie wat die relatief hoërliiggende golwende landskap onderbreek. Die valleie bestaan uit kort, steil tot matig hellende pedimente wat aan weerskante van die stroomgebiede voorkom. Goedontwikkelde puinhange en eskarpe waarin Moltenosandsteen blootgestel is, is opvallende komponente van hierdie entiteit. Konvekse kruiphellings ontwikkel

bokant laasgenoemde.

Die digtheid van strome is laer in die sentrale gedeelte as in die randgedeelte van die kom. In teënstelling met die randgedeelte wat gekenmerk word deur positiewe topografie, word die sentrale gedeelte gekenmerk deur negatiewe en normale topografie.

1.5 MOEDERMATERIAAL

'n Verskeidenheid van moedermateriale kan in die opvanggebied onderskei word. Benewens die gekonsolideerde gesteentes (basalt, sandsteen, moddersteen en doleriet) kom verskillende tipes ongekonsolideerde afsettings voor, naamlik gelaagde alluvium, jong terrasafsettings, ou terrasafsettings, pedisedimente en 'n aeolies-kolluviale afsetting.

Vir die doeleindes van hul beskrywing word die moedermateriale onderverdeel in gekonsolideerde gesteentes en oppervlakte-afsettings onderskeidelik.

1.5.1 Die gekonsolideerde gesteentes

Die geologie van die gedeelte van die Bo-Oranje-opvanggebied wat in die Hoëveld geleë is, en waarvan die studiegebied 'n deel uitmaak, is deur Bruce en Kruger (1970, 9-28) gekarteer en beskryf. In Tabel 2 word die stratigrafiese kolom van die opvanggebied weergegee soos oorspronklik opgestel deur Du Toit (1954, 266, 268) en uitgebrei deur Bruce en Kruger (1970, 10).

Die horisontale stratifikasie van die Karoolae is algemeen bekend (du Toit, 1954, 264). Kruger, G.P. (persoonlike kommunikasie) wys egter daarop dat afwykings van bogenoemde reël by nadere ondersoek in die opvanggebied duidelik word. Sy bevindings kan soos volg opgesom word:

1. Daar bestaan 'n vae regionale helling na die ooste.

Tabel 2: Die stratigrafiese kolom

serie	étage	gemiddelde dikte in die omgewing (m) ¹	kort beskrywing
Stormberg	Drakensberg	300+	basaltiese lawa
	Holkran	120-150	baie fyn tot fyn, hoofsaaklik kruisgelaagde, hoofsaaklik aeoliese, sandsteen.
	Rooilae	60-130	rooi en pers modderstene, afgewissel deur ongeveer vier bande van fynkorrelrige sandsteen
	Molteno	15	onryp medium sandsteen
Beaufort	Boonste	115	rooi, pers of groen moddersteen, afgewissel met dun, onsuier sandsteenbande
	Beaufort		
Karoodoleriet			fynkorrelrige basiese ganggesteentes

¹ Kruger, G.P., persoonlike kommunikasie.

2. Die sedimentêre lae is lokaal effens geplooi sodat golwe met hellings wat selde groter as 5° is, waargeneem kan word. Voorbeelde hiervan is
 - (a) 'n antiklinale as wat die suidoostelike waterskeiding vorm, en
 - (b) 'n sinklinale as wat ongeveer in die middel van die gebied in 'n noord-suid rigting strek, en wat min of meer saamval met die loop van die Grootspruit.
3. Klein verskuiwings en verbuigings kan langs sommige dolerietgange

waargeneem word.

Soos later aangedui sal word, mag hierdie strukturele kenmerke 'n faktor gewees het in die ontwikkeling van die landskap in die algemeen^{en} die vorming van t^rasse in besonder.

Belangrike kenmerke van die vaste geologie insover dit 'n invloed uitoefen op landskapsontwikkeling, is die relatiewe weerstandbiedendheid van die Holkrans- en Moltenosandstene. Uitstaande kenmerke van die vaste gesteentes ten opsigte van bodemgenese is die hoë ferromagnesiese inhoud van die basalt en doleriet, die hoë klei- en slikinhoud van die Rooilae en Boonste Beaufort-étages, en die sanderigheid van die Holkrans-étage. Plaat IV is 'n vereenvoudigde geologiese kaart van die opvanggebied.

1.5.2 Oppervlakte-afsettings

Ten spyte daarvan dat 'n mate van herverspreiding gedurende die Holoseen voorgekom het waardeur die verskillende tipes oppervlakte-afsettings tot 'n mate gehomogeniseer is, kan die volgende diskrete afsettings tans nog herken word: pedisedimente, ou terrasafsettings, jong terrasafsettings, 'n aeolies-kolluviale afsetting, en gelaagde alluvium. Die kenmerke van elkeen van bogenoemde afsettings sal vervolgens apart beskryf word, terwyl hul genese as 'n groep bespreek sal word.

1.5.2.1 Pedisedimente.- Kolluviale afsettings wat aansienlik wissel in dikte kom voor op die pedimente en konvekse tussenstroomgebiede wat onderlê word deur die Rooilae. Hierdie tipe afsettings strek vanaf die voetheuwels naby die waterskeidings oor die sentrale gedeelte uit. Carroll en Bascomb (1967, 4) het soortgelyke afsettings in die laagliggende vlakte-gedeelte van nabygeleë Lesotho beskryf, en die term pedisediment daarvoor gebruik.

Die algemene kenmerke van die afsettings is waarneembaar in resente dongas wat in die ongekonsolideerde materiaal ingesny is. Daaruit blyk dit dat laasgenoemde bestaan uit pseudo-gelaagde, gryskleurige fynsanderige klei. Die stratifikasies kom ooreen met fossiel grondhorisone, soos blyk uit 'n mate van verdonkering deur organiese materiaal, en die teenwoordigheid van sigbare fossiel-wortelkanale daarin. Karbonaatkonkresies kan soms in dié materiaal opgemerk word.

1.5.2.2 Ou terrasafsettings.- Ou, geïsoleerde terrasafsettings kom voor op die kruingedeeltes van die konvekse tussenstroomgebiede wat onderlê word deur beide die Rooilae en die Boonste Beaufort-étages. In nie-afgeknotte posisies bestaan dit uit rooi klei, aan die basis waarvan hoogsverweerde basaltrolstene en amandelsteenryke gruis voorkom. In afgeknotte posisies kom 'n grysgekleurde, gruiserige klei voor wat kruisgelaagd mag wees en wisselende hoeveelhede verweerde en onverweerde basaltrolstene bevat.

1.5.2.3 Jong terrasafsettings.- Aanliggend aan sommige van die huidige dreineringskanale kom jong terrasafsettings voor. Gelaagde alluvium met diverse morfologie kom benede die solums wat daarin ontwikkel het voor.

1.5.2.4 Gelaagde alluvium.- Gelaagde alluviale afsettings kom voor in die vloedvlaktes van al die strome wat op basalt en Holkranssandsteen ontspring. In die middel van die valleie mag die afsettings 'n dikte van 10 m bereik, terwyl dit lateraal uitwig. Fossiel-grondhorisone is 'n algemene verskynsel in hierdie materiaal. In sommige gevalle vind kontemporêre ^gagradasie plaas, soos blyk uit die voorkoms van lewendige bome wat gedeeltelik begrawe is. Verwydering van dié afsettings deur donga-erosie is egter 'n meer algemene verskynsel.

1.5.2.5 Aeolies-kolluviale afsettings.- Sanderige afsettings kom in die vorm van 'n mantelbedekking oor die grootste gedeelte van die landskap voor. Weens gebrek aan 'n meer paslike term sal na hierdie

afsettings verwys word as „aeolies-kolluviale” afsettings, aangesien beide aeoliese aktiwiteit en kolluvasie 'n rol gespeel het in die ontstaan daarvan. Die volgende kenmerke van die afsettings karakteriseer dit as 'n diskrete sedimentêre liggaam:

1. Dit ooreël die onderliggende materiale met 'n litologiese diskontinuiteit.
2. Dit besit 'n dikte van 0,4 tot 0,8 m in die lokaliteite waar dit behoue gebly het.
3. Die vlak van die litologiese diskontinuiteit volg die kontoere van die huidige landskap met kleiner afwykings.
4. Dit bestaan hoofsaaklik uit fyn of baie fyn sand.

Die litologiese diskontinuiteit kon waargeneem word in grondprofiële wat gedeeltelik in dié tipe afsetting ontwikkel het (Avalon, Hutton-gronde). Die swaarmineraalsamestelling van die materiale bo en onder die hiatus verskil betekenisvol (sien Plaat V). Die diagnostiese waarde van swaarminerale vir die herkenning van litologiese diskontinuiteite is bespreek deur de Villiers (1962, 112,113), Marshall (1940, 100, 101), en van Andel (1959, 155). Die statistiese parameters van die sandfraksies (Folk, 1961, 43-48; Tanner, 1964, 156-163; Spencer, 1963, 180-190) was 'n betreklik ondoeltreffende maatstaf vir die herkenning van die litologiese diskontinuiteit (sien Plaat VI). Gruislyne is in 'n aantal profiële waargeneem. Laasgenoemde is 'n verskynsel wat volgens Ruhe (1960, 167) eweneens 'n moontlike aanduiding van die teenwoordigheid van litologiese diskontinuiteite mag wees.

'n Aantal tekstorele kenmerke van die afsettings kon vasgestel word. Die fyn en baie fyn sand-inhoud van 'n groot aantal monsters varieer van 35 tot 80 persent, en is gemiddeld 63 persent. 'n Beperkte hoeveelheid monsters is ondersoek met behulp van die statistiese parameters van Folk (1961, 43-48). Die meerderheid van die monsters

kan beskryf word as bestaande uit „baie fyn sand, matig goed gesorteer, grofskeef of naby simmetries, en mesokurties”.

1.5.3 Paleoklimaat en die oppervlakte-afsettings

In paragraaf 1.2.1 is aangetoon dat verskeie outeurs skommeling in die paleoklimaat gepostuleer het. Hul bevindings is gebaseer op gegewens wat betrekking het op aspekte soos rivierafsettings, tekens van aeoliese aktiwiteit, paleontologie, fossielbodems, stuifmeel-spektra, die posisies van fossielstrandlyne; meerafsettings en tekens van vergletsering op die hoogste berge van Afrika (Verhoef, 1969, 8).

Die klimaatswisselinge sou bestaan het uit 'n aantal opeenvolgende pluviale en interpluviale periodes, gevolg deur 'n aantal nat en relatief droë fases. Die presiese aantal, en relatiewe intensiteite van die pluviale en interpluviale is nog nie 'n uitgemaakte saak nie (Verhoef, 1969, 8; van Zinderen Bakker, 1966a, 128-134; Harmse, 1967, 19). 'n Pluviale periode waaroor betreklike duidelikheid bestaan met betrekking tot die intensiteit daarvan, is die een wat min of meer saamval met die laaste (Würm) ystydperk van die hoër noorderbreedtegrade (van Zinderen Bakker, 1967, 134-137). Die temperature sou geurende hierdie tydperk tenminste 4 of 5°C laer gewees het as die huidige (Flohn, 1967, 8). Volgens tentatiewe berekeninge van Bond (1965, 333) sou die suidelike deel van Afrika as gevolg van die veranderde ligging van die moeson en sikloniese reëngordels sowat 140 tot 150 persent van die huidige reënval geniet het. Gedurende hierdie tyd sou yswerking op die berge wat hoër is as 2 700 m aanleiding gegee het tot die vorming van steenringe, maar geen permafrost of gletseraktiwiteit sou voorgekom het nie (Verhoef, 1969, 12). Weens die gebrek aan 'n geskikte naam, word die Würm fluvio-glasiale tyd (Verhoef, 1969, 10) in Suid-Afrika deur die Oos-Afrikaanse term „Gambliaan” aangedui.

Wat die na-Gambliaanse tydperk aanbetref, word twee siklusse van nat en droeër fases deur sommige werkers herken (Harmse, 1967, 20; Clark, 1959, 54). De Villiers (1962) postuleer opeenvolgende tydperke van erosie, kolluviale akkresie, grondvorming en erosie op grond van die voorkoms van multisikliese grondprofiële in Natal (van Zinderen Bakker, 1966, 176). Tenminste een na-pluviale nat fase kan hieruit herken word.

Drie voor-Gambliaanse pluviale word algemeen in Suider-Afrika herken (Harmse, 1967, 20; Clark, 1959, 54; Söhnge en Visser, 1937, 46; Cooke, 1946, 254-257). Indien die Kwarternêr met 'n pluviaal ingelui is, het daar eweneens drie interpluviale periodes voor die Gambliaanse periode voorgekom. Hierdie periodes sou volgens Harmse (1967, 20) gepaard gegaan het met aeoliese aktiviteit en woestynkolluvasie.

Die begin en einde van pluviale periodes, en moontlik ook die interpluviale periodes, sou volgens Verhoef (1969, 18) die tydperke wees waarmee die degradasie van strome gekorreleer kan word.

^gAgradasie sou plaasvind gedurende pluviale maksima.

Die ontstaan van die oppervlakte-aërsettings in die studiegebied kan enersyds aan skommeling in die paleoklimaat toegeskryf word (soos wat gedoen is met betrekking tot die aanliggende Kleincaledonvallei deur Visser en van Riet Lowe, 1955) en andersyds aan geologiese prosesse wat nie afhanklik is van klimaatsveranderinge nie, maar wat in 'n mindere of meerdere mate daardeur geaffekteer mag word. Laasgenoemde prosesse hou verband met die groot verskil in weerstandbiedendheid tussen die Holkranssandsteen en die onderliggende Rooilae en Boonste Beaufort-étages, en kan soos volg toegelig word:

Volgens King (1967, 151) is die ontstaan van reliëf wat 'n kritieke hoogte bereik en die voorkoms van weerstandbiedende rotstipes

in die steilhange, bevorderlik vir die tipiese proses van pediplanasie. In die onderhawige geval kan verwag word, trouens, dit kan duidelik waargeneem word, dat die Holkranssandsteen aanleiding gee tot oormatig-ontwikkelde steilhange, en die Rooilae tot betreklik gelyk pedimente. Kolluiviale akkresie vind natuurlikerwys op die boonste pedimenthellings plaas volgens 'n meganisme wat soos hieronder deur Bruce en Kruger (1970, 35-36) beskryf word: 'n Hoeveelheid puin word in gekanaliseerde stroomvloei van die talushang afgevoer. By die hidrologiese diskontinuiteit, wat saamval met die knik in die landskap wat tussen die talushang en die bo-pediment voorkom, verander die turbulente vloei na laminêre vloei as gevolg van die verminderde gradiënt, en die vrag word afgeset. Die sediment beweeg dan verder teen die helling af onder die invloed van swaartekrag. Hierdie meganisme kan uiteindelik aanleiding gee tot die opbouing van 'n dik laag pedisediment.

Die vorming van die terras- en alluviale afsettings kon op 'n soortgelyke wyse geskied het. 'n Knikpunt in die profiel van alle strome wat vanaf die basalt of Holkranssandsteen dreineer, kom voor of moes teenwoordig gewees het as gevolg van die oorontwikkelde steilhange. So 'n knikpunt is beskryf in die profiel van die Kleinalcedonrivier deur Visser en van Riet Lowe (1955, 12). In die profiel van die Grootspruit is dit ook waarneembaar, dog is minder prominent, waarskynlik as gevolg van die meer gevorderde stadium van die geomorfologiese ontwikkeling van die kom. Deur die natuurlike proses van ewewigsinstelling in die stroomprofiel agradeer die valleie onderkant bogenoemde knikpunt.

Genetiese verskille tussen die alluviale afsettings in die huidige vloedvlaktes, en dié van geïsoleerde terrasafsettings word nie gepostuleer nie. Die geïsoleerde voorkoms van die ou terrasafsettings

kan net sowel die gevolg van geologiese prosesse wees, naamlik 'n verjonging van die dreineringsstelsel na deurbreking van die Caledonrivier deur die weerstandbiedende Moltenosandsteen. Die plooistruktuur kon waarskynlik ook bygedra het tot die verplasing van sommige strome. In die relatief sagte Rooilae sou die invloed van die plooistruktuur op die ontwikkeling van die dreineringspatroon relatief gering gewees het, terwyl kontak met die geplooië, weerstandbiedende Moltenosandsteen aanleiding kon gee tot stroomrowing en -verplasing (Harmse, H.J. von M., persoonlike kommunikasie).

Die gelaagdheid wat waarneembaar is in die oppervlakte-afsettings en waarin fossielbodems herken kan word, word beskou as die gevolg van alternatiewe periodes van erosie en grondvorming, soos bepaal deur die paleoklimaat.

Die afsetting van die aeoliese-kolluviale materiaal word tentatief gekorreleer met die droë periode wat geassosieer word met die beëindiging van die Gambliaanse pluviaal (sien Tabel 3). De Villiers (van Zinderen Bakker, 1966, 176) korreleer die tydperk van erosie en kolluviale akkresie, soos weerspieël in sommige Natalse gronde, tentatief met hierdie periode. (Harmse (1967, 20) beskryf hierdie periode tentatief as baie droog met gepaardgaande wydverspreide aeoliese aktiwiteit. Dat aeoliese aktiwiteit 'n faktor was in die ontstaan van dié afsetting, blyk duidelik uit die topografiese verspreiding daarvan. Dit vorm 'n aaneenlopende mantel wat oor kruine en pedimente strek, met uitsondering van lokaliteite waar dit verwyder is (byvoorbeeld in karteringseenhede Ss 7/3, Kaart 2). Indien die afsetting slegs die gevolg van kolluviale akkresie sou wees, sou 'n hoër liggende brongebied moes bestaan het in die onmiddellike omgewing. So 'n brongebied bestaan nie in die geval van konvekse tussenstroomgebiede nie. Volgens Harmse (1967, 135)

Tabel 3: Tentatiewe korrelasie tussen paleoklimaat en sedimentêre en pedologiese gebeurtenisse in die opvanggebied.

klimaats- periode ¹	benaming ²	paleoklimaat ³	geassosieerde sedimentêre en pedologiese gebeurtenisse
huidige			versnelde erosie
Tweede na- pluviale periode	Nakuran	droër humied	erosie huidige siklus van grondvorming (vervolg); afsetting van laag- liggende terrasse (vervolg)
Eerste na- pluviale periode	Makaliaan	droër humied	onderbreking in siklus van grondvorming; erosie en herverspreiding begin van die huidige siklus van grondvorming; afsetting van laagliggende terrasse
laaste pluviale periode	Gambliaan	dor humied	erosie; aeoliese aktiwiteit; vorming van aeolies-kolluviale afsetting; moontlike soloni- sasie in stroomgebiede vorige siklus van grondvorming; vorming van die paleosols
Voor-Gam- blianse periodes	Kanjeran Kamasiaan Kageran	afwisselend humied en dor	sikliese afsetting van pedi- sedimente en ou terrasafset- tings; stratifikasies wat daarin voorkom verteenwoordig skommeling in die paleo- klimaat

1, 2, 3 Clark (1954, 54); Harmse (1967, 20); Söhnge en Visser (1937, 46);
Cooke (1946, 254-257)

is sand met 'n gemiddelde korrelgrootte van +3 phi geneig om in
suspensie vervoer te word deur winde, en afgesit te word in die vorm
van mantelafsettings.

In Tabel 3 word 'n opsomming gegee van die paleoklimaatsperiodes wat tentatief herken word, en die sedimentêre en pedologiese gebeure wat daarmee geassosieer word.

1.5.4 Diagnostiese horisonne wat met verskillende moedermateriale geassosieer word

'n Betreklik duidelike verwantskap kan waargeneem word tussen moedermateriale en diagnostiese horisonne. As gevolg van herver-spreiding van die oppervlakte-afsettings, en die invloed van ander grondvormende faktore, veral topografie, is meer as een tipe diagnostiese horison soms met 'n bepaalde oppervlakte-afsetting geassosieer. Die diagnostiese horisonne wat gevind is om met verskillende tipes moedermateriale geassosieer te wees, word in Tabel 4 aangedui.

1.6 DIE TYDSFAKTOR

Die ontwikkeling van grond uit moedermateriaal (onder die invloed van topografie en organismes) vind plaas met tydsverloop. Hierdie ontwikkeling word deur Nikiforoff (1949, 220) beskryf as „grondevolusie“, 'n term wat deur hom soos volg omskryf word:

In die geval van nie-kumulatiewe gronde verloor die profiel met verloop van tyd eers die materiaal waaruit die A-horison gevorm het, daarna dié waaruit die B-horison, en later dié waaruit die C-horison ontwikkel het, sonder dat die profiel enige morfologiese veranderinge ondergaan. In die geval van kumulatiewe gronde word profiele opgebou deur stadige of vinnige sedimentasie. Wanneer die tempo van sedimentasie sneller is as die verloop van die grondvormende prosesse, kan differensiasie van genetiese horisonne nie plaasvind nie en 'n gelaagde afsetting word gevorm. Indien die tempo van sedimentasie egter langamer verloop as die grondvormende prosesse, kan elke nuwe

Tabel 4: Diagnostiese horisonne wat met die verskillende tipes moedermateriale geassosieer word.

tipe moedermateriaal	diagnostiese horisonne
Basalt en doleriet en hul kolluviale derivate	melaniese A-, rooi pedokutaniese B- en litokutaniese B- horisonne
sandsteen	ortiese A-, geelbruin apedale B- en litokutaniese B- horisonne
aeolies-kolluviale materiaal	ortiese A-, geelbruin apedale B-, rooi apedale B-, neokutaniese B- en freatiese gley P-horisonne
moddersteen en geassosieerde pedisediment	prismakutaniese B-, pedokutaniese B-, sagte plintiese B-, ferm gley G-, en gleykutaniese B- horisonne
ou terrasafsettings	melaniese A-, ortiese A-, rooi apedale B-, rooi strukturele B- en litokutaniese B- horisonne
jong terrasafsettings	ortiese A-, neokutaniese B-, en rooi strukturele B- horisonne
alluvium	melaniese A-, ortiese A-, vertiese A-, neokutaniese B-, pedokutaniese B-, ferm gley G- horisonne en gestratifiseerde alluvium
jong puin op puinhange	ortiese A-, neokutaniese B- en geelbruin apedale B- horisonne

lagie deur die A- horisonne geïnkorporeer word, terwyl die dieper dele van elke horison buite die bereik van die invloed van die heersende prosesse kom, en uiteindelik deel word van die onderliggende sediment (Nikiforoff, 1949, 225-228).

Uit bostaande volg dit dus dat die verloop van tyd pedologiese prosesse op twee kontrasterende maniere beïnvloed, naamlik deur die tempo van landskapsontwikkeling en die tempo van grondvorming. Wanneer eersgenoemde sneller verloop as laasgenoemde, kom onryp gronde voor. Nie-kumulatiewe onrypgronde besit swakontwikkelde genetiese horisonne (Jenny, 1941, 31) terwyl kumulatiewe onrypgronde oorblyfsels van begraafde horisonne mag bevat.

Dit volg uit bostaande dat sikliese grondvorming sal voorkom in gebiede wat gekenmerk word deur sikliese landskapsontwikkeling. Wattson (1969, 294) definieer 'n grondsiklus as die opeenvolging van gebeurtenisse wat begin met die ontwikkeling van 'n grond op 'n bepaalde oppervlakte, en wat eindig met die erosie of begrawing daarvan.

1.6.1 Grondsiklusse in die opvanggebied

Twee grondsiklusse kan in die opvanggebied onderskei word, naamlik die huidige siklus, wat begin het met die ontstaan van die aeolies-kolluviale grondstratigrafiese-eenheid (Ruhe, 1969, 399; Firman, 1968, 570) en wat tans nog verloop, en die bo-kwarternêre siklus wat tentatief met die Gamblianse pluviaal gekorreleer word (sien Tabel 3).

Indien dit aanvaar word dat die aeolies-kolluviale grondstratigrafiese-eenheid met die eerste droë periode na die Gamblianse pluviaal gekorreleer kan word, duur die huidige grondsiklus nie langer as 10 000 jaar nie (Verhoef, 1969, 10). Gedurende daardie tydperk het verjonging as gevolg van kolluviale akkresie 'n relatief ondergeskikte rol gespeel in grondvorming, soos blyk uit die teenwoordigheid van ondergeskikte litologiese diskontinuiteite in verteenwoordigende profiele (sien Plate V en VI).

Die ouer grondsiklus word verteenwoordig deur paleohorisonne. Die kleierige horison aan die basis van Avalonprofiele sowel as die B-horisonne van Sterkspruit en Valsrivier-profiele is verteenwoordigend van min of meer veranderde relikte van paleosols, soos blyk uit die teenwoordigheid van prominente litologiese diskontinuiteite in die profiele (Plaat V) en die teenwoordigheid van duidelike of abrupte oorgange met betrekking tot tekstuur, struktuur en konsistensie. Hierdie kenmerke word in die volgende hoofstuk bespreek.

HOOFSTUK 2

DIE GRONDE

2.1 GRONDVORMENDE PROSESSE

2.1.1 Algemeen

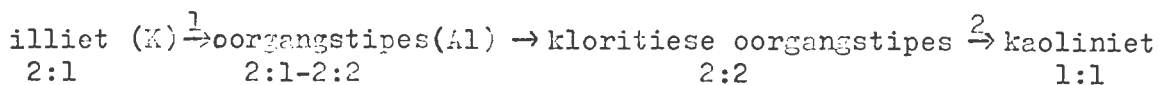
Aan die begin van die vorige hoofstuk is daarop gewys dat grond 'n natuurlike entiteit is wat sy ontstaan te danke het aan 'n komplekse interaksie tussen klimaat, organismes, moedermateriaal, topografie en tyd. Hierdie interaksie verteenwoordig die proses van grondvorming, waarvan die invloed kan varieer van geen (onveranderde moedermateriaal) tot die ontstaan van die mees ontwikkelde gronde. Ten einde die morfologies-verskillende gronde van die studiegebied te karakteriseer en om hul vorming sinvol te bespreek, word die komplekse proses van grondvorming in die studiegebied arbitrêr onder simplistiese noemers gebring, naamlik siallitisasie, pseudopodsolisasie en margallitisasie. Pedro *et al* (1969, 464) wys daarop dat die verskille tussen hierdie prosesse hoofsaaklik neerkom op verskille in die tempo van uitloging van die bestanddele wat deur verwerkingvrygestel word (Parfenova, 1963, 112).

In die geval van siallitisasie is die uitloging matig intens. Voldoende silika en base bly egter behoue vir die sintese van 1:1-tralie kleie. Wanneer die uitloging intens is, is die verlies aan silika en base sodanig dat slegs die minder mobiele bestanddele, soos die oksiede van yster, aluminium en titaan, en 'n hoeveelheid 1:1-tralie kleie relatief akkumuleer (Maignien, 1963, 92). Hierdie proses word allitisasie genoem. In die geval van margallitisasie is uitloging beperk, sodat silika en base (wat aanleiding gee tot die sintese van 2:1-tralie kleie) grootliks behoue bly (Mohr en van Baren, 1954, 411).

2.1.2 Siallitisasie

Die term siallitisasie (Gerasimov en Glasovskaya, 1965, 96; Pedro et al, 1969, 462; Papadakis, 1969, 1; Jackson, 1965, 18) word gebruik om die proses van grondvorming onder matig intense toestande van logging te beskryf.

Die proses word gekenmerk deur die uiteindelijke vorming van kaoliniet. Onder toestande wat hoofsaaklik matig tot effens suur is (pH 5,0 tot 7,6, Curtis, 1970, 1351) word die strukture van die primêre filosilikate, muskoviet en biotiet, nie vernietig nie. Die tussenlaagione ondergaan egter verandering. Laasgenoemde mag aanvanklik bestaan het uit nie-gehidrateerde katione soos K^+ , gehidrateerde katione soos $Na(H_2O)$, $Ca(H_2O)_6$, $Mg(H_2O)_6$ en hidroksie-ione. Die verandering in samestelling van die tussenlae kan soos volg voorgestel word:



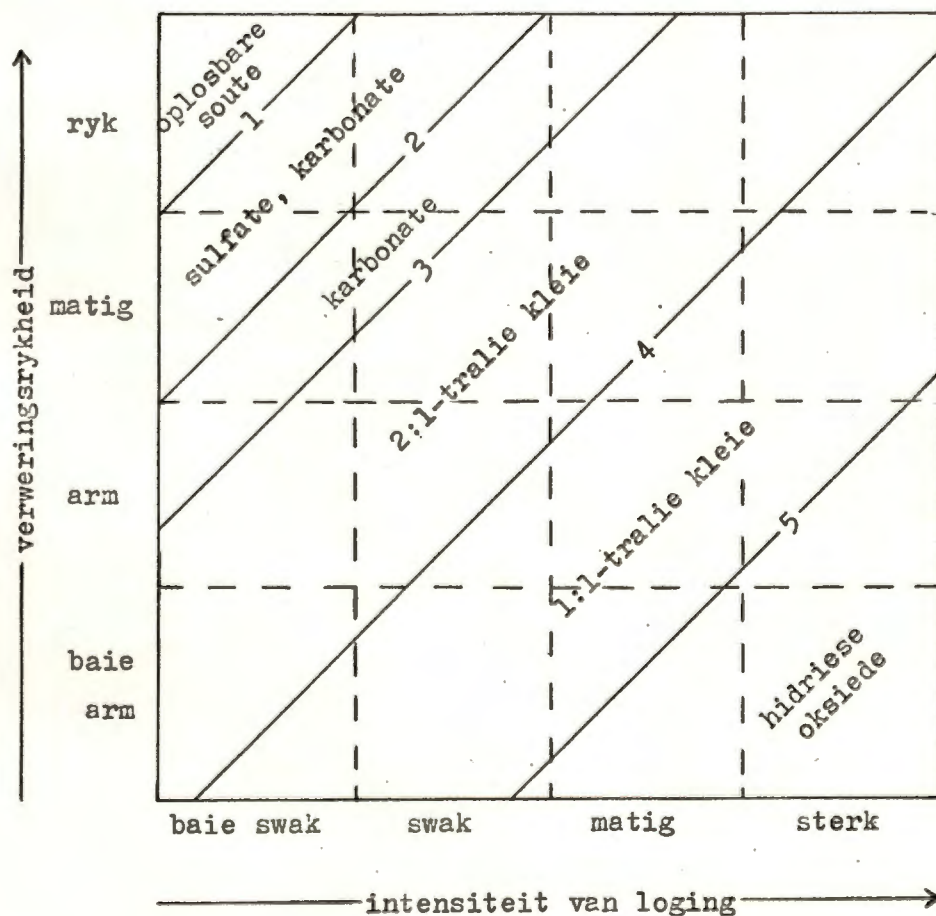
Stap 1 bestaan hoofsaaklik daaruit dat die tussenlaagione deur heksahidroksie-aluminium-ione vervang word, terwyl stap 2 bestaan uit polimorfe transformasie (depolimerisasie) as gevolg van die relatiewe onstabiliteit van die kloritiese oorgangstipe-minerale (Pedro et al, 1969, 465-466). Die strukture van ander primêre minerale ondergaan afbreking as gevolg van hidrolise. Depolimerisasie van die gekondenseerde aluminosilikaat-raamwerk vind plaas, en die bestanddele word vrygestel in die vorm van $Si(OH)_4$ monomeriese sure, min of meer gedissosieerde base, en onoplosbare $Al(OH)_3$. Laasgenoemde polimeriseer en dien as templaats vir die kristallisasie van silika (Pedro et al, 1969, 465; Jackson, 1965, 18). Die eindproduk is hoofsaaklik 2:2 en 1:1-tralie kleie en amorfe aluminosilikate.

Die proses word verder ook gekenmerk deur die voorkoms van 'n mate van kleitranslokasie. Wanneer die grondvorming onder effens of

matig suur toestande al betreklik gevorder is, gee die betreklik lae basestatus aanleiding tot 'n plantegroei en plantreste wat ook arm is aan base. Die humifikasie daarvan gee weer aanleiding tot die vorming van effens gepolimeriseerde moorhumus. Laasgenoemde tree op as 'n ontvlokkingsagens wat kleitranslokasie bevorder (Papadakis, 1969, 4).

Siallitisasie vind ook plaas wanneer moedermateriale wat baie arm aan base is onderwerp word aan nie-intense logingstoestande, en wanneer moedermateriale wat baie ryk aan base is, intense loging ondergaan. Hierdie verwantskappe tussen verweringsrykheid en intensiteit van loging word in figuur 1 geïllustreer (Crompton, 1962, 215).

fig. 1: Gesamentlike invloed van vertering en loging ¹



¹ na Crompton (1962, 215)

Uit die figuur blyk dit dat die vorming van betekenisvolle hoeveelhede 1:1-tralie kleie kan plaasvind onder toestande van swak-loging en baie arm verwerking, asook onder toestande van sterk logging en matige ryk verwerking.

Gronde wat in die literatuur beskryf word waarvan die kenmerke toegeskryf kan word aan siallitiese ontwikkeling, is die Ysterryke Tropiese of Fersiallitiese gronde van D' Hoore (1964, 96), die Rooierig-bruin en Gelerig-bruin Fersiallitiese gronde van Harmse (1967, 107), Geel Latosole met lae seskwioksiedinhoud (Bennema, 1967, 73-75), en Rooi Geel Podsoliese gronde (McCaleb, 1959, 146-147).

2.1.3 Pseudopodsolisasie

Die proses van pseudopodsolisasie kan beskou word as verwand aan siallitisasie. Die verskil is die gevolg van die teenwoordigheid van 'n relatief ondeurdringbare laag in die profiel. Die invloed van laasgenoemde word gemanifesteer in 'n meer intense verwydering van yster uit die oorliggende materiaal.

Pseudopodsoliese grondvorming word toegelig deur Zonn (1966, 754-755), Rode (1964, 666), Romashkevitch (1968, 530) Gerasimov en Glasovskaya (1965, 112), en Papadakis (1969, 12). Dit blyk uit die werk van Zonn dat die aanvanklike teenwoordigheid van 'n swakdeurdringbare laag (wat die gevolg van binêre moedermateriale mag wees) grondvorming in 'n pseudopodsoliese rigting kan laat verloop. Klei-suspensies, waarvan die ontstaan die gevolg is van ontvlokking deur matig- of swakgepolimeriseerde humus, word in die swakdeurdringbare laag gepresipiteer, waarskynlik as gevolg van die inhibering van perkolasie of die afbraak van die klei-organiese komplekse. 'n Treatiese watertafel mag op die verdigte teksturele B-horison vorm, in welke geval die anaerobiese reduksie van ferri-yster meedoen in

die vorming van 'n gebleikte horison (Papadakis, 1969, 12).

Die verskil tussen hierdie tipe grondvorming en podsolisasie, sensu stricto, is hoofsaaklik geleë in die basestatus. Die baie suur toestande waaronder laasgenoemde proses plaadvind (pH laer as 5,0) is arwesig. Alumina is gevolglik nie oplosbaar genoeg om die afbraak van silikaatkleie tot gevolg te hê nie (Curtis, 1970, 1351).

Papadakis (1969, 4,7) wys daarop dat effens- of matig gepolimeriseerde humus nie alleen onder woudplantegroei vorm nie, maar ook onder grasveld waar die somers kort en koel is, of waar die grond 'n lae basestatus het. Geen essensiële verskille tussen die biotiese faktore wat meedoen tot die ontwikkeling van pseudopodsoliese en siallitiese gronde word dus gepostuleer nie.

Pseudopodsolisasie kan dus beskou word as die proses van grondvorming wat plaasvind onder matig-intense logingstoestande, die invloed van matig- of effens suur humus, en 'n relatief ondeurdringbare laag in die profiel.

2.1.4 Margallitiasie

Die term margallitiasie (Mohr en van Baren, 1954, 411) dui op die proses wat aanleiding gee tot die vorming van donker kleigronde. Die proses word gekenmerk deur die sintese van 2:1-tralie kleie wat donker gekleurd is, in gronde wat neig om 'n kenmerkende morfologie aan te neem.

Die sintese van swellende 2:1-tralie kleie geskied volgens Jackson (1968, 282) en Pedro et al (1969, 464) in lokaliteite waar die intensiteit van loging laag, en desilikasie beperk is sodat alkali-aarde katione behoue bly in die solum. Hierdie toestande kom algemeen voor in die geval van verwering van base-ryke ferromagnesiese rotse, of in laagliggende gebiede waarheen 'n toevloei van kolloïede en

Si-, Fe-, Al-, Mg-, Ca- en Na-ione plaasvind. Hierdie bestanddele moet volgens Dudal (1965, 93) vir 'n aansienlike tyd in die solum behoue bly vir kleisintese om plaas te vind. Die behoud daarvan hou in sommige gevalle verband met die ontwikkeling van 'n digte ondergrond wat ryk is aan swellende klei. Volgens Dudal (1965, 71, 93) speel magnesium 'n rol in die sintese van montmorilloniet, terwyl die hoë kalsiuminhoud 'n gunstige pH in stand hou. Die donker kleur van die klei is die gevolg van die vorming van komplekse met organiese materiaal (Dudal, 1965, 71). Margallitiese grondvorming word verteenwoordig deur die oppervlakte tussen diagonale 3 en 4 in figuur 1.

2.2 SIALLITIESE GRONDE

2.2.1 Algemeen

Verskeie van die gronde wat in die studiegebied aangetref word, het hul ontstaan in 'n mindere of meerdere mate te danke aan siallitiasie. Variasie in morfologiese kenmerke binne die groep siallitiese gronde is die gevolg van variasie in grondvormende faktore, soos moedermateriaal en ouderdom. Op die basis van ^{die} teenwoordigheid of afwesigheid van sekere diagnostiese horisonne (sien Bylae D) kan geelbruin kromatiese, plintiese, rooi kromatiese, rooi strukturele, neokutaniese en margallities-pedokutaniese siallitiese gronde herken word. Die morfologie en genese van die gronde wat verteenwoordigend is van bogenoemde genetiese groepe word vervolgens bespreek.

2.2.2 Geelbruin kromatiese siallitiese gronde

Die geelbruin kromatiese siallitiese gronde word verteenwoordig deur die Avalon en Clovelly-vorme.

2.2.2.1 Avalon-gronde in die Suid-Afrikaanse literatuur.- Die morfologie en genese van die Avalon-gronde in die Tugela-komgebied

van Natal is beskryf deur de Villiers (1962, 61-68; 1964, 417-438; 653-658; 1965, 517-519). Sy bevindings kan soos volg opgesom word: Die morfologie word gedomineer deur die voorkoms van 'n kenmerkend-gevlekte laag in die ondergrond. Hierdie laag word geskei van die oorliggende materiaal deur 'n litologiese diskontinuiteit. Die morfologiese kenmerke is dus eerder die gevolg van fisiese stratigrafiese prosesse as fisies-chemiese grondvormende prosesse, ofschoon horison-differensiasie in die oorliggende materiaal wel daaraan toegeskryf word. Die gronde is intens verweer, sodat kaolien die dominante (en soms die enigste) kleimineraal is. Variërende hoeveelhede illiet kom ook voor. Gibbsiet kom voor in die mees verweerde profiele. Die paleosol verteenwoordig laterities-verweerde materiaal, terwyl die solum verteenwoordigend is van podsolisasie. Die vlekke word beskou as die gevolg van meganiese opbreking van die begraaftde laag, waarskynlik deur wortels, en die opvulling van die holtes met materiaal uit die oorliggende horisonne deur fisiese translokasie.

2.2.2.2 Morfologiese kenmerke van die Avalon-gronde.- Die Avalon-gronde van die studiegebied besit bruinswart (byvoorbeeld 10 YR 3/2, klam) ortiese epipedons (Sien Bylae D) wat aansienlik ligter vertoon wanneer droog, en uit apedale fynsandleem bestaan. Die epipedons gaan geleidelik oor na die onderliggende bruin (tipies 10 YR 4/4) geelbruin apedale B-horisonne. Laasgenoemde bestaan uit fynsandleem of leem. 'n Litologiese diskontinuiteit kom tussen die solums en die dieper horisonne voor.¹ Laasgenoemde verteenwoordig begraaftde paleohorisonne, en bestaan tans uit grys-vergleyde, rooi-gevlekte kleileem of fynsandkleileem met 'n prismatiese struktuur (Plaat X). Sanderige

¹ sien opmerking by definisie van sagte plintiese horison, Bylae D, asook Plaat IX.

prismavlakke en kleihuidjies (enkelvoudige ferri-argillans, Brewer, 1964, 221-226) is algemene kenmerke. Verdere kenmerke word in Tabelle 5 en 6 verstrek. Uit Tabel 6 kan gesien word dat die meerderheid van die verteenwoordigende B-horisonne matig suur is en 'n basestatus van tussen 40 en 60 persent het. Die berekende katione-absorbeer vermoë van die klei (Martini, 1969, 329) is tipies laer as 25 milli-ekwivalente.

2.2.2.3 Genese van die Avalon-gronde.- In ooreenstemming met die bevindings van de Villiers (sien paragraaf 2.2.2.1) word die volgende voorgestel met betrekking tot die ontstaan van die Avalon-gronde in die studiegebied: Kleierige paleosols het gedurende die laaste pluviale periode (sien Tabel 3) in posisies van normale topografie ontstaan. Gedurende die daaropvolgende dor tydperk het erosie en aeoliese aktiwiteit gevolg op die agteruitgang van die plantbedekking, en die aeolies-kolluviale grondstratigrafiese eenheid het gevorm. Dié afsetting het egter gedeeltelike herverspreiding ondergaan (waarskynlik gedurende na-pluviale droë fases, sien Tabel 3) sodat die paleosol in sommige lokaliteite weer blootgelê is, of slegs bedek is deur 'n betreklike dun kolluviale kruiplaag. Dit is in hierdie lokaliteite waar pseudopodsoliese grondvorming tans in die binêre profiele voorkom, soos later aangetoon sal word. Waar die paleosol egter deur 'n redelike dik laag sanderige materiaal oorlê word, is toestande geskep wat gunstig sou wees vir siallitiese grondvorming.

Die proses van siallitiese grondvorming, soos gemanifesteer in die Avalon-profile, word gekenmerk deur die ontwikkeling van geelbruin apedale horisonne in die mantelafsettings, en sagte plintiese horisonne in die begraafde materiaal.

Prosesse wat essensieël is vir die ontwikkeling van Avalon-pedons in die studiegebied, is kleisintese, die translokasie van klei, en

Tabel 5: Algemene teksturele en chemiese kenmerke van 'n aantal B-horisonne van kromatiese siallitiese gronde

fyn sand- inhoud (%) ¹	slikinhoud (%)	kleinhoud (%)	k.a.v. (m. ekw./100 g grond)	berekende k.a.v. ² per 100 g klei	pH (H ₂ O)	baseversadiging (%)	vry Fe ₂ O ₃ (%)	amorfe Al ₂ O ₃ (%)	amorfe SiO ₂ (%)
geelbruin apedale B-horisonne									
75	5	16	2,4	9	5,4	55	1,2	0,8	1,3
37	10	10	4,4	21	5,5	55	-	-	-
65	11	21	5,4	14	5,6	54	-	-	-
60	20	19	4,2	9	5,7	48	1,2	3,0	1,8
78	9	7	2,2	12	6,2	41	0,6	1,4	6,9
60	10	15	4,7	25	5,5	24	-	-	-
rooi apedale B-horisonne									
51	11	29	9,6	19	7,4	95	2,4	5,0	4,1
77	8	13	2,4	8	5,8	71	1,4	1,3	1,1
65	8	25	5,0	13	5,7	69	1,7	2,6	3,1
57	9	28	7,8	16	5,8	68	-	-	-
56	8	31	7,6	17	5,7	65	-	-	-
57	11	30	6,7	14	5,3	61	1,9	0,6	1,4
48	6	38	7,6	14	6,3	60	-	-	-
59	12	24	8,8	24	5,8	60	2,5	4,1	3,8
46	21	30	12,0	30	5,5	58	4,1	3,7	3,2
70	7	17	5,2	15	5,7	54	-	-	-
64	7	22	7,2	22	5,8	53	1,7	3,1	2,4
64	6	27	4,4	11	5,3	53	2,1	2,2	1,7
57	7	32	5,2	10	5,7	34	2,9	3,3	3,4
begraafde rooi strukturele B-horisonne									
44	11	41	8,6	15	6,3	99	4,0	6,4	6,3
32	13	52	8,8	11	5,2	65	6,7	5,9	6,1
34	17	46	13,6	24	5,2	60	6,2	6,5	7,1
53	3	42	8,2	16	5,2	51	4,0	6,4	5,6
rooi strukturele B-horisonne									
45	20	30	12,2	23	5,9	99	4,7	2,5	3,8
38	31	29	26,0	66	6,4	90	7,9	8,6	10,8
61	17	16	17,0	95	6,0	78	3,5	3,7	5,0
49	15	36	12,2	27	6,5	60	-	-	-
40	18	40	11,6	22	5,4	21	5,8	-	-

¹ Vir definisie van die verskillende korrelgrootte-bereike sien Bylae C.

² Bereken volgens die metode voorgestel deur Martini (1969, 329). Berekenende k.a.v. per 100 g klei = (grond-k.a.v.) - x waar

$$x = (\% \text{-slik})^{-1} + 2 \frac{(\% \text{-organiese materiaal})}{\text{kleinhoud}} \times \frac{100}{1}$$

ystersegregasie. Die voorkoms van enkelvoudige vlak ferri-argillans (Brewer, 1964, 221-226) in die sagte plintiese horisonne is 'n aanduiding dat kleitranslokasie plaasgevind het. Die teenwoordigheid van amorge silika (sien Tabel 5) dui daarop dat kleisintese plaasvind (Papadakis, 1969, 4). Die klei in 'n B-horison van 'n verteenwoordigende profiel bestaan uit gemengdelaag-minerale, kwarts, kaoliniet en illiet (Tabel 6). Dat gehidreerde ysteroksiede soos lepidokrokiel

Tabel 6: Resultate van x-straaldiffraksie-analise van klei uit die B-horisonne van drie verteenwoordigende siallitiese profile

grondvorm	horison	tipes kleiminerale wat geïdentifiseer is								
		montmorilloniet	vermikuliet	grond-kloriet	illiet	halloysiet	meta-halloysiet	kaoliniet	kwarts	gemengde-laag-minerale
Avalon	B2 ₁			Sp ¹	x ²		Sp	x	x	x
	B2 ₂			Sp	x			x	x	x
Hutton Variant	B2 ₁				x		sp	x	x	x
	B2 ₂				x	x		x	x	x
Shortlands	B2				x			x	x	x

¹ teenwoordig slegs as spore

² teenwoordig in betekenisvolle hoeveelhede

en goethiet (Eswaran en Sys, 1970, 78) in die kleifraksies voorkom, blyk uit die geelbruin kleure van die B2-horisonne. Volgens de Villiers (1965a, 55; 1969, 460) vorm lepidokrokiel deur die ontbinding van yster- en organiese materiaal-komplekse. Die ontstaan van gebleikte sones

wat saanval met die litologiese diskontinuiteite, sowel as die vorming van rooi vlekke, kan toegeskryf word aan die teenwoordigheid van freatiese water vir kort periodes as gevolg van die beperkte deurdringbaarheid van die onderliggende materiaal. Gedurende die periodes van waterstagnasie vind die mobilisasie van yster plaas, terwyl die periodes van uitdroging gepaard gaan met die konsentrasie, presipitasie en dehidrasie daarvan (Fauck, 1963, 420; Eswaran en Sys, 1970, 81).

'n Verskynsel wat eerder verband hou met die invloed van teksture as met fisies-chemiese prosesse, is die ontwikkeling van prismatiese stukture in die begraaft materiaal. Die ontwikkeling van vertikale vlakke word bevorder deur die inwassing van sand in krake, wat in die kleierige materiaal mag ontstaan gedurende die periodes van uitdroging (McKee en St. Arnaud, 1969, 430). Die vertikale vlakke word in 'n groter mate daardeur gestabiliseer as horisontale vlakke, en die struktuur vertoon prismatiese.

2.2.2.4 Morfolologiese kenmerke van die Clovelly-gronde.- Die solums van Clovelly-profiel is morfolologies identies aan dié van die Avalon-profiel. Die onderliggende materiaal is in dié geval egter sandsteen wat in verskillende stadia van verwerking mag verkeer. Enkelvoudige vlak ferri-argillans kom ook in hierdie materiaal voor.

2.2.2.5 Genese van die Clovelly-gronde.- Die verloop van grondvorming word beskou om soortgelyk te wees aan dié van die Avalon-gronde. In dié geval het die mantelafsetting egter gevorm in lokaliteite waar die paleosol verwydering ondergaan het deur erosie, of waar dit aanvanklik nie ontwikkel het nie. Die afwesigheid van prominente tekens van ystersegregasie aan die basis van die solums kan toegeskryf word aan die beter permeabiliteit van die sandstene.

2.2.3 Plintiese siallitiese gronde

Plintiese siallitiese gronde word verteenwoordig deur die

Westleigh-vorm. Dit is gronde wat geneties verwant is aan Avalon. Die morfologiese kenmerke van die profiele, asook die topografiese voorkoms dui daarop dat dié gronde Avalon-solums wat resente afknotting ondergaan het, verteenwoordig.

Die profiele word gekenmerk deur 'n betreklik kleierige bogrond, wat die geelbruin kleur wat kenmerkend is van die B-horisonne van Avalon-profiele, vertoon. Die bogrond word onderlê deur sagte plintiese B-horisonne wat identies is aan dié wat aan die basis van Avalon-solums voorkom, en wat lateraal daarin oorgaan.

Die afknotting van Avalon-profiele het plaasgevind nadat die begraaft materiaal alreeds ystersegregasie ondergaan het as gevolg van die veranderde grondklimaat (Harmse, 1967, 8). In die meeste gevalle kan die materiaal wat verwyder is, laer af teen die hellings aangetref word. In bykans alle gevalle kan resente afknotting in die betrokke gebied in verband gebring word met die bewerking van lande.

2.2.4 Rooi kromatiese siallitiese gronde

Rooi kromatiese gronde word verteenwoordig deur die Hutton-vorm.

2.2.4.1 Hutton-gronde in die Suid-Afrikaanse literatuur.- Volgens de Villiers (1962, 29) word die rooi gronde van die Natalse Middellande gewoonlik, maar nie uitsluitlik, gevorm uit ysterryke stollingsgesteentes. Die verskil tussen geel en rooi gronde in Natal word veroorsaak deur die maskerende invloed van die relatief hoër tempo van heraanvulling van vry ysteroksiede vanuit die verweringsprodukte van basiese stollingsgesteentes (rubifikasie) wat in die geval van laasgenoemde gronde voorkom, op die proses van podsolisasie. De Villiers (1964, 433) wys daarop dat die algemene verwandskap tussen rooi aardes en basiese gesteentes ook beskou kan word as 'n verwandskap met rotse wat aansienlike hoeveelhede ysterryke minerale bevat. Die rooigekleurde, voorverweerde skaliesaproliet wat in die Tugela-komgebied van Natal

voorkom (de Villiers, 1962, 64) word dus hierby ingesluit.

Volgens Harmse (1967, 105) is die grondklimaat die belangrikste faktor in die genese en geografiese verspreiding van die Rooierig-bruin Fersiallitiese gronde van die Hoëveld. Waar rooi gronde met geel gronde geassosieer in die landskap voorkom, word eersgenoemde uitsluitlik gevind in kruingedeeltes van tussenstroomgebiede, of oorliggend oor verweerde materiaal waarvan die interne dreineringslang periodes van waterstagnasie verhoed.

2.2.4.2 Morfologiese kenmerke van die Hutton-gronde.- Hutton-pedons word gekenmerk deur rooi kleure en 'n swak horisondifferensiasie. Die donkerrooi-bruin (byvoorbeeld 5 YR 3/6, 2,5 YR 3/6, 5 YR 4/6) apedale B-horisonne besit 'n fynsandkleileem of fynsandleem tekstuur. Dit bestaan dikwels uit 'n verjongde boonste helfte en 'n effens stewiger onderste helfte met 'n beter struktuurontwikkeling. Die oorgang van die boonste na die onderste helfte val saam met 'n litologiese diskontinuiteit (sien Plaat V). Die totale dikte van die B-horison is dikwels 1 m.

In die geval van sommige pedons vertoon die onderste gedeelte van die solums 'n matige struktuurontwikkeling, in welke geval die IIB₂-horisonne as strukturele horisonne beskou is, en die pedons as Hutton Vorm Variant geklassifiseer word (sien Bylae E). Verdere kenmerke van hierdie gronde word in Tabela 5, 6 en 7 verstrek.

2.2.4.3 Genese van die Hutton-gronde.- In die studiegebied is die Hutton-gronde gevind om, in ooreenstemming met die bevindings van de Villiers, geassosieer te wees met die verweringsprodukte van basiese stollingsgesteentes. Laasgenoemde neem die vorm aan van ou terrasafsettings wat ryk is aan die verweringsprodukte van basalt. Herverspreiding van hierdie afsettings gedurende die tydperke van onstabieliteit van die landskap, gee aanleiding tot die ontstaan van

Tabel 7: Persentasie veldspaat van die sandfraksies van drie verteenwoordigende siallitiese profiele

grondvorm	horison	K- veldspaat	albiet	intermediêre plagioklaas	basiese plagioklaas	totaal
Avalon	Al ₁	1,5	1,0	-	-	2,5
	Al ₂	2,0	1,5	-	-	3,5
	B2	1,5	2,0	-	-	3,5
	IIB3	0,5	1,5	-	-	2,0
	IICg	0,5	3,0	-	-	3,5
Hutton	Ap	0,5	sp ¹	sp	-	0,5
	Al ₂	-	sp	sp	-	sp
	IIB2 ₁	-	sp	sp	-	sp
	IIB2 ₂	0,5	sp	sp	-	0,5
	IIC	0,5	sp	sp	-	0,5
Shortlands	Al ₂	0,5	sp	sp	-	0,5
	B2	-	sp	sp	-	sp
	C	-	sp	1,5	-	1,5

¹ Spore van die mineraal.

die litologiese diskontinuiteite in sommige profiele (Plaat V).

Die grondvormende proses wat aanleiding gegee het tot die ontwikkeling van die solums verskil skynbaar nie wesentlik van dié waardeur die Avalon en Clovelly-profiele ontwikkel het nie. Uit Tabel 5 blyk dit dat die pH-toestande en vry ysteroksiedinhoud van die gronde vergelykbaar is. Ook die verweerbare mineraalinhoud en kleimineraal-samestelling is vergelykbaar (sien Tabela 6 en 7, asook Plaat V). Betekenisvolle verskille kom egter voor ten opsigte van kleïnhoud en basestatus (sien Tabel 5). Die hoër kleïnhoud en basestatus van die rooi profiele is in ooreenstemming met die konsep van grondvorming as die produk van verweringsrykheid en intensiteit van loging, soos

voorgestel deur Crompton (1962, 215). Die meer baseryke verwerking gee dus onder vergelykbare logingstoestande aanleiding tot gronde wat ryker is aan klei en base. Wat die rooi kleur van dié gronde betref, blyk dit dat dié vergelykbare vry ysterinhoud van die rooi en geel gronde die hipotese van Harmse (1967, 105) onderskryf, wat inhou dat die rooi kleure die gevolg is van minder intense hidrasie en beter interne dreinerings.

2.2.5 Rooi strukturele siallitiese gronde

Rooi strukturele siallitiese gronde word verteenwoordig deur die Shortlands-vorm.

2.2.5.1 Morfologiese kenmerke van die Shortlands-gronde.- Sommige Shortlands-pedons is morfologies nou verwant aan die Hutton-gronde, en verskil daarvan slegs in die mate van struktuurontwikkeling. Ander pedons, wat in jong terrasafsettings ontwikkel het, besit 'n growwer struktuur en tekens van kleinspoeling.

2.2.5.2 Genese van die Shortlands-gronde.- Die genese van die Shortlands-gronde is nou verwand aan die van die Hutton-gronde. Egenoemde morfologiese verskil, naamlik 'n beter struktuurontwikkeling in die geval van eersgenoemde, kan aan die teenwoordigheid van effens groter hoeveelhede swellende 2:1-kleie toegeskryf word. Die voorkoms van min of meer swellende gemengdelaag kleie en illiet (Tabel 6) is in ooreenstemming met die bevindings van Macvicar (1965a, 987) dat by 'n bepaalde intensiteit en duur van loging, kalium 'n rol speel in die vorming van illiet uit ander 2:1-kleie.

Aangesien die rooi strukturele B-horisonne wat aan die basis van Hutton Variant-pedons voorkom, morfologies en chemies identies is aan dié van die Shortlands-gronde, word dit vir die huidige aanvaar dat hul vorming aan dieselfde kombinasie van faktore toegeskryf kan word. Dat sommige van die horisonne ten minste gedeeltelik gedurende die

vorige siklus van grondvorming (Tabel 3) ontstaan het, blyk uit die voorkoms van duidelike litologiese diskontinuiteite aan die bokant daarvan (sien Plaat V).

2.2.6 Neokutaniese siallitiese gronde

Neokutaniese siallitiese gronde word verteenwoordig deur die Oakleaf-vorm. Drie tipes Oakleaf-pedons kom in die studiegebied voor, naamlik dié met donkerkleurige, rooi en geelbruin neokutaniese B-horisonne respektieflik. In die geval van laasgenoemde gronde word die neokutaniese horison deur 'n pedokutaniese horison onderlê. Om hierdie rede word hul as 'n variant van die Oakleaf-vorm geklassifiseer.

2.2.6.1 Morfologiese kenmerke van die Oakleaf-gronde.- Die donkerkleurige Oakleaf-pedons word gekenmerk deur baie swak horisondiferensiasie en tekens van faunale aktiwiteit, soos die teenwoordigheid van wurmgietsels. Die B-horisonne vertoon swart of bruinswart wanneer klam, en bestaan uit apedale fynsandleem of leem met 'n swak konsistensie.

Rooi Oakleaf-pedons word gekenmerk deur die teenwoordigheid van swakontwikkelde struktuur wat dikwels baie grof is, en rooierige kleihuidjies.

Oakleaf Variant-pedons, weer, word gekenmerk deur die teenwoordigheid van kleierige pedokutaniese IIB₂-horisonne met sterkontwikkelde struktuur. Laasgenoemde horisonne word, via 'n skerp of duidelike oorgang, oorlê deur die bruin of geelbruin (byvoorbeeld 10 YR 4/4, 4/6) gekleurde neokutaniese horisonne. Laasgenoemde horisonne vertoon 'n swak, dikwels growwe struktuur, swakontwikkelde rooi vlekke, en kleihuidjies. Verdere kenmerke van die neokutaniese horisonne word in Tabel 8 opgesom.

2.2.6.2 Genese van die Oakleaf-gronde.- Die rooi en donker Oakleaf-gronde is ten nouste geassosieer met heuwelhangelemente wat relatief

Tabel 8: Algemene chemiese en teksturele kenmerke van 'n aantal verteenwoordigende kutaniese B-horisonne van siallitiese gronde

fyn sand- inhoud (%)	kleiinhoud (%)	berekende k.a.v. ¹ van 100 g klei	k.a.v. (m. ekw./100 g)	pH (H ₂ O)	Weerstand (Ω)	base- status	vry Fe ₂ O ₃ (%)	Amorfe Al ₂ O ₃ (%)	Amorfe SiO ₂ (%)
neokutaniese horisonne:									
53 ²	37	24	11,5	5,8	3 300	51	0,5	-	-
57 ²	30	14	6,7	5,3	2 600	61	1,9	0,6	1,4
66	29	37	12,2	5,5	1 050	100+	1,3	3,5	3,4
68	22	24	7,5	5,6	1 600	74	0,2	-	-
56	32	25	10,4	5,9	3 850	84	1,9	3,0	3,0
55	25	24	13,0	5,8	2 900	87	1,4	2,3	3,0
61	29	25	9,5	6,4	2 000	78	0,9	-	-
58	30	39	13,6	5,7	500	92	1,2	1,3	0,9
60	25	44	13,0	5,8	1 100	98	0,9	1,2	1,2
65	27	39	11,6	5,9	2 000	99	1,0	2,0	1,8
56	33	35	15,4	6,1	1 550	92	1,3	1,9	3,0
pedokutaniese horisonne:									
45 ³	30	23	12,2	5,9	1 800	99	4,7	2,5	3,8
38 ³	29	66	26,0	6,4	1 600	90	7,9	8,6	10,8
42	22	99	26,0	6,9	850	91	2,0	1,9	2,1
41	44	32	15,8	6,2	1 100	100+	1,2	1,5	3,7
41	31	49	18,4	7,0	600	100+	0,6	1,0	2,1

¹ sien Tabel 5

² geelbruin horisonne

³ rooi horisonne

snelle ontwikkeling ondergaan (puinhange) en reliëfeenhede wat betreklik laat in die Kwarternêr ontstaan het (laagliggende terasse, sien Tabel 3). Die pedons word dan ook beskou as verteenwoordigend van die jongste gronde tesame met die gelaagde alluviale tipes. Die voorkoms van isotrope, slykryke kutans onderskryf hierdie beskouing, aangesien dit dui op fisiese afwaartse beweging van fyn materiaal (McKeeque en St. Arnaud, 1969, 430) eerder as cheluviasie en neosintese van klei.

In die geval van die rooi pedons bestaan daar 'n verband tussen die afsettings wat die moedermateriale uitmaak, en 'n bron van ferromagnesiese puin. Die ferromagnesiese komponent van die moedermateriaal is egter nie prominent nie. Die geografiese posisie van die donker pedons is weer sodanig dat die indruk verkry word dat 'n min of meer suidelike aspek bevorderlik is vir die vorming van donkerkleurige B-horisonne.

Die swak stuktuurontwikkeling van die gronde is blykbaar die gevolg van die teenwoordigheid van nie-swellende tweede siklus- of voorverweerde kleie, eerder as die beperkte tydsduur waarin die profiele ontwikkel het. Die betreklike lae kationeabsorbeervermoë, soos bereken vir die kleifraksies (Tabel 8) dui op bogenoemde.

In teenstelling met die rooi en donker pedons, verteenwoordig die Oakleaf Variant-pedons relatief ryp gronde. Dit blyk uit hul verspreiding in gebiede met normale topografie. Ook die betreklike lae basestatus (Tabel 8) mag op 'n meer gevorderde stadium van ontwikkeling dui. Die oënskynlike anomalie van 'n neokutaniese horison wat in 'n ontwikkelde profiel voorkom, mag verklaar word aan die hand van die rol wat die onderliggende swakdeurdringbare laag in profielontwikkeling speel. As gevolg van die voorkoms van laasgenoemde laag op 'n diepte van sowat 30 tot 40 cm, is die profielontwikkeling effens pseudopod-

solies. Kleisuspensies wat andersinds uit die solum geloog sou word, word vir 'n relatief langer tydperk daar vasgehou as gevolg van die swak interne dreinerings. Die vorming van kutans kan verwag word om daardeur bevorder te word.

2.2.7 Margallities-pedokutaniese siallitiese gronde

Die Bonheim-vorm is verteenwoordigend van margallities-pedokutaniese siallitiese gronde.

2.2.7.1 Morfologiese kenmerke van die Bonheim-gronde.- Twee tipes Bonheim-pedons word aangetref, naamlik dié met rooi en dié met donker kleure in die profiele.

Die rooi Bonheim-gronde word gekenmerk deur prominente donkerbruin of bruinswart gekleurde epipedons. Laasgenoemde horisonne besit 'n kleileem of sandkleileem tekstuur, en 'n sterk- of matigontwikkelde fyn of medium subhoekige blokstruktuur. Die onderliggende pedokutaniese horisonne bestaan uit donker rooibruin kleileem, sandkleileem, of klei met 'n sterk of matigontwikkelde fyn subhoekige blokstruktuur. Tekens van kleitranslokasie kom voor.

Die donkerkleurige pedons word gekenmerk deur swak horisondifferensiasie. Die solum bestaan uit bruinswart of donkerbruin kleileem of sandkleileem met 'n sterk- of matigontwikkelde medium hoekige of subhoekige blokstruktuur. Prominente kleihuidjies kom voor. Die onderliggende C-materiaal bestaan uit bruin of donkerbruin klei, wat karbonaatkonkresies in die dieper dele bevat. Verdere kenmerke van pedokutaniese horisonne word in Tabel 8 opgesom.

2.2.7.2 Genese van die Bonheim-gronde.- Die genese van die Bonheim-gronde (voorheen die Bellevue-serie) wat in die Tugela-komgebied van Natal voorkom, is deur Macvicar (1965a, 987) toegelig. Hy toon aan dat die solum die resultaat is van beide die prosesse van allitiasie en margallitiasie, aangesien 'n margallitiese bogrond 'n allitiese onder-

grond oorlê. Die betrokke gronde in die opvanggebied besit 'n margallitiese bogrond oorliggend oor 'n siallitiese ondergrond. In die geval van rooi Bonheim-pedons wat op pedimente onderkant basalt- of dolerietdagsome voorkom, gee die topografiese posisie aanleiding tot bogenoemde verskynsel. King (1967, 142) wys daarop dat puin vanaf hoër-liggende dele gedurig oor pedimente beweeg. Die A-horisonne van die betrokke gronde ondergaan dus gedurige verjonging as gevolg van die akkresie van vars ferromagnesiese materiaal aan die oppervlakte. Die rykheid van verwerking aan die oppervlakte vergoed vir die matig intense logingstoestande, en margallitiese grondvorming vind in die epipedon plaas. Die rooi Bonheim-gronde besit dus kumulatiewe profiele (Nikiforoff, 1949, 220).

Die verwantskap tussen rooi Bonheim en Shortlands-pedons word ook duidelik as in ag geneem word dat geen vars ferromagnesiese puin beskikbaar is om deel te neem aan oppervlakte-akkresie in die geval van laasgenoemde gronde nie. Relatief base-arme verwerking vind in dié geval in die epipedon plaas.

In die geval van donkerkleurige Bonheim-pedons word die indruk verkry, beide uit die topografiese ligging en profielkenmerke, dat die profiel as geheel ontwikkel het in resente materiaal. Laasgenoemde materiaal is nie van suiwer ferromagnesiese oorsprong soos die geval is met die rooi pedons nie. Uit Tabel 8 blyk dit dat, met uitsondering van vry ysterinhoud, geen betekenisvolle verskille tussen rooi en donkerkleurige pedons bestaan nie. Die base-arme verwerking in die geval van laasgenoemde gronde is waarskynlik die oorsaak daarvan dat vergelykbare eindprodukte voorkom ten spyte van verskille in die tydsverloop van ontwikkeling.

Die mineralogiese samestelling van die kleifraksies van die gronde (Tabel 9) is in ooreenstemming met die produkte van siallitisasie, soos in 2.1.2 bespreek. Die grondkloriet, kaoliniet en gemengdelaag-minerale

Tabel 9: Resultate van 'n X-straaldiffraksie-analise van die klei in die solums van drie verteenwoordigende donkerkleurige Bonheim-profiële

horison	montmorilloniet	vermikuliet	kloriet	illiet	halloysiet	metahalloysiet	kaoliniet	kwarts	Gemengdelaa- minerale
A1				x				x	x
B2	x ¹		x	x			x	x	xx ³
A1			sp ²	x	x	sp	x	x	x
B2				x			x	x	xx
A1			sp	x		sp	x	x	xx
B2			x	sp			x	x	xx

¹ opmerklike hoeveelhede van die mineraal

² spore van die mineraal

³ dominante hoeveelhede van die mineraal

vorm as gevolg van aluminasie van illiet of montmorilloniet, of kristallisasie uit aluminosilikaat-gels (Pedro, et al, 1969, 465; Jackson, 1965, 18).

2.3 PSEUDOPODSOLIESE GRONDE

2.3.2 Algemeen

Die profielkenmerke van 'n aantal verskillende gronde wat in die studiegebied aangetref word, is ten dele die gevolg van pseudopodsoliese ontwikkeling soos in 2.1.3 bespreek.

Die opeenvolging van horisonne van sommige gronde wat 'n pseudopodsoliese voorkoms het, is die gevolg van die teenwoordigheid van 'n

relatief sanderige aeoliese of kolluviale laag wat aan die oppervlakte voorkom, en 'n kleierige begraaftde grond oorlê. Hierdie gronde (Valsrivier, Sterkspruit en Glenrosa-vorms) word saamgegroepeer en beskryf as vae pseudopodsoliese gronde. Ander profiele, weer, is tot 'n groter mate deur pedogenese beïnvloed, hoofsaaklik as gevolg van die teenwoordigheid van 'n oormaat water in die solums. Hierdie gronde (Estcourt, Kroonstad en Cartref-vorms) besit 'n freatiese gley P-horison wat op 'n laag wat die beweging van vog beperk, voorkom. Hul word saamgegroepeer en beskryf as vergleyde pseudopodsoliese gronde.

2.3.2 Vae pseudopodsoliese gronde

2.3.2.1 Morfologiese kenmerke van die Valsrivier, Sterkspruit en Glenrosa-gronde.- Valsrivier-pedons word gekenmerk deur 'n bruin en donkerrooibruin-gevekte, kleierige B2-horison wat deur 'n skerp oorgang van die relatief sanderige A-horison geskei word. Bersgenoemde horison besit 'n sterkontwikkelde medium hoekige blokstruktuur, 'n sterk konsistensie, en prominente enkelvoudige vlak ferri-argillans (Brewer, 1964, 221-226). Sterkspruit-pedons is morfologies soortgelyk aan die Valsrivier-pedons. In dié geval vertoon die struktuur egter 'n sterk prismatiese aaneenskakeling. Glenrosa-profiel is soortgelyk aan die van die Sterkspruit en Valsrivier-gronde wat die bogrond aanbetref. Laasgenoemde gaan egter duidelik oor na die onderliggende saprolitiese sandsteen of sliksteen, wat prominente kutans en tekens van yster-segregasie vertoon. Die litokutaniese horisonne (sien Bylae D) is gewoonlik nie dikker as 20 cm nie.

2.3.2.2 Genese van die Valsrivier, Sterkspruit en Glenrosa-gronde.- Soos in die geval van die Bonheim-gronde, werp die topografiese posisie waar die gronde aangetref word, lig op hul genese. Waarnemings in die veld het aan die lig gebring dat Valsrivier, Sterkspruit en

Glenrosa-profiële in assosiasie met Avalon-profiële voorkom in gebiede met normale topografie, en dat 'n kleierige paleohorison 'n gemeenskaplike laag in die profiële vorm. Harmse (1967, 27) het dié verwantskap beskryf as „'n tussenvingering van gelerig-bruin fersiallitiese gronde met Hoëveld pseudopodsoliese gronde", en aangetoon dat die dikte van die aeoliese sandbedekking die variërende faktor is. Soortgelyke gronde is bespreek deur de Villiers (1962, 1965). Sommige pedons van die Estcourt-serie (de Villiers, 1965, 517) en gesolodiseerde solonetz (de Villiers, 1962, 83) waarin freatiese gley P-horisonne nie ontwikkel is nie (van der Eyck et al, 1969, 69) kom ooreen met die Sterkspruit-vorm. Die bevindings van de Villiers met betrekking tot die genese van bogenoemde gronde kan soos volg opgesom word:

1. Die gesolodiseerde solonetz is sonale eerder as intrasonale gronde, en kom algemeen in oppervlaktes met normale topografie voor.
2. Die aanvanklike ontwikkeling van dié gronde was planosolies as gevolg van die teenwoordigheid van tekstuurverskille in die profiële. Laasgenoemde is die gevolg van die voorkoms van 'n kolluviale laag oor verweerde skalie of kleierige afsettings. Die geërfde teksturele verskille is gedurende profielontwikkeling vergroot deur kleitranslokasie.
3. 'n Assosiasie van pedons wat natriese horisonne bevat en ander wat nie natries is nie, het gedurende 'n later tydperk ontstaan as gevolg van voorkeuradsorpsie van natrium in profiële waar magnesium in gelyke of groter mate as kalsium geadsorbeer was. Die voorkeuradsorpsie het waarskynlik plaasgevind tydens seisoensgebonde stagnasie van oppervlakte-waters.

Die ontwikkeling van die betrokke gronde in die studiegebied blyk in ooreenstemming met die bevindings van de Villiers te wees. Die ver-

wantskap tussen magnesium- en natriumadsorpsie kon egter nie sonder twyfel vasgestel word nie, asook die rol wat planosolisasie of solonisasie in die aanvanklike ontwikkeling gespeel het. Papadakis (1969, 8) wys daarop dat yster nie deur natrium getranslokeer word nie. Die ysterrykheid van die enkelvoudige kutans mag dus dui op 'n pseudopodsoliese eerder as 'n planosoliese ontwikkeling.

Die vorming van die prismatiese strukture in die B-horisonne van Sterkspruit-profiële kan op dieselfde wyse verklaar word as dié van die paleo-horison aan die basis van Avalon-profiële. Dit is naamlik die gevolg van begraving deur sanderige materiaal, en die daaropvolgende verloop van pedoturbasie of inwassing daarvan in vertikale struktuurvlakke. Die sand stabiliseer laasgenoemde, en gee aanleiding tot die prismatiese aaneenskakeling.

2.3.3 Vergleyde pseudopodsoliese gronde

2.3.3.1 Morfologiese kenmerke van die Estcourt, Kroonstad en Cartref-gronde.- Estcourt-pedons word gekenmerk deur 'n duidelike horisondiferensiasie. Die epipedon bestaan gewoonlik uit bruinswart gekleurde leem of fynsandkleileem. Op 'n diepte van sowat 20 tot 30 cm gaan die horison geleidelik oor na die onderliggende P-horison, wat bestaan uit apedale dowwe geelbruin tot bruingrys leem, fynsandleem of slikkleileem. Op 'n diepte van sowat 30 tot 50 cm gaan die P-horison abrupt oor na die onderliggende prismakutaniëse B-horison. Laasgenoemde horison is morfologies soortgelyk aan dié van die Sterkspruit-pedons. Prominente enkelvoudige vlak ferri-argillans (Brewer, 1964, 221-226) is 'n essensiële kenmerk van dié horisonne.

Kroonstad-pedons word gekenmerk deur A-horisonne wat morfologies soortgelyk is aan dié van die Avalon-pedons. 'n Vergleyde horison, aan die basis waarvan 'n hoeveelheid yster- en mangaankonkresies voor-

kom, onderlê die A-horison. Die vergleyde P-horison gaan abrupt of skerp, en tongend oor na die onderliggende gleykutaniëse materiaal. Laasgenoemde paleohorison word gekenmerk deur vergleyde sones en die teenwoordigheid van bruin vlekke en kutans.

Cartref-pedons word gekenmerk deur vlak, sanderige profiele. Die A-horison bestaan uit apedale bruinswart of swart fynsandleem of leemfynsand. Dié horison gaan op 'n diepte van sowat 20 tot 30 cm geleidelik oor na die P-horison wat bestaan uit vergleyde materiaal met 'n sanderige tekstuur. Op 'n diepte van sowat 30 tot 40 cm gaan die P-horison abrupt oor na die onderliggende onverweerde sandsteen. Verdere kenmerke van die pseudopodsoliëse gronde verskyn in Tabel 10.

2.3.3.2 Genese van die Estcourt, Kroonstad en Cartref-gronde.- Die genese van die Estcourt-gronde word beskou om in ooreenstemming te wees met die bevindings van de Villiers (1962, 83; 1965, 517) soos hierbo opgesom. Uit Tabel 10 blyk dit dat tipiese profiele tans ondermatig suur toestande verkeer en dat die proses van planosolisasie (Papadakis, 1969, 7, 8), indien vroeër aktief, tans oorskadu word deur die proses van pseudopodsolisasie. Die dinamiese verloop van laasgenoemde proses blyk duidelik uit die feit dat illuviale horisone tans besig is om te vorm in sommige resente stroomafsettings. In ander pedons is die teksturele illuviale horison aktief besig om vergleying en eluvasie te ondergaan. Die gevolg van die dinamiese profielontwikkeling is dat profiele met soortgelyke morfologie in bykans alle kleiner stroomgebiede aangetref word, ongeag die moontlike aanvanklike variasie in moedermateriale. Die oorsaak van die intense verloop van die proses van pseudopodsolisasie in dié gronde is 'n abnormale toevloei van water, waarin klei gesuspendeer mag wees, na die stroomgebiede.

Die posisie in die landskap waarin die Kroonstad-gronde voorkom verskaf eweneens 'n aanduiding van hul genese. Dié profiele word aange-

Tabel 10: Enkele kenmerke van die solums van 'n aantal verteenwoordigende pseudopodsoliëse profiele

grondvorm	genetiese horison	kleinhoud (%)	pH (H ₂ O)	weerstand (Ω)	baseversadiging (%)	U.N.P.
Valsrivier	A	22	6,6	800	70	1,9
	B	33	7,1	600	85	4,9
Sterkspruit	A	21	5,7	2 900	52	1,2
	B	68	6,6	450	75	4,7
	A	29	5,3	950	56	1,0
	B	36	5,4	1 900	53	0,6
Glenrosa	A	14	6,0	3 600	94	2,0
	B	25	5,9	1 100	100+	2,3
Estcourt	A	33	5,0	1 500	90	1,0
	P	34	5,1	1 400	100+	1,7
	B	47	5,5	850	100+	2,0
	A	14	5,4	3 000	64	2,0
	P	14	5,5	5 850	65	5,4
	B	33	5,3	2 200	82	4,3
Kroonstad	A	6	5,5	8 150	45	11,8
	P	12	5,7	8 000	50	12,5
	B	25	5,4	4 500	86	2,8
	A	13	5,8	1 450	85	3,2
	P	13	5,8	1 400	74	9,4
	B	35	6,5	800	82	17,1
Cartref	A	5	5,6	8 100	65	4,1
	P	4	5,8	9 400	83	6,2
	A	11	6,0	13 000	41	4,0
	P	8	6,1	7 800	81	15,6

trek in die oorgangssones tussen Avalon en Estcourt-gronde. Die vergleying in die dieper dele van die profiel is weereens die gevolg van perkolasie en laterale vloei van water na die stroomgebiede. Die teenwoordigheid van 'n beperkende laag aan die basis van die profiel speel 'n belangrike rol in die freatiese vergleying.

In die geval van Cartref-pedons vervul die onverweerde sandsteen wat aan die basis van die profiele voorkom die funksie van 'n kleierige paleosol sover dit die beperking op die beweging van water aanbetref. Die hoof oorsaak van die vergleying is egter water wat lateraal syfer, soos blyk uit die feit dat dieselfde sandsteen geelbruin gekleurde Clovelly-pedons onderlê in oppervlakte met normale topografie.

2.4 MARGALLITIESE GRONDE

2.4.1 Algemeen

Sommige van die gronde wat in die studiegebied voorkom, het ontwikkel as gevolg van margallitiese grondvorming, soos in 2.1.4 toegelig. Variasie in profielkenmerke kom voor as gevolg van variasie in moeder-materiale en intensiteit van grondvorming. In die geval van sommige gronde (Mayo, Milkwood, Inhoek, Willowbrook-vorms) is die verloop van die proses van margallitiasie minder intens as in die geval van ander gronde (Rensburg en Arcadia-vorms). Eersgenoemde groep gronde sal bespreek word onder die opskrif „swakontwikkelde margallitiese gronde“, terwyl laasgenoemde gronde bespreek word onder die opskrif „sterkontwikkelde margallitiese gronde“.

2.4.2 Swakontwikkelde margallitiese gronde

2.4.2.1 Morfologiese kenmerke van die Mayo, Milkwood, Inhoek en Willowbrook-gronde.- Mayo-pedons besit 'n swart tot baie donkerrooi-bruin gekleurde bogrond met 'n kleileem tekstuur en 'n sterk of matig-

ontwikkelde granulêre struktuur. Op 'n diepte van sowat 10 tot 60 cm gaan dié horison geleidelik oor na die litokutaniese B-horison (sien Bylae D). Laasgenoemde horison bestaan uit gevlekte donkerbruin tot donkerrooibruin saproliet, met 'n leem, kleileem of sandkleileem tekstuur. Tekens van kleitranslokasie kom gewoonlik voor.

Milkwood-pedons bestaan slegs uit A-horisonne wat morfologies identies is aan dié van die Mayo-profiële, en wat direk oorgaan na onverweerde basalt of doleriet.

Inhoek-pedons bestaan uit 'n bogrond wat morfologies soortgelyk is aan dié van die Mayo- en Milkwood-profiële, en wat oorgaan na kleierige gestratifiseerde alluvium (sien Bylae D).

Willowbrook-pedons word gekenmerk deur diep, kleierige profiële. Die epipedons bestaan uit swart klei of slikklei met 'n sterk- of matige medium hoekige blokstruktuur. Op 'n diepte van sowat 0,6 tot 1 m gaan dié horisonne geleidelik oor na die onderliggende ferm gley G-horisonne (sien Bylae D). Laasgenoemde horisonne bestaan uit grysbruin, grysgrooi of rooigrys (byvoorbeeld 5 YR 4/2, klan) klei, slikklei of slikkleileem met wigvormige struktuureenhede waarop glyvlakke voorkom. Karbonaatkonkresies kom algemeen in die dieper dele van dié horisonne voor. Verdere algemene kenmerke van 'n aantal melaniese horisonne word in Tabel 11 verstrekk. Uit die tabel kan gesien word dat die uitruilkompleks van elke horison grootliks versadig is met tweewaardige katione.

2.4.2.2 Genese van die Mayo, Milkwood, Inhoek en Willowbrook-gronde.-

Die genese van die litomorfe Mayo-gronde is ten nouste gekoppel aan die moedermateriaal en topografie. Dié gronde word in twee uiteenlopende posisies in die landskap aangetref. Sommige pedons is ontwikkel in ou terrasafsettings wat resente afknotting ondergaan het. Die alluviale puin van basaltiese oorsprong, wat deur die afknotting

Tabel 11: Algemene teksturele en chemiese kenmerke van 'n aantal verteenwoordigende melaniese en vertiese horisonne

kleinhoud (%)	Organiese C-inhoud (%)	Amorfe Al_2O_3 (%)	Amorfe SiO_2 (%)	k.a.v. (m. ekw./100 g)	k.a.v. soos bereken vir 100 g klei ¹	m. ekw. Ca	m. ekw. Mg	basestatus	ph(H_2O)	Weerstand (Ω)
melaniese horisonne:										
46	1,5	2,7	4,5	24	44	15	5	86	5,9	700
40	0,8	6,5	8,5	36	75	15	14	86	6,7	300
27	1,1	8,5	9,8	21	53	8	8	79	5,6	1 500
31	1,6	-	-	13	30	7	3	99	6,2	1 600
34	2,1	4,4	4,8	20	31	9	8	86	6,0	1 600
30	1,2	2,2	3,7	29	80	22	13	100+	6,8	650
29	1,4	1,0	4,2	16	35	16	4	100+	7,2	900
42	1,2	2,8	3,5	14	25	7	5	98	5,9	1 500
37	1,5	6,3	8,7	21	37	10	10	96	5,8	2 400
35	1,4	3,7	4,6	19	34	9	6	85	6,1	1 400
41	1,5	2,8	1,7	29	50	8	13	84	6,4	500
vertiese horisonne:										
38	2,0	2,0	8,7	53	110	30	24	100+	6,3	450
48	1,4	1,0	4,9	38	68	16	17	90	6,5	400
42	2,1	3,6	6,0	56	107	41	26	100+	7,0	300

¹ sien Tabel 5

blootgelê is, moes vir 'n aansienlike periode van die oppervlakte afgesluit gewees het, aangesien dit tans nog voldoende base deur verwerking kan verskaf vir die vorming van 'n melaniese epipedon. Akkresie van ferromagnesiese materiaal aan die oppervlakte vind nie plaas in die

geval van die hoogliggende, geïsoleerde ou terrasse nie. Ander pedons ontwikkel in topografiese positiewe mikroreliëf (Fridland, 1965, 344) op kruine of hellings wat deur basalt of doleriet onderlê word. (Oppervlakte met negatiewe mikroreliëf word beslaan deur rooi Donheim-pedons). Dié gronde is litosolies as gevolg van die betreklik snelle denudasie wat die betrokke topografiese posisies ondergaan. As gevolg van gedurige verjonging en laterale afwatering, is die profiele nie so sterk margallities soos die Arcadia-pedons wat in geassosieerde stroomgebiede voorkom nie.

Milkwood-pedons vorm onder toestande van intense denudasie in die topografiese posisies waar dit met Mayo-pedons geassosieer is.

Ten spyte van die feit dat Inhoek-pedons in alluviale afsettings ontwikkel, is hul genese nie minder litomorf (Dudal, 1965, 93) as dié van Mayo en Milkwood-pedons nie. Dit is die gevolg van base-ryke moedermateriaal, geringe laterale aanvulling van vog, en goeie interne dreinerings. Die verweringsrykheid en intensiteit van loging is dus vergelykbaar met toestande wat geassosieer word met Mayo-profiele. Terwyl die Mayo- en Milkwood-vorme verteenwoordigend is van nie-kumulatiewe jong gronde, is die Inhoek-vorm verteenwoordigend van kumulatiewe jong gronde. As gevolg van fundamentele verskille tussen die topografiese posisies waarin hul voorkom, is die tempo en rigting van evolusie van die gronde verskillend. Terwyl laasgenoemde gronde in 'n siallitiese rigting mag ontwikkel, word dié tipe ontwikkeling in die geval van eersgenoemde gronde gestrem deur die voortdurende proses van denudasie.

Die Willowbrook-gronde is ten minste gedeeltelik topomorf. Hul ontwikkel in stroomgebiede waarin puin wat 'n aansienlike ferromagnetiese komponent bevat, ingevoer word. Akkresie van ferromagnetiese puin aan die oppervlakte is 'n belangrike faktor in die ontstaan van

die melaniese epipedons (sien swaarmineraalsamestelling van 'n verteenwoordigende profiel, Plaat V). Die ondergrond ondergaan vergleying as gevolg van stagnering van grondwater. Die donker kleur van margallitiese kleie word in dié dele van die profiel vernietig deur anaerobiese reduksie en mobilisasie van veral ysterverbindings (Gerasimov en Glasovskaya, 1965, 110). Laasgenoemde outeurs wys daarop dat anaerobiese kleisintese 'n algemene verskynsel is, en dat dit verband hou met die vinnige verwerking van primêre minerale onder suur toestande. Onder die effens suur tot effens alkaliese toestande wat in die betrokke gronde heers, hou kleisintese waarskynlik meer verband met die beskikbaarheid van base, amorfe silika en alumina, sowel as lateraal-syferende water (Jackson en Hole, 1969, 395).

2.4.3 Sterkontwikkelde margallitiese gronde

2.4.3.1 Morfologiese kenmerke van die Rensburg en Arcadia-gronde.- Rensburg-profiel besit swart gekleurde A-horisonne met 'n klei-tekstuur en 'n sterkontwikkelde granulêre struktuur. Die horison kraak wanneer droog, en vorm druk- en glyvlakke. Spontane verkrumming vind plaas met blootstelling. Op 'n diepte van sowat 0,6 tot 1 m gaan die epipedon oor na die onderliggende ferm gley G-horison. Laasgenoemde horison bestaan uit grysgeel, donker grysgeel, geelgrys of grysolyf (byvoorbeeld 2,5 Y 5/2) klei. Verder besit dit growwe wigvormige struktuureenhede waarop glyvlakke voorkom. Karbonaatkonkresies kom in die dieper dele voor.

Die epipedons van Arcadia-profiel is morfologies soortgelyk aan dié van die Rensburg-profiel. Dié horisonne gaan oor in nie-vergleyde, hoewel tot 'n mate verweerde, basaltryke alluvium.

2.4.3.2 Genese van die Rensburg en Arcadia-gronde.- Die Rensburg en Arcadia-gronde is verteenwoordigend van die tipiese verloop van die proses van margallitiasie (sien 2.1.4), soos blyk uit die mate waartoe

die uitruilkompleks deur bivalente katione versadig is, die hoë kationeabsorbeer vermoë, en die aansienlike kleinhoud (Dudal, 1965, 93). Bogenoemde kenmerke (sien Tabel 11) is die gevolg van die gekombineerde invloed van moedermateriaal en topografie. Die betrokke gronde word aangetref in stroomgebiede waarin ferromagnesiese puin tesame met abnormale hoeveelhede vog ingevoer word. Arcadia-pedons wat met Inhoek-pedons geassosieer is, ontwikkel in laagliggende gedeeltes van alluviale afsettings, terwyl dié wat met Mayo-pedons geassosieer is, ontwikkel in die relatief laagliggende gebiede langs bergstrome. Rensburg-pedons ontwikkel in stroomgebiede wat gekenmerk word deur stagnering van grondwater as gevolg van die teenwoordigheid van kleierige moedermateriale. Die vorming van laasgenoemde word beïnvloed deur die teenwoordigheid van 'n ferromagnesiese komponent wat afkomstig is van doleriet wat gewoonlik in die nabyheid dagsoom. Stagnering van grondwater is afwesig in die geval van Arcadia-pedons hoofsaaklik as gevolg van hul ontwikkeling uit moedermateriale wat 'n goeie interne dreineringsbesit.

2.5 ONDERONTWIKKELDE GRONDE

2.5.1 Nie-kumulatiewe onderontwikkelde gronde

Nie-kumulatiewe onderontwikkelde gronde word verteenwoordig deur die Mispah-vorm. Mispah-pedons bestaan uit apedale kruiplae wat min of meer deur organiese materiaal verdonker is, en wat oor betreklik onverweerde rots voorkom in gebiede met positiewe topografie.

2.5.2 Kumulatiewe onderontwikkelde gronde

Kumulatiewe onderontwikkelde gronde word verteenwoordig deur die Dundee en Fernwood-vorme.

Dundee-pedons bestaan uit pedologies onveranderde gestratifiseerde

alluvium. Dit neem die vorm aan van dik afsettings wat grys gekleur is, 'n sanderige tekstuur het en duidelik gelaagdheid vertoon. Die afwesigheid van pedologiese verandering is die gevolg van die beperkte periode waarin die afsettings gevorm het. Die versnelde aggradasie as gevolg waarvan die afsettings gevorm het, hou waarskynlik verband met versnelde erosie in hoër liggende gedeeltes van die opvanggebied. 'n Aanduiding hiervan is die voorkoms van aangeplante bome wat gedeeltelik deur die afsettings begrawe is in sommige vloedvlaktes.

Fernwood-pedons bestaan uit apedale fyn sand waarin 'n verdonkerde A-horison ontwikkel mag wees. Die afsettings, wat 'n dikte van 3 m mag bereik, is gestratifiseerd en grys gekleur vanweë vergleying. Dit kom voor in puinhange onder dagsome van Holkranssandsteen, en hul teenwoordigheid is die gevolg van die akkumulاسie van puin wat van laasgenoemde gesteentes afkomstig is.

OPSOMMING

Grond is 'n natuurlike entiteit wat ontstaan as gevolg van die interaksie van vyf grondvormende faktore, naamlik klimaat, organismes, topografie, moedermateriaal en tyd. Die belangrikste invloed van die huidige klimaat is die ontstaan van matig-intense toestande van loging aan die oppervlakte van gronde wat in normale topografiese posisies voorkom. Die biotiese faktor word hoofsaaklik verteenwoordig deur die invloed wat 'n grasbedekking op grondvorming uitoefen. Die topografie van die gebied gee daartoe aanleiding dat die gronde een van vier tipes ontwikkeling ondergaan: (a) litomorfe ontwikkeling as gevolg van gedurige snelle denudasie, (b) normale ontwikkeling, (c) hidromorfe ontwikkeling as gevolg van die akkumulاسie van water, en (d) verjonging as gevolg van gedurige snelle agradasie. Die moedermateriaalfaktor speel die belangrikste rol in die ontstaan van die gronde, aangesien die grondvormende prosesse wat plaasvind, grootliks geaffekteer word deur die interne dreinerings- en verweringspotensiaal daarvan. Die tydsfaktor word verteenwoordig deur die duur van die huidige siklus van grondvorming. Die maksimum van sowat 10 000 jaar wat daardeur beslaan word, was voldoende vir die vorming van betreklike ryp gronde, ofskoon aanduidings van paleohorisonne uit die vorige siklus van grondvorming nog nie uitgewis is nie.

Die interaksie van die grondvormende faktore gee in die gebied aanleiding tot grondvormende prosesse, wat omskryf word deur die terme siallitisasie, pseudopodsolisasie en margallitisasie. Eersgenoemde proses word gekenmerk deur toestande van matig intense loging, en die behoud van genoegsame silika en base in die solum vir die sintese van kaolinitiese klei wat min of meer ysterryk mag wees. Pseudopodsolisasie het daarenteen te doen met matig intense loging aan die oppervlakte, terwyl 'n relatief swakgedreineerde ondergrond optree as 'n

illuviale horison. Freatiese vergleying is 'n algemene verskynsel wat daarmee gepaard gaan. Margallitiasie is die proses waardeur donker kleigronde gevorm word.

Gronde wat 'n siallitiese ontwikkeling ondergaan het, is dié van die Avalon, Clovelly, Westleigh, Hutton, Shortlands, Oakleaf en Bonheim-vorme. Pseudopodsoliese gronde is dié van die Valsrivier, Sterkspruit, Glenrosa, Estcourt, Kroonstad en Cartref-vorme. Die gronde van die Mayo, Milkwood, Inhoek, Willowbrook, Rensburg en Arcadia-vorme het 'n margallitiese ontwikkeling ondergaan. Onderontwikkelde gronde wat in die gebied aangetref word, is dié van die Mispah, Dundee en Fernwood-vorme.

DANKBETUIGINGS

Die skrywer betuig sy dank en waardering teenoor die volgende persone en instansies:

Professor H.J. von M. Harmse, direkteur van die Bodemkundige Instituut, P.U. vir C.H.O., vir sy waardevolle hulp, leiding en aanmoediging, asook vir sy bydrae tot die projek waaruit hierdie verhandeling gespruit het tydens sy diens as hoof van die Bodemkundeseksie, Navorsingsinstituut van die Hoëveldstreek.

Die Departement van Geologie, P.U. vir C.H.O., vir die daarstelling van X-straalontledings.

Die Departement van Landbou-Tegniese Dienste, vir die goedkeuring van die projek waaruit die verhandeling verwerk is, en die ontleding van grondmonsters.

My eggenote, vir die tik van die manuskrip.

VERWYSINGS

- Acocks, J.P.J. (1954) Veld types of South Africa. Pretoria, Staatsdrukker. 180 p. (Bot. Surv. S. Afr. Mem. no. 28.)
- Allison, L.E. (1965) Organic Carbon. (In Black, C.A., red. Methods of soil analysis. Madison, Am. Soc. of Agron. 2 dle. in 2. p. 1367-1378.)
- Baier, W.B. (1963) Studies on macroclimates and microclimates and their influence on crops. Univ. van Pretoria. M.Sc.-verhandeling.
- Bennema, J. (1967) The red and yellow soils of the tropical and subtropical uplands. (In Drew, J.V., red. Selected Papers in soil formation and classification. Madison, Soil Sci. Soc. of Am. p. 72-82. SSSA Special Publication series no. 1).
- Bond, G. (1965) Quantitative approaches to rainfall and temperature changes in the Quarternary of Southern Africa. (In Geol. Soc. Am. Special Paper 84.)
- Brewer, R. (1964) Fabric and mineral analysis of soils. New York, John Wiley. 470 p.
- Bruce, R.W. & Kruger, G.P. (1970) Die algemene geologie en geomorfologie van die Bo-Oranje-Opvangingsgebied geleë in die Hoëveldstreek, met spesiale verwysing na die invloed daarvan op gronderosie.

Potchefstroom, Navorsingsinstituut van die Hoëveldstreek. 77 p. (Ongepubliseerde mededeling van die Bodemkundeseksie.)

- Butzer, K.W. (1966) Climatic changes in the arid zones of Africa during early to mid-Holocene times. (In Royal Meteorological Society. World climate from 8 000 to 0 B.C. London. p. 72-83.)
- Cady, J.G. (1965) Petrographic microscope techniques. (In Black, C.A. red. Methods of soil analysis. Madison, Am. Soc. of Agron. 2 dle. in 1. p. 604-630.)
- Carroll, D.M. & Bascomb, C.L. (1967) Notes on the soils of Lesotho. Tolworth, Directorate of Overseas Surveys. 33p. (Technical Bull. no. 1.)
- Chapman, H.D. (1965) Cation exchange capacity. (In Black, C.A., red. Methods of soil analysis. Madison, Am. Soc. of Agron. 2 dle. in 2. p. 891-900.)
- Clark, J.D. (1959) The prehistory of Southern Africa. Middlesex, Penquin Books. 341 p.
- Cole, H.M. (1961) South Africa. New York, Dutton & Co. 706 p.
- Cooke, H.B.S. (1946) The development of the Vaal river and its deposits. Geol. Soc. of S. Afr. Trans., 49:243-259.
- Crompton, E. (1962) Soil formation. Outlook on Agric., 3 : 209-218.
- Curtis, C.D. (1970) Differences between lateritic and podzolic

weathering. Geochimica et Cosmochimica Acta,
34 : 1351-1353.

- Day, P.R. (1965) Particle fractionation and particle-size analysis. (In Black, C.A., red. Methods of soil analysis. Madison, Am. Soc. of Agron. 2 dle. in 1. p. 545-566.)
- de Villiers, J.M. (1962) A study of soil formation in Natal. Pietermaritzburg, Univ. van Natal. Proefskrif. 253. p.
- _____ (1964) The genesis of some Natal soils. I. Clovelly, Kranskop and Balmoral series. S. Afr. J. Agric. Sci., 7 : 417-438.
- _____ (1964a) A case of subsoil mottling developed under non-hydromorphic conditions. S. Afr. J. Agric. Sci., 7 : 653-658.
- _____ (1965) The genesis of some Natal soils. II. Estcourt, Avalon, Bellevue and Rensburgspruit series. S. Afr. J. Agric. Sci., 8 : 507-524.
- _____ (1965a) Present soil forming factors and processes in tropical and subtropical regions. Soil Sci., 99 : 50-57
- _____ (1969) Pedosesquioxides - composition and colloidal interactions in soil genesis during the Quarternary. Soil Sci., 107 : 454-461.
- D'Hoore, J.L. (1964) Soil map of Africa, scale 1 to 5 000 000, Explanatory monograph. Lagos, Commission for Technical Co-operation in Africa. 205 p. (Publication no. 93.)

- Dudal, R. (1965) Dark clay soils of tropical and sub-tropical regions. Rome, Food and Agricultural Organization of the U.N. 161 p.
- du Toit, A.L. (1954) The geology of South Africa. Edinburgh, Oliver and Boyd. 611 p.
- Eswaran, H. & Sys, C. (1970) On evaluation of the free iron in tropical basaltic soils. Pedologie, XX: 62-85.
- Fauck, R. (1963) The sub-group of leached ferruginous tropical soils with concretions. Afr. Soils, VIII: 407-422.
- Firman, J.B. (1968) Soil distribution - a stratigraphic approach. (In Trans. of the 9th Int. Congr. of Soil Sci. New York, American Elsevier. 4 dle. in IV. p. 569-576.)
- Flohn, H. (1967) Notes on a pelecoclimatology of Africa. (In van Zinderen Bakker, E.M., red. Paleocology of Africa, 1964-1965. Kaapstad, Balkema. dl. 2. p. 7-10.)
- Folk, R.L. (1961) Petrology of sedimentary rocks. Austin, Hemphill's. 154 p.
- Fridland, V.M. (1965) Makeup of the soil cover. Soviet Soil Sci., p. 343-354.
- Gerasimov, I.P. & Glasovskaya, M.A. (1965) Fundamentals of soil science and soil geography. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations. 382 p.

(In Jongerius, A., red. Soil micromorphology. Amsterdam, Elsevier. p. 269-276.)

- Harmse, H.J. von M. (1967) Soil genesis in the Highveld Region, South Africa. Utrecht, de Rijksuniversiteit. Proefskrif. 200 p.
- _____ (s.j.) Algemene bodemkunde. Potchefstroom, Navorsingsinstituut van die Hoëveldstreek. Ongepubliseerde mededeling. Verskillend gepagineer.
- Harmse, H.J. von M. & Grobler, J.H. (1966) Grondstreke in die Hoëveldstreek. Pretoria, Staatsdrukker. 38 p. (Tegniese Mededeling no. 55.)
- Jackson, M.L. (1958) Soil chemical analysis. London, Constable. 485 p.
- _____ (1965) Clay transformations in soil genesis during the Quarternary. Soil Sci., 99 : 15-22.
- _____ (1965a) Free oxides, hydroxides, and amorphous aluminosilicates. (In Black, C.A., red. Methods of soil analysis. Madison, Am. Soc. of Agron. 2 dle. in 1. p. 578-601.)
- _____ (1968) Weathering of primary and secondary minerals in soils. (In Trans. of the 9th Int. Congr. of Soil Sci. New York, American Elsevier. 4 dle. in IV. p. 281-292.)
- Jackson, M.L. & Hole, F.D. (1969) Pedogenesis during the Quarternary. Soil Sci., 107 : 395-397.
- Jenny, H. (1941) Factors in Soil Formation. New York, McGraw-Hill. 281 p.

- Kerr, P.F. (1959) Optical mineralogy. New York, McGraw-Hill. 422 p.
- King, L.C. (1963) South African Scenery. Edinburgh, Oliver and Boyd. 308 p.
- _____ (1967) Morphology of the earth. Edinburgh, Oliver and Boyd. 726 p.
- Loxton, R.F., Hunting & Associates (1971) Grondklassifikasieprojek Westelike-Transvaal Hoëveld. Klassifikasie en beskrywing van grondseries. Johannesburg, verskillend gepagineer.
- Macvicar, C.N. (1965) The climatic factor in soil genesis illustrated by climosequences in the Natal Midlands. S. Afr. J. Agric. Sci., 8 : 681-690.
- _____ (1965a) The constitution and genesis of four soil series from dolerite in the Natal Midlands. S. Afr. J. Agric. Sci., 8 : 979-990.
- Maignien, R. (1963) Eutrophic Brown Tropical Soils. African Soils, VIII: 491-496.
- Marshall, C.E. (1940) A petrographic method for the study of Soil formation processes. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 5 : 100-103.
- Martini, J.A. (1969) Allocation of cation exchange capacity to soil fractions in seven surface soils from Panama and the application of a cation exchange factor as a weathering index. Soil Sci., 107 : 324-331.
- McCaleb, S.B. (1959) The genesis of the Red-Yellow Podzolic soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 23 : 164-168.

- McKeeque, J.A. & St. Arnaud, R.J. (1969) Pedotranslocation: eluviation-illuviation in soils during the Quarternary. Soil Sci., 107 : 428-434.
- Milner, H.B. (1962) Sedimentary Petrography. London, George Allen & Unwin. 2 dle. in II. 715 p.
- Lohr, E.C.J. & van Baren, F.A. (1954) Tropical soils. Den Haag, W. van Hoewe. 498 p.
- Mulcahy, M.J. (1964) The purpose of field pedology. (In Transactions of the 8th Int. Congr. of Soil Sci. Bucharest, Publishing House of the Academy of the Socialist Republic of Romania. 5 dle. in V. p. 989-995.)
- Nikiforoff, C.C. (1949) Weathering and soil evolution. Soil Sci., 67 : 219-230.
- Olson, R.V. (1965) Iron. (In Black, C.A., red. Methods of soil analysis. Madison, Am. Soc. of Agron. 2 dle. in 2. p. 963-973.)
- Papadakis, J. (1969) Soils of the world. Amsterdam, Elsevier. 208 p.
- Parfenova, Ye. I. (1963) B.B. Polynov - the creator of the study of the geochemistry of landscapes. Soviet Soil Sci. p. 111-118.
- Parrish, W. & Lack, M. (1963) Data for X-ray analysis. New York, Philips Technical Library. 5 dle. in II. 141 p.
- Pedro, C., Jamagne, M. & Begon, J.C. (1969) Mineral interactions and

transformations in relation to pedogenesis during the Quarternary. Soil Sci., 107 : 462-469

- Romashkevitch, A.I. (1968) On weathering and soil formation in the humid subtropics of the U.S.S.R. (In Trans. of the 9th Int. Congr. of Soil Sci. New York, American Elsevier. 4 dle. in IV. p.
- Rode, A.A. (1958) Factors in soil formation and the soil forming process. Soviet Soil Sci., p. 975-982.
- Rode, A.A. (1964) Podzolisation and Lessivage. Soviet Soil Sci. p. 660-671.
- Roberts, V.E. (1969) Soil survey of Bethlehem. Pretoria, Staatsdrukker. ^{55p}_A (Technical communication no. 58.)
- Ruhe, R.V. (1960) Elements of the soil landscape. (In Trans. of the 7th Int. Congr. of Soil Sci. Groningen, N.V. Dijkstra's. 4 dle. in IV. p. 165-170.)
- (1969) Principles for dating pedogenic events in the Quarternary. Soil Sci., 107 : 398-402.
- Söhnge, P.G. & Visser, D.J.L. (1937) The geology and archaeology of the Vaal river basin. Geol. Surv. S. Afr. Mem., 35 : 5-59.
- Spencer, D.W. (1963) The interpretation of grain size distribution curves of clastic sediments. J. Sed. Petrol., 33 : 180-190.
- Tanner, W.F. (1964) Modification of sediment size distributions. J. Sed. Petrol., 34 : 156-164.
- Trewartha, G.T. (1954) An introduction to climate. London, McGraw-

Hill. 402 p.

- van Andel, T.H. (1959) Reflections on the interpretation of heavy mineral analysis. J. Sed. Petrol., 29 : 153-163.
- van der Eyck, J.J., Macvicar, C.N. & de Villiers, J.M. (1969) Soils of the Tugela Basin - a study in sub-tropical Africa. Durban, Interpak. 263 p.
- van der Merwe, C.R. (1962) Soil groups and sub-groups of South Africa. Pretoria, Staatsdrukker. 355 p. (Dep. van Landbou-Tegniese Dienste, Sci. Bul. no. 356.)
- van der Plas, L. (1966) The identification of detrital feldspars. Amsterdam, Elsevier. 305 p. (Developments in Sedimentology 6.)
- van Zinderen Bakker, E.M. (1966) red. Paleocology of Africa and of the surrounding islands and Antarctica. Kaapstad, Balkema. dl. I. p. 161-178.
- _____ (1966a) The pluvial theory - an evaluation in the light of new evidence, especially for Africa. The Paleobotanist, 15 : 128-134.
- _____ (1967) Upper Pleistocene and Holocene stratigraphy and ecology on the basis of vegetation changes in Sub-Saharan Africa. (In Bishop, W.W. & Clark, J.D., red. Background to evolution in Africa. Chicago, University Press. p. 125-148.)
- Verhoef, P. (1969) Kwartêr-geomorfologie van Suid-Afrika - 'n oorsig. Ongepubliseerde mededeling.
- Vilenskii, D.G. (1957) Soil Science. Third enlarged edition. Jeru-

salem, Israel Program for Scientific Translations. 487 p.

- Visser, D.J.L. & van Riet Lowe, C. (1955) The geology and archaeology of the Little Caledon river valley. Pretoria, Dept. of Mines. 64 p. (Geol. Surv. Mem. 47.)
- Wattson, J.P. (1969) Some contributions of archaeology to pedology in Central Africa. Geoderma, 2 : 291-296.
- Weerburo (1954) Klimaat van Suid Afrika. Klimaatstatistieke. Pretoria, Staatsdrukker. dl. 1. 158 p.
-
- (1965) Klimaat van Suid Afrika. Gemiddelde jaarlikse reënval tot op die end van 1960. Pretoria, Staatsdrukker. dl. 9. 359 p.
- White, E.M. (1967) Soil age and texture factors in subsoil structure genesis. Soil Sci., 103 : 288-298.
- Whittig, L.D. (1965) X-ray diffraction techniques for mineral identification and mineral composition. (In Black, C.A., red. Methods of soil analysis. Madison, American Soc. of Agron. 2 dle. in 1. p. 671-696.)
- Zonn, S.V. (1966) Development of Brown Earths, Pseudopodzols and Podzols. Soviet Soil Sci. p. 751-758.

BYLAE A

PROFIELBESKRYWINGS EN ANALITIESE GEGEWENS VIR

VERTEENWOORDIGENDE BODEMPROFIELE, GERANGSKIK

VOLGENS DIE ALFABETIESE VOLGORDE VAN VORME

ARCADIA-VORMRYDALVALE-SERIE

Ligging: 28°1'20" O.L.; 28°34'15" S.Br. Plaas: Boschhoek 397

Topografiese posisie: Dreineringskanaalgeleë teen berghang.

Moedermateriaal: Verweringsprodukte van basalt wat deur swaartekrag getranspoteer is.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-30	A1	Swart (N 1,5/0, klam) kleileem; sterkontwikkelde granulêre struktuur; spontaan-krummelend waar blootgestel; baie sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
30-43	C ₁	donkerbruin (10 YR 3/3) slikleem; matigontwikkelde growwe subhoekige blokstruktuur; matige konsistensie; geleidelike oorgang na:
43-66	C ₂	donkerbruin (10 YR 3/3) rynsandleem; apedaal; volop basaltbrokke en amandelstene; geleidelike oorgang na die onderliggende rots.

diepte diag. hor.	0-30 cm vertiese A1	30-43	43-66
% g sa	1,9	3,5	5,9
m sa	1,5	3,1	11,5
f sa	36,3	2,6	22,6
sl	18,4	42,2	17,2
k	41,9	24,0	17,9
m. ekw. Ca	40,5	34,0	25,0
Mg	25,7	26,2	20,4
K	0,2	0,1	0,1
Na	0,4	0,4	0,4
S-waarde	66,8	60,7	45,8
k.a.v.	56,0	55,2	39,4
%-versadiging	100+	100+	100+
U.N.P.	0,8	0,7	0,9
pH (H ₂ O)	7,0	6,9	6,6
Weerstand, Ω	260	350	550

ARCADIA-VORMMNGAZI-SERIE

Ligging: 28°6' O.L.; 28°39'30" S.Br. Plaas: Morning Star 400.

Topografiese posisie: Stroomgebied wat onderlê word deur die Rooilae.

Moedermateriaal: Basaltryke alluvium.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-43	A1	Swart (10 YR 1,7/1, klam) slikkleileem, sterkontwikkelde medium hoekige blokstruktuur; spontaan-krummend waar blootgestel; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
43-108	C ₁	swart (10 YR 1,7/1, klam) slik; sterkontwikkelde medium hoekige blokstruktuur; matigontwikkelde glyvlakke; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
108-125+	C ₂	bruinswart (10 YR 3/1, klam) kleileem; matigontwikkelde growwe hoekige blokstruktuur; skerp gelaagdheid.

diepte diag. hor.	0-43 Vertiese A1	43-108	108-125+
% g sa	0,7	1,5	0,9
m sa	0,3	0,3	0,4
f sa	21,9	23,5	46,2
sl	38,8	65,4	19,5
k	38,4	9,3	33,0
m. ekw. Ca	29,9	29,9	17,0
Mg	24,2	24,2	8,6
K	0,7	0,6	0,4
Na	0,5	0,7	0,5
S-waarde	55,3	55,4	26,5
k.a.v.	52,6	51,8	23,5
%-versadiging	100+	100+	100+
U.N.P.	0,9	1,4	2,2
pH(H ₂ O)	6,3	7,0	7,3
Weerstand, Ω	450	475	700

AVALON-VORMAVALON-SERIE

Ligging: 28°5'15" O.L.; 28°42'12" S.Br. Plaas: Kraanberg 172

Topografiese posisie: Konvekse tussenstroomgebied wat onderlê word deur die Rooilae.

Moedermateriaal: 0-70 cm: Aeolies-kolluviale afsetting;
70-105+ : pedisediment.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-27	A1	Bruinswart (10 YR 3/2, klam) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; duidelike oorgang na:
27-52	B2 ₁	geelbruin (10 YR 5/6, klam) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; skerp oorgang na:
52-70	B2 ₂	dowwe geeloranje (10 YR 6/4, klam) leemfynsand; apedaal; swak konsistensie; abrupte oorgang na:
70-105+	IIB3	dowwe rooibruin (5 YR 5/3, klam) fynsandleem; matig-ontwikkelde growwe prismatiese struktuur; sanderige, grys-vergleyde prismavlakke; volop grys-vergleyde sones in die peds; algemene donkerrooibruin vlekke, seldsame wortels in prismavlakke.

diepte diag. hor.	0-27 ortiese A1	27-52 geelbruin apedale B	52-70	70-105+ sagte plintiese B
% g sa	0,3	0,4	1,0	0,5
m sa	2,1	2,3	4,7	4,5
f sa	72,8	60,2	78,3	63,5
sl	6,2	18,0	9,0	14,5
k	18,7	19,1	7,1	17,0
m. ekw. Ca	1,6	1,0	0,2	1,5
Mg	0,9	0,8	0,5	1,1
K	0,4	0,1	0,1	0,1
Na	0,2	0,2	0,2	0,2
S-waarde	3,0	2,0	0,9	3,0
k.a.v.	5,6	4,2	2,2	4,2
%-versadiging	54	48	41	71
U.N.P.	3,1	4,3	7,7	5,7
pH(H ₂ O)	5,6	5,7	6,2	6,1
Weerstand, Ω	4 500	7 600	9 600	8 300

BONHEIM-VORMKIORA-SERIE

Ligging: 28°7'30" O.L.; 28°31'50" S.Br. Plaas: Dunmore 163

Topografiese posisie: Pediment benede dolerietdagsome.

Moedermateriaal: Doleritiese kolluvium.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-18	Al ₁	Bruinswart (5 YR 2/1, klam) slikleem; sterkontwikkelde medium granulêre struktuur; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
18-36	Al ₂	baie donkerrooibruin (10 R 2/2, klam) klei; sterkontwikkelde fyn granulêre struktuur; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
36-66	B2 ₁	donkerrooi (10 R 3/4, klam) kleileem; sterkontwikkelde fyn subhoekige blokstruktuur; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
66-97	B2 ₂	donkerrooi (10 R 3/4, klam) slikleem; sterkontwikkelde fyn subhoekige blokstruktuur; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na;
97-112+	B3	donkerrooi (10 R 3/4, klam) fynsandklei; matigontwikkelde fyn subhoekige blokstruktuur; volop dolerietklippe.

diepte diag. hor.	0-18 melaniese Al	18-36	36-66 pedokutaniese B	66-97	97-112+
% g sa	1,1	1,5	1,0	2,0	9,8
m sa	0,9	0,7	0,9	0,6	2,4
f sa	31,0	47,4	44,6	44,7	37,3
sl	40,9	8,7	19,6	31,2	6,1
k	26,1	41,7	30,4	21,3	44,5
m. ekw. Ca	11,0	7,2	5,3	5,3	7,3
Mg	8,1	5,1	5,9	7,2	7,9
K	2,0	1,0	0,7	0,6	0,7
Na	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
S-waarde	21,4	13,6	12,1	13,3	16,1
k.a.v.	24,0	13,8	12,2	14,2	13,4
%-versadiging	89	98	99	94	100+
U.N.P.	0,9	1,4	1,6	1,7	2,1
pH(H ₂ O)	6,0	5,9	5,9	5,9	6,4
Weerstand, Ω	1 000	1 500	1 800	1 800	1 300

BONHEIM-VORMDUMASI-SERIE

Ligging: 28°9'10" O.L.; 28°30'5" S.Br. Plaas: St. Helena 353

Topografiese posisie: Dreineringsholte benede dolerietgang.

Moedermateriaal: Alluvium met doleritiese komponent.

<u>Diepte</u> <u>(cm)</u>	<u>Horison</u>	<u>Beskrywing</u>
0-23	A1	Swart (10 YR 1,7/1, klam) slikleem; matigontwikkelde fyn hoekige blokstruktuur; sterk konsistensie; duidelike oorgang na:
23-119	B2	bruingrys (10 YR 4/1, klam) kleileem; sterkontwikkelde medium hoekige blokstruktuur met 'n swak prismatiese aaneenskakeling; prominente donker kleihuidjies; diffuse bruin (10 YR 4/4) vlekke in die peds; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
119-165+	C	bruin (10 YR 4/4, klam) slikkleileem; matigontwikkelde growwe hoekige blokstruktuur; donker kleihuidjies; grys-vergleyde pedoppervlakke; sterk konsistensie.

diepte	0-23	23-119	119-165+
diag. hor.	melaniese A1	pedokutaniese B	
% g sa	0,3	0,1	0,1
m sa	0,8	1,9	0,9
f sa	39,6	40,6	19,6
sl	37,4	26,1	40,0
k	21,9	31,4	39,1
m. ekw. Ca	23,0	20,0	22,3
Mg	3,6	4,9	5,6
K	0,7	0,3	0,4
Na	0,4	0,6	0,6
S-waarde	27,7	25,8	28,7
k.a.v.	20,0	18,4	21,2
%-versadiging	100+	100+	100+
U.N.P.	1,9	3,2	2,8
pH(H ₂ O)	6,6	7,0	7,2
weerstand, Ω	800	600	500

CARTREF-VORMLANDKLOOF-SERIE

Ligging: 28°4'12" O.L.; 28°35'20" S.Br. Plaas: Landkloof 73

Topografiese posisie: Konvekse kruiphelling onderlê deur Holkranssandsteen.

Moedermateriaal: Puin afkomstig van Holkranssandsteen.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-28	Al ₁	Swart (10 YR 2/1, klam) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
28-35	Al ₂	donkerbruin (10 YR 3/3, klam) leemfynsand; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
35-50	P	dowwe geeloranje (10 YR 6/4, klam) leemfynsand; apedaal; swak konsistensie; abrupte oorgang na:
50+	R	onverweerde sandsteen.

diepte diag. hor.	0-28	28-35	35-50
% g sa	0,4	0,4	0,6
m sa	4,4	5,5	5,3
f sa	77,4	80,5	81,7
sl	5,3	6,0	4,4
k	12,5	7,6	8,0
m. ekw. Ca	1,5	0,6	1,1
Mg	0,6	0,4	0,5
K	0,1	0,1	0,1
Na	0,2	0,2	0,4
S-waarde	2,4	1,2	2,0
k.a.v.	5,2	3,3	2,5
%-versadiging	46	37	81
U.N.P.	3,3	4,5	15,6
pH(H ₂ O)	5,9	6,0	6,1
Weerstand, Ω	8 800	16 000	7 800

CLOVELLY-VORMSOUTHWOLD-SERIE

Ligging: 28°4'11" O.L.; 28°35'27" S.Br. Plaas: Landkloof 73

Topografiese posisie: Syferhelling wat onderlê word deur Holkrans-sandsteen.

Moedermateriaal: Puin afkomstig van Holkranssandsteen.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-28	A1	Bruinswart (10 YR 3/2, klan) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
28-58	B2 ₁	bruin (10 YR 4/6, klan) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
58-94	B2 ₂	bruin (10 YR 4/6, klan) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; abrupte oorgang na:
94+	R	effens verweerde sandsteen.

diepte diag. hor.	0-28 ortiese A1	28-58 geelbruin apedale B	58-94 B
% g sa	0,0	0,1	0,1
m sa	4,5	5,3	15,5
f sa	68,5	67,5	59,6
sl	7,2	4,9	9,9
k	19,8	22,2	14,9
m. ekw. Ca	1,1	0,6	0,6
Lg	0,3	0,3	0,3
K	0,2	0,1	0,1
Na	0,1	0,1	0,1
S-waarde	1,7	1,1	1,1
k.a.v.	5,6	4,9	4,7
%-versadiging	31	23	24
U.N.P.	1,8	2,2	2,9
pH(H ₂ O)	4,9	5,3	5,5
Weerstand, Ω	4 000	5 400	6 400

DUNDEE-VORMLEEMFYNSAND-TIPE

Ligging: 28°4'15" O.L.; 28°31'30" S.Br. Plaas: Weltevreden 319

Topografiese posisie: Alluviale vlakke onderlê deur die Rooilae.

Moedermateriaal: Alluvium.

<u>Diepte (cm)</u>	<u>Horison</u>	<u>Beskrywing</u>
0-20	C	Dowwe geeloranje (10 YR 6/3, klam) fynsand; apedaal; swak konsistensie; duidelik gelaagd; abrupte oorgang na:
20-55	IIC	dowwe geeloranje (10 YR 6/3, klam) fynsand; apedaal; duidelik gelaagd; bruin (10 YR 4/6) vlekke; swak konsistensie; abrupte oorgang na:
55-88	IIIC	bruinswart (10 YR 3/1, klam) kleileem; duidelik gelaagd; matige konsistensie; abrupte oorgang na:
88-110+	IVC	afwisselende bande van bruinswart (10 YR 3/1, klam) leem en dowwe geeloranje (10 YR 6/3, klam) fynsand.

ESTCOURT-VORM

ROSEMEAD-SERIELigging: 28°12'50" O.L.; 28°36' S.Br. Plaas: Fouriesburg Townlands 228Topografiese posisie: Stroomgebied.Moedermateriaal: Alluvium.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-26	A1	Bruinswart (10 YR 3/2, klam) fynsandkleileem; apedaal; matige konsistensie; geleidelike oorgang na:
26-43	P	Dowwe geelbruin (10 YR 5/3, klam) fynsandleem; apedaal; sterk konsistensie; abrupte oorgang na:
43-142	IIB2	bruin (10 YR 4/4, klam) klei; sterkontwikkelde growwe prismatiese struktuur; prominente swart kleihuidjies; diffuse dowwe geelbruin (10 YR 5/3) vergleyde sones; uiters sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
142-180+	IIB3	geelbruin (10 YR 5/6, klam) fynsandkleileem; matigontwikkelde growwe prismatiese struktuur; swart kleihuidjies; diffuse dowwe geelbruin vergleyde sones; baie sterk konsistensie.

diepte	0-26	26-43	43-142	142-180+
diag. hor.	ortiese A1	freatiese gley P	prismakutaniese B	
% g sa	0,6	0,6	0,8	0,6
m sa	2,1	1,4	0,5	12,1
f sa	57,4	65,6	34,6	47,9
sl	21,4	21,0	17,5	14,0
k	18,4	15,3	46,6	36,2
m. ekw. Ca	1,5	0,3	6,2	3,9
Mg	2,4	1,4	6,3	4,7
K	0,2	0,2	0,4	0,2
Na	0,1	0,3	1,7	1,1
S-waarde	4,3	2,0	14,6	9,9
k.a.v.	7,0	3,6	15,9	11,2
%-versadiging	61	57	92	88
U.N.P.	2,0	6,9	10,6	9,4
pH(H ₂ O)	4,7	4,6	6,2	5,9
Weerstand, Ω	3 700	5 300	1 000	1 000

FERNWOOD-VORMMAPUTA-SERIE

Ligging: 28° 4' 11" O.L.; 28° 35' 35" S.Br. Plaas: Slangfontein 374

Topografiese posisie: Puinhang benede Holkranssandsteendagsoom.

Moedermateriaal: Puin afkomstig van Holkranssandsteen.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-41	A1	Donkerbruin (10 YR 3/3, klam) fynsand; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
41-74	AC	bruin (10 YR 4/4, klam) fynsand; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
74-203+	R	dowwe geeloranje (10 YR 6/4) leemfynsand; apedaal; swak konsistensie; skerp bruin (10 YR 4/4) vlekke; duidelik gelaagd.

diepte	0-41	41-74	74-203+
diag. hor.	ortiese A1		regiese sand
% g sa	0,1	0,0	0,0
m sa	3,3	4,5	3,3
f sa	89,5	89,3	89,2
sl	2,7	2,2	5,3
k	4,4	4,0	12,1
m. ekw. Ca	0,6	0,3	0,6
Mg	0,4	0,1	0,2
K	0,1	0,1	0,1
Na	0,1	0,1	0,2
S-waarde	1,3	0,6	1,0
k.a.v.	3,0	2,2	1,2
%-versadiging	42	25	87
U.N.P.	4,3	5,9	12,5
pH(H ₂ O)	5,7	5,6	6,4
Weerstand, Ω	14 600	23 500	20 000

GLENROSA-VORMKANONKOP-SERIE

Ligging: 28°10'20" O.L.; 28°29'15" S.Br. Plaas: Avondzon 221

Topografiese posisie: Do-pediment op die Rooilae.

Moedermateriaal: 0-38 cm: aeolies-kolluviale afsetting;
38-56 : sandsteen.

<u>Diepte (cm)</u>	<u>Horison</u>	<u>Beskrywing</u>
0-38	Al	Donkerbruin (10 YR 3/4, klam) leemfynsand; apedaal; swak konsistensie; duidelike oorgang na:
38-56	IIB3	dowwe geeloranje (10 YR 6/4, klam) halfverweerde sandsteen; volop nate met swart kleihuidjies; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
56+	IIR	onverweerde sandsteen.

diepte	0-38
diag. hor.	ortiese Al
% g sa	3,3
m sa	21,7
f sa	67,3
sl	1,6
k	6,1
m. ekw. Ca	0,3
Mg	0,3
K	0,1
Na	0,3
S-waarde	1,0
k.a.v.	2,2
%-versadiging	45
U.N.P.	11,8
pH(H ₂ O)	5,5
Weerstand, Ω	8 200

HUTTON-VORMSHORROCKS-SERIE

Ligging: 28°7'10" O.L.; 28°34'55" S.Br. Plaas: Aurora 222

Topografiese posisie: Konvekse tussenstroomgebied wat onderlê word deur die Rooilae.

Moedermateriaal: 0-96 cm: aeolies-kolluviale afsetting;
96-147+ : pedisediment

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-30	Ap	Donkerrooibruin (5 YR 3/2, klam) fynsandleem; ape- daal; swak konsistensie; duidelike oorgang na:
30-48	Al ₁	donkerrooibruin (2,5 YR 3/3, klam) fynsandleem; ape- daal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
48-71	B2 ₁	donkerrooibruin (2,5 YR 3/4, klam) fynsandleem; ape- daal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
71-96	B2 ₂	donkerrooibruin (2,5 YR 3/6, klam) fynsandklei; ape- daal; swak konsistensie; frekwente ysterkonkresies; skerp oorgang na:
96-147+	IIB3	rooi (10 R 4/8, klam) fynsandkleileem; matigontwik- kelde prismatiese struktuur; dowwe geelbruin ver- gleyde prismavlakke; sterk konsistensie.

diepte diag. hor.	0-30	30-48	48-71	71-96	96-147+
% g sa	0,9	1,6	2,3	4,3	3,3
m sa	3,6	4,9	4,2	3,7	2,9
f sa	76,9	73,0	70,3	47,5	51,5
sl	5,6	5,3	6,6	6,2	7,2
k	12,9	15,3	16,7	38,3	35,0
m. ekw. Ca	1,9	1,9	1,9	2,4	1,9
Mg	0,2	0,4	0,6	1,9	2,1
K	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Na	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
S-waarde	2,6	2,6	2,8	4,6	4,3
k.a.v.	4,6	4,8	5,2	8,3	7,2
%-versadiging	57	54	54	60	60
U.N.P.	5,9	2,9	2,7	2,1	1,9
pH(H ₂ O)	5,9	5,5	5,7	6,3	5,4
Weerstand, Ω	4 000	3 200	2 600	2 100	5 550

HUTTON-VORM VARIANT

Ligging: 28°7'25" O.L.; 28°40'15" S.Br. Plaas: Manassa 280

Topografiese posisie: Konvekse tussenstroomgebied wat onderlê word deur die Rooilae.

Moedermateriaal: 0-67 cm: aeolies-kolluviale afsetting;
67-120 : terrasafsetting.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-36	A1	Donkerrooibruin (5 YR 3/4, klam) fynsandkleileem; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
36-67	B2 ₁	donkerrooibruin (2,5 YR 3/6, klam) fynsandkleileem; apedaal; swak konsistensie; amandelstene; skerp, tongende oorgang na:
67-120	IIB2 ₂	donkerrooi (10 R 3/6, klam) klei; matigontwikkelde baie fyn subhoekige blokstruktuur; matige konsistensie; amandelstene; geleidelike oorgang na:
120-170+	IIB3	donkerrooi (10 R 3/6, klam) klei; matigontwikkelde fyn subhoekige blokstruktuur; diffuse fyn dowwe geeloranje verweringsvlekke; matige konsistensie; frekwente amandelstene.

diepte diag. hor.	0-36 ortiese A1	36-67 rooi apedale B	67-120 rooi strukturele B	120-170+
% g sa	0,9	1,1	0,7	0,5
m sa	3,3	3,1	1,8	3,2
f sa	66,0	57,2	34,3	34,7
sl	5,4	7,0	17,2	20,0
k	24,3	31,6	64,0	41,6
m. ekw. Ca	0,6	0,3	2,4	5,0
Mg	1,2	2,2	5,2	7,8
K	0,2	0,1	0,2	0,3
Na	0,2	0,2	0,3	0,3
S-waarde	2,3	2,8	8,1	13,4
k.a.v.	5,0	5,2	13,6	18,2
%-versadiging	64	54	60	74
U.N.P.	4,8	3,7	2,1	1,9
pH(H ₂ O)	5,5	5,7	5,2	5,2
Weerstand, Ω	4 500	3 900	5 200	3 100

Ligging: 28°9'35" O.L.; 28°43'30" S.Br. Plaas: Killarney 181

Topografiese posisie: Alluviale vlakte van die Caledonrivier.

Moedermateriaal: Alluvium.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-25	Al ₁	rooiswart (2,5 YR 1,7/1, klam) fynsandkleileem; sterkontwikkelde granulêre struktuur; matige konsistensie; geleidelike oorgang na:
25-58	Al ₂	rooiswart (2,5 YR 2/1, klam) fynsandkleileem; sterkontwikkelde fyn granulêre struktuur; matige konsistensie; geleidelike oorgang na:
58-91	AC	donkerrooibruin (2,5 YR 3/2, klam) fynsandkleileem; matigontwikkelde fyn subhoekige blokstruktuur; matige konsistensie; geleidelike oorgang na:
91-135+	IIC	donkerrooibruin (2,5 YR 3/4, klam) fynsandleem; apedaal; gelaagd; swak konsistensie; effens gruiserig.

diepte diag. hor.	0-25 melaniese Al	25-58	58-91	91-135+ gestratifiseerde alluvium
% g sa	0,2	0,2	0,2	1,0
m sa	1,5	0,7	1,6	4,0
f sa	55,5	56,3	60,8	74,1
sl	16,2	13,0	7,0	13,9
k	26,5	29,8	20,3	7,0
m. ekw. Ca	18,0	22,3	19,3	17,3
Kg	10,5	12,7	11,8	11,1
K	0,4	0,2	0,2	0,1
Na	0,3	0,4	0,3	0,4
S-waarde	29,2	35,5	31,6	28,9
k.a.v.	32,0	29,2	24,6	19,2
%-versadiging	91	100+	100+	100+
U.N.P.	1,3	1,3	1,4	2,2
pH(H ₂ O)	6,6	6,8	7,2	7,7
Weerstand, Ω	1 000	650	800	700

KROONSTAD-VORMBLUEBANK-SERIE

Ligging: 28°6'23" O.L.; 28°42'42" S.Br. Plaas: Brandwater 168

Topografiese posisie: Randgedeelte van stroomgebied.

Moedermateriaal: 0-65 cm: aeolies-kolluviale afsetting;

65-90+ : pedisediment.

<u>Diepte (cm)</u>	<u>Horison</u>	<u>Beskrywing</u>
0-32	A1	Bruinswart (10 YR 2/2, klam) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; fyn geelbruin (10 YR 5/6) vlekke; geleidelike oorgang na:
32-49	P ₁₁	dowwe geelbruin (10 YR 4/3, klam) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; fyn geelbruin vlekke; geleidelike oorgang na;
49-65	P ₁₂	dowwe geelbruin (10 YR 5/4, klam) fynsandleem; apedaal; enkele swart Fe-Mn konkresies; swak konsistensie; abrupte oorgang na:
65-90+	IIB3	bruingrys (10 YR 5/1, klam) fynsandklei; sterk ontwikkelde medium hoekige blokstruktuur; prominente bruin (10 YR 4/4) vlekke; kleihuidjies in pedopervlakte; sterk konsistensie.

diepte diag. hor.	0-32 ortiese A1	32-49 freatiese gley P	49-65	65-90+ gley- kutaniese B
% g sa	1,7	1,3	2,2	1,5
m sa	9,4	5,8	5,8	5,0
f sa	66,2	66,8	71,2	53,2
sl	9,5	9,3	8,1	5,4
k	13,0	16,8	12,7	34,9
m. ekw. Ca	3,0	1,5	0,8	2,8
Mg	1,3	0,1	0,4	1,4
K	0,1	0,1	0,1	0,2
Na	0,2	0,3	0,4	1,2
S-waarde	4,5	2,5	1,7	5,6
k.a.v.	5,3	3,4	2,4	6,8
%-versadiging	85	74	69	82
U.N.P.	3,2	9,4	17,9	17,1
pH(H ₂ O)	5,8	5,8	6,5	6,5
Weerstand, Ω	1 500	1 400	1 400	800

MAYO-VORMMAYO-SERIE

Ligging: 28°1'30" O.L.; 28°34' S.Br. Plaas: Boschhoek 397

Topografiese posisie: Bergspoor wat onderlê word deur basalt.

Moedermateriaal: Puin afkomstig van basalt.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-18	Ap	Baie donkerrooibruin (2,5 YR 2/3, klam) kleileem; apedaal; sterk konsistensie; duidelike oorgang na:
18-36	Al ₁	baie donkerrooibruin (2,5 YR 2/3, klam) slikleem; sterkontwikkelde fyn granulêre struktuur; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
36-71	A3	donkerrooibruin (2,5 YR 3/3, klam) slikkleileem; matigontwikkelde fyn granulêre struktuur; matige konsistensie; geleidelike oorgang na:
71-107+	B3	donkerrooibruin (2,5 Yr 3/6, klam) baie swakontwikkelde subhoekige blokstruktuur; swak konsistensie; volop sferoïdaal-verwende basaltstukke.

diepte diag. hor.	0-18 melaniese Al	18-36	36-71	71-107+ litokutaniese B
% g sa	4,4	2,2	1,3	13,1
m sa	2,6	1,7	1,2	10,8
f sa	37,4	38,4	33,3	31,4
sl	22,7	35,3	40,6	21,6
k	31,0	26,8	26,1	23,1
m. ekw. Ca	7,8	8,3	8,3	13,5
Mg	6,1	7,7	9,1	16,7
K	1,5	0,6	0,2	0,2
Na	0,2	0,3	0,3	0,6
S-waarde	15,6	16,8	17,8	31,0
k.a.v.	18,6	21,4	21,2	32,6
%-versadiging	84	79	84	96
U.N.P.	1,1	1,2	1,4	1,9
pH(H ₂ O)	5,6	5,6	5,8	6,2
Weerstand, Ω	1 300	1 500	1 500	1 000

MILKWOOD-VORMDANSLAND-SERIE

Ligging: 28°1'40" O.L.; 28°34'4" S.Br. Plaas: Boschhoek 397

Topografiese posisie: Berghang.

Koedermateriaal: Puin arkomstig van basalt.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-30	A1	Swart (7,5 YR 2/1, klam) kleileem; sterontwikkelde granulêre struktuur; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
30+	R	sferoïdaal-verwerende basalt.

diepte	0-30
diag. hor.	melaniese A1
% g sa	2,4
m sa	1,3
f sa	40,1
sl	22,1
k	34,1
m. ekw. Ca	8,6
Mg	8,3
K	0,2
Na	0,2
S-waarde	17,3
k.a.v.	19,6
%-versadiging	88
U.N.P.	0,2
pH(H ₂ O)	6,0
Weerstand, Ω	1 600

MISPAH-VORMLISPAH-SERIE

Ligging: 28°4'12" O.L.; 28°35'20" S.Br. Plaas: Landkloof 73

Topografiese posisie: Konvekse kruiphelling wat onderlê word deur

Holkranssandsteen.

Moedermateriaal: Puin van Holkranssandsteen afkomstig.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-41	Al	Swart (10 YR 2/1, klam) leemfynsand; apedaal; swak konsistensie; abrupte oorgang na:
41+	R	onverweerde Holkranssandsteen.

diepte	0-41
diag. hor.	ortiese Al
% g sa	0,2
m sa	2,5
f sa	90,0
sl	1,9
k	5,4
m. ekw. Ca	1,5
Mg	0,5
K	0,1
Na	0,1
S-waarde	2,2
k.a.v.	3,4
%-versadiging	65
U.N.P.	4,1
pH(H ₂ O)	5,6
Weerstand, Ω	8 100

Ligging: 28°8'10" O.L.; 28°41'10" S.Br. Plaas: Danskraal 76

Topografiese posisie: Laagliggende terras op die Boonste Beaufort-lae.

Moedermateriaal: Jong terrasafsetting.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-25	A1	Donkerbruin (7,5 YR 3/4, klam) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
25-102	B2	donkerrooibruin (2,5 YR 3/6, klam) fynsandkleileem; swakontwikkelde growwe subhoekige blokstruktuur; swakontwikkelde kleihuidjies; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
102-140	C	donkerrooibruin (5 YR 3/6, klam) fynsandleem; apedaal; gryserig-vergleyde sones om porië; diffuse gelaagdheid; skerp oorgang na:
140-230+	R	sanderige, duidelik gelaagde alluvium.

diepte	0-25	25-102	102-140
diag. hor.	ortiese A1	neokutaniese B	
% g sa	0,2	0,1	1,4
m sa	4,3	1,3	10,3
f sa	79,8	65,8	71,5
sl	1,8	4,2	3,4
k	13,9	28,7	13,4
m. ekw. Ca	3,8	6,3	7,3
Mg	2,0	6,1	6,1
K	0,4	0,3	0,3
Na	0,2	0,3	0,3
S-waarde	6,3	13,0	14,0
k.a.v.	5,0	12,0	10,8
%-versadiging	100+	100+	100+
U.N.P.	3,0	2,1	2,7
pH(H ₂ O)	5,6	5,5	6,2
Weerstand, Ω	2 000	1 100	1 500

OAKLEAF-VORMJOZINI-SERIE

Ligging: 28°12'20" O.L.; 28°33'25" S.Br. Plaas: Bethlehem Ster 8

Topografiese posisie: Puinhang benede 'n eskarpe van Holkranssandsteen.

Koedermateriaal: Puin wat hoofsaaklik van sandsteen afkomstig is.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-31	A1	Bruinswart (10 YR 3/2, klan) fynsandkleileem; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
31-63	B1	bruinswart (10 YR 3/2, klan) fynsandkleileem; swak-ontwikkelde fyn subhoekige blokstruktuur; matige konsistensie; sandsteenklippe; geleidelike oorgang na:
63-135+	C	bruinswart (10 YR 2/3, klan) fynsandkleileem; swak-ontwikkelde plaatstruktuur ewewydig aan die landoppervlakte; grys-vergleyde sones rondom porieë; sandsteenklippe.

diepte diag. hor.	0-31 ortiese A1	31-63 neolitaniese B	63-135+
% g sa	4,1	3,7	2,8
m sa	1,2	0,7	1,0
f sa	60,3	55,5	58,6
sl	11,2	8,6	10,7
k	23,3	31,5	27,5
m. ekw. Ca	3,5	4,2	5,5
Mg	2,9	3,9	4,1
K	0,5	0,3	0,3
Na	0,2	0,2	0,3
S-waarde	7,1	8,6	10,1
k.a.v.	8,8	10,4	9,6
%-versadiging	80	84	100+
U.N.P.	2,4	1,6	2,7
pH(H ₂ O)	6,0	5,9	6,4
Veerstand, Ω	3 600	3 900	2 600

OAKLEAF-VORM VARIANT

Ligging: 28°14'30" O.L.; 28°29'45" S.Br. Plaas: Opstal 383

Topografiese posisie:

Moedermateriaal: 0-62 cm: aeolies-kolluviale afsetting;

62-82+ : pedisediment.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-31	A1	Bruinswart (10 YR 2/2, klam) fynsandleem; apedaal; swak konsistensie; geleidelike oorgang na:
31-62	B2	bruin (10 YR 4/6, klam) fynsandkleileem; swakontwikkelde growwe hoekige blokstruktuur; swakontwikkelde kleihuidjies; matige konsistensie; geleidelike oorgang na:
62-82+	IIB3	bruin (7,5 YR 4/3, klam) klei; sterkontwikkelde growwe hoekige blokstruktuur; prominente kleihuidjies; volop diffuse rooi verweringsvlekke; baie sterk konsistensie.

diepte	0-31	31-62	62-82+
diag. hor.	ortiese A1	neokutaniese B	pedokutaniese B
% g sa	0,5	0,8	0,4
m sa	1,5	1,1	0,4
f sa	67,8	52,7	36,9
sl	7,8	8,9	15,4
k	22,4	36,5	46,9
m. ekw. Ca	3,7	3,7	8,7
Mg	1,4	1,6	1,9
K	0,3	0,2	0,5
Na	0,1	0,4	0,9
S-waarde	5,5	5,9	12,0
k.a.v.	7,5	11,5	17,4
%-versadiging	74	51	69
U.N.P.	1,7	3,3	5,2
pH(H ₂ O)	5,6	5,8	6,4
Weerstand, Ω	1 600	3 300	950

RENSBURG-VORMPHOENIX-SERIE

Ligging: 28°14'30" O.L.; 28°29'45" S.Br. Plaas: Opstal 383

Topografiese posisie: Stroomgebied benede dolerietdagsome.

Moedermateriaal: Alluvium wat hoofsaaklik van doleriet afkomstig is.

<u>Diepte</u> <u>(cm)</u>	<u>Horison</u>	<u>Beskrywing</u>
0-59	Al	Swart (10 YR 1,7/1, klam) kleileem; sterkontwikkelde granulêre struktuur; baie sterk konsistensie; geleidelike, golwende oorgang na:
59-121+	G	grysolyf (5 Y 5/2, klam) klei; apedaal, massief; prominente glyvlakke; uifers sterk konsistensie; enkele karbonaatkonkresies in die dieper dele.

diepte	0-59	59-121+
diag. hor.	vertiese Al	ferm gley G
% g sa	0,4	0,4
m sa	1,2	1,2
f sa	43,0	21,6
sl	16,5	9,9
k	38,8	65,9
m. ekw. Ca	11,8	16,8
Mg	9,2	14,2
K	0,3	0,5
Na	0,3	0,6
S-waarde	21,6	32,1
k.a.v.	27,6	29,8
%-versadiging	81	100+
U.N.P.	1,0	2,0
pH(H ₂ O)	5,9	7,6
Weerstand, Ω	780	350

SHORTLANDS-VORMGLENDALÉ-SERIE

Ligging: 28°7'40" O.L.; 28°35'45" S.Br. Plaas: Saras Woning 52

Topografiese posisie: Konvekse kruingedeelte van tussenstroomgebied
wat onderlê word deur die Rooilae.

Moedermateriaal: Ou terrasafsetting.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-24	Al ₁	Donkerrooibruin (5 YR 3/3, klam) leem; apedaal; sagte konsistensie; geleidelike oorgang na:
24-48	Al ₂	donkerrooibruin (5 YR 3/3, klam) slikleem; swak-ontwikkelde granulêre struktuur; sagte konsistensie; geleidelike oorgang na:
48-76	B2 ₁	donkerrooibruin (5 YR 3/6, klam) fynsandkleileem; matigontwikkelde baie fyn subhoekige blokstruktuur; matige konsistensie; amandelstene; geleidelike oorgang na:
76-113	B2 ₂	donkerrooibruin (5 YR 3/6, klam) fynsandkleileem; matigontwikkelde fyn subhoekige blokstruktuur; amandelstene; geleidelike oorgang na:
113-155+	C	rooibruin (5 YR 4/8, klam) slikleem; apedaal; massief; matige konsistensie; amandelstene.

diepte diag. hor.	0-24	24-48	48-76	76-113	113-155+
	ortiese Al		rooi strukturele B		
% g sa	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4
m sa	1,7	0,7	8,0	1,2	0,7
f sa	56,9	49,6	48,6	56,9	44,7
sl	19,2	32,7	14,9	15,5	31,4
k	21,8	16,9	35,5	26,1	22,7
m. ekw. Ca	2,0	3,5	3,4	3,5	8,0
Mg	1,8	2,5	2,9	3,5	7,0
K	0,6	0,7	0,9	1,0	0,6
Na	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
S-waarde	4,5	6,8	7,3	8,2	15,9
k.a.v.	10,0	13,6	12,2	11,2	16,2
%-versadiging	45	50	60	83	98
U.N.P.	1,0	0,7	0,8	1,8	1,9
pH(H ₂ O)	6,4	6,3	6,5	6,5	6,7
Weerstand, Ω	750	1 100	1 000	1 200	750

STERKSPRUIT-VORMSTERKSPRUIT-SERIE

Ligging: 28°10'5" O.L.; 28°28'10" S.Br. Plaas: Avondzon 221

Topografiese posisie: Kruingedeelte van tussenstroombied wat onderlê word deur die Rooilae.

Koedermateriaal: 0-23 cm: aeolies-kolluviale afsetting;

23-130+ : pedisediment.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-23	A1	Donkerbruin (7,5 YR 3/3, klan) fynsandkleileem; apedaal; matige konsistensie; skerp oorgang na:
23-48	IIB ₂ ₁	dowwe geelbruin (10 YR 4/3, klan) kleileem; sterk-ontwikkelde medium prismatiese struktuur; prominente donker kleihuidjies; baie sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
48-107	IIB ₂ ₂	dowwe geelbruin (10 YR 4/3, klan) slikkleileem; sterkontwikkelde medium prismatiese struktuur; donker kleihuidjies; baie sterk konsistensie; duidelike oorgang na:
107-130+	IIC	bruin (7,5 YR 4/3, klan) slikkleileem; matigontwikkelde growwe hoekige blokstruktuur; sterk konsistensie.

diepte	0-23	23-48	48-107+
diag. hor.	ortiese A1	prismakutaniese B	
% g sa	0,7	0,5	0,0
m sa	0,9	1,5	0,2
f sa	55,8	41,2	26,7
sl	13,1	21,0	32,8
k	29,4	35,8	34,8
m. elw. Ca	2,5	4,4	5,6
Mg	1,0	3,3	7,6
K	0,9	0,4	0,7
Na	0,1	0,1	0,4
S-waarde	5,5	8,2	14,3
k.a.v.	9,8	15,4	25,0
%-versadiging	56	53	57
U.I.P.	1,0	0,6	1,6
pH(H ₂ O)	5,3	5,4	7,0
Weerstand, Ω	950	1 900	600

VALSRIVIER-VORMHERSCHEL-SERIE

Ligging: 28°7'5" O.L.; 28°34'10" S.Br. Plaas: Sterkfontein 150

Topografiese posisie: Laagliggende pediment wat onderlê word deur die
Boonste Beaufort-lae.

Moedermateriaal: 0-33 cm: kruiplaag;
33-89+ : pedisediment.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-33	A1	Bruinswart (10 YR 3/1, klam) fynsandleem; apedaal; matige konsistensie; duidelike oorgang na:
33-67	B2	dowwe geel (2,5 Y 6/3, klam) mediumsandleem; sterk-ontwikkelde growwe hoekige blokstruktuur; prominente donker kleihuidjies; diffuse geelbruin (10YR 5/8) vlekke; baie sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
67-89+	B3	grysgeel (2,5 Y 6/2, klam) fynsandkleileem; matig-ontwikkelde growwe hoekige blokstruktuur; donker kleihuidjies; baie sterk konsistensie.

diepte diag. hor.	0-33 ortiese A1	33-67 pedokutaniese B	67-89+
% g sa	2,6	10,2	3,2
m sa	10,6	28,5	16,0
r sa	61,5	42,3	54,8
sl	15,1	6,5	5,5
k	10,2	16,5	22,5
m. ekw. Ca	0,7	0,8	0,8
Mg	0,6	0,8	1,1
K	0,1	0,1	0,2
Na	0,1	0,7	0,6
S-waarde	1,5	2,6	2,7
k.a.v.	10,2	4,0	5,2
%-versadiging	15	64	51
U.N.P.	0,7	17,5	14,0
pH(H ₂ O)	5,3	6,7	6,9
Weerstand, Ω	3 200	900	1 500

WESTLEIGH-VORMRIETVLEI-SERIE

Ligging: 28°6'20" O.L.; 28°29'35" S.Br. Plaas: Klipfontein 29

Topografiese posisie: Skouergedeelte van konvekse tussenstroomgebied.

Moedermateriaal: 0-31 cm: aeolies-kolluviale afsetting;

31-96+ : pedisediment.

Diepte (cm)	Horison	Beskrywing
0-31	A1	Bruin (7,5 YR 4/3, klam) fynsandleem; apedaal; matige konsistensie; skerp oorgang na:
31-55	IIB ₃ ₁	grysgeelbruin (10 YR 4/2, klam) klei; matigontwikkelde medium hoekige blokstruktuur met 'n prisma-tiese tendens; donker kleihuidjies; donker rooi-bruin vlekke; algemene Fe-Mn-konkresies; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
55-96+	IIB ₃ ₂	grysgeelbruin (10 YR 5/2, klam) klei; matigontwikkelde medium hoekige blokstruktuur; kleihuidjies; donker rooi-bruin vlekke; sterk konsistensie.

diepte diag. hor.	0-31 ortiese A1	31-55 sagte plintiese B	55-96+
% g sa	11,0	0,7	1,1
m sa	4,1	3,2	2,6
f sa	61,8	38,6	25,9
sl	8,0	7,1	8,0
k	15,1	50,4	62,4
m. ekw. Ca	1,8	5,6	8,3
Mg	1,0	3,5	5,2
K	0,1	1,3	2,4
Na	0,1	0,6	1,1
S-waarde	3,0	11,0	16,9
k.a.v.	3,8	12,8	18,2
%-versadiging	79	86,0	93
U.N.P.	2,8	4,8	5,9
pH(H ₂ O)	6,5	6,1	7,1
Weerstand, Ω	4 600	700	600

WILLOWBROOK-VORLEWILLOWBROOK-SERIE

Ligging: 28°6'50" O.L.; 28°43'10" S.Br. Plaas: Brandwater 168

Topografiese posisie: Dreineringsholte benede dolerietdagsome.

Moedermateriaal: Alluvium.

<u>Diepte (cm)</u>	<u>Horison</u>	<u>Beskrywing</u>
0-41	Al ₁	Swart (2,5 Y 2/1, klam) slikklei; sterkontwikkelde granulêre struktuur; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
41-63	Al ₂	swart (2,5 Y 2/1, klam) slikklei; sterkontwikkelde fyn hoekige blokstruktuur; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
63-90	AG	donkerrooigrys (10 YR 3/1, klam) klei; sterkontwikkelde baie fyn hoekige blokstruktuur; drukvlakke; donkerrooibruin verweringsvlekke; sterk konsistensie; geleidelike oorgang na:
90-170+	G	dowwe rooibruin (5 YR 4/2, klam) slikklei; apedaal; massief; prominente glyvlakke; karbonaatkonkresies in die dieper dele; sterk konsistensie.

diepte diag. hor.	0-41 melaniese Al	41-63 Al	63-90 ferm gley	90-170+ G
% g sa	2,7	0,8	0,8	0,9
n sa	1,8	1,1	0,7	0,1
f sa	23,1	15,7	11,1	28,4
sl	26,6	24,0	17,5	27,0
k	45,8	58,4	69,8	42,7
m. ekw. Ca	14,8	18,0	24,3	23,0
Mg	5,2	6,5	9,7	9,0
K	0,5	0,5	0,9	0,9
Na	0,4	0,5	0,6	0,6
S-waarde	20,9	25,5	35,4	33,4
k.a.v.	24,4	27,2	36,0	32,4
%-versadiging	86	94	98	100+
U.N.P.	1,7	1,7	1,6	1,9
pH(H ₂ O)	5,9	6,0	6,4	7,2
Weerstand, Ω	700	700	550	450

BYLAE B

BESKRYWING VAN DIE GRONDKAARTE

(Kaarte No. 1 en 2 in kaartsakkie)

KAART 1

In Kaart 1 is die opvanggebied onderverdeel met behulp van twintig karteringseenhede. Elke karteringseenheid word gekenmerk deur 'n bepaalde assosiasie van gronde en 'n bepaalde topografie. Die karteringseenhede kan in terme van topografie en geassosieerde grondvorme soos volg beskryf word (sien Plaat VII):

A - Karteringseenhede wat gekenmerk word deur positiewe topografieAa - Oorwegend litosoliese margallitiese gronde van berghange

Dié karteringseenheid is verteenwoordigend van berghange wat deur basalt onderlê word, en waarin die volgende grondvorme mag voorkom: Mayo, Milkwood en Bonheim.

Ab - Margallitiese en kutaniese gronde van berghange

Die karteringseenheid Ab sluit die kruiphellings en puinhange in wat direk onder die dagsome van basalt voorkom, en waarin basaltryke puin oor Holkranssandsteen beweeg het, en sodoende met die detritus van laasgenoemde bron vermeng geraak het. Grondvorme wat in hierdie oppervlakte voorkom, is Oakleaf, Mayo, Bonheim en Cartref.

Ac - Litosoliese gronde en blootgestelde rots van berghange

Dié reliëfeenheid is verteenwoordigend van konvekse syfer- en kruiphellings wat onderlê word deur Holkranssandsteen, en waarmee die grondvorme, Clovelly, Mispah en Cartref geassosieer word.

Ad - Kutaniese en geelbruin kromatiese gronde van puinhange

Die onderste grens van dié karteringseenheid val saam met die oorgang van die bergagtige randgedeelte van die opvanggebied na die min of meer golwende sentrale gedeelte. Grondvorme wat in hierdie assosiasie voorkom, is Oakleaf, Clovelly, Cartref en Fernwood.

Ae - Litosoliese en kutaniese gronde en blootgestelde rots van kruiphellings

Dié karteringseenheid is verteenwoordigend van die konvekse kruiphellings wat onderlê word deur sandsteenbande van die Rooilae- en Moltene-étages, en waarmee die grondvorme Glenrosa, Clovelly, Mispah, Sterkspruit en Valsrivier geassosieer word.

Af - Kutaniese gronde van puinhange

Die boonste grens van hierdie karteringseenheid val dikwels saam met die onderste grens van die karteringseenheid Ae. Dit sluit die puinhange in wat benede die sandsteenbande hierbo genoem, voorkom. Geassosieerde grondvorme is Valsrivier, Sterkspruit, Kroonstad en Estcourt.

Ag - Margallitiese gronde van dolerietintrusies

Die gronde van karteerbare dolerietintrusies en pedimente wat aan die voet daarvan voorkom, is in die karteringseenheid ingesluit. Geassosieerde grondvorme is Mayo, Milkwood en Bonheim.

B - Karteringseenhede wat gekenmerk word deur normale topografieBa - Oorwegend nie-litosoliese margallitiese gronde van bergspore

Dié karteringseenheid is verteenwoordigend van die effens of matig hellende bergspore op basalt, waarmee die Bonheim- en Mayo-grondvorme geassosieer word.

Bb - Geelbruin kromatiese gronde van plato's

Die golwende kruine van plato's op Holkranssandsteen word deur dié karteringseenheid verteenwoordig. Grondvorme wat met hierdie karteringseenheid geassosieer is, is Clovelly, Avalon, Glenrosa en Cartref.

Bc - Oorwegend rooi kromatiese gronde van terrasafsettings

Karteerbare oppervlaktes van terrasafsettings waarmee die Hutton,

Shortlands en Oakleaf-vorme geassosieer is, is in hierdie karterings-eenheid ingesluit.

Bd - Oorwegend geelbruin en rooi kromatiese gronde van konvekse tussenstroomgebiede

Dié karteringseenheid sluit die konvekse stroomgebiede in wat deur die Rooilae of die Boonste Beaufort-étage onderlê word, en waarop terrasafsettings van nie-karteerbare omvang, voorkom. Grondvorme wat in die karteringseenheid voorkom, is Avalon, Hutton, Clovelly, Glenrosa, Valsrivier, Sterkspruit en Westleigh.

Be - Oorwegend geelbruin kromatiese gronde van konvekse tussenstroomgebiede

Konvekse tussenstroomgebiede wat onderlê word deur die Rooilae of die Boonste Beaufort-étage, waarop geen terrasafsettings voorkom nie, word in dié karteringseenheid ingesluit. Grondvorme wat daarmee geassosieer is, is Avalon, Westleigh, Oakleaf-variant, Clovelly, Sterkspruit, Valsrivier, Glenrosa en Kroonstad.

Bf - Kutaniëse gronde van laagliggende terrasse

Dié reliëfeenheid is verteenwoordigend van die jonger terrasse langs die huidige strome, waarin die invloed van puin wat van basalt afkomstig is, ondergeskik is. Geassosieerde grondvorme is Oakleaf, Shortlands en Dundee.

Bg - Kutaniëse gronde van laagliggende pedimente

Die kort, hellende pedimente wat onderkant die karteringseenheid Af voorkom, en geassosieer is met insnydings in die golwende landskap, word deur hierdie karteringseenheid verteenwoordig. Grondvorme wat daarmee geassosieer is, is Valsrivier, Sterkspruit, Estcourt en Kroonstad.

C - Karteringseenhede wat gekenmerk word deur negatiewe topografieCa - Margallitiese gronde van jong alluviale afsettings

Valleivloere wat hoofsaaklik deur die Rooilae onderlê word, en wat gedeeltelik opgevul is met gestratifiseerde basaltryke alluvium, is in dié karteringseenheid ingesluit. Grondvorme wat daarmee geassosieer is, is Inhoek, Arcadia en Dundee.

Cb - Margallitiese en kutaniese gronde van alluviale afsettings

Dié karteringseenheid is verteenwoordigend van basaltryke alluviale afsettings wat progressiewe verdunning ondergaan het met detritus afkomstig van sedimentêre gesteentes. Grondvorme wat daarmee geassosieer is, is Inhoek, Bonheim, Oakleaf en Dundee.

Cc - Margallitiese en kutaniese gronde van stroomgebiede

Dreineringskanale wat dolerietryke gebiede dreineer, en wat Rensburg, Willowbrook, Bonheim en Estcourt-grondvorme bevat, word in dié karteringseenheid ingesluit.

Cd - Oorwegend kutaniese gronde van stroomgebiede

Dié karteringseenheid sluit stroomgebiede in waarvan die opvanggebiede arm is aan rotse wat ferromagnesiese minerale bevat. Grondvorme wat daarmee geassosieer is, is Estcourt en Dundee.

Ce - Gestratifiseerde alluvium

Geagradeerde vloedvlaktes waarin gronde van die Dundee-vorm voorkom, word deur dié karteringseenheid verteenwoordig.

E - Erg geërodeerde oppervlaktes

Dié karteringseenheid sluit oppervlaktes in wat grootliks deur donga-erosie geaffekteer is.

KAART 2

Die verspreiding van die vernaamste grondseries in 'n monstergebied word in Kaart 2 aangetoon. 'n Hoeveelheid onsuierhede kom in die karteringseenhede voor as gevolg van die geleidelike oorgange, die teenwoordigheid van nie-tipiese pedons, en vreemde entiteite wat kleiner is as die basiese karteringseenheid, wat sowat 1 ha beslaan. Die kaart is selfverduidelikend.

BYLAE C

WERKSLETODES

KARTERINGSMETODES

Die metode waarvolgens die gegewens wat in die grondkaarte verskyn, versamel is, is in ooreenstemming met die algemene beginsels van kartering soos beskryf deur Harmse.¹ Kaart 1 is ontwikkel in twee stappe, naamlik 'n eerste stap waartydens grondtipes gedefinieer is, en 'n tweede stap waartydens grondassosiasies gedelinieer is met in ag neming van die betrokke skaal en landskap.

Identifikasie van grondtipes

'n Aanvangs-lugfotointerpretasie is vir sleutelgebiede gedoen. Met behulp daarvan is geskikte posisies vir profielgate vasgestel. Die inligting wat verkry is uit 'n ondersoek van die profiele is gebruik vir die identifikasie van verskillende klassifikasie-eenhede, asook die bepaling van die verwandskappe tussen gronde en fisiografie.

Deliniasie van geassosieerde gronde

Gedurende hierdie stadium van die kartering is die inligting wat vir sleutelgebiede ingewin is, toegepas op die gebied as geheel, en is voorlopige grense tussen die verskillende fisiografiese entiteite op die lugfoto's aangebring. Gronde wat onderling geassosieer is in die landskap, is in karteringseenhede geplaas waarvan die grense saamval met kenmerke van die landskap. 'n Veldkontrole is vervolgens uitgevoer, waartydens die karteringseenhede aangepas is by die werklike situasie, soos vasgestel deur middel van boor-waarnemings. Die gegewens is daarna vanaf die lugfoto's na 1:50 000 kaarte oorgebring met behulp van 'n stereosketch-apparaat.

Met uitsondering van die stadium van individualisasie van grond-

¹ Harmse. Algemene bodemkunde, p. 72-105.

tipes, geld bogenoemde metode ook vir die voorbereiding van Kaart 2.

METODES WAT GEBRUIK IS VIR DIE

KARAKTERISERING VAN GRONDE IN DIE

LABORATORIUM

'n Aansienlike aantal monsters wat gedurende die veldwerk versamel is, is aan die volgende roetine-ontledings onderwerp: deeltjiegrootteverspreiding, organiese koolstofinhoud, totale stikstofinhoud, katione-absorbeer vermoë, die hoeveelheid uitruilbare katione, kalsium, magnesium, kalium en natrium, vry ysteroksiedinhoud, amorfe alumina- en silika inhoud, pH en weerstand.

Mineralogiese analises is op 'n beperkte hoeveelheid uitgesoekte monsters uitgevoer. Daaronder is ingesluit die bepaling van die X-straaldiffraksiepatrone van georiënteerde kleie, die korrelgrootteverspreiding van sandfraksies met behulp van siwwe met 'n kwart phi-interval, en swaar- sowel as ligte mineraal-analise.

Gedurende die veldwerk wat gepaard gegaan het met die produksie van Kaart 2 is 'n beperkte aantal onversteurde monsters geneem wat gebruik is vir 'n mikromorfologiese ondersoek. Die metodes van ontleding wat toegepas is, word hieronder kortliks aangedui.

Deeltjiegrootteverspreiding

Dié ontleding behels die verdeling van grond, waaruit die organiese materiaal verwyder is, in sand- en fyner fraksies. Eersgenoemde fraksie word met behulp van standaard siwwe verdeel in vyf sub-fraksies met 'n korrelgroottebereik van 2 tot 1, 1 tot 0,5, 0,5 tot 0,25, 0,25 tot 0,1 en 0,1 tot 0,02 mm respektieflik. Vir klassifikasiedoeleindes word die fraksies saamgestel, naamlik growwe sand met 'n bereik van 2 tot 0,5, medium sand, met 'n bereik van 0,25 tot 0,1, en fyn sand, met 'n bereik

van 0,1 tot 0,02 mm respektieflik. Die fyn materiaal word met behulp van 'n pipetanalise ¹ verdeel in twee fraksies, naamlik slik (0,02 tot 0,002 mm) en klei (0,002 mm en kleiner). Die teksturele klas van elke monster word verkry deur die persentasies sand, slik en klei op 'n drie-komponente diagram ² te stip.

Organiese koolstof

Die persentasie organiese koolstof word bepaal volgens die Walkley-Black metode, soos uiteengesit deur Allison.³

Stikstof

Die totale persentasie stikstof word bepaal volgens die nat ontbrandingsmetode (Kjeldahl-metode) soos beskryf deur Jackson.⁴

Kationeabsorbeer vermoë

Die kationeabsorbeer vermoë word bepaal deur die katione op die absorpsiekompleks te verplaas met behulp van ammoniumasetaat en ammoniumchloried, soos beskryf deur Chapman ⁵ en Jackson.⁶

Uitruilbare katione

Ten einde die konsentrasie van die geabsorbeerde katione wat verplaas is deur die ammoniumasetaat-metode te bepaal, word die filtraat deur middel van 'n flammofotometer en 'n atoomadsorpsiemeter met standaardoplossings van Ca, Mg, K en Na vergelyk. Deur omrekening word die hoe-

¹ Day. In Black, red. Methods of soil analysis, p. 551.

² van der Eyck et al. Soils of the Tugela Basin, p. 244.

³ Allison. In Black, op. cit., p. 1372-1376.

⁴ Jackson. Soil chemical analysis, p. 183-190.

⁵ Chapman. In Black, op. cit., p. 892-895.

⁶ Jackson, op. cit., p. 84-88.

veelheid van elk van die geabsorbeerde katione in milli-ekwivalente per 100 gram grond verkry.

Vry ysteroksiede

Die vry ysteroksied-inhoud word bepaal deur gebruik te maak van die ditioniet-metode, soos beskryf deur Olson.¹

Amorfe alumino-silikaat

Vry amorfe alumino en silika word geëkstraeër deur die grond te kook in 'n oormaat natriumhidroksiedoplossing, terwyl die hoeveelhede bepaal word deur weging van die geëkstraeërde materiaal, soos beskryf deur Jackson².

X-straaldiffraksieanalise van kleifraksies

Ontysterde monsters³ van kleifraksies is vir X-straaldiffraksie voorberei deur verskillende alikwotte met magnesium en kalium respektieflik te versadig, en 'n magnesiumversadigde alikwot te solveer met gliserol⁴. Die verskillende suspensies is vervolgens op keramiekplaatjies gepresipiteer. Twee plaatjies waarop 'n kaliumversadigde suspensie gepresipiteer is, is voorberei, die een waarvan vir twee uur verhit is by 500°C.

Die presipitate op die keramiekplaatjies is vervolgens in 'n Philips spektrometer geskandeer onder die volgende toestande:

radiasie.	Kobalt K _α
filter	Fe
intreespleet	1°

¹ Olson. In Black, op. cit., p. 971-972.

² Jackson. In Black, op. cit., p. 588-591.

³ Olson. In Black, op. cit., p. 971-972.

⁴ Whittig. In Black, op. cit., p. 681-684.

ontvangspleet	0,2 mm
strooispleet	1°
skandeersnelheid	2 (2θ) per minuut
tydskonstante	t = z sekondes
attenuasie	z = 2 ⁴

Met behulp van omrekeningstabelle ¹, is die diffraksiespasiëring (in Å) van die pieke in die diffraktogramme verkry uit die waardes vir 2θ. Deur vergelyking van die spasiërings wat so verkry is met standaardspasiërings van verskillende tipes kleiminerale ², kan die teenwoordigheid van sekere kleiminerale in die monsters afgelei word (sien Plaat VIII). Die hoogte en oppervlakte van die pieke is 'n aanduiding, hoewel nie ten volle kwantitatief nie, van die konsentrasies van die verskillende minerale.

Mineralogiese analise van die sandfraksies

1. Kwart phi-interval sifanalise

Hoeveelhede grond wat so afgeweg word dat ongeveer 20 gram sand verkry word nadat die organiese- en fyn bestanddele verwyder is ³, word gesif met behulp van 'n standaard stel siwwe waarvan die maasopeninge telkens met 'n kwart phi-grootheid verskil. Elke monster word sodoende verdeel in 21 gewigsfraksies tussen 2 en 0,0625 mm. Kumulatiewe gewigspersentasies word vervolgens verkry en op 'n grafiek gestip teenoor die korrelgrootte in phi-eenhede. Die grafiek is sodanig dat die kumulatiewe gewigspersentasie op 'n waarskynlikheids-ordinaat, en die korrelgrootte

¹ Parrish & Mack. Data for X-ray analysis, p. 53-55.

² Whittig, op. cit., Tabel 49-1, p. 690.

³ Day, op. cit., p. 557.

op 'n rekenkundige-absissa gestip word. Die afwyking van 'n Gauss-verspreiding (reglynige kurwe) is gekwantifiseer en beskryf met behulp van die volgende statistiese parameters: gemiddelde korrelgrootte, M_z ; grafiese standaardafwyking, σ_I ; grafiese skeefheid, Sk_I en grafiese kurtose, K_G .

2. Swaarmineraalanalise

Swaarmineraalskeiding is uitgevoer op die 0,25 tot 0,074 mm fraksies met behulp van bromoform.² Swaarfraksies wat te groot was om op 'n glasplaatjie te monteer, is met behulp van 'n monsterverdeler verdeel, ten einde 'n verteenwoordigende monster te verseker. Die identifikasie³ en telling van individuele mineraalkorrels is uitgevoer met behulp van 'n petrografiese mikroskoop.⁴

3. Ligtemineraalanalise

Ten einde alkali-veldspate, albiet, intermediêre en basiese plagioklaas van mekaar te skei, is die ligte fraksies wat hierbo verkry is, eerstens verdeel in vier fraksies op die basis van soortlike gewig met behulp van 'n swaar vloeistof (bromoform en decalien). Monsters van alle fraksies is vervolgens in warm hidrofluoorsuurdampe geëts, en gekleur met behulp van kobaltinitriet en 'n hemaateien-oplossing.⁵

Mikromorfologiese ondersoek

Droë, onversteurde grondmonsters is onder vakuum geïmpregneer met 'n hars wat onder die naam polylite 710 A bemark word. 'n Gunstige

¹ Folk. Petrology of sedimentary rocks, p. 44-47.
² Cady. In Black, op. cit., p. 606.
³ Kerr. Optical mineralogy, p. 135-172.
⁴ Milner. Sedimentary Petrography, p. 29.-206.
⁵ van der Plas. The identification of detrital feldspars, p. 47-52.

viskositeit van die hars is verkry deur dit te verdun met DL-1, terwyl 'n geskikte hoeveelheid aktiveerder (LTM-50) gebruik is om verharding te weeg te bring. Nadat die deursigtige hars gestol het en verharding ondergaan het, is dunseksies van snitte uit die monsters berei vir ondersoek met behulp van 'n petrografiese mikroskoop.¹

¹ Brewer. Fabric and mineral analysis of soils, p. 375.

BYLAE D

DIE NASIONALE GRONDKLASSIFIKASIESISTEEM

DEFINISIES VAN DIAGNOSTIESE HORISONNE¹Organiese O-horison

- (i) Bevat voldoende organiese koolstof sodat die gemiddelde koolstofinhoud ten minste 10 persent is oor 'n vertikale afstand van 30 cm.

Swart vertiese Al-horison

- (i) besit kleure wat so donker is dat die waardes sowel as die kromas 3 of minder is in die klam toestand, met uitsondering van 10 YR 3/3; ligter kleure word toegelaat indien dit die gevolg is van die teenwoordigheid van volop poeieragtige kalk; donker rooibruin en dowwe rooi kleure met skakerings wat 5 YR of rooier is, word nie toegelaat nie;
- (ii) besit 'n blokstruktuur wat ten minste matig ontwikkel is;
- (iii) besit een of meer van die volgende:
- duidelik sigbare glyvlakke in enige gedeelte van die horison of in die oorgang na die onderliggende horison;
 - opvallende spontane verkrummeling aan die oppervlakte;
 - krake wat wyer as 2,5 cm is, en in ten minste helfte van die horison afstrek in die droë toestand.

Rooi vertiese Al-horison

- (i) besit rooi of rooierige kleure met skakerings van 5 YR, 2,5 YR, 10 R of 7,5 R;
- (ii) besit 'n blokstruktuur wat ten minste matig ontwikkel is;
- (iii) besit een of meer van die volgende:
- duidelik sigbare glyvlakke in enige deel van die horison

¹ Bodemopnamepersoneel, Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing. Definisies van diagnostiese horisonne. Ongepubliseerde mededeling, s.j., 9 p.

- of in die oorgang na die onderliggende horison;
- opvallende spontane verkrummeling aan die oppervlakte;
 - krake wat wyer as 2,5 cm is, en in ten minste helfte van die horison afstrek in die droë toestand.

Melaniese Al-horison

- (i) Besit kleure wat so donker is dat beide waardes en kromas 3 of minder is in die droë toestand, met uitsondering van 10 YR 3/3; waardes van 4 en kromas van 1 of minder in die droë toestand word toegelaat indien die horison meer as 30 cm dik is; donker rooibruin en dowwe rooi kleure met skakerings van 5 YR of rooier word nie toegelaat nie;
- (ii) besit nie glyvlakke of spontane verkrummeling of krake wat diagnosties is vir vertiese horisonne nie;
- (iii) besit 'n blokstruktuur wat ten minste matig ontwikkel is;
- (iv) bevat ten minste 15 persent klei;
- (v) bevat ten minste 0,28 milli-ekwivalente van die uitruilbare metaalkatione, Ca, Mg, Na en K vir elke 1 persent klei teenwoordig;
- (vi) bevat minder organiese koolstof as wat verlang word van 'n diagnostiese O-horison;
- (vii) is ten minste 30 cm dik indien dit 'n rooi- of geelbruin kromatiese B-horison oorlê.

Humiese Al-horison

- (i) Bevat meer as 2 persent organiese koolstof oor 'n afstand van ten minste 45 cm;
- (ii) kom nie oorliggend oor 'n diagnostiese freatiese gley, of ferm gley-horison, of regiese sand met tekens van nattigheid, voor nie;
- (iii) bevat minder as 0,28 milli-ekwivalente van die uitruilbare metaalkatione, Ca, Mg, Na en K vir elke 1 persent klei teenwoordig.

Ortiese Al-horison

- (i) Voldoen nie aan die vereistes vir 'n organiese, vertiese, melaniese of humiese epipedon nie, ofskoon dit verdonker is deur organiese materiaal.

Freatiese gley P-horison

- (i) Kom direk onder 'n diagnostiese epipedon voor;
- (ii) besit een of meer van die volgende „grys” matrikskleure:
- as die skakering 2,5 Y is, dan waardes van 5 of meer en kromas van 2 of minder; of waardes van 6 of meer en kromas van 4 of minder;
 - as die skakering 10 YR is, dan waardes van 5 of meer en kromas van 3 of minder; of waardes van 6 of meer en 'n kroma van 4;
 - as die skakering 7,5 YR is, dan waardes van 5 of meer met kromas van 2 of minder; of waardes van 6 of meer en kromas van 4 of minder;
 - as die skakering 5 YR is, dan waardes van 5 of meer en kromas van 2 of minder; of waardes van 6 of meer en kromas van 3 tot 4;
 - as die skakering neutraal is, dan waardes van 5 of meer;
- (iii) besit 'n kleurwaarde van ten minste 1 eenheid hoër as dié van die oorliggende epipedon;
- (iv) mag onderskeibare vlekke of strepe vertoon met 'n hoër kroma as dié van die matrikskleur, en wat die gevolg is van periodieke versadiging met water;
- (v) oorlê, binne 120 cm van die oppervlakte, 'n diagnostiese gleykutaniese, prismakutaniese of plintiese B-horison of harde rots.

Fern gley G-horison

- (i) Besit „grys” matriks kleure soos gedefinieer vir die freatiese gley P-horison, wat dikwels blou of groen getint is, en wat vlekke mag bevat; die vlekke mag geelbruin, olyfbruin, swart of rooi van kleur wees;
- (ii) is versadig met water vir die grootste gedeelte van die jaartensy die landskap kunsmatig of deur dongas gedreineer is;
- (iii) kom direk onder 'n diagnostiese epipedon voor, wat algemeen gekenmerk word deur 'n abnormale akkumulاسie van organiese materiaal as gevolg van lokale vogtigheid;
- (iv) is nie diagnosties nie indien dit oorliggend oor 'n gleykutaniëse, prismakutaniëse of plintiese B-horison of harde rots voorkom binne 120 cm vanaf die oppervlakte, in welke geval die horison volgens definisie kwalifiseer as 'n freatiese gley P-horison;
- (v) besit 'n ferm of plastiese konsistensie;
- (vi) is ten minste 25 cm dik.

Rooi apedale B-horison

- (i) Besit een of meer van die volgende „rooi kleure” in beide die klam en droë toestand:
 - as die skakering 5 YR is, dan waardes van 3 tot 5 en kromas van 4 of meer; of waardes van 3 tot 4 en kromas van 3; of 5 YR 5/3 slegs in die droë toestand;
 - as die skakering 2,5 YR is, dan waardes van 3 of meer en kromas van 6 of meer; of waardes van 2 tot 4 en 'n kroma van 4;
 - as die skakering 10 R is, dan waardes van 3 of meer en kromas van 4 of meer; of waardes van 3 tot 4 en 'n kroma van 3;

- as die skakering 7,5 R is, dan waardes van 3 of meer en kromas van 6 of meer; of waardes van 2 tot 4 en 'n kroma van 4; of 7,5 R $3/2$; (Alhoewel die kleure essensieël homogeen moet wees volgens definisie, is afwykings soos rooi vlekke in 'n rooi matriks toelaatbaar);

- (ii) besit strukture wat swakker is as matige blok of prismaties;
- (iii) kom direk onder 'n diagnostiese epipedon of 'n geelbruin apedale B-horison voor.

Rooi strukturele B-horison

- (i) Besit „rooi” kleure soos gedefinieer vir die rooi apedale B-horison; alhoewel die kleure essensieël homogeen moet wees volgens definisie, is afwykings soos rooi kutans of vlekke toelaatbaar;
- (ii) besit struktuur wat matig- of sterkontwikkeld is;
- (iii) kom direk onder 'n ortiese, melaniese of humiese epipedon voor via 'n oorgang wat geleidelik of duidelik mag wees, maar nie abrupt met betrekking tot struktuur, tekstuur of konsistensie nie.

Geelbruin apedale B-horison

- (i) Besit een of meer van die volgende kleure in beide die klam en droë toestande:
 - as die skakering 2,5 Y is, dan waardes van 5 of meer en kromas van 6 of meer; of 2,5 Y $4/4$; of 2,5 Y $5/4$ slegs in die droë toestand;
 - as die skakering 10 YR is, dan 'n waarde van 3 en kromas van 3 of meer; of 'n waarde en kroma van 4; of 'n waarde van 5 of 6 en kromas van 6 of meer; 10 YR $4/3$, $5/4$, $7/6$, $7/8$, $8/6$ en $8/8$ is toelaatbaar slegs in die droë toestand;
 - as die skakering 7,5 YR is, dan 'n waarde van 4 en kromas

van 2 of meer; of waardes van 5 of meer, en kromas van 6 of meer; 7,5 YR 5/4 en 8/6 is toelaatbaar slegs in die droë toestand;

- as die skakering 5 YR is, dan waardes en kromas van 6 of meer;

- (ii) besit 'n struktuur wat swakker is as matig blok of prismaties;
- (iii) kom direk onder 'n diagnostiese epipedon voor.

Sagte plintiese B-horison

- (i) Besit vlekke wat ontstaan het as gevolg van die akkumulاسie en segregasie van yster- en mangaanoksiede in gelokaliseerde konsentrasies; in beter gedreineerde horisonne is die vlekke rooi, geel, donkergrys of selfs swart in 'n geel matriks, terwyl swakker deur-lugting aanleiding gee tot die ontstaan van geelrooi, geel en swart kleure in 'n vergleyde matriks;
- (ii) is nie verhard nie sodat dit met 'n graaf gespit kan word wanneer nat, alhoewel individuele vlekke onomkeerbaar verhard mag wees tot konkresies;
- (iii) is nie-diagnosties wanneer dit 'n rooi apedale horison onderlê, of waar dit onder 'n derde diagnostiese horison van 'n profiel of onder 'n diagnostiese harde plintiese B-horison voorkom;
- (iv) is nie-diagnosties wanneer dit voorkom onder 'n oorgang wat beskou kan word as abrupt sover dit tekstuur, struktuur en konsistensie betref soos gedefinieer in gleykutaniëse horisonne nie.¹

¹ Die sagte plintiese horisonne van die Avalon-gronde wat in die opvang-gebied aangetref word, onderlê die geelbruin apedale B-horisonne dikwels met skerp oorgange wat neig om abrupt te wees. Roberts (1971) beskryf dié oorgange in die Avalon en Avalon Variant-gronde in die Bethlehem-omgewing meestal as abrupt. (Soil Survey of Bethlehem, p. 22-29.)

Gleykutaniëse B-horison

- (i) Besit 'n abrupte boonste oorgang met betrekking tot ten minste twee uit die volgende drie eienskappe:

tekstuur: dit voldoen aan die volgende teksturele vereistes oor 'n vertikale afstand van 15 cm (indien dit 7,5 cm onder en bo die oorgang gemonster word): indien die kleinhoud van die materiaal bo die abrupte oorgang minder as 20 persent is, moet die kleinhoud onder die oorgang ten minste twee keer so hoog wees (byvoorbeeld 15 persent klei wat by die oorgang vermeerder na 30 persent); indien die materiaal bo die oorgang meer as 20 persent klei bevat, moet die materiaal daaronder ten minste 20 persent meer klei bevat (byvoorbeeld 25 persent klei vermeerder tot ten minste 45 persent);

struktuur: is ten minste een graad sterker as dié van die oorliggende horison;

konsistensie: is ten minste twee grade harder of fermier as die van die oorliggende horison;

- (ii) besit tekens van natheid in die vorm van vergleying, vlekke, of dowwe strepe;
- (iii) besit enige tipe van struktuur in enige graad van ontwikkeling, met uitsondering van grof-prismaties of kolonnêr.

Prismakutaniëse B-horison

- (i) Besit 'n abrupte boonste oorgang met betrekking tot twee uit drie van die eienskappe tekstuur, struktuur en konsistensie soos gedefinieer vir die gleykutaniëse B-horison;
- (ii) besit 'n prismatiese of kolonnêre struktuur;
- (iii) tekens van natheid is afwesig behalwe in gevalle waar die prismatiese of kolonnêre struktuur grof is.

Pedokutaniese B-horison

- (i) Kom direk onder 'n diagnostiese epipedon voor, of word daarvan geskei deur 'n kliplyn;
- (ii) besit 'n duidelike of abrupte oorgang met betrekking tot tekstuur, struktuur of konsistensie na die oorliggende horison;
- (iii) besit 'n onmiskenbare pedaliteit, en vertoon dus 'n blokstruktuur wat matig of sterk ontwikkel is; prismatiese strukture is toelaatbaar indien die boonste oorgang nie abrupt is nie;
- (iv) besit duidelike kutaniese kenmerke wat 'n gevolg is van illuviasie van fyn materiaal (klei, organiese materiaal, yster- en mangaan-oksiede), soos gemanifesteer in 'n duidelike toename (relatief tot die oorliggende horison) in klei, of die teenwoordigheid van prominente kutans op pedoppervlakke, of beide;
- (v) kwalifiseer nie as 'n diagnostiese ferm gley G-horison, of gley-kutaniese B-horison (vanweë die afwesigheid van tekens van natheid), of as 'n prismakutaniese B-horison (afwesigheid van 'n abrupte oorgang en prismatiese struktuur), of as 'n plintiese B-horison (afwesigheid van konkresionêre lokalisering van yster- en mangaan-oksiede), of as 'n rooi strukturele B-horison (afwesigheid van diagnostiese en homogene kleur) nie, ofskoon hierdie horisonne tot 'n meerdere of mindere mate 'n kutaniese aard mag hê.

Litokutaniese B-horison

- (i) Kom onder 'n diagnostiese epipedon voor, of word daarvan geskei deur 'n kliplyn;
- (ii) gaan geleidelik oor in onderliggende verweerde rots;
- (iii) besit 'n struktuur wat nie sterker is as matig nie;
- (iv) besit kutaniese kenmerke wat gewoonlik die vorm aanneem van tonge of prominente kleurafwisselinge in die grondmassa wat die gevolg

is van lokalisering van een of meer van klei, yster- en mangaan-oksiede of organiese materiaal in 'n nie-homogene matriks van geologiese materiaal (saproliet), wat in 'n wisselende, maar gewoonlik vroeë, stadium van verwerking verkeer.

Neokutaniese B-horison

- (i) Kom direk onder 'n diagnostiese epipedon voor;
- (ii) vorm in resente alluviale of kolluviale afsettings, en vertoon een of meer van die volgende tekens van pedogenese:
 - agregasie tot die mate dat dit nie los of massief is nie (in teëstelling met die C-materiaal);
 - swak ontwikkeling van struktuur;
 - 'n toename in klei in vergelyking met die oorliggende en onderliggende materiaal;
 - aanduidings van faunale aktiwiteit (wurmgietsels, kanale en gate);
 - vernietiging van fyn gelaagdheid in materiaal wat veronderstel is om oorspronklik gestratifiseerd te gewees het (sodat dit verskil van die onderliggende C-materiaal);
- (iii) besit nie-univorme kleure as gevolg van die teenwoordigheid van wurmgietsels en invulmateriaal in kanale, of besit 'n univorme kleur (donker bruin) wat nie kwalifiseer as rooi, geelbruin of grys soos gedefinieer nie;
- (iv) vertoon nie tekens van natheid soos gedefinieer vir gley-horisonne nie, ofskoon oranjekleurige, roeserige of rooibruin merke, wat geassosieer is met organiese reste, aanwesig mag wees.

Regiese sand

- (i) Bevat meer as 85 persent sand;
- (ii) is struktuurloos, enkelkorrel of massief;

- (iii) fyn gelaagdheid van afsettingsoorsprong is afwesig, ofskoon dun lamelle of drade van klei teenwoordig mag wees;
- (iv) besit gewoonlik grys kleure soos gedefinieer vir die freatiese gley P-horison; rooi of geel kleure kom nie voor nie;
- (v) kom direk onder 'n diagnostiese epipedon voor, of aan die oppervlakte indien laasgenoemde afwesig is; kom nie oorliggend oor 'n ander diagnostiese horison binne 120 cm van die oppervlak voor nie;
- (vi) besit 'n dikte van ten minste 25 cm;
- (vii) in die geval van vergleyde materiaal is die konsistensie sagter as ferm.

Jong gestratifiseerde alluvium

- (i) Bestaan uit ongekonsolideerde materiaal wat fyn stratifikasies bevat wat die gevolg is van alluviale afsetting;
- (ii) kom direk onder 'n diagnostiese epipedon voor, of indien laasgenoemde afwesig is, aan die oppervlakte.

DEFINISIES VAN GRONDVORME EN -SERIES ¹

Arcadia-vorm

Swart vertiese A / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

swak of nie-spontaankrummelend		sterk spontaankrummelend	
nie-kalkhoudend in of direk onder A-horison	kalkhoudend in of direk onder A-horison	nie kalkhoudend in of direk onder A-horison	kalkhoudend in of direk onder A-horison
MNGAZI ² (1/1) ³		RYDALVALE (1/3)	

Avalon-vorm

Ortiese A / geelbruin apedale B / sagte plintiese B / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

kleinhoud van B ₂ ₁ -horison	sandgraad in B ₂ ₁ -horison	dystrofies in B ₂ ₁ -horison	mesotrofies in B ₂ ₁ -horison	eutrofies in B ₂ ₁ -horison
0-6%	fyn			
	medium			
	grof			
6-15%	fyn			
	medium			
	grof			
15-35%	nie gedif-ferensieer		AVALON (7/2)	
bokant 35%	nie gedif-ferensieer			

¹ Bodemopnamepersoneel, Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing. Definies van grondvorme en -series. Ongepubliseerde mededeling, s.j., 37 p.

² Slegs series wat in die opvanggebied voorkom is aangedui.

³ 'n Annotasie wat gebruik word as kaartsimbool (sien Kaart 2).

⁴ Geloogheidsklasse wat bepaal word deur die waarde van die grootheid S-waarde / 100 g klei. Die bereike wat aangedui word met die terme dystrofies, mesotrofies en eutrofies, is <5, 5-15 en >15 respektieflik (Loxton et al. Grondklassifikasieprojek Westelike Transvaal Hoëveld, p. 2).

Bonheim-vorm

Melaniese A / pedokutaniese B / getransporteerde materiaal

kleinhoud van A-horison	kleur hoofsaaklik rooi in B-horison		kleur hoofsaaklik geelbruin of bruin in B-horison	
	nie-kalkhoudend in B-horison	kalkhoudend in B-horison	nie kalkhoudend in B-horison	kalkhoudend in B-horison
15-35%	KIORA (1/1)		DULASI (1/3)	
bokant 35%	UMLAAS (2/1)		GLENGAZI (2/3)	

Cartref-vorm

Ortiese A / freatiesse gley P / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

kleinhoud van P-horison	sandgraad in P-horison		
	fyn	medium	grof
0-6%	LAETITIA (1/1)		
6-15%	LANDKLOOF (2/1)		
bokant 15%			

Clovelly-vorm

Ortiese A / geelbruin apedale B / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

kleinhoud van B ₂ ₁ -hor.	sandgraad in B ₂ ₁ -hor.	nie-kalkhoudend in B-hor.			kalkhoudend in B-hor.
		dystrofies in B ₂ ₁ -hor.	mesotrofies in B ₂ ₁ -hor.	eutrofies in B ₂ ₁ -hor.	
0-6%	fyn				
	medium				
	grof				
6-15%	fyn		OFAZI (4/2)	ANNANDALE (4/3)	
	medium				
	grof				
15-35%	ongedif.		SOUTHWOLD (7/2)		
35-55%	ongedif.				
bokant 55%	ongedif.				

Dundee-vorm

Ortiese A / jong gestratifiseerde alluvium

Geen series word herken nie. Tipes word onderskei volgens tekstuur.

Estcourt-vorm

Ortiese A / freatiesse gley P / prismakutaniese B / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

kleinhoud van P-horison	sandgraad van P-horison	nie nie-kalkhoudend in of direk onder B-horison		kalkhoudend in of direk onder B-horison	
		kleinhoud van B <25%	kleinhoud van B >25%	kleinhoud van B >25%	kleinhoud van B <25%
0-6%	fyn				
	medium				
	grof				
6-15%	fyn	FOURIESBURG (4/1) ¹			
	medium				
	grof				
bokant 15%	ongedif.	ROSELEAD (7/1)			

Fernwood-vorm

Ortiese A / regiese sand

sandgraad van boonste regiese sand	sonder abnormale akkumulاسie van organiese materiaal in A-horison		met abnormale akkumulاسie van organiese materiaal in A-horison	
	suur	neutraal tot alkalies	suur	neutraal tot alkalies
fyn	LAPUTA (1/1)			
medium				
grof				

¹ Nuwe serie

Glenrosa-vorm

Ortiese A / litokutaniese B / saproliet

kleinhoud van A-horison	sandgraad in A-horison	nie-kalkhoudend in of direk onder B-horison	kalkhoudend in of direk onder B-horison
0-6%	fyn		
	medium		
	grof		
6-15%	fyn	KANONKOP (4/1)	
	medium		
	grof		
15-35%	fyn	WILLIAMSON (7/1)	
	medium		
	grof		
bokant 35%	ongedifferensieer		

Hutton-vorm

Ortiese A / rooi apedale B / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

kleinhoud van B2 ₁ -horison	sandgraad in B2 ₁ -horison	nie-kalkhoudend in B-horison			kalkhoudend in B-horison
		dystrofies in B2 ₁ -horison	mesotrofies in B2 ₁ -horison	eutrofies in B2 ₁ -horison	
0-6%	fyn				
	medium				
	grof				
6-15%	fyn			MANGANO (4/3)	
	medium				
	grof				
15-35%	ongedif.			SHORROCKS (7/3)	
35-55%	ongedif.			MAKATINI (8/3)	
bokant 55%	ongedif.				

Hutton-vorm Variant

Ortiese A / rooi apedale B / rooi strukturele B / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

Inhoek-vorm

Melaniese A / gestratifiseerde alluvium

Geen series word herken nie. Tipes word onderskei volgens tekstuur

Kroonstad-vorm

Ortiese A / freatiese gley P / gleykutaniese B / getransporteerde materiaal, saproliet, of harde rots

kleinhoud van P-horison	sandgraad in P-horison	kleinhoud van gleykutaniese B-horison	
		onder 25%	bokant 25%
0-6%	fyn		
	medium		
	grof		
6-15%	fyn	KROONSTAD (4/1)	
	medium		
	grof		
bokant 15%	fyn	BLUEBANK (7/1)	
	medium		
	grof		

Mayo-vorm

Melaniese A / litokutaniese B / saproliet

kleinhoud van A-horison	nie-kalkhoudend in B-horison	kalkhoudend in B-horison
15-35%	MAYO (1/1)	
bokant 35%		

Milkwood-vorm

Melaniese A / harde rots

kleinhoud van A-horison	nie-kalkhoudend in A-horison	kalkhoudend in A-horison
15-35%	DANSLAND (1/1)	
bokant 35%		

Mispah-vorm

Ortiese A / harde rots

Nie kalkhoudend in A-horison	kalkhoudend in A-horison
MISPAH	

Oakleaf-vorm

Ortiese A / neokutaniese B / getransporteerde materiaal

kleinhoud van B- horison	sandgraad in B- horison	kleur hoofsaaklik rooi		kleur hoofsaaklik geelbruin of bruin	
		nie-kalk- houdend	kalk- houdend	nie-kalk- houdend	kalk- houdend
0-6%	fyn				
	medium				
	grof				
6-15%	fyn			VAALRIVIER (4/3)	
	medium				
	grof				
15-35%	ongedif.	LEEUFONTEIN (7/1)		JOZINI (7/3)	
bokant 35%	ongedif.				

Oakleaf-vorm Variant

Ortiese A / neokutaniese B / pedokutaniese B / getransporteerde materiaal

Rensburg-vormSwart vertiese A / ferm gley G / getransporteerde materiaal, saproliet
of harde rots

nie-kalkhoudend in boonste G	kalkhoudend in boonste G
PHOENIX (1/1)	

Shortlands-vorm

Ortiese A / rooi strukturele B / getransporteerde materiaal, saproliet, of harde rots

kleinhoud van B ₁ -horison	nie-kalkhoudend in B-horison		kalkhoudend in B-horison
	mesotrofies in B ₁ -horison	eutrofies in B ₁ -horison	
15-35%		KINROSS (1/2)	
35-55%	ARGENT (2/1)		
bokant 55%			

Sterkspruit-vorm

Ortiese A / prismakutaniese B / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

kleinhoud van A-horison	sandgraad in A-horison	B-horison hoofsaaklik rooi		B-horison hoofsaaklik geelbruin of bruin	
		nie-kalkhoudend in B	kalkhoudend in B-horison	nie-kalkhoudend in B	kalkhoudend in B-horison
0-6%	fyn				
	medium				
	grof				
6-15%	fyn				
	medium				
	grof				
bokant 15%	ongedif.			STERKSPRUIT (7/3)	

Valsrivier-vorm

Ortiese A / pedokutaniese B / getransporteerde materiaal

kleinhoud van B-horison	B-horison hoofsaaklik rooi		B-horison hoofsaaklik geelbruin	
	nie-kalkhoudend in B	kalkhoudend in B	nie-kalkhoudend in B	kalkhoudend in B
15-35%			HERSCHEL (1/3)	
35-55%			ARNISTON (2/3)	

Westleigh-vorm

Ortiese A / sagte plintiese B / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

kleinhoud bokant sagte plintiese B	sandgraad bokant sagte plintiese B		
	fyn	medium	grof
0-6%			
6-15%			
15-35%	RIETVLEI (3/1)		
bokant 35%			

Willowbrook-vorm

Melaniese A / ferm gley G / getransporteerde materiaal, saproliet of harde rots

kleinhoud van A-horison	nie-kalkhoudend in boonste G	kalkhoudend in boonste G
35%		
bokant 35%	WILLOWBROOK (2/1)	

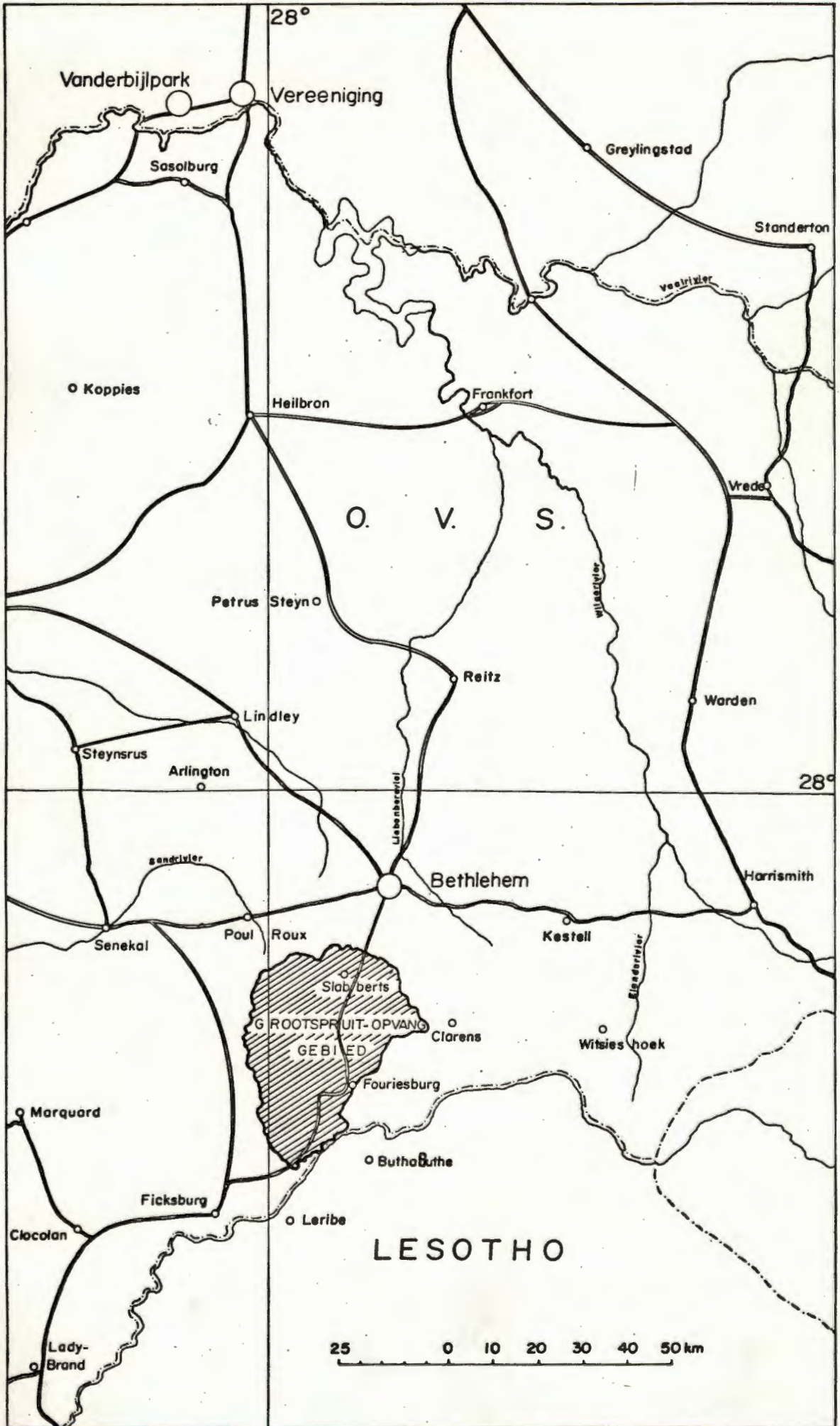
1411

BYLAE E

PLATE

PLAAT 1

LOKALITEITSKAART



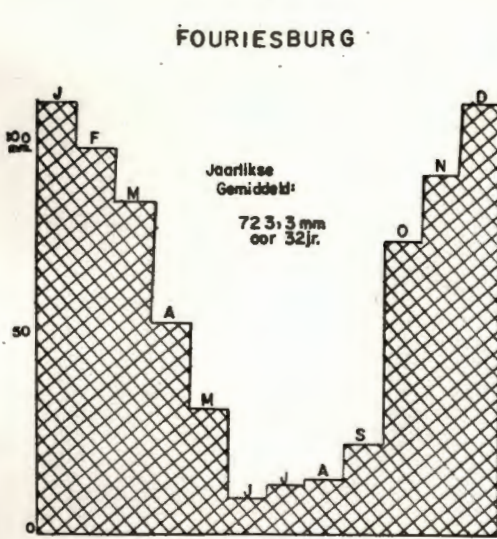
PLAAT 11REËNVAL EN TEMPERATUURSHISTOGRAMME VIR ENKELE STASIES
BINNE EN IN DIE OMGEWING VAN DIE GROOTSPRUIT-OPVANGGEBIEDA Reënval ¹B Temperatuur ²

¹ Weerburo. Klimaat van Suid-Afrika. Gemiddelde jaarlikse reënval tot op die end van 1960, p. 160.

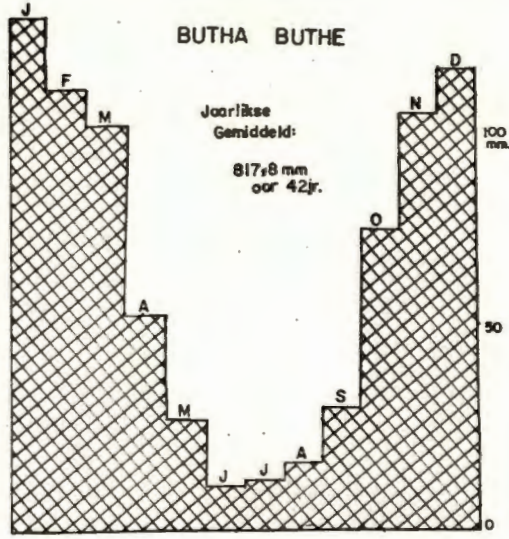
² Weerburo. Klimaat van Suid-Afrika. Klimaatstatistieke, p. 91.

A

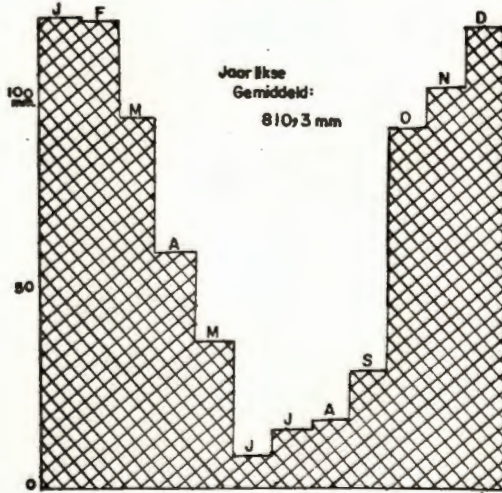
FOURIESBURG



BUTHA BUTHE

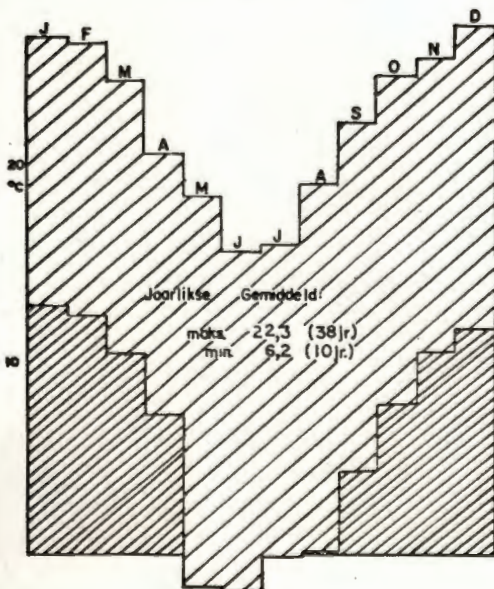


PEACE HILL

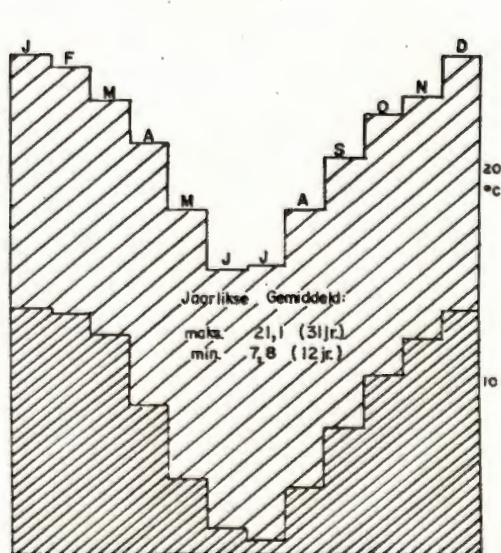


B

BUTHA BUTHE



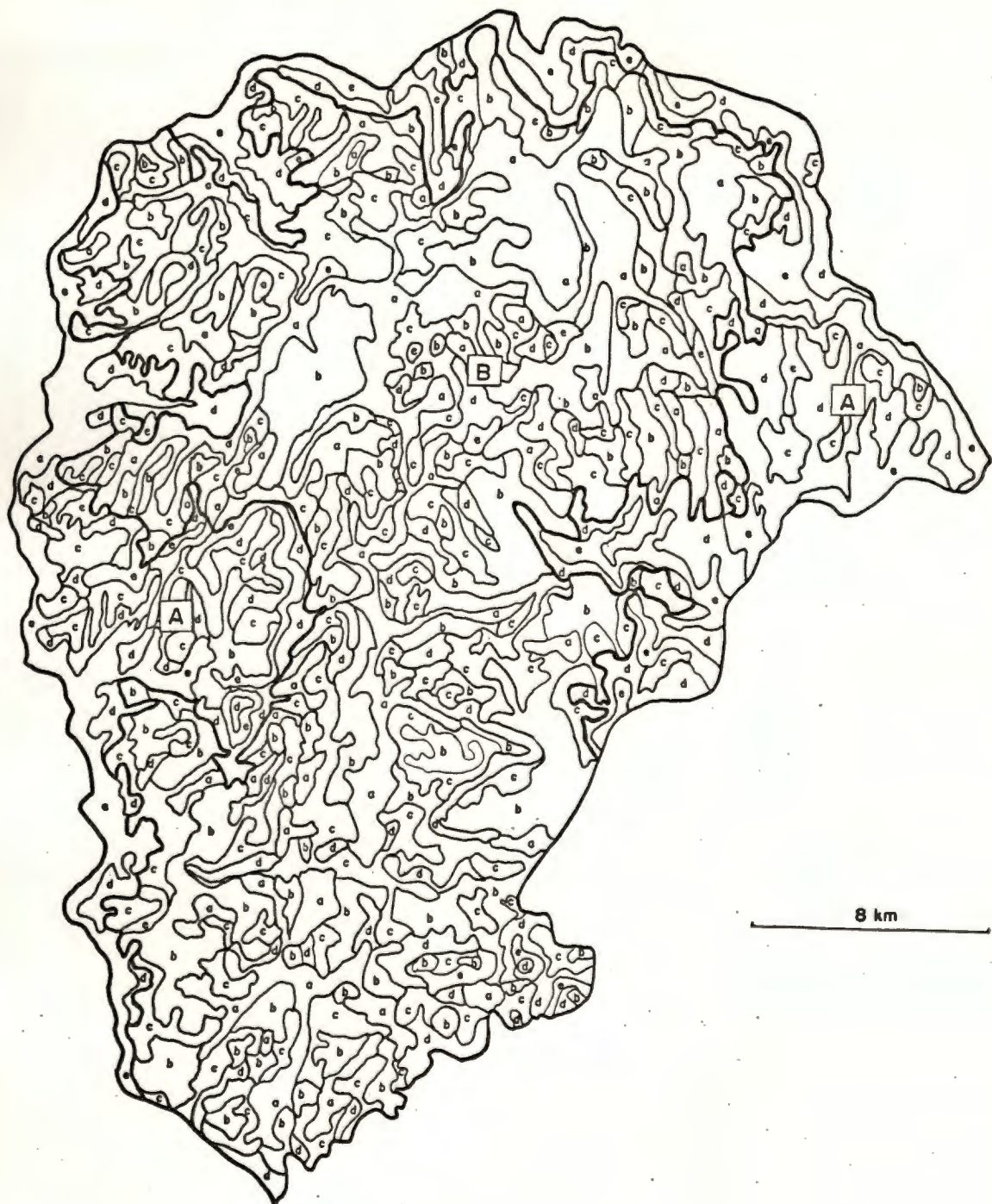
FOURIESBURG



PLAAT III

VEREENVOUDIGDE HELLINGSKAART WAAROP 'N AANDUIDING
GEGEE WORD VAN DIE TWEE BELANGRIKSTE TOPOGRAFIESE
ELEMENTE

Die simbole A en B dui op die randgedeelte met bergagtige topografie en die sentrale gedeelte met min of meer golwende topografie respektieflik. Die simbole a, b, c, d en e dui verskillende hellingsklasse aan.

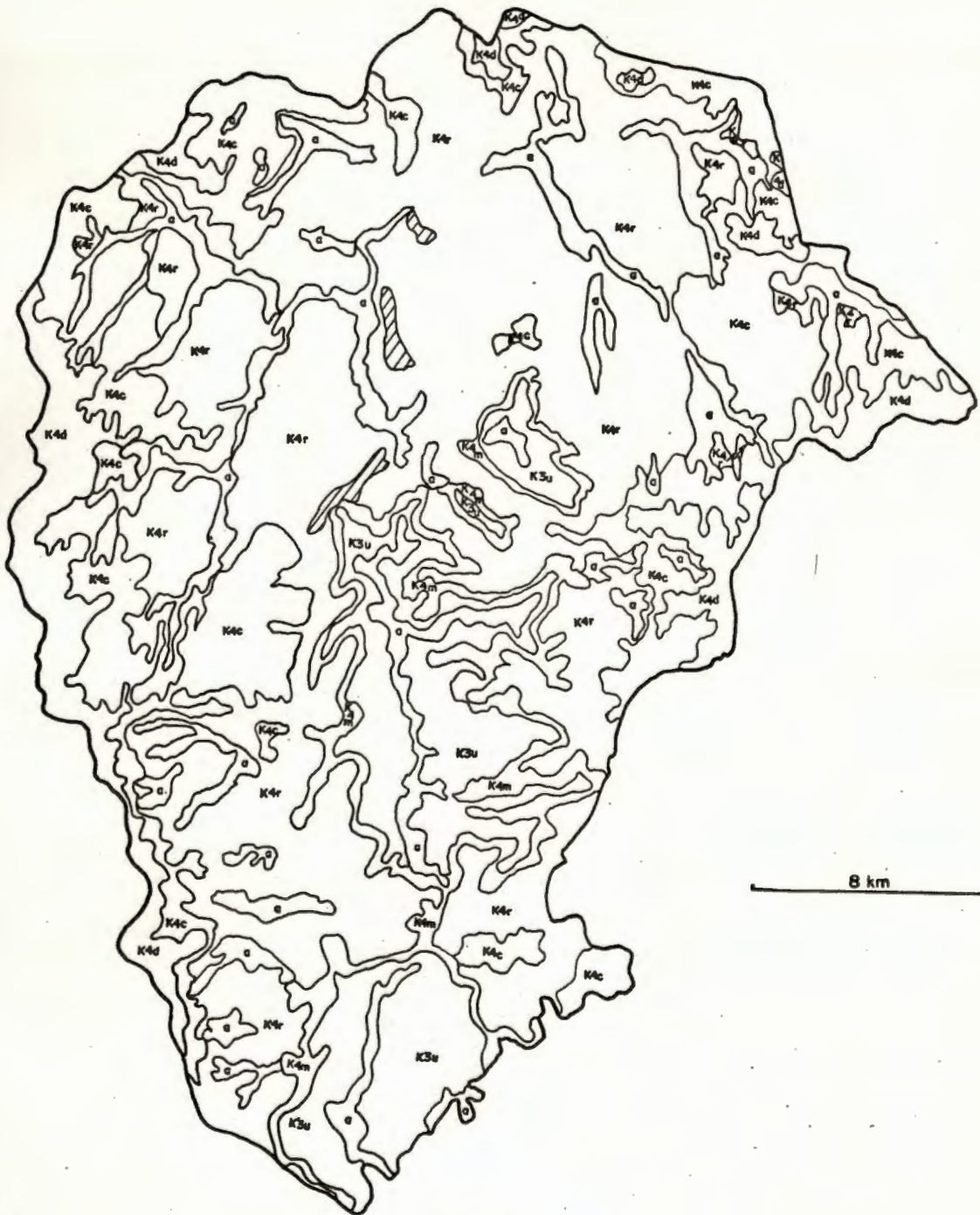


LEGENDE

	Gemiddelde hellings %	Persentasie van oppervlakte
e	30	12,6
d	12 - 30	21,1
c	6 - 12	28,3
b	2 - 6	23,3
a	0 - 2	14,7

PLAAT IVVEREENVOUDIGDE GEOLOGIESE KAART ¹

¹ Na Bruce & Kruger. Die algemene geologie en geomorfologie van die Bo-Oranje-opvanggebied geleë in die Hoëveldstreek, met spesiale verwysing na die invloed daarvan op gronderosie, p. 13-20 en meegaande ongepubliseerde geologiese kaarte.

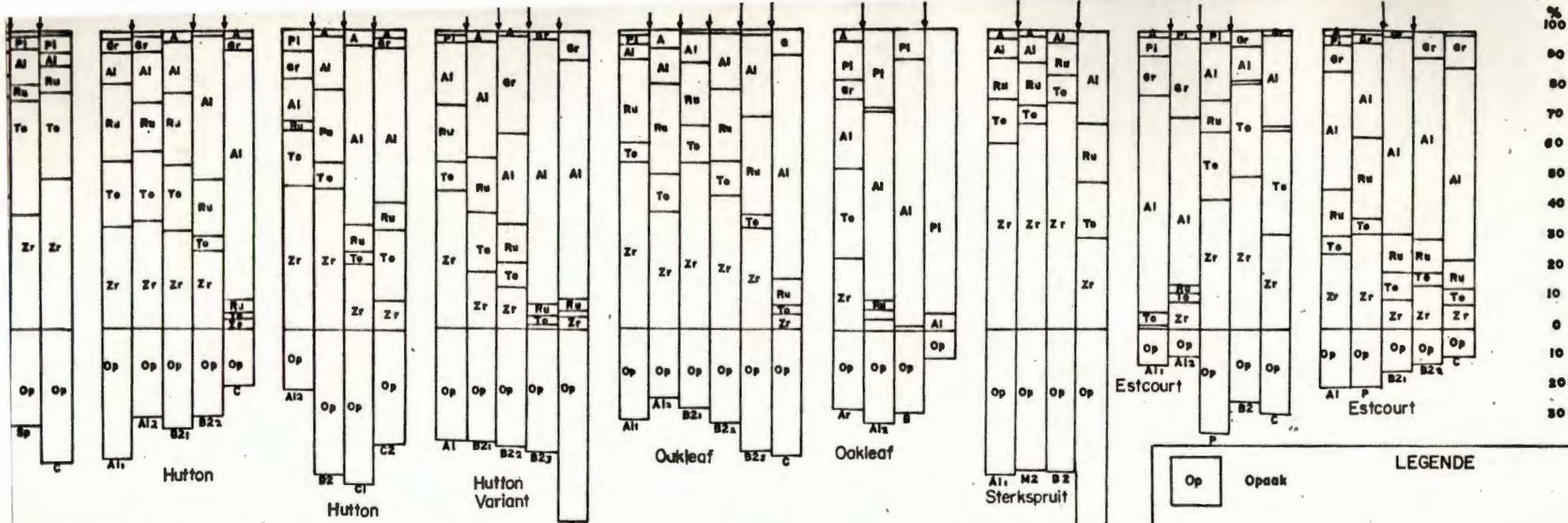


LEGENDE

K4d	Etage	Drakensberg	}	Serie Stormberg
K4c	Etage	Holkrans		
K4r	Etage	Rooilae		
K4m	Etage	Molteno		
K3u	Etage	Boonste Beaufort		
▨		Karoodoleriet	}	Sisteen Karoo
o		Alluvium		

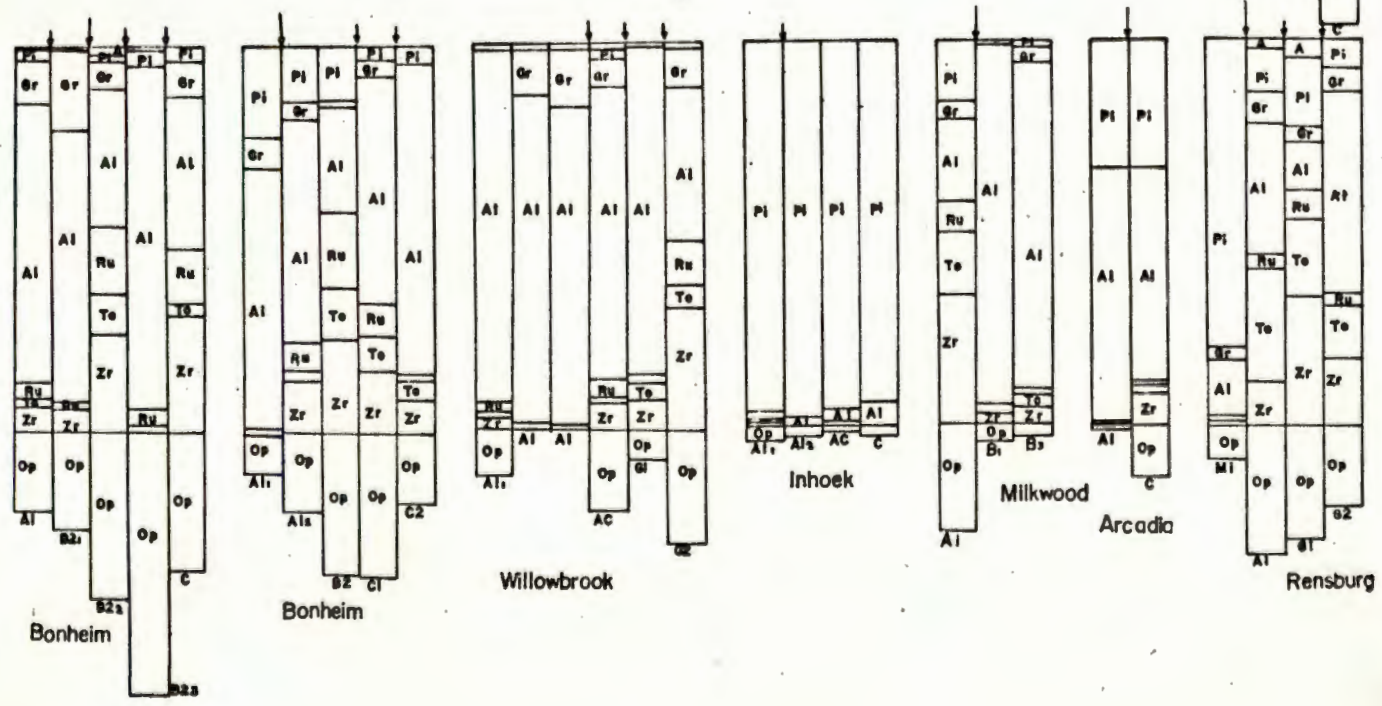
PLAAT VSKEMATIESE VOORSTELLING VAN DIE SWAARMINERAALSAMESTELLING
VAN VERTEENWOORDIGENDE PROFIELE

Die vertikale anisotropie van die moedermateriale van profiele van verskeie grondvorme word geïllustreer deur die verskille in die swaarmineraalsamestelling van opeenvolgende horisonne.



Estcourt

Estcourt



LEGENDE

Op	Opaak		↓	Hoof litologiese diskontinuitet
Zr	Zirkoon		↓	Litologiese diskontinuitet
To	Toermalyn			
Ru	Rutiel			
Al	Alteriet			
Gr	Graat			
Pi	Pirokseen			
A	Ander			

Sp Sagte plintiet
 S Farm gley
 P Freatiese gley

PLAAT VI

BESKRYWING VAN DIE SANDFRAKSIES VAN ENKELE VERTEEN-
 WOORDIGENDE PROFIELE IN TERME VAN DIE STATISTIESE
 PARAMETERS ¹

LEGENDE

simbool	beskrywing	numeriese waardes
<u>gemiddelde korrelgrootte, M_z</u>		
fsa	fyn sand	2,0 tot 2,95 ϕ
bfsa	baie fyn sand	3,0 tot 4,25 ϕ
<u>grafiese standaardafwyking, σ_I</u>		
bgs	baie goed gesorteer	< 0,35 ϕ
gs	goed gesorteer	0,35 tot 0,50 ϕ
mgs	matig goed gesorteer	0,50 tot 0,71 ϕ
ms	matig gesorteer	0,71 tot 1,0 ϕ
sws	swak gesorteer	1,0 tot 2,0 ϕ
bsws	baie swak gesorteer	2,0 tot 4,0 ϕ
<u>grafiese skeefheid, Sk_1</u>		
sfsk	sterk fynskeef	+1,0 tot 0,3
fsk	fynskeef	+0,3 tot 0,1
nsi	naby simmetries	+0,1 tot -0,1
gsk	grofskeef	-0,1 tot -0,3
sgsk	sterk grofskeef	-0,3 tot -1,0
<u>grafiese kurtose, K_G</u>		
bpk	baie platikurties	< 0,67
pk	platikurties	0,67 tot 0,90
mk	mesokurties	0,90 tot 1,11
lk	leptokurties	1,11 tot 1,50
blk	baie leptokurties	1,50 tot 3,00

¹ Folk. Petrology of sedimentary rocks, p. 43-51.

PLAAT VII

'n SKEMATIESE VOORSTELLING VAN DIE KORRELASIE TUSSEN
KARTERINGSEENHEDE EN DIE TOPOGRAFIE EN GEOLOGIE
VAN 'n GEDEELTE VAN DIE OPVANGGEBIED

Ae	Litosoliese en kutaniese gronde en blootgestelde rots geassosieer met kruiphellings	
Af	Kutaniese gronde geassosieer met puinhange	
Bg	Kutaniese gronde geassosieer met laagliggende pedimente	
E	Erg geërodeerde oppervlakte	
Cc	Margallitiese en kutaniese gronde geassosieer met dreineringsholtes	
Bf	Kutaniese gronde geassosieer met laagliggende terrasse	
Ce	Gestratifiseerde alluvium	
Ag	Margallitiese gronde geassosieer met dolerietintrusies	
Be	Oorwegend geelbruin kromatiese gronde geassosieer met konvekse tussenstroomgebiede	
Bd	Oorwegend geelbruin en rooi kromatiese gronde geassosieer met konvekse tussenstroomgebiede	
Cd	Oorwegend kutaniese gronde geassosieer met dreineringsholtes	
Bc	Oorwegend rooi kromatiese gronde geassosieer met ou terrasofsettings	
Cb	Margallitiese en kutaniese gronde geassosieer met alluviale afsettings	
Ad	Kutaniese en geelbruin kromatiese gronde geassosieer met puinhange	
Ac	Litosoliese gronde en blootgestelde rots geassosieer met kruiphellings	
Bb	Geelbruin kromatiese gronde geassosieer met plato's	
Ca	Margallitiese gronde geassosieer met jong alluviale afsettings	
Ab	Margallitiese en kutaniese gronde geassosieer met berghange	
Ba	Oorwegend nie-litosoliese margallitiese gronde geassosieer met bergspore	
Aa	Oorwegend litosoliese margallitiese gronde geassosieer met berghange	

doleriet

oppervlakte-afsettings

Holkranssandsteen

Rooilaagmoddersteen en sandsteen

Moltenosandsteen

Boonste Beaufortmoddersteen en sandsteen

Drakensberg
basalt

PLAAT VIII

DIAGRAMATIESE VOORSTELLING VAN X-STRAALDIFFRAKTOGRAMME VAN 'n
 KLEIMONSTER UIT 'n PEDOKUTANIESE B-HORISON VAN DIE GLENGAZI-
 SERIE (BONHEIM-VORM)

Opmerkings

In diffraktogram A dui die pieke in die omgewings van 14 tot 15 Å op die moontlike teenwoordigheid van montmorilloniet, vermikuliet of kloriet, en illiet of halloysiet respektieflik. Die piek by 7,15 Å dui op die teenwoordigheid van kaoliniet.

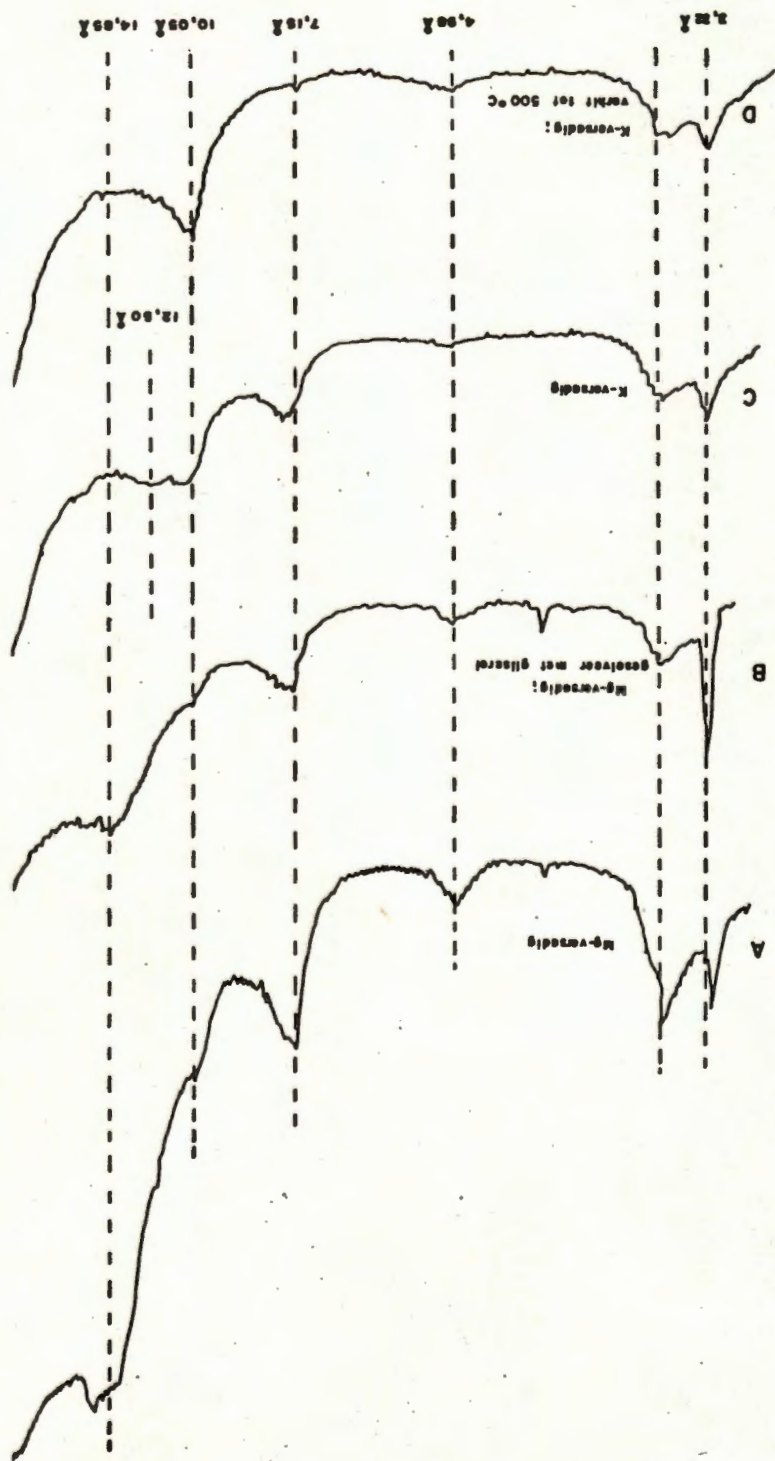
In diffraktogram B bly die 14 tot 15 Å piek behoue, wat daarop dui dat óf vermikuliet óf kloriet teenwoordig is. Die afwesigheid van 'n piek by 17,7 tot 18 Å dui op die afwesigheid van montmorilloniet.

Die plato wat by 12,5 Å verskyn in diffraktogram C dui egter op die teenwoordigheid van swellende montmorillonitiese minerale.

Die baie klein piek by 7,15 Å in diffraktogram D bevestig die teenwoordigheid van kaolien, aangesien 'n groter piek verdwyn het by verhitting. Die teenwoordigheid van illiet word bevestig deur die teenwoordigheid van 'n piek by 10,05 Å.

Die voorkoms van skouers by verskeie pieke dui op die teenwoordigheid van gemengdelaag-minerale. 'n Kwartspiek (by 3,32 Å) is in al die diffraktogramme teenwoordig.

Die monster bestaan dus uit kwarts, gemengdelaag-minerale, kaoliniet, illiet, kloriet en spore van montmorilloniet.



PLAAT IXFOTO'S WAT DIE LITOLOGIESE DISKONTINUITETE
IN AVALON-PROFIELE ILLUSTRER

Die gruislyn (a) dui die posisie van die litologiese diskontinuiteit aan. Die materiaal wat onder die gruislyn voorkom is verteenwoordigend van 'n paleosol, terwyl die oorliggende materiaal verteenwoordigend is van die aeolies-kolluviale afsetting (sien p. 31).



PLAAT X

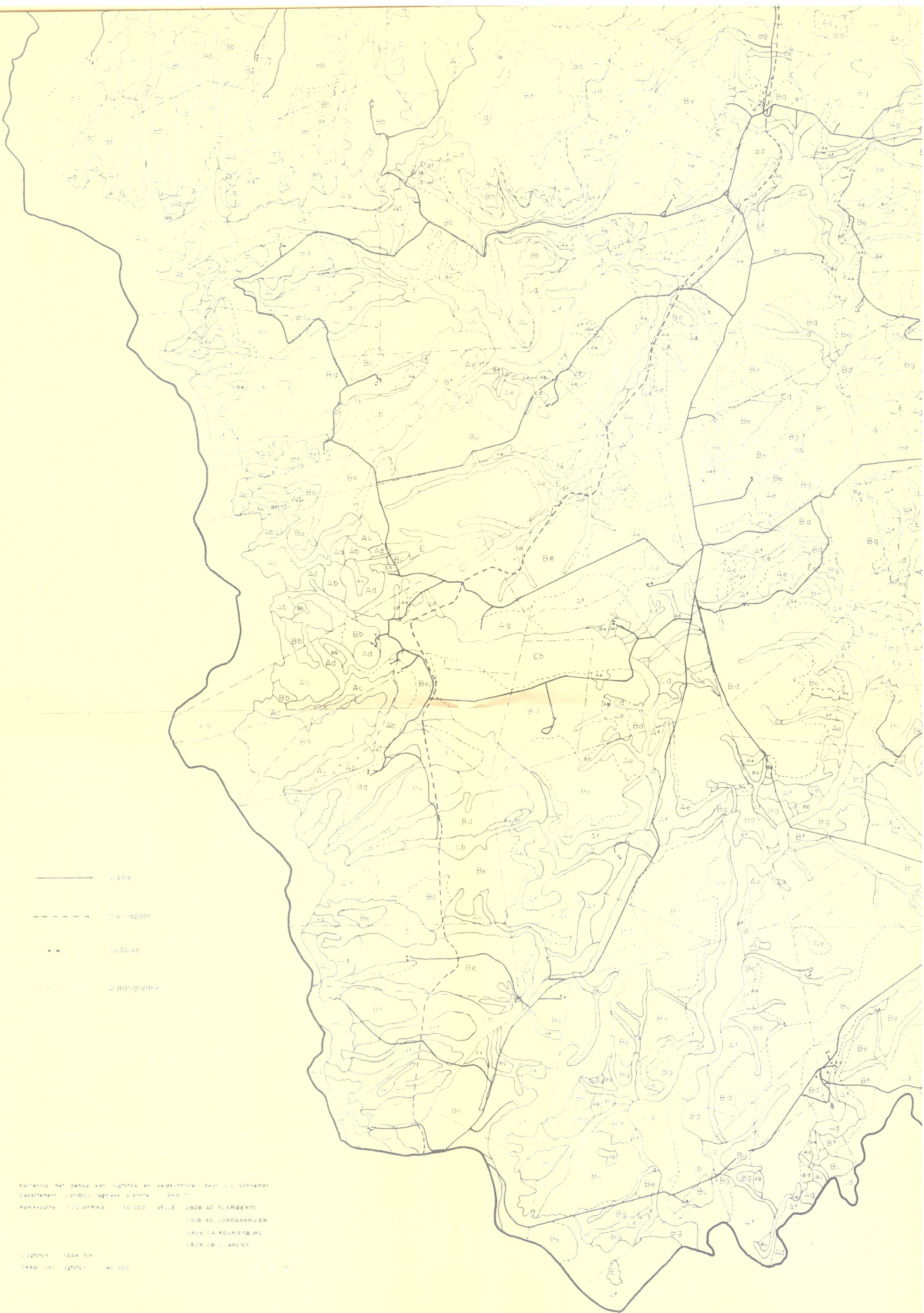
FOTO'S VAN TIPIESE AVALON-PROFIELE

Die prismatiese en kutaniese kenmerke van die
dieper horison is opmerklik (sien p. 31).



KAART I



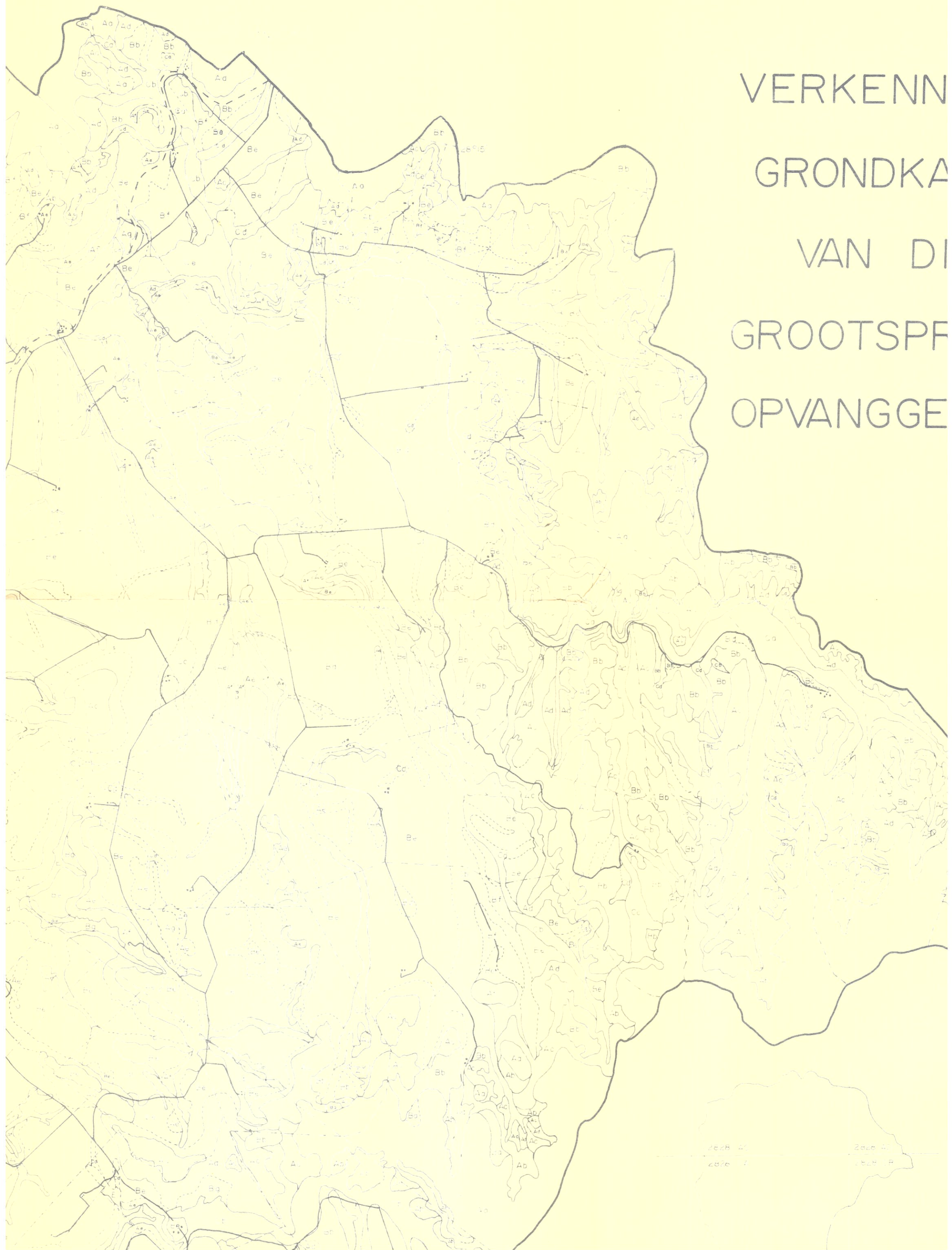


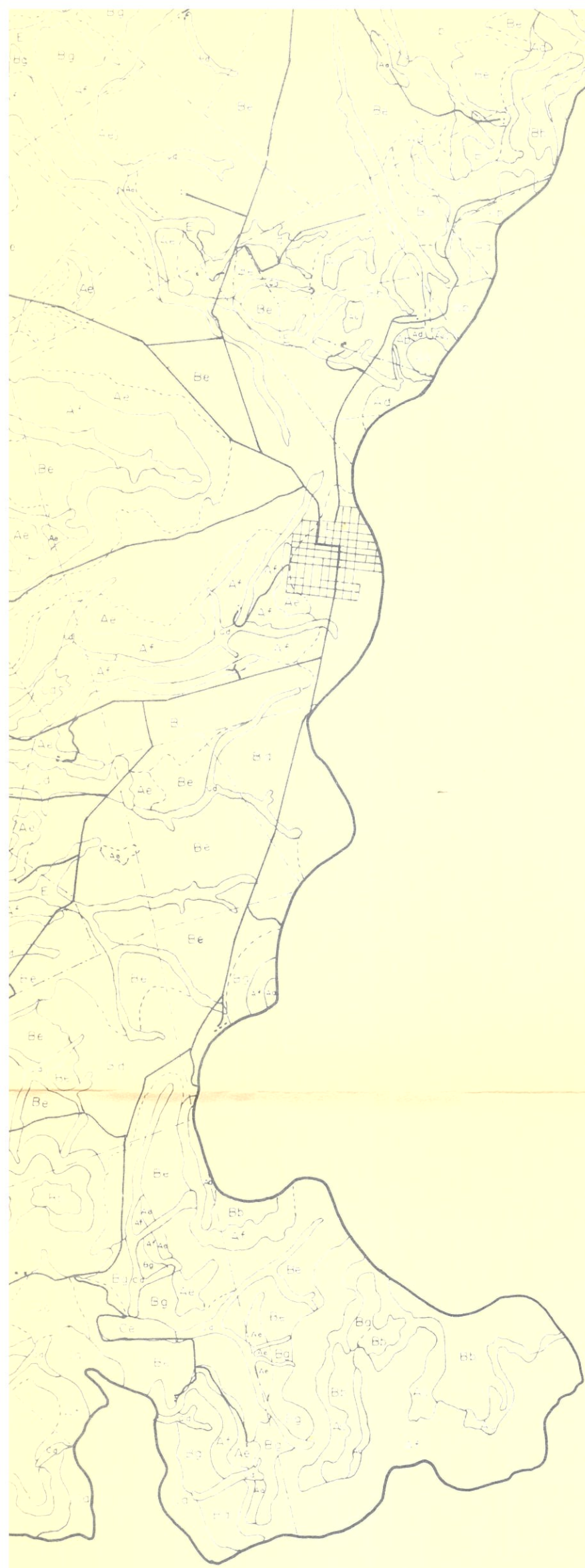
- padde
- - - - - telegraaf
- geboue
- - - - - p. oasgrense

Kartering met behulp van lugfoto's en veldkontrole deur J. L. Schoeman
 Departement Landbou- en Agriese Dienste 269 75
 Hoofkaart: SUID-AFRIKA 50 000 VELLE 2828 AC SLARBERTS
 2828 AD LORDAANRIVER
 2828 CA FOURIESBURG
 2828 CB CLAARENS

Lugfoto: TAAR 518
 Skaal van lugfoto: 40 000

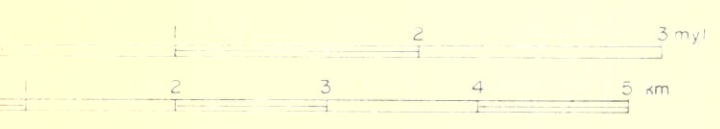
VERKENN
GRONDKA
VAN DI
GROOTSPF
OPVANGGE





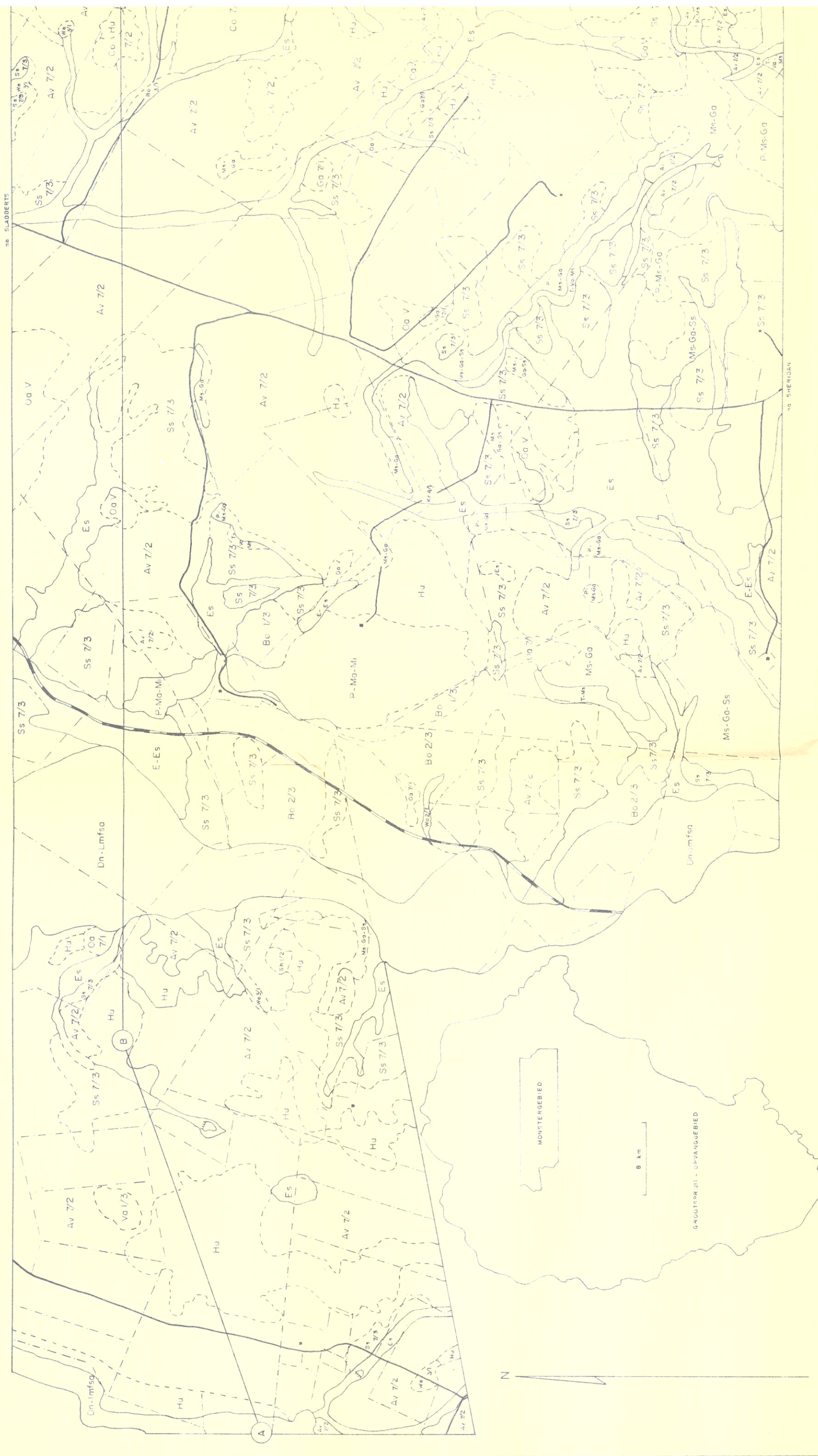
SIMBOOL	KARTERINGSEENHEID	DOMINANTE GRONDVORME	ONDERGESKIED
Aa	Oorwegend tiosoliese en margallitiese gronde geassosieer met bergnange	Mayo, Mikwood	Bonheim
Ab	Margallitiese en kutaniese gronde geassosieer met bergnange	Cakleef, Bonheim	Mayo
Ac	Tiosoliese gronde en blokgesteelde riffs geassosieer met krupnelinge	Clovelly, Zieson	Loortref
Ad	Kutaniese en geelbruin-kromatiese gronde geassosieer met puinlange	Cakleef, Clovelly	Fernwood, Miskop
Ae	Tiosoliese en kutaniese gronde met blokgesteelde riffs geassosieer met krupnelinge	Uentosa, Clovelly	Miskop, Vaksier
Af	Kutaniese gronde geassosieer met puinlange	Loosvier, Sterkspruit	Kroonstad, Uentosa
Ag	Margallitiese gronde geassosieer met basiet intrusies	Mayo, Mikwood	Bonheim, Cakleef
Ba	Oorwegend nie-tiosoliese en margallitiese gronde geassosieer met bergspore	Bonheim	Mayo, Mikwood
Bb	Geelbruin-kromatiese gronde geassosieer met plattas	Clovelly	Uentosa, Loortref, g
Bc	Oorwegend nie-tiosoliese en kromatiese gronde geassosieer met oerterrasaansettings	Hutton, Snortlands	Mayo, Hutton, va
Bd	Oorwegend geelbruin en rooi-kromatiese gronde geassosieer met konvekse tussenstrooingebede	Avdon, Hutton	Clovelly, Hutton, Uentosa, Sterkspr
Be	Oorwegend geelbruin-kromatiese gronde geassosieer met konvekse tussenstrooingebede	Avdon	Clovelly, Westeig, Sterkspruit, Uentosa
Bf	Kutaniese gronde geassosieer met laagliggende terrasse	Cakleef	Snortlands
Bg	Kutaniese gronde geassosieer met laagliggende pedimente	Sterkspruit, Loosvier	Estcourt, Uentosa
Ca	Margallitiese gronde geassosieer met ongelukkig alluviale afsettings	Innoek	Arcadia
Cb	Margallitiese en kutaniese gronde geassosieer met alluviale afsettings	Innoek, Bonheim	Arcadia
Cc	Margallitiese en kutaniese gronde geassosieer met dreineringshoites	Estcourt, Bonheim	Rensburg, Dundee
Cd	Oorwegend kutaniese gronde geassosieer met dreineringshoites	Estcourt	Dundee
Ce	Gestratifiseerde alluvium	Dundee	Cakleef
E	Erg geërodeerde oppervlakte	Estcourt	Sterkspruit

SKAAL 1:50 000



KAA

HALFGEDETAILEERDE GRONDKAART VAN 'n GEDEELTE



no SLADBERTS

no SHERIDAN



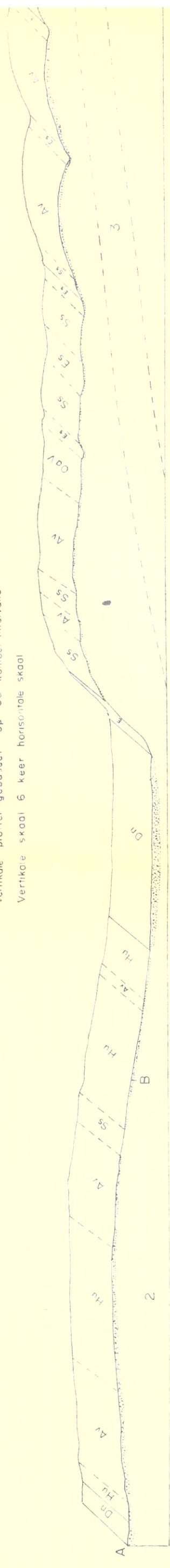
8 km

MONSTERGEBIED

GROOTSPRUIT - OPVANGGEBIED

DIAGRAMATIESE VOORSTELLING VAN 'n SEKSIE DEUR DIE
 ABC OM DIE VERSPREIDING VAN GRONDVORME TE ILLUSTR

Vertikale profiel gebaseer op 50' kontoer-intervalle
 Vertikale skaal 6 keer horisontale skaal



LEG
 G R O

ASSOSIASIES

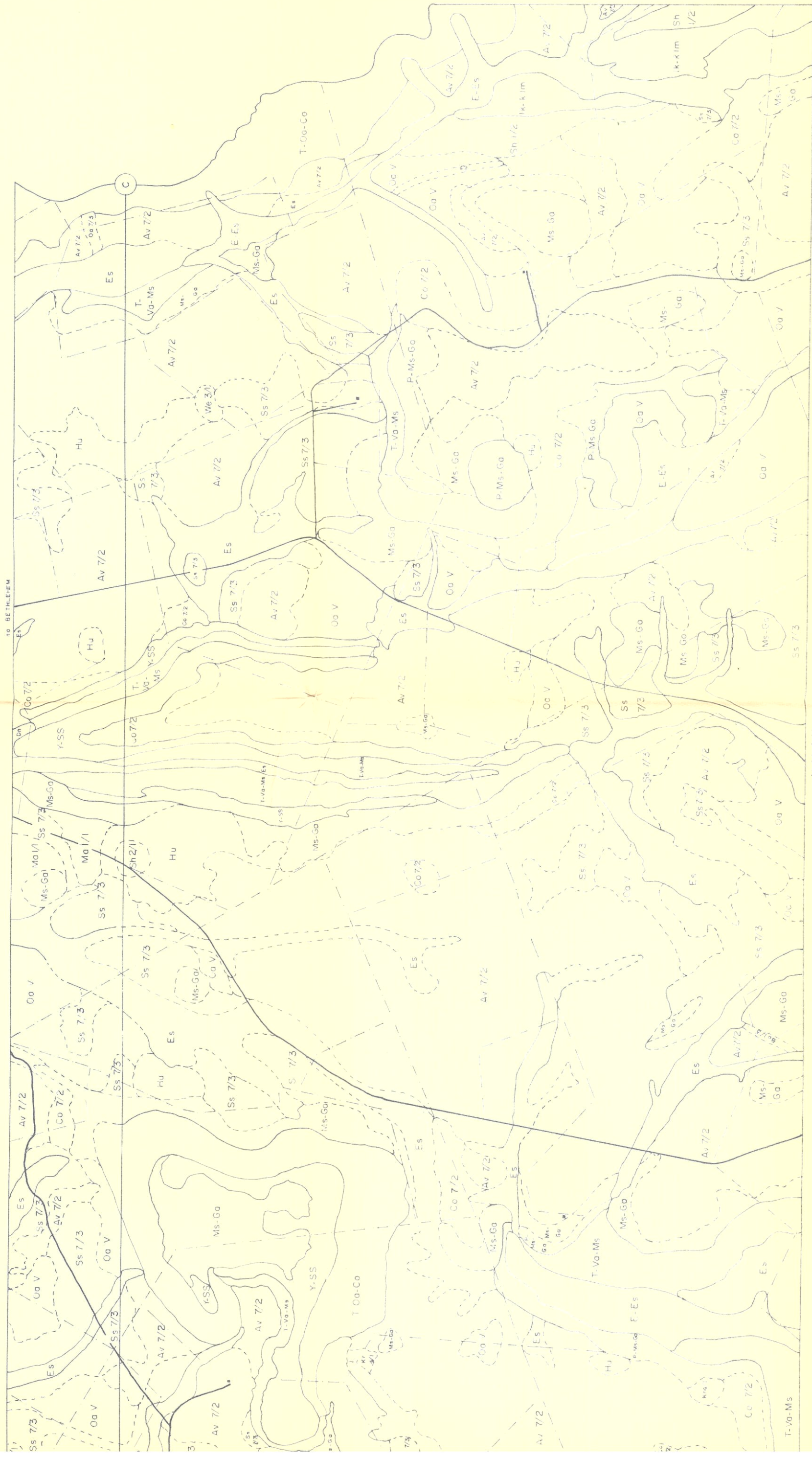
SIMBOOL	KOMPONENTE
Ms-Ga	Mispah, Glenrosa
Ms-Ga-Ss	Mispah, Glenrosa, Sterkspruit
ALGEMENE LANDKLASSE	
E-Es	Erg geëradeerde oppervlaktes
P-Ms-Ga	Mispah, Glenrosa en geassosieerde ontblote rots
P-Ma-Mi	Mayo, Milkwood en geassosieerde ontblote rots
T-Va-Ms	Valstruier, Mispah en geassosieerde ontblote rots
T-Ua-Co	Cokleaf, Clovelly en geassosieerde ontblote rots
Y-SS	Ontblote rots

SIMBOOL
Av 7/2
Bo 1/3
Bo 2/3
Co 7/2
Dn
Es
Ga 7/1
Hu
Ik
Kr 4/1
Ma 1/1

GRONDVORM	SERIE
Avalon	Avalon
Bonheim	Dumasi
Clovelly	Giangazi
Dundee	Southwold
Estcourt	Im f sa Rosemead, Fouriesburg
Glenrosa	Williamson
Hutton	Sharrocks, Makotini
Inhoek	K im
Kroonstad	Kroonstad
Mayo	Mayo

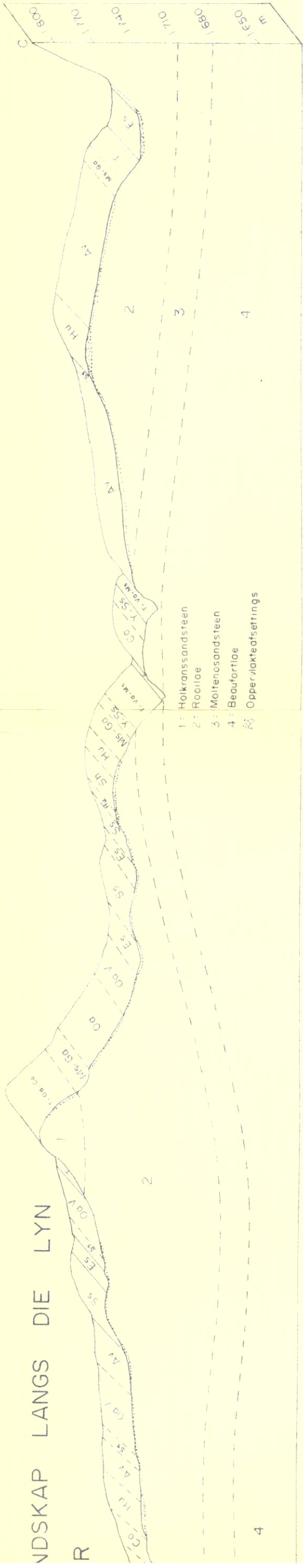
RT 2

TE VAN DIE GROOTSPRUIT-OPVANGGEBIED



5

RANDSKAP LANGS DIE LYN



DE

D E

SIMBOOL	GRONDVORM	SERIE
Mi 1/1	Milkwood	Dansland
Ms 1/1	Mispan	Mispan
Oa 7/1	Oakleaf	Leeufontein
Oa 7/3		Jozint
Oa V	Oakleaf	Variant
Sh 2/1	Shortlands	Argent
Sh 1/2		Kinross
Ss 7/3	Sterkspruit	Sterkspruit
Va 1/3	Valsriver	Herschel
We 3/1	Westleigh	Rietvlei
Wo 2/1	Willowbrook	Willowbrook

draad of plaasgrens



dam

pad

treinspoor

geboue

basiskaarte: topografiese opmetingsblaai

no. 1325 2828 SLABBERTS

1329 2828 SLABBERTS

1205 2828 SLABBERTS

ugfotós: 'oak 654

jaar van fotografie: 1969

skaal van fotografie: 1:20 000

Bodemkundige kartering deur middel van lugfoto's en veldkontrole deur J.L. Scheeman, Landbounavorsings-instituut van die Hoewaldstreek, Potchefstroom.

SKAAL: 1:18 000

