

'n EKOLOGIESE STUDIE VAN DIE SUIDELIKSTE MOPANIEVELD
IN DIE NASIONALE KRUGERWILDTUIN

deur

WILLEM PETRUS DORMEHL GERTENBACH

Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die vereistes vir die graad

DOCTOR SCIENTIAE

in die Fakulteit Wis- en Natuurkunde

Departement Plantkunde

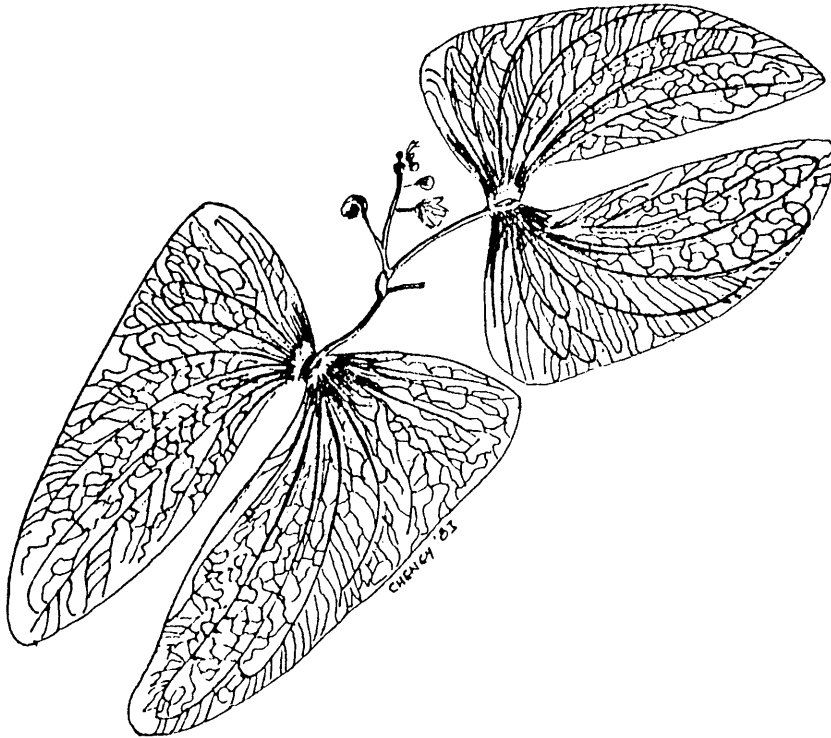
Universiteit van Pretoria

PRETORIA

Promotor : Prof. Dr. G.K. Theron

Mede-promotors : Prof. Dr. H.J. von M. Harmse
Dr. N. van Rooyen

Januarie 1987



Inderdaad kan min mense die Laeveld besoek, selfs vir 'n kort rukkie, sonder om in 'n sekere mate onder die invloed van daardie vreemde mag te geraak. Om die beurt sag en kalmerend, hard en wreed, altyd raaiselagtig, spottend en tog boeiend, is die Gees van die Natuur in wese vroulik. Diegene wat haar met sukses die hof wil maak, moet oor eienskappe van gees en liggaam beskik waarmee nie almal bedeel is nie. Sedelike en liggaamlike swakhede word deur haar streng bestraf, en nes elke ding wat dit die moeite werd is om te verwerf, vereis dit tyd en volharding om haar aan jou wil te onderwerp; maar as sy eenmaal eerlik verkry is, hou sy haar seëvierende vryer so geheel en al gevange dat hy haar minnaar bly totdat hy sterwe.

Kol. J. Stevenson-Hamilton.

Oppedra aan my ouers

INHOUDSOPGAWE

i.

Hoofstuk		Bladsy
1	<u>INLEIDING</u>	1
2	<u>DIE STUDIEGEBIED</u>	5
2.1	LIGGING EN GROOTTE	5
2.2	GEOMORFOLOGIE EN FISIOGRAFIE	5
2.3	GEOLOGIE EN GROND	9
2.3.1	Geologie	9
2.3.1	Grond	15
2.4	KLIMAAT	17
2.4.1	Inleiding	17
2.4.2	Sonskyn en bewolktheid	18
2.4.3	Temperatuur	21
2.4.4	Atmosferiese druk en wind	26
2.4.5	Dampdruk, dampdruktekort en relatiewe humiditeit	32
2.4.6	Reënval	32
2.4.7	Haël, ryp en mis	40
2.5	PLANTEGROEI	42
2.5.1	Rooibosveld	43
2.5.2	Rooibos-Mopanieveld	43
2.5.3	Knoppiesdoring-Marotelveld	43
2.5.4	Delagoadoringruigtes	44
2.5.5	Karoosandveld	45
2.5.6	Sterkbos-Kanniedood-Knoppiesdoringveld	45
2.5.7	Rivieroewerbos	45
2.5.8	Struikmopanieveld	46
2.6	FAUNA	46

Hoofstuk		Bladsy
2.7	MENSLIKE FAKTORE	50
2.7.1	Ruskampe en toeriste- en voorbrandpaaie	50
2.7.2	Wildstropery en doelbewuste vure	51
2.7.3	Grensheinings	51
2.7.4	Kunsmatige watervoorsiening	52
2.7.5	Wilduitdunning	54
2.8	VELDBRAND	54
2.9	HISTORIESE GEBEURE WAT BETREKKING HET OP DIE STUDIEGEBIED	56
3	<u>GRONDSOORTE</u>	64
3.1	INLEIDING	64
3.2	METODES	64
3.2.1	Lugfoto-interpretasie	64
3.2.2	Aantal monsterprofiel	65
3.2.3	Verspreiding van monsterprofiel	65
3.2.4	Profielbeskrywing	66
3.2.4.1	Kleur	66
3.2.4.2	Gronddiepte en dikte van elke horison	66
3.2.4.3	Struktuur	67
3.2.4.4	Tekstuur	67
3.2.4.5	Konsistensie	67
3.2.4.6	Vlekke	68
3.2.4.7	Oorgange	68
3.2.4.8	Wortels	68
3.2.4.9	Vry karbonate	68
3.2.5	Klassifisering van gronde	69
3.2.6	Moedergesteente	69
3.2.7	Helling	70
3.2.8	Aspek	70
3.2.9	Hoogte bo seevlak	70

Hoofstuk		Bladsy
3.2.10	Geomorfologie	70
3.2.11	Terreinmorfolgiese eenhede	71
3.2.12	Grondmonsters	71
3.2.12.1	Versameling	71
3.2.12.2	Bepaling van die chemiese kenmerke	71
3.2.12.3	Korrelgrootteverspreidingsanalise	72
3.2.13	Kartering	72
3.2.14	Hoofkomponent-analise (HKA)	73
3.3	KENMERKE VAN DIE GRONDSOORTE	75
3.3.1	Rooi en geelbruin apedale sand en leemgronde	75
3.3.1.1	Gronde van die Huttonvorm	75
3.3.1.2	Gronde van die Clovellyvorm	76
3.3.1.3	Gronde van die Westleighvorm	80
3.3.2	Vlak swakontwikkelde sand en leemgronde	84
3.3.2.1	Gronde van die Glenrosavorm	84
3.3.3	Gronde met ortiese A- en pedokutaniese B-horisonte	87
3.3.3.1	Gronde van die Valsrivievorm	87
3.3.3.2	Gronde van die Swartlandvorm	88
3.3.4	Solonetzgronde met sanderige A-horisonte	92
3.3.4.1	Gronde van die Sterkspruitvorm	94
3.3.4.2	Gronde van die Estcourtvorm	97
3.3.5	Hidromorfe-gronde	100
3.3.5.1	Gronde van die Cartrefvorm	100
3.3.6	Rooi kleigrond met struktuur B-horisonte	103
3.3.6.1	Gronde van die Shortlandsvorm	103

Hoofstuk		Bladsy
3.3.7	Donkergekleurde margalitiese kleigronde	106
3.3.7.1	Gronde met melaniese A-horisonte en pedokutaniese B-horisonte	107
	a) Gronde van die Bonheimvorm	107
3.3.7.2	Gronde met melaniese A-horisonte op rots of litokutaniese B-horisonte	111
	a) Gronde van die Mayovorm	111
	b) Gronde van die Milkwoodvorm	112
3.3.8	Vlak gronde op graniet, sandsteen, rioliet, basalt en gabbro (Litosols)	116
3.3.8.1	Gronde van die Mispahvorm	116
3.3.9	Gronde vanloedvlaktes en dykwalle	123
3.3.9.1	Gronde van die Oakleafvorm	123
3.3.9.2	Gronde van die Inhoekvorm	126
3.4	DIE GRONDKAART EN GRONDKATENAS	126
3.5	BESPREKING	131
3.5.1	Fisiese en chemiese ontleding van grondmonsters	131
3.5.2	Klassifisering van gronde	137
3.5.3	Ordering van die gronde op basis van sekere fisiese en chemiese kenmerke	140
3.5.3.1	Ordering van die gronde van die Milkwoodvorm	141
3.5.3.2	Ordering van die gronde van die Bonheim-, Mayo- en Inhoekvorms	141
3.5.3.3	Ordering van die gronde van die Mispahvorm	146
3.5.3.4	Ordering van die gronde van die Hutton-, Clovelly-, Westleigh- en Glenrosavorms	148
3.5.3.5	Ordering van die gronde van die Valsrivier-, Swartland-, Sterkspruit-, Estcourt-, Shortlands-, Oakleaf- en Cartrefvorms	152
4	<u>PLANTEGROEI</u>	156

Hoofstuk		Bladsy
4.1	INLEIDING	156
4.2	METODES	156
4.2.1	Lugfoto interpretasie	156
4.2.2	Aantal monsterpersele	156
4.2.3	Verspreiding van monsterpersele	157
4.2.4	Grootte en vorm van die monsterpersele	158
4.2.5	Die Zurich-Montpellier – metode vir klassifikasie van plantgemeenskappe	160
4.2.6	Bedekking-getalsterktewaardes	162
4.2.7	Strukturele gegewens	163
4.2.7.1	Totale kroonbedekking	164
4.2.7.2	Kroonbedekking in verskillende hoogteklasse	164
4.2.8	Beweiding	164
4.2.9	Verwerking van data	165
4.2.10	Benaming van plantgemeenskappe	167
4.2.11	Kartering van die plantgemeenskappe	169
4.3	PLANTEGROEISTRUKTUUR	169
4.3.1	Hoogteklasse	170
4.3.2	Bedekkingsklasse	172
4.3.3	Basiese oorwegings in plantegroei-struktuur	172
4.3.4	Struktuurklasse	176
4.4	DIE PLANTGEMEENSKAPPE	183
4.4.1	<u>Euclea divinatorum</u>-alliansie (Brakveld-alliansie)	184
4.4.1.1	<u>Euclea divinatorum</u> - <u>Acacia welwitschii</u>-assosiasie	185
4.4.1.1.1	<u>Acacia welwitschii</u> - <u>Senecio longiflorus</u>-matige boomsavanne	186
4.4.1.1.2	<u>Acacia welwitschii</u> - <u>Urochloa mosambicensis</u>-matige boomsavanne	192
4.4.1.2	<u>Euclea divinatorum</u> - <u>Albizia harveyi</u>-assosiasie	195
4.4.1.2.1	<u>Albizia harveyi</u> - <u>Pappea capensis</u>-oop struiksavanne	196

Hoofstuk		Bladsy
4.4.1.2.2	<u>Albizia harveyi</u> - <u>Colophospermum mopane</u> -ruie boomsavanne	200
	a) <u>Combretum hereroense</u> -variasie	
	b) <u>Acacia tortilis</u> -variasie	
4.4.2	<u>Cenchrus ciliaris</u> -alliansie (Basalt-alliansie)	209
4.4.2.1	<u>Cenchrus ciliaris</u> - <u>Colophospermum mopane</u> - assosiasie	210
4.4.2.1.1	<u>Colophospermum mopane</u> - <u>Neuracanthus africanus</u> - matige struiksavanne	211
4.4.2.1.2	<u>Colophospermum mopane</u> - <u>Combretum apiculatum</u> -ruie bossavanne	215
4.4.2.2	<u>Cenchrus ciliaris</u> - <u>Acacia nigrescens</u> -assosiasie	220
4.4.2.2.1	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Combretum apiculatum</u> -matige bossavanne	222
	a) <u>Cerathotheca triloba</u> -variasie	
	b) <u>Terminalia prunioides</u> -variasie	
4.4.2.2.2	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Acacia tortilis</u> -oop struik- savanne	230
4.4.2.2.3	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Sclerocarya birrea</u> -matige boomsavanne	235
4.4.3	<u>Combretum apiculatum</u> -alliansie (Graniet- alliansie)	240
4.4.3.1	<u>Combretum apiculatum</u> - <u>Colophospermum mopane</u> - assosiasie	242
4.4.3.1.1	<u>Colophospermum mopane</u> - <u>Pogonarthria squarrosa</u> - ruie bossavanne	243
4.4.3.1.2	<u>Colophospermum mopane</u> - <u>Tricholaena monachne</u> - matige boomsavanne	247
4.4.3.1.3	<u>Colophospermum mopane</u> - <u>Acacia gerrardii</u> -ruie boomsavanne	253
4.4.3.1.4	<u>Colophospermum mopane</u> - <u>Terminalia prunioides</u> - matige boomsavanne	259

Hoofstuk		Bladsy
4.4.3.2	<u>Combretum apiculatum</u> - <u>Terminalia sericea</u> -assosiasie	264
4.4.3.2.1	<u>Terminalia sericea</u> - <u>Combretum zeyheri</u> -ruie bossavanne	266
	a) <u>Strychnos madagascariensis</u> -variasie	
	b) <u>Sclerocarya birrea</u> -variasie	
4.4.3.2.2	<u>Terminalia sericea</u> - <u>Eragrostis gummiflua</u> -matige boomsavanne	275
4.4.3.2.3	<u>Terminalia sericea</u> - <u>Brachiaria nigropedata</u> -matige bossavanne	279
4.4.3.3	<u>Combretum apiculatum</u> - <u>Acacia nigrescens</u> -assosiasie	283
4.4.3.3.1	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Commiphora mollis</u> -ruie boomsavanne	284
4.4.3.3.2	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Grewia bicolor</u> -matige bossavanne	288
4.4.3.3.3	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Themeda triandra</u> -matige boomsavanne	291
4.4.4	Gabbro-kompleks	296
4.4.4.1	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Chloris virgata</u> -oop struiksavanne	297
	a) <u>Sporobolus nitens</u> -variasie	
	b) <u>Schmidtia pappophoroides</u> -variasie	
4.4.4.2	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Colophospermum mopane</u> -ruie struiksavanne	298
	a) <u>Sclerocarya birrea</u> -variasie	
	b) <u>Acacia nigrescens</u> -variasie	
4.4.4.3	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Sclerocarya birrea</u> -matige boomsavanne	298
	a) <u>Acacia tortilis</u> -variasie	
	b) <u>Heteropogon contortus</u> -variasie	
	c) <u>Bothriochloa radicans</u> -variasie	

Hoofstuk		Bladsy
4.4.5	Rivier- en spruitoewerplantegroei	299
4.4.6	Plantegroei van klipkoppies	301
4.4.7	Plantegroei van vloedvlaktes	303
4.4.8	Verspreiding van <u>Colophospermum mopane</u>	303
4.4.8.1	Verspreiding in Suider-Afrika	304
4.4.8.2	Verspreiding in Suid-Afrika	306
4.4.8.3	Verspreiding in die NKW	307
4.4.9	Ordering van die habitat van <u>Colophospermum mopane</u>	310
4.4.9.1	Metodes	310
4.4.9.2	Resultate	312
4.4.9.2.1	Algemeen	312
4.4.9.2.2	Moontlike uitbreiding van die verspreidingsgebied van <u>Colophospermum mopane</u>	316
4.4.9.2.3	Habitat van <u>Colophospermum mopane</u>	328
4.4.9.2.4	Ander faktore wat 'n rol speel in die verspreiding van <u>Colophospermum mopane</u>	329
5	<u>LANDSKAPPE</u>	337
5.1	Inleiding	337
5.2	Matig golwende granitiese vlaktes met <u>Combretum apiculatum</u> -bossavanne	342
5.3	Effens onreëlmatige granitiese vlaktes met <u>Colophospermum mopane</u> -bossavanne	351
5.4	Onreëlmatige granitiese heuwels met <u>Colophospermum mopane</u> -boomsavanne	356
5.5	Karoo sediment vlaktes met <u>Acacia welwitschii</u> -boomsavanne	361

Hoofstuk		Bladsy
5.6	Karoo sediment vlaktes met <u>Colophospermum mopane-boomsavanne</u>	364
5.7	Baie onreëlmatige Clarens sandsteen heuwels met <u>Terminalia sericea</u> -bossavanne	371
5.8	Basaltiese vlaktes met <u>Sclerocarya birrea</u> -boomsavanne	373
5.9	Effens golwende basaltiese vlaktes met <u>Acacia nigrescens</u> -struiksavanne	382
5.10	Matig golwende gabbroiese vlaktes met <u>Acacia nigrescens</u> -struiksavanne	384
5.11	Onreëlmatige basaltiese vlaktes met <u>Acacia nigrescens</u> -bossavanne	389
5.12	Onreëlmatige basaltiese vlaktes met <u>Colophospermum mopane</u> -bossavanne	393
5.13	Basaltiese vlaktes met <u>Colophospermum mopane</u> -struiksavanne	399
5.14	Effens golwende gabbroiese vlaktes met <u>Colophospermum mopane</u> -struiksavanne	403
5.15	ORDENING VAN DIE LANDSKAPPE EN DIERE-HABITATTE	408
5.15.1	Metodes	408
5.15.2	Resultate	411
5.15.2.1	Koëffisient van variasie	411
5.15.2.2	Ordering van alle habitatkenmerke	412
5.15.2.3	Ordering van landskappe en diersoorte	415
5.15.3	Habitatvoorkeure van die verskillende diersoorte	418

Hoofstuk		Bladsy
6	<u>RESUMÉ</u>	424
6.1	Die studiegebied	424
6.2	Grondsoorte	425
6.3	Plantegroei	427
6.4	Landskappe	431
6.5	Algemeen	433
	<u>OPSOMMING</u>	434
	<u>SUMMARY</u>	437
	<u>BEDANKINGS</u>	440
	<u>CURRICULUM VITAE</u>	442
	<u>PLANTSPESIELYS</u>	443
	<u>LITERATUURLYS</u>	467
	<u>BYLAE A</u>	479
	<u>BYLAE B</u>	481
	TABELLE 4.6 tot 4.11 en 5.23	(Los agter in koevert)
	FIGURE 2.3, 4.4 en 5.1	(Los agter in koevert)

HOOFSTUK 1

INLEIDING

Die primêre doel met die stigting van Nasionale Parke is om gedeeltes van natuurlike ekosisteme ongeskonde vir die nageslag te bewaar. Die Nasionale Krugerwildtuin (voortaan na verwys as NKW) is een van 13 Nasionale Parke in Suid-Afrika. Dit beslaan 'n oppervlakte van 19 485 km² in die Transvaalse Laeveld en word reeds vanaf 1926 as 'n Nasionale Park bewaar en bestuur.

Kennis van die ekologie van 'n Nasionale Park is 'n vereiste vir die effektiewe bewaring en bestuur daarvan. 'n Ekologiese studie sluit nie alleen 'n inventaris van alle abiotiese en biotiese komponente in nie, maar vereis ook dat die funksionering van die sisteem geïnterpreteer moet word. Omdat die meeste "natuurlike sisteme" as gevolg van die invloed van die mens, nie meer in alle opsigte as "natuurlik" beskou en bewaar kan word nie, moet daar op basis van die geïnterpreteerde ekologiese kennis, bestuursaanbevelings gemaak word wat trag om die balans soos in die oorspronklike natuurlike sisteem te herstel. Die invloed van bestuursaanbevelings op die sisteem moet ook voortdurend gemonitor word om te bepaal of daar bevredigend in die doelstellings geslaag word. Doeltreffende monitorstelsels berus dus ook op 'n inventaris van basiese abiotiese en biotiese komponente.

Die daarstelling van 'n inventaris van die verskillende abiotiese en biotiese komponente van die NKW het reeds vanaf die ontstaan van die NKW, aandag geniet. Baie van die aanvanklike opnames kan beskou word as verkenningsopnames, maar soos wat die tegnieke en vakwetenskaplike kennis en insig verbeter het, het dit noodsaaklik geword om inligting oor die verspreiding van die verskillende komponente te hersien en in meer besonderhede te bestudeer. Die geologie van die NKW is eerste deur Stevenson-Hamilton (1925), Van der Merwe (1952), Van der Schijff (1957) en Pienaar (1966) beskryf. Hierdie opnames is later deur Schutte (1974; 1974a; 1982), Cleverly & Bristow (1979), Bristow (1980; 1982), Schutte & Clubley-Armstrong (1982) en Bristow & Cleverly (1983) hersien. Die grondsoorte van die NKW is aanvanklik gedurende verkenningsopnames van Van der Merwe (1952) en Van der Schijff (1957) beskryf. Dit is opgevolg deur meer volledige opnames deur Harmse & Van Wyk (1972), Harmse, Van Wyk & Gertenbach (1974), Gertenbach (1978), Webber (1980), Venter (1981) en Fraser (1983).

Die eerste beskrywings van die plantegroei van die NKW is gemaak deur Ober-

meijer, Schweickerdt & Verdoorn (1937), Codd (1951), Acocks (1953), Van der Schijff (1957), Pienaar (1963) en Van Wyk (1971; 1973). Dit was algemene beskrywings gebaseer op die "veldtipe"-benadering. Meer intensiewe studies gebaseer op die "gemeenskap"-benadering is later gedoen deur Gertenbach (1978), Van Rooyen (1978), Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983). Laasgenoemde studies is almal uitgevoer in beperkte gedeeltes in of aanliggend aan die NKW. Dit het nietemin bygedra tot 'n beter kennis van die ekologie van die plantegroei van die NKW as geheel.

'n Plantgemeenskap word beskou as die kleinste herkenbare plantsosiologiese eenheid (Bredenkamp & Theron, 1976). Klassifisering, beskrywing en kartering van plantgemeenskappe is dus 'n noodsaaklike deel van die inventaris van die biotiese komponente van die NKW. Geklassifiseerde plantgemeenskappe vorm dan ook die basis waarop die monitering van plantegroeisamestelling en struktuur berus.

Daar bestaan verskeie metodes waarvolgens plantgemeenskappe geklassifiseer kan word (Ivimey-Cook & Proctor, 1966; Moore, Fitzsimons, Lambe & White, 1970; Werger, 1973; Coetzee, 1974; Coetzee & Werger, 1975). Studies van plantgemeenskappe in die NKW (Gertenbach, 1978; Van Rooyen, 1978; Coetzee, 1983), is gedoen deur gebruik te maak van die Braun-Blanquet-metode (Westhoff & Van der Maarel, 1973). Plantsosiologiese studies elders in Suid-Afrika is ook deur middel van dieselfde metode onderneem (Werger, 1974). Scheepers (1983) beveel aan dat die Braun-Blanquet-metode vir die standardisering van toekomstige plantsosiologiese studies in Suid-Afrika gebruik word. Dit sou dus wenslik wees om ook toekomstige plantsosiologiese studies in die NKW met behulp van die Braun-Blanquet-metode uit te voer.

Plantegroei het ook 'n strukturele komponent wat veral tot uiting kom in die fisionomie van 'n gemeenskap (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Dit is belangrik om ook hierdie aspek van plantegroei te inkorporeer in 'n ekologiese studie, omdat dit noodsaaklik is vir onder andere die beskrywing van dierehabitatte en omdat dit ook die invloed van abiotiese en edafiese faktore mag weerspieël. Klassifikasiestelsels van plantegroeistruktuur is opgestel deur Bredenkamp (1982), Coetzee (1983) en Edwards (1983). 'n Vereiste vir 'n strukturele klassifikasie is dat dit eenvoudig moet wees en met groot welslae in die veld aangewend kan word. Daarom is dit noodsaaklik dat daar vergelykings getref word tussen bestaande klassifikasiestelsels om die mees effektiewe stelsel te selekteer.

Plantekologiese studies in die NKW (Van Wyk, 1973; Gertenbach, 1978; Van

Rooyen, 1978; Coetzee, 1983) het getoon dat daar verwantskappe bestaan tussen die verspreiding van plantgemeenskappe en grondsoorte. Hierdie verwantskappe kan bepaal word deur die fisiese en/of chemiese kenmerke van gronde. Die isolering van hierdie bepalende kenmerke is belangrik om die verwantskappe tussen plantgemeenskappe en grondsoorte te verklaar.

Die Mopanieveld (Acocks, 1953; 1975), beslaan meer as die helfte van die oppervlakte van die NKW, maar die suidelikste verspreiding daarvan is nog nie akkuraat vasgestel nie. As die veldtipe in die NKW wat die grootste oppervlakte dek is kennis van die ekologie daarvan uiters belangrik vir bewaring en bestuur. Daar bestaan ook 'n moontlikheid dat Colophospermum mopane wat die belangrikste plantsoort in die veldtipe is, tans aktief versprei na aanliggende gebiede. 'n Studie van die habitat en verspreiding van Colophospermum mopane is dus noodsaaklik.

Alhoewel plantgemeenskappe die basis vorm vir die monitering van plantegroei-samestelling en struktuur, is die grootte en geografiese verspreiding van die individuele gemeenskapseenhede sodanig dat dit nie as afsonderlike eenhede bestuur kan word nie. Net so kan daar nie net een bestuursprogram vir die hele NKW met sy verskeidenheid in abiotiese en biotiese komponente, toegepas word nie. Die skaal waarop plantegroei-monitering en natuurlewebestuur plaasvind is dus verskillend. Dit lei tot die noodsaaklikheid om die NKW te soneer in ekologiese eenhede wat dan as basis kan dien vir natuurlewebestuur. So 'n sonering is reeds deur Joubert (1975) voorgestel. Bredenkamp & Theron (1978) het ook ekologiese eenhede vir 'natuurlewebestuur' bepleit en Fairbridge (1968), Bell (1981), Barnes, Pregitzer, Spies & Spooner (1982), Coetzee (1983) en Gertenbach (1983) het aanbeveel dat landskappe as basiese natuurlewebestuurseenhede gesoneer moet word. Gertenbach (1980a & b) het byvoorbeeld aanbeveel dat 'n veldbrandprogram in die NKW op basis van die landskappe uitgevoer moet word.

Die grootte van die NKW maak 'n intensiewe ekologiese studie van die gebied as geheel, 'n omvangryke taak. Deur gedeeltes van die NKW intensief te bestudeer kan 'n belangrike bydrae gelewer word tot die kennis van die ekologie van die gebied as geheel.

Die doel van hierdie studie was om 'n geselekteerde gedeelte van die NKW intensief te bestudeer in terme van :

- a. Die klimaat, geologie, grondsoorte, plantegroei en geassosieerde fauna;

- b. die klassifisering, interpretering, beskrywing en kartering van die verskillende komponente;
- c. die ordening van die grondsoorte op basis van sekere fisiese en chemiese kenmerke;
- d. die interpretering van die verwantskappe tussen grondsoorte en plantgemeenskappe;
- e. die vasstelling en kartering van die suidelikste verspreiding van die mopanieveld in die NKW;
- f. die vasstelling van die habitatvoorkeur van Colophospermum mopane;
- g. die klassifisering, sonering en beskrywing van ekologiese eenhede naamlik landskappe in die studiegebied wat gebruik kan word in praktiese natuurlewebestuur;
- h. die ekstrapolering van die landskappe wat in die studiegebied voorkom na die res van die NKW;
- i. die vasstelling van verwantskappe tussen landskappe en verskillende diersoorte in die studiegebied;
- j. en die bepaling van die habitatvoorkeur van die mees algemene diersoorte in die studiegebied.

HOOFSTUK 2

DIE STUDIEGEBIED

Die studiegebied is so gekies dat dit die suidelikste verspreiding van die Mopanieveld (Acocks, 1975) in die NKW insluit.

2.1 LIGGING EN GROOTTE

Die studiegebied is tussen 24° 00' en 24° 30' suiderbreedte en 31° 15' en 31° 45' oosterlengte in die noordwestelike hoek van die Sentrale Distrik van die NKW in die Oos-Transvaalse Laeveld van Suid-Afrika geleë (Fig. 2.1). Die Sentrale Distrik is die sentrale gedeelte van die NKW en word in die noorde begrens deur die Olifantsrivier en in die suide deur die Sabierivier. Die studiegebied word aan die noordekant begrens deur die Olifantsrivier, aan die westekant deur 'n draadheining wat die bestaande grens van die NKW vorm, in die ooste deur die teerpad tussen Tshokwane en Letaba oor Satara en in die suide is die grens 'n arbitrêre lyn wat die 24° 30' breedtelyn volg tot teen die wesgrens van die NKW (Fig. 2.1). Die studiegebied is nie 'n natuurlike entiteit nie, maar eerder 'n kunsmatig geselekteerde eenheid wat voldoen aan die vereistes van die doel van die studie soos in Hoofstuk 1 uiteengesit.

Die studiegebied is naastenby reghoekig met afmetings van ongeveer 47 km in lengte en 33 km in breedte, behalwe vir 'n smal strook net suid van die Olifantsrivier wat weswaarts strek tot net suid van Phalaborwa. Die studiegebied beslaan 2 701 km² of 270 100 ha en verteenwoordig 13,9 persent van die totale oppervlakte van die NKW.

2.2 GEOMORFOLOGIE EN FISIOGRAFIE

Die hoogte van die studiegebied wissel van 200 m bo seevlak in die noordelike hoek langs die Olifantsrivier tot 500 m bo seevlak in die weste by Blackberryglen (Fig. 2.2 en 2.3). Die gebied wat deur graniet onderlê word in die weste is hoërliggend met 'n geleidelike daling na die gebied in die ooste wat deur basalte van die Opeenvolging Karoo onderlê word (King, 1963).

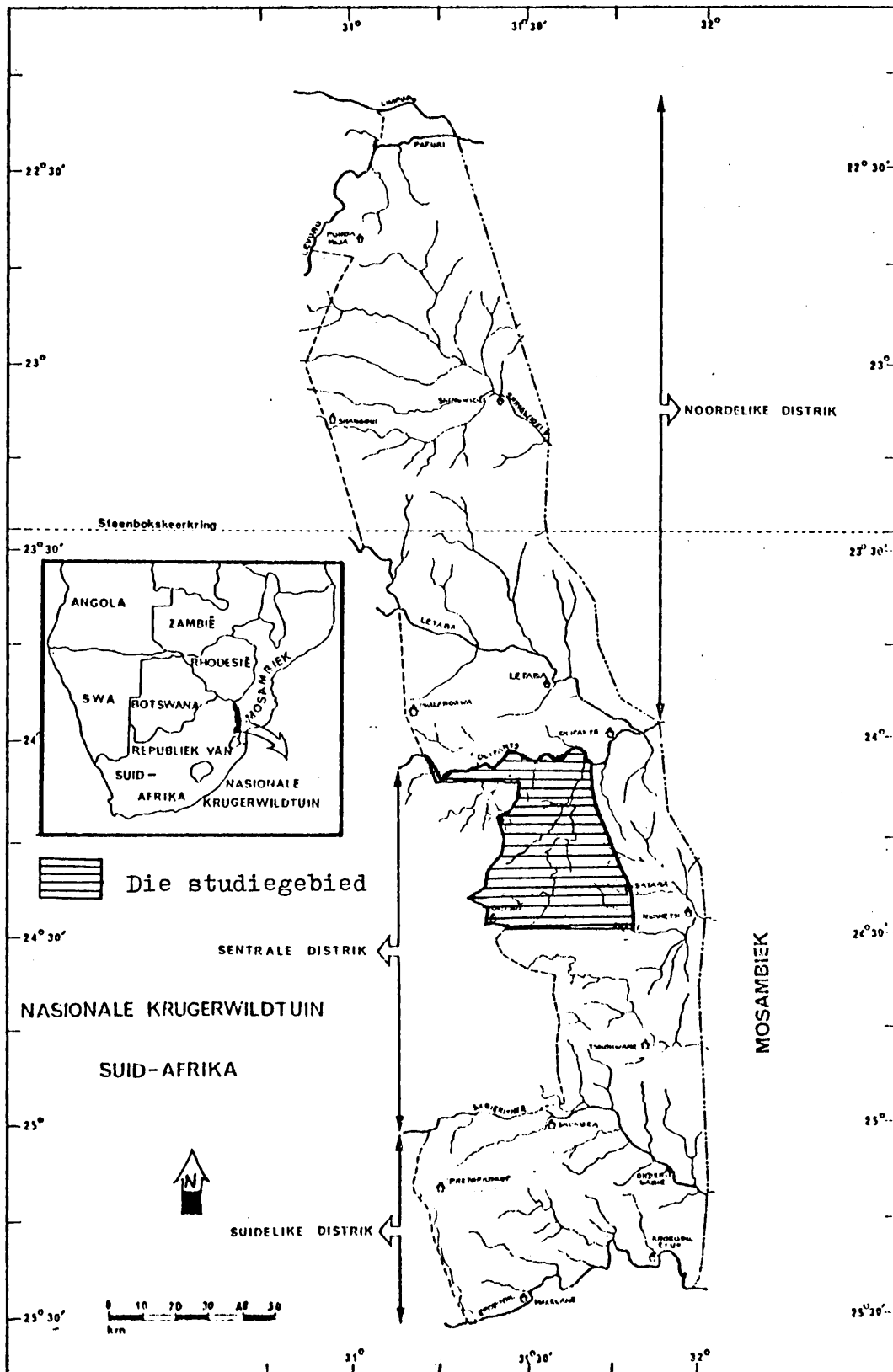


Fig. 2.1 Die ligging van die studiegebied in die suidelikste deel van die Mopanieveld (Acocks, 1975) in die Nasionale Krugerwildtuin.

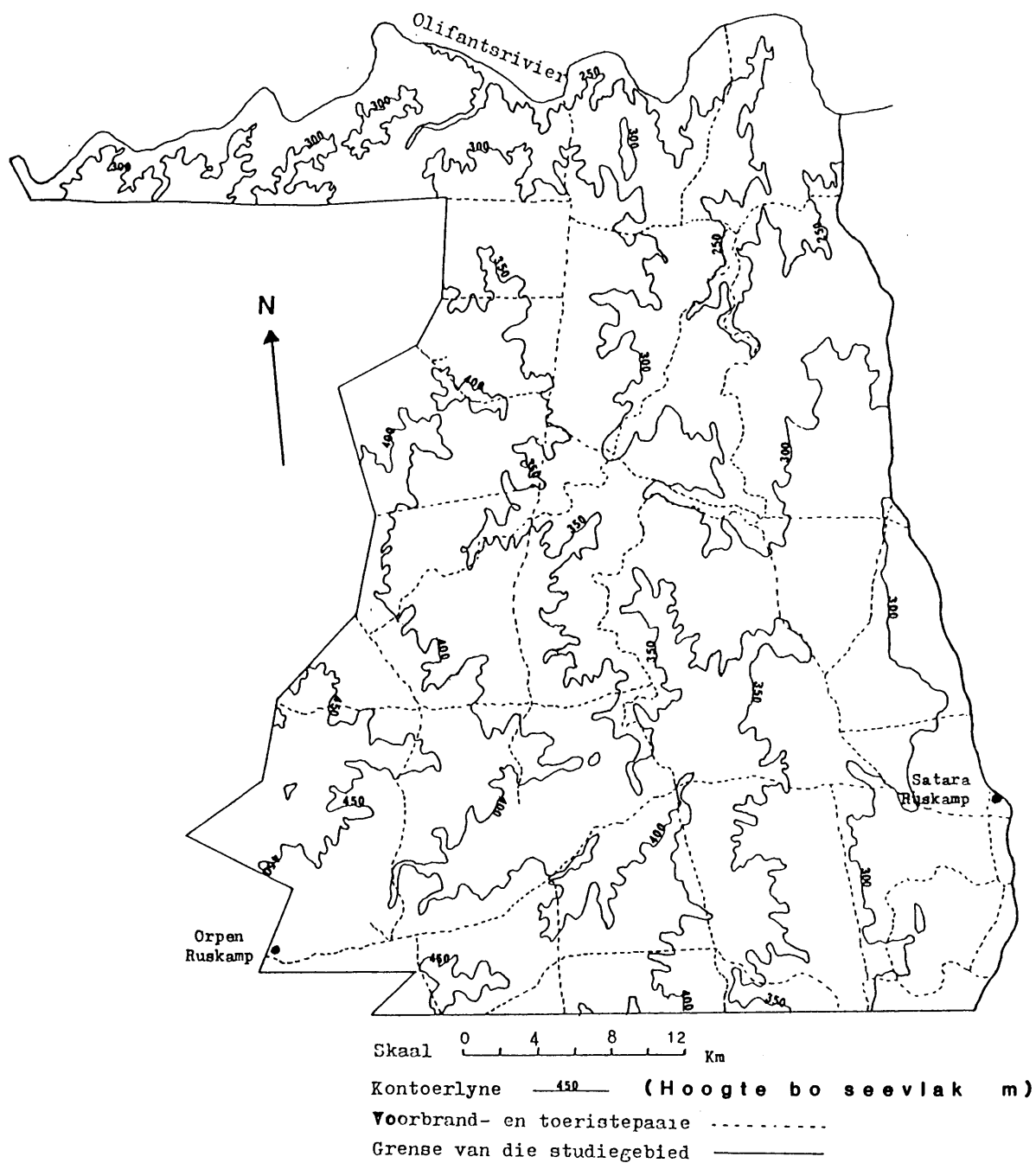


Fig. 2.2 Topografiese kaart van die studiegebied.

Die gedeelte van die studiegebied in die weste wat deur graniet en ander gesteentes onderlê word het 'n liggolwende topografie met talle klein episodiese dreineringskanale of spruite. Hierdie spruite dreineer almal in die Timbavatirivier en sy grootste sytak, die Shisakashangondospruit wat albei net gedurende die reënseisoen vloei. Die Timbavatirivier vloei saam met die standhoudende Olifantsrivier, wat die noordelike grens van die studiegebied vorm. Ander belangrike riviere is die Nhlaralumi- en Klaserieriviere wat albei slegs vir kort afstande deur die studiegebied vloei en ook saamvloei met die Olifantsrivier (Fig. 2.3).

Die gedeelte van die studiegebied wat deur basalt onderlê word bestaan uit gelykliggende vlaktes met enkele dreineringskanale waarvan die Sweni- en Nwanedzispruite die belangrikste is. Hierdie twee spruite vloei albeiooswaarts, sluit bymekaar aan en sny as die Nwanedzispruit deur die Lebomboberge aan die oosgrens van die NKW. 'n Belangrike verskil tussen die dreineringskanale in die gebiede wat deur graniet en basalt onderlê word is dat eersgenoemde skerp ingesny is, terwyl laasgenoemde minder skerp ingesny is met alluviale afsettings op die oewers van die dreineringskanale. Die morfologie van die spruite wat deur basalt onderlê word bestaan uit duidelik waarneembare landvorme soos kanale, dykwalle en vloedvlaktes.

Panne kom nie algemeen in die gebied voor nie en die drie belangrikstes is Majekejekenipan, Chuchwinipan en Mshatupan (Fig. 2.3) wat almal nie standhoudend is nie. Ander kleiner pannetjies kom ook voor, maar hulle is van minder belang omdat hulle gouer opdroog gedurende die droë seisoen (Mei tot September). Standhoudende fonteine kom nie algemeen in die NKW voor nie (Van der Schijff, 1957). In die studiegebied kom vier standhoudende fonteine voor wat wel van belang mag wees as waterbronne vir wild, naamlik Mvubu-, die Nwatingala-, die Nyamari- en Piet-se-fonteine (Fig. 2.3).

Alhoewel die riviere en spruite soos byvoorbeeld die Timbavatirivier en Shakashangondospruit net in die reënseisoen vloei, kom daar tog talle kuile wat permanent met water gevul is in hierdie riviere en spruite voor. Hierdie kuile is vanselfsprekend waardevol as waterbronne vir wild gedurende die droë seisoen.

Behalwe vir die golwende topografie van die gebied wat onderlê word deur graniet kan die studiegebied en trouens die hele Laeveld as 'n betreklike gelykliggende vlakte met enkele koppies beskryf word (King, 1963). In die studiegebied bestaan die belangrikste koppies uit oorblyfsels of dagsome van sandsteen van die Opeenvolging Karoo wat stadig verweer het, soos byvoorbeeld Matikiti, Nsemani, Mangadyane, Mbangari en Mshatu (Fig. 2.3). Ander prominente koppies is Masalakop waar graniet dagsoom en rante geassosieer met riolietdagsome. Die gebied suid van die Olifantsrivier in die omgewing van die Nhlalalumi-rivier is heuwelagtig en rotsdagsome kom algemeen voor, maar dit bly nog steeds golwend met geen prominente topografiese kenmerke nie.

2.3 GEOLOGIE EN GROND

2.3.1 Geologie

Die Suid-Afrikaanse Komitee vir Stratigrafie (SACS, 1980), het 'n herklassifikasie van die geologiese gesteentes onderneem en hiervolgens word die Sisteem Swaziland in die NKW verteenwoordig deur metalawas soos amfiboliet en gestreepte ystersteen van die Opeenvolging Barberton of Murchison. Die Argaeiese Graniet se stratografie is baie kompleks en word slegs na verwys as die Nelspruit Graniet Formasie. Die Opeenvolging Waterberg word verteenwoordig deur gesteentes van die Soutpansberg Groep. Die Opeenvolging Karoo word in die NKW verteenwoordig deur gesteentes van die Eccla-, Stormberg- en Lebombo Groepe.

In die studiegebied kom graniet en migmatiet van die Nelspruit Graniet Formasie en sedimente en lawas van die Opeenvolging Karoo voor (Du Toit, 1954; Hamilton & Cooke, 1965; Mountain, 1968; SACS, 1980; Bristow, 1980), (Fig. 2.4). Die vermoede bestaan dat die gesteentes in die noordwestelike gedeelte van die studiegebied in die omgewing van die Nhlalalumi-rivier, afkomstig is van die Opeenvolging Murchison. Schutte (1974, 1982) het kwartsskiste afkomstig van die Opeenvolging Murchison noord van die studiegebied beskryf en soortgelyke gesteentes kom in die studiegebied voor. Die gesteentes is intens geplooi en hellings is steil. Du Toit (1954) verwys na hierdie ou formasies as primitiewe formasies en som dit soos volg op: "As in other parts of the world, those formations

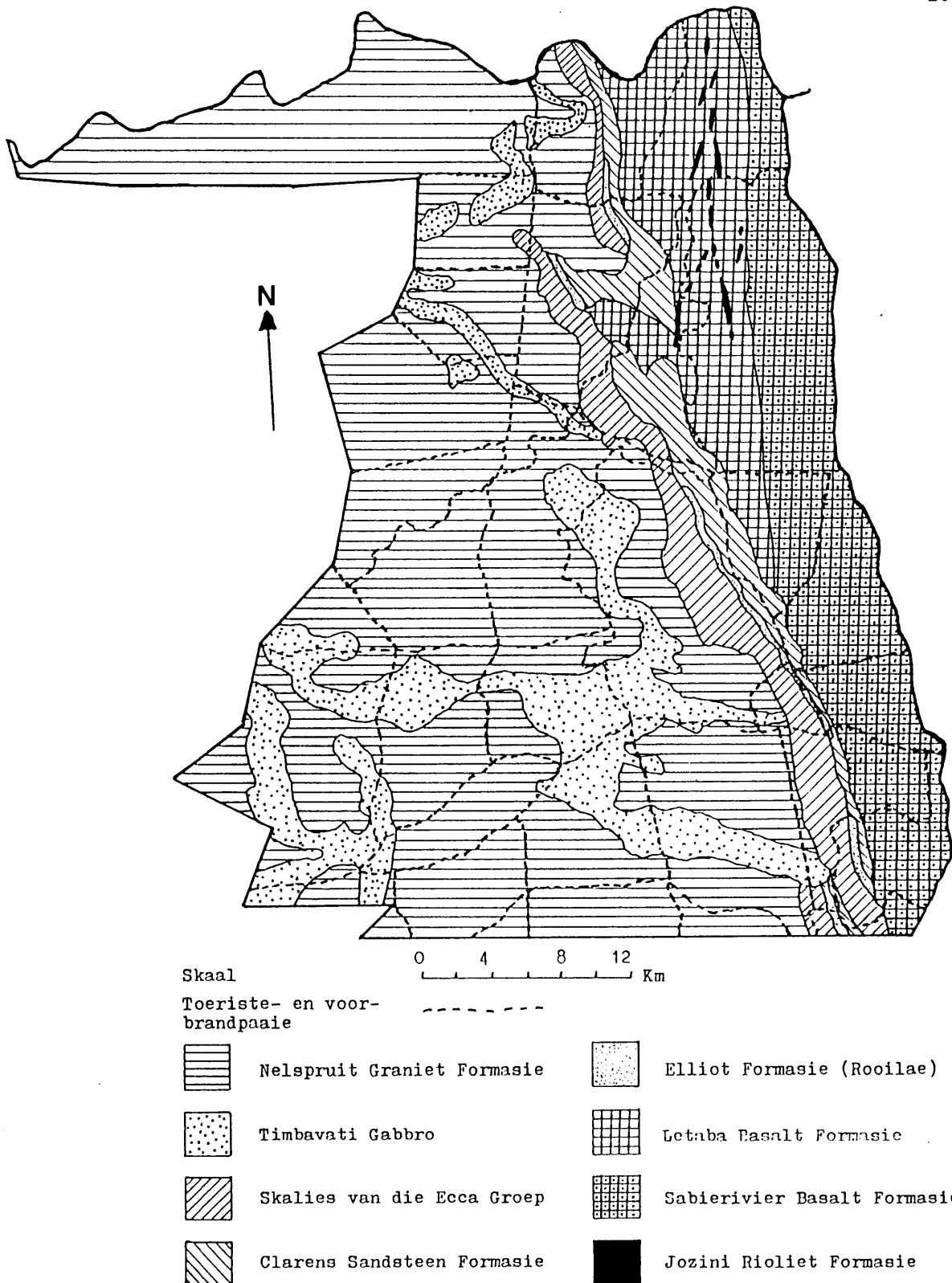


Fig. 2.4 Geologieskaart van die studiegebied (Bristow, Schutte & Venter, 1984).

belonging to the dawn of geological history are fragmentary in their distribution, extremely complex in their relationships, and not infrequently problematical in their origin".

Met die uitsondering van die Opeenvolging Murchison, bestaan die hele westelike gedeelte van die studiegebied uit Nelspruit Graniet Formasie (Fig. 2.4). Haughton (1969) verwys na die graniet in hierdie gebied as "Nelspruit graniet" en volgens Holmes (1965), Mountain (1968) en Schutte (1974) bestaan graniet hoofsaaklik uit kwarts en veldspaat met bykomstige minerale soos muskoviet en biotiet. Gneis is volgens Mountain (1968) 'n gebande variasie van graniet wat ontstaan het deur metamorfisme van die oorspronklike graniet. Die Nelspruit Graniet Formasie is relatief ou gesteentes en gee oorsprong aan 'n liggolwende landskap met kruine en laagtes met 'n reëlmatige amplitude.

Oos van die Nelspruit Graniet Formasie kom sedimente en lawas van die Opeenvolging Karoo voor. Volgens die SACS (1980) en Schutte, Bristow & Venter (1984) bestaan die gesteentes van die Opeenvolging Karoo in die NKW uit drie Groepe. Hierdie Groepe naamlik die Ecca, Stormberg en Lebombo Groepe is ook in die studiegebied teenwoordig (Fig. 2.4). Volgens alle getuigenis (Hamilton & Cooke, 1965; Mountain, 1968; Haughton, 1969; Schutte, 1974; SACS, 1980; Schutte, Bristow & Venter, 1984), dagsom die ander twee Groepe van die Opeenvolging Karoo naamlik die Dwyka en Beaufort Groepe nie in die NKW nie.

Sedimente van die Ecca Groep bestaan uit skalies en grintsteen (Schutte, 1974) wat rus op die Nelspruit Graniet Formasie en wat 'n oneweredige band aan die oppervlak vorm, wat van suid na noord deur die middel van die NKW verloop en dus ook deur die studiegebied tot in die omgewing van die Olifantsrivier sigbaar is (Fig. 2.4). Hamilton & Cooke (1965) beweer dat die laer Eccaskalies dunner word na die noorde en verdwyn in suidoos Transvaal. Schutte (1974) het egter van hierdie afsettings teekom tot sover noord as die Nwanedzispruit in die Letaba-ruskamp omgewing. Ten ooste van Punda Maria is skalies van die Ecca Groep waarneembaar tot aan die oppervlak.

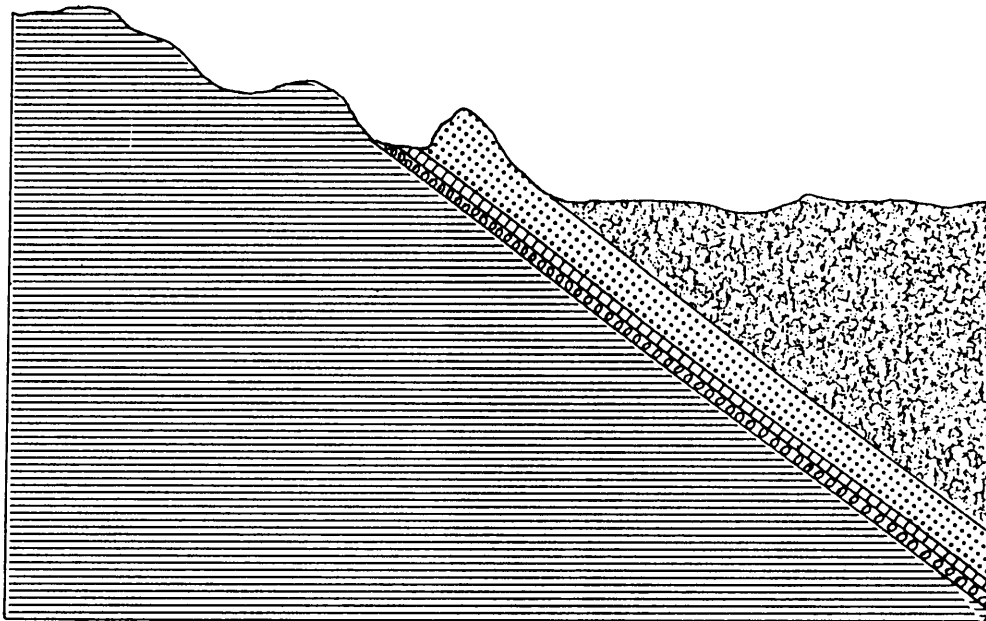
Sedimente van die Stormberg Groep sluit die Elliot Formasie of Rooilae en die Holkranssandsteen of Clarens Sandsteen Formasie in (Truswell, 1977;

SACS, 1980). Sedimente van die Elliot Formasie kan soms direk op die Nelspruit Graniet Formasie rus, of soms op die Ecca Groep. Hierdie sedimente is donkerrooi moddersteen of skalie wat relatief dun is en 'n maksimum dikte van 17 m bereik in die omgewing van die Letaba-ruskamp (Schutte, 1974). Die Clarens Sandsteen Formasie rus op die Elliot Formasie en dit dagsoom in die NKW in die vorm van prominente koppies soos dié wat in die studiegebied voorkom en onder afdeling 2.2 genoem is. Volgens Van der Schijff (1957), hel die stratums van die Opeenvolging Karoo oos teen 10° tot 20° . Schutte (1974) en Bristow (1980) gee die helling van die Clarens Sandsteen Formasie aan as tussen 4° en 17° oos. Die rede vir hierdie helling lê in 'n ooswaartse insinking van die Opeenvolging Karoo. Fig. 2.5 gee 'n voorstelling van die geologiese formasies in die studiegebied soos in 'n profiel gesien.

Lawas van die Letaba Basalt Formasie (SACS, 1980), het op die effens ongelyke oppervlak van die Clarens Sandsteen Formasie uitgevloei. Dit vorm die gelykliggende landskap tussen die dagsome van die Clarens Sandsteen Formasie in die weste en die Lebomboberge in die ooste wat as die Lebombovlakte bekend staan (Van der Schijff, 1957; Schutte, 1974). Basalt kom dus net in die oostelike gedeelte van die studiegebied voor (Bristow, 1982) (Fig. 2.4).

Basalt bestaan hoofsaaklik uit plagioklaas-veldspaat en augiet met 'n baie fyn tekstuur. Daar het soms gedurende stolling holtes binne die basaltgesteentes gevorm en hierdie holtes word dan gevul deur ander minerale soos agaat en kwarts. Die gesteentes staan dan as amigdale basalt bekend (Mountain, 1968).

Die mees resente ontleding van die basalt van die Stormberg Groep deur Bristow (1980) het getoon dat daar drie formasies onderskei kan word naamlik die Sabierivier Basalt Formasie, die Letaba Basalt Formasie en die Mashikiri Nefeleniet Formasie. Van hierdie drie formasies is slegs die Sabierivier Basalt Formasie en die Letaba Basalt Formasie in die studiegebied teenwoordig. Die verskil tussen laasgenoemde twee formasies word deur Schutte, Bristow & Venter (1984) beskryf. Hiervolgens bestaan die Sabierivier Basalt Formasie uit olivienryke basalt sonder amigdale, terwyl die Letaba Basalt Formasie arm is aan olivien en baie amigdale bevat.





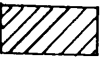
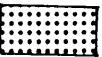

	Nelspruit Graniet Formasie
	Skalties van die Ecca Groep
	Elliot Formasie (Rooilae)
	Clarens Sandsteen Formasie
	Letaba Basalt Formasie

Fig. 2.5 'n Geologiese seksie van wes na oos deur die studiegebied.

Doleriet-intrusies in die vorm van gange het in sowel die Opeenvolging Karoo as die Nelspruit Graniet Formasie ingedring (Du Toit, 1954; Van der Schijff, 1957; Schutte, 1974; Bristow, 1980). Dit verweer tot 'n baie kenmerkende grondtipe met geassosieerde plantegroei wat duidelik op lugfoto's sigbaar is (Mountain, 1968). Hierdie doleriet verskil van basalt slegs daarin dat dit gedurende stolling stadiger afgekoel het en vertoon dus 'n growwer tekstuur (King, 1942), waarvan die individuele kristalle so groot is dat dit met die blote oog sigbaar is (Mountain, 1968).

Die doleriet-intrusies kom voor in twee vorms naamlik gange of plate. Plate word gevorm as die magma konkordant tussen gestratifiseerde rotslae ingedruk word of daarop uitvloei, terwyl gange intrusies is wat met 'n vertikale hoek (diskordant) deur die rotslae sny (King, 1942; Haughton, 1969). Die doleriet-plate lê gewoonlik horisontaal, maar as gevolg van die oostelike insinking van die Opeenvolging Karoo in die omgewing van die Lebombobelt, het die plate deesdae 'n helling van ongeveer 4° tot 17° oos (Haughton, 1969; Schutte, 1974). In die studiegebied kom die doleriet-intrusies slegs as verspreide smal gange voor. Volgens Schutte (1974) is hierdie gange nêrens breër as 10 m nie. Mountain (1968) en die SACS (1980) gee die ouderdom van hierdie doleriet-gange aan as van 154 tot 190 miljoen jaar.

Die "wildtuingang" (Brand, 1948), is 'n intrusie van basiese magma in die Nelspruit Graniet Formasie. Daar bestaan teenstrydige menings in die literatuur oor die klassifikasie van die gesteente naamlik of dit doleriet of gabbro is. Na aanleiding van werk wat gedoen is deur Brand (1948), Schutte (1974), Gertenbach (1978) en Bristow, Armstrong & Allsopp (1982) word aanvaar dat die gesteente wel gabbro is. Doleriet en gabbro het feitlik dieselfde chemiese en mineralogiese samestelling en Dana (1958) wys daarop dat die gesteentes maklik verkeerd geklassifiseer kan word. Die gabbro-intrusie kom ook in die studiegebied voor, kan tot drie km breed wees en die ligging daarvan is deur Gertenbach (1978) beskryf (Fig. 2.4). Bristow *et al.* (1982) het daarna verwys as Timbavati Gabbro.

Die jongste formasie van die Opeenvolging Karoo wat in die studiegebied voorkom is die Jozini Rioliet Formasie van die Lebombo Groep (SACS, 1980). Vanaf Timbavatipiekniekplek tot teen die Olifantsrivier kom

rioliet-dagsome voor wat baie prominente koppies vorm (Harmse, persoonlike mededeling*; Schutte, persoonlike mededeling**). Hierdie rioliet-gesteente is baie lokaal (Fig. 2.4), maar dit verdien vermelding, omdat dit fisiografies van groot belang is en omdat kenmerkende plante daarmee geassosieer is.

2.3.2 Grond

Die grond in die studiegebied is nou verwant aan die gesteentes waaruit dit ontstaan het en daarom kan die grondsoorte ook op basis van geologiese herkoms bespreek word. Oor die algemeen is die grond vlak en duidelik ontwikkelde horisonte ontbreek dikwels (Van der Schijff, 1957; Van der Merwe, 1962).

As gevolg van die golwende voorkoms van die gebied wat deur gesteentes van die Nelspruit Graniet Formasie (voortaan na verwys as graniet) onderlê word verskil die gronde op die kruine en in die laagtes aansienlik. Die grond op die kruine is dieper, geelbruin van kleur, sanderig en onderhewig aan meer intensiewe logging. Volgens die Suid-Afrikaanse Grondklassifikasie (MacVicar *et al.*, 1977), kan dit as 'n ortiese A-horisonte geklassifiseer word. Die gemobiliseerde klei en soute versamel in die laerliggende gedeeltes en gevolglik ontstaan daar 'n grond waarvan die klei-gehalte en basisversadiging, hoog is. A-horisonte is gewoonlik orties, maar B-horisonte het meestal sterk ontwikkelde struktuur wat die infiltrasie van water inhibeer. Tydelike anaerobiese toestande as gevolg van waterversadiging kom voor op die oorgang van die kruine na die laagliggende gedeeltes en kan aanleiding gee tot die ontwikkeling van gebleikte horisonte wat as E-horisonte bekend staan (MacVicar *et al.*, 1977).

Grond wat ontwikkel uit die skalies van die Ecce Groep is grys met 'n sterk ontwikkelde prismatiese struktuur in die B-horisonte. Hierdie gronde is ontvanklik vir erosie indien die persentasie uitruilbare natrium (Na) hoog is. Hierdie grondsoort is belangrik, omdat Acacia

* Harmse, H.J. von M. Dept. Bodemkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520.

** Schutte, I.N. Geologiese Opnames. Dept. van Mynwese, Pretoria 0002.

welwitschii subsp. delagoensis uitsluitlik daarmee geassosieer is (Van Wyk, 1973).

Die gronde afkomstig van die sedimentêre gesteentes van die Stormberg Groep, wissel van fyn, diep, geel sandgrond op die Clarens Sandsteen Formasie tot fyn, diep, rooi sandgrond op die Elliot Formasie. Die grondsoorte stem ooreen met dié wat ontwikkel op tussenstroomgebiede (kruine) op graniet, maar die sandfraksie is opmerklik fyner. Terminalia sericea kom algemeen op hierdie grondsoorte voor. Omdat die moedermateriaal se verspreiding beperk is, is die voorkoms van hierdie grond ook baie beperk.

Basalt in die studiegebied verweer om donkerkleurige, kleierige grond te vorm waarvan die A-horisonte 'n waarde en chroma van minder as drie het (Oyama & Takehara, 1967). A-horisonte van hierdie gronde kwalifiseer as melanies. Onder toestande van goeie dreinerings (kruine) is die ondergrond gewoonlik rooi, maar in die laagtes vind waterstagnering plaas en die kleure van die ondergrond verander na swart tot grys (Van der Schijff, 1957). Soms is die grond geneig om te swel en te krimp wanneer dit nat word of uitdroog, as gevolg van die teenwoordigheid van montmorilloniet-tipe klei in die grond (Buckman & Brady, 1969). Sulke gronde kwalifiseer as vertisols. Die gronde het 'n hoë klei-gehalte waarop 'n digte grasbedekking normaalweg teenwoordig is, terwyl die houtagtige plantegroei yl is. In sekere laerliggende gebiede, is die grond op basalt redelik vlak en kom groot hoeveelhede kalkkonkresies in en op die grondoppervlak voor.

Grond wat ontstaan uit die olivien-arme Sabierivier Basalt Formasie is gewoonlik rooier as die grond wat uit die Letaba Basalt Formasie ontstaan wat ryk is aan olivien en gewoonlik donkerder kleure het.

Die grond wat op doleriet en gabbro vorm is ook donker van kleur met melaniese A-horisonte en is gewoonlik vlak en relatief goed gedreineer. Waar die terrein gelyk is, ontwikkel vertisols. 'n Goeie grasbedekking kom op die grond voor en as gevolg van die smaaklikheid van die grassoorte word dit gewoonlik oorbeweï (Van der Schijff, 1959). Die dolerietgange in die studiegebied is relatief smal (<10 m) en die gronde is gewoonlik van gelaagde oorsprong deurdat A-horisonte uit doleriet ontwikkel en B-horisonte soms uit graniet ontwikkel het. Die gronde wat uit

gabbro ontwikkel het is vlakker in die weste en noorde en word dieper na die suidooste (Gertenbach, 1978). Gronde wat uit doleriet afkomstig is, is gewoonlik rooier van kleur as dié wat uit gabbro ontwikkel. Venter (1981) verklaar die kleurverskil aan die hand van die mineralogiese samestelling van die gesteentes.

Rioliete van die Jozini Rioliet Formasie van die Lebomboberge en die geassosieerde grond is kenmerkend van die oostelike grens van die NKW. In die studiegebied kom slegs enkele riolietdagsome voor wat aan 'n rooi grond oorsprong gee wat meer klei as die gronde afkomstig van graniet bevat. *Kirkia acuminata* kom algemeen op hierdie dagsome voor.

Alluviale grond kom op die oewers van riviere en spruite voor. Dit is veral opvallend in die gelykliggende gebied wat onderlê word deur basalt. Hierdie grond is van gemengde oorsprong, is gewoonlik redelik diep en die rivieroewerplantegroei soos beskryf deur Van Wyk (1973) word hierop aangetref. A-horisonte van die gronde kwalifiseer hoofsaaklik as orties, en alhoewel dit soms donkerbruin van kleur kan wees, is dié struktuur gewoonlik te swak ontwikkel om as melaniëse A-horisonte te kwalifiseer.

2.4 KLIMAAT

2.4.1 Inleiding

Van al die abiotiese faktore wat 'n invloed het op die regionale verspreiding van plantegroei, is klimaat seker een van die belangrikste (Schulze & McGee, 1978). Klimaat kan beskryf word as die fisiese staat van die atmosfeer en word beskou as die gevolg van die son se stralingsinvloed op die atmosfeer wat die oppervlak van die aarde omhul (Good, 1964). Hierdie totale fisiese staat van die atmosfeer naamlik klimaat, bestaan uit sekere elemente waarvan temperatuur en reënval die belangrikste is.

Die klimaat van die studiegebied kan volgens die klassifikasie van Köppen (Schulze & McGee, 1978) beskryf word as 'n dorre steppeklimaat met 'n gemiddelde jaarlikse temperatuur wat 18°C oorskry (BSh). Volgens die Thornthwaite-klassifikasie (Schulze, 1947) val die studiegebied in 'n tropiese temperatuursone en in 'n half-dorre vogsone.

Die klimaat van die Transvaalse Laeveld in die algemeen en dus ook van die studiegebied in besonder is nie geskik vir blanke bewoning nie. Stevenson-Hamilton (1949) stel dit soos volg: "Die groot hitte en humiditeit van die somer is nie die beste daarop bereken om 'n kragtige blanke ras op te bou nie. Alle blankes, selfs die sterkstes, ontaard liggaamlik na 'n paar jaar wat hulle ononderbroke onder ons tropiese omstandighede deurgebring het. Op vroue is die uitwerking nog erger, en blanke kinders behoort nooit in so 'n omgewing grootgemaak te word nie, want liggaam en gees verloor ongetwyfeld hulle lewenskrag en energie".

As gevolg van 'n gebrek aan voldoende inligting oor die klimaat van die studiegebied, is gebruik gemaak van gegewens afkomstig van naburige weerstasies wat die klimaat in die studiegebied sal weerspieël. Klimaatgegevens is verkry van die Weerburo (Weerburo, 1965; 1972; 1980; 1986) en uit jaarverslae aan die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke (1946 - 1980).

2.4.2 Sonskyn en bewolktheid

Daar is geen inligting oor sonskyn en bewolktheid binne die studiegebied beskikbaar nie en derhalwe is gebruik gemaak van sodanige inligting van weerstasies in die omgewing van die studiegebied. In Tabel 2.1 word die inligting oor sonskynduur vir Nelspruit, Fleur de Lys en Phalaborwa gegee. Alhoewel die drie weerstasies naastenby op dieselfde lengtegraad geleë is, kom hulle op verskillende breedtegrade voor. Die gemiddelde moontlike sonskynduur per jaar tussen Nelspruit en Phalaborwa wat die meeste verskil in ligging ten opsigte van breedtegraad, verskil dan ook met ses minute. By Fleur de Lys kan die gemiddelde moontlike sonskynduur wissel van 13,6 uur in Desember tot 10,6 uur in Junie (Tabel 2.1). Die persentasie moontlike sonskynduur is laer in die somermaande (Oktober tot Maart) en hoër in die wintermaande (April tot September), omdat bewolkte toestande wat soms met reën gepaard gaan hoofsaaklik in die somermaande voorkom.

In Tabel 2.2. word die gemiddelde persentasie sonskynduur vir elke uur vir Nelspruit gegee. Hieruit blyk dit dat die periode met die beste kans op helder sonskyn daaglik saamval met die periode tussen 08h00 en 14h00 vanaf Mei tot Augustus. Helder sonskyn is uiters noodsaaklik vir

Tabel 2.1 Sonskynduurgegewens vir drie weerstasies in die omgewing van die studiegebied (Weerburo, 1980).

Stasie	<u>Nelspruit</u>			<u>Fleur de Lys</u>			<u>Phalaborwa</u>		
	$\phi = 25^{\circ} 27' S$	$\lambda = 30^{\circ} 58' O$	H = 668 m	$\phi = 24^{\circ} 32' S$	$\lambda = 31^{\circ} 02' O$	H = 622 m	$\phi = 23^{\circ} 59' S$	$\lambda = 31^{\circ} 07' O$	H = 406 m
			P = 13 j			P = 5 j			P = 3 j
Maand	Gem. Daaglikse ure sonskyn	Persentasie van die moontlike sonskynduur	Gem. moontlike sonskynduur (ure)	Gem. Daaglikse ure sonskyn	Persentasie van die moontlike sonskynduur	Gem. moontlike sonskynduur (ure)	Gem. daaglikse ure sonskyn	Persentasie van die moontlike sonskynduur	Gem. moontlike sonskynduur (ure)
Januarie	6,5	48	13,5	7,0	52	13,5	7,5	56	13,4
Februarie	6,8	53	12,8	7,2	56	12,9	7,2	56	12,9
Maart	6,6	54	12,2	7,6	63	12,1	7,7	63	12,2
April	7,5	65	11,5	7,7	67	11,5	6,7	59	11,4
Mei	8,3	76	10,9	8,6	79	10,9	8,4	77	10,9
Junie	8,3	78	10,6	8,5	80	10,6	7,9	74	10,7
Julie	8,1	76	10,7	8,5	79	10,8	8,0	74	10,8
Augustus	8,1	72	11,3	8,5	75	11,3	8,0	71	11,3
September	7,4	62	11,9	7,5	63	11,9	7,5	63	11,9
Oktober	6,9	55	12,5	7,0	55	12,7	7,1	56	12,7
November	6,4	48	13,3	7,0	53	13,2	7,1	53	13,4
Desember	5,8	43	13,5	6,8	50	13,6	6,7	50	13,4
Jaar	7,2	60	12,0	7,7	64	12,0	7,5	62	12,1

ϕ = Lengtegraad
 λ = Breedtegraad
 H = Hoogte bo seevlak
 P = Getal jare van waarneming

Tabel 2.2 Gemiddelde persentasie sonskynduur Nelspruit vir elke uur (Weerburo, 1980)
 Nelspruit (P = 12 j. 1930 - 1942) $\phi = 25^{\circ} 27' S$; $\lambda = 30^{\circ} 58' O$; H = 668 m

Maand	05h00	06h00	07h00	08h00	09h00	10h00	11h00	12h00	13h00	14h00	15h00	16h00	17h00	18h00
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	06h00	07h00	08h00	09h00	10h00	11h00	12h00	13h00	14h00	15h00	16h00	17h00	18h00	19h00
Januarie	5	33	43	51	59	62	66	66	64	60	53	45	35	6
Februarie	2	32	46	54	62	67	71	71	69	62	56	51	36	2
Maart	-	19	45	45	65	69	71	71	70	69	59	51	20	-
April	-	15	55	68	75	77	81	81	80	77	72	63	11	-
Mei	-	3	65	80	85	87	88	88	87	86	83	72	3	-
Junie	-	-	66	86	88	90	90	89	88	88	84	57	-	-
Julie	-	1	66	79	84	85	86	87	86	85	83	68	1	-
Augustus	-	13	66	74	80	81	82	82	83	82	82	73	6	-
September	-	22	58	63	69	73	75	75	74	73	71	65	20	-
Oktober	2	35	50	55	61	65	67	69	67	64	63	57	35	1
November	7	37	43	50	58	61	64	64	62	57	51	47	38	6
Desember	6	31	39	47	52	60	61	56	50	44	38	30	30	7
Jaar	2	20	54	64	70	73	75	75	74	71	67	57	20	2

waarnemings uit die lug soos wildtellings en vir lugfotografie. Daarom is bogenoemde tye gekies vir die jaarlikse lugsensus waarin alle groter diere getel word (Joubert, 1983).

Die gemiddelde persentasie wolkdekking per maand om 08h00 op Nelspruit vir die periode 1965 tot 1980 was soos volg (Weerburo, 1986):

Januarie	66%	Julie	21%
Februarie	64%	Augustus	30%
Maart	60%	September	40%
April	43%	Oktober	55%
Mei	28%	November	63%
Junie	19%	Desember	63%

Die persentasie wolkdekking om 08h00 daal vanaf April en styg dan weer vanaf Oktober.

2.4.3 Temperatuur

Temperatuur het as sulks nie soveel invloed op die regionale verspreiding van plantegroeitipes nie, maar dit kan indirekte gevolge, wat van primêre belang mag wees, tot gevolg hê (Schulze & McGee, 1978). Op 'n meso- en mikroskaal kan temperatuur egter bydra tot floristiese variasies. Versigtigheid moet aan die dag gelê word om nie die invloed van temperatuur op lokale plantegroei-verspreiding te veralgemeen nie. Daubenmire (1962) stel dit soos volg: "By correlating various temperature data with the distribution of plants, it has been possible to demonstrate rather close relationships. The important fact must always be taken into account that most aspects of temperature exhibit similar gradients from one region to another, so that what may appear to be significant correlations, may be but expressions of concomitant phenomena which are not causally related". Verder is dit baie belangrik dat die grense van die verspreiding van plante alleen korreleerbaar is met variasies in temperatuur as dit berus op die voorkoms van 'n enkele plantsoort of 'n goed gekarakteriseerde plantgemeenskap (Braun-Blanquet, 1932).

Tabel 2.3 toon die gemiddelde daaglikse maksimum en minimum lugtemperatuur vir drie weerstasies in die omgewing van die studiegebied aan (Weerburo, 1986). Ten spyte van 'n verskil van 360 m bo seevlak tussen die

Tabel 2.3 Gemiddelde daaglikse maksimum en minimum lugtemperatuur in °C vir drie weerstasies in die omgewing van die studiegebied (Weerburo, 1986)

Stasie	Fleur de Lys		Phalaborwa		Skukuza	
ϕ	24° 32' S		23° 59' S		24° 59' S	
λ	31° 02' O		31° 07' O		31° 36' O	
H	662 m		406 m		262 m	
P	13 j.		19 j.		43 j.	
Maand	Gem. Daaglikse Maks.	Gem. Daaglikse Min.	Gem. Daaglikse Maks.	Gem. Daaglikse Min.	Gem. Daaglikse Maks.	Gem. Daaglikse Min.
Januarie	29,0	18,6	31,7	20,6	32,3	19,6
Februarie	29,3	18,9	31,2	20,4	32,2	19,4
Maart	28,7	18,0	30,6	19,5	31,2	17,9
April	27,5	15,7	28,8	16,9	29,8	14,8
Mei	25,8	12,2	27,3	12,6	27,4	10,2
Junie	23,8	9,5	24,8	9,8	25,6	6,1
Julie	23,5	9,4	25,0	10,0	25,4	5,6
Augustus	25,0	11,0	26,8	11,9	27,2	7,6
September	26,7	13,4	29,0	15,0	29,4	11,6
Oktober	28,4	15,8	30,0	17,3	30,8	15,1
November	28,6	16,9	30,5	18,8	31,8	17,5
Desember	28,7	18,2	31,1	19,9	31,3	19,2

weerstasies is die verskille in temperatuur nie opvallend nie. Die feit dat Skukuza langs 'n rivier geleë is vergroot hierdie temperatuurverskille. By Skukuza het die uiterste daaglikse maksimum en minimum temperatuur gewissel van $-2,5^{\circ}\text{C}$ in Julie tot $44,5^{\circ}\text{C}$ in November (Tabel 2.4) en ryp mag ondervind word in die maande Junie tot Augustus. Die uiterste daaglikse maksimum en minimum temperatuur by Phalaborwa wissel van $41,0^{\circ}\text{C}$ in Desember/Januarie tot 2°C in Augustus. Ryp is nie by laasgenoemde weerstasie geregistreer nie, maar dit kan verwag word in laagliggende gedeeltes van die studiegebied. Volgens die Weerburo (1965) kan grondryp ondervind word as die temperatuur in die Stevensonskerm tot 3°C daal.

Temperatuurinversie as gevolg van kouelugdreinerig en uitstraling (Trewartha, 1954; Oosting, 1956; Geiger, 1965), is 'n algemene verskynsel in die golwende landskap op graniet. Die maksimum en minimum lugtemperatuur oor vyf dae in Maart 1974 is vir drie topografiese posisies in die omgewing van Red Gortens gemeet as 'n voorbeeld (Fig. 2.3). Die termometers was nie in Stevensonskerms geplaas nie, maar wel in die skadu van bome. Die eerste posisie was op 'n kruin in die landskap op graniet. Die tweede posisie was teen die middelhang ongeveer 200 m vanaf posisie een en ongeveer 10 m laer in die landskap. Die derde posisie was in die spruit nog 200 m verder en ongeveer 20 m laer as posisie een. Temperatuur is ongeveer een meter bo die grondoppervlak gemeet (Tabel 2.5). Hieruit is dit duidelik dat die gemiddelde minimum nagtemperatuur op die kruine tot $3,2^{\circ}\text{C}$ hoër is as in die laagtes en die gemiddelde maksimum temperatuur in die dag tot $3,4^{\circ}\text{C}$ laer op die kruine as in die laagtes is.

Oor die algemeen kan gesê word, dat die temperatuurverskille op makroklimaatvlak vir die grootste gedeelte van die NKW so klein is, dat temperatuur as 'n enkele faktor waarskynlik 'n geringe rol speel in die verspreiding van plantegroei in die gebied. Temperatuur in kombinasie met ander faktore kan wel van groot belang wees in die verspreiding van plantegroei (Schulze & McGee, 1978). Donkergekleurde grondoppervlakke bereik byvoorbeeld hoër temperature gedurende die dag en dit kan lei tot laer waterinhoud van die grond as gevolg van verdamping, in vergelyking met ligter gekleurde grond in dieselfde omgewing (Buckman & Brady, 1969). Gevolglik kan donkergekleurde, droër grond moontlik wel 'n waarneembare invloed op die verspreiding van plante hê.

Tabel 2.4 Uiterste maksimum en minimum temperature in °C vir Phalaborwa en Skukuza (Weerburo, 1980)

Maand	<u>Phalaborwa</u>		<u>Skukuza</u>	
	Uiterste Maksimum	Uiterste Minimum	Uiterste Maksimum	Uiterste Minimum
Stasie	$\phi = 23^{\circ} 59' S$ $\lambda = 31^{\circ} 07' 0$ H = 406 m P = 5 j.		$\phi = 24^{\circ} 59' S$ $\lambda = 31^{\circ} 36' 0$ H = 262 m P = 43 j.	
Januarie	41,0	14,0	42,3	7,2
Februarie	38,0	15,0	40,3	7,2
Maart	37,7	13,8	40,3	8,3
April	35,0	11,2	38,3	3,3
Mei	35,0	6,5	37,0	2,2
Junie	31,6	4,2	35,3	-2,2
Julie	31,6	3,5	36,1	-2,5
Augustus	35,0	2,0	37,9	-0,1
September	40,0	5,5	40,6	1,1
Oktober	40,0	9,7	41,7	6,6
November	40,0	12,0	44,5	6,7
Desember	41,0	14,6	44,4	8,3
Jaar	41,0	2,0	44,5	-2,5

Tabel 2.5 Gemiddelde maksimum en minimum lugtemperatuur (0°C) gemeet vir 'n week by drie posisies in die topografie naby Red Gorten (kyk Fig. 2.3)

	Gem. Maks.	Gem. Min.
Kruin	30,6	19,4
Middelhang	31,6	17,8
Valleivloer	34,0	16,2

Die hoeveelheid energie in die vorm van hitte wat die grond absorbeer word grootliks bepaal deur (i) grondkleur (ii) helling en (iii) plantbedekking (Buckman & Brady, 1969). Grondtemperatuur aan die oppervlak kan dus baie varieer, maar uit Fig. 2.6 kan afgelei word dat die gemiddelde maandelikse grondtemperatuur geleidelik toeneem tot op 'n diepte van 600 mm. Die verskil in gemiddelde maandelikse temperatuur op 'n diepte van 300 en 600 mm is aansienlik kleiner as die verskil tussen 100 en 200 mm. Uit Fig. 2.7 en Tabel 2.6 is dit verder duidelik dat die gemiddelde daaglikse grondtemperatuur per maand (08h00, 14h00 en 20h00) ook minder varieer met diepte. Die afleiding kan dus gemaak word, dat die grootste variasie in grondtemperatuur beperk is tot die boonste 300 mm van die grond. Daarteenoor is die gemiddelde grasminimumtemperatuur aansienlik laer as die gemiddelde grondtemperatuur op 100 mm. Dit impliseer dat saad wat 50 mm onder die grondoppervlak lê (byvoorbeeld saad van Colophospermum mopane) nie onderwerp sal wees aan die lae grasminimumtemperatuur wat tydens die vorming van ryp ondervind word nie. Dieselfde geld vir die groeipunte van plante wat 50 mm onder die grondoppervlak geleë is.

2.4.4 Atmosferiese druk en wind

Atmosferiese drukverskille in die studiegebied wat tot wind aanleiding kan gee, is as klimaatfaktore van minder belang. Sulke winde kan, as dit hoë snelhede bereik, skadelik wees vir plante. Wind en daarom ook atmosferiese druk, is egter van groot belang as klimaatskontroles deur die invloed wat dit op temperatuur en reënval het (Trewartha, 1954).

Volgens Van der Schijff (1957) is die algemene windrigting in die NKW vanuit die noorde en suidooste. Die windrose van Phalaborwa en Skukuza in Fig. 2.8 toon egter dat die meeste winde vanuit 'n suidelike, suidoostelike en oostelike rigting waai. Dit blyk ook dat die wind vanuit hierdie drie rigtings gewoonlik die sterkste is by Phalaborwa. Tabel 2.7 gee die gemiddelde windspoed per maand vir dag en nag by Skukuza en Phalaborwa. Hieruit kan die volgende afleidings gemaak word :

- (a) Die wind waai die sterkste gedurende die dag.
- (b) Gewoonlik waai die sterkste wind in die lente- en somermaande. Die hoogste windspoed is gedurende September geregistreer.
- (c) Dae van windstilte word meestal gedurende die winter ondervind.

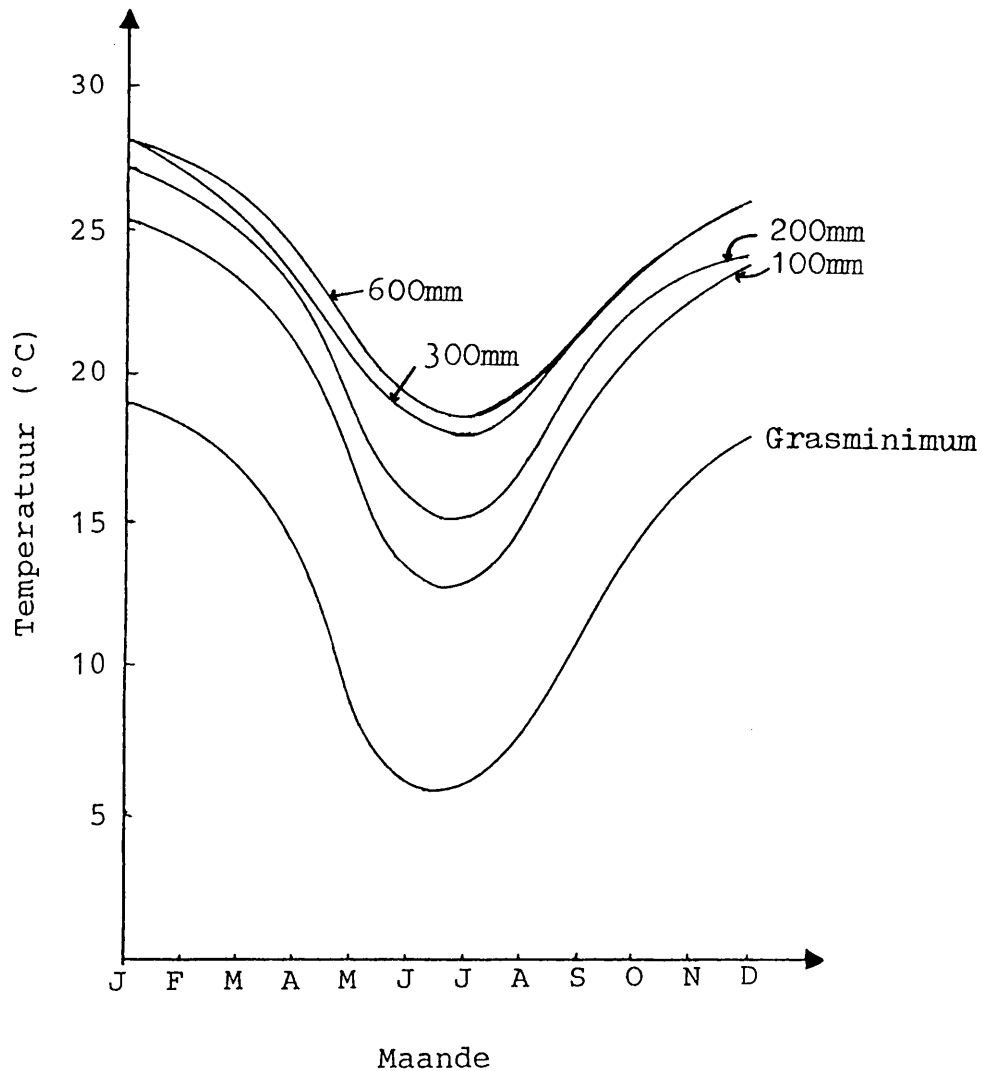


Fig. 2.6 Gemiddelde maandelikse grasminimum- en grondtemperature in °C op verskillende dieptes om 08h00 by Phalaborwa ($\phi=23^{\circ}59'S$, $\lambda=31^{\circ}07'O$, $H=406$ m, $P=5$ jr.) (Weerburo, 1986).

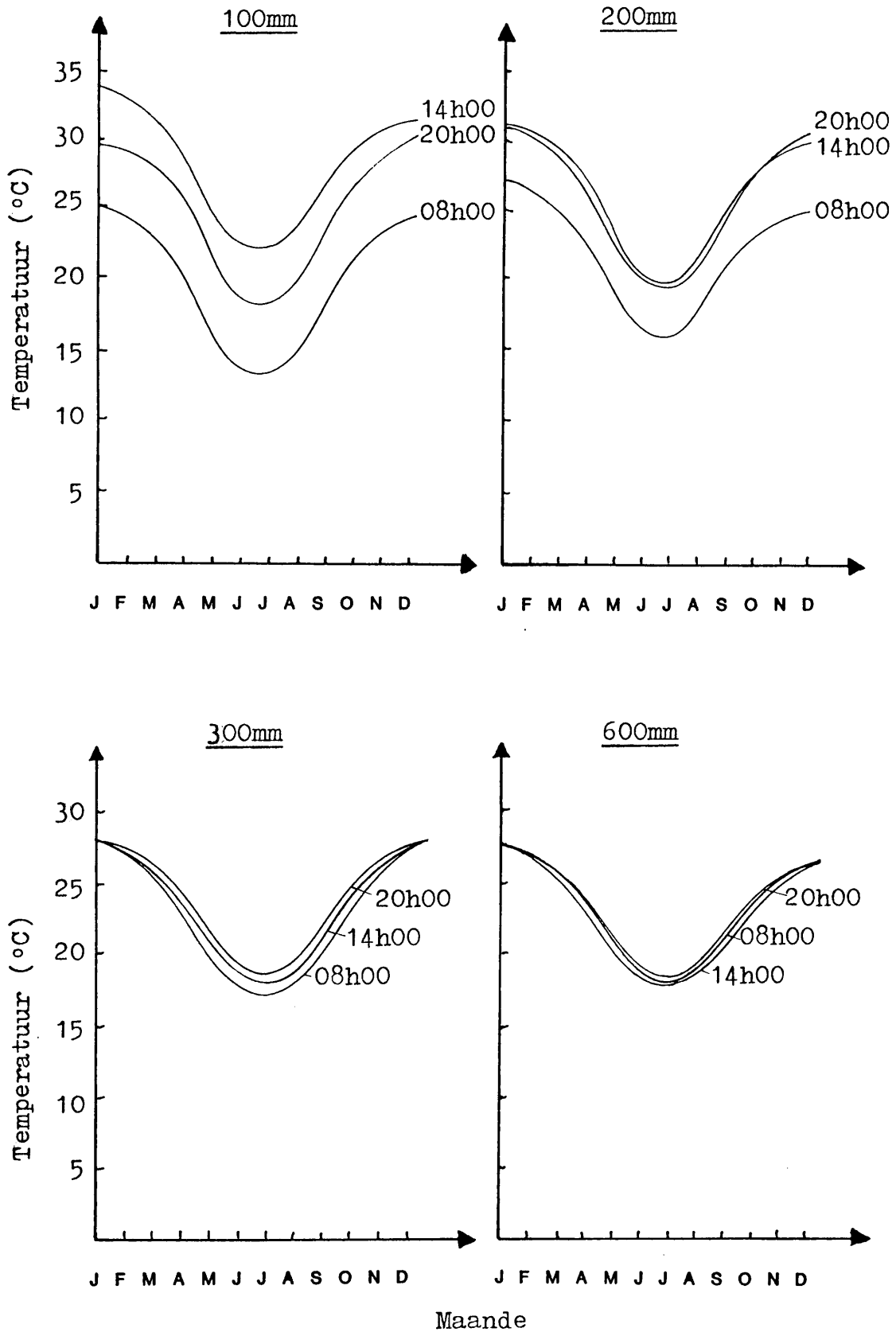


Fig. 2.7 Gemiddelde maandelikse grondtemperature op verskillende dieptes vir drie tye van die dag by Phalaborwa ($\phi=23^{\circ}59'S$, $\lambda=31^{\circ}07'O$, $H=406$ m, $P=5$ jr.) (Weerburo, 1986).

Tabel 2.6 Gemiddelde maandelikse grasminimum- en grondtemperature op Phalaborwa vir verskillende tye van die dag (Weerburo, 1980).

Phalaborwa $\phi = 23^{\circ} 59' S$; $\lambda = 31^{\circ} 07' 0$; H = 406 m P = 5j.

	Tyd	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Grasminimum	-	18,8	18,3	17,7	14,0	9,5	6,3	6,2	7,9	11,6	14,4	16,2	18,3
Grondtemperatuur													
100 mm	08h00	25,3	24,5	23,6	20,7	16,9	13,9	13,0	15,5	19,0	21,6	22,7	24,3
	14h00	33,6	32,1	31,9	28,5	24,8	22,0	21,7	24,0	27,6	30,4	30,7	30,7
	20h00	29,6	29,1	29,1	26,0	21,7	19,1	18,4	21,0	25,4	27,4	27,8	30,2
200 mm	08h00	27,0	26,1	25,5	22,6	19,0	16,3	15,5	17,5	20,1	23,2	23,7	24,8
	14h00	30,9	30,4	29,5	26,0	22,3	19,6	19,1	21,5	25,1	29,2	29,1	29,1
	20h00	31,1	29,5	29,6	26,8	22,5	20,1	19,6	21,8	25,7	28,3	28,1	28,4
300 mm	08h00	27,9	27,3	26,8	24,4	21,5	18,9	18,1	19,5	22,0	24,3	25,4	26,7
	14h00	27,9	27,3	26,7	24,4	21,6	19,1	18,2	19,5	22,1	24,4	25,5	26,8
	20h00	28,1	27,8	27,6	25,1	22,1	19,4	18,7	20,0	23,2	25,1	26,2	27,7
600 mm	08h00	27,9	27,4	26,9	24,9	22,4	19,9	19,0	19,9	22,1	24,4	25,2	26,6
	14h00	27,8	27,2	26,8	24,8	22,3	19,9	18,9	19,8	22,1	24,4	25,2	26,6
	20h00	27,7	27,4	27,1	25,1	22,5	19,8	18,9	19,9	22,2	24,5	25,3	26,8

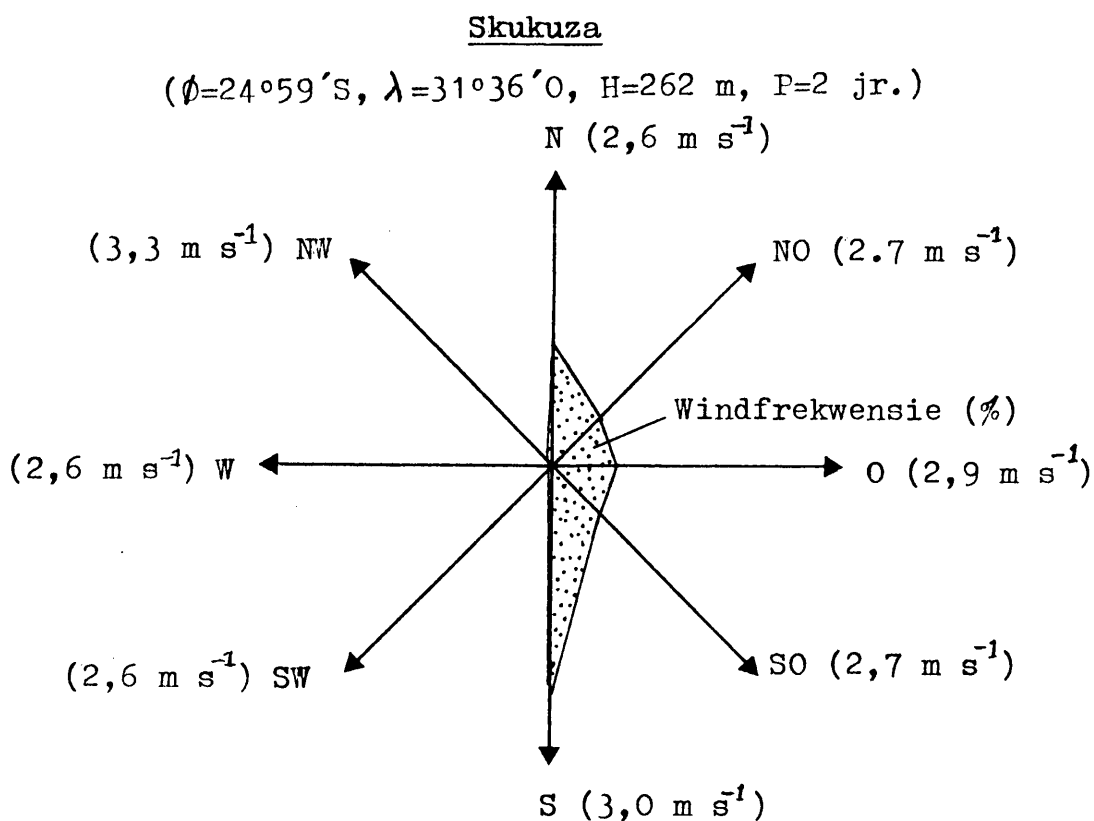
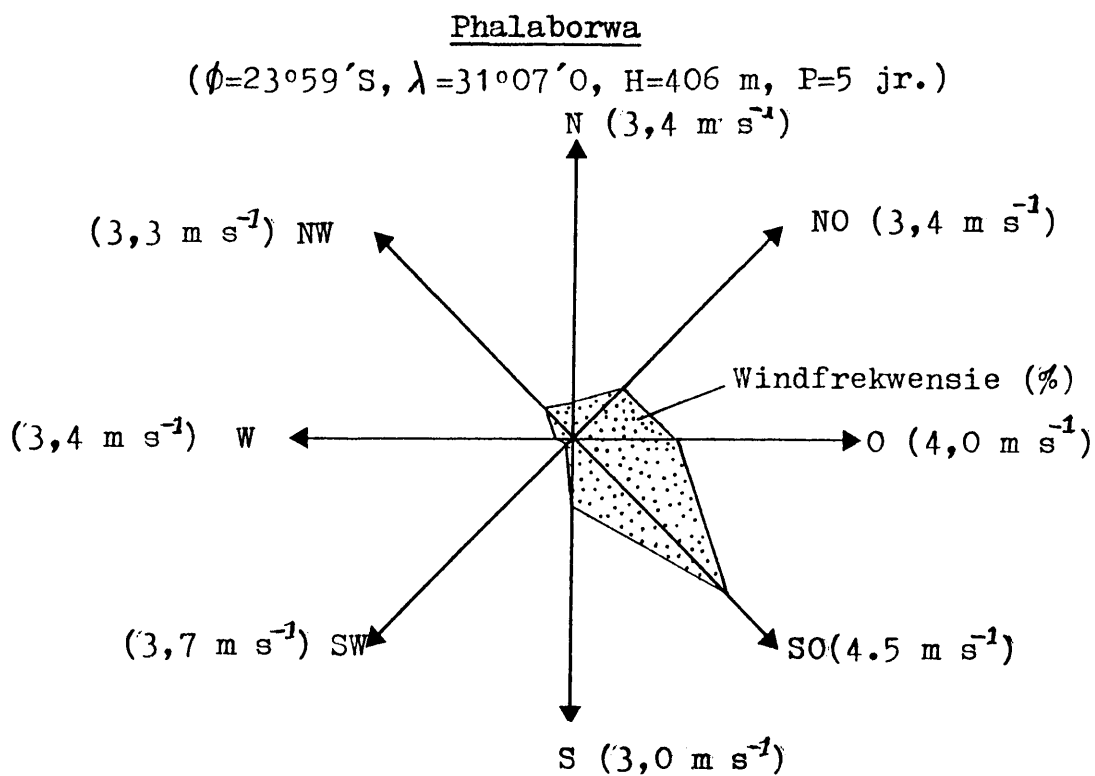


Fig. 2.8 Gemiddelde jaarlikse windfrekwensie (%) en windspoed ($m\ s^{-1}$) by twee weerstasies (Weerburo, 1986).

Tabel 2.7 Gemiddelde windspoed per maand (m s^{-1}) (Weerburo, 1980).

Maand	<u>Skukuza</u>		<u>Phalaborwa</u>	
	Dag	Nag	Dag	Nag
Januarie	1,1	0,5	2,2	1,7
Februarie	1,1	0,5	2,0	2,2
Maart	0,9	0,4	2,3	1,4
April	0,7	0,3	1,8	1,5
Mei	0,6	0,4	1,7	1,2
Junie	-	-	1,6	1,0
Julie	0,6	0,4	2,0	1,3
Augustus	0,9	0,5	2,2	1,5
September	1,3	0,6	2,8	1,9
Oktober	1,3	0,7	2,6	1,9
November	1,2	0,5	2,4	1,6
Desember	1,0	0,6	2,1	1,7

Die gemiddelde atmosferiese druk per maand om 08h00, 14h00 en 20h00 vir Skukuza en Phalaborwa word in Tabel 2.8 weergegee. Die groot drukverskil tussen 08h00 en 14h00 respektiewelik verklaar waarom wind hoër snelhede bereik gedurende die dag. Atmosferiese druk neem toe soos wat die temperatuur daal in die winter.

2.4.5 Dampdruk, dampdruktekort en relatiewe humiditeit

Dampdruk is die gedeelte van die atmosferiese druk wat die gevolg is van die teenwoordigheid van waterdamp in die atmosfeer en dit word uitgedruk in hectopascal (Trewartha, 1954). Dampdruktekort of ook genoem versadigingstekort is die verskil tussen die werklike hoeveelheid waterdamp teenwoordig in die atmosfeer en die hoeveelheid wat sonder kondensasie by dieselfde temperatuur in die atmosfeer gehou kan word (Oosting, 1956). Relatiewe humiditeit is die hoeveelheid waterdamp wat werklik teenwoordig is in verhouding tot die maksimum hoeveelheid waterdamp nodig om die lug te versadig by dieselfde temperatuur en druk (Trewartha, 1954) en dit word uitgedruk as 'n persentasie. Dampdruktekort gee 'n beter aanduiding van die potensiele tempo van verdamping as relatiewe humiditeit (Geiger, 1965).

Gegewens oor dampdruk en dampdruktekorte vir Nelspruit en gemiddelde daaglikse persentasie relatiewe humiditeit vir Skukuza en Phalaborwa word in Tabelle 2.9. en 2.10. weergegee. Die dampdruktekort styg skerp soos wat die temperatuur gedurende die dag toeneem. Die daling in dampdruk in die wintermaande is groter as die daling in dampdruktekort. Die persentasie relatiewe humiditeit daal gewoonlik van 08h00 na 14h00, maar styg weer na 20h00.

2.4.6 Reënval

Reënval is as enkele faktor waarskynlik een van die belangrikste komponente van klimaat sover dit die invloed daarvan op plantegroei betref. Die reënval van die studiegebied moet egter afgelei word van 'n aantal verteenwoordigende weerstasies in en om die onmiddellike omgewing daarvan. Die gebied ontvang reën hoofsaaklik in die somermaande (Oktober tot April) in die vorm van hewige donderbuie (Van Wyk, 1973). Volgens die Weerburo (1965) val meer as 80 persent van die reën gedurende hierdie

Tabel 2.8 Gemiddelde atmosferiese druk in hectopascal (Weerburo, 1972).

	<u>Skukuza</u>			<u>Phalaborwa</u>		
	$\phi = 24^{\circ} 59' S$ $\lambda = 31^{\circ} 36' 0$ H = 262 m P = 1 j. (1972)			$\phi = 23^{\circ} 59' S$ $\lambda = 31^{\circ} 07' 0$ H = 406 m P = 1 j. (1972)		
	08h00	14h00	20h00	08h00	14h00	20h00
Januarie	1012,8	1010,1	1010,0	1011,5	1008,3	1009,4
Februarie	1010,7	1008,3	1009,2	1009,7	1006,6	1008,4
Maart	1016,5	1013,6	1014,5	1015,7	1012,2	1013,7
April	1017,4	1014,0	1015,5	1016,8	1012,7	1014,4
Mei	1020,0	1017,2	1018,2	1019,3	1015,4	1017,7
Junie	1024,0	1020,7	1022,7	1022,9	1018,3	1020,4
Julie	1025,7	1021,9	1022,8	1024,5	1019,8	1021,6
Augustus	1022,8	1018,6	1020,6	1021,7	1017,4	1017,5
September	1020,2	1015,6	1017,5	1019,2	1014,0	1015,9
Oktober	1019,7	1015,2	1016,0	1018,7	1013,6	1014,9
November	1018,8	1014,9	1016,1	1017,9	1013,1	1014,3
Desember	1014,4	1010,4	1011,3	1013,5	1008,5	1010,1

Tabel 2.9 Dampdruk en Dampdruktekort (hectopascal) vir Nelspruit
 ($\phi = 25^{\circ} 27' S$; $\lambda = 30^{\circ} 58' 0''$; H = 668m; P = 12 j.)
 (Schulze, 1965)

	Dampdruk		Dampdruktekort	
	08h00	14h00	08h00	14h00
Januarie	19,9	19,7	5,9	18,1
Februarie	20,0	19,5	5,0	17,2
Maart	19,5	19,6	4,0	14,8
April	16,0	17,3	3,7	16,7
Mei	12,3	12,2	3,5	18,4
Junie	9,5	9,6	3,1	18,5
Julie	9,1	10,7	3,3	17,6
Augustus	10,8	11,1	3,8	19,8
September	12,7	13,5	5,7	18,6
Oktober	16,1	15,6	6,3	19,0
November	17,6	17,6	6,2	17,6
Desember	19,2	19,3	6,4	19,2

Tabel 2.10 Gemiddelde daaglikse persentasie relatiewe humiditeit
(Weerburo, 1980)

	<u>Skukuza</u>			<u>Phalaborwa</u>		
	08h00	14h00	20h00	08h00	14h00	20h00
	$\phi = 24^{\circ} 59' S$ $\lambda = 31^{\circ} 36' 0$ H = 262 m P = 43 j.			$\phi = 23^{\circ} 59' S$ $\lambda = 31^{\circ} 07' 0$ H = 406 m P = 19 j.		
Januarie	79	50	72	83	50	-
Februarie	86	63	85	88	64	83
Maart	84	55	81	85	60	73
April	84	48	76	84	52	70
Mei	86	45	78	80	48	71
Junie	90	46	83	84	48	66
Julie	81	35	69	72	36	51
Augustus	75	36	65	77	45	58
September	80	46	67	81	43	-
Oktober	67	43	63	71	44	56
November	69	44	65	73	47	57
Desember	77	54	75	81	61	-

- Data nie beskikbaar

maande. Reënvalgegewens vir vyf weerstasies in die omgewing van die studiegebied word in Tabel 2.11 weergegee. Volgens Tabel 2.12 kry die studiegebied effektiewe reëns in die maande Oktober tot April, waar effektiewe reën beskou word as voldoende reën om die aktiewe groei van die plante te onderhou.

Die reënval in die NKW en dus ook van die studiegebied, het verder die volgende uitstaande kenmerke. Eerstens is die reënval baie wisselvallig (Gertenbach, 1980), byvoorbeeld by Kingfisherspruit het die seisoenale reënval gewissel van 870,8 mm in 1959/60 tot 341,8 mm in 1961/62. Met die uitsondering van die gebiede rondom Punda Maria, neem die reënval in die NKW af van suid na noord (Fig. 2.9). Dit geld ook vir die studiegebied. Dit is ook belangrik om daarop te let dat die 500 mm reënval isoheet oor die middel van die studiegebied geleë is. Hierdie grens kom dan ook ooglopend ooreen met die suidelikste verspreiding van Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.8).

Die reënval van die NKW en dus ook van die studiegebied neem toe van oos na wes. Satara en Kingfisherspruit is feitlik op dieselfde breedtegraad geleë ($24^{\circ} 24'$ en $24^{\circ} 27'$ S onderskeidelik) (Tabel 2.11). Kingfisherspruit ($31^{\circ} 27' 0$) wat verder wes geleë is, se gemiddelde reënval is 582,3 mm, terwyl dié van Satara ($31^{\circ} 47' 0$) wat verder oos geleë is, slegs 548,2 mm per jaar is. Dieselfde gevolgtrekking kan gemaak word indien die gemiddelde reënval van Letaba en Phalaborwa vergelyk word (Tabel 2.11). Hierdie verskynsel is in ooreenstemming met die bevinding van Lilly (1977) dat die reënval afneem vanaf die platorand na die binne-land (weswaarts) en ook na die ooste.

Studies deur Dyer (1976), Dyer & Tyson (1977) en Tyson & Dyer (1978) het getoon dat daar 'n sikliese verskynsel in die reënval van die somerreënvalgebiede in Suid-Afrika is. Die volle siklus duur 20-jaar met 10 jaar van onder-gemiddelde reënval en 10 jaar van bo-gemiddelde reënval. Gertenbach (1980) het 'n soortgelyke siklus uit die reënvalsyfers van die NKW afgelei. Hy het ook gevind dat die piek van die neerslag gedurende droë siklusse effens verskuif na die einde van die reënseisoen en dat die droë tydperk (Mei tot September) gedurende nat siklusse meer uitgesproke is as gedurende droë siklusse. Die bestaan van hierdie reënvalsiklusse is van groot belang vir langtermyn bestuursbeplanning.

Tabel 2.11 Totale jaarlikse reënval in mm van vyf weerstasies in die omgewing van die studiegebied (Gertenbach, 1980).

Weerstasie	Kingfisherspruit	Tshokwane	Satara	Phalaborwa	Letaba
φ	24° 28'S	24° 47'S	24° 24'S	23° 59'S	23° 51'S
λ	31° 25'O	31° 52'O	31° 47'O	31° 07'O	31° 35'O
H	427 m	245 m	273 m	406 m	215 m
1933/34	-	-	350,2	445,3	377,8
1934/35	-	-	441,5	399,2	405,6
1935/36	-	-	430,1	475,4	402,2
1936/37	-	786,4	736,6	352,9	325,2
1937/38	-	459,6	452,1	544,1	340,6
1938/39	-	1001,0	893,6	729,6	679,8
1939/40	-	784,4	679,4	684,2	651,6
1940/41	-	508,7	545,2	313,8	298,2
1941/42	-	712,9	658,3	644,6	626,1
1942/43	-	654,0	472,3	401,4	629,2
1943/44	-	684,8	417,4	379,4	426,7
1944/45	-	445,1	438,9	277,6	309,4
1945/46	-	577,7	537,3	508,4	241,6
1946/47	-	310,8	247,5	224,3	450,6
1947/48	-	775,8	588,6	493,6	342,1
1948/49	-	482,4	619,5	323,4	643,9
1949/50	-	633,7	524,6	627,4	615,2
1950/51	-	468,7	401,8	237,3	485,4
1951/52	-	500,4	415,1	286,9	162,6
1952/53	-	601,8	665,2	453,3	362,0
1953/54	-	386,1	504,7	392,6	432,5
1954/55	-	37,1	736,3	500,3	315,7
1955/56	-	527,5	744,9	586,2	440,7
1956/57	-	476,1	527,6	618,8	496,9
1957/58	848,5	504,0	702,0	710,0	583,4
1958/59	487,2	506,3	497,0	411,6	442,2
1959/60	870,7	618,1	685,6	551,9	630,6
1960/61	646,0	565,9	613,4	621,7	336,6
1961/62	341,8	288,3	325,9	393,5	428,5
1962/63	530,4	616,7	17,6	92,4	43,5
1963/64	542,2	365,1	338,7	429,1	257,2
1964/65	456,1	429,6	358,1	514,8	269,6
1965/66	438,2	416,6	358,1	432,6	305,2
1966/67	634,1	817,9	631,2	583,1	443,2
1967/68	634,1	817,9	631,2	583,1	443,2
1968/69	627,5	383,4	541,8	529,8	363,0
1969/70	345,9	413,1	452,8	303,7	325,8
1970/71	609,7	367,5	394,7	504,4	529,1
1971/72	736,1	807,5	912,4	708,6	683,3
1972/73	371,5	314,4	293,3	390,8	252,0
1973/74	837,6	775,7	775,1	694,3	738,1
1974/75	704,9	541,8	803,3	745,7	600,8
1975/76	607,3	712,6	555,6	704,0	480,8
1976/77	607,3	712,6	555,6	704,0	480,8
1977/78	679,6	811,2	726,3	626,4	733,5
1978/79	385,0	486,8	446,3	546,5	451,7
1979/80	719,7	524,9	572,7	718,8	640,1
Gemiddeld	582,3	561,3	548,2	481,0	462,2

Tabel 2.12 Totale maandelikse en jaarlikse reënval (mm) vir Kingfisherspruit ($\phi = 24^{\circ} 28'S$;
 $\lambda = 31^{\circ} 25'O$; H = 427 m) (Gertenbach, 1980)

Periode	Julie	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mrt.	April	Mei	Jun.	Totaal
1956/57						91,0	45,4	113,3	85,0	10,4	20,0	-	-
1957/58	19,0	13,0	34,5	45,5	33,0	90,0	45,5	97,0	18,0	34,0	-	13,0	848,5
1958/59	-	-	20,5	10,0	52,5	112,0	99,2	138,5	44,0	2,0	6,0	2,5	487,2
1959/60	51,5	-	29,0	108,0	80,5	39,5	26,5	383,2	6,0	134,5	5,5	6,5	870,7
1960/61	12,5	16,5	77,0	7,5	72,5	129,4	32,7	168,5	27,9	14,0	4,5	83,0	646,0
1961/62	7,0	7,0	38,0	36,5	13,5	77,5	69,5	17,8	37,0	37,0	1,0	-	341,8
1962/63	-	22,6	-	11,0	251,5	81,0	27,4	45,3	22,5	36,1	8,5	24,5	530,4
1963/64	12,7	9,0	-	14,0	7,4	99,6	209,5	110,0	73,5	1,6	4,9	-	542,2
1964/65	3,1	5,5	7,7	104,2	80,5	113,2	79,8	14,6	25,5	17,4	2,5	2,1	456,1
1965/66	0,1	4,6	44,5	42,5	62,3	24,5	94,0	97,6	7,0	10,1	43,0	8,0	438,2
1966/67	1,5	11,0	12,0	59,0	43,9	107,9	49,9	209,2	67,7	58,5	-	13,5	634,1
1967/68	8,6	1,6	0,6	19,1	60,5	46,6	59,8	86,5	20,2	65,6	11,9	18,5	399,5
1968/69	3,6	11,2	1,6	22,6	120,0	144,0	35,0	128,0	90,0	65,0	6,5	-	627,5
1969/70	-	-	26,5	120,1	36,1	61,5	8,0	57,0	16,0	-	5,2	15,5	345,9
1970/71	1,5	3,5	4,5	48,5	32,8	105,3	168,7	70,9	105,5	41,5	21,5	5,5	609,7
1971/72	-	1,0	26,5	50,5	80,0	100,5	134,0	131,9	156,0	14,2	41,5	-	736,1
1972/73	-	-	-	30,0	92,5	37,5	50,5	40,5	21,5	88,0	11,0	-	371,5
1973/74	7,0	8,0	163,0	37,0	79,5	199,9	180,3	56,9	19,0	70,3	16,1	0,6	837,6
1974/75	30,0	3,5	29,5	16,5	165,7	48,0	90,9	167,1	74,7	55,5	13,8	9,7	704,9
1975/76	-	-	1,5	13,0	49,6	171,6	170,5	90,0	78,4	15,6	17,1	-	607,3
1976/77	-	-	-	38,5	67,5	58,6	156,2	268,5	109,7	7,5	3,5	-	710,0
1977/78	-	-	59,7	8,3	71,6	98,8	138,8	90,7	152,0	56,7	3,0	-	679,6
1978/79	5,0	-	5,0	16,0	131,0	31,0	78,0	29,0	46,0	32,0	10,0	2,0	385,0
1979/80	1,0	20,0	0,5	42,5	77,3	162,0	48,5	238,0	86,6	39,3	4,0	-	719,7

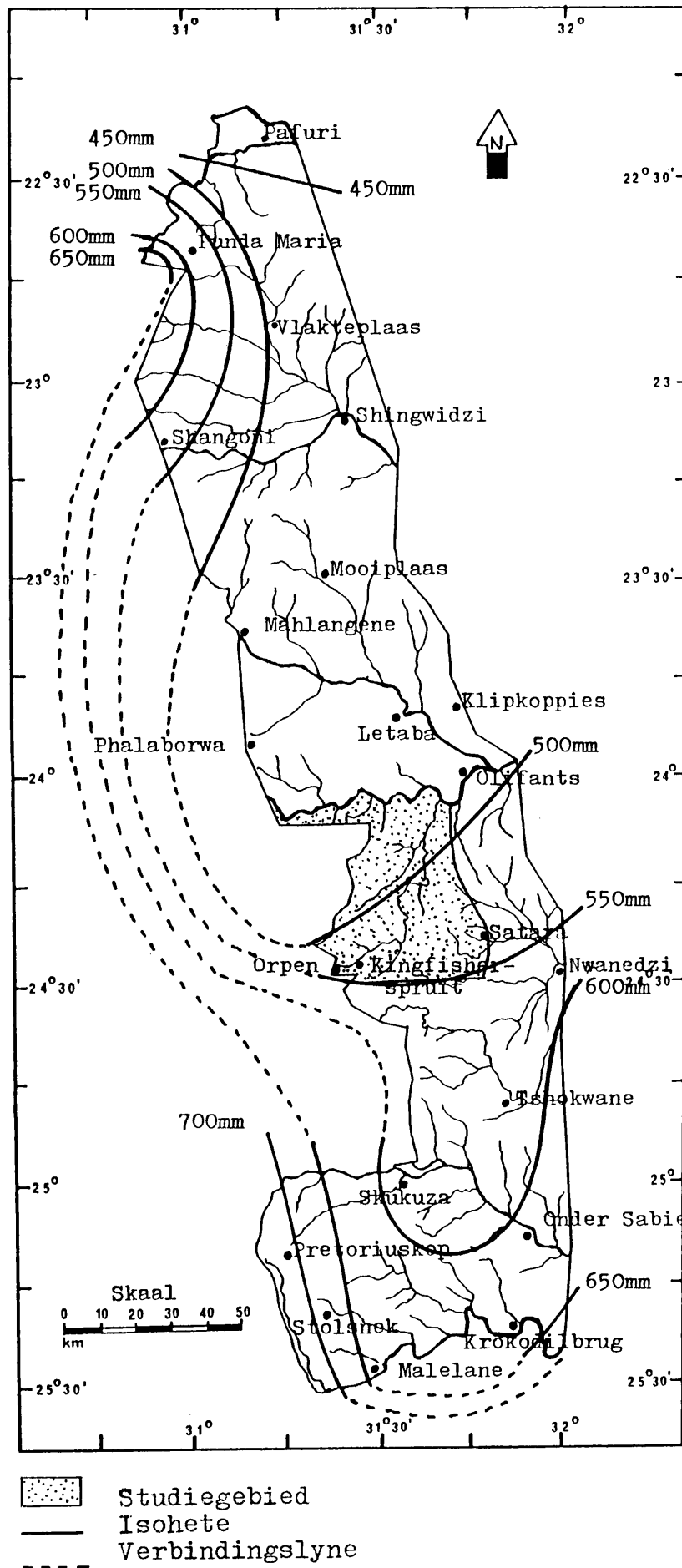


Fig. 2.9 Reënvalkaart van die Nasionale Krugerwildtuin (Gertenbach, 1980).

Reënval as sulks speel waarskynlik 'n uiters belangrike rol, maar in kombinasie met inligting oor temperatuurgegewens word 'n beter begrip verkry van die ware implikasies van klimaatstoestande wat in 'n bepaalde omgewing ondervind word (Walter & Leith, 1960).

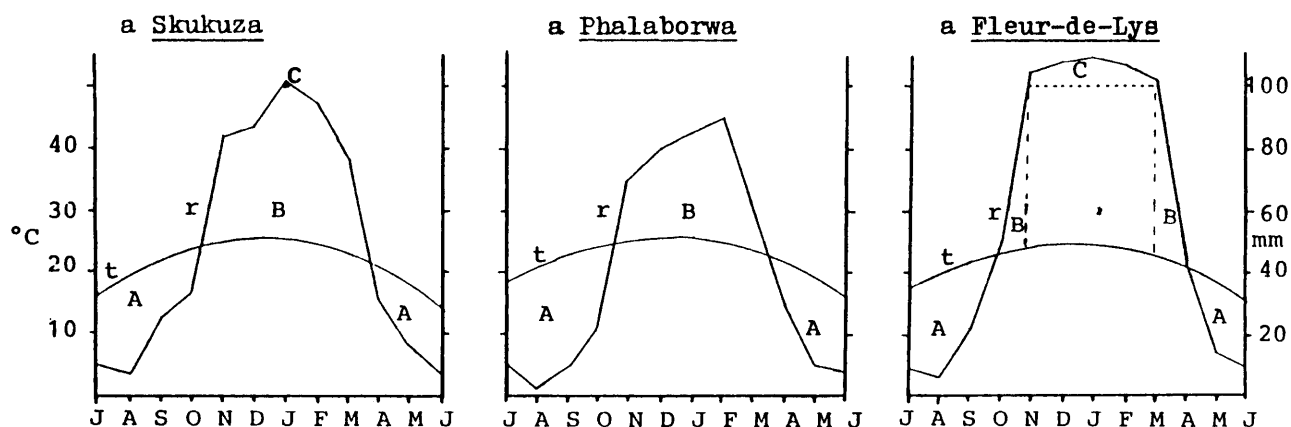
Gewysigde klimaatsdiagramme volgens Walter & Leith (1960) is vir drie weerstasies naamlik Fleur de Lys, Phalaborwa en Skukuza opgestel en word in Fig. 2.10 weergegee. Hieruit is dit duidelik dat die gemiddelde maandelikse reënval van Fleur de Lys vanaf November tot Maart die perk van 100 mm oorskry. Die nat periode vir Fleur de Lys is ook langer en die droë periode korter as by die ander twee weerstasies.

Verder is dit opvallend dat Augustus gewoonlik die droogste maand is. Januarie en Februarie is die maande met die hoogste reënval en ook die hoogste temperature, terwyl die periode Mei tot Augustus die droë koel maande verteenwoordig.

'n Ander belangrike kenmerk van die klimaat van die studiegebied is die voorkoms van "droë donderstorms" net voor die reënseisoen in September tot November. Sulke "droë donderstorms" het gewoonlik veldvure tot gevolg wat in hierdie periode van die jaar hoë intensiteite kan bereik, omdat dit gewoonlik met sterk winde gepaard gaan (kyk afdeling 2.4.4). Ten spyte van die uitgebreide voorbrandstelsel en aktiewe bestryding van weerligvure het daar gedurende 1973 ongeveer 25 persent van die oppervlakte van die NKW afgebrand.

2.4.7 Hael, ryp en mis

Hael kom gewoonlik voor aan die begin van die reënseisoen (Oktober/November) en volg veral op droogteperiodes (Van der Schijff, 1957). Schulze (1965) beweer dat hael gewoonlik voorkom tussen 12h00 en 22h00 met 'n opvallende piek gedurende die periode 17h00 tot 18h00. Die skade wat haelbuie aan plantegroei aanrig is soms vir weke nog duidelik waarneembaar. In die Jaarverslag aan die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke (1961) word melding gemaak van 'n intense haelbui op die 11de Mei waartydens diere, onder andere 'n kwagga, doodgeslaan is. Oor die algemeen kan egter aanvaar word dat hael in die NKW en die studiegebied nie 'n algemene verskynsel is nie.



a Weerstasie	Skukuza	Phalaborwa	Fleur-de-Lys
b Hoogte bo seevlak (m)	262	406	633
c Periode van waarneming (jr) Eerste syfer vir temperatuur en tweede vir reënval	12-60	8-54	8-30
d Gemiddelde jaarlikse temperatuur (°C)	21,6	22,5	20,9
e Gemiddelde jaarlikse reënval (mm)	546,3	481,0	796,7
f Gemiddelde daaglikse minimumtempe- ratuur van die koudste maand (°C)	5,6	9,8	9,4
g Uiterste minimumtemperatuur (°C)	-2,5	2,0	2,3
A Droë periode			
B Nat periode			
C Baie nat periode			
t Temperatuurkromme			
r Reënvalkromme			

Fig. 2.10 Klimaatsdiagramme van drie weerstasies in die omgewing van die studiegebied (Gewysigde diagramme, Walter & Lieth, 1960)

Soos onder afdeling 2.4.3 genoem, kom ryp soms in die laagtes van die studiegebied voor. Vir die periode 1971 tot 1975 was Skukuza in die nagte van Junie tot Augustus aan ryp onderworpe, terwyl Phalaborwa in dieselfde tydperk geen ryp ondervind het nie. Die verklaring is onder andere dat Skukuza in 'n laagte geleë is, terwyl Phalaborwa op 'n kruin geleë is.

Mis kom gedurende die herfs en winter in die laerliggende gedeeltes voor. Daar is egter tot op datum nie genoeg bewys dat mis in die Laeveld 'n betekenisvolle hydrae tot watervoorsiening aan plante lewer nie.

2.5 PLANTEGROEI

Alhoewel die plantegroei beskryf word in Hoofstuk 4 is die doel van hierdie afdeling om 'n algemene beskrywing van die plantegroei van die studiegebied te gee. Volgens Acocks (1975) val die studiegebied in die "Dorre Laeveld" (Veldtipe 11). Die grootste gedeelte van die gebied tot in die omgewing van Orpenhek, voldoen egter aan die beskrywing van Acocks (1975) se Mopanieveld (Veldtipe 15). Die suidelike grens van die mopanieveld lê dus baie verder suid as wat deur Acocks (1975) aangedui word. Van der Schijff (1957) en Pienaar (1963) het reeds hierdie grens nader omskryf. Die doel van hierdie studie was onder andere om die suidelikste verspreiding van die mopanieveld akkuraat vas te stel (kyk afdeling 4.4.8).

Volgens Van der Schijff (1957) kom die volgende plantegroeitipes in die studiegebied voor : Combretum-veld, Knoppiesdoring-Maroe-la-bosveld, Mopanieveld en Gemeenskappe geassosieer met doloriet-intrusies.

Die beskrywing van Van Wyk (1973) is meer gedetailleerd en word in hierdie bespreking as basis vir 'n inleidende bespreking van die plantegroei van die studiegebied gebruik. Van Wyk (1973) onderskei die volgende plantegroeitipes in die studiegebied : Rooibosveld, Rooibos-Mopanieveld, Knoppiesdoring-Maroe-laveld, Delagoadoringruigtes, Karoo-sandveld, Sterkbos-Kanniedood-Knoppiesdoringveld en Rivieroewerbos. Volgens Van Wyk (1973) kom struikmopanieveld op die vlaktes wat elders in die NKW deur basalt onderlê word, nie in die studiegebied voor nie. Volgens Hoofstuk 4 van hierdie studie kom dit wel voor en word dus by die

bespreking ingesluit.

2.5.1 Rooibosveld

Hierdie plantegroeitipe kom veral op gronde wat uit graniet ontwikkel het in die suidwestelike gedeeltes van die studiegebied voor. Dit is 'n ruie plantegroei en word gedomineer* deur Combretum apiculatum, C zeyheri geassosieer met Terminalia sericea en Strychnos madagascariensis op sandgronde. Die grasbedekking is gewoonlik yl* en Digitaria eriantha, Schmidtia pappophoroides en Pogonarthria squarrosa is die belangrikste* grassoorte. Panicum maximum kom hoofsaaklik onder bome voor. In laerliggende gedeeltes is die gronde se klei-gehalte hoër en Acacia nigrescens en Spirostachys africana kom redelik algemeen voor (Van Wyk, 1973). Sclerocarya birrea subsp. caffra kom yl verspreid maar konstant in hierdie plantegroeitipe voor.

2.5.2 Rooibos-Mopanieveld

Hierdie plantegroeitipe is verwant aan die Rooibosveld, behalwe dat Colophospermum mopane in die laagtes dominant is, terwyl dit op die kruine yl voorkom. In die suide van die studiegebied is daar 'n duidelike grens tussen die kruine waar Combretum apiculatum aangetref word en laagtes waar Colophospermum mopane die dominante spesie is. Verder noord verhoog die basisversadiging van die gronde op die kruine en kom Colophospermum mopane en Combretum apiculatum saam op die kruine voor. Die grassoorte wat in die plantegroeitipe voorkom is dieselfde as die van die Rooibosveld.

2.5.3 Knoppiesdoring-Marotelveld

Hierdie plantegroeitipe kom op die Lebombovlaktes vanaf die Olifantsrivier tot sover suid as Natal voor (Van Wyk, 1973). In die suid-oostelike hoek (rondom Satara) van die studiegebied word hierdie vlaktes veral gekenmerk deur kleigrond op basalt. Dit is 'n oop savanne met groot bome van Acacia nigrescens wat afwissel met Sclerocarya birrea subsp.

* Terme soos "gedomineer", "yl" en "belangrikste" is soos deur Van Wyk (1973) gebruik

caffra. Die ruie grasbedekking word gedomineer deur Themeda triandra en Panicum coloratum. Hierdie grassoorte is smaaklik en word dikwels oorbewei. Op oorbeweide lokaliteite word laasgenoemde dominante grassoorte verplaas deur Aristida congesta subsp. barbicollis en Urochloa mosambicensis (Van der Schijff, 1957). Bothriochloa radicans kom ook algemeen voor. Hierdie grassoort is on smaaklik in die volwasse stadium en vermeerder in sekere gebiede as gevolg van selektiewe beweiding en brand (Van der Schijff, 1959). Waar die grond baie gelyk en swak gedreineer is, is Setaria incrassata die dominante grassoort (Brynard, 1964).

Intrusiewe liggame van basiese gesteentes soos doleriet en gabbro is redelik algemeen in die graniet van die studiegebied en die plantegroei wat daarop voorkom is soortgelyk aan die Knoppiesdoring-Marotelveld. Die gronde wat op doleriet ontwikkel is kleieriger en rooier as die gronde wat uit graniet ontwikkel. Themeda triandra en Cymbopogon plurinodis kom alleenlik op kruine op gronde afkomstige van graniet voor, indien daar 'n invloed van naby-geleë doleriet op die grond is. 'n Groot gabbro-liggaam strek vanaf Orpenhek tot by Swartkops (Fig. 2.4). Die plantegroei hierop is deur Gertenbach (1978) beskryf en kom ooreen met die Knoppiesdoring-Marotelveld. Verstruikte Acacia nigrescens-individue is kenmerkend van die suidwestelike gedeeltes, terwyl 'n knoppiesdoring-marotela-savanne die dominante tipe is op die suidoostelike dagsome van gabbro. Die grassoorte wat hier voorkom stem ooreen met dié wat teenwoordig is op die grond wat met basalt geassosieer is. Dit is smaaklike grassoorte en word gewoonlik oorbewei.

2.5.4 Delagoadoringruigtes

Acacia welwitschii subsp. delagoensis is die dominante houtagtige plantsoort in hierdie gebied en kom voor in sowel die struik- as die boomvorm. Die grasbedekking van hierdie ruigtes is yl, nietemin word die gebiede redelik goed bewei. Sporobolus nitens en Dactyloctenium aegyptium is die belangrikste grassoorte, terwyl Panicum maximum se verspreiding tot onder die bome beperk is. Houtagtige plantsoorte geassosieer met hierdie ruigtes is Euclea divinorum, Zanthoxylum humile, Boscia mosambicensis en 'n verskeidenheid nie-grasagtige kruide soos Abutilon austro-africanum, Justicia flava, Solanum coccineum en Senecio longiflorus kom algemeen voor.

Hierdie plantegroeitipe kom in die studiegebied voor vanaf Ngumulapan langs die Swenirivier tot net noord van die Timbavati-piekniekplek (Fig. 2.3). Die rede waarom hierdie plantegroeitipe nie verder noordwaarts voorkom nie is een van die probleme wat in hierdie studie ondersoek is (kyk afdeling 4.4.9).

2.5.5 Karoosandveld

Die verweringsprodukte van die Clarens Sandsteen Formasie van die Opeenvolging Karoo, gee oorsprong aan sanderige grond. Hierdie Clarens Sandsteen dagsoom nie aaneenlopend nie, maar is op sekere plekke baie opsigtelik en hier is die grond baie sanderig en 'n kenmerkende plantegroei is daarmee geassosieer. Die belangrikste houtagtige plantsoorte is Terminalia sericea, Strychnos madagascariensis en Dichrostachys cinerea met grassoorte soos Perotis patens, Pogonarthria squarrosa en Digitaria eriantha. Hierdie plantegroeitipe is gewoonlik geassosieer met sandsteenkoppies en voorbeelde daarvan is Mshatukop, Matikiti en Mangadyane (Fig. 2.3).

2.5.6 Sterkbos-Kanniedood-Knoppiesdoringveld

Waar die Lebombovlakte insnyding ondergaan het as gevolg van die degradasie deur die Olifantsrivier, kom vlak geërodeerde grond voor waar die moedermateriaal op sekere lokaliteite blootgestel is. In hierdie gebied kom 'n veldtipe voor wat wissel van 5 m hoë Acacia nigrescens-boompies op die dieper gronde tot struik van Terminalia prunioides, Combretum apiculatum en Commiphora glandulosa op die vlakker gronde. Die grasbedekking is gewoonlik yl en bestaan hoofsaaklik uit pioniergrassoorte soos Aristida congesta subsp. barbicollis, Aristida congesta subsp. congesta en Enneapogon cenchroides. Hierdie plantegroeitipe kom slegs in die noord-oostelike hoek van die studiegebied voor.

2.5.7 Rivieroewerbos

'n Ruigte van hoë bome en struik kom gewoonlik op die oevers van groter spruite en riviere in die Transvaalse Laeveld voor. In die studiegebied is dit veral op die oevers van die Olifants-, Nhlalarumi- en Timbavati-riviere en groter spruite soos die Nwanedzi, Sweni en Shisakashangondo

(Fig. 2.3) waar hierdie plantegroeitipe voorkom. Die floristiese samestelling op hierdie oewers wissel baie, maar die volgende spesies kom redelik algemeen voor naamlik, Trichilia emetica, Acacia robusta subsp. clavigera, Ficus sycomorus, Diospyros mespiliformis, Croton megalobotrys, Lonchocarpus capassa en Acacia tortilis subsp. heteracantha. In sekere gevalle kom Colophospermum mopane ook tot op die walle van die spruite voor. Waar die bedding van spruite hoofsaaklik uit sand bestaan, word Phragmites australis algemeen aangetref.

2.5.8 Struikmopanieveld

Alhoewel Van Wyk (1973) nie hierdie plantegroeitipe vir die studiegebied beskryf het nie, kom dit tog in die noordoostelike hoek, net wes van die Timbavativier voor. Dit word deur 'n byna homogene stand van struikmopanie (Colophospermum mopane) met 'n gemiddelde hoogte van 1 tot 2 m gekenmerk. Die grasbedekking is hoog en die belangrikste grassoorte is Enneapogon cenchroides, Schmidtia pappophoroides, Aristida congesta subsp. barbicollis, Bothriochloa radicans en Panicum coloratum.

Uit bogenoemde bespreking van die plantegroei is dit dus duidelik dat die studiegebied 'n redelik groot verskeidenheid van plantegroeitipes insluit, wat ook elders in die NKW voorkom (kyk Hoofstukke 4 en 5). Die plantegroei van die studiegebied is dus verteenwoordigend van 'n groot gedeelte van die plantegroei van die NKW.

2.6 FAUNA

Uit die aard van die saak word 'n gebied soos die NKW nie net bewaar om die behoud van die fauna nie, maar die beskerming van die flora is ook van kardinale belang. Hierdie beginsel het eers onlangs begin om inslag te vind by die meeste natuurbewaarders in Suid-Afrika. Vandag word dit al hoe meer beseft dat nie net die fisiese teenwoordigheid van sekere plantsoorte belangrik is nie, maar ook hul groeivorm en digtheid, met ander woorde floristiese samestelling sowel as plantegroeistruktuur. Hierdie klemverskuiwing impliseer dat plantegroeitipes entiteite is wat as geheel bewaar behoort te word en nie net individuele spesies nie. Die plantegroeitipe bepaal tot 'n groot mate die habitat van 'n bepaalde diersoort. As gevolg van die invloed van die diere kan die omgewing

gemodifiseer of selfs heeltemal verander word. Daar bestaan dus 'n wisselwerking tussen diere en hul omgewing en om hierdie rede is dit belangrik dat deeglik rekening gehou moet word met die soorte en getalle van diere wat in 'n bepaalde gebied voorkom.

In hierdie afdeling is daar slegs aandag gegee aan die voorkoms van groter soogdiere en voëls soos volstruise en bromvoëls, omdat dit later in die studie (kyk Hoofstuk 5) tersake is. Daar word ook net kortliks verwys na 'n aantal insekspesies wat van algemene belang is in die ekologie van die gebied.

"Mopaniewêreld is olifantwêreld" (Harmse, persoonlike mededeling). Hierdie stelling geld vir die NKW sowel as vir die studiegebied. Mopanienveld beslaan net meer as die helfte van die oppervlakte van die NKW en nogtans kom meer as 70 persent van die totale olifantbevolking (Loxodonta africana) van ongeveer 7 400 hier voor (Joubert, 1985). In die studiegebied kom ongeveer 500 olifante voor wat waarskynlik die hoogste konsentrasie per eenheid oppervlakte in die Sentrale Distrik is (Joubert, 1985). Hierby kan nog 'n verdere 300 individue gevoeg word wat langs die Olifantsrivier voorkom, maar wat van tyd tot tyd oor die rivier beweeg en waarskynlik buite die studiegebied was gedurende die sensusse van 1982 en 1983

Olifante is in werklikheid die enigste diersoort wat oor 'n kort termyn 'n drastiese invloed op die omgewing kan uitoefen. Volgens Gertenbach (1978) het olifantbulle die omgewing rondom die veldwagterswoning by Kingfisherspruit binne 'n tydperk van drie jaar van 'n savanne tot 'n grasveld verander. Volgens Van Wyk & Fairall (1969) word Colophospermum mopane- en Combretum apiculatum-bome relatief meer as enige ander plantsoort omgestoot en benut. Ander wildsoorte soos blouwildebeeste (Connochaetus taurinus), kwaggas (Equus burchelli), buffels (Syncerus caffer) en rooibokke (Aepyceros melampus) konsentreer meer op die grasstratum en alhoewel oorbeweiding 'n groot invloed kan hê op die omgewing, is dit nie so opvallend soos die vernietiging van bome deur olifante nie.

Prof. H.J. von M. Harmse, Dept. Bodemkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520

Tabel 2.13 Wildgetalle vir die studiegebied soos bepaal gedurende die jaarlikse lugopnames van 1982 en 1983 (Joubert, 1983) in die maande Augustus/September

	1982	1983
Rooibokke	15 210	9 008
Buffels	3 957	1 248
Kwagga	2 420	1 758
Blou wildebeeste	1 161	1 014
Olifante	864	1 168
Kameelperde	814	700
Koedoes	762	650
Vlakvarke	323	300
Waterbokke	266	243
Steenbokke	53	44
Swartwitpense	41	30
Volstruise	41	36
Witrenosters	16	12

Tabel 2.13 gee die wildgetalle wat in die studiegebied getel is gedurende die sensus van Augustus/September 1982 en 1983 (Joubert, 1985). Hiervolgens kom 27 persent van die totale aantal buffels in die Sentrale Distrik in die studiegebied voor. Bouwildebeeste en kwaggas is relatief swak verteenwoordig in die studiegebied, in vergelyking met die res van die Sentrale Distrik, maar dit kan heelwaarskynlik daaraan toegeskryf word dat die voorkeurgebiede vir hierdie twee spesies 'n klein persentasie van die totale oppervlakte van die studiegebied beslaan (kyk Hoofstuk 5).

Skaars wildsoorte soos swartwitpense (Hippotragus niger) en basterhartbeeste (Damaliscus lunatus) word in beperkte getalle in die studiegebied aangetref.

Daar is 'n paar soorte insekte wat wel van belang is en wat hier kortliks vermeld word. Volgens Van der Schijff (1957) kom daar drie soorte termiete in die NKW voor naamlik Macrotermes bellicosus, M. natalensis, en M. swaziae. Laasgenoemde is die belangrikste, omdat dit 'n groot ronde termiethoop van tot 5 m hoog bou wat plantsoorte huisves wat heeltemal verskil van die plantsoorte in die onmiddellike omgewing. Eersgenoemde twee termietspesies bou skerppuntige termiethope waarop geen plantegroei gewoonlik voorkom nie. Die redes vir die voorkoms van bepaalde plantsoorte op die hope van Macrotermes swaziae is nog nie bekend nie, maar dit is interessant dat hierdie plantsoorte in hulle normale verspreiding altyd 'n affiniteit vir brakgronde het. Sulke spesies is onder andere Euclea divinorum, Ehretia amoena, Spirostachys africana en Rhus gueinzii. Macrotermes swaziae kom ook algemeen in die studiegebied voor en bou hul termiethope veral op die kruine wat onderlê word deur graniet. Sulke termiethope het 'n invloed op die fisieonomie van 'n bepaalde omgewing. Hierdie insekte benut groot hoeveelhede grasmateriaal wat kaal kolle tot gevolg het.

Die ander insek wat 'n belangrike rol speel sover dit die plantegroei betref, is die larwe van die mopaniepouoogmot (mopaniewurm) (Gonimbracia belina) wat van die blare van Colophospermum mopane leef (Van den Berg, 1974). Alhoewel hierdie wurms bekend staan as mopaniewurms, kom hulle nie noodwendig net op C. mopane voor nie, maar is ook waargeneem op plantsoorte soos Diospyros mespiliformis, Terminalia prunioides en

Sclerocarya birrea subsp. caffra. Die wurms kom egter meer algemeen in die mopanieveld voor en in sekere jare stroop hulle al die blare van die C. mopane-bome af. Van der Schijff (1957) meen dat die verwydering van die loofdele van C. mopane in die groeiseisoen, tot gevolg kan hê dat die bome nie blom en saad produseer nie. Hierdie is 'n aanvaarbare waarneming, aangesien die blomtyd van C. mopane (Desember/Januarie) saamval met die periode van maksimum aktiwiteit van die mopaniewurms. In gedroogde vorm is die mopaniewurms 'n belangrike en proteienryke voedselbron vir sekere lede van ons veelrassige gemeenskap.

2.7 MENSLIKE FAKTORE

Gedurende die bespreking van die mens as faktor in die ekologie van 'n gebied soos die NKW is dit nodig om die volgende twee feite deeglik in aanmerking te neem. Eerstens word die NKW bewaar vir die algemene publiek vir sowel die huidige as vir toekomstige geslagte. Toerisme moet dus aanvaar word as 'n blywende faktor. Die tweede feit is dat daar tot op hierdie stadium soveel ingemeng was met die natuur dat daar geen sprake meer is van 'n "natuurlike sisteem" nie. Dit moet ook aanvaar word dat daar wel een of ander vorm van natuurlewebestuur toegepas sal moet word om te kompenseer vir noodsaaklike veranderinge wat aangebring is. Sulke veranderinge is byvoorbeeld die oprig van grensheinings, maak van toeristepaaie, voorbrandpaaie en kunsmatige watervoorsiening. Enige vorm van natuurlewebestuur moet egter daarop gemik wees om die natuurlike situasie sover moontlik te simuleer. Sodoende word die kanse om verkeerde beslissings te maak, aansienlik verminder.

2.7.1 Ruskampe, toeriste- en voorbrandpaaie

In die studiegebied kom drie ruskampe voor naamlik Satara in die suid-oostelike hoek, Orpen aan die wesgrens en Roodewal langs die Timbavati-rivier. Daar is ook twee piekniekplekke vir toeriste naamlik Mzanzene en Timbavati (Fig. 2.3). Slegs twee toeristepaaie is deur die gebied gemaak naamlik die Satara/Orpenpad en die toeristepad langs die Timbavati-rivier. Hierdie paaie is so beplan dat dit die besoeker in staat stel om by die plekke aan te doen waar die grootste konsentrasies van wild voorkom. Die oostelike grens van die studiegebied is die Tshokwane/Letaba-teerpad. Hierdie paaie en kampe word deur die jaar deur toeriste

en personeel gebruik.

Die gebied tussen die Timbavativier en die wesgrens is tot op hierdie stadium nog nie vir toeriste toeganklik nie, terwyl die gebied in die noordwestelike hoek van die studiegebied as 'n wildernisgebied beskou word, waar geen toeriste toegelaat en ook geen natuurlewebestuurspraktyk toegepas word nie (Joubert, 1975).

Soos in die res van die NKW word die studiegebied ook deurkruis met voorbrandpaaie. Voorbrandpaaie word primêr gemaak om veldbrande te beheer, maar dit word ook deur personeel gebruik as toegangspaaie tot afgeleë gebiede.

2.7.2 Wildstropery en doelbewuste vure

Die studiegebied word aan die westekant begrens deur 'n hele aantal private natuurreserve. Dit het tot gevolg dat wildstropery in dié deel van die Park selde voorkom. Sporadiese gevalle kom wel voor en heel dikwels gaan sulke strooptogte gepaard met veldvure wat met opset aangesteek word om of die wild te lok deur middel van groen gras ná die brand of om die wandade te verbloem (Van Wyk, 1975). Sulke vure in die ongewenste seisoen van die jaar kan groot skade aan die plantegroei veroorsaak. Dieselfde geld ook vir onverantwoordelike toeriste wat die veld doelbewus of as gevolg van nalatigheid aan die brand steek en daardeur groot skade veroorsaak.

2.7.3 Grensheinings

Die oprigting van die wildwerende wesgrensheining van die NKW in 1961 het die normale migrasieroetes van wild verspê en 'n konsentrasie van wild het langs die grens plaasgevind met gepaardgaande oorbeweiding en veldagteruitgang. Hierdie toestand is veral waargeneem in die studiegebied by Kingfisherspruit. So erg was die konsentrasie van wild dat bykomstige water voorsien en sekere oorbeweide dele heeltemal uitgespan moes word. Met verloop van tyd het die wild hulle by hierdie onnatuurlike situasie aangepas, maar die indirekte gevolge van hierdie grensheining naamlik oorbeweiding is vandag nog duidelik waarneembaar.

Gedurende 1976 is die oosgrens van die NKW ook met 'n olifantwerende heining toegespan. Dit beteken dat die hele NKW sedert 1976, vir soverre dit die migrasie van wild betref, as 'n omheinde gebied beskou kan word. Wat die primêre invloed hiervan is op die wildbevolkings en die sekondêre invloed op die plantgemeenskappe, kan slegs oor gespekuleer word. Bestuurspraktyke sal in die toekoms hierby aangepas moet word.

2.7.4 Kunsmatige watervoorsiening

Kunsmatige watervoorsiening of beheerde nie-voorsiening van water aan die wild, is een van die metodes wat kundig toegepas kan word in die bestuur van 'n gebied soos die NKW. Daar is egter 'n aantal faktore wat die praktiese toepasbaarheid van hierdie bestuursmetode beperk. Eerstens migreer alle wildsoorte nie ewe geredelik van 'n kunsmatige waterpunt af weg as dit afgesluit word nie. Dit het veral in droë jare vermaering en vrektes van die diere tot gevolg. Tweedens kan die voorkoms van natuurlike waterpunte die bestuurstelsel bemoeilik en selfs laat skipbreuk lei. Kunsmatige watervoorsiening in kombinasie met veldbrand kan wel aangewend word om 'n mate van wisselweiding teweeg te bring (Van der Schijff, 1959).

Ten spyte van die natuurlike watergate en spruite wat onder afdeling 2.2 genoem is, was daar in die studiegebied tot 1979 reeds 25 windpompe opgerig en vyf van die bestaande waterpunte is verder gestabiliseer deur die oprigting van 'n tweede windpomp (Tabel 2.14). Verder is vier waterpunte aangevul tydens die aanlê van die Satara/Olifants-waterpyplyn wat in 1972 voltooi is. Die Parkeraad se beleid is om alleenlik water te voorsien in gebiede waar daar natuurlike water in die wintermaande voorkom. Dit is gewoonlik in gebiede om spruite en kuile wat natuurlike winterweidingsgebiede was.

Die boorprogram om kunsmatig water te voorsien het aanvanklik teen 'n stadige tempo gevorder en in 1964 was daar maar 16 windpompe in die studiegebied (Tabel 2.14). Vanaf 1971 het die program van kunsmatige watervoorsiening egter momentum gekry en binne 'n periode van agt jaar is 14 windpompe opgerig. Net oos van die studiegebied is 'n verdere agt suipkrippe langs die Olifants/Satara-waterpyplyn opgerig en gate is ook in die bedding van die Timbavatirivier geboor vir gebruik in tye van waterskaarste.

Tabel 2.14 Gegewens oor boorgate en windpompe in die studiegebied (J.J. Kloppers, Privaatsak X402, Skukuza, 1350)

Naam	Jaar Geboor	Diepte (m)	Watersvlak (m)	Sterkte (dm ³ h ⁻¹)	Reservoir (Beton)	Krippe (Beton)
Rabelais	1934	51,5	30,5	3 600	x	x
Redgorten	1950	27,4	9,5	8 752		
Sweni*	1950	33,2	5,5	4 905	x	x
Rhizazene*	1950	63,4	16,2	2 250	x	x
Nwanedzi-Oos*	1950	42,4	12,2	4 500	x	x
Nseman*	1950	68,0	15,2	855	x	x
Ngirivane	1950	67,1	10,7	1 935		
Peru-Noord	Voor 1950	50,3	-	3 668		
Peru-Suid	Voor 1955	22,0	11,9	4 050		
Swartkops-Oos	Voor 1955	50,9	39,6	4 500		
Swartkops-Wes	Voor 1955	49,4	36,6	-		
Nwatinhlaru	1961	34,1	22,0	2 970	x	x
Shiyanamane	1961	21,3	6,4	828	x	x
Ngwamutsatsa	1962	42,7	40,5	4 320	x	x
Mzanzene	1962	29,6	19,2	3 735	x	
Timbavati-Piekniekplek	1964	-	-	9 000		
Maroela	1971	41,5	12,2	16 200		
Ngwamutsatsa**	1973	64,0	36,0	36 000	x	x
Roodewal	1973	72,0	11,3	3 038		
Houtbosrand	1973	49,4	11,6	27 000		
Hamerkop	1973	75,0	37,2	2 700		
Leeubron	1973	34,8	20,4	33 750		
Ratelpan	1973	61,0	22,6	45 000		
Kingfisherspruit	1973	23,2	1,5	11 682		
Goedgegun	1973	57,3	5,5	9 000		
Swartkops-Oos**	1976	61,0	10,7	23 139		
Redgorten**	1976	42,7	24,4	27 000		
Nwatinhlaru**	1976	49,4	25,0	2 250	x	x
Houtbosrand**	1976	61,0	8,5	23 139		
Eileen	1979	42,7	23,5	23 139		

* Windpompe aangevul met water uit die Satara/Olifants pyplyn in 1972.

** Bystandsgate geboor vir gebruik wanneer nodig.

In die studiegebied is ook vyf damme gebou naamlik 'n betondam in die Shisakashangondospruit, Hartbeesfonteindam, Rabelaisdam langs die Satara/Orpen toeristepad, Nsemanedam en 'n klein gronddammetjie by Swartkops-oos. Die totaal van 34 kunsmatige waterpunte vir die studiegebied van 2 700 km², beteken dat daar een kunsmatige waterpunt vir elke 80 km² voorkom. Die punte is egter nie eweredig versprei nie. Dit impliseer dat geen spesifieke omgewing teoreties verder as ongeveer nege km van die naaste kunsmatige waterpunt is nie. Die invloed van 'n nuwe waterpunt op die verspreiding van die wild en daarom ook op die verandering in plantegroei, behoort in die toekoms meer aandag te geniet.

2.7.5 Wilduitdunning

In 'n omheinde gebied soos die NKW waar wild beskerm word is dit vanselfsprekend dat diere soos olifante wat sterk kompeteer met ander wildsoorte, sal vermeerder tot getalle waar hulle skade aan die habitat kan aanrig. Gevolglik word die getalle van wildsoorte soos olifante en buffels kunsmatig beheer deur gereelde uitdunning. Pienaar (1962) skryf: "It should be clear to everyone that the various culling schemes, introduced by the Parks authorities, merely constitute an attempt at maintaining man's age-old controlling influence - not in a haphazard or indiscriminate way, but in a responsible orderly and scientifically planned manner". Die uitdunkwotas word gebaseer op getalle wat elke jaar gedurende die wildsensus bepaal word. In die verlede was beskikbare water die beperkende faktor wat die uitbreiding van bogenoemde wildbevolkings beïnvloed het. Soos die watervoorsieningsprogram vorder sal die uitdunkwotas van die betrokke diersoorte hersien moet word. Aangesien kompetisie tussen verskillende wildsoorte ook van belang is, kan daar egter nooit toegelaat word dat sekere diere wat sterker kompeteer vir beskikbare habitat te veel word en skaarser wildsoorte verdring nie. Uitdunning van wild vind ook plaas in die studiegebied en ongeveer 10 persent van die olifant- en buffelbevolkings word jaarliks gekontroleer (Joubert, 1985).

2.8 VELDBRAND

Veldbrande het vanaf die vroegste tye algemeen in die Laeveld (Van der Schijff, 1957) en ook in ander dele van Suid-Afrika voorgekom (Scott,

1971). West (1965) beskou weerlig as die belangrikste oorsaak van hierdie vure in suidelike Afrika. Van der Schijff (1957) is van mening dat die vure in die verlede plantgemeenskappe tot gevolg gehad het wat nie 'n klimaats en/of edafiese klimaks verteenwoordig nie, maar 'n vuurklimaks wat deur gereelde veldbrande instand gehou is. Volgens Gertenbach & Potgieter (1979) is die term vuurklimaks nie aanvaarbaar nie, omdat dit 'n konnotasie het dat vuur nie 'n natuurlike faktor was nie. Die brandregime voordat die mens in die natuur betrokke geraak het kan as 'n natuurlike brandregime beskou word (Trollope, 1983). Toe kon vuur met reg beskou word as 'n natuurlike faktor soos klimaat, grond en biotiese faktore. Daar moet dus aangeneem word dat dit ook die geval was in die NKW en ook in die studiegebied.

Mettertyd het die mens egter vuur meer begin gebruik vir persoonlike redes soos byvoorbeeld die skepping van groen weiding in die droë winterseisoen, wat nie noodwendig bevorderlik vir die plantegroei was nie. Gedurende die beginjare van die NKW is voortgegaan met hierdie onnatuurlike tipe veldbrande tot in 1954 toe daar besluit is om met behulp van voorbrandpaaie die NKW in blokke te verdeel wat hoofsaaklik driejaarlik gebrand sou word. Ongeveer een derde van die studiegebied is dus ook elke jaar afgebrand.

Met die uitsondering van die gebied rondom Pretoriuskop is 'n driejaarlikse rotasiebrandprogram vir die res van die NKW toegepas. Hierdie program het nie voorsiening gemaak vir die verskil in invloed van brand op verskillende plantgemeenskappe nie. Brynard (1964) stel dit soos volg : "The policy showed one main shortcoming namely, that the whole of the Park with its diversity of veld types, was treated alike". Met die sonering van die NKW in landskappe (kyk Hoofstuk 5 en Gertenbach, 1983) is 'n praktiese oplossing vir die probleem gevind. Vanaf 1980 is die landskappe as basis vir die toepassing van 'n brandprogram gebruik (Gertenbach, 1980a en b). Weens die gebrek aan voldoende inligting oor die invloed van veldbrand op die plantegroei in die verskillende landskappe van die NKW, was dit ook nodig om die funksionering van 'n natuurlike brandregime (Trollope, 1983) na te vors en dit te simuleer in die aanbevelings vir die uitvoering van 'n brandprogram. Vanaf 1980 is die NKW en ook die studiegebied teen ongereelde frekwensies en in die lente voor en na die eerste reëns gebrand (Gertenbach, 1980a en b).

2.9 HISTORIESE GEBEURE WAT BETREKKING HET OP DIE STUDIEGEBIED

Die geskiedenis van die studiegebied regverdig bespreking omdat historiese gebeurtenisse gebruik kan word om sekere plantkundige verskynsels te verklaar wat andersins onduidelik sou gewees het. Die studiegebied sluit 'n aantal plase in wat later tot die NKW toegevoeg is. Hierdie plase was voorheen gebruik vir ander doeleindes as natuurbewaring.

Vanaf die vroegste tye het boesmans en ander swartmense in die Laeveld gebly. Op 5 Julie 1725 was De Kuiper en sy geselskap die eerste blankes wat die gebied besoek het (Punt, 1958). Volgens getuienis was malaria en nagana in dié tyd nie algemeen nie. Dit kan dus aangeneem word dat sekere gedeeltes deur beeste bewei is. Met die trek van Louis Trichardt deur die Laeveld in 1836 - 1938 was die gebied egter besmet met malaria-muskiete (*Anopheles*-spp.) en tsetsevlieë (*Glossina morsitans*) wat onderskeidelik die draers van malaria by mense en nagana by beeste was. Tussen 1725 en 1836 moes die tsetsevlieë en anophelis-muskietbevolking dus geweldig toegeneem het, tot so 'n mate dat daar byna geen vee meer oorgebly het nie (Punt, 1958). Die toestand het dieselfde gebly tot in 1896 met die uitbreek van runderpes toe byna alle wild gevrek het. Met die verdwyning van die wild het tsetsevlieë blykbaar ook verdwyn (Punt, 1958).

Teen die einde van die 19de eeu het swartmense verspreid deur die hele Laeveld gewoon. Volgens Van der Schijff (1957) het hierdie swartmense nie 'n noemenswaardige invloed op sowel die fauna as die flora uitgeoefen nie. Die waarheid van hierdie stelling word betwyfel, veral as in aanmerking geneem word dat wildsvleis die enigste bron van proteïne was en veldbrande, deur die toedoen van dié mense, reeds in daardie dae algemeen voorgekom het.

Na vele debatte en onderhandelings in die Volksraad van die Zuid-Afrikaanse Republiek onder leiding van President Paul Kruger, is die gebied tussen die Sabie- en Krokodilriviere op 17 September 1895 goedgekeur as 'n wildreservaat. As gevolg van die Jameson-inval kon daar egter nie onmiddellike aandag gegee word aan die opmeet van die gebied nie, maar in 1897 is opdrag aan die Landmeter-Generaal gegee en op 26 Maart 1898 is

die Sabie-Wildtuin finaal geproklameer (Labuschagne, 1958). In 1899 breek die Tweede Vryheidsoorlog egter uit en die proklamasie verval tydelik totdat Lord Milner die gebied na die sluiting van vrede in 1902 weer as 'n wildreservaat verklaar. In Julie 1902 word Kolonel James Stevenson-Hamilton as die eerste Opsiner van die Sabie-wildreservaat aangestel. Hy het onmiddellik begin onderhandel met die grondeienaars noord van die Sabierivier en dit het uitgeloop op die byvoeging van die gebied tussen die Sabie- en die Olifantsriviere as deel van die Sabie-wildreservaat in 1903 (Stevenson-Hamilton, 1952).

In 1903 is die Shingwedzi-wildreservaat ook geproklameer. Dit het die gebied tussen die Letabarivier in die suide en die Levuburivier in die noorde ingesluit (Stevenson-Hamilton, 1952). Ook hierdie gebied is onder beheer van Stevenson-Hamilton geplaas. Al gebied van die huidige NKW wat op daardie stadium nog nie geproklameer was nie, was die gebied tussen die Olifants- en Letabariviere wat aan mynmaatskappye behoort het, die gebied tussen die Limpopo- en Levuburiviere en die plase wat later deur die familie Orpen geskenk sou word. Gedurende die jare wat gevolg het, het die eise van veeboere om die reservate te benut in intensiteit toegeneem, totdat daar in 1912 'n groot aantal vee in die gebiede toegelaat is. Herhaalde verstoë is weer gerig, maar intussen is die veld deur skape en beeste benut en die veld is gereeld gebrand om aan die behoeftes van die vee te voorsien. Die idee van 'n Nasionale Park het egter in die tyd sterk na vore getree en na 1923 is die gebied tussen die Letaba- en Olifantsriviere wat aan mynmaatskappye behoort het, geruil vir plase aan die noordwestelike grens van die Sabie wildreservaat wat tans die Timbavati-Privaatnatuureservaat vorm (Porter, 1970). Die plase wat later deur die familie Orpen geskenk sou word was dus ook hierby betrokke.

Op 31 Mei 1926 het Minister P G W Grobler, die destydse Minister van Lande, die Nasionale Parkewet aangekondig waarvolgens die gebied tussen die Krokodil- en Levuburiviere as Nasionale Park geproklameer word en voortaan as die Nasionale Krugerwildtuin (NKW) bekend sou staan.

Die periode wat gevolg het word gekenmerk deur aktiewe natuurbewaring en die daarstelling van fasiliteite vir toeriste. Wat die studiegebied spesifiek betref was daar nog 'n aantal belangrike gebeurtenisse wat ver-

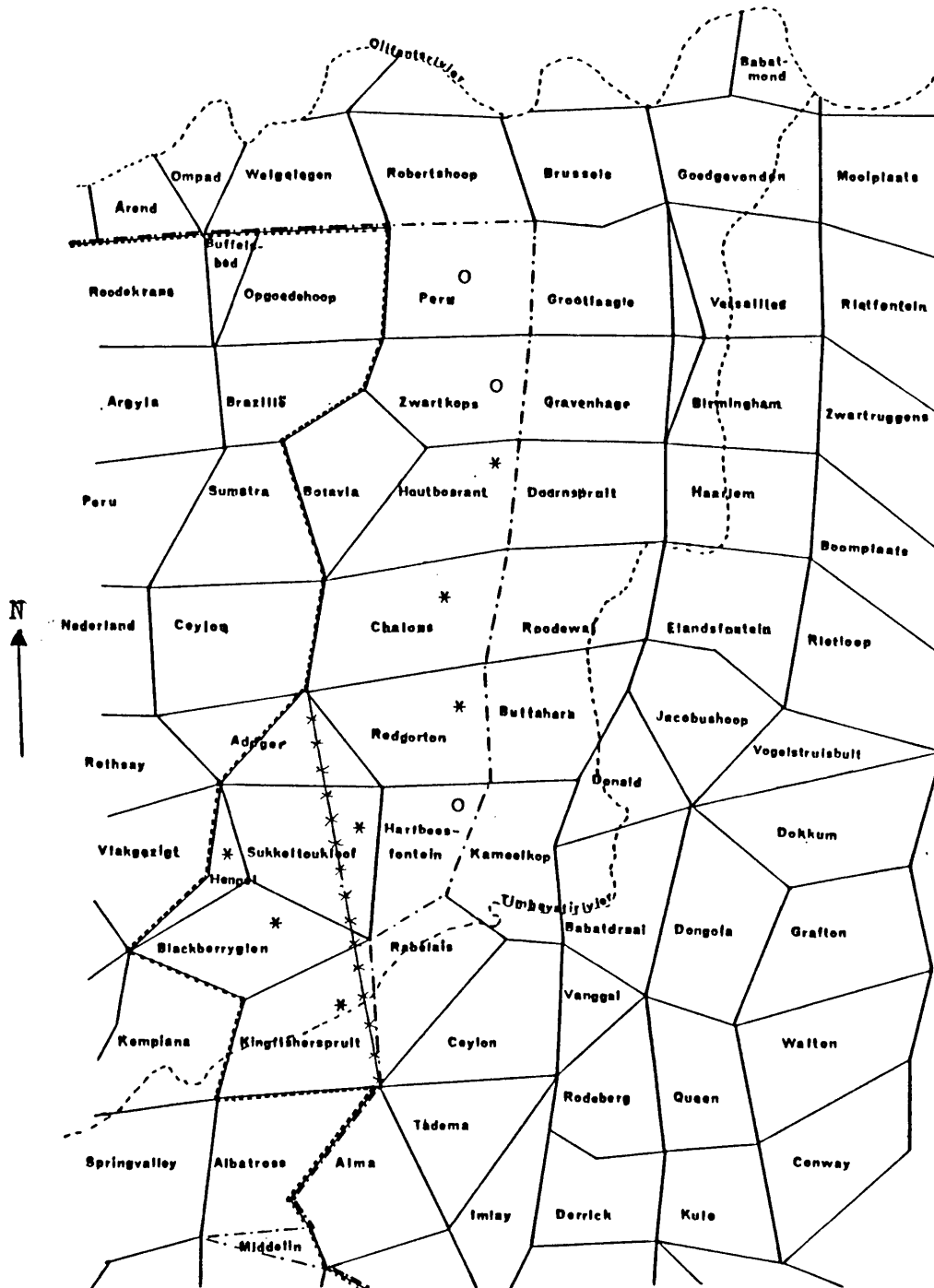
melding verdien. Vanaf 1934 het mev. Eileen Orpen begin met die aankoop van 'n reeks plase wat sy dan aan die Parkeraad geskenk het. Sy het begin deur die aankoop van die plase Chalons en Blackberryglen (Fig. 2.11). Op die Raadsvergadering van 8 November 1939 deel mnr. Orpen, wat toe 'n Raadslid was, die vergadering mee dat sy vrou ook die plaas Kingfisherspruit gekoop het en graag aan die Parkeraad wou skenk. Sy behou egter die reg voor om die woonhuis op die plaas te gebruik vir die res van haar lewe. Dit is, met geringe veranderings dieselfde huis wat tans as veldwagterswoonhuis van die Afdeling Kingfisherspruit gebruik word. In 1940 koop mev. Orpen ook die plaas Red Gorton (Fig. 2.11) van dr. Loubser en skenk dit aan die Parkeraad. Dr. Loubser het egter die volgende voorwaardes gestel:

- a) dat vrye toegang tot sy ander plaas Hartbeesfontein oor Kingfisherspruit verleen word;
- b) dat hy gedurende sy lewe die reg voorbehou om 'n beperkte hoeveelheid mopaniepale op Red Gorton te gaan kap vir boudoeleindes (Raadsnotule, 7de Februarie, 1940).

Laasgenoemde dui daarop dat daar dus op daardie stadium alreeds mopaniebome op Red Gorton voorgekom het. Verder is dit interessant dat mopaniebome vandag redelik algemeen op een deel van die plaas Hartbeesfontein self voorkom (kyk afdeling 4.4.9.2.2).

In 1941 skenk mev. Orpen ook die plaas Hengel en Sikkeltoukloof en sy sluit haar skenkings af in 1943 met die toevoeging van die plaas Houtbosrant. Haar skenkings behels 'n totaal van sewe plase met 'n totale oppervlakte van 28 633 morg of 24 536 ha. Uit erkenning hiervoor is die toegangshek by Kingfisherspruit wat voorheen as Rabelaishek bekend gestaan het (Fig. 2.12), verskuif en die naam verander na Orpenhek. Orpendam is ook gebou en na haar vernoem en 'n gedenkplaat ter ere van haar is teen een van die granietkoepels tussen Skukuza en Tshokwane aangebring (Fig. 2.13). Hierdie plase is vanaf die datums van skenking deur die Parkeraad bestuur, maar die amptelike oordrag van die plase het eers in 1954 plaasgevind, waarna die Kingfisherspruit-veldwagtersafdeling gestig is.

Gedurende 1954 is 'n begin gemaak met die skraap van voorbrandpaaie en in 1955 word die driejaarlikse rotasiebrandstelsel in werking gestel. Daar



- - - - Huidige grens van die NKW
 - . - . Grens voordat plase geskenk is
 Riviere
 * Plase geskenk deur Mev. Orpen
 o Plase na 1957 toegevoeg
 x-x-x Eksperimentele heining wat in 1966 opgerig is

Fig. 2.11 Oorspronklike plase in die omgewing van die studiegebied.

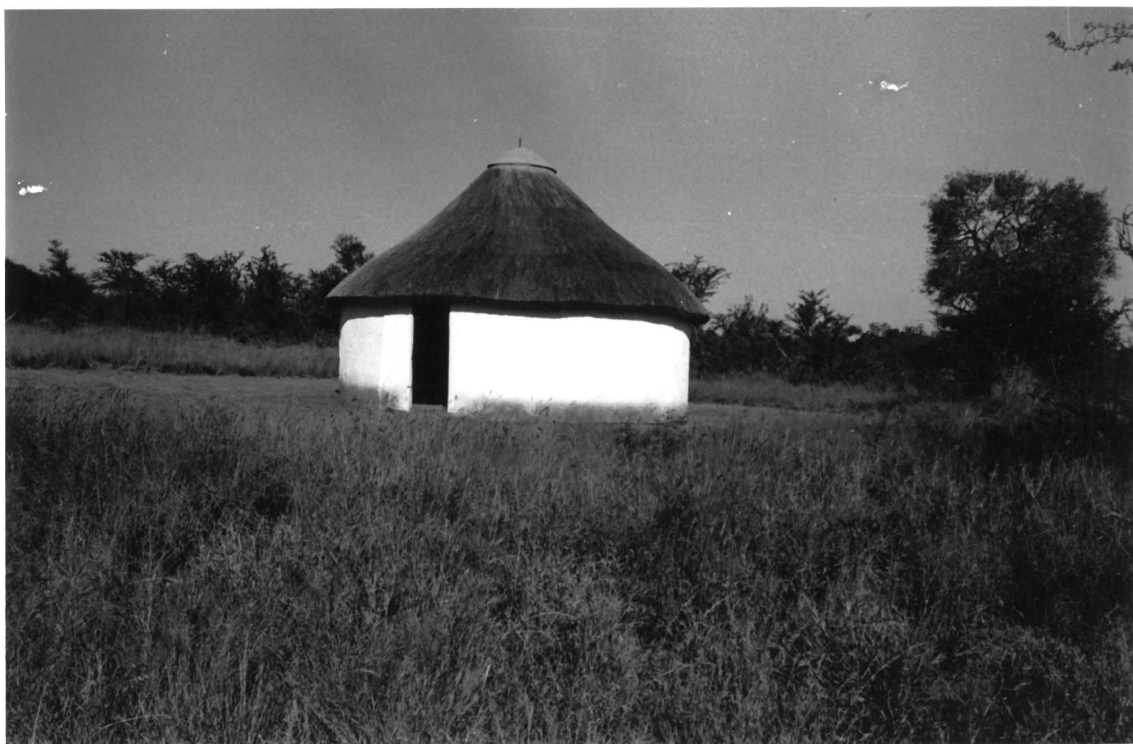


Fig. 2.12 Hut wat in die verlede deur die toeristebeampte by Rabelais-hek gebruik was



Fig. 2.13 Die Orpen-tablet wat teen 'n granietrots langs die toeristepad tussen Skukuza en Tshokwane opgerig is

was nog drie plase wat as gevolg van hulle ligging, die grens van die NKW baie benadeel het. Dit was die plaas Hartbeesfontein van dr. Loubser en die plase Zwartkops en Peru (Fig. 2.11). In 1957 word die plaas Zwartkops no 148 geruil vir die plase Knaboom, Zeekoegat en Vereeniging wat te vër stroomop langs die Olifantsrivier geleë was. Hartbeesfontein word in dieselfde jaar Parkeraadeiendom as gevolg van 'n bemaking in die uitgestorwe boedel van dr. Loubser. Die toeristepad langs die Timbavati-rivier word ook in 1957 gebou en in die daaropvolgende jaar word die betondam in die Shisakashanghondospruit voltooi.

Om die wesgrens van die NKW so reguit moontlik te kry vir die wildwerende heining word 'n gedeelte van die plaas Addger in 1960 aangekoop asook die plaas Middelin, wat verder suid geleë is, (Fig. 2.11) en gedeeltes langs die Olifantsrivier word uitgespan uit die NKW. Die wesgrens van die NKW word dan ook in 1960 voltooi. Omdat die grens die normale migrasieroetes van wildebeeste en kwaggas afgesny het, het daar 'n konsentrasie van dié wildsoorte langs die heining plaasgevind. Die toestand is vererger omdat die veld oorbeweï is en daar geen water beskikbaar was nie. Boorgate (36) is inderhaas geboor om die weidruk te verlig, maar die skade was reeds gedaan en die invloed daarvan is vandag nog sigbaar. In Augustus 1966 is 'n eksperimentele grensheining van 19 km opgerig om so-doende 'n gedeelte van die oorbeweïde gebied uit te span (Fig. 2.11). Alle wild is hieruit verwyder.

Die oorbeweïde gebied word grootliks onderlê deur 'n gabbro-liggaam (Fig. 2.4). Die eksperimentele heining het gestrek vanaf die noordoostelike hoek van Albatros tot by die noordelike hoek van Addgar (Fig. 2.11). Opnames van die grassoorte is uitgevoer en dit het getoon dat die uitgespande gebied gedeeltelik herstel het van die skade wat deur oorbeweïding veroorsaak is. Die rede vir die gedeeltelike herstel kan toegeskryf word aan die onvermoë van die heining om wild effektief uit die gebied te hou, met die gevolg dat daar later net soveel wild binne as buite die gebied was. Die draad is in 1972 finaal verwyder.

Die wesgrens was alreeds voltooi toe Phalaborwa Mining Company by die Parkeraad aansoek doen om 'n gedeelte van die Park regoor die huidige Phalaborwa te koop. Na oorlegpleging is in 1963 besluit dat Phalaborwa Mining Company die plaas Peru suid van die Olifantsrivier sal aankoop en

aan die Raad sal skenk in ruil vir die plase waarin hulle belangstel by Phalaborwa. Hiermee is die laaste plaas tot die NKW toegevoeg en is die wesgrensheining opgerig waar dit tans is.

HOOFSTUK 3

GRONDSOORTE

3.1 INLEIDING

Die karakterisering van die grondsoorte van die studiegebied vorm 'n belangrike gedeelte van dié studie, nie net omdat grond 'n belangrike faktor is wat plantegroei-verspreiding beïnvloed nie, maar ook omdat die fisiese, chemiese en morfologiese kenmerke van gronde (in die praktyk, grondprofiële) (MacVicar *et al.*, 1977) dui op faktore soos grondvormingsprosesse, invloed van moedermateriaal en erosiekwesbaarheid. Die kartering van die gronde in hierdie studiegebied vorm ook 'n deel van die algemene kartering van die gronde van die NKW (Venter, *in prep.*). Gegevens van die grondprofiële is ook gebruik in die ordening van die fisiese en chemiese kenmerke van grondvorms (kyk afdeling 3.5) en die verklaring van die verspreiding van Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.8).

3.2 METODEDES

Sekere metodes en prosedures wat gevolg is gedurende die versameling en verwerking van plantkundige en bodemkundige gegewens, stem ooreen en word in dié hoofstuk volledig bespreek en sal slegs in die hoofstuk oor die plantegroei (kyk Hoofstuk 4) genoem word. Bodemprofiële is beskryf aan die hand van tabelle waarin simbole vir sekere kenmerke toegeken is. Om hierdie simbole te omskryf is 'n kort bespreking van die profielkenmerke gegee (kyk afdeling 3.2.4).

3.2.1 Lugfoto-interpretasie

Vir die doel van die studie is 250 x 250 mm swart-en-wit lugfoto's gebruik, wat deur die Afdeling Opmetings en Kartering, Privaatsak, Mowbray 7705, verskaf is. Die mees resente foto's naamlik taak 740 van 1974 op 'n skaal van 1:30 000 is gebruik. Hierdie foto's is met behulp van 'n stereoskoop ondersoek en gedelinieer deur homogene patrone te identifiseer op basis van die fisiografie, kleurintensiteit en tekstuur wat op die foto sigbaar was (Küchler, 1967). Hierdie patrone is omlyn en met mekaar vergelyk. Verteenwoordigende opnames is dan in meeste van hier-

die eenhede gemaak. Lugfoto's waarop die homogene fisiografiese entiteite gedelinieer is, voldoen aan die gesamentlike vereiste naamlik om die plantegroei sowel as die bodemtipes se geografiese verspreiding aan te dui. Fisiografie sluit beide die plantegroei komponent en die morfologie van die aarde se oppervlak in (Harmse, 1974a). Om hierdie rede is dieselfde eenhede wat op die lugfoto's gedelinieer is vir die bodemkundige sowel as die plantkundige kartering gebruik.

3.2.2 Aantal monsterprofile

Die doel van die studie was onder andere om die verband tussen sekere plantgemeenskappe en grondsoorte te ondersoek en gevolglik is daar by elk van die 250 persele waar die plantegroei ondersoek is, ook 'n profielgat gegrawe en beskryf. Daar is egter 'n bykomstige 220 stipwaarnemings (Bosch, 1971) gedoen waar die grondsoorte alleen geklassifiseer is met behulp van 'n grondboor of pik en graaf. Die posisie van die stipwaarnemings is dan ook op die lugfoto's aangebring. Die stipwaarnemings is van groot waarde vir die kontrole van grense wat op lugfoto's gedelinieer is asook om die grond van die verskillende karteringseenhede te klassifiseer.

3.2.3. Verspreiding van monsterprofile

Dieselfde beginsels van homogeniteit en subjektiewe seleksie van die monsterpunt, soos meer volledig beskryf vir die plantkundige opname, geld ook vir die bodemkundige opname (kyk afdeling 4.2.3) Stipwaarnemings (Bosch, 1974) en die klassifisering van die grond het op die volgende manier geskied. Daar is met 'n voertuig op al die paaie in die studiegebied beweeg en sodra 'n verandering in die grond en/of plantegroei waargeneem is, is met behulp van 'n graaf en pik of grondboor 'n gat gemaak op 'n verteenwoordigende plek en die grond is geklassifiseer sonder dat die profiel beskryf en monsters geneem is. Aantekeninge is wel gemaak van die belangrikste bome en struie wat in die omgewing voorkom. Met behulp van hierdie stipwaarnemings en die posisie waar profielgate beskryf is, is dan geëstrapoleer na die res van die karteringseenhede op die lugfoto's.

3.2.4 Profielbeskrywing

Die bodemprofiel is 'n vertikale seksie van die grond deur al die horisonte tot by die litiese kontak of ander lae wat die genese en gedrag van die grond betekenisvol beïnvloed (Harmse, 1974b). By elke lokaliteit is 'n gat gegrawe tot op die onderliggende onverweerde rots, maar aangesien alle horisonte dieper as 1200 mm nie diagnosties is nie (MacVicar et al., 1977), is profielgate net tot op hierdie diepte gegrawe indien onverweerde rots nie alreeds gevind is nie. Die posisie van die profielgate, met afmetings van ongeveer 600 mm by 900 mm, is so gekies dat dit die gronde van die direkte omgewing sover moontlik verteenwoordig.

Die volgende kenmerke is vir elke horison in die bodemprofiel beskryf:

3.2.4.1 Kleur

Die kleur van elke horison in die grondprofiel is bepaal met die standaard grondkleurkaart (Oyama & Takehara, 1967). Aangesien die hoeveelheid water teenwoordig in die grond baie kan wissel en omdat dit 'n invloed het op die bepaling van die kleur, is alle gronde se kleur bepaal nadat dit natgemaak is. Die kleur van grond word primêr bepaal deur die hoeveelheid organiese materiaal teenwoordig en die tipe ysterverbindings van die mineraalfraksie (Thompson, 1952). In goedgedreineerde gronde is die ysterverbindings geoksideer en het 'n rooi kleur, teenoor die geel kleur van swakker gedreineerde gronde. Kleur is een van die nuttigste kenmerke van gronde vir identifikasie en klassifikasie, veral wanneer dit in kombinasie met struktuur gebruik word (Harmse, 1974b).

Die verskillende horisonte is in die volgende breër kleurgroepe geplaas (MacVicar et al., 1977) vir gebruik in die tabelle in Hoofstuk 4 :

Y = Geelbruin	D = Donderrooi
R = Rooi	S = Donkerbruin
G = Grys	

3.2.4.2 Gronddiepte en dikte van elke horison

Die totale diepte van die grond sowel as die dikte van elke horison is in mm gemeet.

3.2.4.3 Struktuur

Struktuur van gronde verwys na die natuurlike aggregasie van die primêre gronddeeltjies om saamgestelde eenhede of peds te vorm wat van mekaar geskei word deur swakheidsvlakke (MacVicar et al., 1977). Die struktuur van gronde het 'n invloed op belangrike aspekte soos produktiwiteit, deurlaatbaarheid, wortelindringing en bodemgenese (Harmse, 1974b). Die mate van struktuurontwikkeling is vir elke horison in die profiel bepaal in die volgende klasse:

T = Sterk	S = Swak
M = Matig	A = Afwesig

Die tipe struktuur as kriterium vir die klassifisering van die gronde is beskryf (MacVicar et al., 1977).

3.2.4.4 Tekstuur

Die tekstuur van grond is die relatiewe verhouding tussen die verskillende korrelgrootteklasse, met ander woorde die verhouding tussen die hoeveelheid sand, slik en klei teenwoordig in die grond. Dit is 'n belangrike eienskap en het implikasies sover dit die waterhuishouding en vrugbaarheid van grond betref. Die persentasie klei en die sandgraad is vir elke horison in die veld bepaal deur 'n benatte monster van die grond tussen die vingers te brei. Hierdie bepaling is later bevestig deur 'n korrelgrootteverspreidingsanalise (vergelyk afdeling 3.2.12.3) in die laboratorium, maar eersgenoemde metode is noodsaaklik vir die klassifisering van grond in die veld. Die "voel-metode" vir die bepaling van tekstuur is reeds lank in gebruik en is reeds deur Thompson (1952) beskryf.

3.2.4.5 Konsistensie

Konsistensie word bepaal deur die graad van kohesie of adhesie van die bodemmateriaal (Harmse, 1974b). In hierdie studie is die konsistensie van elke horison geskat in die volgende klasse:

B = Baie hard	M = Matig
H = Hard	S = Sag

3.2.4.6 Vlekke

Vlekke in 'n bodemprofiel of in 'n spesifieke horison is gewoonlik te wyte aan sporadiese waterversadigde toestande en is derhalwe kenmerkend van sekere grondvorme. Slegs die teenwoordigheid (T) of afwesigheid (A) van vlekke is in hierdie studie aangeteken.

3.2.4.7 Oorgange

Die duidelikheid van oorgange tussen horisonte word beskryf omdat dit 'n kriterium is in klassifisering. Oorgange is soos volg beskryf:

G = Geleidelik A = Skerp
D = Duidelik

3.2.4.8 Wortels

Slegs die teenwoordigheid (T) of afwesigheid (A) van wortels in elke horison is aangeteken.

3.2.4.9 Vry karbonate

In die Suid-Afrikaanse Grondklassifikasiesisteen (MacVicar et al., 1977) is die teenwoordigheid of afwesigheid van vry karbonate in 'n horison 'n kriterium vir klassifisering. Die teenwoordigheid van vry karbonate word bepaal deur 'n 10 persent soutsuur oplossing (HCl) op die grond te spuit en te let op die vrystelling van koolstofdiksied (CO₂) wat gepaard gaan met 'n bruising.

In hierdie studie, wat onderneem is voor die finale publikasie van die grondklassifikasiesisteen deur MacVicar et al. (1977) is gebruik gemaak van 'n hoorbare vrystelling van koolstofdiksied as aanduiding van die teenwoordigheid van vry karbonate (Harmse, persoonlike mededeling). Aangesien die kriteriums "hoorbaar" en "sigbaar" nie altyd dieselfde resultate gee nie, is sekere grondsoorte moontlik in die verkeerde grondserie geplaas.

Prof. H.J. von M. Harmse, Dept. Bodemkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520

3.2.5 Klassifisering van gronde

Gedurende die veldwerk-fase, was die Suid-Afrikaanse Binomiese Grondklassifikasie soos beskryf deur MacVicar et al. (1977), nog nie finaal gepubliseer nie. Die sisteem was egter op groot skaal eksperimenteel toegepas, met die doel om aanvanklike probleme te oorbrug. Net soos die metode wat gebruik is vir die klassifisering van die plantegroei (vergeelyk afdeling 4.2.5), is die Suid-Afrikaanse Grondklassifikasie ook polities (Coetzee & Werger, 1975), met ander woorde klassifikasie berus op 'n groep geassosieerde kenmerke eerder as 'n enkele kenmerk (Harmse, 1974b). Hierdie kenmerke het ontwikkel as gevolg van die kovariansie van 'n sekere kombinasie van genetiese faktore (klimaat, biologiese aktiwiteite, reliëf, moedermateriaal en tyd). Die invloed van dié genetiese faktore is dus gemanifesteer in die kenmerke wat bestudeer word. Hierdie kenmerke is genoteer soos onder afdeling 3.2.4 beskryf.

As gevolg van die inwerking van 'n sekere kombinasie van die genetiese faktore, ontwikkel 'n spesifieke grondtipe met duidelik gedifferensieerde horisonte. Deur nou die opeenvolging van hierdie horisonte te bestudeer, kan die grond geklassifiseer word in vorms en series. Harmse (1974b) en Millar, Turk & Foth (1965) beskryf 'n grondserie as: "'n Groep gronde met dieselfde opeenvolging van diagnostiese horisonte met soortgelyke kenmerke, behalwe vir die tekstuur van die oppervlak-horison". In die Suid-Afrikaanse Grondklassifikasiesisteem (MacVicar et al., 1977), word die tekstuur van die oppervlak-horison egter ook in ag geneem by klassifisering. Die geïdentifiseerde grondseries word gegroepeer in vorms wat dan weer in hoër groepe ingedeel kan word. In hierdie studie is grondvorms gegroepeer op basis van kleur, tekstuur, struktuur en grondvormingsprosesse (kyk afdeling 3.3).

3.2.6 Moedergesteente

Aangesien die moedergesteente waaruit 'n grond ontwikkel 'n belangrike invloed het op genese, morfologie en sekere chemiese kenmerke, is dit by elke profielgat aangeteken. Die geologie van die studiegebied is onder afdeling 2.3 bespreek. Afkortings wat vir die verskillende moedergesteentes in die studie gebruik is, is soos volg :

Ga - Gabbro	Sk = Skalie
Do - Doleriet	Ba = Basalt
Gr - Graniet	Ri = Rioliet
Sa - Sandsteen	Al = Alluvium

3.2.7 Helling

Helling as 'n komponent van reliëf, is een van die genetiese faktore in die ontwikkeling van 'n grondsoort. Die helling is dus by elke monsterpunt met behulp van 'n Abney-hellingsmeter, in grade en minute oor 'n afstand van ongeveer 50 m oor die opnameperseel gemeet.

3.2.8 Aspek

Aspek is die rigting waarin die hang front en is met behulp van 'n kompas bepaal. Wanneer daar geen meetbare helling was nie, is die aspek wegge laat. Aspek is in die agt kompasrigtings weergegee naamlik :

N - Noord	S - Suid
NO - Noordoos	SW - Suidwes
O - Oos	W - Wes
SO - Suidoos	NW - Noordwes

3.2.9 Hoogte bo seevlak

Hoogte bo seevlak is vir elke monsterpunt met behulp van 'n topokadastrale kaart vasgestel. Die hoogte bo seevlak word in 'n meter gegee.

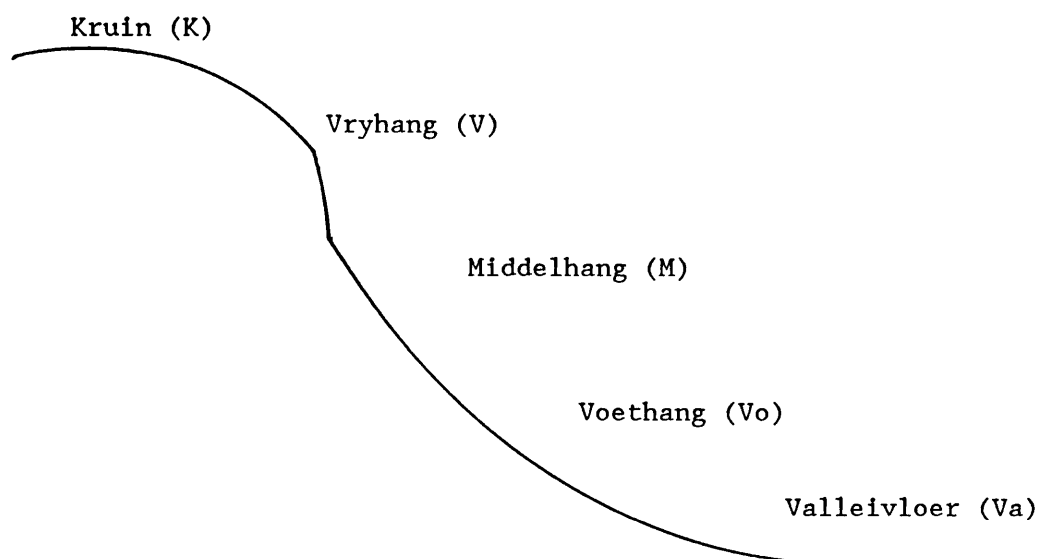
3.2.10 Geomorfologie

Geomorfologie word deur Thornbury (1969) gedefinieer as die studie van landvorme, terwyl King (1942) die term landskappe verkies. In hierdie studie is meer klem gelê op landvorme en die terrein by elke monsterpunt is in die volgende klasse gegroepeer :

K = Konkaaf
X = Konveks
P = Plat

3.2.11 Terreinmorfologiese eenhede

Aangesien grondvormingsprosesse gekondisioneer word deur die posisie in die landskap, is die volgende terreinmorfologiese eenhede by elke monsterpunt geïdentifiseer (MacVicar *et al.*, 1977).



3.2.12 Grondmonsters

3.2.12.1 Versameling

Grondmonsters is van individuele horisonte by 151 geselekteerde profielgate geneem. Die grondmonsters is dan deur 'n 2 mm sif gesif om alle klippies of gruis te verwyder. Hierdie monster is gebruik vir die bepaling van die kenmerke soos onder afdelings 3.2.12.2 en 3.2.12.3 beskryf.

3.2.12.2 Bepaling van die chemiese kenmerke

Die chemiese kenmerke van die grond is deur die Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing, Departement Landbou-Tegniese Dienste, Pretoria bepaal. Die pH(H₂O) en elektriese weerstand (Ohm) van elke monster is onderskeidelik met 'n pH-meter en elektriese weerstandmeter bepaal. Deur gebruik te maak van die swaksuurekstraksie-metode (Jackson, 1958), is die uitruilbare hoeveelheid natrium (Na), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) en ekstraheerbare fosfaat (P) vir elke monster bepaal. Die hoeveelhede is uitgedruk in mg kg⁻¹, en daar sal deurgaans in die teks na verwys word as mineraalvoedingstowwe.

3.2.12.3 Korrelgrootteverspreidingsanalise

Elke grondmonster bestaan uit 'n spektrum van korrelgroottes wat aan die betrokke grond 'n bepaalde tekstuur verleen. In hierdie studie, in navolging van die Internasionale en Suid-Afrikaanse Grondklassifikasie-prosedure (Buckman & Brady, 1969; Russel, 1961; MacVicar et al, 1977) word die gronddeeltjies op basis van groottes soos volg ingedeel :

Gruis	> 2	mm (reeds uitgesif)
Growwe Sand	< 2 - 0,5	mm
Medium Sand	< 0,5 - 0,2	mm
Fyn Sand	< 0,2 - 0,02	mm
Slik	< 0,02 - 0,002	mm
Klei	< 0,002	mm

Die korrelgrootteverspreiding van elke grondmonster in hierdie studie is met behulp van die Pipet-metode bepaal (Buckman & Brady, 1969). Die basiese beginsels van die metode word ook deur Thompson (1952) en Russel (1961) beskryf. Dit kom daarop neer dat: "In practice the property of the larger particles that is selected to specify their size is the ability to pass, or be retained by standard sieves and the property of the smaller particles, their velocity of sedimentation in a vertical column of water at a standard temperature, usually 20°C" (Russell, 1961).

Die resultate kan ook as 'n aaneenlopende verspreidingskromme weergegee word, maar volgens Russel (1961) het alle metodes om so 'n kromme te konstrueer 'n inherente fout wat die opstel daarvan nie regverdig nie. Bowendien is die hoeveelheid sand, slik en klei in so 'n opname soos hierdie, nie so kritiek dat dit nie as 'n diskrete persentasie gegee kan word nie.

3.2.13 Kartering

Die besondere doel van bodemkartering is om die grense tussen herkende karteringseenhede vas te stel en om hul geografiese verspreiding op kaart te bring (Harmse, 1974b). Dit is egter 'n bekende feit dat plantegroei-kaarte ten nouste ooreenstem met grondkaarte (Küchler, 1967; Harmse, 1974a).

Die karteringseenhede soos gedelinieer op die lugfoto's is met behulp van 'n stereoskopsapparaat oorgedra op bestaande 1 : 100 000 kaarte van die gebied. Hierdie kaart het dan die gesamentlike doel gedien naamlik om die verspreiding van sowel die grondsoorte as plantgemeenskappe aan te dui.

Op 'n skaal van 1 : 100 000 is dit egter nie moontlik om individuele grondtipes te karteer nie en daarom word daar dikwels gebruik gemaak van assosiasies en komplekse as karteringseenhede in bodemkunde. 'n Assosiasie, wat 'n karteringseenheid is en nie 'n rang van 'n plantsosiologiese eenheid soos in die plantsosiologie nie, kan gedefinieer word as 'n groep taksonomiese eenhede wat weens die skaal van kaart nie afsonderlik gekarteer kan word nie. 'n Assosiasie word dus gebruik as die skaal van die kaart dit nie toelaat dat afsonderlike taksonomiese eenhede geskei word nie. Komplekse daarenteen is "assosiasies van taksonomiese eenhede wat nie geskei kan word in individuele eenhede en dus ook nie as afsonderlike entiteite benut kan word nie" (Harmse, 1974b). Dit kan dus aanvaar word dat komplekse in bodemkundige kartering die gevolg is van 'n taksonomiese komplekse verspreidingspatroon, terwyl die vorming van assosiasies 'n probleem is wat geassosieer is met die skaal waarop kartering plaasvind.

Hierdie verskil tussen 'n assosiasie soos gebruik in die plantkunde (kyk definisie onder afdeling 4.2.5.) en dié soos gebruik in bodemkunde moet duidelik getref word aangesien dit die besprekings wat volg aansienlik kan beïnvloed. 'n Kompleks daarenteen word in albei dissiplines aanvaar as redelik deurmekaar en onskeibare eenhede.

Op die legende van die grondkaart word voorsiening gemaak vir dominante en sub-dominante grondsoorte. Dominante grondsoorte is die mees algemene grondseries wat in die bepaalde karteereenheid voorkom, terwyl sub-dominante grondsoorte minder algemeen voorkom.

3.2.14 Hoofkomponent-analise (HKA)

Hoofkomponent-analise is 'n tegniek van asse-konstruksie om 'n doeltreffende ordening van gegewens te bewerkstellig (Orloci, 1966). Vir die doel van 'n HKA kan die gegewens van hierdie studie verdeel word in

individue soos byvoorbeeld grondprofiële en kenmerke soos die chemiese kenmerke van gronde. Gegewens word dan ook op basis van 'n koëffisiënt-matrys georden wat die korrelasie tussen kenmerke (R-tipe ontleding) of die ooreenkoms tussen individue (Q-tipe ontleding) definieer. Orloci (1966) beveel aan dat indien daar meer individue as kenmerke is, die R-tipe ontleding uitgevoer moet word en andersom. In hierdie studie is daar van 'n R-tipe ontleding gebruik gemaak.

Die doel van 'n ordening is: "The reduction of dimensionality in the data for the purpose of convenient handling and interpretations" (Orloci, 1966). Dit kan gedoen word deur die individue te projekteer in 'n ruimte met minder dimensies as die oorspronklike (Le Roux, 1980). Die vereistes waaraan die gegewens vir 'n HKA moet voldoen word deur Jeffers (1978) soos volg gestel:

- i) Dieselfde kenmerke moet vir elke individu gemonster word.
- ii) Die geselekteerde kenmerke se waardes moet kontinu wees.
- iii) Geen verhouding of lineêre funksies van die oorspronklike kenmerke moet in die ontleding gebruik word nie.

Die term eigenwaarde (eigenvalue or latent root) verwys na die variasie langs 'n bepaalde as (Shimwell, 1971). Die eerste hoofkomponent (as) lê in die rigting van maksimum variasie (hoogste eigenwaarde) en die daaropvolgende asse handel dan met die oorblywende variasie (Orloci, 1966). Indien daar 'n sterk onderliggende faktor is wat die verspreiding van kenmerke beïnvloed, sal die eigenwaarde van die eerste as 'n groot deel van die variasie akkommodeer. Die variasie op die verskillende asse is egter lineêr onafhanklik van mekaar (Orloci, 1966).

Die komponentbydrae van elke kenmerk is die bydrae wat elke kenmerk lewer tot die variasie binne 'n bepaalde hoofkomponent. Hoë positiewe of negatiewe komponentbydraes gee dus 'n aanduiding van watter kenmerke die grootste rol speel in die verspreiding van die individue binne 'n bepaalde hoofkomponent.

Hoofkomponent-analise verminder dus die afmetings van 'n bepaalde individu sodat individue wat naastenby dieselfde kenmerke het op 'n tweedimensionele of driedimensionele assestelsel gegroepeer kan word. Individue in 'n bepaalde groep kan dan as ekologies verwant beskou word.

Hierdie soort ontleding is dan ook uitgevoer op die chemiese kenmerke van gronde sonder inagneming van die klassifikasie daarvan (kyk afdeling 3.5.3). Soortgelyke ontledings is ook op die strukturele kenmerke van plantegroei-stande gedoen (kyk afdeling 4.3).

3.3 KENMERKE VAN DIE GRONDSOORTE

Grond is 'n natuurlike medium wat aan die oppervlak van die aarde voorkom en waarin terrestriële plante groei. Die vorming en ontwikkeling van grondsoorte word bepaal deur vyf genetiese faktore naamlik moedergesteente, helling, klimaat, biotiese faktore en tyd (De Villiers, 1964; Schoeman, 1972). Bogenoemde faktore varieer in die studiegebied. Dit kan dus verwag word dat 'n verskeidenheid van grondsoorte in die gebied sal voorkom. Dit was ook die geval, aangesien 45 grondseries van 16 grondvorme met behulp van die Suid-Afrikaanse Grondklassifikasiesisteen onderskei is (MacVicar *et al.*, 1977).

Die grondsoorte van die studiegebied word op basis van kleur, tekstuur, struktuur en grondvormingsprosesse in nege groepe ingedeel. Dit is 'n kunsmatige groepering, omdat daar tans nog nie 'n sisteem bestaan waarvolgens grondvorme in hoër range gegroepeer word nie.

3.3.1 Rooi en geelbruin apedale sand en leemgronde

Hierdie grondsoorte het ortiese A-horisonte met rooi of geelbruin apedale B-horisonte. Die grondsoorte ontstaan in die studiegebied hoofsaaklik uit graniet, doleriet of sandsteen, in gebiede met 'n reënval van 500 tot 800 mm per jaar. Die grondsoorte het 'n lae kationuitruilkapasiteit en is eutrofies.

3.3.1.1 Gronde van die Huttonvorm

Gronde van die Huttonvorm het 'n ortiese A-horison met 'n rooi apedale B-horison (MacVicar *et al.*, 1977). Die apedale B-horison kan enkelkorrelrig wees, of in gevalle waar die klei-gehalte hoog is, kan dit ook massief wees. Laasgenoemde is alleenlik gevind by die Shigaloserries. Harmse (1967) beweer dat grondklimaat die belangrikste faktor in die vorming en verspreiding van rooigekeurde grond is. Waar rooi gronde

met geel gronde geassosieerd in 'n landskap voorkom, word die rooi gronde uitsluitlik gevind op die kruine waar die interne dreinerings goed is (Harmse, 1967; Schoeman, 1972). Onder sulke toestande is die grond goed deurlug en die ysterbindings is geoksideer tot rooi ysteroksied (Thompson, 1952; Venter, 1981).

In die studiegebied ontwikkel Huttongronde hoofsaaklik op graniet, doleriet of op die sedimente van die Opeenvolging Karoo. Indien die grond uit graniet ontwikkel, kom dit voor op die kruine van goedgedreineerde tussenstroomgebiede met 'n konvekse geomorfologie (Tabel 3.1). Huttongronde wat op doleriet of die sedimente van die Karoo Opeenvolging ontwikkel is gewoonlik baie diep met 'n goeie interne dreinerings. Die grond kan teen middel- of voethange voorkom en die terrein is dan gewoonlik plat tot konkaaf. Huttongronde wat op doleriet ontwikkel (profiel 64 en 241) het gewoonlik 'n massief apedale struktuur met meer as 15 persent klei in die B-horisonte. Die chemiese kenmerke van die gronde, verskil van die res van die gronde in die Huttonvorm (Tabel 3.2).

Vyf series van die Huttonvorm is onderskei naamlik Mangano, Zwartfontein, Portsmouth, Shorrocks en Shigalo. Die fisiese en chemiese kenmerke van die gronde word in Tabel 3.2 weergegee. Dit is opvallend dat, behalwe vir natrium (Na) wat baie oplosbaar is, die ander mineraalvoedingstowwe oorwegend meer gekonsentreer in die A- as in die B-horisonte is. Dit is ten spyte van die feit dat die B-horisonte as 'n reël meer klei bevat as die A-horisonte. Die teenwoordigheid van groter hoeveelhede organiese materiaal in die A-horisonte kan hier 'n rol speel. 'n Moontlike verklaring vir hierdie verskynsel word in afdeling 3.5 aangebied.

Huttongronde kom verspreid deur die studiegebied in genoemde posisies van die landskap voor. Die presiese verspreiding van die profiele wat gemonster is kan in Fig. 3.1 en uit Tabel 3.1 afgelei word.

3.3.1.2 Gronde van die Clovellyvorm

Dit is geelbruin grond met ortiese A-horisonte en geelbruin apedale B-horisonte (MacVicar *et al.*, 1977). Die geelbruin kleur van die B-horisonte impliseer dat die gronde ontstaan in gebiede waar grondwater meer beskikbaar is en/of die interne dreinerings van die gronde swakker is.

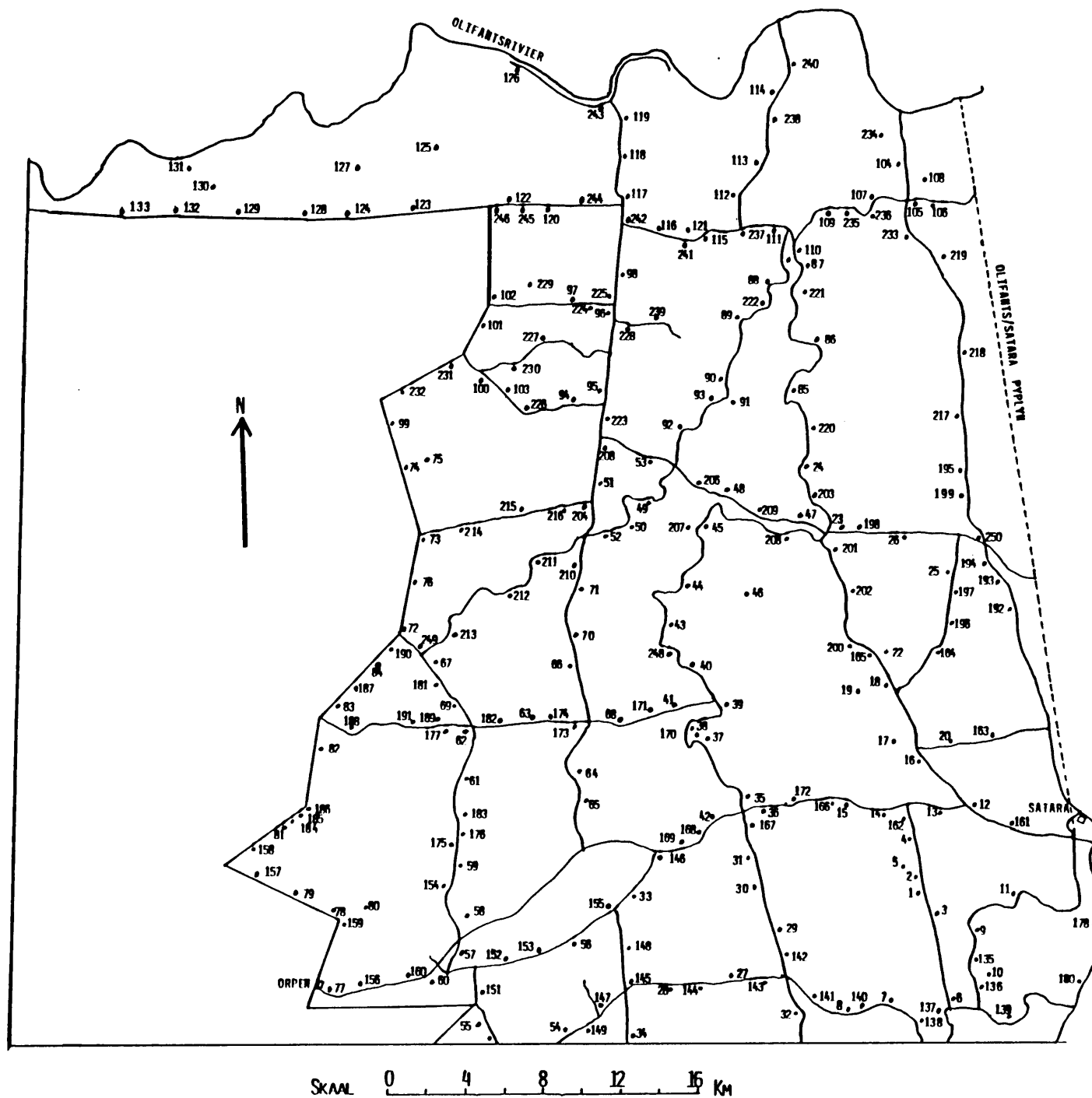


Fig. 3.1 Verspreiding van grondprofiële en plantegroeipersele in die studiegebied.

Tabel 3.1 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Huttonvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
16	Shigalo	Sandsteen	1°30'	W	324	K	Vo
18	Mangano	Sandsteen	2°10'	O	342	K	M
28	Portsmouth	Graniet	1°20'	O	438	X	K
34	Portsmouth	Graniet	1°20'	N	427	X	K
40	Zwartfontein	Graniet	0°30'	W	325	K	Vo
54	Shorrocks	Graniet	2°10'	W	446	X	K
64	Shigalo	Doleriet	0°30'	NW	427	K	M
153	Portsmouth	Graniet	3°20'	W	428	X	K
165	Mangano	Sandsteen	0°40'	NO	342	P	Vo
200	Mangano	Sandsteen	1°10'	SO	354	P	M
202	Shigalo	Sandsteen	1°20'	N	328	K	Vo
229	Shorrocks	Graniet	0°50'	SW	367	X	K
241	Shigalo	Doleriet	0°40'	N	325	K	M

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.2 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Huttonvorm.

Profiel nr.	Grondserie	Horison	Dikte (mm)	Kleur	Struktuur*	Konsistensie*	Vlekkes*	Wortels*	Oorgang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoedingstowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weerstand (Ohm)	Moedergeesteente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
16	Shigalo	A	300	5YR4/4	A	M	A	T	G	72,7	7,6	13,6	6,4	20	220	420	130	5	2850	Sa
		B	150	2,5YR4/8	A	M	A	T		61,8	6,4	21,3	6,0	8	80	240	166	16	2800	
18	Mangano	A	300	7,5YR3/3	A	S	A	T	G	88,5	2,0	8,6	5,7	10	180	120	124	0	2850	Sa
		B	300	5YR4/6	A	S	A	T		88,5	1,7	8,8	5,9	6	60	40	78	13	5100	
28	Portsmouth	A	260	7,5YR4/2	A	M	A	T	D	85,8	5,0	6,8	6,4	10	80	420	130	0	5400	Gr
		B	290	5YR4/6	A	M	A	T		84,6	6,9	8,5	5,7	6	20	60	64	0	8600	
34	Portsmouth	A	200	10YR4/4	A	S	A	T	G	87,0	4,9	7,4	6,1	2	60	260	112	40	3400	Gr
		B	320	5YR4/6	A	S	A	T		89,9	3,9	7,5	5,4	32	20	560	90	40	3600	
40	Zwartfontein	A	200	5YR3/4	A	M	A	T	G	75,3	8,0	12,9	6,2	8	200	320	246	2	2100	Gr
		B	300	5YR4/8	A	M	A	T		66,4	15,5	11,0	5,6	6	40	60	152	11	5700	
153	Portsmouth	A	350	7,5YR4/4	A	M	A	T	G	87,8	5,2	7,0	6,3	2	60	340	176	60	8800	Gr
		B	400	5YR5/8	A	M	A	T		80,9	8,9	9,0	5,8	2	20	40	140	60	9000	
165	Mangano	A	330	5YR3/4	A	S	A	T	G	86,1	2,2	9,9	5,7	2	40	340	170	40	7600	Sa
		B	270	5YR5/8	A	S	A	T		86,6	1,7	9,9	5,6	2	40	500	150	40	12000	
200	Mangano	A	200	7,5YR4/6	A	S	A	T	G	81,4	4,2	8,8	6,8	44	200	900	286	60	3900	Sa
		B	300	5YR3/6	A	S	A	T		81,5	4,4	13,5	5,7	6	100	320	174	80	3100	
202	Shigalo	A	360	5YR3/3	A	S	A	T	G	76,8	7,7	12,9	6,7	24	380	760	284	60	2800	Sa
		B	300	5YR3/6	A	S	A	T		66,4	7,0	26,1	6,8	10	140	880	276	80	2100	
241	Shigalo	A	180	5YR4/6	S	H	A	T	G	62,8	12,9	19,2	7,6	140	460	4120	600	220	1600	Do
		B	470	5YR4/8	A	B	A	T		53,9	11,1	24,6	8,3	18	140	8720	480	120	1000	
229	Shorrockes	A	260	7,5YR5/4	S	M	A	T	G	79,9	7,2	13,7	6,5	2	240	360	206	40	9000	Gr
		B	340	5YR5/8	A	M	A	T		82,4	6,4	15,2	6,3	2	80	400	268	80	8000	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

In die studiegebied kom Clovellygronde hoofsaaklik op graniet in die suidelike dele voor (Fig. 3.1 en Tabel 3.3). Die gronde is kenmerkend aanwesig op die kruine van die granietgebied met konvekse geomorfologie en hellings wat wissel van 0°10' tot 2°40' (Tabel 3.3). Die deel van die studiegebied waar die gronde wel voorkom ontvang volgens Gertenbach (1980) van 550 tot 600 mm reën per jaar. Waar Clovellygronde wel op sandsteen van die Opeenvolging Karoo ontwikkel (profiel 136) was dit nie op die kruin nie, maar teen die middelhang. Die sandgraad van die B-horison van hierdie profiel was fyn en die grond is gevolglik in 'n ander serie geplaas.

Drie series van die Clovellyvorm is beskryf naamlik Annandale, Makuya en Denhere (Tabelle 3.3 en 3.4). Die drie series stem in alle opsigte ooreen, behalwe vir die sandgraad van die B-horisonte. Dit kan egter verwag word dat die sandgraad van gronde afkomstig van graniet, grof sal wees en dié afkomstig van sandsteen fyn.

Die Clovellygronde in die studiegebied het oor die algemeen 'n laer kleigehalte as die Huttongronde. As na die hoeveelheid mineraalvoedingstowwe per horison gekyk word, wil dit voorkom asof dit oor die algemeen net soos in die geval van die Huttongronde, meer in die A-horisonte van Clovellygronde gekonsentreer is (Tabel 3.4).

3.3.1.3 Gronde van die Westleighvorm

Westleighgronde bestaan uit 'n ortiese A-horison met 'n sagte plintiese B-horison (MacVicar *et al.*, 1977). 'n Kenmerk van die B-horisonte is dat daar 'n akkumilasie van yster- en mangaanoksiedes en hidrate in die vorm van vlekke en konkresies voorkom. Dit ontstaan as gevolg van periodieke versadiging met water.

Westleighgronde ontwikkel aan die voethange van die golwende granietlandskap met 'n konkawe geomorfologie (Tabel 3.5). Die fisiese en chemiese kenmerke van die enigste profiel wat gemonster is (174) (Fig. 3.1) word in Tabel 3.6 weergegee.

Tabel 3.3 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Clovellyvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfo-logie*	Terreinmorfolo-giese eenheid*
43	Makuya	Graniet	2°40'	W	346	X	M
79	Denhere	Graniet	0°50'	NW	483	X	M
80	Makuya	Graniet	1°20'	W	453	X	K
82	Denhere	Graniet	0°10'	N	457	X	K
136	Annandale	Sandsteen	1°30'	SW	321	X	M
145	Denhere	Graniet	0°40'	W	438	X	K
147	Denhere	Graniet	0°40'	O	444	X	K
150	Annandale	Graniet	1°20'	SO	439	X	K
157	Denhere	Graniet	1°10'	SW	483	X	K
166	Denhere	Graniet	0°20'	W	377	X	K
177	Denhere	Graniet	1°20'	O	434	X	K
230	Denhere	Graniet	1°50'	SO	389	X	K

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.4 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Clovellyvorm.

Pro- fiel nr.	Grondserie	Hori- son	Dikte (mm)	Kleur	Struk- tuur*	Konsis- tensie*	Vlek- ke*	Wor- tels*	Oor- gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoeding- stowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer- stand (Ohm)	Moeder- ge- steente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
43	Makuya	A	280	7,5YR4/3	A	S	A	T	G	86,1	5,6	6,4	6,0	10	180	80	100	5	2100	Gr
		B	180	7,5YR4/6	A	S	A	T		83,7	13,5	8,2	7,4	8	40	440	124	5	5200	
136	Annandale	A	360	7,5YR3/4	A	S	A	T	G	88,8	1,5	8,2	5,2	4	100	120	68	40	8900	Sa
		B	1000	7,5YR5/8	A	S	A	T		89,5	1,8	8,7	4,8	2	40	120	16	40	5200	
145	Denhere	A	320	7,5YR5/3	A	S	A	T	G	77,2	9,3	10,2	6,1	2	60	320	146	660	3000	Gr
		B	530	7,5YR5/6	A	S	A	T		78,5	7,2	12,6	5,6	2	20	240	86	40	14000	
147	Denhere	A	330	7,5YR5/4	A	S	A	T	G	84,0	5,7	9,0	6,2	2	40	320	208	140	7800	Gr
		B	570	10 YR4/6	A	S	A	T		80,9	4,7	10,2	5,6	2	20	140	50	40	16000	
150	Annandale	A	400	7,5YR4/2	A	S	A	T	G	88,1	5,7	5,7	7,6	174	40	320	162	640	1100	Gr
		B	440	10 YR5/3	A	S	A	T		87,6	3,9	7,5	5,8	18	40	60	78	440	16000	
157	Denhere	A	360	7,5YR4/4	A	S	A	T	G	88,8	4,5	5,9	5,8	2	120	260	150	126	14000	Gr
		B	440	7,5YR5/4	A	S	A	T		89,0	3,9	7,1	8,3	2	20	220	92	60	5200	
166	Denhere	A	140	10 YR5/4	A	S	A	T	G	70,7	9,3	7,8	6,2	2	60	580	114	40	6000	Gr
		B	500	7,5YR4/6	A	M	A	T		78,6	7,5	11,1	5,7	4	80	520	120	60	10000	
177	Denhere	A	300	10 YR5/3	A	S	A	T	G	87,5	5,5	6,1	7,2	4	40	80	114	40	5000	Sa
		B	350	10 YR4/6	A	S	T	T		85,3	5,6	7,4	7,2	8	40	600	146	60	6700	
230	Denhere	A	220	7,5YR6/4	A	S	A	T	G	82,3	6,6	8,0	6,5	4	160	300	234	40	11000	Sa
		B	380	7,5YR5/6	A	M	A	T		82,9	5,9	8,2	5,9	2	100	200	292	80	1000	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.5 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Westleighvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfo-logie*	Terreinmorfolo-giese eenheid*
174	Davel	Graniet	0°0'	0	396	K	Vo

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.6 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Westleighvorm

Profiel nr.	Grondserie	Hori-son	Dikte (mm)	Kleur	Struk-tuur*	Konsis-tensie*	Vlek-ke*	Wor-tels* gang*	Tekstuur				Mineraalvoe-dingstowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer-stand (Ohm)	Moeder-ge-steente*	
									% Sand	% Slik	% Klei	pH (H ₂ O)	P	K	Ca	Mg	Na			
174	Davel	A	25	7,5YR3/3	S	H	A	T	G	63,3	11,9	12,3	7,7	2	40	120	292	80	1900	Gr
		B	35	7,5YR4/6	S	S	T	T		61,3	7,4	24,5	7,0	2	40	260	292	200			1500

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

3.3.2 Vlak swakontwikkelde sand en leemgronde

In gebiede met 'n reënval van 550 mm per jaar en teen matige hange, verweer die gesteentes van die Nelspruit Graniet Formasie stadig tot 'n grond waarin die eienskappe van die moedermateriaal nog baie duidelik waarneembaar is (Van der Merwe, 1952; 1962; Van der Schijff, 1968). Hierdie vlak swakontwikkelde gronde (D'Hoore, 1964) is algemeen op die graniet van die studiegebied.

3.3.2.1 Gronde van die Glenrosavorm

Glenrosagronde bestaan uit ortiese A-horisonte gevolg deur litokutaniese B-horisonte. Hier het klei inspoeling in die B-horisonte plaasgevind en die kleihuidjies (kutane) kom op die oppervlak van die rotsfragmente voor. In situ verwerking van rots onder 'n bogrond lewer 'n heterogene en tipies veelkleurige sone wat bestaan uit grondmateriaal wat gemeng is met saproliet of verwerende rots in verskillende stadia van disintegreering (MacVicar *et al.*, 1977). Dit tesame met die vorming van prominente tonge van verweerde materiaal in onverweerde rots is 'n tipiese kenmerk van die litokutaniese horisonte.

Glenrosagronde kom teen die middelhange van tussenstroomgebiede op graniet in die suide van die studiegebied voor. Hier is die verwerking op die kruine te intens vir die ontwikkeling van dié gronde. Soos wat die reënval verminder en die hange steiler word soos in die noordelike dele van die studiegebied, kom Glenrosagronde wel op die kruine van tussenstroomgebiede op graniet voor. Die geomorfologie is gewoonlik konveks, maar dit kan ook konkaf tot selfs plat wees (Tabel 3.7 en Fig. 3.1). Hierdie grondsoorte het op doleriet, gabbro en metalawas ontwikkel.

'n Vergelyking van die hoeveelheid mineraalvoedingstowwe in die A- en B-horisonte van Glenrosagronde toon dat die meer mobiele katione soos natrium (Na) en magnesium (Mg), gekonsentreer is in B-horisonte, terwyl fosfaat (P) kalium (K) en kalsium (Ca) meer geredelik in die A-horisonte voorkom (Tabel 3.8). Soos die meeste grondsoorte wat op die kruine in die granietlandskap ontwikkel, is Glenrosagronde ook relatief arm aan mineraalvoedingstowwe. Die grond is relatief vlak met A-horisonte wat wissel van 110 tot 450 mm. Die totale diepte van profiele tot op die

Tabel 3.7 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Glenrosavorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
37	Dothole	Graniet	1°30'	W	366	X	M
41	Dothole	Doleriet	2°40'	N	373	X	K
51	Lomondo	Graniet	2°50'	NW	357	X	K
52	Lomondo	Graniet	2°40'	NW	335	K	Vo
56	Platt	Graniet	2°30'	O	436	X	M
62	Dothole	Graniet	2°40'	NW	430	X	M
66	Dothole	Doleriet	1°20'	O	395	X	M
70	Dothole	Graniet	1°40'	O	366	K	M
72	Lomondo	Graniet	4°30'	SO	429	K	M
74	Dunvegan	Graniet	1°20'	NO	427	K	M
96	Dothole	Graniet	0°50'	NO	346	X	M
97	Dunvegan	Graniet	1°20'	SO	366	K	M
100	Dothole	Graniet	2°30'	O	399	K	Vo
102	Dunvegan	Graniet	2°30'	O	358	K	M
116	Lekfontein	Graniet	1°40'	S	305	X	M
118	Achterdam	Gabbro	1°50'	NO	312	P	M
119	Dunvegan	Graniet	2°10'	O	292	X	M
120	Dunvegan	Graniet	1°30'	NW	305	X	M
137	Dunvegan	Gabbro	1°20'	NO	327	K	M
146	Lomondo	Graniet	1°20'	S	381	X	M
151	Platt	Graniet	1°10'	W	453	X	M
170	Dunvegan	Graniet	1°10'	W	355	X	M
173	Dunvegan	Graniet	3°00'	N	396	K	M
183	Dothole	Graniet/Do	0°40'	SO	449	P	M
186	Glenrosa	Graniet	0°50'	S	487	X	K
206	Glenrosa	Graniet	2°40'	NO	334	X	M
215	Lomondo	Graniet	0°10'	W	377	X	M
216	Lomondo	Graniet	3°10'	SO	370	X	M
223	Achterdam	Graniet	1°50'	S	356	X	M
224	Lomondo	Graniet	2°20'	N	356	K	Vo
226	Lomondo	Graniet	1°20'	N	416	K	M
228	Dunvegan	Graniet	2°10'	NO	338	X	K
232	Dothole	Graniet	1°00'	NO	434	X	M
242	Dothole	Graniet	0°20'	O	330	X	K
244	Lomondo	Graniet	1°50'	S	320	X	M

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.8 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Glenrosa-omgewing.

Pro- fiel nr.	Grondserie	Hori- son	Dikte (mm)	Kleur	Struk- tuur*	Konsis- tensie*	Vlek- ke*	Wor- tels* gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoeding- stowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer- stand (Ωm)	Hoeder- ge- steente*	
									Sand	Slik	Kleef		P	K	Ca	Mg	Na			
37	Dothole	A	230	7,5YR4/3	M	H	A	T	D	70,7	5,0	14,3	6,1	10	120	400	184	18	1100	Gr
		B	320	7,5YR5/3	M	H	T	A		41,3	7,3	42,7	6,9	8	40	600	652	225	560	
56	Platt	A	250	7,5YR4/1	A	H	A	T	G	75,6	9,2	8,7	6,8	10	40	360	110	16	3500	Sa
		B	200	7,5YR4/2	M	H	T	T		78,3	7,4	10,3	6,6	8	20	340	126	18	2900	
72	Lomondo	A	220	7,5YR5/2	M	H	A	T	D	62,5	8,3	11,4	6,9	10	200	380	194	0	3100	Gr
		B	200	7,5YR4/2	M	BH	T	T		57,2	6,0	31,6	7,2	8	80	540	974	170	500	
74	Durvegan	A	120	7,5YR3/2	S	H	A	T	G	71,7	10,5	13,6	5,9	2	160	380	205	60	2600	Gr
		B	200	7,5YR4/2	M	H	A	T		51,3	14,3	21,3	6,0	2	80	600	668	240	1000	
97	Durvegan	A	200	5YR4/4	M	H	A	T	G	72,9	11,6	13,9	6,5	8	20	380	306	25	1700	Gr
		B	200	5YR4/8	L	H	A	T		67,2	8,2	22,3	6,6	8	120	380	208	5	1300	
100	Lomondo	A	180	7,5YR4/6	A	H	A	T	G	81,3	5,3	10,6	6,4	40	200	320	240	40	2000	Gr
		B	170	7,5YR5/4	M	H	T	T		84,1	4,6	11,5	6,1	2	120	320	424	60	2100	
116	Lekfontein	A	140	7,5YR2/3	M	S	A	T	G	74,2	6,1	14,4	7,3	14	380	3140	146	0	1500	Gr
		B	220	5YR3/4	M	H	T	T		65,9	5,7	26,1	7,4	10	380	540	150	25	1250	
118	Achterdam	A	230	5YR4/7	A	H	A	T	G	67,7	11,2	15,2	7,2	16	80	640	280	12	1200	Ca
		B	220	5YR3/4	M	H	A	T		66,1	12,6	16,7	7,6	24	40	1020	728	23	1000	
119	Durvegan	A	150	7,5YR4/4	S	H	A	T	G	75,8	11,8	8,8	7,6	46	240	1040	274	60	1700	Gr
		B	200	7,5YR4/2	S	H	A	T		73,7	13,3	9,5	7,5	10	240	840	362	40	1000	
137	Durvegan	A	320	7,5YR2/3	S	H	A	T	G	62,2	23,3	12,1	6,3	2	160	680	456	60	2200	Gr
		B	180	7,5YR5/6	M	H	A	T		56,2	30,1	10,7	6,3	2	40	460	650	100	1400	
146	Lomondo	A	150	10YR4/3	S	H	X	T	G	67,8	18,6	9,0	6,9	14	120	1400	550	40	1400	Gr
		B	400	7,5YR4/4	S	H	T	T		62,4	2,5	30,7	7,0	2	40	1160	996	140	1100	
151	Platt	A	110	10YR3/7	S	S	A	T	G	69,4	8,9	14,5	6,5	6	160	1000	448	40	2300	Gr
		B	290	7,5YR3/4	M	H	A	T		57,0	6,8	32,0	6,7	2	60	460	1124	160	1000	
170	Durvegan	A	140	7,5YR3/4	S	H	A	T	D	80,3	3,1	10,2	6,1	4	20	220	200	60	3700	Gr
		B	250	7,5YR4/3	M	H	T	A		52,8	9,0	36,7	6,7	2	20	540	678	320	900	
173	Durvegan	A	130	7,5YR3/2	M	H	T	A	D	75,8	15,5	7,1	6,4	4	20	120	770	60	2400	Gr
		B	120	5YR4/4	M	H	T	A		74,7	5,9	15,6	6,3	2	20	60	544	100	2900	
183	Dothole	A	220	5YR3/3	M	H	A	T	G	65,1	6,1	19,0	6,3	6	120	680	264	60	3000	Gr of Dc
		B	380	5YR4/8	M	H	T	T		59,2	12,0	22,1	6,0	2	40	540	398	140	900	
186	Glenrosa	A	450	7,5YR4/3	S	S	A	T	G	86,4	4,9	7,4	5,5	4	60	140	70	80	3400	Gr
		B	100	7,5YR6/2	M	H	T	A		78,9	9,4	6,4	6,8	6	20	80	110	100	5000	
206	Glenrosa	A	220	7,5YR4/4	S	H	A	T	G	82,4	9,6	6,4	7,4	6	100	1580	140	40	5400	Gr
		B	200	7,5YR4/5	M	H	T	A		84,4	6,1	7,9	7,1	4	80	240	146	80	5800	
215	Lomondo	A	250	7,5YR4/6	A	S	A	T	G	86,9	5,9	7,4	6,0	2	100	280	224	40	9400	Gr
		B	400	5YR5/8	M	H	A	A		89,6	4,6	6,9	5,9	2	40	80	48	60	7500	
216	Lomondo	A	230	5YR3/4	A	S	A	T	G	84,1	5,5	7,5	6,7	2	140	280	78	60	4600	Gr
		B	370	5YR4/8	M	H	A	T		85,9	6,8	7,9	6,2	4	80	960	168	60	5800	
223	Achterdam	A	200	7,5YR3/4	S	H	A	T	G	71,2	5,1	17,8	6,9	140	110	1400	602	80	3000	Gr
		B	450	5YR4/8	M	H	A	T		66,1	4,2	22,0	7,0	40	40	800	782	140	1400	
224	Lomondo	A	120	7,5YR4/3	S	H	A	T	G	82,8	4,9	10,3	7,0	240	220	960	640	60	1800	Gr
		B	280	5YR4/4	M	H	A	T		61,6	5,9	26,4	7,0	80	140	900	1082	140	900	
226	Lomondo	A	250	7,5YR4/6	S	H	A	T	G	74,8	8,8	12,2	6,6	40	140	440	246	60	4700	Gr
		B	250	7,5YR4/6	M	H	A	T		65,9	9,6	19,5	6,5	20	60	760	366	80	1600	
232	Dothole	A	150	7,5YR3/4	M	H	A	T	G	69,2	5,6	15,4	6,8	10	480	1480	800	140	3300	Gr
		B	300	7,5YR3/4	M	H	A	T		63,5	5,6	24,8	7,1	4	420	1840	1508	180	1400	
242	Dothole	A	120	5YR4/8	M	H	A	T	G	64,4	4,3	28,5	6,9	4	200	3740	1572	160	1500	Ca
		B	200	5YR3/6	M	H	A	T		75,8	3,9	17,4	6,7	4	200	540	442	120	2900	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklarings van simbole.

onverweerde moedermateriaal was nooit dieper as 650 mm nie met 'n gemiddelde van 450 mm (Tabel 3.8).

Sewe grondseries is onderskei naamlik Platt, Glenrosa, Dunvegan, Lomondo, Lekfontein, Dothole en Achterdam. Die series is redelik verwant, want eersgenoemde vier series verskil hoofsaaklik in sandgraad van die A-horisonte. Die series Lekfontein, Dothole en Achterdam het weer almal 15 tot 25 persent klei in die A-horisonte, maar verskil in sandgraad van A-horisonte (MacVicar *et al.*, 1977).

Dit is soms moeilik om Glenrosagronde van Mispahgronde (vergelyk afdeling 3.3.8.1) te onderskei, omdat selfs in die geval van die Mispahvorm daar soms 'n dun litokutaniese lagie net bo die moedermateriaal kan voorkom. Die Suid-Afrikaanse Grondklassifikasie (MacVicar *et al.*, 1977) spesifiseer nie die minimum-dikte van 'n litokutaniese horison nie en dit kan verwarring veroorsaak (kyk afdeling 3.5.2).

3.3.3 Gronde met ortiese A- en pedokutaniese B-horisonte

Die gronde bestaan uit ortiese A-horisonte gevolg deur pedokutaniese B-horisonte volgens definisie (MacVicar *et al.*, 1977). Klei eluvieer uit die bogrond en versamel in die ondergrond. Die rede vir die mobilisering van die klei in die bogrond is nog nie duidelik nie, maar blykbaar speel die gepolimeriseerde organiese verbindings hier 'n rol (Russell, 1961).

Die presipitasie van die klei in B-horisonte gaan volgens Barshad (1964) gepaard met 'n styging in pH. Die porievolume word kleiner met diepte en die kationuitruilkapasiteit verhoog omdat die klei-gehalte toeneem (Harmse, 1972). Dit alles lei tot 'n relatief onderdeurdringbare kleierige laag. Die gevolg is dat B-horisonte ontwikkel waar die individuele struktuureenhede (peds) bedek word met glansende kleihuidjies (kutane) en daarom word na die bepaalde B-horisonte verwys as pedokutaniese horisonte.

3.3.3.1 Gronde van die Valsrivierform

Valsriviergronde bestaan volgens definisie uit 'n ortiese A-horison en 'n

pedokutaniese B-horison, maar ontwikkel op ongekonsolideerde materiaal soos byvoorbeeld alluvium. Uit die aard van die onderliggende materiaal is die Valsriviergronde normaalweg met laagliggende gebiede en dreineringskanale geassosieer. Profiele van dié grondsoort wat ondersoek is, het alleenlik teen middel- of voethange met hoofsaaklik plat tot konkawe geomorfologie voorgekom. Wanneer dié grondsoorte afkomstig was van basalt of doleriet, was die geomorfologie egter konveks. Valsriviergronde het, as gevolg van die feit dat die onderliggende materiaal ongekonsolideer is en dus baie heterogeen kan wees, uit graniet, gabbro, basalt, doleriet en skalies ontwikkel. Die hellings het gewissel van $0^{\circ} 00'$ tot $3^{\circ} 00'$ en die hoogte bo seevlak van 245 tot 446 m (Tabel 3.9) met 'n gemiddeld van 328 m.

A-horisonte se dikte het gewissel van 100 tot 380 mm. B-horisonte het soms vlekke getoon en wortels was soms afwesig. Dit dui daarop dat die horison in sekere gevalle nie geskik mag wees vir benutting deur sommige plante nie. Die verspreiding van mineraalvoedingstowwe dui daarop dat kalsium (Ca), magnesium (Mg) en natrium (Na) meer algemeen in B-horisonte voorkom, terwyl kalium (K) en fosfaat (P) meer algemeen in A-horisonte voorkom (Tabel 3.10).

Slegs drie series van die Valsrivierform is gemonster naamlik die Zuiderseeseries wat 'n rooi B-horison het en die Valsrivier- en Lindleyseries waar die B-horisonte geelbruin is. Die klei-gehalte van die B-horisonte het gewissel van 19 tot 35 persent (Tabel 3.10).

3.3.3.2 Gronde van die Swartlandvorm

Hierdie grondsoorte is morfologies na verwant aan Valsriviergronde omdat hier ook 'n ortiese A-horison op 'n pedokutaniese B-horison voorkom, maar verskil omdat Swartlandgronde op saproliet of verweerde rots en Valsriviergronde op ongekonsolideerde materiaal ontwikkel. Dit impliseer onmiddellik dat Swartlandgronde, anders as Valsriviergronde, nie noodwendig geassosieer is met laagliggende gebiede nie. As die hoogtes bo seevlak waarop die gronde ontwikkel het vergelyk word (Tabelle 3.9 en 3.11) is die gemiddelde hoogte bo seevlak van die Swartlandgronde (396 m) hoër as dié van die Valsriviergronde (328 m).

Tabel 3.9 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Valsrivievorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfo-logie*	Terreinmorfolo-giese eenheid*
89	Valsrivier	Doleriet	0°50'	0	287	K	M
109	Valsrivier	Basalt	1°00'	SO	245	X	M
121	Zuiderzee	Graniet	3°00'	SW	323	K	Vo
135	Valsrivier	Skalie	1°00'	N	297	K	Vo
138	Zuiderzee	Gabbro	1°00'	S	346	K	Vo
143	Valsrivier	Doleriet	0°40'	NO	382	X	M
149	Valsrivier	Graniet	1°50'	SW	446	K	M
162	Zuiderzee	Graniet	1°00'	S	328	K	Vo
225	Zuiderzee	Graniet	2°20'	0	313	K	Vo
239	Lindley	Skalie	0°00'	0	314	P	Vo

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.10 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Valsrivierom.

Profiel nr.	Grondserie	Hori-son	Dikte (mm)	Kleur	Struk-tuur*	Konsis-tensie*	Vlek-ke*	Wor-tels*	Oor-gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoe-dingstowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt-weer-stand (Ohm)	Moeder-ge-steente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
89	Valsrivier	A	380	10 YR4/3	M	S	A	T	G	53,3	11,0	24,9	6,2	24	120	180	86	0	2600	Do
		B	500	7,5YR4/3	T	M	T	T		69,6	2,5	27,5	6,4	460	240	740	364	100	900	
109	Valsrivier	A	150	5YR2/3	S	H	A	T	G	51,1	20,3	18,5	8,0	250	200	1040	880	46	1100	Gr
		B	350	7,5YR2/3	T	H	T	A		39,9	20,5	25,0	8,9	72	40	8640	1700	759	150	
121	Zuidersee	A	130	5YR3/3	S	M	A	T	G	69,9	12,4	14,2	7,5	38	300	960	256	0	1300	Gr
		B	230	5YR2/6	T	H	T	T		59,6	9,7	23,0	8,6	14	260	5000	366	21	1000	
135	Valsrivier	A	230	7,5YR4/4	S	S	A	T	D	74,8	6,4	14,4	5,8	4	200	260	96	40	5000	Sk
		B	370	7,5YR5/6	T	H	A	A		54,7	15,3	27,0	7,7	2	420	520	494	200	900	
138	Zuidersee	A	280	7,5YR2/2	S	M	A	T	G	61,1	20,5	11,9	6,4	2	300	680	358	60	2600	Ga
		B	270	5YR3/4	T	M	T	A		57,3	18,7	18,7	6,5	22	80	560	530	140	2000	
143	Valsrivier	A	200	7,5YR3/1	S	H	A	T	G	70,3	11,0	12,4	6,0	2	60	520	266	640	2600	Do
		B	400	7,5YR4/4	T	H	A	A		63,1	6,0	22,1	6,6	2	20	520	306	140	2000	
149	Valsrivier	A	250	7,5YR4/2	M	M	A	T	G	71,2	6,6	13,7	6,4	2	100	440	262	100	3500	Gr
		B	300	7,5YR4/3	T	H	A	A		58,4	10,9	23,3	8,0	18	80	520	750	580	1000	
162	Zuidersee	A	110	7,5YR4/3	M	M	A	T	A	66,9	11,0	14,3	6,7	2	40	480	770	60	2200	Ga
		B	490	7,5YR3/3	T	H	A	A		58,4	7,9	28,9	7,5	2	20	220	280	140	900	
225	Zuidersee	A	200	5YR4/6	M	H	A	T	G	69,5	8,3	18,1	7,1	120	260	580	284	100	3800	Gr
		B	450	5YR3/4	T	H	A	T		55,9	5,4	34,8	7,4	40	440	1020	344	120	530	
239	Lindley	A	100	10 YR5/2	S	H	A	T	G	72,0	8,8	15,0	7,6	104	380	1440	560	120	1300	Sk
		B	600	10 YR6/3	T	H	T	T		53,7	11,7	33,3	8,4	26	1000	7160	1874	1180	170	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklarings van simbole.

Tabel 3.11 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Swartlandvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
33	Nyoka	Graniet	2°00'	N	400	K	Vo
45	Malakata	Graniet	0°30'	NW	318	K	Vo
67	Malakata	Graniet	1°30'	NW	449	K	Vo
92	Malakata	Skalie	3°10'	O	333	K	M
128	Malakata	Graniet	4°30'	O	338	K	M
176	Uitsicht	Graniet	2°00'	SW	449	P	M
181	Uitsicht	Graniet	1°20'	S	427	P	M
182	Uitsicht	Gabbro	0°50'	N	421	X	K
189	Uitsicht	Doleriet	2°40'	N	434	K	M
190	Nyoka	Graniet	1°30'	N	429	K	M
205	Malakata	Gabbro	1°40'	O	368	K	M
214	Nyoka	Graniet	1°30'	SO	398	K	M
231	Nyoka	Graniet	2°10'	S	386	K	M

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

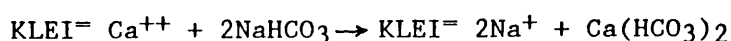
Swartlandgronde in die studiegebied het gewoonlik teen die middel- en voethange voorgekom, behalwe waar die grond op 'n kruin in die gebied wat deur gabbro onderlê word (profiel 182) voorgekom het. Die geomorfologie was meestal plat tot konkaf, behalwe in bogenoemde geval. Die moeder-materiaal was hoofsaaklik graniet, maar die gronde het ook op gabbro, doleriet en skalies ontwikkel (Tabel 3.11).

Die hoeveelheid kalsium (Ca), magnesium (Mg) en natrium (Na) was net soos by die Valsriviergronde, in die B-horisonte gekonsentreer. Fosfaat (P) en kalium (K) kom om een of ander rede meer in die A-horisonte voor. Die pH van die B-horisonte het oor die algemeen hoër waardes as die A-horisonte getoon (Tabel 3.12).

Drie series van die Swartlandvorm is in die studiegebied beskryf naamlik Uitsicht, Malakata en Nyoka. Eersgenoemde series se B-horisonte is rooi, terwyl die Malakata en Nyokaseries geelbruin B-horisonte het. Die fisiese en chemiese eienskappe van die Swartlandgronde word in Tabel 3.12 weergegee en die verspreiding van die profiele in die studiegebied kan uit Tabel 3.11 en Fig. 3.1 afgelei word.

3.3.4 Solonetzgronde met sanderige A-horisonte

Volgens Seatz & Peterson (1964) het die term solonetz eers slegs toepassing gevind in die beskrywing van 'n grond met 'n sekere chemiese samestelling. Hedendaags word die term meer gebruik om 'n grond met 'n sekere struktuur aan te dui. Die proses van solonetzvorming word gekenmerk deur die teenwoordigheid van 'n oormaat natrium (Na) en vry soute in die grond. As gevolg hiervan word dié gronde ook halomorfiëse of soutgronde genoem (D'Hoore, 1964; Buchman & Brady, 1969). Klei-eluviasie as gevolg van die teenwoordigheid van 'n oormaat geabsorbeerde natrium (Na), word ook solonisasie genoem (Harmse, 1972). Die oormaat natrium (Na) verplaas die kalsium (Ca) op die kleifrasie volgens die formule:



Die gevolg is dat die klei gedispergeer word, terwyl die $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ nie oplosbaar is nie en presipiteer. Die gedispergeerde klei word ge-eluvieer na die ondergrond om 'n kleierige ondeurdringbare laag met 'n prisma-

Tabel 3.12 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Swartlandvoorn.

Pro- fiel nr.	Grondserie	Hori- son	Dikte (mm)	Kleur	Struk- tuur*	Konsis- tensie*	Vlek- ke*	Wor- tels*	Oor- gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoe- dingstowe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer- stand (Ωm)	Moeder- ge- steentek
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
33	Nyoka	A	130	10 YR3/2	M	H	A	T	G	60,5	8,0	22,9	7,2	8	100	500	250	28	1500	Gr
		B	300	7,5YR3/2	M	H	A	A		53,3	6,3	32,7	8,2	6	60	820	786	92	600	
45	Malakata	A	200	7,5YR3/3	M	M	A	T	G	74,8	6,4	8,8	6,3	28	300	160	108	41	1000	Gr
		B	280	7,5YR4/6	M	H	A	T		67,5	10,2	16,0	9,5	10	120	880	548	1150	84	
92	Malakata	A	280	7,5YR4/2	M	H	A	T	G	41,6	24,7	18,6	8,5	78	240	2120	292	7	670	Sk
		B	80	10 YR4/3	M	BH	A	A		25,2	38,0	23,9	8,5	14	100	11240	874	67	490	
176	Uitzicht	A	300	7,5YR2/2	S	H	A	T	G	68,9	7,7	17,3	6,7	2	40	160	292	400	2400	Gr
		B	300	10 YR3/2	M	H	A	T		70,0	5,8	20,5	7,2	4	40	140	438	80	1400	
181	Uitzicht	A	220	7,5YR3/2	M	S	A	T	G	65,0	19,0	12,0	6,8	78	260	1120	434	60	2500	Gr
		B	330	5YR3/3	M	H	A	A		59,1	8,4	26,8	6,9	6	120	1260	640	140	1200	
182	Uitzicht	A	150	5YR3/3	M	H	A	T	G	62,2	3,5	18,0	6,4	14	100	1260	488	100	1400	Do
		B	350	5YR3/4	T	H	A	T		56,1	14,0	22,2	7,5	20	80	1900	548	120	800	
189	Uitzicht	A	280	5YR3/2	S	H	A	T	G	64,0	7,3	23,6	6,8	4	340	760	782	120	1600	Do
		B	320	7,5YR3/4	M	H	A	A		51,9	16,8	20,5	7,8	4	120	820	1260	100	1100	
190	Nyoka	A	150	7,5YR4/2	M	M	A	T	D	80,5	6,6	8,3	7,4	4	280	460	290	60	3400	Gr
		B	300	7,5YR5/3	T	H	A	A		54,6	3,4	35,4	7,4	4	240	660	1044	560	700	
205	Malakata	A	300	7,5YR2/3	S	M	A	T	G	80,0	4,0	13,0	7,3	38	80	1720	970	80	1500	Ga
		B	200	7,5YR3/3	M	M	A	T		75,0	5,0	16,0	8,8	24	60	6000	1124	120	1000	
214	Nyoka	A	200	7,5YR3/2	S	S	A	T	G	74,1	6,5	14,2	6,3	2	160	440	270	100	1500	Gr
		B	300	7,5YR4/6	M	M	T	A		54,2	7,2	32,9	7,8	2	60	860	774	380	900	
231	Nyoka	A	180	7,5YR4/6	M	H	A	T	D	51,4	5,2	38,9	7,1	4	740	1060	1178	200	1200	Gr
		B	320	7,5YR4/4	T	BH	T	A		55,0	5,4	35,3	7,7	2	600	1120	1834	500	1000	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

kutaniese of kolumnêre struktuur te vorm (Sterkspruitvorm). Eers is gemeen dat eluvasie van klei slegs plaasvind as die persentasie uitruilbare natrium (Na) ongeveer 15 persent is (Seatz & Peterson, 1964; Harmse, 1967; Papadakis, 1969), maar meer onlangse gegewens dui daarop dat dit by 'n persentasie uitruilbare natrium (Na) van ongeveer vyf persent kan plaasvind (Venter, 1981).

As gevolg van die ondeurdringbare laag en die moontlikheid van 'n watervlak wat tydelike waterversadigde toestande veroorsaak, kan die gronde verder ontwikkel om 'n vergleyde horison (Schoeman, 1972) of 'n gesolidiseerde solonetzgrond (Harmse, 1972) te vorm. Die freatiese watervlak veroorsaak anaerobiese toestande wat die reduksie van ferri-yster (Fe^{+++}) tot ferro-yster (Fe^{++}) in die sone tot gevolg het. Laasgenoemde vorm van ysterverbinding is grys tot groen en is ook meer oplosbaar (Papadakis, 1969; Harmse, 1972). Daar ontstaan dus 'n grys gekleurde of gebleikte horison (E-horison) wat gewoonlik baie min klei bevat en 'n freatiese gley-horison genoem word (Estcourtvorm) (MacVicar *et al.*, 1977). Daar is in Kanada gevind dat magnesium (Mg) moontlik dieselfde invloed as natrium (Na) kan hê op die ontstaan van solonetzgronde (Russel, 1961).

3.3.4.1 Gronde van die Sterkspruitvorm

Dit is solonetzgronde wat in die studiegebied hoofsaaklik op skalies van die Ecca Groep en in laagliggende gebiede op graniet voorgekom het (Tabel 3.13). Volgens Thompson (1957) kom dié tipe grond in Zimbabwe in gebiede voor waar die jaarlikse reënval onder 500 mm is, of in gebiede met 'n reënval van meer as 500 mm waar topografiese toestande tesame met ondeurdringbare onderliggende materiaal die verwydering van verweringsprodukte verhoed. Dieselfde kan ook gesê word van die gronde wat in laagliggende gedeeltes op graniet ontwikkel in die studiegebied.

A-horisonte van die Sterkspruitvorm is orties en wissel in dikte van 80 tot 280 mm (Tabel 3.14). B-horisonte is prismakutannies met kolumnêre strukture. In die studiegebied het hierdie grondsoort hoofsaaklik teen die voethange voorgekom met 'n konkawe geomorfologie (Tabel 3.13). Die skalies van die Ecca Groep dagsoom verder oos as die graniet en die hoogte bo seevlak is ook laer. Die gronde is gewoonlik grys tot geelbruin en die oorgang tussen die A- en B-horisonte is duidelik of skerp.

Tabel 3.13 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Sterkspruitvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfo-logie*	Terreinmorfolo-giese eenheid*
1	Sterkspruit	Skalie	1°00'	NO	304	K	Vo
4	Hartbees	Skalie	1°00'	S	328	K	Vo
6	Sterkspruit	Skalie	1°00'	S	325	K	Vo
9	Sterkspruit	Skalie	0°30'	SO	295	P	Vo
10	Sterkspruit	Skalie	1°00'	SO	297	K	Vo
13	Stanford	Skalie	0°30'	NO	303	K	Vo
17	Sterkspruit	Skalie	0°30'	O	325	K	Vo
19	Hartbees	Skalie	0°30'	SW	358	K	Vo
38	Sterkspruit	Graniet	1°30'	W	352	K	Vo
63	Hartbees	Graniet	1°30'	SO	420	K	Vo
75	Grootfontein	Graniet	2°20'	NW	394	K	Vo
81	Hartbees	Graniet	0°50'	SW	490	K	M
99	Hartbees	Graniet	1°50'	O	400	K	Vo
144	Sterkspruit	Graniet	0°50'	W	438	K	M
152	Grootfontein	Graniet	2°30'	NW	446	K	Vo
156	Grootfontein	Graniet	0°50'	N	452	K	Vo
158	Hartbees	Graniet	0°00'	NW	480	K	Vo
175	Grootfontein	Graniet	1°00'	O	426	K	Vo
211	Sterkspruit	Graniet	0°00'	W	345	K	Vo

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklarings van simbole.

Tabel 3.14 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Sterkspruitvorm.

Profiel nr.	Grondserie	Horison	Dikte (mm)	Kleur	Struktuur*	Konsistensie*	Vlekkete*	Wortels*	Oorgang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoedingsstowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weerstand (Ohm)	Moedergeesteente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
1	Sterkspruit	A	130	7,5YR3/3	A	M	A	T	A	65,4	2,9	23,4	6,1	16	180	520	200	23	760	Sk
		B	420	7,5YR2/2	T	B	A	A	A	44,2	12,3	35,3	7,9	4	180	1060	484	104	570	
4	Hartbees	A	130	10 YR3/3	A	H	A	T	D	68,9	11,4	13,9	6,0	10	180	400	100	25	1500	Sk
		B	290	10 YR2/3	T	H	A	A	A	42,9	5,9	41,9	8,2	4	320	380	552	265	480	
6	Sterkspruit	A	80	7,5YR3/4	A	H	A	T	A	64,3	13,1	16,9	7,3	26	28	96	208	23	1000	Sk
		B	520	7,5YR3/3	T	H	A	A	A	45,0	9,2	36,7	7,3	8	340	1400	664	87	250	
13	Stanford	A	230	7,5YR4/4	A	M	A	T	D	79,6	0,5	9,9	6,9	24	240	360	110	50	900	Sk
		B	220	7,5YR3/2	T	B	A	A	A	51,2	2,8	40,5	8,7	8	320	380	706	207	450	
19	Hartbees	A	160	7,5YR4/4	S	M	A	T	D	71,3	9,9	14,2	6,1	14	180	120	102	12	2900	Sk
		B	240	7,5YR3/2	T	H	A	A	A	84,2	7,0	40,1	7,7	6	500	360	374	173	300	
38	Sterkspruit	A	120	7,5YR5/2	A	M	A	T	A	60,9	8,2	19,3	7,1	10	260	880	354	23	420	Gr
		B	330	10 YR3/1	T	B	T	A	A	48,5	8,2	31,1	9,3	6	60	9800	137	299	330	
63	Hartbees	A	80	7,5YR5/2	A	H	A	T	A	66,1	14,5	12,8	6,9	32	240	680	200	16	2100	Gr
		B	370	5YR4/2	T	B	A	A	A	52,4	5,9	40,5	8,6	12	80	800	414	449	230	
75	Grootfontein	A	120	7,5YR5/3	S	H	A	T	G	82,0	6,4	10,4	6,9	10	200	200	130	46	2300	Gr
		B	240	7,5YR3/2	T	B	A	A	A	49,3	5,3	39,4	7,6	8	280	240	434	334	420	
144	Sterkspruit	A	180	10 YR6/1	S	H	A	T	G	67,6	11,3	15,8	6,7	2	120	780	300	160	2300	Gr
		B	420	7,5YR4/2	T	H	A	A	A	53,7	12,5	29,6	8,5	2	40	1100	674	620	360	
152	Grootfontein	A	180	7,5YR4/2	A	H	A	T	A	79,3	6,5	9,8	6,9	10	200	280	244	180	3100	Gr
		B	420	7,5YR4/3	T	B	A	A	A	61,9	10,5	22,4	8,7	2	60	1100	784	960	250	
156	Grootfontein	A	200	10 YR4/2	S	M	A	T	A	77,4	7,0	11,5	6,8	2	20	1000	216	160	1900	Gr
		B	400	10 YR4/3	T	H	T	T	A	57,1	14,5	16,7	8,2	4	140	640	1260	1220	140	
158	Hartbees	A	230	7,5YR3/4	A	H	A	T	D	75,7	8,2	13,4	6,5	2	20	1040	192	60	2500	Gr
		B	320	7,5YR4/4	T	B	T	A	A	54,8	18,2	21,1	6,5	2	20	1000	462	520	800	
175	Grootfontein	A	180	10 YR5/2	S	H	A	T	D	73,8	9,9	11,7	6,7	2	40	240	216	180	1900	Gr
		B	270	10 YR2/3	T	B	A	A	A	56,0	8,5	28,3	7,4	2	20	140	936	1860	80	
211	Sterkspruit	A	280	7,5YR4/3	A	H	A	T	G	71,8	5,1	14,8	6,9	2	260	320	292	100	2700	Gr
		B	270	7,5YR3/4	T	H	A	T	A	53,9	7,1	34,2	7,1	2	340	320	708	300	820	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Die tipe grondvormingsproses sou impliseer dat hierdie gronde groot hoeveelhede natrium (Na) veral in B-horisonte bevat (MacVicar *et al.*, 1977). Dit was veral waar dit B-horisonte betref (Tabel 3.14). Oor die algemeen kan gesê word dat die gronde vatbaar is vir erosie en dat dit 'n smaaklike weiding onderhou (kyk Hoofstuk 4). Die pH van die gronde is hoog en 'n waarde van 9,3 is vir die B-horison van profiel 38 aangeteken (Tabel 3.14). Verder is daar 'n drastiese verskil in die klei-gehalte van A- en B-horisonte. Dit is die enigste grondvorm waar kalium (K) meer gereedelik in B-horisonte as in A-horisonte teenwoordig is. Kalsium (Ca), magnesium (Mg) en natrium (Na) is, net soos by die Swartland- en Valsrivierforms, meer gekonsentreer in B-horisonte.

Die gronde se konsistensie is hard tot baie hard en wortels is dikwels afwesig in B-horisonte. As gevolg van die tydelike waterversadigde toestand het daar ook vlekke in die B-horisonte voorgekom. Vier series van die grondvorm is geïdentifiseer naamlik Stanford, Hartbees, Grootfontein en Sterkspruit en die profielnummers en hul verspreiding word in Tabel 3.13 en Fig. 3.1 aangedui.

3.3.4.2 Gronde van die Estcourtvorm

Dit is gronde met drie diagnostiese horisonte, naamlik 'n ortiese A-horison wat geleidelik oorgaan in 'n gebleikte freatiese gley E-horison, wat met 'n skerp of duidelike oorgang geskei word van 'n prismakutaniëse B-horison. Volgens Schoeman (1972) is dit 'n gesolidiseerde solonetz-grond. Estcourtgronde het in die studiegebied alleenlik in laagtes in die granietgebied teen middel- en voethange met 'n konkawe tot plat geomorfologie voorgekom (Tabel 3.15).

Die fisiese en chemiese kenmerke van die Estcourtgronde word in Tabel 3.16 aangedui. Omdat slegs drie profiele gemonster is en hulle nog boonop in drie verskillende series was, kan geen algemene afleidings gemaak word ten opsigte van die chemiese kenmerke van die gronde nie.

Gedurende die opname is die indruk verkry dat grond wat in die Sterkspruitvorm geklassifiseer is, moontlik Estcourtgronde kan wees waarvan

Tabel 3.15 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Estcourtvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
49	Uitvlugt	Graniet	2°10'	W	307	K	Vo
55	Uitvlugt	Graniet	3°10'	W	439	K	M
84	Darling	Graniet	3°50'	NO	448	K	Vo
184	Uitvlugt	Graniet	2°10'	W	487	P	Vo
212	Estcourt	Graniet	0°40'	W	355	K	Vo

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.16 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Estcourtvorm.

Pro- fiel nr.	Grondserie	Hori- son	Dikte (mm)	Kleur	Struk- tuur*	Konsis- tensie*	Vlek- ke*	Wor- tels*	Oor- gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoeding- stowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer- stand (Ohm)	Moeder- ge- steente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
84	Darling	A	130	7,5YR3/2	S	H	A	T	G	81,2	6,5	8,2	6,9	2	40	220	150	220	1200	Gr
		E	200	7,5YR6/2	A	S	T	T	A	89,8	5,1	5,1	6,9	2	20	40	106	160	3400	
		B	260	7,5YR4/2	T	B	T	T		53,6	5,5	39,1	5,5	112	40	740	674	1060	190	
184	Uitvlugt	A	330	7,5YR3/3	A	S	A	T	G	74,2	0,5	13,5	6,0	2	120	260	168	80	1800	Gr
		E	100	7,5YR6/4	A	S	T	T	A	84,4	5,7	12,6	7,0	2	40	100	110	80	6000	
		B	200	7,5YR3/3	T	H	T	T		53,7	6,0	39,4	6,6	2	80	220	588	680	700	
212	Estcourt	A	300	7,5YR4/3	M	H	A	T	G	71,1	15,0	10,2	7,1	6	300	560	220	60	3500	Gr
		E	30	7,5YR5/2	A	S	A	A	A	70,0	10,4	16,6	7,8	4	260	300	154	100	3600	
		B	200	7,5YR4/4	T	B	A	A		57,0	9,5	29,4	7,5	4	460	700	480	440	700	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

die A-horison reeds verwyder is as gevolg van erosie. Dit is 'n algemene feit dat solonetzgronde baie maklik erodeer (Thompson, 1957; Venter, 1981) en as die A-horison verwyder is kan die grond maklik as 'n Sterkspruitvorm eerder as 'n geërodeerde Estcourtvorm geklassifiseer word. Sterkspruitgronde op skalies van die Ecce Groep se A-horisonte was baie dun, maar onder bosse en in ander minder geërodeerde posisies in die landskap, was A-horisonte dikker en kon E-horisonte onderskei word.

3.3.5 Hidromorfe-gronde

Hidromorfe-gronde (D'Hoore, 1964; Harmse, 1967) ontstaan deur die afwisselende of permanente teenwoordigheid van 'n oormaat water. 'n Kenmerk van die gronde is dat dit gevlek en/of vergley is (MacVicar *et al.*, 1977). Dit verskil van solonetzgronde daarin dat dit in sodanige posisie in die topografie ontwikkel, dat anaërobiese toestande ontstaan sonder die teenwoordigheid van 'n definitiewe ondeurdringbare laag. Gevolglik is dit dikwels geassosieer met sypelsoes (Tinley, 1966).

3.3.5.1 Gronde van die Cartrefvorm

Slegs drie profiele van hierdie grondvorm is ondersoek. Die gronde het op die kruin en teen die middel- en voethange voorgekom, met 'n konkawe of konvekse geomorfologie (Tabel 3.17). Cartrefgronde bestaan uit 'n ortiese A-horison en 'n vergleyde E-horison op 'n litokutaniese B-horison. Aangesien die gronde relatief diep was, is slegs die A- en E-horisonte gemonster en die resultate van die ontleding word in Tabel 3.18 weergegee. Dit is opvallend dat die mineraalvoedingstowwe in die E-horisonte van profiele 185 en 213 laer is as dié van die A-horisonte. Die verspreiding van die profiele word in Fig. 3.1 aangedui. Slegs een serie naamlik die Kusasaserie is geïdentifiseer.

In die stipwaarnemings van grondprofile is waargeneem dat Cartrefgronde gewoonlik geassosieer is met dié posisie in die topografie van katenas op graniet, waar die geomorfologie verander van konveks na konkaf. Reënwater wat die grond binnedring op die kruin beweeg afwaarts en lateraal en in bogenoemde posisie in die topografie verskyn die water weer aan die oppervlak en veroorsaak waterversadigde toestande (Fig. 3.2). Hiervandaan na onder teen die hang af beweeg water oor die oppervlak van die

Tabel 3.17 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Cartrefvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfo-logie*	Terreinmorfolo-giese eenheid*
98	Kusasa	Graniet	2°20'	W	326	K	M
185	Kusasa	Graniet	1°40'	S	487	X	K
213	Kusasa	Graniet	2°40'	W	393	K	Vo

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.18 Fisiese en chemiese kenmerke van die gronde van die Cartrefvorm.

Profiel nr.	Grondserie	Hori-son**	Dikte (mm)	Kleur	Struk-tuur*	Konsis-tensie*	Vlek-ke*	Wor-tels*	Oor-gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoeding-stowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer-stand (Ohm)	Moeder-ge-steente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
98	Kusasa	A	200	7,5YR6/1	A	H	A	T	G	82,5	0,4	6,3	7,4	8	120	140	102	28	5500	Gr
		E	100	7,5YR5/2	A	M	A	T	G	65,1	18,9	13,2	7,5	10	180	40	380	506			190
185	Kusasa	A	320	7,5YR3/3	A	S	A	T	G	82,1	6,8	6,6	5,9	4	80	260	196	80	4300	Gr
		E	500	7,5YR6/3	A	M	A	T	G	82,5	7,7	6,9	6,1	2	20	140	116	80			4100
213	Kusasa	A	300	7,5YR5/2	A	S	A	T	G	87,2	4,9	6,9	6,1	2	180	260	192	100	7200	Gr
		E	400	10 YR5/4	A	M	A	T	G	83,4	7,0	7,3	5,8	2	40	80	114	40			6500

** Geen monsters van B-horison is geneem nie.

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

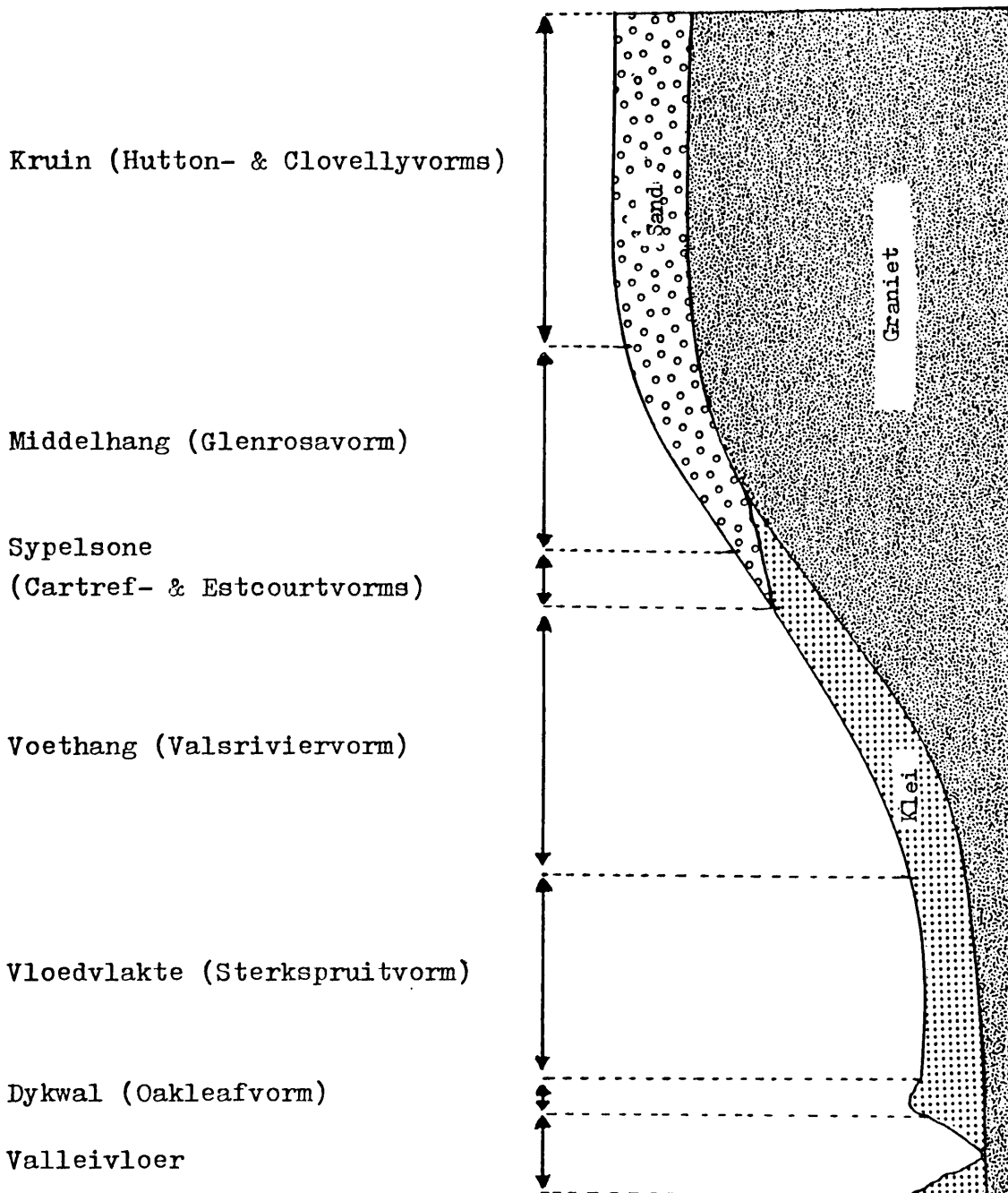


Fig. 3.2 Diagramatiese voorstelling van 'n grondkatena op graniet in die suidelike gedeelte van die studiegebied waar insnydings nie so intense is as in die noordelike gedeeltes nie.

grond. Die posisie waar Cartrefgronde dus ontwikkel, word gekenmerk deur die voorkoms van verskeie fonteintjies gedurende die reënseisoen (sypelsone = seepline) (Tinley, 1966). Die plantegroei van hierdie sone word gedomineer deur Terminalia sericea wat 'n prominente soom om die kruin vorm. Harmse (1967) waarsku dat hierdie gronde veral vatbaar kan wees vir winderosie indien daar geen plantbedekking op voorkom nie.

3.3.6 Rooi kleigronde met struktuur B-horisonte

Hierdie gronde ontstaan deur die proses van fersiallitisasie (D'Hoore, 1964; Harmse, 1967), wanneer moedermateriaal wat ryk is aan basisse (basalt en gabbro) onderwerp word aan intense logging (Schoeman, 1972). Wat die grondvormingsprosesse betref is hierdie grond dus vergelykbaar met die rooi en geelbruin apedale sand en leemgronde (kyk afdeling 3.3.1), behalwe dat die struktuur van die B-horisonte sterker ontwikkel is. Die beter struktuurontwikkeling is volgens Schoeman (1972) toe te skryf aan groter hoeveelhede 2:1-tralie kleie wat ontstaan as gevolg van die intensiteit van logging.

3.3.6.1 Gronde van die Shortlandsvorm

Shortlandsgronde het 'n ortiese A-horison met 'n rooi gestruktureerde B-horison (MacVicar et al., 1977). Die B-horisonte verskil van pedokutaniese B-horisonte (soos vir Valsrivier en Swartlandvorms) daarin dat die kutane of kleihuidjies by eersgenoemde gronde, dieselfde kleur het as die binnekant van peds. Shortlandsgronde het in die studiegebied uitsluitlik uit basalt, doleriet en gabbro ontwikkel. Die terrein was plat tot konkaaf en die gronde het op kruine en middelhange voorgekom. Die terrein is baie gelyk en slegs in die geval van twee profiele (15 en 17) was die helling groter as een graad (Tabel 3.19).

Alhoewel die Shortlandsgronde meer klei bevat as die gronde van die Hutton- en Clovellyvorms in hierdie studie, is die meeste mineraalvoedingstowwe ook in die A-horisonte gekonsentreer, behalwe vir magnesium (Mg) en natrium (Na) wat meer in die B-horisonte teenwoordig was. Wat hierdie eienskap betref stem die gronde dus baie ooreen met die rooi en geelbruin apedale sand en leemgronde (Vergelyk Tabelle 3.2, 3.4 en 3.20).

Tabel 3.19 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Shortlandvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
2	Ferry	Gabbro	1°00'	NO	305	P	K
3	Ferry	Gabbro	0°00'	0	306	P	K
11	Ferry	Basalt	0°30'	SO	283	P	M
12	Ferry	Basalt	0°00'	SW	301	K	P
15	Glendale	Gabbro	1°20'	SO	377	P	M
20	Kinross	Basalt	0°00'	SO	325	P	K
25	Kinross	Basalt	0°00'	NO	310	P	K
29	Glendale	Gabbro	1°00'	0	385	P	K
71	Kinross	Doleriet	1°20'	SW	366	K	M
164	Ferry	Basalt	0°10'	0	311	P	M
197	Ferry	Basalt	0°40'	NO	297	P	M

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.20 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Shortlandsvorm.

Pro- fiel nr.	Grondserie	Hori- son	Dikte (mm)	Kleur	Struk- tuur*	Konsis- tensie*	Vlek- ke*	Wor- tels*	Oor- gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoeding- stowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer- stand (Ωm)	Moeder- ge- steente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
2	Ferry	A	160	5YR2/1	M	S	A	T	G	56,0	18,9	19,7	6,3	4	380	1120	410	2	680	Ga
		B	540	5YR3/4	M	M	A	T		41,6	25,6	27,8	6,9	2	80	880	422	25	1500	
3	Ferry	A	100	5YR3/3	M	M	A	T	G	62,8	11,5	19,8	6,1	6	280	520	172	18	650	Ga
		B	500	2,5YR3/4	M	H	A	T		49,6	15,8	43,7	7,0	4	60	1040	406	23	1200	
11	Ferry	A	180	2,5YR2/1	M	S	A	T	G	36,2	23,2	32,4	6,6	96	220	1240	552	18	650	Ba
		B	420	5YR2/4	M	M	A	T		25,8	20,3	47,2	7,2	20	60	1160	738	28	680	
12	Ferry	A	100	5YR3/4	T	S	A	T	G	47,8	29,8	18,0	7,2	46	860	1760	626	23	940	Ba
		B	160	5YR2/4	T	M	A	T		34,9	24,9	34,9	6,9	12	200	1180	374	21	840	
15	Glendale	A	160	5YR2/3	M	M	A	T	G	53,5	18,6	23,4	6,9	8	320	820	496	5	1300	Ga
		B	390	5YR3/3	M	H	A	T		41,9	10,2	42,8	7,0	4	120	820	780	28	1100	
20	Kinross	A	300	7,5YR5/3	M	H	A	T	D	46,6	18,9	29,9	6,7	32	520	346	238	23	880	Ba
		B	250	2,5YR3/3	M	H	A	T		49,9	14,3	35,1	7,0	10	200	780	212	25	880	
25	Kinross	A	160	7,5YR3/2	M	M	A	T	G	42,8	16,5	33,2	6,4	120	300	840	276	23	540	Ba
		B	340	5YR3/3	M	H	A	T		21,6	11,7	62,1	6,9	340	320	122	818	35	800	
164	Ferry	A	280	5YR2/2	M	H	A	T	G	40,4	31,5	17,7	6,9	2	40	360	1070	80	1100	Ba
		B	320	5YR2/4	T	H	A	A		63,9	12,2	27,5	7,2	8	60	220	756	80	1100	
197	Ferry	A	180	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	39,5	39,8	16,5	7,0	292	520	2600	1500	80	800	Ba
		B	420	5YR3/3	T	H	A	A		33,6	40,3	19,5	7,7	166	340	2240	1992	140	600	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Slegs drie series naamlik Glendale, Kinross en Ferry is geïdentifiseer en die verspreiding van profiele word in Tabel 3.19 en Fig. 3.1 weergegee.

3.3.7 Donkergekleurde margalitiese kleigronde

Wanneer basisryke moedermateriaal soos basalt, doleriet en gabbro verweer onder swak gedreineerde toestande (Van Schuylenborg, 1971), ontstaan swart gronde wat margalitiese gronde genoem word (Schoeman, 1972; MacVicar, 1978). Die woord "marga" is die latynse sinoniem vir 'n vrugbare kleigrond. Volgens Harmse (1972, 1978) ontstaan hierdie gronde onder toestande van hoë temperature en/of lae reënval met groot hoeveelhede van die vrygestelde silika (Si), aluminium (Al), yster (Fe) en basisse (Ca en Mg) nog in die grond. Dit gee aanleiding tot die vorming van sekondêre minerale wat ryk is aan silika (Si) en aluminium (Al), byvoorbeeld 2 : 1-tralie kleie soos smektiëte. Magnesium (Mg) speel 'n rol in die sintese van smektiëte, terwyl die hoë kalkinhoud 'n gunstige pH instand hou (Dudal, 1963).

MacVicar (1965) som die proses van margalitisasie soos volg op : "Margalitic weathering appears to involve a gradual process whereby primary minerals are converted to montmorillonite via intermediate alteration products. This is accompanied by a slight loss of bases, a sharp increase in combined water and a gradual oxidation of a major part of the ferrous iron." Volgens Krishna-Murti & Satyanarayana (1969) is yster (Fe) baie meer effektief in die vorming van smektiëte as magnesium (Mg).

Weens die voorkoms van groot hoeveelhede 2:1-tralie kleie in margalitiese gronde, het die gronde die eienskap om te swel en te krimp gedurende benatting en uitdroging (Millar *et al.*, 1965; MacVicar, 1978). Hierdie eienskap van die gronde tesame met 'n hoë vrugbaarheid, veroorsaak dat 'n ruie grasbedekking daarop voorkom, wat tesame met brand en die moontlikheid dat die swellende kleie die wortels van houtagtiges kan skeur, aanleiding gee tot die ontwikkeling van 'n oop grasveldplantegroei.

Op basis van diepte, mate van ontwikkeling en grondvormingsproses, kan die donkergekleurde margalitiese kleigronde in twee groepe verdeel word naamlik :

3.3.7.1 Gronde met melaniëse A-horisonte en pedokutaniese B-hori-

sonte

3.3.7.2 Gronde met melaniëse A-horisonte op rots of litokutanies B-horisonte

3.3.7.1 Gronde met melaniëse A-horisonte en pedokatoniese B-horisonte

Slegs een voorbeeld van die gronde is in die studiegebied beskryf naamlik die Bonheimvorm.

a) Gronde van die Bonheimvorm

Bonheimgronde het volgens definisie 'n melaniëse A-horison wat ontstaan deur die proses van margalitisasie. Dit ooreenstem met 'n rooi of geelbruin pedokutaniese B-horison. Hierdie gronde het in die studiegebied hoofsaaklik op basalt en gabbro ontwikkel. Die geomorfologie het gewissel van plat tot konkav en wel op die kruin, teen middel- en voethange (Tabel 3.21). Die hange is meestal gelyk en hellings van meer as een graad het selde voorgekom. Profiele wat op gabbro ontwikkel het, is hoër bo seevlak geleë as die profiele op basalt. Bonheimgronde is veral in die suidwestelike gedeeltes van die studiegebied aangetref (Tabel 3.21 en Fig. 3.1).

Slegs twee series van die Bonheimvorm is gemonster naamlik Bushman en Weenen. Die twee series verskil daarin dat eersgenoemde 'n rooi B-horison en laasgenoemde 'n geelbruin B-horison het. Albei series het op sowel basalt as gabbro ontwikkel, maar dit wil tog voorkom asof die Bushmanseries (rooi) meer op gabbro voorkom as op basalt as die interne dreinerings goed is soos byvoorbeeld op kruine (profiele 163 en 196) (Tabel 3.22). Uit 'n vergelyking tussen sekere chemiese en fisiese kenmerke van Bonheimgronde (Tabel 3.23) kon bepaalde afleidings gemaak word. Hierdie afleidings word slegs hier genoem, maar die implikasies daarvan sal meer volledig bespreek word onder afdeling 3.5.

- a) Gronde afkomstig van gabbro bevat 'n groter persentasie sand in beide die A- en B-horisonte, as gronde wat uit basalt ontwikkel.
- b) Gronde wat op gabbro ontwikkel se slik-gehalte is opmerklik laer as gronde wat op basalt ontwikkel.
- c) Daar bestaan geen opmerklike verskille tussen die persentasie klei van gronde wat uit basalt of gabbro ontwikkel het nie.

Tabel 3.21 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Bonheimvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfo-logie*	Terreinmorfolo-giese eenheid*
22	Weenen	Basalt/Doleriet	0°00'	SW	342	K	M
30	Weenen	Gabbro	0°30'	N	383	P	M
36	Bushman	Gabbro	0°30'	S	392	P	K
53	Weenen	Gabbro	0°50'	O	335	K	M
60	Bushman	Gabbro	1°00'	O	427	K	M
77	Bushman	Gabbro	0°30'	SW	412	K	Vo
155	Weenen	Gabbro	1°20'	S	403	K	M
160	Weenen	Gabbro	0°20'	N	427	K	M
161	Bushman	Basalt	0°20'	W	301	P	M
163	Bushman	Basalt	0°20'	S	314	P	K
168	Weenen	Gabbro	1°40'	NO	389	K	M
178	Weenen	Basalt	0°50'	O	288	P	K
179	Weenen	Basalt	0°00'	O	259	P	M
196	Bushman	Basalt	0°10'	NO	297	P	K
208	Weenen	Basalt	0°40'	NW	299	K	M
227	Weenen	Gabbro	1°30'	W	366	K	M
250	Weenen	Basalt	1°10'	O	385	K	Vo

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.22 Fisiese en chemiese kenmerke van die gronde van die Borheimvonn.

Profiel nr.	Grondserie	Horison	Dikte (mm)	Kleur	Struktuur*	Konsistensie*	Vlekkete*	Wortels*	Oorgang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoedingstowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weerstand (Ωm)	Moedergeesteente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
22	Weenen	A	230	7,5YR2/3	M	M	A	T	G	66,4	10,8	18,5	6,3	16	280	760	316	5	790	Ba/Do
		B	290	2,5YR3/3	T	H	A	T		62,8	8,3	25,2	6,5	8	120	660	260	18	1600	
30	Weenen	A	230	7,5YR2/2	M	M	A	T	G	53,4	15,5	29,4	6,8	26	400	960	668	35	690	Ca
		B	220	5YR2/4	M	M	A	T		44,0	5,8	34,1	7,6	14	100	1120	120	64	630	
36	Weenen	A	220	7,5YR2/1	M	S	A	T	D	66,3	11,7	17,3	7,2	156	320	1220	438	28	520	Ca
		B	200	7,5YR3/3	T	M	A	T		49,4	12,1	33,6	6,7	32	80	980	586	53	370	
60	Bushman	A	300	7,5YR2/1	M	M	A	T	G	61,6	10,7	22,8	6,4	8	340	720	342	12	1800	Ca
		B	400	5YR3/6	T	H	A	T		50,5	5,6	39,2	7,0	8	100	520	310	18	1000	
155	Weenen	A	400	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	60,9	13,8	22,9	6,2	10	20	1260	408	80	1600	Ca
		B	300	7,5YR2/3	T	H	A	A		59,7	14,0	18,4	5,9	2	40	780	530	80	1200	
160	Weenen	A	270	7,5YR3/2	M	M	A	T	G	65,6	6,5	24,5	6,7	12	20	20	512	80	1600	Ca
		B	430	10 YR4/4	T	H	T	T		71,7	4,0	22,3	7,9	2	60	60	540	160	1000	
161	Bushman	A	360	7,5YR2/1	M	M	A	T	G	38,4	28,4	18,0	6,6	2	20	120	806	80	1100	Ba
		B	280	2,5YR3/4	M	M	A	T		45,7	29,9	18,4	6,8	8	20	980	658	120	1000	
163	Bushman	A	230	7,5YR2/2	M	M	A	T	G	38,1	34,4	23,0	6,6	2	80	400	436	80	800	Ba
		B	200	5YR3/4	M	M	A	T		50,4	32,0	13,4	6,9	26	80	360	936	100	800	
168	Weenen	A	360	7,5YR2/1	M	M	A	T	G	61,4	22,1	12,1	8,1	16	20	140	702	80	700	Ca
		B	100	7,5YR2/2	M	M	A	T		58,5	16,0	16,4	8,5	18	20	20	1188	120	100	
178	Weenen	A	200	7,5YR2/2	M	M	A	T	G	62,6	27,8	12,8	7,4	452	320	3800	1500	140	600	Ba
		B	200	7,5YR3/4	M	H	A	T		44,8	20,5	24,6	8,0	422	120	4000	1760	140	680	
179	Weenen	A	170	7,5YR2/3	M	H	A	T	D	42,4	24,9	25,2	7,4	372	160	2760	1260	80	800	Ba
		B	400	7,5YR3/3	T	H	A	T		43,0	14,6	30,4	7,4	470	60	2840	1510	160	800	
196	Bushman	A	220	7,5YR2/1	M	H	A	T	G	44,4	36,2	13,5	8,0	92	540	2600	890	120	700	Ba
		B	380	5YR3/4	T	H	A	T		37,5	45,8	12,4	7,1	26	200	1800	1146	180	800	
208	Weenen	A	200	7,5YR2/2	M	S	A	T	G	61,1	21,5	14,0	7,9	70	280	2300	492	120	1000	Ba
		B	200	7,5YR2/4	T	M	A	T		51,4	20,1	18,9	8,2	44	100	6400	766	160	500	
227	Weenen	A	180	7,5YR2/3	M	H	A	T	G	67,8	10,2	17,1	7,6	10	140	1480	2276	80	1100	Ca
		B	200	7,5YR2/2	T	H	A	T		68,4	7,6	19,2	8,1	10	80	1540	2284	120	900	
250	Weenen	A	200	7,5YR2/2	T	H	A	T	G	40,0	35,9	12,9	7,5	608	320	2860	1904	180	520	Ba
		B	600	7,5YR2/3	T	H	A	T		42,3	27,8	14,3	8,8	460	100	3120	2176	240	470	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van sinbole.

Tabel 3.23 Vergelyking tussen sekere chemiese en meganiese kenmerke van Bonheimgronde wat op basalt en gabbro ontwikkel het.

Gesteente	Horison	% Sand	% Slik	% Klei	MINERAALVOEDINGSTOWWE				
					P	K	Ca (mg kg ⁻¹)	Mg	Na
Gabbro	A	63	13	21	34	180	829	764	56
	B	58	9	26	12	69	717	794	88
Basalt	A	49	28	17	202	250	1950	950	101
	B	47	25	20	183	100	2520	1152	140

- d) Gronde wat op basalt ontwikkel bevat oor die algemeen meer mineraalvoedingstowwe as gronde wat op gabbro ontwikkel (Tabel 3.23).

Persele 163 en 196 (Fig. 3.1) wat hierbo genoem is as voorbeelde van Bonheimgronde wat op kruine afkomstig van basalt ontstaan het, kan streng gesproke as Swartlandgronde geklassifiseer word, omdat die A-horison nie dikker as 300 mm is nie en die B-horisonte rooi is (MacVicar *et al.*, 1977). Deur die gronde egter in die Swartlandvorm te plaas, word dit geassosieer met ander gronde in die vorm wat uit graniet ontstaan het en wat morfologies en chemies baie verskil van hierdie gronde. Hierdie "onwetenskaplike" beslissing om 'n grond in 'n bepaalde grondvorm te klassifiseer, strydig met die algemene norm, sal weer in afdeling 3.5.2 bespreek word.

3.3.7.2 Gronde met melaniëse A-horisonte op rots of litokutaniese B-horisonte

Schoeman (1972) onderskei tussen "swakontwikkelde margalitiese gronde" en "goedontwikkelde margalitiese gronde" op basis van die intensiteit waartoe margalitisasie gevorder het. Gronde wat deur Schoeman (1972) as goedontwikkelde margalitiese gronde beskou is (Rensburg- en Arcadiavorms) se voorkoms is beperk in die studiegebied.

Vlak swakontwikkelde margalitiese kleigronde in die studiegebied kom baie algemeen op basisryke moedermateriaal soos basalt, gabbro en doleriet voor. Gronde van die Inhoekvorm behoort as gevolg van die grondvormingsproses ook hier ingedeel te word, maar vir die doel van hierdie studie is dit as 'n grond wat geassosieerd is met vloedvlaktes en dykwalle beskou.

a) Gronde van die Mayovorm

Mayogrond het 'n melaniëse A-horison wat ontstaan as gevolg van margalitisasie. Die B-horisonte is litokutanies en gradeer geleidelik met diepte van saproliet na rots. Die gronde het op doleriet, gabbro en op basalt ontwikkel op die kruine, middel- en voethange. Die geomorfologie wissel van konveks, konkaf tot plat. Die profiele op gabbro en doleriet was gewoonlik hoër as 300 m bo seevlak geleë, terwyl dié op basalt

gewoonlik laer as 300 m was. Die hellings het baie gewissel en die aspek het in enige rigting voorgekom (Tabel 3.24).

Slegs twee series van die Mayovorm is geklassifiseer naamlik Mayo en Tshipise, waarvan laasgenoemde verreweg die algemeenste was.

As gevolg van die probleem van die teenwoordigheid van vry karbonate wat onder afdeling 3.2.4.9 genoem is, kon die gronde hier verkeerdelik geklassifiseer word as behorende aan die Mayoseries eerder as die Tshipiseseries. Sekere van hierdie profiele (27 en 172) moes volgens definisie as Glenrosagronde geklassifiseer gewees het, omdat hulle A-horison te dunner as 300 mm was en dit het 'n rooi B-horison ooreël. Dit is egter nie gedoen nie soos gemotifeer word onder afdeling 3.5.2.

Dieselfde kenmerke ten opsigte van die hoeveelheid mineraalvoedingstowwe wat in gronde afkomstig van basalt en gabbro voorgekom het en soos beskryf vir die Bonheimgronde (kyk afdeling 3.3.7.1) is ook van toepassing in die geval van Mayogronde (Tabel 3.25).

In die studiegebied is dit dikwels gevind dat die Mayogronde voorkom waar die moedergesteentes gabbro of doleriet in assosiasie met graniet voorkom. Die A-horison was in sulke gevalle duidelik van doleriet of gabbro materiaal afkomstig, maar die B-horison het die duidelike kenmerke van verweerde of gedeeltelik verweerde graniet getoon. Hierdie gronde van "gelaagde oorsprong" is deur Gertenbach (1978) beskryf en het 'n baie belangrike invloed op die plantegroei samestelling. Ook hierdie verskynsel word verder toegelig in afdeling 3.5.2.

b) Gronde van die Milkwoodvorm

Milkwoodgronde is vlak en het slegs 'n melaniëse A-horison wat onderlê word deur onverweerde moeder materiaal. Volgens Tabel 3.26 het hierdie gronde slegs op basalt en gabbro ontwikkel en wel op kruine, middel- en voethange. Die geomorfologie was meestal konkaaf, maar die gronde kan ook op konvekse en plat terreine voorkom. Die hellings waar die grond op basalt ontwikkel het was nooit meer as 2°10' nie, maar op gabbro en doleriet is hellings van tot 4° gemeet. Slegs twee series van die Milkwoodvorm is geklassifiseer naamlik die Sunday en Danslandseries, maar die

Tabel 3.24 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Mayovorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
5	Mayo	Gabbro	2°00'	S	305	X	K
7	Tshipise	Gabbro	2°00'	SW	346	X	M
14	Tshipise	Gabbro	0°30'	NO	330	X	M
26	Tshipise	Basalt	0°20'	NO	327	P	M
27	Tshipise	Doleriet	1°30'	SW	438	X	K
35	Tshipise	Gabbro	1°10'	O	387	K	M
86	Tshipise	Basalt	1°00'	O	262	K	M
108	Tshipise	Basalt	0°10'	O	250	X	K
113	Tshipise	Basalt	1°10'	O	272	K	M
140	Tshipise	Gabbro	1°00'	S	358	K	M
141	Tshipise	Gabbro	1°10'	S	363	K	M
142	Tshipise	Gabbro	2°30'	NO	382	X	M
148	Tshipise	Doleriet	1°20'	W	415	K	Vo
167	Tshipise	Gabbro	1°20'	SW	407	X	K
172	Tshipise	Gabbro	0°20'	SO	392	K	M
180	Tshipise	Basalt	0°50'	S	282	K	M
191	Tshipise	Doleriet	1°30'	S	446	K	Vo
192	Tshipise	Basalt	0°20'	O	280	P	K
199	Tshipise	Basalt	0°00'	N	308	P	M
220	Tshipise	Basalt	0°20'	N	239	K	M
240	Tshipise	Basalt	0°20'	N	239	K	M

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.25 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Mayovorm.

Profiel nr.	Grondserie	Horison	Dikte (mm)	Kleur	Struktuur*	Konsistensie*	Vlekke*	Wortels*	Oorgang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoedingstowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weerstand (Ωm)	Moedergeeste*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
5	Mayo	A	300	10 YR2/3	M	S	A	T	G	70,3	10,4	16,6	5,9	8	140	400	168	23	1000	Ga
		B	450	5 YR3/4	M	M	T	A		57,3	6,3	32,0	6,3	2	20	280	212	48	1500	
7	Tshipise	A	70	7,5YR3/3	M	S	A	T	A	61,8	15,7	16,7	6,6	114	260	320	448	5	590	Ga
		B	390	7,5YR3/3	M	M	T	T		74,4	5,5	17,0	7,2	24	100	860	270	25	1600	
14	Tshipise	A	200	7,5YR3/2	M	S	A	T	D	60,5	15,2	17,6	7,2	10	180	680	200	9	2000	Ga
		B	250	5YR2/4	M	M	T	T		59,9	9,2	27,6	6,9	6	40	660	438	23	2200	
27	Tshipise	A	280	7,5YR3/2	M	M	A	T	G	71,1	8,6	12,9	6,1	4	100	800	400	600	2200	Do
		B	170	5YR3/4	M	S	A	T		75,1	7,0	14,5	6,0	2	40	740	490	180	1300	
35	Mayo	A	160	7,5YR3/2	M	M	A	T	G	45,1	19,1	20,0	6,9	10	620	1240	892	28	420	Ga
		B	280	7,5YR2/2	M	M	A	T		51,7	12,7	31,1	7,3	14	160	1020	154	69	510	
113	Tshipise	A	250	7,5YR3/2	M	H	A	T	G	39,1	26,0	28,5	7,6	424	120	2740	1240	23	450	Ba
		B	200	5YR2/3	M	H	A	T		46,3	30,3	19,9	7,5	538	80	3560	1908	100	340	
141	Tshipise	A	200	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	51,9	26,9	22,7	6,7	134	260	1720	770	100	1600	Ga
		B	350	7,5YR3/4	M	H	A	A		62,4	27,5	12,2	7,4	386	60	2500	1300	120	1000	
142	Tshipise	A	340	10 YR3/1	M	H	A	T	G	65,7	14,0	17,1	6,3	40	60	1260	462	120	2100	Ga
		B	260	7,5YR6/6	M	H	T	T		63,8	4,9	30,9	6,5	4	20	680	560	640	900	
148	Tshipise	A	140	7,5YR3/3	M	H	A	T	G	56,8	10,4	26,5	7,0	4	140	1060	334	80	1900	Do
		B	300	5YR2/3	M	B	A	A		61,4	8,2	26,6	7,2	2	40	1300	348	100	1200	
167	Tshipise	A	150	10 YR2/2	M	H	A	T	G	59,9	19,3	14,6	6,8	2	40	440	674	80	1200	Ga
		B	400	10 YR3/3	M	H	A	T		68,8	17,4	6,6	6,8	60	60	1720	1024	60	1200	
172	Tshipise	A	260	7,5YR2,3	M	H	A	T	G	36,0	17,0	25,4	5,8	4	20	860	250	80	6000	Gr
		B	340	5YR3/4	M	H	A	A		45,5	12,9	26,6	7,3	4	20	140	1134	80	900	
180	Tshipise	A	130	7,5YR2/3	M	H	A	T	G	48,0	21,0	22,1	7,1	254	160	2020	1416	100	1200	Ba
		B	400	7,5YR3/3	M	H	A	T		60,2	17,4	17,5	7,7	722	60	3260	1710	100	800	
191	Tshipise	A	230	7,5YR2/1	M	H	A	T	G	67,4	5,0	19,7	6,7	6	80	1400	80	120	900	Do
		B	370	7,5YR4/4	M	H	T	T		56,9	5,6	24,6	6,8	4	80	1440	1124	140	900	
192	Tshipise	A	200	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	41,7	33,7	17,8	6,3	100	540	1720	950	60	1100	Ba
		B	200	5YR2/3	M	H	A	A		42,7	27,0	21,6	6,8	16	260	1760	1244	120	900	
199	Tshipise	A	280	7,5YR2/1	M	M	A	T	G	36,9	34,4	20,4	7,3	552	560	3360	1892	80	800	Ba
		B	200	7,5YR3/2	M	H	A	T		54,8	20,3	18,0	7,8	330	300	3340	1880	100	700	
220	Tshipise	A	180	7,5YR3/2	M	H	A	T	G	58,5	26,4	11,3	8,5	644	100	8900	1166	120	640	Ba
		B	400	7,5YR4/3	M	H	T	A		46,1	23,9	20,4	8,6	110	60	540	1114	200	680	
240	Tshipise	A	130	7,5YR3/5	M	H	A	T	G	61,2	18,4	14,4	7,1	1128	280	3460	2042	154	1600	Ba
		B	150	5YR2/3	M	H	T	T		67,3	20,2	9,0	7,4	1084	60	4520	2548	160	1000	

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van sinbole.

Tabel 3.26 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Milkwoodvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
31	Dansland	Gabbro	1°50'	W	407	P	K
44	Sunday	Doleriet	2°40'	W	318	K	Vo
57	Dansland	Gabbro	0°40'	O	430	X	K
61	Sunday	Gabbro	0°00'	O	460	P	K
65	Sunday	Gabbro	3°10'	W	418	W	Vo
78	Sunday	Gabbro	0°00'	NO	447	P	K
83	Sunday	Gabbro	1°40'	NO	451	K	M
85	Sunday	Basalt	0°00'	O	268	K	Vo
87	Sunday	Basalt	1°10'	O	244	K	Vo
88	Sunday	Basalt	3°10'	O	244	X	M
91	Sunday	Basalt	2°00'	W	296	K	Vo
93	Sunday	Gabbro	1°20'	NO	305	X	M
94	Sunday	Gabbro	0°20'	SO	391	K	M
101	Sunday	Gabbro	0°50'	W	358	K	M
105	Sunday	Basalt	0°30'	N	265	K	M
112	Sunday	Basalt	0°30'	NO	269	P	M
114	Sunday	Basalt	1°30'	NW	263	P	M
115	Sunday	Basalt	2°10'	N	290	X	M
125	Sunday	Doleriet	2°10'	SW	312	X	K
126	Sunday	Doleriet	2°10'	O	244	K	Vo
127	Sunday	Doleriet	4°30'	NO	315	X	M
154	Sunday	Gabbro	2°30'	W	428	K	M
188	Sunday	Gabbro	0°10'	O	478	P	K
193	Sunday	Basalt	0°30'	NO	283	P	M
195	Sunday	Basalt	1°30'	O	430	X	K
198	Sunday	Basalt	1°30'	SW	327	K	Vo
201	Sunday	Basalt	1°00'	NW	301	K	M
217	Sunday	Basalt	1°40'	O	295	K	M
218	Sunday	Basalt	1°00'	O	297	X	M
219	Sunday	Basalt	0°40'	O	274	K	M
222	Sunday	Basalt	0°00'	NO	259	K	Vo
234	Sunday	Basalt	3°00'	SO	229	X	K
235	Sunday	Basalt	0°40'	NO	245	K	Vo
236	Sunday	Basalt	1°20'	SO	245	K	Vo
237	Sunday	Basalt	0°10'	NO	270	P	K
238	Sunday	Basalt	0°30'	N	268	X	K

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Sundayserie het in die studiegebied meer algemeen voorgekom, veral in die noordooste van die studiegebied waar dit op die ingesnyde landskap langs die Olifantsrivier aangetref is (Tabel 3.26 en Fig.3.1).

Soos in die geval van die meeste gronde wat uit basalt ontwikkel, was die slik-gehalte van die A-horisonte besonder hoog. Wat egter weer eens by hierdie gronde waargeneem is, is die groot verskille in mineraalvoedingstowwe in gronde wat op basalt en gabbro ontwikkel het (Tabel 3.28). Dit wil voorkom asof veral fosfaat (P), kalsium (Ca) en magnesium (Mg) baie meer algemeen in gronde afkomstig van basalt as gronde afkomstig van gabbro voorkom. Hierdie verskynsels word verder bespreek onder afdeling 3.5.

Die fisiese en chemiese kenmerke van die Milkwoodgronde word in Tabel 3.27 weergegee. Dit blyk asof die pH's van die gronde afkomstig van basalt oor die algemeen hoër is as dié afkomstig van gabbro. Dit is veral die groot hoeveelhede kalsium (Ca) in die gronde geassosieer met basalt, wat verantwoordelik is vir die hoë pH -waardes.

3.3.8 Vlak gronde op graniet, sandsteen, rioliet, basalt en gabbro (Litosols)

Grondvorming teen steiler hange vind teen dieselfde tempo plaas as grondvorming teen minder steil hange, maar as gevolg van snelle alluviasie en kolluviasie word daar nooit 'n diep solum opgebou teen steil hellings nie. Grondverwydering oorskry dus grondvorming (Harmse, 1978). Die gevolg is dat vlak gronde op koppies en teen steiler hange voorkom, waar die onverweerde moedermateriaal dagsoom. Schoeman (1972) verwys na hierdie gronde as nie-kumulatiewe onderontwikkelde gronde, maar dit word ook algemeen beskryf as litosols (MacVicar *et al.*, 1977; Harmse, 1978).

3.3.8.1 Gronde van die Mispahvorm

Mispahgronde het op graniet, basalt, sandsteen, gabbro en doleriet voorgekom. Die geomorfologie was meestal konveks, maar konkawe en plat terreinvorme is ook teëgekom. Die gronde het teen middelhange, op kruine en minder algemeen teen voethange voorgekom. Die hellings het gewissel van 0°00' tot 7°30' met 4°00' as 'n gemiddelde (Tabel 3.29).

Tabel 3.27 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Milkwoodvorm.

Profiel nr.	Grondserie	Horison	Dikte (mm)	Kleur	Struktuur*	Konsistensie*	Vlekke*	Wortels*	Oorvang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoedingstowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weerstand (Ohm)	Moedergeeste* [†]
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
57	Dansland	A	190	10 YR2/2	M	H	A	T	G	34,0	33,8	24,7	7,3	84	260	1540	1968	30	590	Ga
61	Sunday	A	100	10 YR2/3	M	H	A	T	D	65,2	14,2	19,1	7,2	32	280	1240	568	12	760	Ga
88	Sunday	A	180	7,5YR3/2	M	M	A	T	G	59,4	23,9	12,6	7,0	560	260	2520	944	180	900	Ba
91	Sunday	A	150	7,5YR3/2	M	H	A	T	G	49,6	27,7	16,0	7,4	528	140	1800	756	12	950	Ba
93	Sunday	A	100	7,5YR3/2	M	H	A	T	G	62,3	18,7	13,8	7,6	360	260	2400	402	18	1100	Ga
94	Sunday	A	200	7,5YR2/3	M	H	A	T	D	56,1	21,3	20,6	7,4	62	60	1220	792	18	1000	Ga
112	Sunday	A	200	7,5YR3/1	M	H	A	T	G	50,7	23,5	19,5	7,7	516	80	2500	1072	23	660	Ba
115	Sunday	A	100	7,5YR3/2	M	M	A	T	G	65,8	14,4	14,7	8,4	260	160	4800	270	23	920	Ba
154	Sunday	A	150	7,5YR2/3	M	M	A	T	G	66,2	9,7	21,0	7,0	10	40	1180	674	60	1600	Ga
188	Sunday	A	300	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	49,8	27,9	15,4	7,3	14	420	1700	1470	100	700	Ga
193	Sunday	A	200	7,5YR3/2	M	M	A	T	G	58,4	11,5	20,0	7,2	322	480	2800	1500	100	800	Ba
195	Sunday	A	80	7,5YR4/3	S	H	A	T	G	63,1	12,4	17,1	7,7	712	140	3180	1244	60	1300	Ba
198	Sunday	A	150	7,5YR2/3	M	H	A	T	G	56,4	13,7	20,1	7,0	706	180	2620	1364	100	1100	Ba
201	Sunday	A	100	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	54,1	21,5	19,9	6,5	270	300	1980	1424	80	1200	Ba
217	Sunday	A	120	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	54,2	26,5	14,0	8,4	614	100	5720	1230	80	730	Ba
218	Sunday	A	180	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	56,8	19,0	17,7	8,5	694	80	8200	1484	120	800	Ba
219	Sunday	A	180	7,5YR2/3	M	H	A	T	G	44,4	36,6	13,7	8,1	716	140	4180	1500	100	650	Ba
222	Sunday	A	120	7,5YR3/2	M	H	A	T	G	55,5	16,9	20,6	7,8	520	180	4600	1564	120	1300	Ba
234	Sunday	A	200	7,5YR2/3	M	H	A	T	G	71,3	15,2	10,2	7,9	330	220	4100	2170	80	440	Ba
235	Sunday	A	140	7,5YR2/3	M	H	A	T	G	50,7	22,6	19,5	7,7	1000	220	4220	2430	100	800	Ba
236	Sunday	A	150	7,5YR2/2	M	H	A	T	G	51,6	23,9	19,3	7,7	944	180	4460	1552	100	800	Ba
237	Sunday	A	200	7,5YR3/1	M	H	A	T	G	58,1	20,5	15,9	8,3	1162	180	6160	2186	120	800	Ba
238	Sunday	A	150	7,5YR3/3	M	M	A	T	D	49,1	20,4	22,0	7,4	868	180	3960	2250	120	1000	Ba

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.28 Vergelyking van sekere fisiese en chemiese kenmerke van Milkwoodgronde wat op basalt en gabbro voorgekom het.

Gesteente	% Sand	% Slik	% Klei	MINERAALVOEDINGSTOWWE				
				P	K	Ca (mg kg ⁻¹)	Mg	Na
Basalt	55,8	20,6	17,2	631	189	3988	1467	83
Gabbro	55,6	20,9	19,1	94	220	1547	979	40

Volgens Harmse (1977) kom hierdie gronde voor in landskappe met 'n positiewe reliëf.

In die studiegebied is die Mispahgronde veral in die noordelike gedeeltes (Tabel 3.29 en Fig. 3.1) waar steiler hange en 'n reënval van minder as 500 mm per jaar voorkom, gevind.

Wanneer die voorkoms van plantgemeenskappe gekorreleer word met grondsoorte, is dit noodsaaklik dat die Mispahvorm nie net in fases ingedeel moet word op basis van die tekstuur van die A-horison nie, maar dat afsonderlike series onderskei moet word. Mispahgronde wat op basalt en graniet ontwikkel, is nie vergelykbaar nie, omdat die plantegroei wat daarop voorkom totaal verskil. Hierdie argument word verder gevoer onder afdeling 3.5.

Die fisiese en chemiese kenmerke van die Mispahgronde word in Tabel 3.30 weergegee. Vanweë die heterogene oorsprong van die gronde, is die verskille in mineraalvoedingstowwe, ooglopend.

Die hoeveelheid mineraalvoedingstowwe van 'n Mispahserie op graniet, 'n Mudenserie op basalt en 'n Mispahserie op Clarens Sandsteen Formasie wat naastenby dieselfde hoeveelheid klei bevat, verskil soos in Tabel 3.31 aangedui. Hieruit is dit duidelik dat die moedermateriaal, veral in die geval van vlak gronde, 'n baie bepalende rol speel in die hoeveelheid mineraalvoedingstowwe wat in die grond voorkom.

Slegs drie series van die Mispahvorm is geïdentifiseer naamlik die Mispah-, Muden- en Kalkbankseries. Die grondsoorte kom egter wydverspreid in die studiegebied voor en behoort om dié rede meer omvattend gedifferensieer te word.

Uit 'n grondbewaringsoogpunt is die gronde van die Mispahvorm baie sensitief vir wanbestuur. Die grasbedekking is gewoonlik yl en die geringste oorbeweidings kan erosie tot gevolg hê. Gebiede waar die gronde dus algemeen voorkom moet vir bestuursdoeleindes as 'n eenheid gegroepeer word (kyk Hoofstuk 5).

Tabel 3.29 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Mispahvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
8	Mispah	Graniet	1°00'	SO	367	X	M
23	Muden	Basalt	0°40'	O	301	K	Vo
24	Muden	Basalt	4°50'	W	272	K	M
32	Mispah	Graniet	3°30'	S	381	K	M
39	Mispah	Graniet	2°00'	W	359	K	Vo
42	Mispah	Graniet	2°20'	NW	389	X	M
46	Mispah	Graniet	1°20'	W	342	X	M
47	Mispah	Sandsteen	2°40'	O	293	X	K
48	Mispah	Graniet	2°50'	S	322	X	K
50	Muden	Graniet	7°30'	SW	305	X	M
58	Muden	Graniet	2°40'	N	430	P	K
59	Muden	Graniet	2°30'	O	428	X	Vo
68	Muden	Graniet	2°00'	SO	386	K	M
69	Mispah	Graniet	0°50'	W	358	K	M
73	Mispah	Graniet	2°40'	O	428	X	K
76	Mispah	Graniet	1°20'	O	412	X	M
90	Muden	Gabbro	2°30'	W	297	X	M
95	Mispah	Graniet	1°50'	N	366	X	M
103	Mispah	Graniet	2°10'	S	482	X	M
104	Muden	Basalt	1°10'	N	238	K	M
106	Muden	Basalt	2°10'	NO	250	K	M
107	Muden	Basalt	2°10'	SW	245	K	M
110	Muden	Basalt	1°10'	W	256	X	M
111	Muden	Basalt	2°20'	N	270	X	M
117	Muden	Graniet	2°40'	NO	323	X	K
122	Muden	Doleriet	2°00'	SO	320	X	M
123	Muden	Graniet	2°10'	O	321	X	M
124	Muden	Graniet	4°10'	SO	338	X	M
129	Muden	Graniet	6°00'	SW	332	K	M
130	Muden	Graniet	2°40'	NW	328	X	K
131	Mispah	Graniet	2°20'	NO	307	K	K
132	Muden	Graniet	5°10'	NO	354	K	M
133	Muden	Graniet	2°10'	N	385	X	M
159	Muden	Gabbro	0°10'	S	432	X	K
169	Muden	Gabbro	0°40'	SO	380	K	K
171	Muden	Graniet	1°00'	NO	384	X	M
187	Mispah	Graniet	0°00'	S	447	X	K
194	Kalkbank	Basalt	0°30'	NO	285	K	Vo
203	Muden	Basalt	2°30'	W	306	K	Vo
204	Muden	Graniet	2°20'	SW	366	K	Vo
207	Muden	Graniet	4°30'	NW	333	X	K
209	Mispah	Graniet	3°00'	SW	299	K	M
210	Mispah	Graniet	1°00'	O	3608	X	K
233	Muden	Basalt	1°20'	O	270	K	M
243	Muden	Graniet	0°10'	N	330	X	M
245	Mispah	Graniet	2°00'	S	345	X	M
246	Mispah	Graniet	6°20'	S	339	X	M

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklarings van simbole.

Tabel 3.30 Fisiese en chemiese kermerke van die grond van die Mispahvorn.

Pro- fiel nr.	Grondserie	Hori- son	Dikte (mm)	Kleur	Struk- tuur*	Kon- sisten- tensie*	Vlek- ke*	Wor- tels*	Oor- gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoeding- stowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer- stand (Ohm)	Moeder- ge- steente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
8	Mispah	A	150	7,5YR3/2	S	S	A	T	D	79,4	7,5	8,9	6,2	14	220	460	136	0	660	Gr
59	Mispah	A	200	7,5YR4/4	S	H	A	T	G	79,7	7,4	8,2	6,6	14	200	260	160	0	3500	Gr
73	Mispah	A	250	7,5YR5/3	S	M	A	T	D	85,8	4,9	8,1	6,0	2	40	180	106	60	5000	Gr
76	Mispah	A	200	7,5YR5/3	S	M	A	T	D	81,8	5,1	7,7	6,4	8	140	140	90	0	4600	Gr
95	Mispah	A	200	7,5YR6/4	S	M	A	T	G	83,1	7,0	6,0	6,3	16	60	400	122	0	6500	Gr
104	Muden	A	150	7,5YR4/4	S	M	A	T	G	51,2	18,2	22,7	7,2	450	80	2100	922	23	670	Ba
122	Muden	A	100	7,5YR4/8	M	M	A	T	G	80,2	7,7	9,2	7,1	12	180	1080	150	0	3500	Do
129	Muden	A	100	7,5YR6/3	S	M	A	T	G	73,0	8,2	13,7	6,8	18	320	1260	224	0	1400	Gr
130	Muden	A	100	7,5YR6/3	M	M	A	T	G	72,5	10,8	13,2	6,5	20	180	40	142	5	3400	Gr
159	Muden	A	160	7,5YR2/1	S	M	A	T	G	66,2	16,2	12,4	8,6	10	20	120	536	120	800	Ga
169	Muden	A	240	7,5YR3/3	S	H	A	T	G	64,5	21,0	12,0	7,5	6	20	200	678	60	1300	Ga
171	Muden	A	1100	7,5YR3/4	S	S	A	T	G	83,8	6,8	7,4	6,3	2	20	1500	200	60	6200	Gr
187	Mispah	A	60	7,5YR4/6	A	H	A	T	G	83,4	6,1	7,8	6,2	4	80	320	96	40	7800	Gr
194	Kalkbank	A	150	7,5YR3/4	S	S	A	T	G	51,5	26,4	10,1	8,1	370	280	6000	1844	140	1000	Ba
203	Muden	A	180	7,5YR4/3	S	H	A	T	G	56,8	24,6	13,8	7,1	496	180	2700	1334	100	1000	Ba
204	Muden	A	250	7,5YR3/3	S	S	A	T	G	79,0	8,4	9,2	7,1	64	180	7400	286	120	2500	Gr
207	Muden	A	300	7,5YR4/6	A	H	A	T	G	81,0	7,7	8,4	6,6	6	200	320	188	60	5600	Gr
209	Mispah	A	360	7,5YR4/3	A	A	A	T	G	88,1	4,8	6,5	6,8	6	160	3020	222	60	8400	Gr
210	Mispah	A	200	7,5YR4/6	S	S	A	T	G	82,4	7,5	7,8	6,5	4	100	180	86	60	4400	Gr
233	Muden	A	100	7,5YR4/4	M	H	A	T	D	64,4	18,5	12,5	7,4	1000	580	4740	1830	80	1300	Ba
243	Muden	A	120	7,5YR4/6	S	H	A	T	G	80,8	8,4	9,6	7,2	110	100	1320	566	40	1600	Gr
245	Mispah	A	120	7,5YR6/3	S	H	A	T	G	82,3	3,4	12,7	6,4	4	180	340	218	20	4500	Gr
246	Mispah	A	120	7,5YR6/4	S	H	A	T	G	65,7	16,8	14,4	6,4	6	200	960	364	20	2900	Gr

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.31 Gemiddeldes van sekere fisiese en chemiese kenmerke van Mispahgronde op graniet, Clarens Sandsteen en basalt

Gesteente	% Sand	% Slik	% Klei	pH	Mineraalvoedingstowwe					Elekt. weerstand (Ohm)
					P	K	Ca	Mg	Na	
Graniet	85,8	4,9	8,1	6,0	2	40	180	106	60	5 000
Sandsteen	91,8	3,1	8,0	4,7	6	25	60	7	17	-
Basalt	64,4	18,5	12,5	7,4	1 000	580	4 740	1 830	80	1 300

3.3.9. Gronde van vloedvlaktes en dykwalle

Hierdie gronde kan ook onder ander hoofde ingedeel word (kyk afdeling 3.3.7.2). Harmse (1978) noem dit "alluviale en ander swakontwikkelde gronde van laagliggende gebiede". Dit het een kenmerk in gemeen en dit is dat dit relatief jong gronde is waar kleibeweging besig is om plaas te vind en waar daar groot faunale aktiwiteit plaasvind soos gesien in talle wurmgietsels en kanale. D'Hoore (1964) wys daarop dat hierdie gronde aansienlik kan verskil sover dit chemiese samestelling en mineralogie betref, aangesien die jong alluviale materiaal afkomstig kan wees van 'n verskeidenheid gesteentes wat in verskillende verhoudings vermeng geraak het. Die dikte en tekstuur van die lagies resente sediment kan ook verskil afhangende van die omvang en duur van die vloed waartydens die afsetting van die getransporteerde materiaal plaasgevind het. Nieteenstaande, is die gronde van vloedvlaktes en dykwalle jonk en het gewoonlik vry karbonate in die horisonte.

3.3.9.1. Gronde van die Oakleafvorm

Hierdie gronde het 'n ortiese A-horison wat gewoonlik wissel in dikte van 240 tot 400 mm, wat geleidelik oorgaan na 'n neokutaniese B-horison. Aanvanklike tekens van kleitranslokasie is sigbaar en faunale aktiwiteit in die vorm van wurmgietsels en kanale is baie algemeen. Hierdie gronde in die studiegebied bevat baie vry karbonate.

Die gronde kom hoofsaaklik op die voethange en in die valleivloer voor. (Tabel 3.32).

Die geomorfologie is konkaf tot plat en die hellings het baie gewissel in steilte. Die gronde wat op alluvium ontwikkel het, wissel in tekstuur, dikte en kleimineralogie. Die mineraalvoedingstowwe wissel ook (Tabel 3.33), maar 'n relatief hoë fosfaatkonsentrasie is opvallend. Die voorkoms van vlekke, veral in die B-horisonte, is ook opvallend. Slegs twee series van die Oakleafvorm is geïdentifiseer naamlik die Limpopo- en Okavangoseries. Die verspreiding van die profiele word in Tabel 3.32 en Fig. 3.1 aangedui.

Tabel 3.32 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Oakleafvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfologie*	Terreinmorfologiese eenheid*
139	Limpopo	Alluvium (basalt)	0°00'	S	259	P	M
221	Limpopo	Alluvium (graniet)	0°40'	W	267	K	Vo
247	Okavango	Alluvium (graniet)	10°20'	W	275	K	Va
248	Okavango	Alluvium (graniet)	3°00'	W	305	K	Va

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.33 Fisiese en chemiese kermerke van die gronde van die Oakleafvonn.

Profiel nr.	Grondserie	Hori-son	Dikte (mm)	Kleur	Struktur*	Kon-sisten-tensie*	Vlek-ke*	Wor-tels*	Oor-gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoeding-stowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer-stand (Ohm)	Moeder-ge-steente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
139	Limpopo	A	300	7,5YR2/3	M	H	A	T	G	45,8	12,8	30,5	7,3	266	500	2018	870	100	1200	Ba/Al
		B	400	7,5YR4/6	M	H	T	T		53,4	5,4	30,5	6,7	340	300	1700	724	100		
221	Limpopo	A	240	7,5YR3/4	S	M	A	T	G	61,6	17,9	12,6	8,2	188	240	6400	966	100	1000	Ba/Al
		B	250	7,5YR4/3	N	H	A	T		58,3	12,4	16,9	8,4	148	140	4800	1512	300		
247	Okovango	A	400	7,5YR3/4	S	S	A	T	G	66,2	13,9	11,5	8,4	150	420	3600	924	40	1000	Gr/Al
		B	600	7,5YR5/4	S	M	T	T	G	59,8	10,2	13,2	8,4	26	120	8240	1686	100		
248	Okovango	A	300	5YR2/2	S	S	A	T	G	83,2	6,0	8,3	7,5	64	220	3140	484	140	2000	Gr/Al
		B	800	7,5YR3/4	S	S	A	T	G	82,2	7,6	8,0	8,1	98	180	940	302	40		

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

3.3.9.2 Gronde van die Inhoekvorm

Slegs een profiel is as 'n Inhoekvorm geklassifiseer en het 'n melaniëse A-horison op 'n neokutaniese B-horison op gestratifiseerde alluvium. Profiel 249 in die studiegebied het duidelike lae van gestratifiseerde alluvium getoon en is geklassifiseer as Cromleyserie. Die geomorfologie was konkaaf en die profiel was in die valleivloer (Tabel 3.34). Die fisiese en chemiese kenmerke van die enkele serie van die Inhoekvorm word in Tabel 3.35 weergegee. Hierdie gronde is gewoonlik geassosieer met die dykwalle van spruite en is begroei met die spruitoewerplantegroei.

3.4 DIE GRONDKAART EN GRONDKATENAS

Dieselfde lugfoto's wat vir die kartering van die grond gebruik is, is ook vir die plantkundige studie gebruik. Daarom sal die kaarte wat daaruit voortvloei naamlik die bodemkundige en plantkundige kaarte dieselfde basiese eenhede bevat. Vir elke karteereenheid op die gekombineerde plantkundige/bodemkundige kaart is die dominante en sub-dominante grondseries aangedui (Fig. 4.4). Hierdie assosiasie van grondsoorte is dus die waarskynlikste om in 'n bepaalde karteereenheid gevind te word (kyk afdeling 3.2.13).

Grondseries is wel in aparte karteereenhede gekarteer, maar as gevolg van die skaal van die kaart was dit nie moontlik om alle individuele grondseries se geografiese verspreiding so aan te dui nie.

Die verspreiding en voorkoms van grondvorme word grootliks bepaal deur die moedermateriaal waaruit dit ontwikkel. Daar bestaan dus ook 'n duidelike verwantskap tussen die geologiese kaart en grondkaart. So kom die gronde met melaniëse A-horisonte byvoorbeeld net op basalt, gabbro en doleriet voor, terwyl die gronde met ortiese A-horisonte hoofsaaklik op graniet, sandsteen en skalies voorkom. Ortiese A-horisonte word ook op basalt en doleriet gevind, maar dan is die struktuur van hierdie horisonte gewoonlik swak ontwikkel. Voorbeelde van gronde met 'n ortiese A-horison op basalt in die studiegebied, word gevind op die gedissekteerde regionale hange langs die Olifants- en Timbavativiere waar dit deur basalt vloei. Die hange is steiler en die grond is wel donker van kleur, maar die struktuur is swak ontwikkel. Langdurige oorbeweidings op

Tabel 3.34 Kenmerke van die terrein waar gronde van die Inhoekvorm in die studiegebied voorgekom het

Profiel nr.	Grondserie	Moeder-gesteente	Helling	Aspek*	Hoogte bo Seevlak (m)	Geomorfo-logie*	Terreinmorfolo-giese eenheid
249	Cromley	Alluvium	10°00'	N	417	K	Va

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

Tabel 3.35 Fisiese en Chemiese kenmerke van die grond van die Inhoekvorm.

Pro-fiel nr.	Grondserie	Hori-son	Dikte mm	Kleur	Struk-tuur*	Kon-sisten-tensie*	Vlek-ke*	Wor-tels*	Oor-gang*	Tekstuur			pH (H ₂ O)	Mineraalvoeding-stowwe (mg kg ⁻¹)					Elekt. weer-stand (Ohm)	Moeder-ge-steente*
										% Sand	% Slik	% Klei		P	K	Ca	Mg	Na		
249	Cromley	A	300	7,5YR2/1	M	M	A	T	G	68,9	12,7	8,3	26	360	1660	1170	40	1300	Al	
		B	400	7,5YR3/2	M	M	T	T		60,3	7,9	9,2	12	440	5480	1950	160	900		

* Kyk Hoofstuk 3 vir verklaring van simbole.

gronde met melaniëse A-horisonte kan aanleiding gee tot verandering na ortiese A-horisonte, deurdat die struktuur benadeel word (Venter, 1981).

Aangesien die spruit- en rivieroewers relatief heterogeen is, beide wat die plantegroei en verspreiding van gronde betref, is dit grootliks geïgnoreer in die opname. Rivier- en spruitoewers word gewoonlik gevorm deur alluviale afsettings en daarom is die belangrikste grondvorme wat voorkom Oaflaaf, Inhoek en Dundee. Die spruit en rivieroewers in die graniet-gebiede is gewoonlik diep ingesny met steil dykwalle. Op die basalte is die spruite en riviere minder prominent ontwikkel, maar met 'n uitgesproke vloedvlakte, dykwal en stroomgebied.

Oor die algemeen kan gesê word dat die gronde aan die westekant van die studiegebied, vlakker word na die noorde. Waar die dominante grondvorme op die kruine in die suide van die studiegebied hoofsaaklik Hutton en Clovelly is, is dit in die noorde hoofsaaklik Glenrosa en Mispah. Wat waarskynlik van groter belang is, is die katenêre opeenvolging in die suide van die studiegebied in vergelyking met dié van die noorde.

Reënwater wat op 'n granietkruin val, beweeg vertikaal in die grond in tot op 'n vlak waar dit versamel op die ondeurdringbare onverweerde rots (Fig. 3.2). Hierna beweeg die water horisontaal in die profiel en waar die konvekse hang verander in 'n konkawe hang, verskyn hierdie water dan weer aan die oppervlak en vloei oor die oppervlak na die dreineringskanaal of valleivloer. Hierdie oorgang op 'n graniethang word dan gekenmerk deur waterversadigde toestande en sypelzones kan selfs ontwikkel gedurende die reënseisoen.

Met die reënwater word ook die kleiminerale en mineraalvoedingstowwe skynbaar met tyd vanaf die kruine na die laagtes getransporeer. Die gevolg is dat diep, voedingstofarme, distrofiëse, sanderige gronde op die kruine voorkom en die laer hange gekenmerk word deur vlakker, voedingstofryke, eutrofiëse, kleierige gronde.

'n Verteenwoordigende katena op graniet in die suide van die studiegebied word in Fig. 3.2 voorgestel. Hiervolgens kom diep sanderige gronde van die Hutton- en Clovellyvorme op die kruin voor. Op die middelhange is

die gronde effens vlakker en kan gronde van die Glenrosavorm verwag word. Op die oorgang of sypelsone (seepline) kan dupleksgronde met vergleyde horisonte verwag word en moontlike grondsoorte wat hier voorkom is Car-tref, Estcourt, Wasbank, Fernwood en Longlands. Teen die voethange kom gewoonlik Valsriviergronde voor met Sterkspruitgronde in die vloedvlaktes. 'n Verdere kenmerk van die katenas in die suide is dat die hange minder steil is as in die noorde en dat die graniet suiwer is met minder ander gesteentes soos amfiboliet en metalawas, teenwoordig.

'n Verteenwoordigende katena in die noordelike gedeelte van die studiegebied word in Fig. 3.3 weergegee. Omdat die insnydings hier meer prominent is en die gronde behalwe graniet, baie ander verweringsmateriaal van metalawas en metasedimente bevat, is die katenas aansienlik anders. Die gronde waar daar verweringsprodukte van metalawas en ander metamorfe gesteentes teenwoordig is, is rooier en bevat gewoonlik meer klei. Die gevolg is dat katenas hier bestaan uit Mispah- en Glenrosagrone op die kruine, die oorgang of sypelsone is afwesig en Valsrivier en Sterkspruitgronde kom in die voethange voor.

Die rede vir hierdie verskil in katenêre opeenvolging in die suidelike en noordelike gedeeltes van die studiegebied kan moontlik verklaar word aan die hand van een of meer van die volgende hipoteses. As gevolg van meer prominente insnyding en hellings in die noordelike gedeeltes, word verwerende materiaal vinniger weggevoer en die ontwikkeling van 'n diep solum teen die hange word verhinder. Die jaarlikse reënval in die noordelike gebiede is volgens Gertenbach (1980) aansienlik laer as in die suidelike gebiede. Die teenwoordigheid van groot hoeveelhede verweringsprodukte van metalawas en metasedimente in die noordelike katenas en die afwesigheid daarvan in die suidelike katenas speel 'n deurslaggewende rol in die katenêre ontwikkeling van grond. Die katenêre opeenvolging in verskillende gebiede is deur Coetzee (1983) en Gertenbach (1983) as basis gebruik vir die identifisering van landskappe. Dit speel 'n belangrike rol in die verspreiding van plantgemeenskappe en word derhalwe in meer besonderhede bespreek in Hoofstuk 5.

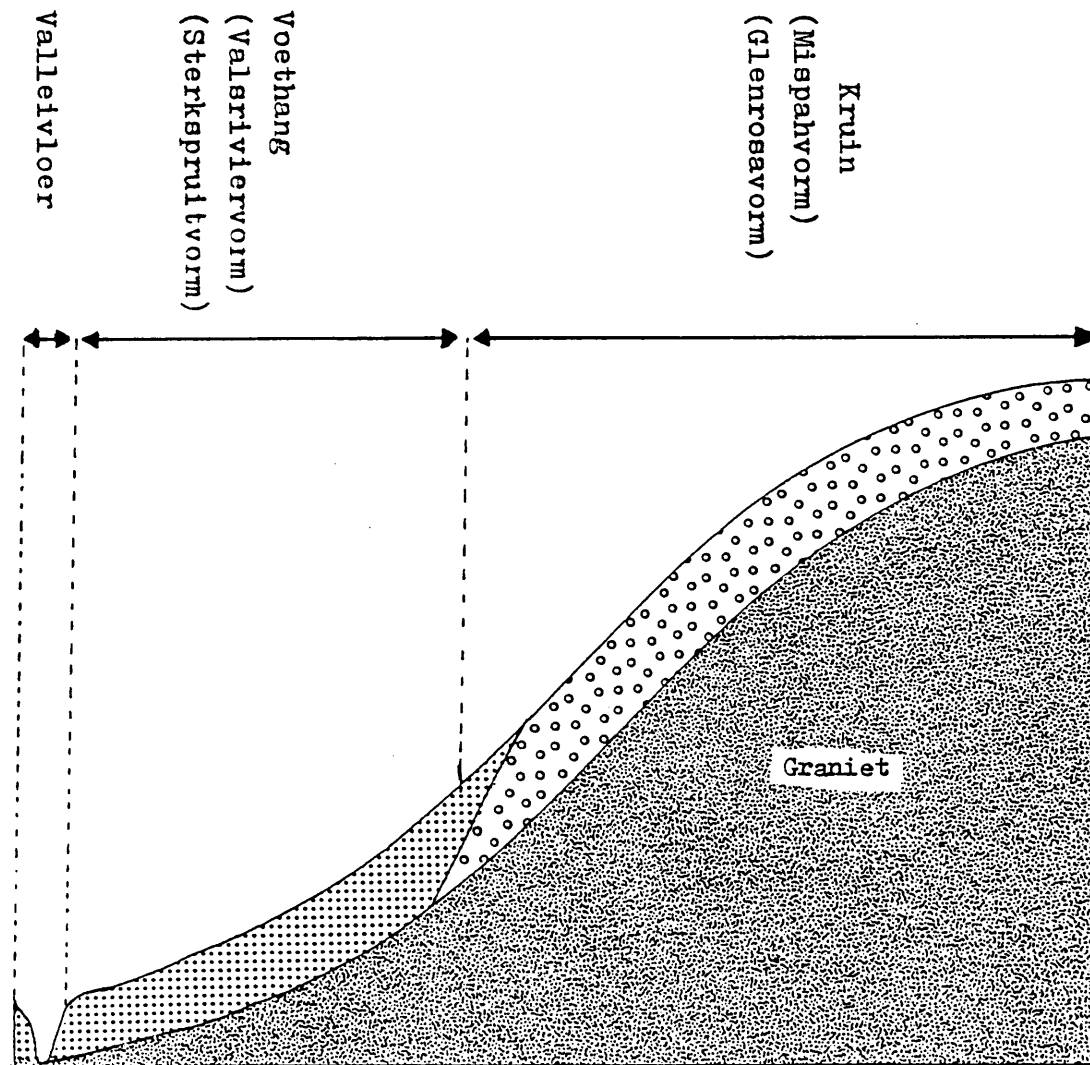


Fig. 3.3 Diagramatiese voorstelling van 'n noordelike grondkatena waar die insnydings meer intense is as in die suidelike gedeeltes.

3.5 BESPREKING

Sekere afleidings kan uit die data wat onder hierdie afdeling bespreek is, gemaak word. Dit is belangrik om hier na die afleidings te verwys voordat die verskillende plantegroeitipes bespreek word, aangesien dit kan lei tot 'n beter begrip vir die verwantskappe wat tussen plantegroei en grondsoorte bestaan.

3.5.1 Fisiese en chemiese ontleding van grondmonsters

Die swaksuur-ekstraksie-metode vir die bepaling van die hoeveelheid beskikbare mineraalvoedingstowwe (Jackson, 1964) het sekere voor- en nadele. Dit moet in die eerste plek besef word dat die chemiese ontleding van gronde duur is. Volgens Malherbe (1962) was bogenoemde metode die mees ekonomiese en ook die algemeenste in gebruik op daardie stadium. Moderne ontwikkeling van outo-analiseerders kan egter die situasie heeltemal laat verander. Malherbe (1962) meen ook dat die swaksuur-ekstraksie-metode 'n beter aanduiding gee van die bemestingsbehoefte van 'n grond, maar dit moet in gedagte gehou word dat die waardes wat in 'n ontleding verkry word, nie noodwendig impliseer dat die mineraalvoedingstowwe alles beskikbaar is vir plante nie. Dit kan onder andere afhang van faktore soos pH, die wortelstelsel van die plant en waterinhoud van die grond.

'n Tekortkoming van die metode is dat dit nie goeie resultate lewer wanneer 'n grond wat vry karbonate bevat, ontleed word nie. Onder die toestande los kalsium (Ca) en magnesium (Mg) meer op in die swaksuur as wat die plant onder normale omstandighede kan gebruik (Jackson, 1964). Die gevolg is dat onrealistiese hoë waardes van kalsium (Ca) en magnesium (Mg) soms verkry word. Die teenwoordigheid van vry karbonate beïnvloed ook die ekstraksie van fosfaat (P). Die probleem in die studie was dat gronde afkomstig van basalt baie vry karbonate bevat, terwyl dit nie die geval met gronde afkomstig van graniet was nie. As gevolg van die metode mag dit dus voorkom asof gronde afkomstig van basalt meer beskikbare kalsium (Ca) en magnesium (Mg) bevat as wat werklik die geval is.

'n Bykomstige faktor in die ontleding van grondmonsters, is die hoeveelheid monsters wat ontleed is en die ekstrapolasiewaarde wat aan sodanige

resultate gehêg kan word. Dit word aanvaar dat meer betekenisvolle afleidings gemaak kan word, wanneer 'n groot hoeveelheid monsters van 'n sekere grondsoort ontleed is. Indien gemiddelde waardes egter vir sekere grondvorme bepaal word, kan wel betekenisvolle afleidings gemaak word. Townsend (1973) meen dat: "Laboratory methods of examining soils are still empirical and the application of their results to agricultural problems is still somewhat tentative, although with the increase in data available and its correlation with field experiments, very useful progress has been made."

In die geval van profiele 113, 180, 199, 220, 233, 235, 237, 240 en 250 het die hoeveelheid ekstraheerbare fosfaat (P) gewissel tussen 530 en 1128 mg kg⁻¹. Al hierdie gronde het in 'n sekere gebied (kyk Fig. 3.1) op basalt ontwikkel. Volgens enige standaarde (Edwards, 1967) is dit 'n aansienlike hoeveelheid fosfaat (P) en daar kan slegs gespekuleer word oor die smaaklikheid van die weiding wat op die gronde voorkom. Fosfaat (P) kom veral voor in die organiese fraksie van die grond, maar in bogenoemde gevalle is dit heelwaarskynlik teenwoordig in die verwerende moedermateriaal. Harmse (persoonlike mededeling) meen dat die hoë waardes van ekstraheerbare fosfaat (P) moontlik geassosieer kan wees met diatreemgleuwe, wat algemeen in hierdie basalt aangetref word. Dit kan ook geassosieer wees met amigdale in die lawas. 'n Latere herontleding van gronde uit die gebied het weereens groot hoeveelhede ekstraheerbare fosfaat (P) getoon, maar nie soveel as in die eerste ontleding nie.

'n Verskynsel wat redelik algemeen waargeneem is gedurende die teksturele ontleding van die gronde, is die hoë slik-gehalte in donkergekleurde margalitiese kleigronde wat op basalt en tot 'n mindere mate op doleriet en gabbro ontwikkel het (kyk afdeling 3.3.7). Die pipet-metode wat gevolg is (Thompson, 1952; Russell, 1961; Buckman & Brady, 1969; Harmse, 1972) kan verkeerde waardes gee as die voorskrifte nie noukeurig gevolg word nie. Die probleem van hoë slik-gehaltes het ontstaan deurdat gronde afkomstig van basalt, doleriet en gabbro gewoonlik meer vry karbonate en klei bevat as byvoorbeeld gronde wat uit graniet ontwikkel. Gedurende die fisiese ontleding van 'n kleierige grondmonster met baie vry karbo-

Prof. H J von M Harmse, Dept. Bodemkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520.

nate wat uit basalt ontwikkel het, moet verdunde soutsuur bygevoeg word om van al die karbonate ontslae te raak. Daarna moet al die soutsuur verwyder word deur dekantering met oormatige hoeveelhede gedistilleerde water. Indien enige van hierdie voorskrifte nie konsekwent nagekom is nie, verhoed die hoër elektroliet-inhoud (HCl , CaCl_2 of CaCO_3) dispergering met natriumhexametafosfaat (Na_3PO_3)₆. Dit veroorsaak onvolledige dispersie en gevolglik 'n onrealistiese hoë slik-gehalte in vergelyking met die klei-gehalte. 'n Deel van die hoë slik-waardes op basaltgronde kan moontlik by die klei-waardes gevoeg word. Edwards (1967) het in die ontleding van die gronde van die Tugela-opvanggebied nie sulke hoë slik-waardes bepaal nie, maar dit moet bygevoeg word dat die moedermateriaal nie basalt was nie en dat die grond ook geen vry karbonate bevat het nie. Wat egter opvallend was in die studie, is dat die gronde wat op basalt ontwikkel het in verhouding meer slik en klei en minder sand bevat as gronde wat op gabbro ontwikkel het.

In die geval van al die donkergekleurde margalitiese kleigronde (Bonheim-, Mayo-, Milkwoodvorms), was daar meer beskikbare mineraalvoedingstowwe in die gronde wat op basalt as die wat op gabbro ontwikkel het (Tabelle 3.23 en 3.28). Dit kan moontlik wees as gevolg van 'n hoër klei-gehalte in die gronde op basalt as op gabbro. 'n Ander rede is waarskynlik dat die gronde wat op basalt ontwikkel 'n hoë humus-inhoud het en die mineraalelemente ook meer algemeen in die verweerde basalt teenwoordig is as in die gronde wat op gabbro ontwikkel het (Bristow, 1980). Dieselfde geld indien die gronde wat op basalt ontwikkel het, vergelyk word met gronde wat op doleriet ontwikkel.

Die horisonte in die verskillende grondvorms waarin die verskillende mineraalvoedingstowwe meestal gekonsentreer is word in Tabel 3.36 gegee. Dit geld slegs vir die grondvorms wat ondersoek is en wel by 'n reënval soos wat in die studiegebied ondervind word (kyk afdeling 2.4.6). Uit die resultate van Tabel 3.36 is dit duidelik dat die beskikbare mineraalvoedingstowwe in sekere grondvorms meer gekonsentreer is in A-horisonte en in ander grondvorms weer meer in B-horisonte, ongeag die feit dat daar gewoonlik meer klei in B- as in A-horisonte voorkom. Ekstraheerbare fosfaat (P) kom byvoorbeeld altyd in groter hoeveelhede in die A-horison voor by enige grondvorm. Kalium (K) kom in die geval van alle grondvorms, behalwe Sterkspruitvorm, meer in A- as in die B-horisonte

Tabel 3.36 Horisonte (A- of B-) waar die verskillende mineraalvoedingstowwe (P, K, Ca, Mg, Na) gekonsentreer was by die verskillende grondsoorte

Grondvorm	Mineraalvoedingstowwe				
	P	K	Ca	Mg	Na
Clovelly	A	A	A	A	A
Hutton	A	A	A	A	B
Glenrosa	A	A	A	B	B
Shortlands	A	A	A	B	B
Valsrivier	A	A	B	B	B
Swartland	A	A	B	B	B
Estcourt	A	A	B	B	B
Mayo	A	A	B	B	B
Bonheim	A	A	B	B	B
Sterkspruit	A	B	B	B	B

voor. Mineraalvoedingstowwe soos kalsium (Ca), magnesium (Mg) en natrium (Na) kom weer gewoonlik meer in B-horisonte voor, behalwe in die geval van die vorms met sanderige B-horisonte soos Clovelly-, Hutton- en Glenrosavorms en die Shortlandsvorm. In die geval van die Shortlands- en Glenrosavorms kom magnesium (Mg) en natrium (Na) meer geredelik in B-horisonte voor. In die geval van die Huttonvorm kom net natrium (Na) meer in die B-horisonte voor, en in die Clovellyvorm is die mineraalvoedingstowwe in A-horisonte gekonsentreer.

Die konsentrasie van die verskillende mineraalvoedingstowwe in die verskillende horisonte in verskillende grondvorms kan soos volg verklaar word. Fosfaat (P) kom hoofsaaklik in die organiese fraksie in die grond voor (Buckman & Brady, 1969; Jackson, 1964). Die organiese fraksie kom hoofsaaklik in A-horisonte voor en daarom kan verwag word dat die meeste fosfaat (P) in die A-horisonte aangetref sal word. Russell (1961) het ook gevind dat die fosfaat- (P) en koolstof- (C) verhouding hoër is in die boonste 150 mm van grondprofiel as in die ondergrond. Daarby word fosfaat (P) jaarliks uit die ondergrond opgeneem deur plante en vrygestel aan die oppervlak deur blaarval en die ontbinding van organiese materiaal.

Die rede waarom kalium (K) meer in A-horisonte voorkom kan onder andere deur middel van die volgende hipoteses verklaar word. Aan die hand van bevindings deur Buckman & Brady (1969) word kalium (K) "gefikseer" deur kleie met 'n 2:1-tralie. Hierdie 2:1-tralie kleie kom hoofsaaklik in die ondergrond voor en daarom sal die kalium (K) in A-horisonte wat minder van hierdie 2:1-tralie kleie bevat, relatief hoër konsentrasies toon. Ander moontlike verklarings is dat kalium (K) as gevolg van kapillêre styging in die grond deurentyd na die oppervlak gevoer word. Dit is ook bekend dat houtagtige plante die vermoë besit om kalium (K) te konsentreer in hulle saad (Salisbury & Ross, 1969). By ontbinding van die saad kan kalium (K) in die bogrond akkumuleer.

Kalsium (Ca), magnesium (Mg) en natrium (Na) is relatief oplosbaar en loog makliker uit (Jackson, 1964). As gevolg van die hoër klei-gehalte van die B-horisonte is die kationadsorpsievermoë hoër en daarom kan verwag word dat die konsentrasie van dié mineraalvoedingstowwe hoër sal wees in B-horisonte. Die verplasing van hierdie mineraalvoedingstowwe

na die oppervlak deur die plante is ook stadiger. Jackson (1964) meen dat tot 1,3 persent van skalies wat in marine omgewings gevorm het, bestaan uit Na_2O . Hierdie natrium (Na) moet noodwendig in die ondergrond vrygestel word as die tipe skalies verweer.

Die rol van pH op die beskikbaarheid van mineraalvoedingstowwe moet ook nie uit die oog verloor word nie. Alhoewel die analise mag toon dat daar relatief groot hoeveelhede van 'n bepaalde mineraalvoedingstof teenwoordig is, mag dit wees dat hierdie mineraalvoedingstof nie beskikbaar kan wees vir plante by sekere pH-waardes nie. Die invloed van pH op die beskikbaarheid van veral fosfaat (P) is deur verskillende werkers bestudeer (Thompson, 1952; Russell, 1961; Malherbe, 1962; Buckman & Brady, 1964; Black, 1968). Fosfaat (P) is die beste oplosbaar en dus beskikbaar vir plante by pH-waardes van 5,5 tot 7,5. By pH-waardes laer as 5,5 is meer Al^{+++} en Fe^{++} -ione in die grondoplossing teenwoordig en word die opname van fosfaat (P) vertraag (Malherbe, 1962). By pH-waardes hoër as 7,5 word die oplosbare fosfaat (P) gepressipiteer deur Ca^{++} -ione. Hierdie waarneming geld ook vir ander mineraalvoedingstowwe, alhoewel die grense vir maksimum oplosbaarheid verskil. Interaksies tussen pH en die beskikbaarheid van mineraalvoedingstowwe asook tussen twee verskillende mineraalvoedingstowwe is belangrik, omdat dit resultate wat in die afdeling weergegee is, kan beïnvloed.

Die waterhuishouding van grond is belangrik vir sover dit die groei van plante betref. Dit het egter nie net 'n invloed op die groei van plante nie, maar die verspreiding van sekere plante word grootliks hierdeur beïnvloed. Daar kan verwag word dat groot hoeveelhede oplosbare soute in grond 'n hoë osmotiese potensiaal van die grondoplossing sal veroorsaak en dit dus vir plante moeiliker sal wees om genoeg water op te neem vir die normale fisiologiese funksies. In sulke gevalle word plante aan 'n sogenaamde fisiologiese droogte blootgestel (Louw, 1970). Voorbeelde van sulke gronde kom wel in die studiegebied voor. As so 'n grondsoort boonop nog 'n hoë klei-gehalte het, soos wat die geval is met die donkergekleurde gronde op basalt en doleriet, kan dit vir plante moeilik word om voldoende water op te neem vir die normale metabolisme en groei. Kleigronde kan groot hoeveelhede water hou, maar dit is nie altyd gereedelik beskikbaar vir plante nie en die water word ook nie so gereedelik aangevul nie. Plantsoorte wat wel in so 'n grond voorkom, se groei kan

gestrem word en verstruiking van die individue kan die gevolg wees. 'n Verdere bydraende faktor tot die swak waterhuishouding van donkergekleurde kleigronde is die donker kleur. Donker oppervlakke absorbeer meer hitte as ligter oppervlakke en daar kan dus verwag word dat die donkergekleurde gronde meer hitte sal absorbeer (Millar *et al.*, 1965). Die hoër temperature kan groter verlies aan water uit die grond tot gevolg hê. Daar kan dus gesê word dat die donkergekleurde kleigronde afkomstig van basalt- en doleriet "droër" is as die gronde wat op graniet ontwikkel ten spyte van dieselfde hoeveelheid reën per jaar. Die effektiwiteit van reënval in terme van waterindringing in die grond kan ook bydra tot 'n swakker waterhuishouding in 'n kleigrond as in 'n sandgrond. Kapillêre styging van water in sandgronde is ongeveer 500 mm teenoor die 10 000 mm in kleigronde (Harmse, persoonlike mededeling). Kleigronde droog dus elke seisoen tot 'n groter diepte uit as sandgrond.

3.5.2 Klassifisering van gronde

Grondprofiële word in grondvorms en grondseries geklassifiseer. Die Suid-Afrikaanse Grondklassifikasiesisteen (MacVicar *et al.*, 1977) maak voorsiening vir die onderverdeling van die grondseries in fases of tipes op basis van gronddiepte en tekstuur van die bogrond. In die geval van die Mispahvorm bestaan daar egter praktiese probleme in die korrelasie van grondseries met plantegroei verspreiding (kyk afdeling 3.3.8). Die grondklassifikasiesisteen is hoofsaaklik ontwikkel vir diep gronde met A- en B-horisonte wat normaalweg vir akkerboukundige doeleindes benut word. Die klassifikasie van vlak gronde met net 'n A-horison wat gewoonlik vir natuurlike weiding benut word, korreleer nie bevredigend met natuurlike plantegroei nie. Die Mispahvorm is 'n voorbeeld hiervan. In die geval van die Mispahvorm sal die onderverdeling van grondseries in fases of tipes op basis van gronddiepte en tekstuur van die bogrond nie die probleem oplos nie. Dit lei net tot lang omskrywings en gepaardgaande verwarring. Dit wil voorkom asof dit nodig sal wees om die Mispahvorm in grondseries te onderskei op basis van onderliggende moedermateriaal, kalkhoudendheid en die tekstuur van die bogrond. Hierdie benadering word wel gebruik in die onderskeiding in grondseries van ander grondvorms met net 'n A-horison soos byvoorbeeld die Milkwoodvorm.

Prof. H.J. von M. Harmse, Dept. Bodemkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520.

Mispahgronde het op graniet, basalt, sandsteen, doleriet en gabbro ontwikkel (Tabel 3.29) en die klei-gehalte van A-horisonte wat ontleed is, het gewissel van 6,5 tot 22,7 persent. Plantgemeenskappe wat op dié gronde voorgekom het, het verskil in samestelling, maar indien die gronde in series geklassifiseer kan word op basis van die tekstuur van die A-horisonte (veral die klei-gehalte) en die teenwoordigheid van vry karbonate, kan die korrelasie met plantgemeenskappe meer realisties en prakties wees. Die onderverdeling van die Mispahvorm in series kan aangepas word soos in Tabel 3.37 voorgestel.

Die probleem met korrelasie van 'n plantgemeenskap met grondtipes geld nie net vir bepaalde grondvorme nie, maar daar is ook oorgange tussen grondvorme. So is dit soms moeilik om te onderskei tussen 'n dieper fase Mispahvorm en 'n Glenrosavorm, aangesien daar in die meeste gronde van die Mispahvorm in hierdie studie ook 'n dun litokutaniese horison teenwoordig was. 'n Beperkte dikte dimensie vir 'n litokutaniese horison in die klassifikasie kan dalk die probleem oplos.

Daar het in die studie gevalle voorgekom waar gronde van geërodeerde Estcourtvorm as Sterkspruitvorm geklassifiseer is. Dit was veral die geval op die natriumryke gronde wat op skalies van die Ecca Groep ontwikkel het. Dit wil verder voorkom asof dit nodig is om nie-kalkhoudende gronde van die Sterkspruitvorm nie alleen 'n fase-onderskeiding te gee nie, maar om dit as afsonderlike series te klassifiseer. Volgens Bosch (1974) is dit veral topografie, tekstuur van die A-horison, effektiewe diepte en erosiegraad wat die fase-onderskeiding by die Sterkspruitvorm vir die korrelasie daarvan met plantgemeenskappe noodsaak.

Die klassifisering van die gronde van die Mispah-, Glenrosa- en Sterkspruitvorme en die probleme wat dit verskaf met die korrelering van plantegroei met grondsoorte is moontlik die oorsaak waarom sekere plantkundiges nie die grondklassifikasiesisteme aanvaar in ekologiese studies nie.

"Onwetenskaplike" klassifisering van bepaalde profiele is soms nodig wanneer gronde met plantegroei gekorreleer word. Dit is wanneer 'n grond streng volgens definisie in 'n bepaalde grondvorm geklassifiseer moet word, maar as gevolg van persoonlike oordeel word dit nie gedoen nie.

Tabel 3.37 : Voorgestelde wysiging van die onderverdeling van die Mispahvorm in series

Klei-inhoud van A-horison (%)	A-horison nie-kalkhoudend	A-horison kalkhoudend
< 6	Clarens	Nossob
> 6 - 15	Mispah	Muden
> 15 - 35	Loskop	Kalkbank
> 35	Zoeloehoek	Shingwedzi

(kyk afdeling 3.3.7.1). MacVicar *et al.*, (1977) verwelkom hierdie benadering en stel dit soos volg: "Dit is waarskynlik onmoontlik om definisies so te formuleer dat alle moontlike gevalle wel geakkommodeer kan word. In sulke gevalle word die persoon wat die sisteem gebruik benadeel indien hy nie kan terugval op persoonlike oordeel wat gebaseer is op 'n begrip van die konsepte en bedoelinge by die definisies van diagnostiese horisonte nie." Wanneer 'n bepaalde profiel se A-horison voldoen aan die definisie van 'n melaniese horison, maar dit is 250 mm dik en oorlê 'n rooi pedokutaniese B-horison, moet die bepaalde profiel as 'n Swartlandvorm geklassifiseer word en nie 'n Bonheimvorm nie. Die studie het egter getoon dat die plantegroei op so 'n grond meer ooreenstem met die plantegroei op 'n Bonheimvorm as op 'n Swartlandvorm. Die streng navolging van die definisie kan dus tot onpraktiese klassifisering en korrelasies lei. Dieselfde geld vir melaniese A-horisonte wat weens oorbeweiding 'n swak struktuur vertoon en dus volgens definisie as orties geklassifiseer moet word. Hierdie "onwetenskaplike" klassifisering gebaseer op persoonlike oordeel is soms in hierdie studie toegepas.

In die geval van Mayo- en Glenrosavorms is gevind dat die A- en B-horisonte nie noodwendig uit dieselfde moedermateriaal ontwikkel het nie. Gertenbach (1978) het dit verklaar deur aan te voer dat materiaal van veral gabbro en doleriet, as gevolg van kolluvasie op die verwerende graniet afgeset is. Die gevolg is dat A-horisonte gewoonlik melanies is en afkomstig is van gabbro, terwyl B-horisonte litokutanies is en afkomstig is van graniet. Hierdie gronde onderhou 'n plantegroei met 'n kruidlaag wat ooreenstem met dié van gronde op gabbro, maar met 'n boom- en struiklaag wat ooreenstem met dié van gronde op graniet. Hierdie verskynsel is algemeen in die studiegebied aangetref.

3.5.3 Ordening van die gronde op basis van sekere fisiese en chemiese kenmerke

Die doel met die ordening van gronde met behulp van 'n hoofkomponent-analise (HKA) (kyk afdeling 3.2.14) is om vas te stel of die klassifisering van grondvorme op basis van sekere fisiese kenmerke ook 'n aanduiding kan gee van dié fisiese en chemiese kenmerke van grondvorme wat nie in die klassifikasie gebruik is nie. Die hoogte bo seevlak, helling, teksturele en chemiese kenmerke van 151 grondprofile is gebruik as data

in die ordening. Aangesien alle grondprofile nie twee diagnostiese horisonte insluit nie, is verskeie ordenings op grondprofile met ooreenstemmende kenmerke gedoen.

3.5.3.1 Ordening van die gronde van die Milkwoodvorm

In die ordening van die Milkwoodgronde (Fig. 3.4 en Tabel 3.38) is 47,6 persent van die variasie in die ingeslote fisiese en chemiese kenmerke van die gronde verklaar deur middel van die eerste twee asse. (Persentasie bydrae x-as = 29,4 en y-as = 18,2). Hieruit het dit geblyk dat die gronde duidelik groepeer afhangende van die moedermateriaal waaruit dit ontwikkel. Gronde wat op gabbro ontwikkel vertoon dus ander chemiese en fisiese kenmerke as soortgelyke gronde op basalt. Die HKA het verder getoon dat die variasie in die kenmerke van die Milkwoodgronde op die x-as grootliks deur die persentasie sand en klei van A-horisonte, en die hoogte bo seevlak as negatiewe komponentbydraes bepaal is. Belangrike positiewe komponentbydraes op die x-as is die beskikbare hoeveelhede fosfaat (P), magnesium (Mg) en kalsium (Ca) (Fig. 3.4). Kenmerke met positiewe komponentbydraes op die x-as in Tabel 3.38 se waardes vermeerder van links na regs en kenmerke met negatiewe komponentbydraes op die x-as vermeerder van regs na links. Die positiewe en negatiewe komponentbydraes op die y-as onderskei nie tussen die twee groepe grondkenmerke nie. Uit Fig. 3.4 kan dus afgelei word dat Milkwoodgronde wat op gabbro ontwikkel meer sand en klei en dus minder slik bevat en hoër bo seevlak geleë is as gronde wat op basalt ontwikkel en dat die beskikbare hoeveelhede fosfaat (P), magnesium (Mg) en kalsium (Ca) hoër is in gronde wat op basalt ontwikkel het in vergelyking met gronde wat op gabbro ontwikkel het. Geen verklaring kon gebied word vir die afwyking van profiel 235 van die res van die gronde van die Milkwoodvorm nie.

3.5.3.2 Ordening van die gronde van die Bonheim-, Mayo- en Inhoekvorms

'n Ordening van die gronde van die Bonheim-, Mayo- en Inhoekvorms het ook gewys op die chemiese verskille in die gronde wat op basalt en gabbro ontwikkel (Fig. 3.5 en Tabel 3.39). Drie-en-veertig komma agt persent (43,8%) van die variasie word met die eerste twee asse van ordening verklaar. Op die x-as word die grootste positiewe komponentbydraes gelewer deur die beskikbare hoeveelheid magnesium (Mg) van A- en B-horisonte

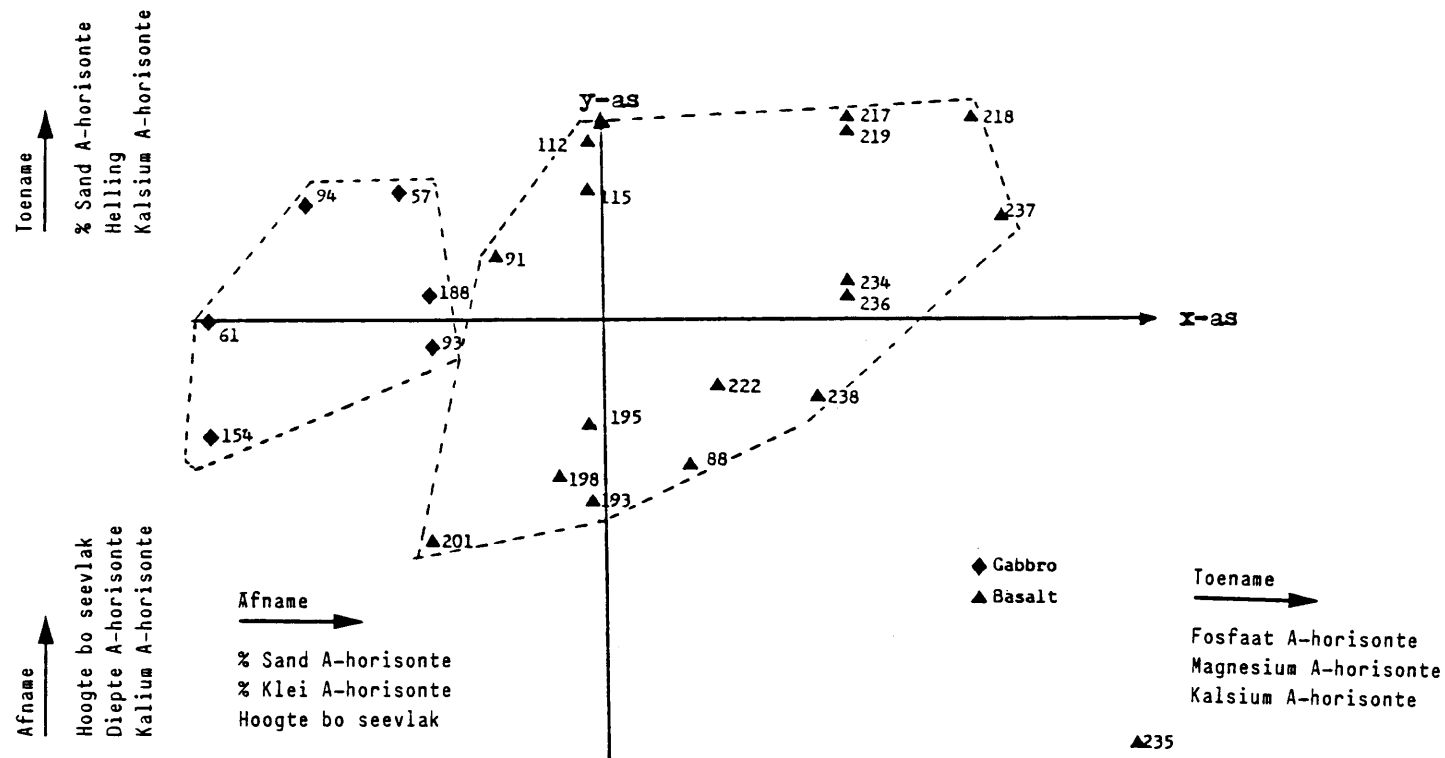


Fig. 3.4 Die verspreiding van die grondprofile van die Milkwoodvorm wat op gabbro en basalt ontwikkel het langs die x-y-asse van 'n Hoofkomponent-analise op basis van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde.

Tabel 3.38 Komponentbydraes van 'n Hoofkomponent-analise van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde van die Milkwoodvorm vir die eerste twee hoofkomponente (x- en y-asse) en die persentasie bydrae van elke hoofkomponent tot die variasie in kenmerke

Kenmerk (A = A-horison van die grond)	Hoofkomponent	
	x-as	y-as
Hoogte bo seevlak	- 0,273	- 0,320
Helling	- 0,035	0,384
Diepte A	0,054	- 0,288
Sand A	- 0,531	0,520
Slik A	- 0,088	- 0,182
Klei A	- 0,463	- 0,121
pH A	0,201	0,279
Elektriese weerstand A	- 0,186	0,155
Fosfaat A	0,344	0,196
Kalium A	- 0,001	- 0,285
Kalsium A	0,269	0,313
Magnesium A	0,313	- 0,155
Natrium A	0,223	0,075
Persentasie bydrae	29,4	18,2
Persentasie kumulatiewe bydrae	29,4	47,6

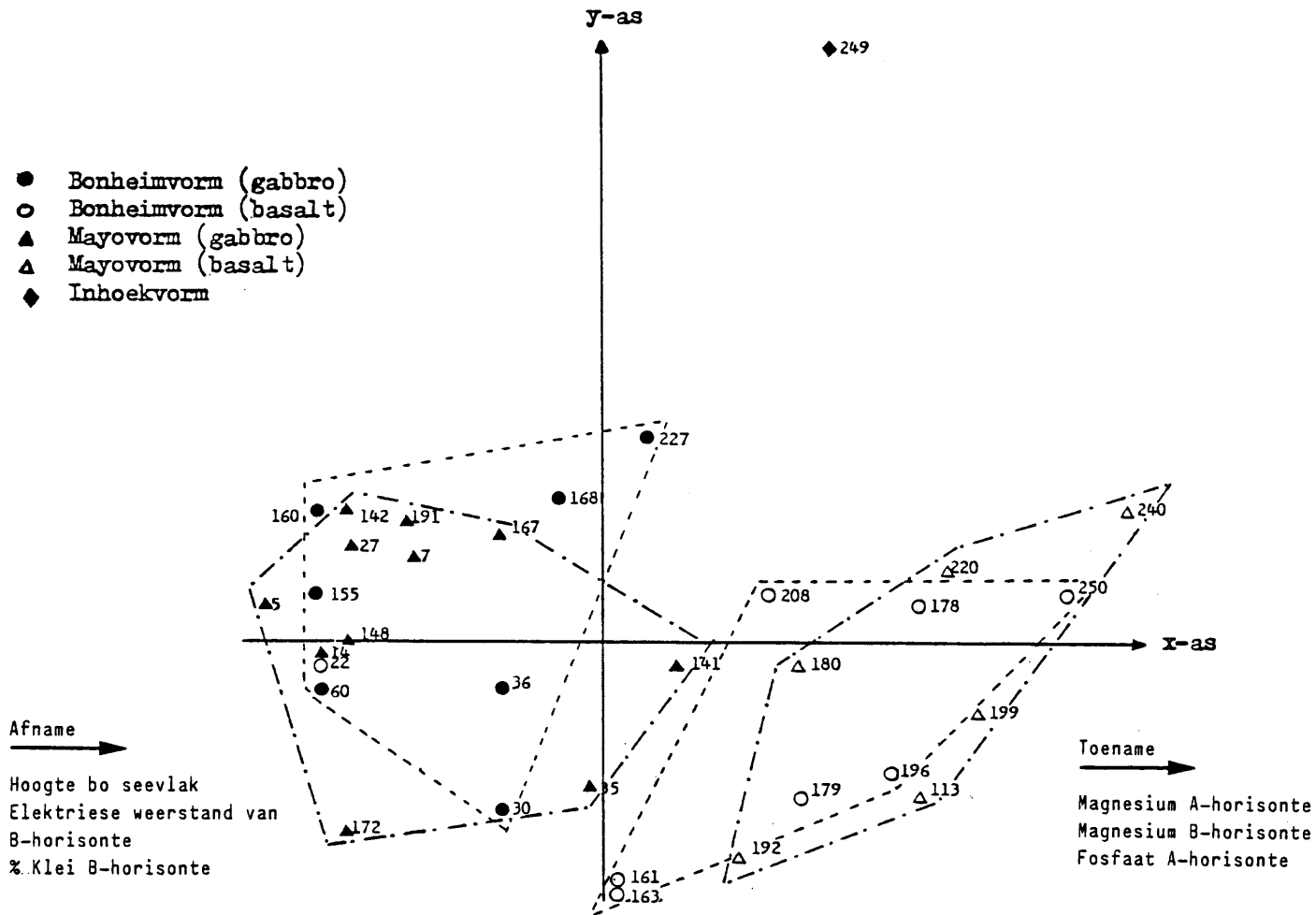


Fig. 3.5 Die verspreiding van die grondprofile van die gronde van die Bonheim-, Mayo- en Inhoekvorms wat op gabbro en basalt ontwikkel het langs die x-y-asse van 'n Hoofkomponent-analise op basis van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde.

Tabel 3.39 Komponentbydraes van 'n Hoofkomponent-analise van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde van die Bonheim-, Mayo- en Inhoekvorms vir die eerste twee hoofkomponente (x- en y-asse) en die persentasie bydrae van elke hoofkomponent tot die variasie in kenmerke

Kenmerk (A en B = A- en B-horisonte van die grond)	Hoofkomponent	
	x-as	y-as
Hoogte bo seevlak	- 0,234	0,209
Helling	0,005	0,440
Diepte A	- 0,112	0,150
Sand A	- 0,161	0,405
Slik A	0,231	- 0,289
Klei A	- 0,101	- 0,307
pH A	0,247	0,193
Elektriese weerstand A	- 0,137	- 0,021
Fosfaat A	0,294	0,004
Kalium A	0,148	- 0,092
Kalsium A	0,257	0,031
Magnesium A	0,303	0,095
Natrium A	0,176	0,081
Diepte B	- 0,043	0,174
Sand B	- -,148	0,321
Slik B	0,252	- 0,155
Klei B	- 0,179	- 0,178
pH B	0,226	0,222
Elektriese weerstand B	- 0,213	0,095
Fosfaat B	0,259	- 0,027
Kalium B	0,150	0,153
Kalsium B	0,263	0,160
Magnesium B	0,298	0,140
Natrium B	0,061	0,139
Persentasie bydrae	30,5	13,3
Persentasie kumulatiewe bydrae	30,5	43,8

en die fosfaat (P) van A-horisonte. Belangrike negatiewe komponentbydraes op die as word gelewer deur die hoogte bo seevlak, die elektriese weerstand van B-horisonte en die klei-gehalte van B-horisonte. Dit wil ook voorkom asof die chemiese kenmerke volgens Fig. 3.5 en Tabel 3.39 vermeerder van links na regs en met ander woorde positiewe waardes het, terwyl die fisiese kenmerke verminder van links na regs en dus negatiewe waardes het. Die kenmerke op die y-as dra nie by tot die onderskeiding tussen die twee groepe grondkenmerke nie.

Gronde van die Bonheim- en Mayovorms het nie geskei in die ordening nie, maar die enigste Inhoekvorm (nr 249) het duidelik verskil van die res. Die gronde van die Bonheim- en Mayovorms wat op basalt en gabbro ontwikkel het, kan egter baie duidelik onderskei word. Profiel nr 22 (Bonheimvorm/Weenenseries) is gedurende die opname-fase beskou as om van basaltiese oorsprong te wees. In die ordening (Fig. 3.5) het dit egter gegropeer met gronde wat uit gabbro ontwikkel het. 'n Herondersoek het getoon dat profiel 22 wel in die basaltgebied geleë is, maar dat dit inderwaarheid op 'n dolerietgang ontwikkel het. Die HKA het dus waarde getoon om afwykende kenmerke soos byvoorbeeld in gevalle waar twyfel oor die klassifikasie van moedermateriaal in bepaalde profiele bestaan het te help opklaar.

Uit die analyses van Bristow & Saggerson (1983) van die mikro-elemente teenwoordig in lawas van die Karoo Opeenvolging, blyk dit dat daar ook 'n groot verskil in samestelling is tussen basalt en doleriet. Dit kan dus verwag word dat die gronde wat uit die basalt en doleriet ontwikkel ook sal verskil in terme van die mikro-elementsamestelling.

3.5.3.3 Ordening van die gronde van die Mispahvorm

In die ordening van die gronde van die Mispahvorm het dit geblyk dat die moedermateriaal, sowel as die teksturele kenmerke van grond van groot belang is in klassifisering (Fig. 3.6). Die persentasie variasie wat deur die eerste 2-asse verklaar word was 66 persent. Die belangrikste positiewe komponentbydraes op die x-as is gelewer deur die pH en die sand- en klei-gehalte, terwyl die enigste negatiewe komponentbydrae gelewer is deur die hoogte bo seevlak. Hierdie as dra egter min by tot die onderskeiding tussen die verskillende groepe kenmerke. Die belang-

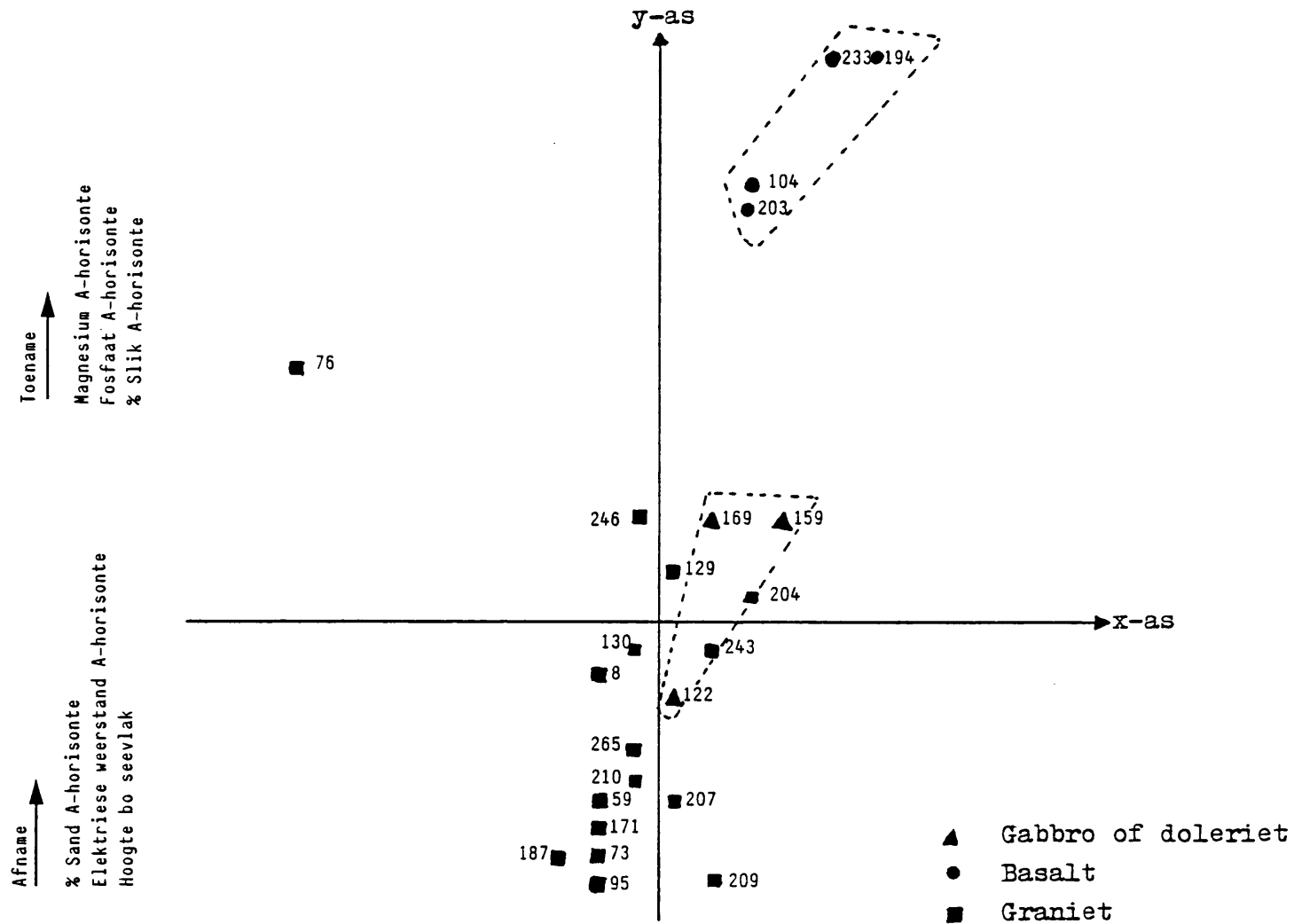


Fig. 3.6 Die verspreiding van die grondprofile van die Mispahvorm wat op gabbro, doleriet, basalt of graniet voorgekom het, langs die x-y-asse van 'n Hoofkomponent-analise op basis van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde.

rikste positiewe komponentbydraes op die y-as was die magnesium- (Mg) en fosfaatkonsentrasie (P) en slik-gehalte van die A-horisonte. Belangrike negatiewe komponentbydraes is gelewer deur die sand-gehalte, die elektriese weerstand en die hoogte bo seevlak (Tabel 3.40). Dit wil voorkom asof Mispahgronde op gabbro en graniet dieselfde kenmerke het, maar dat dit redelik drasties verskil van Mispahgronde op basalt (Fig. 3.6). Hierdie ordening bevestig die stelling dat die klassifisering van die Mispahvorm in series moet berus op moedermateriaal, met kalkhoudendheid en tekstuur (klei-gehalte) as ander onderskeidende kenmerke. Die onderverdeling van die Mispahvorm in series soos aanbeveel onder afdeling 3.5.2 en soos aangegee in Tabel 3.37 kan dan 'n fase-onderskeiding kry op basis van onderliggende moedermateriaal byvoorbeeld Mispahvorm/Mudenserie op basalt.

3.5.3.4 Ordening van die gronde van die Hutton-, Clovelly-, Westleigh- en Glenrosavorms

Die rooi en geelbruin apedale sand en leemgronde (Hutton-, Clovelly-, Westleighvorms) is saam met die vlak, swak ontwikkelde sand en leemgronde (Glenrosavorm) georden omdat die kenmerke van die gronde baie ooreenstem, almal A- en B-horisonte het en gewoonlik op graniet ontwikkel. Die eerste twee asse van die ordening het 43,4 persent van die variasie verklaar (Tabel 3.41). Die belangrikste positiewe komponentbydraes op die x-as is gelewer deur die klei-gehalte van A- en B-horisonte, en die magnesium (Mg) van B-horisonte. Negatiewe komponentbydraes op dié as was die sand van A- en B-horisonte en die elektriese weerstand van B-horisonte. Positiewe komponentbydraes op die y-as is die pH, sand-gehalte en diepte van die B-horisonte en negatiewe bydraes is die helling en die sand-gehalte en elektriese weerstand van A-horisonte (Tabel 3.41). Die y-as dra egter min by tot die onderskeiding van die grondkenmerke.

Die variasie op die x-as was hoofsaaklik as gevolg van teksturele kenmerke. Die klei-gehalte van die A- en B-horisonte neem toe van links na regs en die sand-gehalte van die A- en B-horisonte neem af van links na regs (Fig. 3.7). Omdat die gronde hoofsaaklik uit graniet ontwikkel het, kan verwag word dat daar nie groot verskille in chemiese kenmerke sal voorkom nie. Fig. 3.7 toon dat die verskillende grondvorme nie afsonderlik groepeer nie, maar dat daar 'n kontinuum voorkom met die sanderige

Tabel 3.40 Komponentbydraes van 'n Hoofkomponent-analise van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde van die Mispahvorm vir die eerste twee hoofkomponente (x- en y-asse) en die persentasie bydrae van elke hoofkomponent tot die variasie in kenmerke

Kenmerk (A = A-horisonte van die grond)	Hoofkomponent	
	x-as	y-as
Hoogte bo seevlak	- 0,165	- 0,188
Helling	0,001	- 0,059
Diepte A	0,126	- 0,177
Sand A	0,448	- 0,642
Slik A	0,220	0,282
Klei A	0,276	0,168
pH A	0,722	- 0,002
Elektriese weerstand A	0,001	- 0,318
Fostaat A	0,116	0,316
Kalium A	0,129	0,170
Kalsium A	0,141	0,196
Magnesium A	0,164	0,340
Natrium A	0,182	0,143
Persentasie bydrae	42,8	23,2
Persentasie kumulatiewe bydrae	42,8	66,0

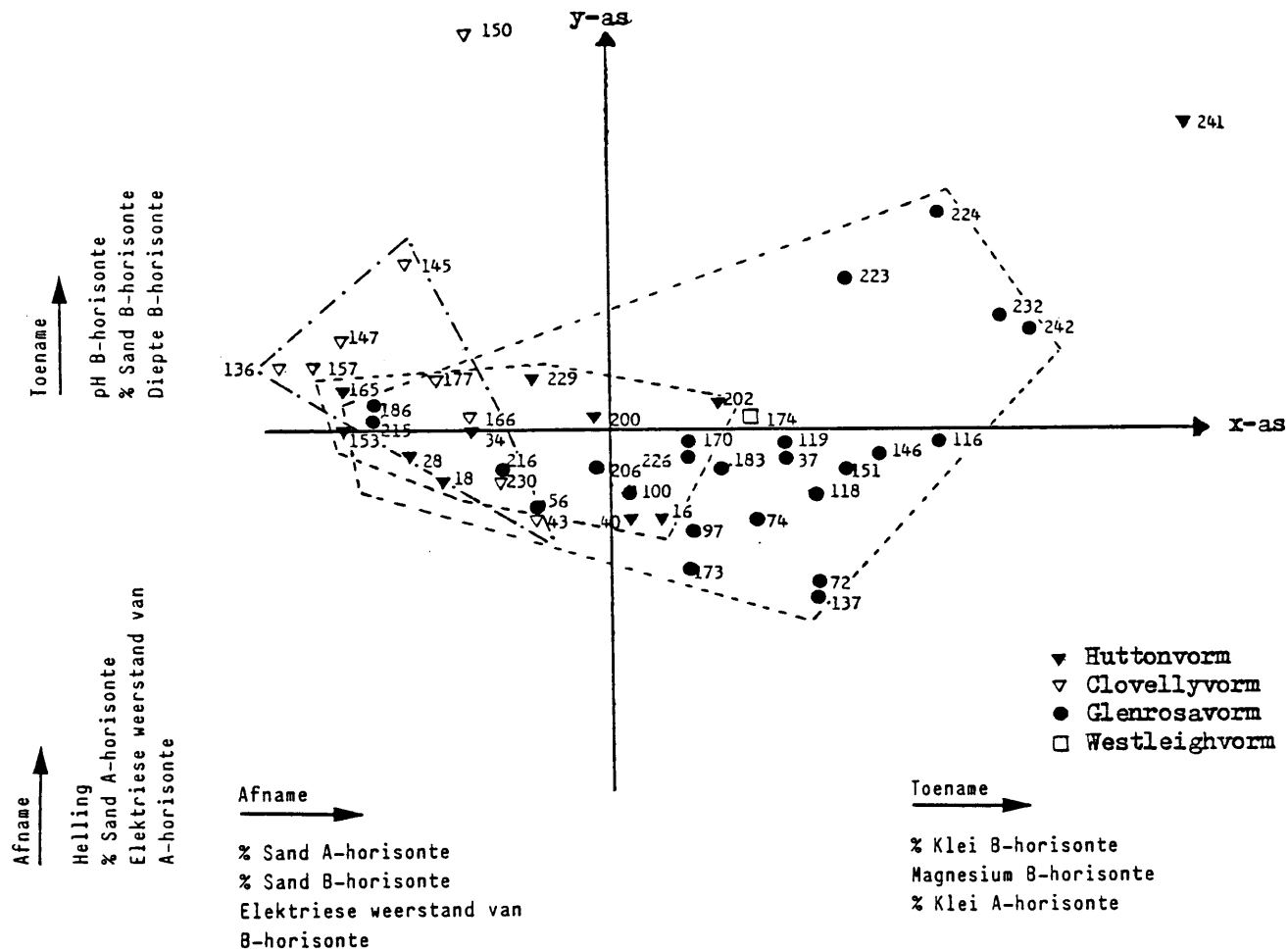


Fig. 3.7 Die verspreiding van die grondprofile van die gronde van die Hutton-, Clovelly-, Glenrosa- en Westleighvorme langs die x-y-asse van 'n Hoofkcomponent-analise op basis van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde.

Tabel 3.41 Komponentbydraes van 'n Hoofkomponent-analise van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde van die Clovelly-, Hutton-, Westleigh- en Glenrosavorms vir die eerste twee hoofkomponente (x- en y-asse) en die persentasie bydrae van elke hoofkomponent tot die variasie in kenmerke

Kenmerk (A en B = A- en B-horisonte van die grond)	Hoofkomponent	
	x-as	y-as
Hoogte bo seevlak	- 0,124	0,086
Helling	0,019	- 0,319
Diepte A	- 0,229	0,163
Sand A	- 0,292	- 0,089
Slik A	0,151	- 0,051
Klei A	0,251	0,073
pH A	0,208	0,067
Elektriese weerstand A	- 0,244	- 0,071
Fosfaat A	0,125	0,149
Kalium A	0,211	- 0,054
Kalsium A	0,246	0,050
Magnesium A	0,227	0,047
Natrium A	- 0,035	0,147
Diepte B	- 0,169	0,207
Sand B	- 0,291	0,427
Slik B	0,095	0,044
Klei B	0,264	0,101
pH B	0,236	0,669
Elektriese weerstand B	- 0,273	0,139
Fosfaat B	0,108	0,129
Kalium B	0,183	0,102
Kalsium B	0,196	0,154
Magnesium B	0,262	0,064
Natrium B	0,101	0,142
Persentasie bydrae	29,1	14,3
Persentasie kumulatiewe bydrae	29,1	43,4

gronde van die Clovelly- en Huttonvorms aan die linkerkant en die meer kleierige gronde van die Glenrosavorm meer na regs.

Uit Fig. 3.7 is dit duidelik dat daar twee profiele is wat nie by die patroon inpas nie naamlik 150 en 241. Nadere ondersoek het getoon dat profiel 150 verkeerd geklassifiseer is. Die profiel was in werklikheid 'n Cartrefvorm (Ortiese A-horison, E-horison op 'n litokutaniëse B-horison) waar die E-horison verkeerdelik as 'n geelbruin apedale B-horison geklassifiseer was. Profiel 241 is die enigste Huttongrond wat georden is en wat nie op graniet voorgekom het nie, maar wel op doleriet. As gevolg daarvan was die klei-gehalte van die grond baie hoog.

3.5.3.5 Ordening van die gronde van die Valsrivier-, Swartland-, Sterkspruit-, Estcourt-, Shortlands-, Oakleaf- en Cartrefvorms.

Die res van die profiele in die verskillende grondvorme (Valsrivier-, Swartland-, Sterkspruit-, Estcourt-, Shortlands-, Oakleaf- en Cartrefvorms) is saam georden (Fig. 3.8).

Die eerste twee asse van ordening verklaar 42 persent van die variasie in die kenmerke. Die belangrikste positiewe komponentbydraes op die x-as is die fosfaat- en magnesiumkonsentrasies en slik-gehalte aan A-horison-te. Die waardes van die kenmerke vermeerder van links na regs in Fig. 3.8. Negatiewe komponentbydraes van die kenmerke op die x-as wat verminder van links na regs in Fig. 3.8 is die sand-gehalte van A- en B-horison-te en die elektriese weerstand van A-horison-te. Positiewe komponentbydraes op die y-as is die helling, sand-gehalte van B-horison-te en kalsiumkonsentrasie van A-horison-te. Negatiewe komponentbydraes op die y-as is die klei-gehalte van A- en B-horison-te en kaliumkonsentrasies van B-horison-te.

Uit Fig. 3.8 is dit duidelik dat die verskillende grondvorme nie afsonderlike groepe vorm in die ordening nie. Daar bestaan 'n kontinuum met sanderige gronde van die Cartrefvorm links op die x-as en met gronde van die Shortlandsvorm met hoë fosfaat- en magnesiumkonsentrasies regs op die x-as. Op die y-as kom kleierige gronde van die Shortlands- en Sterkspruitvorms aan die onderkant en sanderige gronde van die Oakleafvorm aan die bokant voor.

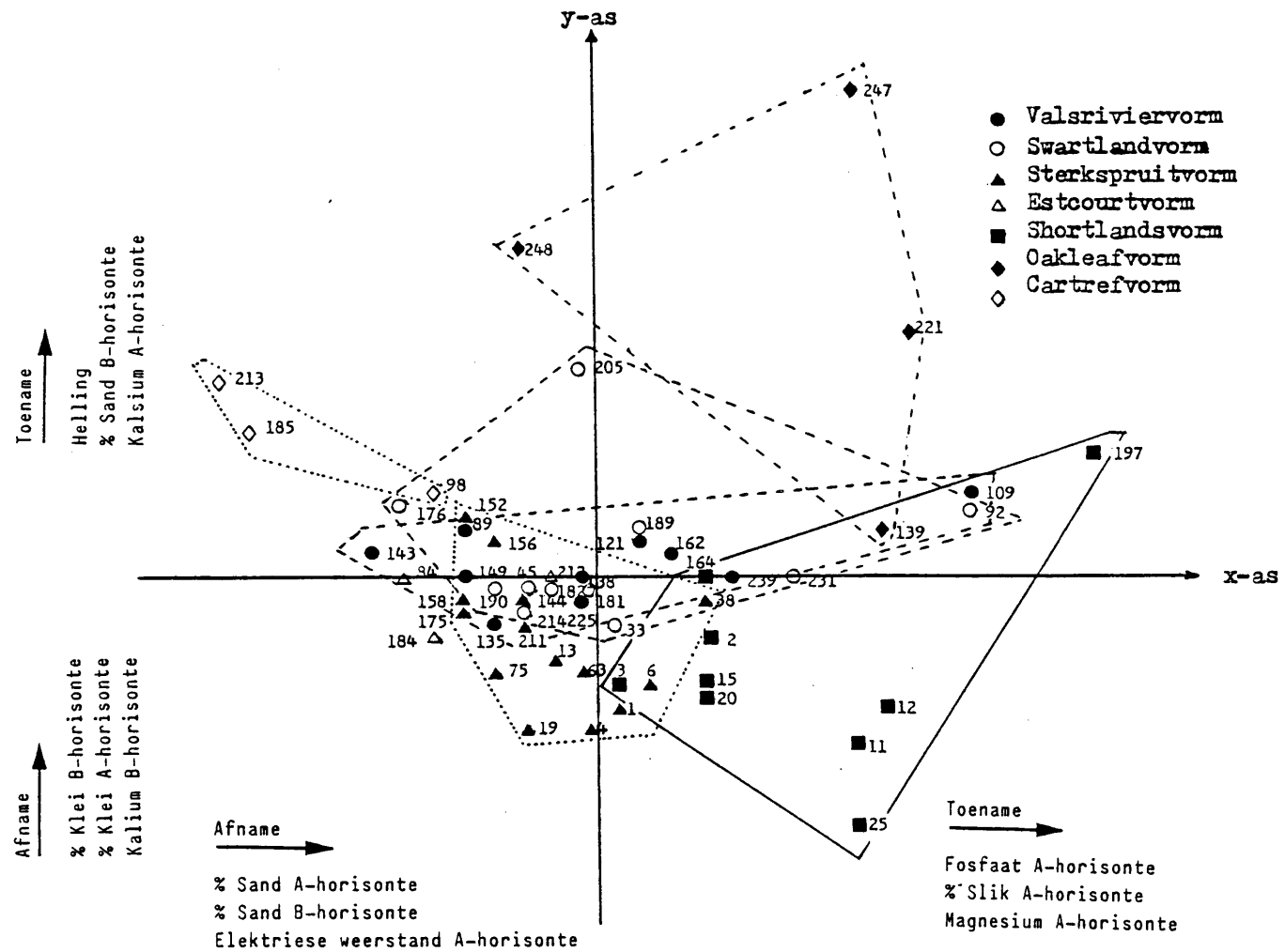


Fig. 3.8 Die verspreiding van die grondprofile van die gronde van die Valsrivier-, Swartland-, Sterkspruit-, Estcourt-, Shortlands-, Oakleaf- en Cartrefvorme langs die x-y-asse van 'n Hoofkomponent-analise op basis van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde.

Tabel 3.42 Komponentbydraes van 'n Hoofkomponent-analise van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde van die Valsrivier-, Swartland-, Sterkspruit-, Estcourt-, Shortlands-, Oakleaf- en Cartrefvorms vir die eerste twee hoofkomponente (x- en y-asse) en die persentasie bydrae van elke hoofkomponent tot die variasie in kenmerke

Kenmerk (A en B = A- en B-horisonte van die grond)	Hoofkomponent	
	x-as	y-as
Hoogte bo seevlak	- 0,247	- 0,028
Helling	- 0,018	0,398
Diepte A	- 0,164	0,290
Sand A	- 0,321	0,150
Slik A	0,268	- 0,040
Klei A	0,256	- 0,184
pH A	0,222	0,274
Elektriese weerstand A	- 0,261	0,104
Fosfaat A	0,286	0,163
Kalium A	0,232	- 0,028
Kalsium A	0,226	0,304
Magnesium A	0,271	0,215
Natrium A	- 0,121	0,100
Diepte B	- 0,016	0,211
Sand B	- 0,264	0,306
Slik B	0,214	0,001
Klei B	0,129	- 0,405
pH B	0,122	0,108
Elektriese weerstand B	- 0,168	0,148
Fosfaat B	0,108	0,022
Kalium B	0,092	- 0,094
Kalsium B	0,205	0,243
Magnesium B	0,233	0,183
Natrium B	- 0,100	0,017
Persentasie bydrae	27,4	14,6
Persentasie kumulatiewe bydrae	27,4	42,0

Die Suid Afrikaanse Grondklassifikasiesisteen van MacVicar et al., (1977) is hoofsaaklik gebaseer op sekere fisiese kenmerke van gronde. Deur die ordening van fisiese en chemiese kenmerke wat nie in die klassifikasiesisteen gebruik word nie, is daar gepoog om vas te stel tot watter mate daar 'n kovariasie in die fisiese en chemiese kenmerke van grondvorms voorkom. Hierdie ordenings het getoon dat grondvorms wat uit dieselfde moedermateriaal ontstaan, nie onderskeidende verskille in chemiese kenmerke vertoon nie. In die geval van sulke grondvorms bestaan daar 'n kontinuum wat hoofsaaklik bepaal word deur die teksturele kenmerke van die gronde. Waar grondvorms uit verskillende moedermateriale ontstaan, het die ordening getoon dat daar wel chemiese kenmerke is wat aanleiding gee tot groeperings van grondvorms. Ordening van die chemiese kenmerke van gronde kan dus van waarde wees om foutiewe klassifikasie van die moedermateriaal uit te wys.

HOOFSTUK 4

PLANTEGROEI

4.1 INLEIDING

Die doel van die studie was om kennis in te samel oor die floristiese samestelling en struktuur van die plantgemeenskappe wat in die studiegebied voorkom. Daar is ook gelet op die verspreiding van plantgemeenskappe en die verband wat bestaan met die abiotiese omgewing. Die studie het 'n deel gevorm van 'n inventarisopname van al die plantgemeenskappe (Gertenbach, 1978; Van Rooyen, 1978; Coetzee, 1983) en grondsoorte (Harmse & Van Wyk, 1972; Harmse *et al.*, 1974; Venter *In Prep.*) wat in die NKW voorkom.

Spesiale aandag is aan die verspreiding van die Colophospermum mopane-gemeenskappe gegee (kyk afdeling 4.4.8) en daar is gesoek na moontlike faktore wat as beperking kan dien vir die suidelike verspreiding van dié gemeenskappe (kyk afdeling 4.4.9).

4.2 METODEDES

4.2.1 Lugfoto interpretasie

Dieselfde lugfoto's wat fisiografies gedelinieer is vir die bestudering van die grondsoorte, is ook vir die plantegroei-studie gebruik (vergelyk afdeling 3.2.1).

4.2.2 Aantal monsterpersele

Die aantal monsterpersele per opname word bepaal deur die skaal van die opname, die variasie in plantkundige samestelling in die gebied en die mate van akkuraatheid wat beoog word (Werger, 1973). Vir hierdie studie, wat 'n semi-intensiewe opname is (Edwards, 1972), is opnames op 250 persele gedoen. Dit kom neer op 'n monsterintensiteit van een perseel vir elke $10,8 \text{ km}^2$. Die subjektiewe metode waarvolgens die monsterpersele versprei is (kyk afdeling 4.2.3), veroorsaak dat minder persele benodig word. In terme van die verlangde resultate, die verlangde

graad van akkuraatheid en die tyd tot die beskikking is 250 persele dus as voldoende beskou.

4.2.3 Verspreiding van monsterpersele

Soos onder afdeling 3.2.3 genoem is die monsterpersele subjektief versprei op basis van die verhouding tussen gestratifiseerde eenhede op elke lugfoto. Daar is vier monsterpersele per foto uitgeplaas. Indien 50 persent van 'n lugfoto beslaan sou word deur 'n bepaalde gestratifiseerde eenheid, sou die helfte van die persele op die betrokke foto in bogenoemde eenheid geplaas word en wel op so 'n manier dat grense en oorgange vermy is. Omdat elke alternatiewe foto van 'n strook gebruik is vir die stratifiseëring van eenhede en die foto's verspreid oor die gebied voorkom, is 'n relatief egalige verspreiding van monsterpersele oor die hele gebied verkry. Die presiese posisie van monsterpersele is dus vooraf bepaal. Indien dit later sou blyk dat die voorafbepaalde posisie om sekere redes nie aan die vereistes van homogeniteit voldoen nie, is die perseel subjektief verskuif om meer verteenwoordigend van die onmiddellike omgewing te wees. Dit is volgens Coetzee (1975) en Werger (1974) in ooreenstemming met die vereistes vir tradisionele Braun-Blanquet-tipe plantkundige opnames.

Die posisies van monsterpersele is alleen om die volgende redes verskuif naamlik :

- i) Wanneer die monsterperseel in 'n gebied uitgeplaas is wat nie homogeen is wat die plantegroei betref nie (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974);
- ii) wanneer die plantegroei in die monsterperseel nie verteenwoordigend was van die plantgemeenskap nie, byvoorbeeld waar daar miershope in voorgekom het;
- iii) wanneer die struktuur van die plantegroei in die monsterperseel nie dié van die plantgemeenskap verteenwoordig het nie (Werger, 1974); en
- iv) wanneer versteurings soos gruisgroewe en paaie, wat nie sigbaar was op die lugfoto's of wat na die neem van die foto's gemaak is, in die monsterperseel voorgekom het.

Werger (1974) beskou die subjektiewe seleksie van die monsterperseel as

in ooreenstemming met die gemeenskapseenheid-teorie van die Zurich-Montpellier-skool, waarvolgens plantegroei bestaan uit natuurlike entiteite wat in kontak met mekaar is deur smal oorgangsgebied. In monsterneming moet hierdie oorgangsgebiede dus vermy word. Deur dus eers te stratifiseer en daarna subjektief te monster word die maksimum ter saaklike inligting met betrekking tot die plantgemeenskap verkry. Oosting (1956) beskou objektiewe statistiese metodes vir posisionering van die monsterperseel nie as geskik vir klassifisering van plantgemeenskappe nie. Hy gaan voort en sê: "Statistical analysis can never be a substitute for good judgement either in selection of communities for quantitative study or in the interpretation of data obtained".

Rivier- en spruitoewers is aanvanklik nie by die keuse en plasing van monsterpersele in aanmerking geneem nie. Op 'n later stadium is 'n aantal verteenwoordigende oewers geïdentifiseer waarin daar opnames gemaak is.

4.2.4 Grootte en vorm van die monsterpersele

In 'n Braun-Blanquet-studie van plantgemeenskappe word die minimum oppervlakte van 'n perseel (minimal area) met behulp van 'n spesieoppervlakte kromme bepaal (Werger, 1972). 'n Spesieoppervlakte kromme soos in die mopanieveld noord van die Soutpansberg deur Coetzee & Werger (1975) bepaal is, word in Fig. 4.1 weergegee. Hiervolgens is 'n perseel van ongeveer 180 m^2 voldoende vir die monsterneming van die plantgemeenskappe in die mopanieveld. Vir die doel van hierdie studie is persele van 200 m^2 egter gebruik. Dit is volgens Shimwell (1971) die minimum oppervlakte vir die beskrywing van boomveldgemeenskappe. Persele van hierdie grootte is algemeen in gebruik in plantopnames in die savanne (Coetzee *et al.*, 1976; Gertenbach, 1978; Westfall, Van Rooyen & Theron, 1983a; Westfall, Van Rooyen & Theron, 1983b; Van Rooyen, 1983; Coetzee, 1983).

Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) en Werger (1974) stel dit duidelik dat die vorm en grootte van 'n perseel geen invloed het op die effektiwiteit van 'n opname nie. "In the Zurich-Montpellier method one is neither bound to a fixed plot size, nor to a fixed plot form in sampling the vegetation of a region, because species are rated on a cover-abun-

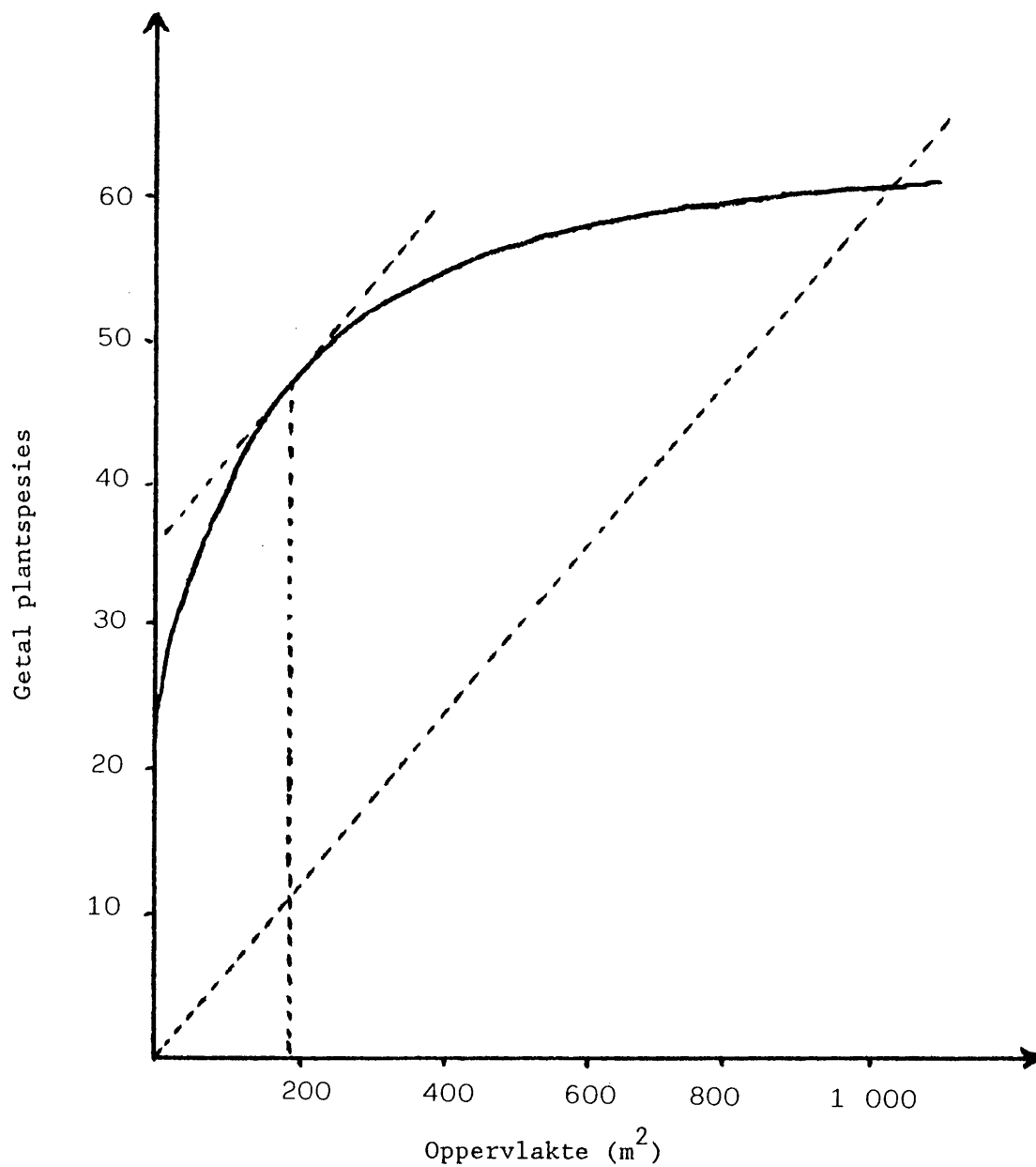


Fig. 4.1 Spesie-oppervlakte kromme van die mopanieveld noord van die Soutpansberg (Coetzee & Werger, 1975).

dance scale with relative values" (Werger, 1974). In hierdie studie is deurgaans van 'n reghoekige perseel van 10 by 20 m gebruik gemaak.

Waar daar egter tydens die opname geoordeel is dat 'n bepaalde plantsoort deel van die gemeenskap uitmaak, maar nie in die opnameperseel teenwoordig was nie, is die plantsoort genoteer met 'n sekere bedekking-getalsterktewaarde (Shimwell, 1971). Hierdie toestand kan ontstaan waar individue van veral opvallende houtagtige plante baie yl versprei is.

4.2.5 Die Zurich-Montpellier-metode vir klassifikasie van plantgemeenskappe

'n Volledige beskrywing van die Zurich-Montpellier-skool se metode vir klassifisering van plantgemeenskappe word gegee deur Kùchler (1967), Westhoff & Den Held (1969), Shimwell (1971), Westhoff & Van der Maarel (1973), Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) en Werger (1974). Die basiese beginsels van die metode word deur Westhoff & Van der Maarel (1973), soos volg saamgevat:

- a) Plantgemeenskappe word aanvaar as plantegroei-eenhede wat herken word aan hulle floristiese samestelling. Die volledige spesiesamestelling van 'n gemeenskap gee 'n beter weerspieëling van verwantskappe onderling en met die omgewing as enige ander eienskap daarvan.
- b) Van die spesies wat die floristiese samestelling van 'n gemeenskap uitmaak, is daar sekere spesies wat die onderlinge verwantskappe meer beklemtoon. Hierdie spesies word diagnostiese of differensiërende spesies genoem.
- c) Hierdie differensiërende spesies word gebruik om gemeenskappe te organiseer in 'n hiërgiese klassifikasie waarvan die assosiasie die basiese eenheid is.

Die definisie van 'n assosiasie is reeds in 1910 deur Schröter & Flahault opgestel by die Derde Internasionale Botaniese Kongres in Brussels. "An association is a plant community of definite floristic composition, presenting a uniform physiognomy, and growing in uniform habitat conditions" (Shimwell, 1971; Werger, 1974).

In praktyk kom die metode op die volgende neer:

- a) Insameling van veldgegevens.
- b) Samevatting van veldgegevens in tabelle wat lokale variasie in plantegroei verteenwoordig (kyk afdeling 4.2.9).
- c) Kontrolering van die ekologiese werklikheid van die eenhede deur veldwaarneming of meting van omgewingsfaktore.
- d) Onderzoek van soortgelyke voorbeelde in ander omgewings om sodoende die totale variasie in die plantegroeitipe te bepaal.
- e) Die samestelling, onderskeiding en karakterisering van assosiasies (Shimwell, 1971).

Omdat Braun-Blanquet een van die belangrikste grondleggers van die Zurich-Montpellier-skool vir die klassifikasie van plantgemeenskappe was, word na bogenoemde metode as die Braun-Blanquet-metode verwys. Die metode word deesdae redelik algemeen in Suid-Afrika toegepas en Werger (1974) verwys na studies waar hierdie metode reeds met sukses in Sentraal- en Suid-Afrika toegepas is.

Met die aanvang van die studie was daar die keuse tussen die tradisionele Braun-Blanquet-metode of ander numeriese metodes. Uit die aard van die ondersoek wat sterk ekologies georiënteer was, was dit noodsaaklik om 'n metode te kies wat ekologies betroubare resultate sou gee. Hierdie "ekologiese betekenisvolheid" kan alleen verkry word indien plantgemeenskappe geklassifiseer word op basis van totale floristiese samestelling (Werger, 1974). Hierdie politetiese klassifikasie (Coetzee & Werger, 1975) kon alleen bereik word deur gebruik te maak van die Braun-Blanquet-metode. Na 'n vergelyking tussen drie metodes vir die beskrywing van plantgemeenskappe, bevind Moore *et al.*, (1970) dat die Braun-Blanquet-metode die beste resultate gegee het vir die gebiede wat hulle bestudeer het.

Die ander alternatief vir dié opname was een of ander numeriese metode. Hierdie metodes is deur Ivimey-Cook & Proctor (1966), Moore *et al.*, (1970), Werger (1973), Coetzee (1974) en Coetzee & Werger (1975) vergelyk. Hieruit blyk dit dat die Braun-Blanquet-metode vergelykbare resultate gee met al die numeriese metodes wat gebruik is en in sekere gevalle is die resultate wat verkry is beter as dié verkry met behulp van numeriese metodes. Coetzee (1974) het gevind dat klassifikasie met

behulp van assosiasie-analise (Williams & Lambert, 1959), onvoldoende is om optimale definiëring en rangskikking van plantgemeenskappe te verkry. Na 'n vergelyking tussen Braun-Blanquet-opnames en 'n hoofkomponente-analise (Seal, 1964) skryf Werger (1973) die volgende: "It was proved in the present study, that R-type principal component analysis was not only able to detect the same patterns as the Braun-Blanquet method, but that it also is a useful tool in the further ecological interpretation of a phytosociological table". Bredenkamp (1982) het ook gevind dat 'n hoofkomponente-analise resultate gee vergelykbaar met dié Braun-Blanquet-metode.

Van Rooyen (1979), Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983) het goeie resultate met behulp van die Braun-Blanquet-metode behaal en dit was noodsaaklik dat die resultate van plantgemeenskappe in die NKW vergelykbaar moet wees. Om dieselfde rede is die Braun-Blanquet-metode as standaard metode vir plantsosiologiese studies in Suid-Afrika aanbeveel (Scheepers, 1983) om vergelykbare resultate te verkry en om uiteindelik 'n formele klassifikasie vir die Suid-Afrikaanse plantegroei daar te stel.

Met die beskikbare tyd vir die opname, en die grootte van die gebied in ag geneem, is aanvaar dat die Braun-Blanquet-metode die beste resultate sou lewer. Moore (1962) stel dit soos volg: "The technique of describing vegetation practised by the Braun-Blanquet-school offers a happy mean between time-consuming statistical methods and the rather slipshod description of large areas practised by many English-speaking workers".

4.2.6 Bedekking-getalsterktewaardes

By elke monsterperseel word 'n lys van alle plantsoorte wat in die perseel voorkom gemaak. Aan elke plantsoort word normaalweg 'n bedekking-getalsterktewaarde gegee volgens 'n 7-punt skaal, soos gebruik deur Braun-Blanquet en hier weergegee soos uit Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).

- 5 - Enige aantal individue met 'n kroonbedekking van meer as 75 persent van die perseel.
- 4 - Enige aantal individue met 'n kroonbedekking van meer as 50 tot 75 persent van die perseel.

- 3 - Enige aantal individue met 'n kroonbedekking van meer as 25 tot 50 persent van die perseel.
- 2 - Enige aantal individue met 'n kroonbedekking van meer as vyf tot 25 persent van die perseel.
- 1 - Volop met 'n kroonbedekking van vyf persent of minder.
- + - Individue met 'n kroonbedekking van minder as een persent.
- R - 'n Enkele individu met 'n kroonbedekking van minder as een persent.

Omdat die laer bedekking-getalsterkteklasse meer krities vir plantegroei klassifisering is, is hierdie klasse vir die doel van hierdie studie verdeel in navolging van Barkman et al., (1964). Dit kom daarop neer dat die bedekking-getalsterkteklas "2" soos volg onderverdeel word :

- 2m - Baie individue met 'n kroonbedekking van vyf persent of minder van die perseel (slegs as M in tabelle)
- 2a - Bedek meer as vyf tot 12 persent van die perseel onafhanklik van getalsterkte (slegs as A in tabelle)
- 2b - Bedek meer as 12 tot 25 persent van die perseel onafhanklik van getalsterkte (slegs as B in tabelle)

Die plantsoorte in elke perseel is dus geëvalueer volgens 'n 9-punt skaal en nie volgens die tradisionele 7-punt skaal van Braun-Blanquet nie. Plantsoorte wat nie in die perseel voorgekom het nie, maar wat wel 'n integrale deel van die gemeenskap vorm, is op die spesielys aangebring met 'n + (plus) bedekking-getalsterktewaarde. Die opstel van die plantsosiologiese tabel word in meer besonderhede bespreek onder afdeling 4.2.9.

4.2.7 Strukturele gegewens

Dansereau (1957) definieer plantegroeistruktuur as: "The organization in space of the individuals that form a stand and the primary elements of structure are growth form, stratification and coverage". Hierdie plantegroeistruktuur vorm, tesame met floristiese samestelling, die belangrikste komponente van 'n dier se habitat. Strukturele gegewens is ook normaalweg korreleerbaar met sigbaarheid en derhalwe die belang daarvan in die habitat van wilde diersoorte. Omdat die habitatsvereistes van wilde diersoorte aansienlik verskil en boonop deurslaggewend

is sover dit hulle verspreiding betref, is beperkte strukturele gegewens ook gedurende hierdie studie versamel en daar is gepoog om 'n vereenvoudigde strukturele klassifikasie op te stel wat gebruik kan word in die beskrywing van dierehabitatte (kyk afdeling 4.3).

4.2.7.1 Totale kroonbedekking

Totale kroonbedekking deur alle houtagtige plante is vir elke monsterperseel geskat as persentasie van die oppervlakte van die monsterperseel. In hierdie skatting is die stratifikasie of gelaagdheid van die plante nie in ag geneem nie.

4.2.7.2 Kroonbedekking in verskillende hoogteklasse

Die persentasie kroonbedekkings vir elke monsterperseel is ook vir elke hoogteklas bepaal (kyk afdeling 4.3.1). Weens die tydrowendheid daarvan is akkurate tellings en metings van individue nie gedoen nie. Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) stel dit soos volg: "For ordinary descriptive purposes, however, the time factor is often prohibitive, because the result conveys little more meaning than a less time-consuming abundance estimate".

Volgens bogenoemde definisie van Dansereau (1957) betreffende die struktuur van plantegroei is daar skattings gemaak van gelaagdheid of stratifikasie en bedekking in terme van kroonbedekking. Slegs groeivorm het nie aandag ontvang nie. Variasie in groeivorm is egter 'n kenmerk van spesifieke plantsoorte en kan derhalwe verantwoord word deur interpretasie van die floristiese opname van 'n perseel.

4.2.8 Beweiding

Die mate van beweiding kan 'n rol speel in die klassifisering van plantgemeenskappe. Oorbeweiding kan byvoorbeeld lei tot die onderskeiding van 'n variasie of fase van 'n plantgemeenskap, omdat pionierplantsoorte meestal in sulke oorbeweide gebiede mag voorkom. Om die rede is beweiding by elke perseel subjektief in die volgende klasse geskat:

Hoë mate van beweiding	(H)
Matige beweiding	(M)

Lae mate van beweiding	(L)
Geen beweiding	(G)

Hierdie skatting van die mate van beweiding kan 'n aanduiding wees van die aanvaarbaarheid en smaaklikheid van die verskillende plantgemeenskappe vir verskillende diersoorte (kyk afdeling 5.15.3). Dit kan nuttig gebruik word in die opstel van 'n bestuursplan vir die studiegebied en ook vir die NKW.

4.2.9 Verwerking van data

Die belangrikste plantsosiologiese verwerking van data behels die opstel van die routabel en die groepering van die monsterpersele en spesies om nodums te vorm wat die plantgemeenskappe of variasies daarvan verteenwoordig. In so 'n routabel kom die spesies in horisontale rye en die persele in vertikale kolomme voor. Dit word deur Shimwell (1971), Werger (1974), Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), Van Rooyen (1979), Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983) beskryf. Die matriks van die tabel bestaan uit die bedekking-getalsterktewaardes (kyk afdeling 4.2.6) wat vir elke spesie in elke perseel bepaal is. Deur die horisontale rye, wat spesies verteenwoordig, te verskuif kan spesies gevind word waarvan die verspreiding ooreenstem. Op dieselfde wyse kan vertikale kolomme verskuif word om persele met ooreenstemmende spesies saam te groepeer. Op hierdie manier word die routabel verdeel in 'n aantal nodums wat groepe persele verteenwoordig met ooreenstemmende en karakteristieke spesie-samestellings (Bredenkamp, 1975). In hierdie studie is die verskuiwing van persele en spesies met behulp van 'n rekenaar gedoen (Retief, persoonlike mededeling).

Gerieflikheidshalwe is die perseelgegewens in vyf tabelle gegroepeer wat elk 'n plantegroei-alliansie verteenwoordig. Sekere spesies kom in al die tabelle voor en word "algemene spesies" genoem. Ander spesies is beperk tot 'n sekere nodum of nodums op 'n tabel en na hierdie spesies word as differensiërende spesies verwys (Westhoff & Van der Maarel, 1973). Hierdie spesies kan volgens Westhoff & Van der Maarel (1973) ook karakterspesies wees. Spesies met 'n hoë mate van konstantheid in

sekere nodums, maar sonder differensiërende kenmerke kan ook in die klassifikasie gebruik word. Sulke spesies staan bekend as "konstante metgeselle". Aangesien daar nie in hierdie studie formeel benaam is nie, word na differensiërende spesies as diagnostiese spesies verwys om die onderskeid tussen plantgemeenskappe te beskryf.

Alhoewel daar genoeg rede is om persele op afsonderlike tabelle te groepeer, is dit tog handig om een tabel te konstrueer wat die gegewens van die vyf tabelle saamvat om 'n geheelbeeld van die verspreiding van die spesies in die gemeenskappe in die studiegebied te verkry. So 'n sinoptiese-, konstantheids- of romeinse-tabel (Werger, 1973), kan van groot waarde wees vir die indeling van die gemeenskappe in hoër hiërargiese taksons (Tabel 4.6). In hierdie konstantheidstabel word elke spesie in elke gemeenskap geevalueer op basis van konstantheid binne die nodums van die tabel, op 'n 6-punt skaal wat hieronder aangedui word (Westhoff & Van der Maarel, 1973; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Werger, 1974; Bredenkamp, 1975).

- * Spesie teenwoordig in 1 - 10 persent van die relevés van 'n gemeenskap
- + Spesie teenwoordig in 11 - 20 persent van die relevés van 'n gemeenskap.
- 2 Spesie teenwoordig in 21 - 40 persent van die relevés van 'n gemeenskap.
- 3 Spesie teenwoordig in 41 - 60 persent van die relevés van 'n gemeenskap.
- 4 Spesie teenwoordig in 61 - 80 persent van die relevés van 'n gemeenskap.
- 5 Spesie teenwoordig in 81 - 100 persent van die relevés van 'n gemeenskap.

Die term relevé verteenwoordig die totaal van die ekologiese en plant-sosiologiese waarnemings by 'n sekere opnamepunt (Werger, 1974). 'n Relevé is dus 'n perseel met al sy spesies en al die omgewingsfaktore wat daar 'n rol speel. Waar daar dus in hierdie studie na 'n perseel verwys word, is dit slegs die gebied waarin die spesielys opgestel is en 'n relevé is daardie perseel met al sy spesies, sowel as al die tersaaklike omgewingsfaktore.

Nadat die tabelle gefinaliseer is kan alle omgewingsfaktore wat 'n rol by die betrokke perseel speel, bo-aan die tabel geplaas word om 'n relevé te gee wat saam met ander relevés 'n nodum vorm wat 'n plantegemeenskap kan verteenwoordig. Omdat die verskillende plantegroei-stande selektief is vir sekere omgewingsfaktore, kan verwag word dat daar ook in die omgewingsfaktore binne 'n gemeenskap 'n mate van ooreenstemming sal wees.

Die volgende stap in die karakterisering van plantgemeenskappe is om met behulp van die lugfoto's terug te gaan na die veld en seker te maak van die bestaan van die gemeenskappe soos verkry met behulp van die tabelle (Werger, 1974). Dit is 'n baie belangrike stap in die beskrywing van die plantegroei van 'n gebied.

Nadat gemeenskappe gedefinieer is met behulp van differensiërende of diagnostiese spesies, kan hierdie gemeenskappe in 'n hiërargiese klassifikasiesistelsel gerangskik word. Dit is volgens Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) en Westhoff & Van der Maarel (1973) egter nie noodsaaklik wanneer daar nie genoeg beskikbare gegewens is van die breër verspreiding van hierdie gemeenskappe nie.

Die strukturele kenmerke van die plantegroei is verwerk en geklassifiseer deur gebruik te maak van 'n hoofkomponent-analise soos beskryf onder afdelings 3.2.14 en 4.3.

4.2.10 Benaming van plantgemeenskappe

Die name van die verskillende plantsosiologiese taksons (sintaksons) is soos volg toegeken. Eerstens is die plantegroei van die studiegebied verdeel in drie "alliansies". 'n Alliansie is 'n plantegroei-taksonomiese eenheid, waar die floristiese verwantskap wyer is as dié van die assosiasie en 'n groter aantal differensiërende plantsoorte insluit (Shimwell, 1971). Die alliansies is ingedeel in assosiasies wat gekarakteriseer word deur spesies met 'n minder algemene verspreiding. Volgens die 1910 definisie van Schröter & Flahault (Shimwell, 1971), is 'n assosiasie 'n plantegemeenskap met 'n definitiewe floristiese samestelling wat fisionomies uniform is en wat in 'n uniforme habitat voorkom. Fisionomiese homogeniteit is egter later geskei van die assosia-

sie-konsep, aangesien definitiewe homogene floristiese assosiasies redelik variasie in fisonomie kan vertoon. Assosiasies is op basis van differensiërende of diagnostiese spesies met beperkte verspreiding verdeel in subassosiasies en variasies. Die verdeling van subassosiasies in variasies is gedoen wanneer daar aanduidings was dat die verskille in plantegroeisamestelling aan oorbeweiding toegeskryf kan word. Assosiasies en subassosiasies is benaam met behulp van name van twee plantsoorte (Westhoff & Van der Maarel, 1973). In die benaming van alliansies en vir variasies is net een plantspesienaam gebruik. Die plantsoort wat in die benaming van die alliansie gebruik is, is eerste geplaas van die twee plantsoorte wat gebruik is in die benaming van die assosiasie. Net so is die plantsoort wat die assosiasie kenmerk en wat gewoonlik tweede geplaas is, ook saam met 'n ander spesienaam gebruik in die subassosiasie en weer eerste geplaas. Die plantsoort wat dus die alliansie kenmerk kom nie in die naam van die subassosiasie voor nie, maar wel in die assosiasie.

Dit kom dus daarop neer dat die eerste plantsoort wat in die naam van die assosiasie genoem word, 'n opvallende plantsoort in die assosiasie is wat diagnosties is vir die alliansie, terwyl die plantsoort wat tweede in die naam van die assosiasie genoem word, 'n differensiërende of diagnostiese plantsoort van die assosiasie is. Hierdie tipe benaming is nie in ooreenstemming met die Suid Afrikaanse kode vir sintaksonomiese nomenklatuur nie (Scheepers et al., 1985). Volgens hierdie kode moet elke sintakson uit twee plantname bestaan waarvan die eerste naam 'n differensiërende of karakterspesie is en die tweede 'n dominante of opvallende spesie. Indien daar twee dominante plantspesies in verskillende stratums voorkom, moet die takson van die dominante stratum in die tweede plek geplaas word.

Variasies is met net 'n enkele plantspesienaam benaam. In die benaming van subassosiasies is die name van die kenmerkende soorte van die subassosiasie gevolg deur 'n struktureel/fisionomiese uitgang (vergeelyk afdeling 4.3.4). Dit is wel in ooreenstemming met die Suid-Afrikaanse kode van Scheepers et al., (1985) waarvolgens die volle naam van 'n plantgemeenskap ook 'n aanduiding moet gee van die strukturele kenmerke daarvan. Daar is gepoog om nie die eenjarige kruidagtige plantsoorte in te sluit in die name van gemeenskappe bo die range van subassosiasie

nie, aangesien die voorkoms van sulke kruide soms gekoppel kan wees aan tydelike oorbeweide toestande.

In ooreenstemming met die Internasionale kode vir plantsosiologiese nomenklatuur (Barkman *et al.*, 1976) is 'n tipe relevé genomineer vir alle plantsosiologiese eenhede (taksons) vanaf die assosiasie en laer, wat vir die eerste keer beskryf word. Waar sodanige eenheid reeds beskryf was is die tipe relevé met erkenning aan die oorspronklike outeur, asook 'n tipiese relevé, tydens hierdie studie aangedui.

Omdat die studie nie omvattend genoeg was nie, is daar nie gebruik gemaak van sintaksonomiese uitgange vir assosiasies soos voorgestel deur Barkman *et al.*, (1976) nie. Bredenkamp (1982) wat in soortgelyke plantegroei gewerk het, het ook nie sodanige uitgange gebruik nie, terwyl Coetzee (1983) wel die assosiasies wat hy beskryf het amptelik benaam het. Waar assosiasies dus ooreengestem het met dié van Coetzee (1983) is daar erkenning gegee aan die bestaande name van dié outeur.

4.2.11 Kartering van die plantgemeenskappe

Die eenhede wat op die lugfotos gestratifiseer is en deur opnames geïdentifiseer en gekarakteriseer is as konkrete plantgemeenskappe, is op 'n kaart oorgedra. Vir die doel van hierdie studie is 1 : 50 000 topokadastrale kaarte gebruik. Hierdie kaarte is dan gekombineer en verklein tot 'n skaal van 1 : 100 000 (kyk Fig. 4.4).

Alle eenhede op die 1 : 50 000 kaart wat 'n oppervlakte het van minder as een vierkante millimeter is weggelaat. Dit beteken dat gemeenskaps-eenhede met 'n oppervlakte van minder as 2 ha nie onderskei is nie. Waar moontlik is daar egter melding gemaak van die bestaan van sulke eenhede. Die beperkende faktor in die kartering van hierdie eenhede is dus die skaal van die kaart en nie die klassifikasie van die gemeenskap nie.

4.3 PLANTEGROEISTRUKTUUR

Die eerste poging om plantegroei te differensieer in terme van struktuur is deur Raunkiaer in 1903 aangewend (Kormondy, 1969). Raunkiaer het

aangeneem dat daar 'n verband bestaan tussen plantegroeistruktuur in die breë sin en die hoogte waarop die groeiknoppe van plante gedra word. Op basis hiervan is vyf lewensvorme geïdentifiseer te wete terofiete, kriptofiete, hemikriptofiete, chamaefiete en fanerofiete (Kormondy, 1969). Later het Dansereau (Shimwell, 1971) ses hoof strukturele eienskappe geïdentifiseer naamlik lewensvorm, hoogte, funksie, blaarvorm en grootte, blaartekstuur en bedekking. Dansereau (1957) definieer plantegroeistruktuur as die organisasie in die ruimte van die individue wat 'n bepaalde stand vorm met groeivorm, stratifikasie en bedekking as die primêre elemente van struktuur. Daar is dus later 'n onderskeid tussen die strukturele, fisionomiese en funksionele eienskappe van plantegroei getref. Shimwell (1971) en Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) verdeel plantegroeistruktuur in drie kategorieë naamlik :

- i) Vertikale struktuur of stratifikasie
- ii) Horisontale struktuur of kroonbedekking
- iii) Kwantitatiewe struktuur in terme van bedekking of digtheid.

Vir die doel van hierdie studie is die benadering van Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) tot plantegroeistruktuur gevolg.

4.3.1. Hoogteklasse

Vertikale struktuur of stratifikasie is in vier hoogteklasse geskat (Fig. 4.2) naamlik :

- a) Veldlaag (grasse en nie-grasagtige kruide onafhanklik van hoogte)
- b) Laestruikstratum < 2 m
- c) Hoëstruikstratum > 2 - 4 m
- d) Boomstratum > 4 m

Die veldlaag bestaan uit alle grasse en nie-grasagtige kruide onafhanklik van hulle hoogte. Die laestruikstratum sluit alle houtagtige plante laer as 2 m in. Die hoëstruikstratum sluit alle enkel- en meerstammige houtagtige plante > 2 tot 4 m in. Die boomstratum sluit alle enkel- en meerstammige houtagtige plante met 'n hoogte van > 4 m in (Fig. 4.2).

Die laaste drie van bogenoemde hoogteklasse stem grootliks ooreen met

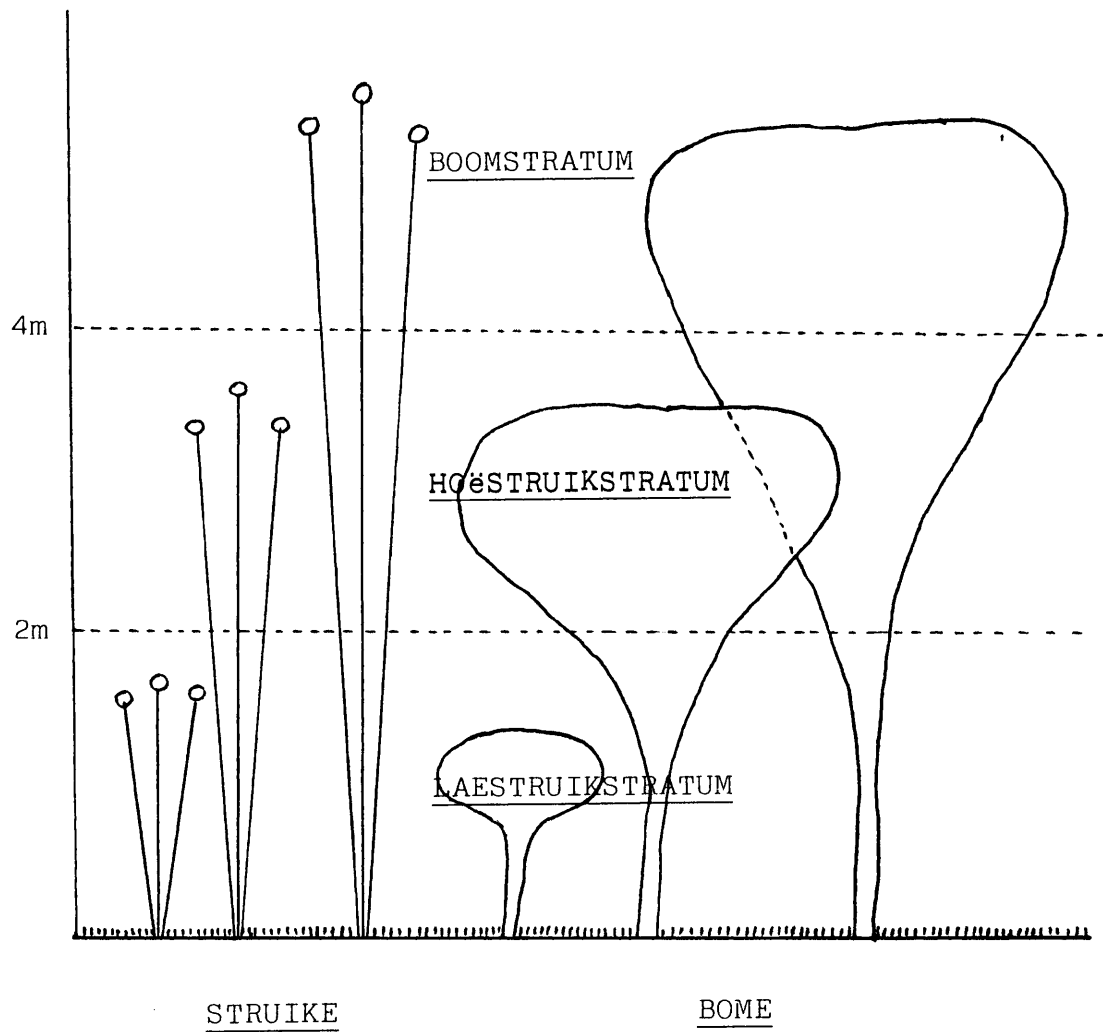


Fig. 4.2 Skematiese voorstelling van die hoogteklasse vir houtagtige plantsoorte.

Coetzee (1983) se "Shrub", "Brush" en "Tree Layer" en die vergelyking van die hoogteklasse met die sisteme van Edwards (1983), Coetzee (1983) en Bredenkamp & Theron (1985) word in Tabel 4.1 weergegee.

4.3.2 Bedekkingsklasse

Horisontale struktuur is kwantitatief geskat as persentasie kroonbedekking per hoogteklas (Edwards, 1983; Bredenkamp & Theron, 1985) en nie as kroonregime per hoogteklas soos gebruik deur Coetzee (1983) nie.

Die kroon/tussenruimte-verhouding (Edwards, 1983) is 'n handige indeks om persentasie kroonbedekking te skat en dit word derhalwe bygevoeg om die skatting van bedekkingsklasse te vergemaklik. Die bedekkingsklasse vir die verskillende stratums is soos volg:

<u>Benaming</u>	<u>Persentasie</u> <u>kroonbedekking</u>	<u>Kroon/tussenruimte</u> <u>-verhouding</u>
Y1	< 5	> 3,3 ϕ
Oop	> 5 tot 10	< 3,3 tot 2 ϕ
Matig	> 10 tot 20	< 2 tot 1 ϕ
Ruig	> 20	< 1 ϕ

Aangesien die belangrikheidswaardes van Bredenkamp & Theron (1985) nie direk vergelykbaar is met bogenoemde kroonbedekkingsklasse nie, word daar in Tabel 4.2 net 'n vergelyking gegee van die kroonbedekkingsklasse van Edwards (1983), Coetzee (1983) en bogenoemde klasse. Dit moet in gedagte gehou word dat die uitgangspunt van Coetzee (1983) naamlik kroonregime per hoogteklas verskil van dié van Edwards (1983) en die voorgestelde sisteem van hierdie studie.

4.3.3 Basiese oorwegings in plantegroeistruktuur

Floristiese samestelling tesame met plantegroeistruktuur is die belangrikste komponente van 'n bepaalde plantgemeenskap. Aanvanklik is 'n eenvormige plantegroeistruktuur beskou as 'n kenmerk van 'n eenvormige plantgemeenskap of assosiasie (Shimwell, 1971; Werger, 1974; Bredenkamp & Theron, 1985), maar strukturele variasie kan wel binne 'n gekarakteriseerde plantgemeenskap voorkom (Gertenbach, 1978; Van Rooyen, 1978;

Tabel 4.1 'n Vergelyking van die hoogteklasse volgens die sisteme van Edwards (1983), Coetzee (1983), Bredenkamp & Theron (1985) en die voorgestelde sisteem in hierdie studie

Hoogte (m)	Edwards, (1983)	Coetzee, (1983)	Bredenkamp & Theron, (1985)	Voorgestelde sisteem
>20	High Tree	Tree	Tall Tree	Boom
>10-20	Tall Tree			
>5-10	Short Tree			
>4-5	Low Tree	Brush	Low Tree	Hoëstruik
>2-4	High Shrub		Brush	
>1-2	Tall Shrub	Shrub	Tall Shrub	Laestruik
>0,5-1	Short Shrub		Low Shrub	
<0,5	Low Shrub		Dwarf Shrub	

Tabel 4.2 Vergelyking van die kroonbedekkingsklasse van die strukturele klassifikasie-sisteme van Coetzee (1983), Edwards (1983) en die voorgestelde sisteem van hierdie studie

Persentasie kroonbedekking	Kroon/tussen-ruimte-verhouding	Coetzee, (1983)	Edwards, (1983)	Voorgestelde sisteem
> 75 - 100	0 - 1 ϕ	Dense Bush	Closed	Ruig
> 60 - 75		Medium Bush		
> 25 - 60		Sparse Bush		
> 20 - 25		Dense Tree Veld		
> 5 - 20				
> 10 - 15	< 2 - 1 ϕ	Moderate Tree Veld	Open	Matig
> 5 - 10	< 3,3 - 2 ϕ			Oop
> 1 - 5	< 8,5 - 3,3 ϕ	Sparse Tree Veld	Open	Y1
> 0,1 - 1	< 30 - 8,5 ϕ	Scattered Trees		
< 0,1	\geq 30 ϕ				Scattered

ϕ = Gemiddelde kroondeursnee

Coetzee, 1983; Bredenkamp & Theron, 1985). Dit dien dus 'n doel om ook die strukturele variasie binne plantgemeenskappe te beskryf en wel om die volgende redes wat deur Bredenkamp & Theron (1985) verskaf word :

- a) Om die invloed van plantegroei-struktuur op die verspreiding van wildsoorte te bepaal.
- b) Vir die interpretering van 'n verskynsel soos bosverdigting.
- c) Om die variasie in plantegroei as gevolg van faktore soos veldbrand en benutting van houtagtiges na te gaan.

Daarby kan die volgende redes ook nog gevoeg word :

- d) Vir die doel van 'n inventaris van natuurlike hulpbronne.
- e) Vir die doel van plantegroei-beskrywing en die fisionomiese benaming van plantgemeenskappe.
- f) Vir afstandswaarneming en lugfoto-interpretasie.
- g) Vir die monitering van langtermyn plantegroei-veranderinge.
- h) Om 'n indeks te kry van sigbaarheid vir mens en dier om estetiese en strategiese redes.
- i) Vir die interpretering van verwantskappe tussen plantegroei-struktuur en die abiotiese habitat.

In hierdie studie is die belangrikste rede vir 'n plantegroei-strukturele klassifikasie, om diere-habitat te beskryf en om 'n fisionomies/strukturele agtervoegsel tot die name van plantgemeenskappe te kan voeg (kyk afdeling 4.4). Om die rede is daar 'n paar vereistes vir so 'n klassifikasie-sisteem naamlik :

- a) Dit moet eenvoudig wees.
- b) Dit moet nie tydrowend wees om toe te pas nie.
- c) Gegewens moet by die monsterperseel verwerk kan word.
- d) Dit moet die tersaaklike regte kriteriums insluit.
- e) Dit moet subjektief wees.

Die strukturele variasie in die NKW in die algemeen en die studiegebied in besonder, is nie so groot dat 'n klassifikasiesisteem baie omvattend moet wees nie. Die bedekkingsklasse van die sisteme van Edwards (1983) en Coetzee (1983) is eenvoudig en stem grootliks ooreen met die voorgestelde sisteem, behalwe dat die benaming en klasgrense effens verskil (Tabel 4.2) en die kriterium van Coetzee (1983) naamlik kroonregime per hoogteklas nie dieselfde is nie. Die berekening van kroonregime per

hoogteklas soos gebruik deur Coetzee (1983) is kompleks en kan nie in die veld geskat en verwerk word nie. Die belangrikheidswaardes van Bredekamp & Theron (1985) is eweneens moeilik berekenbaar en omslagtig. Wat bedekkingsklasse betref, stem die voorgestelde sisteem die meeste ooreen met dié van Edwards (1983).

Omdat die sisteem van Edwards (1983) egter opgestel is om alle plante-groeistrukturele variasie te dek, is daar te veel hoogteklasse en die hoogteklasse is te wyd om 'n eenvoudige sisteem te verteenwoordig. Dieselfde geld tot 'n mindere mate vir die sisteem van Bredekamp & Theron (1985). Daarteenoor stem die voorgestelde hoogteklasse baie ooreen met dié van Coetzee (1983), behalwe dat die voorgestelde sisteem alle houtagtige struik insluit onafhanklik van hoogte.

4.3.4 **Strukturklasse**

Die voorgestelde strukturele klassifikasie berus op drie hoogteklasse (uitgesonderd die veldlaag) en vier bedekkingsklasse. Kombinasies van hierdie hoogteklasse en bedekkingsklasse gee dan strukturklasse wat beskryf en benaam kan word (kyk Bylae A).

'n Hoofkomponent-analise is gedoen (kyk afdeling 3.2.14) op die plante-groei strukturele kenmerke van 250 persele in die studiegebied. Hiervolgens is 78 persent van die variasie in die gegewens deur die eerste twee komponente verklaar. Die variasie op die x-as is hoofsaaklik bepaal deur die kroonbedekkingswaardes van die laestruikstratums wat van regs na linksgs toegeneem het (Fig. 4.3) en hoëstruikstratums wat van links na regs toegeneem het. Die variasie op die y-as is hoofsaaklik deur die kroonbedekkingswaardes van die boomstratum bepaal. Hiervolgens kon drie groepe onderskei word wat gebruik is vir die opstel van 'n sleutel tot die strukturklasse. Hierdie sleutel word in Bylae A weergegee.

Die drie groepe op die verstrooiingsdiagram (Fig. 4.3) is geïdentifiseer as groepe waar die laestruik-, hoëstruik- en boomstratums domineer. Die terme struiksavanne, bossavanne en boomsavanne is derhalwe gebruik om hierdie groepe te beskryf. Aangesien die veldlaag altyd teenwoordig was en dit nie in die hoofkomponent-analise ingesluit was nie, is die

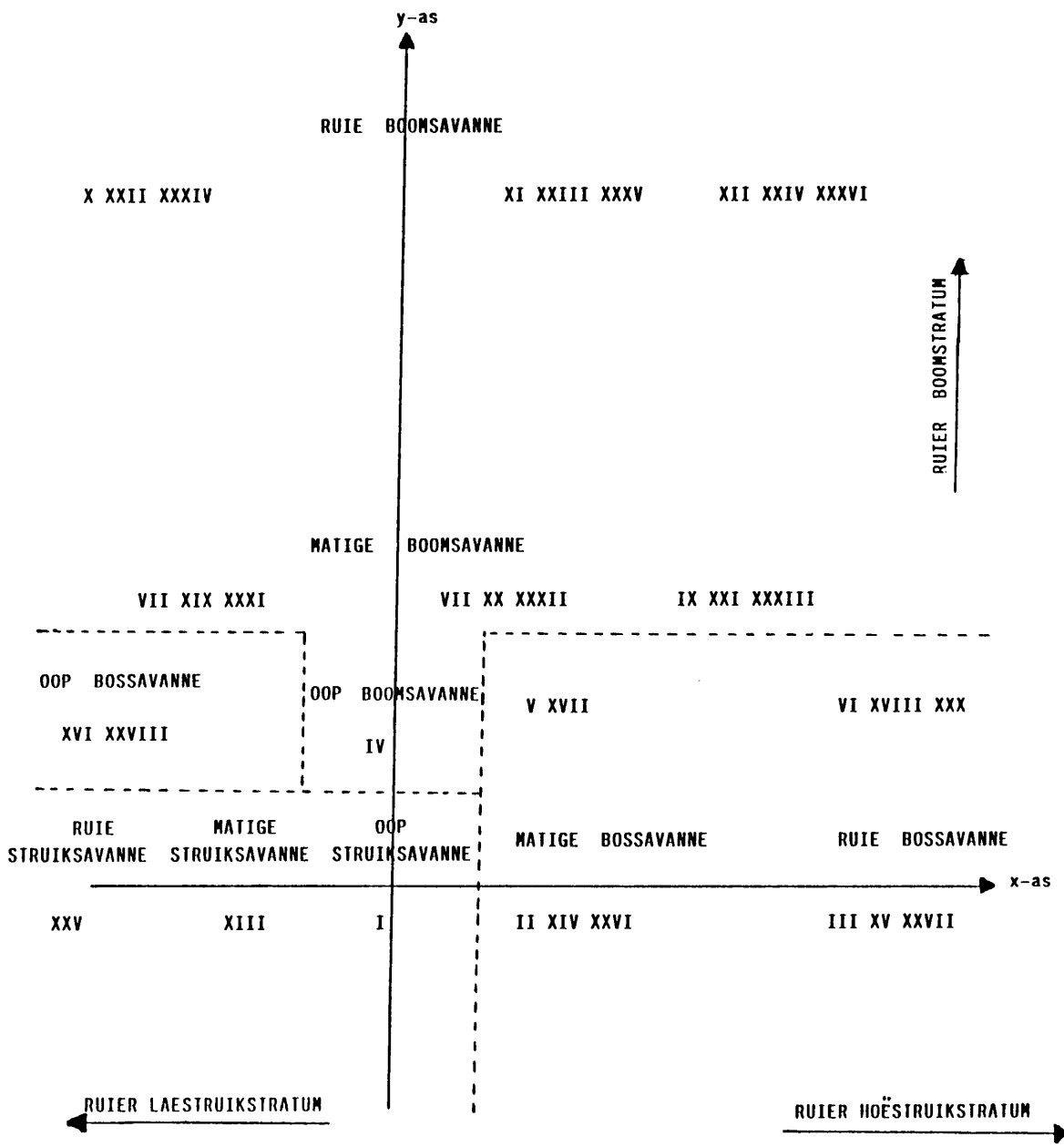


Fig. 4.3 Verspreidingsdiagram van die struktuurklasse (Romeinse syfers) op die x-y-asse van 'n ordening van kroonbedekking per hoogteklaas, met behulp van 'n Hoofkomponent-analise (kyk ook Bylae A).

term "savanne" deurgaans as agtervoegsel tot die naam van die struktuurklas gebruik. 'n Savanne is 'n gebied waar die grond bedek word met 'n plantegroei wat 'n gras- en houtagtige komponent insluit. Waar die laestruikstratum dus die hoogste kroonbedekking gehad het, is die term "struiksavanne" gebruik. Waar die hoëstruikstratum die hoogste kroonbedekking gehad het, is die term "bossavanne" gebruik en waar die boomstratum die hoogste kroonbedekking gehad het, is die term "boomsavanne" gebruik (Fig. 4.3). 'n Struiksavanne is dus 'n savanne met 'n yl tot ruie laestruikstratum, 'n oop hoëstruikstratum (kroonbedekking nie meer as 10 persent) en 'n boomstratum wat yl is (minder as 5 persent kroonbedekking) (Tabel 4.3). 'n Bossavanne is 'n savanne met 'n oop tot ruie hoëstruikstratum, 'n laestruikstratum wat tot 40 persent kan bedek en 'n oop boomstratum (wat minder as 10 persent kroonbedekking), behalwe as die hoë en laestruikstratums oop is (elk van 5 tot 10 persent kroonbedekking) in welke geval die boomstratum yl moet wees (minder as 5 persent moet bedek) (Tabel 4.4). 'n Boomsavanne is 'n savanne met 'n matig tot ruie boomstratum (> 10 persent kroonbedekking), maar wat oop kan wees (5 tot 10 persent kroonbedekking) as die hoë en laestruikstratums oop is (van 5 tot 10 persent bedek) (Tabel 4.5).

Volgens Tabel 4.3 en Bylae A kan 'n struiksavanne dus verdeel word in 'n yl-, oop-, matige- en ruie struiksavanne. Die voorvoegsels yl, oop, matige en ruig verwys na die bedekkingswaardes van die laestruikstratum, terwyl al die ander strata net yl of oop kan wees. Waar al drie stratums yl is (yl struiksavanne) kan die term grassavanne ook gebruik word as daar wel houtagtige plante teenwoordig is, maar die krone nooit meer as 5 persent bedek nie. 'n Struiksavanne in hierdie studie sluit die volgende struktuurklasse in naamlik (kyk Bylae A) :

<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
I	Oop struiksavanne
XIII	Matige struiksavanne
XXV	Ruie struiksavanne

Tabel 4.4 gee die struktuurklasse en name van 'n bossavanne. Weereens is daar 'n oop, matige en ruie bossavanne. Dit is soos volg:

<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
XVI	Oop oop bossavanne
XXVIII	Oop oop bossavanne

Tabel 4.3 Strukturele samestelling en struktuurklasse van 'n struiksavanne

Struktuurklas	-	I	XIII	XXV
Laestruikstratum	Y1	Oop	Matig	Ruig
Hoëstruikstratum	Y1	Oop	Oop	Oop
Boomstratum	Y1	Y1	Y1	Y1
	Y1 struiksavanne	Oop struiksavanne	Matige struiksavanne	Ruie struiksavanne

- Y1 - < 5 persent kroonbedekking
 Oop - > 5 tot 10 persent kroonbedekking
 Matig - >10 tot 20 persent kroonbedekking
 Ruig - > 20 persent kroonbedekking

Tabel 4.4 Strukturele samestelling en struktuurklasse van 'n bossavanne

Struktuurklas	XVI	XXVIII	II	XIV	XXVI	V	XVII	XXIX	III	XV	XXVII	VI	XVIII	XXX
Laestruikstratum	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig
Hoëstruikstratum	Oop	Oop	Matig	Matig	Matig	Matig	Matig	Matig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig
Boomstratum	Oop	Oop	Yl	Yl	Yl	Oop	Oop	Oop	Yl	Yl	Yl	Oop	Oop	Oop
*Boomstratum	Oop		**Yl			Oop			Yl			Oop		
	Oop bossavanne		** Matige bossavanne					Ruie bossavanne						
	Bossavanne													

* Boomstratum se kroonbedekking vir die groepe struktuurklasse

** Voorbeeld : In geval van 'n YL MATIGE Bossavanne word die YL bepaal deur die kroonbedekking van die boomstratum en die MATIGE deur die kroonbedekking van die hoëstruikstratum, terwyl die BOSSAVANNE verwys na die dominansie van die hoëstruikstratum vir die bepaalde omgewing.

Yl - < 5 persent kroonbedekking
 Oop - > 5 tot 10 persent kroonbedekking
 Matig - >10 tot 20 persent kroonbedekking
 Ruig - > 20 persent kroonbedekking

Tabel 4.5 Strukturele samestelling en struktuurklasse van 'n boomsavanne

Struktuurklas	IV	VII	XIX	XXXI	VIII	XX	XXXII	IX	XXI	XXXIII	X	XXII	XXXIV	XI	XXIII	XXXV	XII	XXIV	XXXVI
Laestruikstratum	Oop	Oop	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig	Oop	Matig	Ruig
Hoëstruikstratum	Oop	Oop	Oop	Oop	Matig	Matig	Matig	Ruig	Ruig	Ruig	Oop	Oop	Oop	Matig	Matig	Matig	Ruig	Ruig	Ruig
Boomstratum	Oop	Matig	Matig	Matig	Matig	Matig	Matig	Matig	Matig	Matig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig	Ruig
Hoëstruikstratum *		**Oop			Matige			Ruie			Oop			Matige			Ruie		
	Oop boom sa- varne	** Matige boomsavanne									Ruie boomsavanne								
Boomsavanne																			

* Hoëstruikstratum se kroonbedekking vir die groepe struktuurklasse

** Voorbeeld : In geval van 'n OOP MATIGE BOOMSAVANNE word die OOP bepaal deur die hoëstruikstratum en die MATIGE deur die boomstratum.

- Y1 - < 5 persent kroonbedekking
- Oop - > 5 tot 10 persent kroonbedekking
- Matig - >10 tot 20 persent kroonbedekking
- Ruig - > 20 persent kroonbedekking

II	Yl matige bossavanne
XIV	Yl matige bossavanne
XXVI	Yl matige bossavanne
V	Oop matige bossavanne
XVII	Oop matige bossavanne
XXIX	Oop matige bossavanne
III	Yl ruie bossavanne
XV	Yl ruie bossavanne
XXVII	Yl ruie bossavanne
VI	Oop ruie bossavanne
XVIII	Oop ruie bossavanne
XXX	Oop ruie bossavanne

'n Matige bossavanne kan byvoorbeeld verder verdeel word in 'n yl matige bossavanne en 'n oop matige bossavanne, waar die terme yl en oop verwys na die kroonbedekking van die boomstratum.

'n Boomsavanne (Tabel 4.5) kan ook oop, matig of ruig wees. Op basis van die kroonbedekking van die hoëstruikstratum word 'n matige boomsavanne verdeel in 'n oop matige boomsavanne, 'n matig matige boomsavanne en 'n ruie matige boomsavanne waar die eerste begrip verwys na die kroonbedekking van die hoëstruikstratum. Die struktuurklasse en benaming van die boomsavanne is soos volg:

<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
IV	Oop boomsavanne
VII	Oop matige boomsavanne
XIX	Oop matige boomsavanne
XXXI	Oop matige boomsavanne
VIII	Matig matige boomsavanne
XX	Matig matige boomsavanne
XXXII	Matig matige boomsavanne
IX	Ruie matige boomsavanne
XXI	Ruie matige boomsavanne
XXXIII	Ruie matige boomsavanne
X	Oop ruie boomsavanne
XXII	Oop ruie boomsavanne
XXXIV	Oop ruie boomsavanne

XI	Matig ruie boomsavanne
XXIII	Matig ruie boomsavanne
XXXV	Matig ruie boomsavanne
XII	Ruie ruie boomsavanne
XXIV	Ruie ruie boomsavanne
XXXVI	Ruie ruie boomsavanne

'n Oop boomsavanne kan slegs oop wees in al sy stratums. Alle voorvoegsels het dus te make met die bedekkingsklasse van die verskillende stratums, en die agtervoegsel het te make met die hoogteklaas met die hoogste kroonbedekking.

Deur nou die naam van die dominante struktuurklas te verbind aan die plantsosiologiese benaming kan 'n idee van beide plantegroeisamestelling en struktuur in een naam saamgevat word, byvoorbeeld Euclea divinorum - Acacia welwitschii-matig ruie boomsavanne waar die boomstratum die hoogste kroonbedekking het wat ruig is, terwyl die hoëstruikstratum 'n matige kroonbedekking het. In die beskrywing van dierhabitate kan die plantgemeenskap en struktuurklas dus direk bepaal word op die presiese posisie waar die dier gevind word.

4.4 DIE PLANTGEMEENSKAPPE

Die plantegroei van die studiegebied word in ses plantsosiologiese tabelle ontleed (Tabel 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 en 4.11). Tabel 4.6 is egter 'n konstantheids-, sinoptiese- of romeinse-tabel wat die verwantskap tussen die plantgemeenskappe in die ander vyf tabelle saamvat. Die plantgemeenskappe wat op Tabel 4.11 verteenwoordig is, is reeds beskryf deur Gertenbach (1978), maar aangesien die gemeenskappe 'n integrale deel van die studiegebied vorm is die tabel, sowel as 'n kort beskrywing van die plantegroei ook hier ingesluit (kyk afdeling 4.4.4).

Van der Schijff (1957), Pienaar (1963), Van Wyk (1973), Van Rooyen (1978), Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983) het plantgemeenskappe in en om die NKW beskryf wat grootliks ooreenstem met die gemeenskappe in die studiegebied. Die ooreenkoms en verskille ten opsigte van die name en samestelling van plantgemeenskappe word onder elke onderafdeling bespreek.

Daar is drie plantegroei-alliansies en 'n plantegroei-kompleks in die studiegebied onderskei, naamlik :

- 4.4.1 Euclea divinatorum-alliansie (Brakveld-alliansie) (Tabel 4.7)
- 4.4.2 Genchrus ciliaris-alliansie (Basalt-alliansie) (Tabel 4.8)
- 4.4.3 Combretum apiculatum-alliansie (Graniet-alliansie) (Tabelle 4.9 en 4.10)
- 4.4.4 Gabbro-kompleks (Tabel 4.11)

4.4.1 Euclea divinatorum-alliansie (Brakveld-alliansie)

Chlorido virgatae - Justiceion flavae-alliansie (Coetzee, 1983)

Die plantegroei van die Euclea divinatorum-alliansie word in Tabel 4.7 ontleed. Dit word gedifferensieer deur die volgende diagnostiese plantsoorte (Tabel 4.6 en 4.7) :

<u>Chloris virgata</u>	<u>Maytenus tenuispina</u>
<u>Capparis tomentosa</u>	<u>Panicum deustum</u>
<u>Dactyloctenium aegyptium</u>	<u>Pharnaceum elongatum</u>
<u>Euclea divinatorum</u>	<u>Pupalia lappacea</u>
<u>Jasminum fluminense</u>	<u>Rhus gueinzii</u>
<u>Justicia flava</u>	<u>Zanthoxylum humile</u>

Volgens van Wyk (1973) en Chippendal & Crook (1976) kom die meeste van hierdie plantsoorte voor op gronde met hoë pH-waardes. In die studiegebied is sulke gronde hoofsaaklik gevind in laagtes op die graniet en op gronde afkomstig van skalies van die Ecca Groep (Fig. 4.4). Die plantegroeistruktuur van die alliansie is gewoonlik 'n matige of ruie boomsavanne.

Coetzee (1983) verwys na hierdie alliansie as die Chlorido virgatae Justiceion flavae-alliansie, maar die algehele dominansie van Euclea divinatorum en die feit dat beide Chloris virgata en Justicia flava eenjarige kruidagtige plantsoorte is en ook 'n wye verspreiding in die studiegebied het, maak die naam onaanvaarbaar. Bredenkamp (1982) verwys na plantegroei soortgelyk aan hierdie alliansie as die Euclea divinatorum - Albizia harveyi-assosiasie.

Die Euclea divinorum-alliansie kan in twee assosiasies verdeel word naamlik :

4.4.1.1 Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie

4.4.1.2 Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie

4.4.1.1 Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie

Eucleo divinori - Acacietum welwitshii-assosiasie (Coetzee, 1983)

Tipe relevé : 217 (Coetzee, 1983). Tipiese relevé : 9.

'n Soortgelyke plantgemeenskap en assosiasie is onderskeidelik deur Van Wyk (1973) en Coetzee (1983) beskryf. Van Wyk (1973) noem dit die Delagoadoringruigtes en Coetzee (1983) verwys daarna as die Eucleo divinori - Acacietum welwitschii-assosiasie. Omdat Acacia welwitschii subsp. delagoensis die belangrikste houtagtige plantsoort in hierdie assosiasie is, en dit volgens Hall et al., (1980) 'n bedreigde plantsoort is en dit slegs in 'n beperkte gebied voorkom, beteken dit dat hierdie hele assosiasie as sodanig 'n bedreigde plantegroeitipe is. Volgens Van Wyk (1973) kom die plantegroeitipe net suid van die Olifantsrivier voor en hy beskryf dit as 'n "skerp afgebakende en besonder ruie plantgemeenskap". In die klassifikasie van die landskappe van die studiegebied (kyk Hoofstuk 5) is die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie as geheel in 'n enkele landskap gegroepeer. Die assosiasie word gewoonlik aangetref op brakgronde in laagtes in die granietgebied of op gronde afkomstig van skalies van die Ecce Groep. Die gronde het meestal 'n sterk prismatiese struktuur in die B-horison.

Die assosiasie word gekenmerk deur die volgende plantsoorte (Tabel 4.6)

<u>Acacia welwitschii</u>	<u>Commelina livingstonii</u>
<u>Albuca angolensis</u>	<u>Cyathula crispa</u>
<u>Cissus rotundifolia</u>	<u>Protasparagus falcatus</u>
<u>Commicarpus africanus</u>	<u>Teclea pilosa</u>

Volgens Tabel 4.7 dra die volgende plantsoorte ook by om die assosiasie te differensieer :

Chloris roxburghiana
Gisekia africana
Hermbstaetia odorata

Floristies word die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie verdeel in twee subassosiasies naamlik :

4.4.1.1.1 Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boom-savanne

4.4.1.1.2 Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boom-savanne

Coetzee (1983) onderskei twee subassosiasies onder die Euclea divinori - Acacietum welwitschii-assosiasie naamlik 'n Sporobolus nitens- en 'n Grewia flavescens-subassosiasie. Eersgenoemde subassosiasie word verder verdeel in twee variasies. Die subassosiasies van Coetzee (1983) is egter nie vergelykbaar met die subassosiasies van hierdie studie nie omdat Sporobolus nitens 'n wyer verspreiding in die studiegebied het.

4.4.1.1.1 Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne

Tipe relevé : 13.

Verspreiding

Hierdie subassosiasie word verteenwoordig deur relevés 1, 4, 6, 9, 13 en 38 in die studiegebied (Tabel 4.7 en Fig. 3.1). Die subassosiasie is nie op 'n lugfoto te onderskei van die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne nie, maar kom geassosieerd met mekaar voor. Fig. 4.4 gee die verspreiding van albei die subassosiasies van die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie en hiervolgens strek dit vanaf die suidoostelike hoek van die studiegebied, ten weste van die Clarens Sandsteen Formasie (Holkranssandsteen), tot in die omgewing van Timbavati-piekniekplek (Fig. 2.3). Die assosiasie kom nooit as 'n aaneenlopende homogene stand voor nie, maar bestaan eerder uit 'n reeks van stande wat gefragmenteerd op die skalies van die Ecce Groep voorkom. Verder kom die assosiasie ook voor in die bolope van die Swenispruit ten weste van Mzanzene-piekniekplek en stroomop vanaf die Timbavati-piekniekplek tot by die mond van Brakspruit net noord van die gabbro-intrusie (Fig. 2.3 & 2.4). By laasgenoemde twee lokaliteite kom die assosiasie egter in laagtes in die granietgebied voor.

Habitat

Die omgewing waar die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne voorkom word gekenmerk deur 'n plat tot 'n konkawe topografie en hellings is minder as $1^{\circ} 30'$. Weens die geringe hellings het aspek geen invloed in die voorkoms van die subassosiasie nie. Dit wil tog voorkom asof dié subassosiasie tot 'n groot mate geassosieer word met dreineringsgebiede. Hierdie effek kan egter sekondêr wees, aangesien die subassosiasie gewoonlik op gronde voorkom wat baie vatbaar is vir erosie en derhalwe met dreineringsgebiede geassosieer sal wees. By die ses monsterpunte was die gemiddelde hoogte bo seevlak 317 m (variasie 293 tot 352 m) wat laer is as die gebiede op graniet direk wes van die verspreidingsgebied van die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne. Volgens Gertenbach (1980) ontvang die gebied waar die subassosiasie voorkom van 500 tot 550 mm reën per jaar.

Die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne kom op brakkerige gronde voor wat afkomstig is van skalies van die Ecca Groep, Opeenvolging Karoo. Relevé 38 is egter 'n uitsondering, want dit kom in 'n laagte op graniet langs die Timbavatirivier voor (Fig. 3.1). Die gronde waar die subassosiasie voorkom behoort almal tot die Sterkspruitvorm en wel aan die twee series naamlik Sterkspruit en Hartbees (MacVicar et al., 1977 en Hoofstuk 3). Dit is gronde met 'n dun A-horison (80 tot 230 mm) en 'n harde, prismakutaniëse B-horison. Die ondergrond kan so hard wees, dat dit die indringing van plantwortels onmoontlik maak. Gebiede sonder enige plantegroei bedekking kom heel dikwels in hierdie subassosiasie voor. Ander fisiese en chemiese eienskappe van hierdie gronde is in Tabel 4.7 opgesom. Die sterk prismatiese struktuur van die B-horison kan heelwaarskynlik toegeskryf word aan die teenwoordigheid van groot hoeveelhede uitruilbare natrium (Na) (kyk afdeling 3.3.4.1).

Floristiese kenmerke

Die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne word onder andere gedifferensieer deur die volgende plantsoorte (Tabel 4.7):

Boscia mossambicensis	Senecio longiflorus
Enteropogon macrostachyus	Sporobolus smutsii

Hibiscus palmatus

Die volgende spesies kom teen lae konstanthede in die studiegebied (Tabel 4.6), maar dra by om die subassosiasie te differensieer (Tabel 4.7) :

<i>Aloe chabaudii</i>	<i>Margaritaria discoidea</i>
<i>Barleria elegans</i>	<i>Schotia brachypetala</i>
<i>Becium obovatum</i>	<i>Spirostachys africana</i>
<i>Cordia ovalis</i>	<i>Talinum cuneifolium</i>
<i>Ipomoea bolusiana</i>	<i>Tephrosia petersii</i>
<i>Orthosiphon labiatus</i>	<i>Thilachium africanum</i>

Die getal spesies per relevé vir hierdie subassosiasie het gewissel van 43 tot 63 met 'n gemiddeld van 50.

Houtagtige komponent

Die *Acacia welwitschii* - *Senecio longiflorus*-matige boomsavanne word gekenmerk deur die algehele dominansie deur *Acacia welwitschii* subsp. *delagoensis*. Dié plant kom in sowel die boom as die struikvorm voor. Belangrike boomsoorte in terme van kroonbedekking in die subassosiasie is :

<i>Acacia welwitschii</i> subsp. <i>delagoensis</i>
<i>Spirostachys africana</i>
<i>Pappea capensis</i>
<i>Bolusanthus speciosus</i>
<i>Acacia tortilis</i>

Daar kom egter 'n verskeidenheid struike in die subassosiasie voor, maar soos dit uit die strukturele gegewens blyk (Tabel 4.7), is die lae-struikstratum nooit baie goed ontwikkel nie (Fig. 4.5). Struike wat wel redelik konstant voorkom is :

<i>Boscia mossambicensis</i>	<i>Grewia villosa</i>
<i>Capparis tomentosa</i>	<i>Lantana rugosa</i>
<i>Commiphora africana</i>	<i>Maerua parvifolia</i>
<i>Commiphora glandulosa</i>	<i>Rhus gueinzii</i>
<i>Dichrostachys cinerea</i>	<i>Securinega virosa</i>
<i>Ehretia rigida</i>	<i>Teclea pilosa</i>

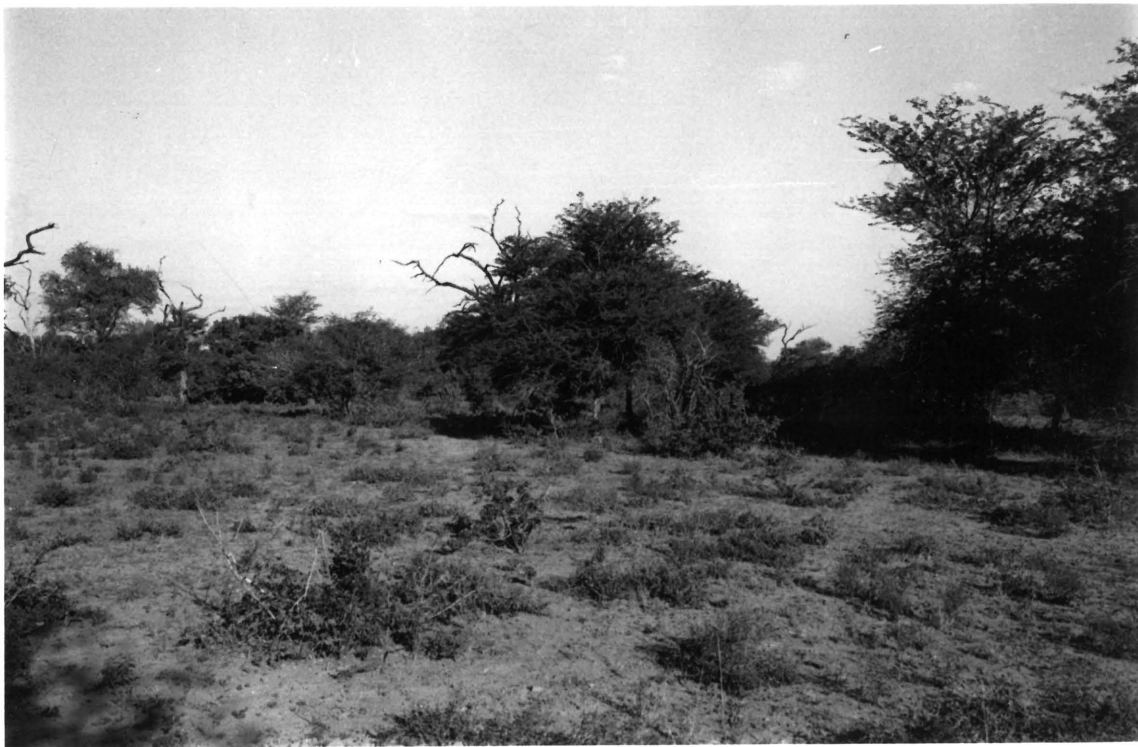


Fig. 4.5 Die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne

Euclea divinorum

Zanthoxylum humile

Kruidagtige komponent

Die veldlaag het 'n gemiddelde kroonbedekking van 57 persent, maar dit het gewissel van 30 tot 70 persent, terwyl ontblote kolle redelik algemeen voorkom. 'n Groot verskeidenheid kruidagtige plantsoorte kom voor en die dominante grassoorte en die konstantheid waarmee hulle in die opnamepersele voorgekom het is soos volg :

Sporobolus nitens	100%	Dactyloctenium aegyptium	67%
Enteropogon macrostachyus	83%	Panicum coloratum	67%

Konstantheid van 'n plantsoort word bereken as die persentasie voorkoms van die plantsoort in die relevés van die subassosiasie of variasie tot die totale getal relevés wat die subassosiasie of variasie verteenwoordig.

Ander grassoorte met 'n konstantheid van 50 persent en meer is :

Tragus berteronianus	100%	Oropetium capense	67%
Urochloa mosambicensis	100%	Bothriochloa radicans	50%
Aristida congesta		Eragrostis superba	50%
subsp. barbicollis	83%	Panicum maximum	50%
Chloris virgata	83%	Sporobolus smutsii	50%

Nie-grasagtige kruidsoorte is volop waarvan die volgende 'n konstantheid van 67 persent en meer het :

Abutilon austro-africanum	100%	Kyphocarpa angustifolia	67%
Justicia flava	100%	Heliotropium steudneri	67%
Ruellia patula	83%	Phyllanthus asperulatus	67%
Senecio longiflorus	83%	Pupalia lappacea	67%
Tragia dioica	83%	Seddera suffruticosa	67%
Blepharis integrifolia	67%	Solanum coccineum	67%
Commelina benghalensis	67%		

Struktuur

Die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne het 'n gemiddelde kroonbedekking van 18,6 persent in die boomstratum (Tabel

4.7), terwyl die hoëstruikstratum oop, matig of ruig is en die lae struikstratum in die meeste gevalle oop is.

Volgens Bylae A is die volgende struktuurklasse by elke relevé waargeneem :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
1	VII	Oop matige boomsavanne
4	IX	Ruie matige boomsavanne
6	VI	Oop ruie bossavanne
9	XI	Matig ruie boomsavanne
13	VIII	Matig matige boomsavanne
38	XX	Matig matige boomsavanne

Dit wil dus voorkom asof die gemeenskap redelik varieer in terme van sy houtagtige struktuur. Die groeivorm van die houtagtige plante het gewissel van meerstammige struik tot een- of meerstammige bome van verskillende hoogtes.

Algemeen

Die grondsoorte waarop die subassosiasie voorkom is baie vatbaar vir erosie en daarom is dit wenslik dat enige praktyk wat kan lei tot verhoogde afloop van water soos paaie en oorbeweidings, liefs nie in die omgewing van die subassosiasie toegelaat word nie.

Daar is verskeie moontlike redes waarom die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne baie goed bewei word deur wildsoorte. Eerstens is die grassoorte en nie-grasagtige kruidsoorte wat hier voorkom smaaklike soorte wat verkies word deur wild soos wildebeeste, kwaggas en rooibokke (Gertenbach, 1983). Die hoë mineraalvoedingstofkonsentrasie van die gronde dui ook daarop dat die weiding smaaklik moet wees (kyk Tabel 3.14). Verder is die houtagtige struktuur van die plantegroei sodanig, dat dit aanvaarbaar is as habitat vir die belangrikste weidiers (Whyte, 1985). Laastens kan die verband wat hierdie subassosiasie met dreineringskanale het, 'n rol speel in die benutting daarvan, deurdat dit noodwendig naby water sal wees. Die habitat waar hierdie subassosiasie voorkom kan 'n moontlike uitbreidingsgebied vir Colophospermum mopane wees (kyk afdeling 4.4.9).

4.4.1.1.2 Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne

Tipe relevé : 19.

Verspreiding

Die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne word verteenwoordig deur relevés 10, 17, 19 en 135 (Tabel 4.7 en Fig. 3.1). Soos onder afdeling 4.4.1.1.1 bespreek kom die twee subassosiasies van die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie geassosieerd met mekaar voor en is nie onderskeibaar op 'n lugfoto nie. Die verspreiding van albei die subassosiasies is dus soos onder afdeling 4.4.1.1.1 weergegee.

Habitat

Die habitat van die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne is baie dieselfde as dié van die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne, behalwe dat die dikte van die A-horisonte, die pH van die A-horisonte en die klei-gehalte van die B-horisonte hoër is. Die hoogte bo seevlak wissel van 297 tot 356 m met 'n gemiddeld van 320 m. Die geomorfologie is plat tot konkaf met geen aspek nie (Tabel 4.7). Die gebied ontvang tussen 500 en 550 mm reën per jaar (Gertenbach, 1980).

Die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne is slegs op twee grondvorms gevind, naamlik Sterkspruit en Valsrivier (kyk afdelings 3.3.4.1 en 3.3.3.1 onderskeidelik). Die onderliggende moeder materiaal het in al die profiele bestaan uit skalies van die Ecca Groep, Opeenvolging Karoo. Die twee series van die Sterkspruitvorm wat geïdentifiseer was, was Sterkspruit en Hartbees en die enigste serie van die Valsriviervorm was Valsrivier. Albei hierdie grondvorms het 'n ortiese A-horison, maar eersgenoemde vorm het 'n prismakutaniëse B-horison, terwyl laasgenoemde vorm 'n pedokutaniëse B-horison het. Daar was deurgaans 'n groot verskil in fisiese en chemiese kenmerke tussen die twee horisonte met die konsistensie van die B-horisonte gewoonlik hard en baie moeilik indringbaar vir plantwortels (Tabel 4.7).

Floristiese kenmerke

Die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne word gedifferensieer deur die volgende diagnostiese plantsoorte (Tabelle 4.6 en 4.7) :

<u>Acacia grandicornuta</u>	<u>Cordia sinensis</u>
<u>Albizia petersiana</u>	<u>Crinum buphanoides</u>
subsp. <u>evansii</u>	<u>Diospyros mespiliformis</u>
<u>Carissa bispinosa</u>	<u>Hibiscus calophyllus</u>

Die getal plantsoorte per relevé het gewissel van 34 tot 53 met 'n gemiddeld van 40. Dit is heelwat laer as dié van die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne.

Houtagtige komponent

Acacia welwitschii subsp. delagoensis is die belangrikste houtagtige plantsoort in hierdie subassosiasie. Die bome is ook gewoonlik goed benut tot op 'n hoogte van 2 m en vertakking vind nie laer as 2 m plaas nie. Lae struik van die plantsoort word kort gehou as gevolg van beweiding deur koedoes en kameelperde. Ander houtagtiges wat hoofsaaklik as struik figureer is :

<u>Dichrostachys cinerea</u>	<u>Lantana rugosa</u>
<u>Commiphora africana</u>	<u>Maerua parvifolia</u>
<u>Euclea divinorum</u>	<u>Teclea pilosa</u>
<u>Grewia bicolor</u>	<u>Zanthoxylum humile</u>

Kruidagtige komponent

Die veldlaag van die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne was ruier as dié van die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne. Die kroonbedekking het gewissel van 50 tot 65 persent met 'n gemiddeld van 59 persent. Opvallende grassoorte met 'n hoë konstantheid is Urochloa mosambicensis (100%), Dactyloctenium aegyptium (75%), Sporobolus nitens (75%), Panicum maximum (75%) en P. coloratum (50%). Ander grassoorte met 'n konstantheid van 50 persent en meer was die volgende :

Tragus berteronianus	100%
Aristida congesta	
subsp. barbicollis	75%
Chloris virgata	75%
Chloris roxburghiana	50%
Digitaria eriantha	50%

Daar het 'n groot verskeidenheid nie-grasagtige kruidsoorte in die gemeenskap voorgekom en die volgende soorte het 'n konstantheid van 50 persent en meer gehad :

Abutilon austro-africanum	100%	Solanum coccineum	75%
Blepharis integrifolia	100%	Solanum panduriforme	75%
Kyphocarpa angustifolia	100%	Commicarpus africanus	50%
Pupalia lappacea	100%	Commelina africana	50%
Achyranthus aspera	75%	Cyathula crispa	50%
Amaranthus thunbergii	75%	Evolvulus alsinoides	50%
Commelina benghalensis	75%	Hermbstaedtia odorata	50%
Gisekia africana	75%	Hibiscus micranthus	50%
Justicia flava	75%	Lantana rugosa	50%
Ocimum canum	75%	Phyllanthus pentandrus	50%
Pharnaceum elongatum	75%	Talinum caffrum	50%
Phyllanthus asperulatus	75%	Tragia dioica	50%
Ruellia patula	75%		

Die nie-grasagtige kruid Pharnaceum elongatum is byna uitsluitlik beperk tot die subassosiasie.

Plantegroeistruktuur

Soos die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne word die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne ook gekenmerk deur bome met 'n kroonbedekking wat matig is en wissel van 10 tot 20 persent. Die hoëstruikstratum was óf oop óf matig met 'n gemiddelde kroonbedekking van 11 persent, maar die laestruikstratum was altyd oop (< 4 persent kroonbedekking).

Die struktuurklasse vir elke relevé, is soos volg (Bylae A, Tabela 4.4 en 4.5) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
10	V	Oop matige boomsavanne
17	VIII	Matig matige boomsavanne
19	X	Oop ruie boomsavanne
135	VII	Oop matige boomsavanne

Algemeen

Die beweiding van die veldlaag het gewissel van matig tot hoog. Tot op die vlak van assosiasie stem die resultate van die studie ooreen met dié van Coetzee (1983). Wat die onderverdeling van die assosiasie betref is daar egter sekere verskille waarop daar reeds gewys is (kyk afdeling 4.4.1.1). Die habitat waar hierdie subassosiasie voorkom is ook 'n moontlike uitbreidingsgebied vir Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.9).

4.3.1.2 Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie

Albizia harveyi - Eucleetum divinori - assosiasie (Coetzee, 1983).

Tipe relevé : 282 (Coetzee, 1983). Tipiese relevé : 175.

Anders as die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie van die Euclea divinorum-alliansie, kom die Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie hoofsaaklik op gronde afkomstig van graniet voor. Die assosiasie word op Tabel 4.7 gedifferensieer deur die volgende diagnostiese plantsoorte :

<u>Acacia nigrescens</u>	<u>Eragrostis rigidior</u>
<u>Albizia harveyi</u>	<u>Hibiscus pusillus</u>
<u>Crotalaria sphaerocarpa</u>	<u>Justicia anagalloides</u>
<u>Cymbopogon plurinodis</u>	<u>Melhaniania forbesii</u>
<u>Digitaria eriantha</u>	<u>Protasparagus setaceus</u>

Alhoewel die assosiasie geen karakterspesies het nie, word dit gedifferensieer deurdat die diagnostiese spesies van die Combretum apiculatum-alliansie slegs tot dié assosiasie van die Euclea divinorum-alliansie beperk is (Tabel 4.6). Dit word verder gedifferensieer deur die teenwoordigheid van die Cissus cornifolia - Clerodendrum ternatum-spesie-groep (Tabel 4.6).

Die Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie stem ooreen met die Albizia harveyi - Eucleetum divinori-assosiasie van Coetzee (1983) behalwe dat laasgenoemde geen Colophospermum mopane-gemeenskappe insluit nie. Bredenkamp (1982) beskryf ook twee assosiasies wat moontlik ooreenstem met hierdie assosiasie naamlik die Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie en die Euclea divinorum - Acacia nigrescens-assosiasie. Ondersoek het egter getoon dat daar baie min ooreenkoms is tussen die twee assosiasies van Bredenkamp (1982) en dié van hierdie studie. Die twee assosiasies van Bredenkamp (1982) is heelwaarskynlik subassosiasies wat saam met die subassosiasies van hierdie studie onder die Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie moet resorteer.

Ook die Albizia harveyi - Eucleetum divinori-assosiasie van Coetzee (1983) moet derhalwe as 'n subassosiasie van die Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie van hierdie studie beskou word. Die volgende subassosiasies van die assosiasie word in die studiegebied aangetref :

4.4.1.2.1 Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne

4.4.1.2.2 Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne

4.4.1.2.1 Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne

Tipe relevé : 152.

Verspreiding

Die subassosiasie word deur relevés 152, 156 en 175 (Tabel 4.7) verteenwoordig (Fig 3.1). Dit kom veral in die laagtes in die granietgebied voor en die enigste voorbeeld van die subassosiasie wat groot genoeg is om te karteer, kom in die omgewing van Rabelaisdam voor (Fig. 2.4 en 4.4). Die subassosiasie word ook as nie-karteerbare eenhede in die laagtes in die gebied rondom Orpenruskamp en Kingfisherspruit aangetref.

Habitat

Die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne kom op 'n plat tot konkawe topografie met hellings van so steil as 2° 30' voor. Dit word op 'n hoogte van tussen 426 en 452 m met 'n gemiddeld van 441 m bo

seevlak aangetref. Die gebied ontvang volgens Gertenbach (1980) tussen 500 en 550 mm reën per jaar.

Die subassosiasie word op brakkerige en kalkagtige gronde van die Sterkspruitvorm, Grootfonteinserie op graniet aangetref (kyk afdeling 3.3.4.1). Die sandfraksie van gronde afkomstig van graniet is growwer as die van gronde wat op skalies ontwikkel (MacVicar *et al.*, 1977). Die natriumkonsentrasie van die gronde kan so hoog soos 999 mg.kg^{-1} wees en 'n pH van 8,7 is gemeet. Ander chemiese en fisiese kenmerke van die gronde word in Tabelle 3.13, 3.14 en 4.7 weergegee.

Floristiese kenmerke

Die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne word gedifferensieer deur die volgende diagnostiese spesies (kyk Tabel 4.7) :

Acacia leuderitzii var. retinens	Gomphrena celosioides
Acacia senegal var. rostrata	Grewia flavescens
Eragrostis lehmanniana	Pappea capensis

Pappea capensis word volgens Van Wyk (1973) nie ingedeel in variëteite nie, maar daar bestaan 'n duidelike 'braktipe' en 'n 'bergtipe'. In die studie is slegs die braktipe teëgekomp. Netso is Grewia flavescens volgens Palmer & Pitman (1972) 'n plantsoort wat voorkom op gronde wat ryk is aan kalk. Dit is tipies van die omgewing van hierdie subassosiasie.

Acacia leuderitzii var. retinens kom net in dié subassosiasie voor en hierdie plantsoort se verspreiding in die NKW is beperk tot die omgewing rondom Orpenruskamp.

Weens die verskeidenheid kruidagtige plante is die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne ryk aan spesies met 'n gemiddeld van 47 spesies per relevé.

Houtagtige komponent

Die subassosiasie word gekenmerk deur 'n swak-ontwikkelde boomstratum (Fig. 4.6). Die plantsoorte wat wel boomgrootte bereik is Acacia nilo-

tica, Acacia nigrescens en Spirostachys africana.

Die kenmerkendste struik in hierdie subassosiasie is :

Acacia gerrardii	Ehretia rigida
Acacia nigrescens	Euclea divinorum
Albizia harveyi	Grewia bicolor
Bolusanthus speciosus	Grewia flavescens
Capparis tomentosa	Lantana rugosa
Combretum imberbe	Maerua parvifolia
Commiphora africana	Ormocarpum trichocarpum
Dichrostachys cinerea	Pappea capensis

Kruidagtige komponent

Die veldlaag van die subassosiasie het 'n gemiddelde kroonbedekking van 60 persent en die volgende grassoorte het 'n konstantheid van meer as 65 persent gehad.

Aristida congesta		Sporobolus nitens	100%
subsp. barbicollis	100%	Tragus berteronianus	100%
Dactyloctenium aegyptium	100%	Urochloa mosambicensis	100%
Digitaria eriantha	100%	Chloris virgata	66%
Panicum maximum	100%	Eragrostis lehmanniana	66%

Die belangrikheid van oorwegend pioniergrassoorte dui op 'n hoë mate van oorbeweidingsdruk van die subassosiasie. Die geskatte beweidingsdruk was ook altyd hoog. Dit lei onwillekeurig tot die voorkoms van 'n groot hoeveelheid nie-grasagtige kruide in die veldlaag, naamlik :

Abutilon austro-africanum	100%	Solanum panduriforme	100%
Achyropsis leptostachya	100%	Achyranthus aspera	100%
Commelina benghalensis	100%	Amaranthus thunbergii	66%
Kyphocarpa angustifolia	100%	Evolvulis alsinoides	66%
Gomphrena celocioides	100%	Indigofera lupatana	66%
Orthosiphon suffrutescens	100%	Justicia flava	66%
Protasparagus setaceus	100%	Melhanianthus forbesii	66%
Pupalia lappacea	100%	Seddera capensis	66%
Ruellia patula	100%	Sida dregei	66%
Solanum coccineum	100%		



Fig. 4.6 Die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne

Plantegroefstruktuur

Die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne word gekenmerk deur 'n oop laestruikstratum (minder as 10 persent kroonbedekking), 'n oop hoëstruikstratum en 'n yl boomstratum.

Volgens Bylae A is die volgende struktuurklasse onderskei :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
152	I	Oop struiksavanne
156	I	Oop struiksavanne
175	VI	Oop ruie bossavanne

Algemeen

Die subassosiasie toon verwantskap met die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie deur die Solanum coccineum - Achyranthus aspera-spesiegroep. Die verwantskap met die Combretum hereroense-variasie van die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne, word beklemtoon deur die Ormocarpum trichocarpum - Indigofera lupatana-spesiegroep (Tabel 4.7).

Uit 'n weidingsoogpunt is die grassoorte van die subassosiasie baie smaaklik en word gewoonlik oorbenut. Gebrek aan 'n goeie grasbedekking lei tot erosie, aangesien die gronde meestal versadig is met natrium (Na) en maklik erodeer. Enige versteurings in terme van paaie en voorbrande moet liefers nie in dié subassosiasie gemaak word nie. Die grantiëse laagtes waar hierdie subassosiasie voorkom is moontlik 'n uitbreidingsgebied van Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.9).

4.4.1.2.2 Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne

Tipe relevés : Combretum hereroense-variasie : 99

Acacia tortilis-variasie : 211

Verspreiding

Die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne word deur die volgende 11 relevés in die studiegebied verteenwoordig naamlik 33,

45, 63, 67, 75, 99, 121, 158, 191, 211, 239 (Fig. 3.1 en Tabel 4.7). Dit kom hoofsaaklik in die laagtes op graniet en op die gronde afkomstig van skalies van die Ecca Groep, Opeenvolging Karoo noord van die Timbavativier voor (Fig. 2.3 en 4.4). Die subassosiasie word in twee variasies verdeel (kyk onder Floristiese kenmerke). Die verspreiding van die Combretum hereroense-variasie van die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne word gesamentlik op die plantegroei-kaart aangedui, omdat dit klein oppervlaktes beslaan en omdat dit nie op die lugfoto's van die res van die gemeenskappe onderskei kan word nie. Die Combretum hereroense-variasie kom veral in laagtes op graniet noord van die Timbavativier voor. Die Acacia tortilis-variasie van dié subassosiasie is hoofsaaklik beperk tot die gronde afkomstig van skalies van die Ecca Groep Opeenvolging Karoo en dit is as 'n eenheid gekarteer in Fig. 4.4. Hiervolgens kom dit voor vanaf die Timbavativier noordwaarts as 'n oneweredige strook tot teen die Olifantsrivier.

Habitat

Die terrein waar die subassosiasie voorkom kan die beste beskryf word deur na die twee variasies te verwys. Die Combretum hereroense-variasie kom hoofsaaklik op konvekse terrein voor met 'n helling van tot 2°20'. Die hoogte bo seevlak wissel van 394 tot 480 m met 'n gemiddeld van 432 m. Dit is derhalwe duidelik uit Tabel 4.7 dat die Combretum hereroense-variasie hoofsaaklik beperk is tot die gebiede wat onderlê word deur graniet en wat hoër geleë is. Grondvorme waar die Combretum hereroense-variasie op voorkom, is Sterkspruit, Swartland en Mayo. Die series van die Sterkspruitvorm is Grootfontein en Hartbees met Malakata en Tshipise, onderskeidelik as die series van die Swartland en Mayovorme. Relevé 191 wat as 'n Mayovorm/Tshipiseseries geklassifiseer is, het op doleriet ontwikkel. Die pH van die gronde van die Combretum hereroense-variasie was gewoonlik laer as dié van die Acacia tortilis-variasie. Ander fisiese en chemiese kenmerke van die gronde word in Tabel 4.7 weergegee.

Die Acacia tortilis-variasie kom op plat tot konvekse hange voor. Die hoogte bo seevlak is aansienlik laer as dié van die Combretum hereroense-variasie en wissel van 312 tot 400 m met 'n gemiddeld van 340 m. Die gronde ontwikkel op graniet en skalies van die Ecca Groep, Opeenvol-

ging Karoo en Swartland en Valsrivier was die belangrikste grondvorme met onderskeidelik Nyoka-, Malakata- en Lindley-, Zuidersee- as die belangrikste series. Die grootste verskil tussen die gronde van die twee variasies van die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne is dat die gronde van die Combretum hereroense-variasie gewoonlik 'n prismakutaniese struktuur in hul B-horisonte het en meer sand en minder klei bevat, terwyl die Acacia tortilis-variasie voorkom op gronde met pedokutaniese B-horisonte met minder sand en meer klei. Die gebied se gemiddelde reënval wissel volgens Gertenbach (1980) van 450 tot 500 mm.

Floristiese kenmerke

Die subassosiasie word gedifferensieer deur die volgende diagnostiese spesies (Tabel 4.7) :

<i>Acacia exuvialis</i>	<i>Indigofera bainesii</i>
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	<i>Maytenus heterophylla</i>
<i>Colophospermum mopane</i>	<i>Rhynchosia totta</i>
<i>Corchorus asplenifolius</i>	<i>Turraea obtusifolia</i>

Die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne kan op basis van die habitat sowel as op basis van die plantsamestelling in twee variasies verdeel word. Daar sal deurgaans na die twee variasies verwys word as die Combretum hereroense-variasie en die Acacia tortilis-variasie en vergelykings tussen die twee variasies sal in elke onderafdeling getref word.

Die Combretum hereroense-variasie word in Tabel 4.7 gedifferensieer deur die volgende plantsoorte :

<i>Aristida curvata</i>	<i>Fimbristylis</i> spp.
<i>Cissus cornifolia</i>	<i>Ipomoea coptica</i>
<i>Combretum apiculatum</i>	<i>Ornithogalum seineri</i>
<i>Combretum hereroense</i>	<i>Pogonarthria squarrosa</i>
<i>Cotyledon barbeyi</i>	<i>Sporobolus pectinatus</i>
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	<i>Sporobolus stapfianus</i>
<i>Eragrostis cylindriflora</i>	<i>Tricholaena monachne</i>
<i>Fimbristylis complanata</i>	

Volgens Tabel 4.6 is Sporobolus pectinatus, S. stapfianus, Ipomoea cop-tica en Cotyledon barbeyi, karakterspesies vir hierdie variasie van die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne.

Daarteenoor word die Acacia tortilis-variasie volgens Tabel 4.6 en 4.7 gekenmerk deur die volgende karakterspesies :

Adenium multiflorum	Justicia odora
Balanites maughamii	Plectranthus tetensis
Gloriosa superba	

Volgens Tabel 4.7 het Acacia tortilis 'n hoë konstantheid in hierdie variasie, maar dit kwalifiseer nie as 'n karakterspesie nie (Fig. 4.7).

Houtagtige komponent

Die subassosiasie word gekenmerk deur die algehele dominansie van Colo-phospermum mopane wat as bome sowel as struike voorkom. Die konstant-hede waarteen die verskillende houtagtige plantsoorte in die twee varia-sies van die subassosiasie voorkom is soos volg :

	<u>Combretum hereroense</u> - variasie	<u>Acacia tortilis</u> - variasie
Colophospermum mopane	100%	80%
Euclea divinorum	100%	100%
Ormocarpum trichocarpum	83%	Afwesig
Albizia harveyi	66%	20%
Dichrostachys cinerea	66%	40%
Acacia nigrescens	50%	20%
Cissus cornifolia	50%	Afwesig
Dalbergia melanoxylon	50%	Afwesig
Grewia bicolor	50%	80%
Combretum hereroense	43%	Afwesig
Maerua parvifolia	33%	80%
Maytenus heterophylla	33%	40%
Acacia tortilis	Afwesig	60%



Fig. 4.7 Die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne

Kruidagtige komponent

Die veldlaag van die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boom-savanne het gewissel in kroonbedekking van 40 tot 75 persent met 'n gemiddeld van 60 persent. Indien die twee variasies egter vergelyk word, het die Combretum hereroense-variasie 'n beter gemiddelde kroonbedekking naamlik 66.persent teenoor die 52 persent van die Acacia tortilis-variasie.

Die grassoorte met die hoogste kroonbedekking in die subassosiasie is :

Aristida congesta subsp. barbicollis
Dactyloctenium aegyptium
Digitaria eriantha
Panicum maximum

Die konstanthede van die mees algemene grassoorte in die twee variasies van die subassosiasie is :

	<u>Combretum hereroense</u> - variasie	<u>Acacia tortilis</u> - variasie
Aristida congesta subsp.		
barbicollis	100%	100%
Panicum maximum	100%	80%
Digitaria eriantha	83%	80%
Cymbopogon plurinodis	66%	40%
Dactyloctenium aegyptium	66%	40%
Enneapogon cenchroides	66%	60%
Eragrostis rigidior	66%	50%
Panicum coloratum	66%	20%
Urochloa mosambicensis	66%	40%
Aristida curvata	50%	Afwesig
Bothriochloa radicans	50%	60%
Sporobolus nitens	50%	60%
Themeda triandra	50%	60%
Tragus berteronianus	50%	80%
Tricholaena monachne	50%	Afwesig
Brachiaria xantholeuca	17%	60%

Dit is egter die voorkoms van nie-grasagtige kruide wat vir die groot

verskil tussen die twee variasies verantwoordelik is. Die nie-grasagtige kruide het nooit hoë bedekking-getalsterktewaardes nie, maar dié met 'n konstantheid van 50 persent of meer in een van die variasies word hier aangegee :

	<u>Combretum hereroense</u> variasie	<u>Acacia tortilis</u> variasie
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	100%	60%
<i>Mariscus rehmannianus</i>	83%	40%
<i>Phyllanthus pentandrus</i>	83%	60%
<i>Protasparagus setaceus</i>	83%	40%
<i>Ruellia patula</i>	83%	80%
<i>Blepharis integrifolia</i>	66%	40%
<i>Cyperus rupestris</i>	66%	40%
<i>Evolvulis alsinoides</i>	66%	40%
<i>Indigofera lupatana</i>	66%	Afwesig
<i>Justicia anagalloides</i>	66%	20%
<i>Phyllanthus asperulatus</i>	66%	40%
<i>Tephrosia polystachya</i>	60%	40%
<i>Commelina africana</i>	50%	20%
<i>Commelina benghalensis</i>	50%	40%
<i>Ipomoea coptica</i>	50%	Afwesig
<i>Portulacca kermessina</i>	50%	20%
<i>Rhynchosia totta</i>	50%	60%
<i>Seddera capensis</i>	50%	60%
<i>Sida dregei</i>	50%	Afwesig
<i>Solanum incanum</i>	50%	Afwesig
<i>Waltheria indica</i>	50%	20%
<i>Abutilon austro-africanum</i>	33%	100%
<i>Hibiscus micranthus</i>	33%	60%
<i>Justicia flava</i>	33%	60%
<i>Melhania forbesii</i>	33%	60%
<i>Orthosiphon suffrutescens</i>	17%	60%
<i>Solanum panduriforme</i>	17%	60%
<i>Talinum caffrum</i>	17%	60%
<i>Rhinacanthus xerophilus</i>	Afwesig	60%
<i>Tribulus terrestris</i>	Afwesig	60%

Die hoër bedekkings van Panicum maximum, Dactyloctenium aegyptium, Digitaria eriantha en selfs Urochloa mosambicensis in die Combretum hereroense-variasie en die voorkoms van nie-grasagtige kruide soos Tribulus terrestris, Solanum panduriforme en Tragus berteronianus in die Acacia tortilis-variasie, bewys dat die Acacia tortilis-variasie van die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne tot 'n groter mate oorbenut word as die Combretum hereroense-variasie. Ook die hoër gemiddelde kroonbedekking van die veldlaag van die Combretum hereroense-variasie (66 persent) in vergelyking met dié van die Acacia tortilis-variasie (52 persent), bewys dat laasgenoemde variasie oorbeweel word.

Plantgroeistruktuur

Die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne word gekenmerk deur 'n boomstratum met 'n ruie kroonbedekking van gemiddeld 28 persent. Hierdie stratum word hoofsaaklik gedomineer deur Colophospermum mopane-bome wat tot 10 m hoog kan wees (Fig. 4.7). Die hoëstruikstratum word ook gekenmerk deur Colophospermum mopane met 'n gemiddelde kroonbedekking van 15 persent. Die laestruikstratum het 'n gemiddelde kroonbedekking van 16 persent gehad.

Struktureel is daar nie groot verskille tussen die twee variasies van die subassosiasie nie en die struktuurklasse wat voorgekom het was soos volg (Bylae A) :

Combretum hereroense-variasie :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
63	XI	Matig ruie boomsavanne
67	XXXIV	Oop ruie boomsavanne
75	VIII	Matig matige boomsavanne
99	XXXV	Matig ruie boomsavanne
158	X	Oop ruie boomsavanne
191	XIII	Matige struiksavanne

Acacia tortilis-variasie :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
33	IX	Ruie matige boomsavanne

45	III	Yl ruie bossavanne
121	XXXIV	Oop ruie boomsavanne
211	XXXV	Matig ruie boomsavanne
239	XI	Matig ruie boomsavane

Algemeen

Die subassosiasie is verwant aan die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne deur die gesamentlike teenwoordigheid van die diagnostiese spesies van die Euclea divinorium - Albizia harveyi-assosiasie. Hierdie verwantskap is egter groter tussen die Combretum hereroense-variasie van dié subassosiasie en die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne soos bewys deur die Ormocarpum trichocarpum - Indigofera lupatana-spesiegroep (Tabel 4.7).

Alhoewel die plantegroeisamestelling daarop dui dat die Acacia tortilis-variasie 'n oorbeweide fase van dié subassosiasie is, is daar tog sekere kenmerke wat impliseer dat die twee variasies selfstandige subassosiasies moet wees. Daar kan byvoorbeeld verwag word dat 'n oorbeweide variasie 'n groter aantal spesies sou insluit. Dit was nie die geval nie, intendeel die Combretum hereroense-variasie het gemiddeld 51 spesies per relevé ingesluit teenoor die 43 spesies per relevé vir die Acacia tortilis-variasie.

Ook wat die gronde waarop dit voorkom betref wil dit voorkom asof daar verskille tussen die twee variasies bestaan. Ten spyte van verskille in die fisiese klassifikasie van die grondsoorte het die A-horisonte van die Combretum hereroense-variasie ook gemiddeld meer sand en minder klei as die gronde van die Acacia tortilis-variasie gehad naamlik :

	<u>Combretum hereroense</u> - variasie	<u>Acacia tortilis</u> - variasie
% Sand A-horisonte	74,8	69,8
% Sand B-horisonte	53,8	57,6
% Klei A-horisonte	12,8	15,1
% Klei B-horisonte	31,4	27,8

Dit word verder bevestig deur die voorkoms van plantsoorte in die

Combretum hereroense-variasie soos Combretum apiculatum, Cissus cornifolia, Tricholaena monachne en Pogonarthria squarrosa, wat almal kenmerkende soorte van sanderige gronde is (Van Wyk, 1973).

Wat die habitat betref, stem die subassosiasie grootliks met die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie ooreen. Die enigste moontlike verskil is 'n laer gemiddelde jaarlikse reënval (Fig. 2.9). Die verspreidingsgebied van die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie moet dus as 'n potensiële uitbreidingsgebied van die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne gesien word en/of andersom (kyk afdeling 4.4.9).

Coetzee (1983) het geen gemeenskappe in die mopanieveld beskryf nie. Van Rooyen (1978) se beskrywing van die Colophospermum mopane - Euclea divinorum - Enteropogon macrostachyus-hoë-boomsavanne stem ooreen met die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne van hierdie studie en dit kan aangeneem word dat dit dieselfde gemeenskap is.

4.4.2 Cenchrus ciliaris - alliansie (Basalt - alliansie)

Acacio nigrescentis - Grewia bicoloris-alliansie (Coetzee, 1983)

Die alliansie word floristies in Tabel 4.8 ontleed. Volgens die konstantheidstabel (Tabel 4.6) word dié alliansie deur die volgende diagnostiese plantsoorte gekenmerk :

<u>Barleria prionites</u>	<u>Hybanthus enneaspermus</u>
<u>Cenchrus ciliaris</u>	<u>Neuracanthus africanus</u>
<u>Chascanum pinnatifidum</u>	<u>Peliostomum leucorrhizum</u>
<u>Cleome angustifolia</u>	<u>Rhynchosia densiflora</u>
<u>Combretum mossambicense</u>	<u>Sericorema remotiflora</u>

Ander plantsoorte met hoë bedekking-getalsterktewaardes in die alliansie is Bothriochloa radicans en Grewia bicolor. Tragus berteronianus en Ehretia amoena het lae bedekking-getalsterktewaardes, maar kom konstant voor (Tabel 4.8).

Die assosiasies en subassosiasies van hierdie alliansie is hoofsaaklik beperk tot die noordoostelike gedeelte van die studiegebied, wat deur

basalt onderlê word (Fig. 4.4). Van der Schijff (1957) verwys na die assosiasies waar Colophospermum mopane nie voorkom nie as die Knoppiesdoring/Maroela Bosveld en Van Wyk (1973) noem dit Knoppiesdoring/Maroe-laveld op basalt en doleriet. Die plantegroei van dié assosiasies van die Cenchrus ciliaris-alliansie voldoen ook aan die beskrywing van Coetzee (1983) se Acacio nigrescentis - Grewion bicoloris-alliansie van droë habitatte. Die Cenchrus ciliaris-alliansie sluit egter ook Colo-phospermum mopane-gemeenskappe in, en tot op die hede is Acacia nigre-scens en Colophospermum mopane nog nooit in een alliansie gegroepeer nie. Acocks (1975) plaas die plantegroei wat gedomineer word deur dié twee plantsoorte byvoorbeeld in twee afsonderlike veldtipes. Die voor-koms van Colophospermum mopane suid van die Olifantsrivier word verder bespreek onder afdeling 4.4.8.

Die gronde waarop die alliansie voorkom is gewoonlik donkerbruin tot swart van kleur en wissel van vlak gronde van die Milkwood- en Mispah-vorms tot diep gronde van die Bonheim- en Shortlandsvorms. Die onder- liggende moedermateriaal is basalt, maar enkele stande het ook op gronde afkomstig van doleriet voorgekom. Die plantegroeistruktuur wissel van 'n struiksavanne op die vlakker gronde tot 'n boomsavanne op die dieper gronde.

Die Cenchrus ciliaris-alliansie word in die volgende assosiasies onder- verdeel:

4.4.2.1 Cenchrus ciliaris - Colophospermum mopane-assosiasie

4.4.2.2 Cenchrus ciliaris - Acacia nigrescens-assosiasie

4.4.2.1 Cenchrus ciliaris - Colophospermum mopane-assosiasie

Tipe relevé : 93.

Hierdie assosiasie kom in die noordelike gedeelte van die studiegebied op donkergekleurde gronde afkomstig van basalt (Fig. 4.4) en ook op sekere dolerietgange voor. Die plantegroeistruktuur wissel van 'n matige struiksavanne tot 'n ruie bossavanne. Die beskrywing van Van Wyk (1973) van die "Struikmopanieveld op Basaltvlaktes" en dié van Van der Schijff (1957) van "Struik - Colophospermum mopane - Konsosies" stem grootliks ooreen met die plantegroei van hierdie assosiasie. In hierdie

studie is hierdie assosiasie vir die eerste keer beskryf as teenwoordig suid van die Olifantsrivier.

Die Cenchrus ciliaris - Colophospermum mopane-assosiasie word gedifferensieer deur die algehele dominansie van Colophospermum mopane-struik. Dit word verder gekenmerk deur die afwesigheid van die Themeda triandra - Solanum panduriforme-spesiegroep (Tabel 4.8). Die assosiasie word in die volgende subassosiasies onderverdeel :

4.4.2.1.1 Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne

4.4.2.1.2 Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne

4.4.2.1.1 Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne

Tipe relevé : 237.

Verspreiding

Die subassosiasie word deur relevés 89, 109, 112, 113, 237, 238 en 240 verteenwoordig (Tabel 4.8). Die verspreiding van die relevés word in Fig. 3.1 aangetoon. Hiervolgens kom die subassosiasie in die noordelike gedeelte van die studiegebied voor. Aangesien die subassosiasie nie op 'n lugfoto onderskei kan word nie is dit nie afsonderlik uitgekarteer nie.

Albei die subassosiasies van die assosiasie kom suid van die Olifantsrivier tussen die Karoo Sedimente en die Timbavativier tot sover suid as die Mbangarifontein voor (Fig. 2.4 en 4.4).

Habitat

Die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne kom op plat tot konkawe, middelhange en kruine voor. Die aspek was meestal noord tot oos met hellings wat selde meer as 1° is. Die hoogte bo seevlak het gewissel van 287 tot 239 m met 'n gemiddelde van 264 m. Die gebied ontvang volgens Gertenbach (1980) ongeveer 500 mm reën per jaar.

Hierdie subassosiasie kom hoofsaaklik op gronde afkomstig van basalt voor, behalwe vir relevé 89 wat op doleriet voorgekom het. Die belangrikste grondvorm was Milkwood met die Mayo- en Valsriviervorms as subdominantes. Die grondseries van bogenoemde drie grondvorms was onderskeidelik Sunday, Tshipise en Valsrivier. Die A-horisonte was vlak en het net in uitsonderlike gevalle 200 mm oorskry. Die klei-gehalte van die A-horisonte het gewissel van 8 tot 28 persent met 'n gemiddeld van 19 persent. Die chemiese kenmerke van die gronde kan van Tabel 4.8 afgelees word. Die gronde is voedingstofryk met kalkkonkresies heel dikwels tot aan die oppervlak.

Floristiese kenmerke

Die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne is 'n inops-variasie (Westhoff & van der Maarel, 1973) met geen diagnostiese spesies nie. Nieteenstaande hiervan, is dit 'n baie opvallende subassosiasie wat maklik herkenbaar is in die veld (Fig. 4.8). Op Tabel 4.8 word die subassosiasie gedifferensieer deur die afwesigheid van die Ceratotheca triloba - Amaranthus thunbergii-spesiegroep, die Combretum apiculatum - Terminalia prunioides-spesiegroep en die Acacia nigrescens - Corchorus asplenifolius-spesiegroep. Die gemiddelde getal spesies per relevé vir hierdie subassosiasie was 28.

Houtagtige komponent

Die subassosiasie se boomstratum (met die uitsondering van relevé 89) is afwesig en die hoë en laestruikstrata word gedomineer deur Colophospermum mopane (Fig. 4.8). Ander houtagtiges wat konstant voorkom is :

Acacia exuvialis	Grewia bicolor
Commiphora africana	Maerua parvifolia
Dichrostachys cinerea	

'n Kenmerk van hierdie subassosiasie is sy homogeniteit ten opsigte van plantegroeistruktuur en gebrek aan spesiediversiteit.

Kruidagtige komponent

Die veldlaag van die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-



Fig. 4.8 Die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struik-savanne

matige struiksavanne het 'n gemiddelde kroonbedekking van 66 persent met die volgende grassoorte as die kenmerkendste :

Enneapogon cenchroides	100%
Bothriochloa radicans	86%
Panicum maximum	86%
Aristida congesta subsp. barbicollis	71%
Schmidtia pappophoroides	71%
Urochloa mosambicensis	71%

Die subassosiasie het sy naam te danke aan die dominansie en konstantheid van die immergroen nie-grasagtige kruid Neuracanthus africanus. Ander nie-grasagtige kruide met 'n konstantheid van meer as 70 persent is die volgende :

Hibiscus micranthus	100%
Tephrosia polystachya	86%
Heliotropium steudneri	71%
Melhania rehmanni	71%
Rhynchosia totta	71%

Die geskatte beweidingsintensiteit van die veldlaag was matig tot laag by al die relevés.

Plantegroeistruktuur

Die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne is by uitstek 'n struiksavanne met 'n gemiddelde kroonbedekking van 21 persent in die laestruikstratum. Die hoëstruik- en boomstratums was afwesig, behalwe by relevé 89 wat op doleriet voorgekom het. Die verskillende plantegroeistruktuurklasse by elke relevé was soos volg (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
89	XXIX	Oop matige bossavanne
109	XIII	Matige struiksavanne
112	XIII	Matige struiksavanne
113	XXV	Ruie struiksavanne
237	I	Oop struiksavanne
238	I	Oop struiksavanne
240	XIII	Matige struiksavanne

Algemeen

Die subassosiasie voldoen in die breë aan die beskrywing van Van Wyk (1973) se Struikmopanieveld op Basaltvlaktes. Dit stem egter nie ooreen met Van Rooyen (1978) se Colophospermum mopane - Themeda triandra-struiksavanne nie, omdat Themeda triandra byvoorbeeld gladnie in die subassosiasie voorkom nie.

4.4.2.1.2 Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne

Tipe relevé : 87.

Verspreiding

Die subassosiasie word verteenwoordig deur die volgende 16 relevés : 87, 88, 90, 91, 93, 110, 111, 114, 115, 123, 125, 126, 127, 207, 222 en 243. Die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne kom voor teen matig tot steil hange suid van die Olifantsrivier op gronde afkomstig van basalt. Die belangrikste verskil in die verspreiding van die twee subassosiasies van die Cenchrus ciliaris - Colophospermum mopane-assosiasie is dat die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne teen steiler hange ($> 1^{\circ} 10'$) op vlakker gronde voorkom as die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne. Die twee subassosiasies se verspreiding is as 'n eenheid naamlik die Cenchrus ciliaris - Colophospermum mopane-assosiasie in Fig. 4.4 uitgekarteer.

Habitat

Die subassosiasie kom hoofsaaklik voor op gronde afkomstig van basalt en doleriet en wel teen matige tot steil middel- en voethange met hellings van tot $4^{\circ} 30'$ teen 'n noordelike tot noordoostelike aspek. Die terrein is gewoonlik konveks en die hoogte bo seevlak wissel van 244 tot 333 m met 'n gemiddeld van 290 m. Die gebied ontvang gemiddeld 500 mm reën per jaar (Gertenbach, 1980).

Die gronde is vlak (80 tot 310 mm vir die A-horisonte) en B-horison is afwesig. Relevés 93 en 207 het egter op gabbro en relevé 243 op gra-

niet voorgekom. Dit wil voorkom asof geologiese moedermateriaal minder bepalend word in die verspreiding van plantgemeenskappe as die gronde vlakker word (kyk afdeling 4.4.9). Die belangrikste gronde waarop die subassosiasie voorgekom het is Milkwoodvorm, Sundayseries en Mispahvorm, Mudenseries, wat almal gronde is waar die A-horison direk oorgaan in die onverweerde moedermateriaal. Die persentasie klei in A-horisonte het gewissel van 8 tot 23 persent. Die gronde is egter voedingstofryk en veral die fosfaatkonsentrasie van die grond kan tot 560 mg.kg^{-1} wees. Die pH het gewissel van 6,6 tot 8,4. Die gronde is hoofsaaklik donkerbruin tot swart van kleur, maar het moontlik as gevolg van oorbeweidings en uittrapping strukturele veranderings ondergaan. Milkwoodgronde met 'n melaniese A-horison kon dus oor die jare verander het na Mispahgronde met 'n ortiese A-horison.

Die verskil in die hoeveelheid mineraalvoedingstowwe in Milkwoodgronde wat op basalt en doleriet ontwikkel het is reeds in Tabel 3.28 uitgewys en onder afdeling 3.2.7.2 bespreek, waarvolgens gronde wat op basalt ontwikkel baie meer uitruilbare mineraalvoedingstowwe bevat as gronde wat op doleriet of gabbro ontwikkel. Gronde wat op basalt ontwikkel is dus vrugbaarder as gronde wat op doleriet of gabbro ontwikkel. Hierdie verskille kom ook na vore in die plantegroei, veral wat betref die smaaklike grasse soos Panicum maximum en Urochloa mosambicensis wat meer gereeld op gronde afkomstig van basalt as op gronde afkomstig van doleriet voorkom.

Floristiese kenmerke

Die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne word onderskei van die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne deur die teenwoordigheid van die Ceratotheca triloba - Amaranthus thunbergii-; Combretum apiculatum - Terminalia prunioides- en Acacia nigrescens - Corchorus asplenifolius-spesiegroepe. Desnieteenstaande het die subassosiasie geen diagnostiese spesies nie.

Die getal plantsoorte per relevé vir hierdie subassosiasie was 38 in vergelyking met die 28 plantsoorte van die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne.

Houtagtige plantegroei

Houtagtige plantsoorte wat boomgrootte bereik in hierdie subassosiasie is Colophospermum mopane en Acacia nigrescens, maar struik van die plantsoorte is ook teenwoordig (Fig. 4.9). Ander houtagtiges wat hoofsaaklik as struik voorkom is :

Cissus cornifolia	Grewia bicolor
Combretum apiculatum	Lantana rugosa
Dichrostachys cinerea	Terminalia prunioides

Weens die vlak gronde met 'n relatief hoë klei-gehalte teen steil hange is die gronde fisiologies droog en toon die plantegroei xerofitiese kenmerke soos verstruiking en doringagtigheid.

Kruidagtige plantegroei

Die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne het 'n veldlaag wat gedomineer word deur eenjarige grasse en nie-grasagtige kruid. Die gemiddelde kroonbedekking van die veldlaag is 59 persent en het gewissel van 40 tot 70 persent. Die opvallendste grassoorte is die volgende :

Enneapogon cenchroides	100%
Aristida congesta subsp. barbicollis	81%
Bothriochloa radicans	81%
Panicum maximum	81%

Ander grassoorte wat voorgekom het in 44 persent en meer van die relevés is die volgende :

Tragus berteronianus	69%	Schmidtia pappophoroides	50%
Brachiaria xantholeuca	56%	Cenchrus ciliaris	44%
Digitaria eriantha	56%	Fingerhuthia africana	44%
Rhynchelytrum repens	50%	Heteropogon contortus	44%

Die nie-grasagtige kruid wat 'n konstantheid van 50 persent en meer gehad het is die volgende :

Hibiscus micranthus	88%	Corchorus asplenifolius	63%
Tephrosia polystachya	88%	Clerodendrum ternatum	63%
Seddera capensis	81%	Euphorbia neopolycnemoides	63%



Fig. 4.9 Die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne

<i>Leucas glabrata</i>	75%	<i>Heliotropium steudneri</i>	63%
<i>Rhynchosia totta</i>	75%	<i>Phyllanthus asperulatus</i>	63%
<i>Protasparagus setaceus</i>	69%	<i>Acalypha indica</i>	50%
<i>Ceratotheca triloba</i>	63%	<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	50%

Van bogenoemde spesies het Clerodendrum ternatum, Leucas glabrata, Heliotropium steudneri en Tephrosia polystachya die hoogste bedekking-getalsterktewaardes gehad.

Ten spyte van die swakker kroonbedekking van die veldlaag van die Colophospermum apiculatum-ruie bossavanne as gevolg van die vlak gronde, was die beweidingsdruk gewoonlik hoog. Die hoër diversiteit van plantsoorte in hierdie subassosiasie as in die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne (38 versus 28) is moontlik as gevolg van die groter aantal pionierspesies en veral nie-grasagtige kruide in hierdie subassosiasie as in die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne.

Plantegroeistruktuur

Die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne se plantegroeistruktuur word gedomineer deur die hoëstruikstratum wat ruig kan wees (Fig. 4.9). Die gemiddelde kroonbedekking vir hierdie stratum is 17 persent. Die boomstratum is normaalweg afwesig of die krone bedek minder as 5 persent. Uitsonderings is die persele wat op doleritiese gronde voorgekom het en waar bome gewoonlik voorkom. Die lae-struikstratum het ook 'n gemiddelde kroonbedekking van 17 persent gehad.

Die struktuurklasse wat voorgekom het was soos volg :

<u>Perseel nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Naam</u>
87	XIII	Matige struiksavanne
88	XXI	Ruie matige boomsavanne
90	VI	Oop ruie bossavanne
91	XX	Matig matige boomsavanne
93	IX	Ruie matige boomsavanne
110	XIII	Matige struiksavanne
111	XXVI	Y1 matige bossavanne
114	III	Y1 ruie bossavanne

115	XXV	Ruie struiksavanne
123	XV	Yl ruie bossavanne
125	XXVII	Yl ruie bossavanne
126	XVIII	Oop ruie bossavanne
127	XII	Ruie ruie boomsavanne
207	III	Yl ruie bossavanne
222	XXV	Ruie struiksavanne
243	XV	Yl ruie bossavanne

Hieruit is dit afgelei dat die meeste stande voldoen het aan die vereistes van 'n ruie bossavanne.

Algemeen

Geen gedetailleerde beskrywing van dié subassosiasie is nog onderneem nie. Van Wyk (1973) se beskrywing van "Struikmopanieveld op Basaltvlaktes" sluit heelwaarskynlik ook die subassosiasie in en Van der Schijff (1957) meld onder sy beskrywing van "Struik-Colophospermum mopane-Konsosies" die volgende: "In die gebroke gebied tussen die Olifants- en Letabarivier en die Maketze-gebied is boskasiegroei egter nie so baie opvallend soos op die Tsendivlakte en die Lebombovlakte noord van die Letabarivier nie, en heelwat klein boompies met enkel stamme word aangetref". Hierdie waarneming is van toepassing op hierdie subassosiasie, terwyl die beskrywing van die struikmopanieveld op die Tsendivlakte geld vir die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne (kyk afdeling 4.4.2.1.1).

Belangrik is die feit dat die subassosiasie normaalweg voorkom op matige tot steil hange met vlak gronde en 'n grasbedekking wat gewoonlik oorbewei word en in 'n pionierstadium verkeer. Die implikasie is dat die subassosiasie baie kwesbaar is in terme van grondstabiliteit en versteurings. Die konsentrasie van wild in die subassosiasie as gevolg van kunsmatige watervoorsiening behoort dus nie aangemoedig te word nie.

4.4.2.2 Cenchrus ciliaris - Acacia nigrescens-assosiasie

Boscio albitruncae - Terminalietum prunioidis-assosiasie (Coetzee, 1983)

Acacietum gerrardio-tortilis-assosiasie (Coetzee, 1983)

Themedo triandrae - Grewietum bicoloris-assosiasie (Coetzee, 1983)

Anders as die Cenchrus ciliaris - Colophospermum mopane-assosiasie, is die Cenchrus ciliaris - Acacia nigrescens-assosiasie van die Cenchrus ciliaris-alliansie in die verlede beter bestudeer en beskryf. Van der Schijff (1957) verwys daarna as die Knoppiesdoring/Maroela/Bosveld en onderskei vyf gemeenskappe (assosiasies) in hierdie veldtipe. Van hierdie vyf gemeenskappe kom slegs drie in die studiegebied voor naamlik die Tipiese Acacia nigrescens - Sclerocarya caffra-assosiasie, die Acacia nigrescens- en ander Acacia spp.-gemeenskappe en die Gemengde Struikgewas van die gebroke Gorge-Lebombo-gebied. Pienaar (1963) onderskei twee plantegroeitipes wat tuishoort in hierdie assosiasie naamlik Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-boomsavanne en Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-Savanne "Woodland".

Van Wyk (1973) se Knoppiesdoring-Maroeelveld op Basaltvlaktes en Dolerietgange en Terminalia - Commiphora - Knoppiesdoringveld op Basaltvlaktes is twee gemeenskappe wat ooreenstem met hierdie assosiasie.

Coetzee (1983) onderskei drie assosiasies wat voldoen aan die beskrywing van die Cenchrus ciliaris - Acacia nigrescens-assosiasie van hierdie studie. Dit is die Boscio albitruncae - Terminalietum prunioidis-assosiasie, die Acacietum gerrardio-tortilis-assosiasie en die Themedo triandrae - Grewietum bicoloris-assosiasie. Hierdie drie assosiasies is vergelykbaar met die drie subassosiasies van die huidige studie.

Die Cenchrus ciliaris - Acacia nigrescens-assosiasie word gedifferensieer deur die volgende diagnostiese spesies (Tabel 4.8) :

<u>Abutilon austro-africanum</u>	<u>Panicum coloratum</u>
<u>Eragrostis cilianensis</u>	<u>Pavonia burchellii</u>
<u>Hermbstaedtia odorata</u>	<u>Securinega virosa</u>
<u>Ipomoea obscura</u>	<u>Solanum panduriforme</u>
<u>Justicia flava</u>	<u>Themeda triandra</u>
<u>Ormocarpum trichocarpum</u>	

Die assosiasie word hoofsaaklik aangetref in die noordoostelike en oostelike gedeeltes van die studiegebied op gronde afkomstig van basalt

(Fig. 4.4). Die terrein wissel van golwend langs die Olifants- en Timbavatiriviere tot 'n gelyk vlakke in die omgewing noord van Satara. Die plantegroeistruktuur varieer van 'n oop struiksavanne, 'n matige bossavanne tot 'n oop boomsavanne.

Op basis van dieperwordende gronde met 'n gunstiger vogeregime kan die plantegroei van die assosiasie in die volgende subassosiasies verdeel word :

4.4.2.2.1 Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne

4.4.2.2.2 Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne

4.4.2.2.3 Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne

4.4.2.2.1 Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne

Boscio albitruncae - Terminalietum prunioidis-assosiasie

(Coetzee, 1983)

Tipe relevé : 14 (Coetzee, 1983).

Tipiese relevé : Ceratotheca triloba-variasie : 106

Terminalia prunioides-variasie : 203

Verspreiding

Die subassosiasie word in twee variasies verdeel, teweete die Ceratotheca triloba-variasie en die Terminalia prunioides-variasie (Tabel 4.8). Soos wat later sal blyk (kyk Floristiese samestelling), is eersgenoemde variasie 'n oorbeweide fase van dié subassosiasie. Wat verspreiding betref is daar nie in die geografiese voorkoms van die twee variasies te onderskei nie en die onderskeid word slegs getref as gevolg van verskille in lokale oorbeweide toestande. Die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne (Fig. 4.10) kom voor ten suide van die Olifantsrivier tussen die Timbavatirivier en die oosgrens van die studiegebied (Fig. 4.4). Die suidelike verspreiding strek tot in die omgewing van die Timbavati-piekniekplek (Fig. 2.3).

Die subassosiasie word verteenwoordig deur die volgende 20 relevés wat ook die verskillende variasies verteenwoordig (Tabel 4.8 en Fig. 3.1) :

Ceratotheca triloba-variasie : 23, 24, 86, 104, 105, 106, 107,



Fig. 4.10 Die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne

108, 198, 202 en 235.

Terminalia prunioides-variasie : 44, 180, 195, 201, 203, 217, 220, 234 en 236.

Habitat

Die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne kom teen noordelike tot westelike, middel- tot voethange op gronde afkomstig van basalt voor. Die hellings van die hange wissel van 0° 10' tot 4° 50'. Die terrein is hoofsaaklik konveks en die hoogte bo seevlak wissel van 229 tot 327 m met 'n gemiddeld van 277 m. Die enigste twee relevés wat nie op basalt voorgekom het nie is relevés 44 en 202 wat onderskeidelik op die Clarens Sandsteen Formasie en doleriet voorgekom het. Relevé 202 het baie na aan die kontak tussen die basalt en die Sedimente van die Opeenvolging Karoo voorgekom en kolluvasie van moedermateriaal kon plaasgevind het. Die gebied ontvang volgens Gertenbach (1980) gemiddeld 500 mm reën per jaar.

Die kleur van die gronde was hoofsaaklik swart tot donkerbruin en die A-horisonte is geklassifiseer as melaniëse of ortiese A-horisonte. Die grondvorme en series in die volgorde van belangrikheid was Milkwood/Sunday, Mispah/Muden en Mayo/Tshipise. Die enkele Huttongrond (relevé 202) het op Clarens Sandsteen Formasie voorgekom. Die grond was vlak (100 tot 200 mm) en soos dit uit die klassifikasie blyk, het dit gewoonlik slegs uit 'n A-horison bestaan. Die A-horisonte se klei-gehalte het gewissel van 11 tot 23 persent.

Die chemiese kenmerke van die gronde is gedetailleerd bespreek in Hoofstuk 3, maar die kenmerke van die spesifieke profiele word in Tabel 4.8 aangetoon. Die pH was gewoonlik hoër as 7 en uit die elektriese weerstand van die gronde is dit duidelik dat daar baie vry katione in die grond teenwoordig is. Geen vlekke het in die A-horisonte voorgekom nie en wortels was normaalweg teenwoordig en eweredig versprei.

Floristiese kenmerke

Die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne het geen diagnostiese spesies nie, maar word onderskei van die ander subassosia-

sies op Tabel 4.8 deur die aan- of afwesigheid van sekere spesiegroepe. Die subassosiasie toon verwantskap met die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne deur die gesamentlike voorkoms van die Combretum apiculatum - Terminalia prunioides- en die Acacia nigrescens - Corchorus asplenifolius-spesiegroepe. Dit is ook verwant aan die Colophospermum mopane - Cenchrus ciliaris-assosiasie deur die gesamentlike voorkoms van die Enneapogon cenchroides - Hibiscus micranthus-spesiegroep. Die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne word in twee variasies verdeel naamlik die Ceratotherca triloba- en Terminalia prunioides-variasies.

Die Ceratotherca triloba-variasie van die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne toon verwantskap met die Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-ruie bossavanne deur die Ceratotherca triloba - Amaranthus thunbergii-spesiegroep. Hierdie verwantskap is betekenisvol, omdat die Ceratotherca triloba-variasie beskou word as 'n oorbeweide fase van die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne. Dit impliseer dat die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne, ook tekens van oorbeweiding toon en waarna daar onder afdeling 4.4.2.1.2 verwys is.

Daar kom gemiddeld 40 plantsoorte per relevé in die Ceratotherca triloba voor teenoor die 33 in die Terminalia prunioides-variasie. Die verskil word hoofsaaklik toegeskryf aan die voorkoms van kruidagtige pionierplantsoorte.

Houtagtige komponent

Daar is geen verskil in die houtagtige spesiesamestelling sowel as struktuur tussen die Ceratotherca triloba- en Terminalia prunioides-variasies nie en dit word vir die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne in sy geheel behandel. Bome kom yl verspreid voor en spesies wat hierdie afmetings bereik is, Acacia nigrescens, Combretum apiculatum, Combretum hereroense en Terminalia prunioides (Fig. 4.10).

Daarteenoor is struike redelik algemeen en die volgende soorte het 'n konstantheid van 40 persent en meer gehad :

Grewia bicolor 95%

<i>Acacia nigrescens</i>	85%
<i>Dichrostachys cinerea</i>	85%
<i>Terminalia prunioides</i>	75%
<i>Combretum apiculatum</i>	65%
<i>Commiphora glandulosa</i>	40%
<i>Lantana rugosa</i>	40%

Kenmerkend van die subassosiasie is egter die hoë bedekking-getalsterk-tewaardes wat *Grewia bicolor*, *Acacia exuvialis* en *Combretum hereroense* kan bereik. Spesies wat volgens Van Wyk (1973) redelik beperk in hulle verspreiding is, kom dikwels in die subassosiasie voor naamlik *Commiphora glandulosa*, *Acacia senegal* var. *leiorhachis* en *Sesamothamnus lugardii*.

Kruidagtige komponent

Die veldlaag van die *Acacia nigrescens* - *Combretum apiculatum*-matige bossavanne het 'n gemiddelde kroonbedekking van 64 persent. As die twee variasies egter afsonderlik ontleed word, het die *Ceratotheca triloba*-variasie 'n gemiddelde kroonbedekking van 61 persent teenoor die 68 persent van die *Terminalia prunioides*-variasie. Dit bevestig onder andere die vermoede dat eersgenoemde variasie 'n oorbeweide fase van die *Acacia nigrescens* - *Combretum apiculatum*-matige bossavanne is. Opvallende grassoorte in die verskillende variasies en die konstanthede waarteen hulle voorgekom het was soos volg :

	<u><i>Ceratotheca triloba</i>- variasie</u>	<u><i>Terminalia prunioides</i>- variasie</u>
<i>Aristida congesta</i>		
subsp. <i>barbicollis</i>	100%	100%
<i>Enneapogon cenchroides</i>	91%	100%
<i>Bothriochloa radicans</i>	82%	89%
<i>Panicum maximum</i>	82%	100%
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	64%	56%
<i>Tragus berteronianus</i>	64%	22%
<i>Urochloa mosambicensis</i>	64%	22%
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	55%	11%
<i>Digitaria eriantha</i>	55%	44%
<i>Heteropogon contortus</i>	36%	44%

<i>Panicum coloratum</i>	27%	44%
<i>Themeda triandra</i>	27%	44%
<i>Fingerhuthia africana</i>	18%	44%

Die hoër konstantheid van eenjarige en laer konstantheid van meerjarige grassoorte in die *Ceratotheca triloba*-variasie as in die *Terminalia prunioides*-variasie, dui weer eens op 'n oorbeweide toestand in eersgenoemde geval.

Die nie-grasagtige kruidsamestelling beklemtoon egter die onderskeid tussen die twee variasies van die subassosiasie. Die volgende nie-grasagtige kruide het 'n konstantheid van 44 persent en meer in een van die variasies :

	<u><i>Ceratotheca triloba</i></u> -variasie	<u><i>Terminalia prunioides</i></u> -variasie
<i>Tephrosia polystachya</i>	100%	44%
<i>Evolvulis alsinoides</i>	91%	56%
<i>Heliotropium steudneri</i>	91%	78%
<i>Hibiscus micranthus</i>	91%	100%
<i>Melhania rehmannii</i>	73%	56%
<i>Phyllanthus asperulatus</i>	73%	33%
<i>Amaranthus thunbergii</i>	64%	Afwesig
<i>Corchorus asplenifolius</i>	64%	44%
<i>Gisekia africana</i>	64%	11%
<i>Seddera capensis</i>	64%	78%
<i>Boerhavia diffusa</i>	55%	44%
<i>Ceratotheca triloba</i>	55%	Afwesig
<i>Cucumis africanus</i>	55%	11%
<i>Tribulus terrestris</i>	55%	Afwesig
<i>Crabbea velutina</i>	45%	22%
<i>Achyranthus aspera</i>	45%	Afwesig
<i>Indigofera rhytidocarpa</i>	45%	11%
<i>Pavonia burchellii</i>	45%	56%
<i>Phyllanthus pentandrus</i>	45%	22%
<i>Protasparagus setaceus</i>	45%	22%
<i>Rhynchosia totta</i>	45%	67%
<i>Orthosiphon suffrutescens</i>	36%	44%
<i>Tragia dioica</i>	36%	44%

Van die 23 nie-grasagtige kruidsoorte wat hierbo genoem is het slegs ses hoër konstantheidswaardes in die Terminalia prunioides-variasie as in die Ceratotheca triloba-variasie gehad.

Plantegroeistruktuur

Die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne se plantegroeistruktuur word gedomineer deur die hoëstruikstratum wat 'n gemiddelde kroonbedekking van 10,7 persent het. Die gemiddelde kroonbedekking van die twee variasies afsonderlik bereken is soos volg :

Gemiddelde persentasie kroonbedekking

	<u>Laestruik-</u> <u>stratum</u>	<u>Hoëstruik-</u> <u>stratum</u>	<u>Boom-</u> <u>stratum</u>
<u>Acacia nigrescens</u> - <u>Combretum</u> <u>apiculatum</u> -matige bossavanne	9,2	10,7	6,0
<u>Ceratotheca triloba</u> -variasie	7,6	10,8	5,5
<u>Terminalia prunioides</u> -variasie	11,1	10,6	6,4

Hieruit is dit duidelik dat sover die houtagtige struktuur betref, die twee variasies baie dieselfde is. Die struktuurklasse vir die verskillende relevés is soos volg :

Ceratotheca triloba-variasie :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
23	IV	Oop boomsavanne
24	V	Oop matige bossavanne
86	I	Oop struiksavanne
104	II	Yl matige bossavanne
105	XX	Matig matige boomsavanne
106	V	Oop matige bossavanne
107	XIX	Oop matige boomsavanne
108	II	Yl matige bossavanne
202	I	Oop struiksavanne
235	II	Yl matige bossavanne

Terminalia prunioides-variasie :

44	XVII	Oop matige bossavanne
180	XXV	Digte struiksavanne

195	XIV	Yl matige bossavanne
201	IX	Ruie matige boomsavanne
203	II	Yl matige bossavanne
217	XIII	Matige struiksavanne
220	XI	Matig ruie boomsavanne
234	II	Yl matige bossavanne
236	VII	Oop matige boomsavanne

Algemeen

Die onderverdeling van die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne in twee variasies is 'n gevolg van oorbeweidings van die veldlaag. Dit word gesubstansieer deur die feit dat die struktuur van die houtagtige komponent van die twee variasies nie noemenswaardig verskil nie, die kroonbedekking van die veldlaag wel verskil, nie-grasagtige kruide meer konstant in die oorbeweide variasie voorgekom het, die gronde nie noemenswaardig verskil nie en daar 'n verwantskap bestaan met die relatief oorbeweide Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne (kyk afdeling 4.4.2.1.2) en wel deur die Ceratotheca triloba - Amaranthus thunbergii-spesiegroep wat hoofsaaklik nie-grasagtige kruide insluit.

Die feit dat meer grondprofiele in die Ceratotheca triloba-variasie as in die Terminalia prunioides-variasie geklassifiseer is as Mispahgronde, laat die vermoede ontstaan dat die gronde as gevolg van oorbeweidings gedegeneer het (veral wat struktuur betref) vanaf Milkwoodgronde met 'n melaniëse A-horison tot Mispahgronde met 'n ortiese A-horison. Hierdie subassosiasie is dus, soos die Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne baie kwesbaar vir oorbeweidings en enige bestuurspraktyke moet daarop gerig wees om beweidingsdruk te verlaag.

Plantegroei soortgelyk aan hierdie subassosiasie is deur Van Wyk (1973) beskryf as Terminalia - Commiphora - Knoppiesdoringveld op basaltdeinings en hy wys veral op die oorbeweidings en dorre habitat. Volgens die beskrywing van Coetzee (1983) stem die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne ooreen met sy Acacia nigrescens - Grewia bicolor - Combretum apiculatum - Terminalia prunioides-subassosiasie van die Themeda triandrae - Grewia bicoloris-assosiasie of sy Boscio

albitruncae - Terminalietum prunioidis-assosiasie. Laasgenoemde is die waarskynlikste. Pienaar (1963) beskryf nie 'n plantgemeenskap wat homolog is aan die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bos-savanne nie. Van der Schijff (1957) beskryf 'n soortgelyke gemeenskap as Gemengde Struikgewas van die gebroke Gorge-Lebombo-gebied en hy wys op die voorkoms van smaaklike houtagtige plantsoorte soos Grewia bicolor en "soetgrasse" wat goed benut word deur wild. Die habitat waar die subassosiasie voorkom is 'n moontlike uitbreidingsgebied van Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.9).

4.4.2.2.2 Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne

Acacietum gerrardio-tortilis-assosiasie (Coetzee, 1983)

Tipe relevé : 255 (Coetzee, 1983). Tipiese relevé : 208

Verspreiding

Die Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne word deur relevés 85, 189, 193, 194, 199, 208, 218, 219, 221 en 233 verteenwoordig (Tabel 4.8 en Fig. 3.1). Die subassosiasie kom in die oostelike gedeelte van die studiegebied in laagliggende gebiede op gronde afkomstig van basalt voor (Fig. 4.4) asook lokaal langs die Timbavativier.

Habitat

Die subassosiasie kom op plat tot konkawe, middel- tot voethange, hoofsaaklik op gronde afkomstig van basalt voor. Die aspek wissel baie en hellings was nooit steiler as $1^{\circ} 20'$ nie, behalwe in die geval van relevé 189 wat 'n helling van $2^{\circ} 40'$ gehad het en op 'n dolerietgang voorgekom het. Die hoogte bo seevlak was van 267 tot 308 m, weer eens met die uitsondering van relevé 189 wat 434 m bo seevlak geleë was. Die gebied ontvang van 500 tot 550 mm reën per jaar (Gertenbach, 1980).

Die gronde is hoofsaaklik donkerbruin tot swart en is geklassifiseer as melaniese A-horisonte volgens die Suid Afrikaanse Grondklassifikasiesisteem (MacVicar et al., 1977). Die A-horisonte se dikte het gewissel van 100 tot 280 mm en in die geval van vier profiele was daar 'n B-horison teenwoordig (nr's 189, 199, 208 en 221). Waar die A-horisonte nie

as melanies kwalifiseer nie, was dit as gevolg van 'n gebrek aan voldoende struktuur en dikte eerder as 'n verskil in kleur.

Die belangrikste grondvorme en -series wat voorkom is Milkwood/Sunday, Mispah/Muden, Bonheim/Weenen, Mayo/Tshipise, Swartland/Uitsicht en Oakleaf/Limpopo. Die klei-gehalte van die A-horisonte wissel van 12 tot 26 persent met 'n gemiddeld van 18 persent. Die gronde bevat baie mineraalvoedingstowwe en die elektriese weerstand was nooit hoër as 1 600 Ohm nie. Die pH is gewoonlik hoër as 7 en 'n pH van 8,5 is gemeet. Die gronde is vrugbaar en veral die fosfaatkonsentrasie kan tot so hoog as 999 mg.kg⁻¹ wees. (Ontleding gedoen deur Nasionale Instituut vir Grond en Besproeiing).

Floristiese kenmerke

Die Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne het geen diagnostiese spesies nie, maar het gewoonlik hoë bedekking-getalsterkte-waardes vir die volgende spesies :

<u>Acacia nigrescens</u>	<u>Enneapogon cenchroides</u>
<u>Acacia tortilis</u>	<u>Panicum coloratum</u>
<u>Bothriochloa radicans</u>	

Dit word verder onderskei van die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne deur die afwesigheid van die Combretum apiculatum - Terminalia prunioides-spesiegroep. Dit toon verwantskap met die subassosiasies op Tabel 4.8 wat reeds bespreek is en wel deur die Enneapogon cenchroides - Hibiscus micranthus-spesiegroep.

Die gemiddelde getal spesies per relevé vir hierdie subassosiasie was 28 wat van die laagste in die Cenchrus ciliaris-alliansie is (Tabel 4.8).

Houtagtige komponent

Bome is gewoonlik baie yl verspreid in hierdie subassosiasie en dan is dit gewoonlik Acacia nigrescens- of Acacia tortilis-bome (Fig. 4.11). Hierdie spesies kom ook as struik voor. Ander houtagtiges wat as struik voorkom is die volgende:

<u>Acacia exuvialis</u>	<u>Grewia bicolor</u>
-------------------------	-----------------------



Fig. 4.11 Die Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne

Combretum mossambicense	Grewia villosa
Dalbergia melanoxylon	Maerua parvifolia
Dichrostachys cinerea	Maytenus heterophylla
Ehretia rigida	

Alhoewel Cordia sinensis net in een van die monsterpersele voorgekom het, kom hierdie plantsoort meer dikwels in dié subassosiasie noord van Satara voor.

'n Plantsoort soos Acacia tortilis wat hoë bedekking-getalsterktewaardes in die subassosiasie het, is 'n soort wat gewoonlik voorkom in versteurde en oorbeweide gebiede. Volgens Codd (1951) word hierdie plantsoort op braklaagtes en rivierwalle aangetref. Van Wyk (1973) wys daarop dat dié plantsoort gewoonlik voorkom in gebiede wat na aan permanente water is en wat onderhewig is aan periodieke oorbeweiding.

Kruidagtige komponent

Die veldlaag het 'n gemiddelde kroonbedekking van 73 persent en het gewissel van 40 to 95 persent. Opvallende grassoorte is Panicum coloratum, Bothriochloa radicans, Enneapogon cenchroides en Aristida congesta subsp. barbicollis. Ander grassoorte wat voorkom is :

Panicum maximum	80%	Digitaria eriantha	30%
Schmidtia pappophoroides	60%	Themeda triandra	30%
Urochloa mosambicensis	50%	Sporobolus nitens	30%

Die grassamestelling hang grootliks af van die mate van oorbeweiding wat plaasgevind het. Onder toestande van hoë beweiding kom meer eenjarige grassoorte voor.

Opvallende nie-grasagtige kruidsoorte in die subassosiasie is Heliotropium steudneri en Tephrosia polystachya. Ander kruid met 'n konstantheid van 50 persent en meer is die volgende :

Hibiscus micranthus	80%	Indigofera lupatana	60%
Boerhavia diffusa	70%	Corchorus asplenifolius	50%
Seddera capensis	60%	Solanum panduriforme	50%

Plantegroeistruktuur

Die Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne is oorwegend 'n oop struiksavanne, omdat die struktuur gedomineer word deur die lae-struikstratum wat oop van geaardheid was (gemiddelde kroonbedekking = 8 persent). Die hoëstruikstratum was oop en die boomstratum was normaalweg yl (Fig. 4.11). Die struktuurklasse wat onderskei is by elke relevé is soos volg (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
85	VII	Oop matige boomsavanne
189	I	Oop struiksavanne
193	I	Oop struiksavanne
194	I	Oop struiksavanne
199	XIII	Matige struiksavanne
208	VIII	Matig matige boomsavanne
218	I	Oop struiksavanne
219	XIII	Matige struiksavanne
221	III	Yl ruie bossavanne
233	II	Yl matige bossavanne

Algemeen

Coetzee (1983) beskryf hierdie subassosiasie onder die Acacietum gerrardio - tortilis-assosiasie en wel as 'n "subassosiasie van grasveld, gewoonlik met of Cenchrus ciliaris en/of Schmidtia pappophoroides en/of Cordia sinensis op kleierige gronde met 'n hoë geleidingsvermoë".

Die Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne kom gewoonlik in laagtes op basalt voor en is derhalwe meestal geassosieer met oppervlakwater. Die subassosiasie word gewoonlik baie goed benut en die beweiding by sewe van die tien relevés was hoog. Die habitat waar die subassosiasie voorkom is 'n moontlike uitbreidingsgebied vir Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.9).

4.4.2.2.3 Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne

Themeda triandrae - Grewia bicoloris-assosiasie (Coetzee, 1983)

Tipe relevé : 152 (Coetzee, 1983). Tipiese relevé : 164

Verspreiding

Die subassosiasie kom in die suidoostelike gedeelte van die studiegebied, suid van die Mavumbyespruit voor (Fig. 2.3 en 4.4). In die res van die NKW kom die subassosiasie verder suid op die Lebombovlaktes tot by Krokodilbrug voor.

Die subassosiasie word verteenwoordig deur die volgende 16 relevés (Fig. 3.1 en Tabel 4.8) naamlik 11, 12, 20, 22, 25, 26, 77, 139, 161, 163, 164, 178, 179, 192, 196 en 197.

Habitat

Die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne kom voor op plat tot konkawe kruine, middel- en voethange. Omdat die hellings op basalt so klein is (nêrens meer as 0° 50' nie) speel aspek geen rol in die verspreiding van die subassosiasie nie. Die hoogte bo seevlak wissel van 259 tot 412 m met 'n gemiddeld van 307 m, met relevé 77 wat 412 m bo seevlak was en op gabbro voorgekom het.

Die gronde is meestal swart, maar andersins is dit donkerbruin tot rooi-bruin. Die gronde is diep en daar is A- en B-horisonte teenwoordig. Die A-horisonte is meestal melanies, maar ortiese A-horisonte met 'n hoë klei-gehalte kom ook voor. Die B-horisonte het 'n goed ontwikkelde struktuur. Bonheim- en Shortlandsvorms is die algemeenste grondvorme met Bushman of Weenen, en Ferry of Kinross respektiewelik as die algemeenste series. Ander gronde wat voorkom is Mayovorm/Tshipiseseries en Oakleafvorm/Limposeries.

Die A-horisonte is gemiddeld 210 mm dik met 'n gemiddelde klei-gehalte van 21 persent. Daarteenoor kan die klei-gehalte van die B-horisonte wissel van 12 tot 62 persent. Die pH van die gronde is gewoonlik neu-

traal en kan tot so laag as 6,3 daal vir die A-horisonte (gemiddeld vir die A-horisonte is 6,9). Die gronde is vrugbaar en goed gedreineer.

Ander chemiese en fisiese kenmerke van die gronde word in Tabel 4.8 aangetoon. Volgens Gertenbach (1980) ontvang hierdie omgewing van 500 tot 550 mm reën per jaar.

Floristiese kenmerke

Die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne (Fig. 4.12) word gekarakteriseer deur die volgende diagnostiese spesies (Tabel 4.8) :

<u>Cassia mimosoides</u>	<u>Rhynchosia densiflora</u>
<u>Combretum imberbe</u>	<u>Sclerocarya birrea</u>
<u>Polygala sphenoptera</u>	<u>Sericorema remotiflora</u>

Opvallend is ook die hoë bedekking-getalsterktewaardes van Securinega virosa in hierdie subassosiasie (Tabel 4.8).

Die subassosiasie word onderskei van alle subassosiasies in die Cenchrus ciliaris-alliansie (Basalt-alliansie) deur die afwesigheid van die sterk Enneapogon cenchroides - Hibiscus micranthus-spesiegroep.

Daar het gemiddeld 26 plantsoorte per relevé voorgekom.

Houtagtige komponent

Dit is 'n matige boomsavanne (Fig. 4.12) met hoë enkelstammige bome en 'n ruie grasbedekking. Opvallende bome is Sclerocarya birrea en Acacia nigrescens, terwyl Combretum imberbe soms baie prominent kan wees. Ander houtagtige soorte wat voorkom is :

<u>Acacia exuvialis</u>	<u>Grewia bicolor</u>
<u>Acacia tortilis</u>	<u>Lantana rugosa</u>
<u>Commiphora africana</u>	<u>Ormocarpum trichocarpum</u>
<u>Dichrostachys cinerea</u>	<u>Securinega virosa</u>
<u>Ehretia amoena</u>	



Fig. 4.12 Die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne

Kruidagtige komponent

Die veldlaag van die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne het 'n gemiddelde kroonbedekking van 86 persent en dit word gekenmerk deur grassoorte soos Themeda triandra, Digitaria eriantha, Panicum maximum en Bothriochloa radicans. Ander grassoorte wat voorkom is :

Aristida congesta		Heteropogon contortus	31%
subsp. barbicollis	69%	Panicum coloratum	69%
Eragrostis superba	69%	Urochloa mosambicensis	44%

Aangesien die graskomponent so 'n ruie bedekking het (Tabel 4.8), kom nie-grasagtige kruide minder algemeen voor. Daar is egter 'n paar kruidsoorte met 'n konstantheid van 38 persent en meer, naamlik :

Heliotropium steudneri	94%	Ipomoea obscura	44%
Cassia mimosoides	75%	Rhynchosia densiflora	44%
Solanum panduriforme	63%	Corchorus asplenifolius	38%
Polygala sphenoptera	56%	Sericorema remotiflora	38%
Crotalaria virgulata	50%		

Alhoewel Crotalaria virgulata, Rhynchosia densiflora en Sericorema remotiflora nie hoë konstanthede het nie, is dit plantsoorte wat baie kenmerkend is van die subassosiasie.

Plantegroeistruktuur

Die subassosiasie is 'n boomsavanne wat baie kan varieer in kroonbedekking. Weens die spasiëring van die bome is dit moeilik om die kroonbedekking te skat. Die volgende struktuurklasse is teëgekem (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
11	VII	Oop struiksavanne
12	X	Oop ruie boomsavanne
20	XXII	Oop ruie boomsavanne
22	VII	Oop matige boomsavanne
25	I	Oop struiksavanne
26	XIII	Matige struiksavanne
77	X	Oop ruie boomsavanne
139	I	Oop struiksavanne

161	X	Oop ruie boomsavanne
163	IV	Oop boomsavanne
164	IV	Oop boomsavanne
178	VII	Oop matige boomsavanne
179	VII	Oop matige boomsavanne
192	I	Oop struiksavanne
196	I	Oop struiksavanne
197	V	Oop matige bossavanne

Die boomstratum het 'n gemiddelde kroonbedekking van 17 persent en die laestruikstratum 'n gemiddelde kroonbedekking van 5 persent. Die hoëstruikstratum het meestal 'n lae kroonbedekking.

Algemeen

Die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne of variasies daarvan is die tipiese veldtipe waarna vroeëre outeurs verwys het as Oop Knoppiesdoring-Maroele-bosveld (Codd, 1951), Tipiese Acacia nigrescens - Sclerocarya caffra-assosiasie (Van der Schijff, 1957), Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-boomsavanne (Pienaar, 1963), Knoppiesdoring-Maroelelveld op basaltvlaktes (Van Wyk, 1973), Sclerocarya birrea - Acacia nigrescens - Bothriochloa radicans - Themeda triandra - Digitaria eriantha gedomineerde boomveld op matig golwende basalt terrein (Coetzee, 1983).

Alhoewel die veldtipe fisionomies homogeen vertoon, kan dit floristies aansienlik varieer soos Coetzee (1983) uitgewys het.

Hierdie subassosiasie is baie stabiel in terme van gronderosie. Die plantegroeistruktuur van die subassosiasie kom egter onstabiel voor omdat die hoëstruikstratum nie genoeg jong boompies van veral Sclerocarya birrea insluit nie. Hierdie feit maak die subassosiasie kwesbaar vir oormatige beskadiging van volwasse bome deur olifante.

4.4.3 Combretum apiculatum-alliansie (Graniet-alliansie)

Pogonarthrio squarrosae - Combretion apiculati-alliansie (Coetzee, 1983)

Die plantegroei wat in die grootste gedeelte van die westelike helfte van die studiegebied voorkom op gronde afkomstig van graniet, behoort tot hierdie alliansie. Dit is 'n golwende terrein op graniet met uitgesproke kruine, middelhange, voethange en valleivloere. Die gebied word deurkruis deur 'n groot aantal kleiner en groter dreineringskanale wat vinnig in vloed kan afkom gedurende 'n reënbui. Die reënval in die gebied wissel volgens Gertenbach (1980) van meer as 550 mm in die suidelike dele tot minder as 500 mm in die noordelike dele.

Die gronde in die verspreidingsgebied van die Combretum apiculatum-alliansie wissel van diep geloogde sandgronde op die kruine tot kleierige, voedingstofryke gronde teen die voethange en op die valleivloere. Die plantegroei op die kruine word gedomineer deur Combretum apiculatum wat in die suidelike dele met Combretum zeyheri en in die noordelike dele met Colophospermum mopane assosieer. Teen die voethange en valleivloere word Acacia nigrescens meer algemeen in die suidelike gebiede en Colophospermum mopane in die noordelike gebiede aangetref.

Die Combretum apiculatum-alliansie word gekarakteriseer deur die volgende plantsoorte (Tabel 4.6, 4.9 en 4.10) :

Agathisanthemum bojeri	Kohautia virgata
Andropogon gayanus	Pogonarthria squarrosa
Brachiaria nigropedata	Polygala sphenoptera
Combretum apiculatum	Rhynchelytrum repens
Commelina africana	Tricholaena monachne
Eragrostis rigidior	Trichoneura grandiglumis
Indigofera filipes	

Ander plantsoorte wat kenmerkend is van die alliansie, maar wat nie hoë konstanthede het nie, is onder andere (Tabel 4.6) :

Anthericum galpinii	Monsonia biflora
Arthrosolon sericocephalus	Monsonia ovata
Dolichos trilobus	Strychnos spinosa

Fimbristylis complanata	Stylosanthus fruticosa
Helichrysum candolleanum	Tephrosia longipes
Hemizygia bracteosa	Vahlia capensis
Kyllinga alba	Vangueria infausta
Limeum viscosum	Ximenia caffra

Die struktuur van die plantegroei van die alliansie wissel van 'n matige bossavanne, 'n ruie bossavanne tot 'n matige boomsavanne. Die kroonbedekking van die veldlaag is gewoonlik nie baie ruig nie, behalwe teen sekere voethange waar die veldlaag wel soms ruig kan wees.

Hierdie alliansie word allerwee as twee afsonderlike plantegroeitipes beskou. Acocks (1975) beskou die hele gebied byvoorbeeld as deel van Veldtipe nr 11 naamlik Dorre Laeveld, terwyl die noordelike gedeelte van die alliansie se verspreidingsgebied baie duidelik voldoen aan die beskrywing van Veldtipe nr 15 naamlik Mopanieveld. Die plantegroei van die alliansie voldoen ook aan die beskrywing van Van der Schijff (1953) se Combretumveld en Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-gemeenskappe. Van Wyk (1973) noem dit Rooibosveld op granietdeinings en Rooibos-Mopanieveld op granietdeinings, wat dieselfde onderverdeling is as die van Pienaar (1963). Coetzee (1983) en Bredenkamp (1982) het albei Combretum apiculatum-assosiasies soortgelyk aan dié in die suide van die studiegebied bestudeer. Alhoewel Coetzee (1983) die alliansie formeel benaam het as die Pogonarthrio squarrosae - Combretion apiculati-alliansie, sluit hierdie studie 'n groter aantal assosiasies onder die bepaalde alliansie in. Dieselfde geld vir Bredenkamp (1982) wat ten minste drie assosiasies beskryf wat sou inpas in hierdie alliansie. Daar sal in die bespreking van elke assosiasie na die beskrywings van Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983) verwys word.

Die Combretum apiculatum-alliansie kan in drie assosiasies onderverdeel word naamlik :

- 4.4.3.1 Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-assosiasie
(Tabel 4.9)
- 4.4.3.2 Combretum apiculatum - Terminalia sericea-assosiasie
(Tabel 4.10)

4.4.3.3 Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie
(Tabel 4.10)

4.4.3.1 Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-assosiasie

Tipe relevé : 174

Die assosiasie word afsonderlik in Tabel 4.9 geanaliseer, omdat Colophospermum mopane so 'n belangrike komponent van die omgewing is. 'n Verdere rede vir die plasing van die assosiasie in 'n afsonderlike tabel was dat een van die doelwitte van die studie was om die suidelike verspreiding van Colophospermum mopane vas te stel (kyk afdeling 4.4.8) en so 'n groepering sou die interpretasie van die gegewens vergemaklik.

Die Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-assosiasie word in Tabel 4.9 gekarakteriseer deur Colophospermum mopane maar dit word ook gedifferensieer deur die afwesigheid van die diagnostiese spesies van die Combretum apiculatum - Terminalia sericea-assosiasie (Tabel 4.6). Die belangrikste karakterspesies van die Combretum apiculatum-alliansie word ook in Tabel 4.9 weergegee.

Die Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-assosiasie kom in die studiegebied op gronde afkomstig van graniet voor. Die verspreiding strek vanaf die Olifantsrivier, met die Timbavatirivier suid tot by Brakspruit en vandaar wes tot by Red Gorten en Sikkeltoukloof en die wesgrens van die NKW (Fig. 2.3). Die terrein is golwend, die gronde is geelbruin van kleur, vlak en volgens Gertenbach (1980) verloop die 500 mm reënval isoheet op die suidelike verspreiding van dié assosiasie (Fig. 2.9). Die reënval wissel dus van 450 tot 500 mm per jaar.

Geen gedetailleerde studies van die assosiasie is voorheen onderneem nie en die beskrywings van Van der Schijff (1957), Pienaar (1963) en Van Wyk (1973) van die plantegroeitipe is baie oorsigtelik. Die algemene naam vir die plantegroeitipe of assosiasie is Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-bosveld (Pienaar, 1963).

Die Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-assosiasie word in die volgende subassosiasies onderverdeel :

- 4.4.3.1.1 Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie
bossavanne
- 4.4.3.1.2 Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige
boomsavanne
- 4.4.3.1.3 Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boom-
savanne
- 4.4.3.1.4 Colophospermum mopane - Terminalia prunioides-matige
boomsavanne
- 4.4.3.1.1 Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne

Tipe relevé : 206

Verspreiding

Die subassosiasie word verteenwoordig deur relevés 117, 119, 206, 216 en 244 (Tabel 4.9). Dit kom voor in die noordwestelike gedeeltes van die studiegebied op kruine waar die grond matig geloog is en die diepte wissel van 300 tot 600 mm (Fig. 3.1 en 4.4). Die subassosiasie is nie afsonderlik gekarteer nie, maar is saam met die Terminalia sericea - Brachiaria nigropedata-matige bossavanne gegroepeer (kyk afdeling 4.4.3.2.2).

Habitat

Die gebied waar hierdie subassosiasie voorkom het 'n gemiddelde jaarlikse reënval van minder as 500 mm (Gertenbach, 1980). Die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne kom op konvekse kruine en hoë middelhange op gronde afkomstig van graniet voor. Die hellings kan tot twee grade wees en die aspek speel nie 'n rol in die verspreiding van die subassosiasie nie. Die hoogte bo seevlak wissel van 370 tot 292 m met 'n gemiddeld van 328 m.

Die gronde waar hierdie subassosiasie voorkom is van granities oorsprong, relatief vlak (van 300 tot 600 mm), sanderig met meer as 80 persent sand in die A-horisonte. Die gemiddelde dikte van A-horisonte is 175 mm en A-horisonte gaan gewoonlik oor in onverweerde rots of litokutaniese B-horisonte. Die A-horisonte is orties met 'n gemiddelde klei-

gehalte van sewe persent. Die pH van die gronde is neutraal (gemiddeld 7,2). Die gronde is relatief arm aan mineraalvoedingstowwe (kyk Tabel 4.9) wat weerspieël word deur 'n hoë elektriese weerstand van die gronde (tot 4150 Ohm). Die lae vrugbaarheid kan moontlik gekoppel word aan die lae klei-gehalte van die gronde en die graad van uitloging. Algemene grondvorme is Glenrosa en Mispah met Lomondo/Dunvegan/Glenrosa en Muden onderskeidelik as die belangrikste series.

Floristiese kenmerke

Die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne (Fig. 4.13) het geen diagnostiese spesies nie maar word gedifferensieer deur die afwesigheid van die Cymbopogon plurinodis - Phyllanthus pentandrus-spesiegroep (Tabel 4.9). Dit toon egter verwantskap met die Colophospermum mopane - Tricholaena monachane-matige boomsavanne en die Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne deur die Evolvulis alsinoides - Euphorbia neopolycnemoides-spesiegroep. Die gemiddelde getal plantsoorte per relevé is 45.

Houtagtige Komponent

Die boomstratum is gewoonlik afwesig, maar indien teenwoordig is dit net Colophospermum mopane en Sclerocarya birrea wat boomgrootte bereik in die subassosiasie. Opvallende houtagtige plantsoorte in die subassosiasie is die volgende :

<u>Acacia exuvialis</u>	<u>Commiphora africana</u>
<u>Cissus cornifolia</u>	<u>Dichrostachys cinerea</u>
<u>Colophospermum mopane</u>	<u>Grewia bicolor</u>
<u>Combretum apiculatum</u>	<u>Lannea schweinfurthii</u>

Die verhouding waartoe Colophospermum mopane en Combretum apiculatum tot mekaar voorkom is kenmerkend van die Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-assosiasie en in hierdie subassosiasie veral is dit duidelik dat die verhouding eweredig is. Hoe hoër die klei-gehalte van die grond is, hoe meer kom Colophospermum mopane en hoe minder kom Combretum apiculatum voor, tot op 'n punt dat laasgenoemde heeltemal verdwyn. Soos wat die gronde sanderiger word, neem die voorkoms van Colophospermum mopane weer af (kyk afdeling 4.4.9.2.3).



Fig. 4.13 Die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bos-savanne

Kruidagtige komponent

Die veldlaag is gewoonlik yl en die gemiddelde kroonbedekking is 59 persent. Digitaria eriantha en Aristida congesta subsp. barbicollis is die belangrikste grassoorte. Ander grassoorte met 'n hoë konstantheid is :

Enneapogon cenchroides	100%	Brachiaria nigropedata	60%
Pogonarthria squarrosa	100%	Rhynchelytrum repens	60%
Panicum maximum	80%	Schmidtia pappophoroides	60%
Tricholaena monachne	80%	Andropogon gayanus	40%
Trichoneura grandiglumis	80%	Brachiaria xantholeuca	40%
Urochloa mosambicensis	80%	Heteropogon contortus	40%

Panicum maximum kom in hierdie subassosiasie gewoonlik net onder die bome voor. Volgens Bosch (1971) kan dit toegeskryf word aan verryking van die grond deur die toevoeging van voedingstowwe soos stikstof (N), fosfaat (P) en kalium (K).

Nie-grasagtige kruid kom algemeen voor en die volgende soorte het 'n konstantheid van 60 persent en meer in die subassosiasie :

Kyphocarpa angustifolia	100%	Ruellia patula	80%
Hibiscus micranthus	100%	Crabbea velutina	60%
Indigofera bainesii	100%	Hermannia boraginiflora	60%
Acalypha indica	80%	Protasparagus setaceus	60%
Cyperus rupestris	80%	Rhinacanthus xerophyllus	60%
Melhania didyma	80%	Tephrosia polystachya	60%
Clerodendrum ternatum	80%		

Hemizygia bracteosa kom gereeld in die subassosiasie voor en is opvallend weens die aromatiese reuk daarvan as die blare gekneus word.

Die beweiding van die veldlaag was matig tot laag by al die persele waar dit geskat is (Tabel 4.9).

Plantegroeistruktuur

Die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne se struktuur word gedomineer deur die hoëstruikstratum wat gewoonlik ruig

is (Fig. 4.13). Die spesies wat hoofsaaklik bydra tot hierdie stratum is Combretum apiculatum en Colophospermum mopane. Die boomstratum is meestal afwesig en die laestruikstratum het 'n gemiddelde kroonbedekking van 15 persent. Die struktuurklasse waarin die plantegroei van die verskillende relevés geval het is soos volg (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
117	III	Yl ruie bossavanne
119	XXI	Ruie matige boomsavanne
206	XIV	Yl matige bossavanne
216	III	Yl ruie bossavanne
244	XXVI	Yl matige bossavanne

Algemeen

Hierdie subassosiasie is nog nie deur enige vorige werkers in detail bespreek nie. Dit kom op die kruine van die verre noordelike katenas voor (Fig. 4.14). Weens die sanderige geloogde gronde is die veldlaag meestal onsmaklik en daarom vind oorbeweiding nie maklik plaas nie. In terme van grondstabiliteit kan die subassosiasie as stabiel beskou word.

4.4.3.1.2 Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige boom-savanne

Tipe relevé : 226.

Verspreiding

Die subassosiasie word deur die volgende relevés verteenwoordig naamlik 51, 96, 97, 102, 116, 120, 204, 226, 229, 231, 245 en 246 (Fig. 3.1) en die gegewens word in Tabel 4.9 ontleed. Die Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige boomsavanne kom teen die middelhange in die noordwestelike gedeelte van die studiegebied in die omgewing van Swartkops en Puru voor (Fig. 2.3). Die verspreiding van die subassosiasie word in Fig. 4.4 as 'n kompleks met vier ander subassosiasies gekarteer.

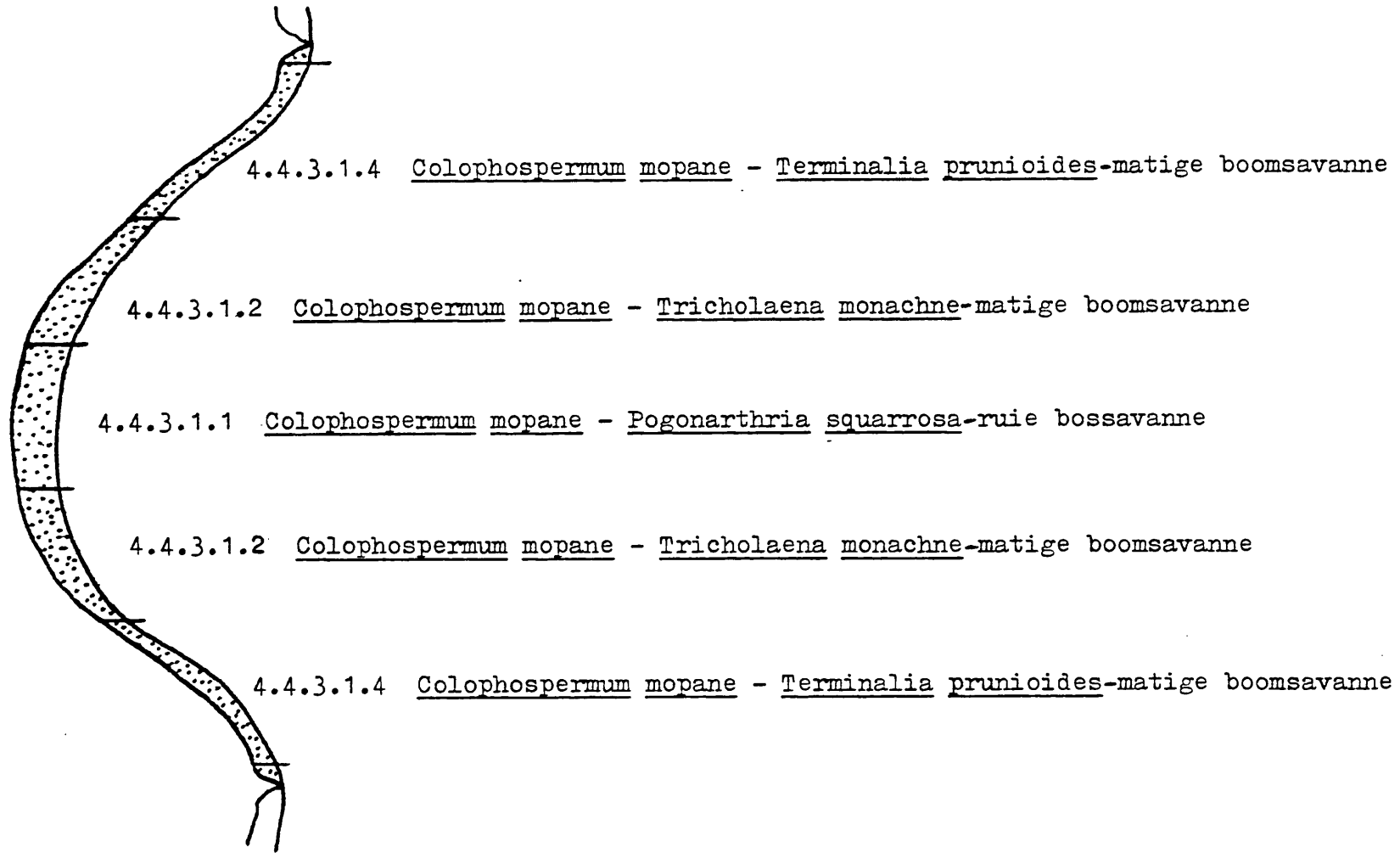


Fig. 4.14 Skematiese voorstelling van 'n katena op graniet in die verre noordelike gedeelte van die studiegebied.

Habitat

Die subassosiasie kom teen middelhange op gronde wat uit graniet ontwikkel het voor in gebiede met 'n reënval van minder as 500 mm (Gertenbach, 1980). Die terreinvorm is konveks of konkaf en die hellings wissel van 0° 50' tot 6° 20'. Die hoogte bo seevlak wissel van 305 tot 413 m met 'n gemiddeld van 353 m.

Teen die middelhange vind 'n mate van klei-akkumulاسie plaas, wat geëluveer word vanaf die hoërliggende kruine. Die gevolg is dat die gronde waar die subassosiasie voorkom meer klei bevat as byvoorbeeld die gronde van die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne. Die belangrikste grondvorm is Glenrosa met Dunvegan, Lomondo, Lekfontein en Dothole as die belangrikste series. Ander grondvorms wat voorkom is Mispahvorm met Muden- en Mispahseries, Huttonvorm/Swartfonteinseries en Swartlandvorm/Nyokaseries.

Die gronde waarop hierdie subassosiasie voorkom is geelbruin tot rooi en die A-horisonte is dus orties volgens die Suid Afrikaanse Klassifikasiesisteesem (MacVicar *et al.*, 1977). Die dikte van die A-horisonte wissel van 90 tot 260 mm met 'n gemiddeld van 174 mm en 'n gemiddelde kleigehalte van 14,3 persent. Daar is gewoonlik 'n B-horison teenwoordig, maar dit is litokutannies tot apedaal en het 'n gemiddelde kleigehalte van 23,7 persent. Die gemiddelde pH van die grond is 6,8.

Floristiese kenmerke

Die Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige boomsavanne (Fig. 4.15) is 'n inops-variasie (Westhoff & Van der Maarel, 1973), met geen diagnostiese spesies nie. Dit toon verwantskap met die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne en die Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne deur die gesamentlike voorkoms van die Evolvulis alsinoides - Euphorbia neopolycnemoides-spesiegroep. Die verwantskap met die ander subassosiasies op Tabel 4.9, uitgesluit die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne word weerspieël deur die gesamentlike voorkoms van die Cymbopogon plurinodis - Phyllanthus pentandrus-spesiegroep. Die gemiddelde getal spesies per relevé was 41.



Fig. 4.15 Die Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige boom-savanne

Houtagtige komponent

Die belangrike boomsoorte in hierdie subassosiasie is :

Acacia nigrescens	Combretum apiculatum
Colophospermum mopane	Sclerocarya birrea

Die hoëstruikstratum bestaan hoofsaaklik uit Colophospermum mopane en Combretum apiculatum. Die laestruikstratum word gekenmerk deur die volgende spesies :

Colophospermum mopane	Dalbergia melanoxylon
Combretum apiculatum	Dichrostachys cinerea

Ander houtagtige plante wat in 33 persent en meer van die relevés voorgekom het is die volgende :

Cissus cornifolia	83%	Grewia bicolor	42%
Acacia exuvialis	67%	Lanea schweinfurthii	42%
Commiphora africana	50%	Lantana rugosa	33%
Combretum hereroense	42%	Securinega virosa	33%

Kruidagtige komponent

Die veldlaag het 'n gemiddelde kroonbedekking van 61 persent gehad wat tipies is van plantegroei op granitiese gronde. Belangrike grassoorte met hoë bedekkings-getalsterktewaardes is :

Aristida congesta	
subsp. barbicollis	100%
Digitaria eriantha	100%
Panicum maximum	92%
Pogonarthria squarrosa	67%

Grassoorte met 'n konstantheid van 42 persent en meer is die volgende :

Heteropogon contortus	83%	Brachiaria nigropedata	58%
Cymbopogon plurinodis	75%	Enneapogon cenchroides	58%
Tricholaena monachne	75%	Eragrostis rigidior	58%
Schmidtia pappophoroides	67%	Rhynchelytrum repens	42%
Themeda triandra	67%	Trichoneura grandiglumis	42%
Andropogon gayanus	58%	Urochloa mosambicensis	42%

Nie-grasagtige kruide kom algemeen voor en spesies met 'n konstantheid van 50 persent en meer is die volgende :

Indigofera bainesii	83%	Hibiscus micranthus	58%
Protasparagus setaceus	83%	Leucas glabrata	58%
Rhynchosia totta	83%	Seddera capensis	58%
Kyphocarpa angustifolia	75%	Commelina africana	50%
Tephrosia polystachya	75%	Evolvulis alsinoides	50%
Kohautia virgata	67%	Ipomoea crassipes	50%
Phyllanthus pentandrus	67%	Mariscus rehmannianus	50%
Clerodendrum ternatum	58%	Ruellia patula	50%
Corchorus asplenifolius	58%		

Die nie-grasagtige kruidsoorte Indigofera bainesii, Clerodendrum ternatum en Tephrosia polystachya het hoë bedekking-getalsterktewaardes in hierdie subassosiasie.

Plantegroeistruktuur

Die subassosiasie word gekenmerk deur die aanwesigheid van 'n matige boomstratum (gemiddelde kroonbedekking van 13,9 persent) en 'n matige hoëstruikstratum (gemiddelde kroonbedekking van 14,3 persent) (Fig. 4.15). Die laestruikstratum is goed ontwikkel met 'n gemiddelde kroonbedekking van 16 persent. Die struktuurklasse wat by die verskillende relevés geklassifiseer is, is soos volg (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
51	XXIII	Matig ruie boomsavanne
96	XXXV	Matig ruie boomsavanne
97	XVIII	Oop ruie bossavanne
102	XXV	Ruie struiksavanne
116	XXI	Matig ruie boomsavanne
120	XX	Matig matige boomsavanne
204	VII	Oop matige boomsavanne
226	I	Oop struiksavanne
229	II	Y1 matige bossavanne
231	XIX	Oop matige boomsavanne
245	XV	Y1 ruie bossavanne
246	XX	Matig matige boomsavanne

Hoewel die boom- en strukstratums deurgaans ruig is, kom daar 'n redelike mate van strukturele variasie in die Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige boomsavanne voor soos weerspieël word in die struktuurklasse van die verskillende relevés.

Algemeen

Die posisie in die landskap en katena wat deur dié subassosiasie ingeneem word, word in Fig. 4.14 aangedui. Weens die steil hellings en akkumulاسie van klei kom die subassosiasie net teen die middelhange van die noordelike katenas voor.

4.4.3.1.3 Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne

Tipe relevé : 84.

Verspreiding

Die subassosiasie word deur die volgende 16 relevés verteenwoordig naamlik : 49, 50, 62, 72, 74, 81, 84, 98, 100, 146, 174, 181, 184, 190, 212 en 214 (Fig. 3.1). In Fig. 4.4 word die verspreiding van die subassosiasie gesamentlik met ander subassosiasies gekarteer as 'n kompleks, maar die belangrikste voorkoms daarvan is beperk tot die sentrale graniet-gedeeltes van die studiegebied rondom Redgorton, Houtboschrand en Shiyanamane (Fig. 2.3).

Habitat

Die Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne kom hoofsaaklik teen konkawe middel- tot voethange van die sentrale granietgebied met 'n helling van tot 7° 30' voor. Die hoogte bo seevlak wissel van 305 tot 490 m met 'n gemiddeld van 402 m. Dit is die subassosiasie waarin Colophospermum mopane voorkom wat die hoogste bo seevlak geleë is. Volgens Gertenbach (1980) ontvang die gebied van 500 tot 550 mm reën per jaar.

Die verweerde graniet gee oorsprong aan gronde wat onderhewig is aan tydelike waterversadigde toestande (vergeelyk afdelings 3.3.4.2 en

3.3.5.1) wat kenmerkend is van die gronde waar dié subassosiasie voorkom. Normaalweg word hierdie tipe gronde gevind teen die hange waar die konvekse topografie van die kruin verander in 'n konkawe topografie van die valleivloer (vergelyk Fig. 3.2). Die gronde word gewoonlik gekenmerk deur 'n relatiewe ondeurdringbare laag in die solum en die teenwoordigheid van 'n gebleikte E-horison van varieërende dikte.

Die A-horisonte van die gronde is orties en kan wissel in klei-gehalte van 8 tot 16 persent met 'n gemiddelde dikte van 202 mm (variasie 120 tot 330 mm). Die opvallende eienskap is egter die aanwesigheid van 'n gebleikte E-horison en/of 'n hoë persentasie klei in die B-horison (variasie 12 tot 39 persent). Die belangrikste grondseries is die Darling, Estcourt en Uitvlugtseries van die Estcourtvorm, die Lomondo-, Dothole- en Dunveganseries van die Glenrosavorm, Kusasaseries van die Cartrefvorm en die Nyokaseries van die Swartlandvorm. Ander grondsoorte wat minder algemeen vir die gebied is, is Westleighvorm/Davelseries, Sterkspruitvorm/Sterkspruitseries, Shortlandsvorm/Kinrosseries en Mispahvorm/Mudenseries.

Die gronde se inhoud van mineraalvoedingstowwe is laag, met die uitsondering van natrium (Na) wat soms in groot hoeveelhede teenwoordig kan wees in B-horisonte. Hierdie natrium-vlakke veroorsaak 'n sterk struktuur in die B-horisonte wat dreineringsverhoed en lei tot 'n waterversadigde laag daarbo wat mettertyd bleik. Die pH van die A-horisonte is gemiddeld 6,7 met dié van die B-horisonte effens hoër. Die ontledings van die E-horisonte is uit Tabel 4.9 uitgelaat, omdat dit te veel ruimte sou opneem en daar slegs twee gemonster is. Die gemiddeldes van die kenmerke van die twee E-horisonte wat ondersoek is, word hieronder weergegee :

Dikte	110 mm
% Sand	87,1
% Slik	5,4
% Klei	8,8
pH	6,9
Fosfaat (P)	2 mg kg ⁻¹
Kalium (K)	30 " "
Kalsium (Ca)	70 " "
Magnesium (Mg)	108 " "

Natrium (Na)	120 mg kg ⁻¹
Elektriese Weerstand	4 700 Ohm

Floristiese kenmerke

Die subassosiasie (Fig. 4.16) word gedifferensieer deur die volgende diagnostiese spesies (Tabel 4.9) :

Acacia gerrardii	Eragrostis gummiflua
Acacia burkei	Euclea divinorum
Alectra orobanchoides	Geigeria ornativa
Bolusanthus speciosus	Justicia anagalloides
Chloris virgata	Ormocarpum trichocarpum
Dactyloctenium aegyptium	Stylosanthes fruticosa
Dyschoriste rogersii	Urochloa brachyura
Epaltes gariepina	Ziziphus mucronata

Soos aangetoon in Tabel 4.7 is Euclea divinorum 'n tipiese plantsoort wat op natriumversadigde gronde verwag word. Codd (1951) beweer dat Acacia gerrardii op sanderige grond voorkom, maar van Wyk (1973) wys tereg daarop dat dit 'n plantsoort is wat op natriumversadigde gronde voorkom. Bolusanthus speciosus kom normaalweg op gronde afkomstig van doleriet of gabbro voor (kyk afdeling 4.4.4), maar het skynbaar ook 'n affiniteit vir natriumversadigde gronde. Chippindall & Crook (1976) beweer dat Eragrostis gummiflua hoofsaaklik op sanderige gronde voorkom, maar Roberts (1973) stel die habitat van hierdie grassoort as "uitge- loogde grys sandgrond in die hoë reënvalgebiede". Dit is tipies van die habitat van hierdie grassoort in die studiegebied. Epaltes garie- pina is ook kenmerkend van hierdie gronde wat 'n E-horison het en wat aan tydelike waterversadigde toestande onderhewig is. Die habitat van die plantsoorte dui daarop dat die kruidagtige plantsoorte op die sande- rige, geloogde A/E-horisonte voorkom en die houtagtige soorte se voor- koms word bepaal deur die natriumversadigde B-horisonte.

Die subassosiasie toon verwantskap met die subassosiasies van die Com- bretum apiculatum - Colophospermum mopane-assosiasie op Tabel 4.9, maar toon veral 'n verwantskap met die Euclea divinorum-alliansie (kyk afde- ling 4.4.1) (Tabel 4.6). Die enigste verskil is dat die A-horisonte van die gronde van hierdie subassosiasie meer sanderig is en daarom kom



Fig. 4.16 Die Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne

daar plantsoorte soos Combretum apiculatum voor wat nie in bogenoemde alliansie teenwoordig is nie.

Die gemiddelde getal plantsoorte per relevé vir hierdie subassosiasie is 50.

Houtagtige komponent

Dit is 'n ruie boomsavanne (Fig. 4.16). Die boomstratum is ruig en Colophospermum mopane is altyd een van die belangrikste boomsoorte, maar die volgende bome kom ook soms voor :

Acacia nigrescens	Combretum apiculatum
Acacia nilotica	Combretum hereroense

Die hoëstruikstratum is matig (15,8 persent kroonbedekking) en weer eens is Colophospermum mopane die belangrikste houtagtige plant in hierdie stratum. Ander spesies wat soms voorkom is Combretum apiculatum, Euclea divinorum en Acacia gerrardii. Die laestruikstratum is ook matig (17,3 persent kroonbedekking) en bestaan hoofsaaklik uit die volgende spesies:

Colophospermum mopane	Euclea divinorum
Combretum apiculatum	Grewia bicolor

Ander houtagtige spesies wat opvallend is in hierdie subassosiasie, is :

Acacia exuvialis	Dalbergia melanoxylon
Albizia harveyi	Ormocarpum trichocarpum
Cissus cornifolia	Ziziphus mucronata

Die afwesigheid van Dichrostachys cinerea is opvallend in hierdie subassosiasie.

Kruidagtige komponent

Die veldlaag is matig met 'n kroonbedekking van gemiddeld 64 persent. Die volgende grassoorte het hoë bedekking-getalsterktewaardes :

Aristida congesta		Panicum maximum	94%
subsp. barbicollis	100%	Cymbopogon plurinodis	94%
Digitaria eriantha	94%	Themeda triandra	75%

Ander grassoorte met 'n konstantheid van 31 persent en meer in hierdie subassosiasie is :

<i>Eragrostis rigidior</i>	81%	<i>Heteropogon contortus</i>	44%
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	69%	<i>Schmidtia pappophoroides</i>	44%
<i>Enneapogon cenchroides</i>	56%	<i>Urochloa mosambicensis</i>	44%
<i>Andropogon gayanus</i>	50%	<i>Aristida congesta</i> subsp.	
<i>Tricholaena monachne</i>	50%	<i>congesta</i>	40%
<i>Rhynchelytrum repens</i>	50%	<i>Tragus berteronianus</i>	37%
<i>Eragrostis gummiflua</i>	44%	<i>Aristida curvata</i>	31%
<i>Eragrostis superba</i>	44%		

Die nie-grasagtige kruide wat in hierdie subassosiasie voorkom is gewoonlik higrofilies. Die belangrikstes is die volgende :

<i>Indigofera lupatana</i>	63%	<i>Fimbristylis complanata</i>	25%
<i>Kohautia virgata</i>	38%	<i>Dyschoriste rogersii</i>	25%
<i>Cyperus rupestris</i>	31%		

Ander nie-grasagtige kruide met 'n konstantheid van 50 persent en meer is :

<i>Phyllanthus pentandrus</i>	100%	<i>Euphorbia neopolycnemoides</i>	56%
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	88%	<i>Ipomoea crassipes</i>	56%
<i>Waltheria indica</i>	75%	<i>Tephrosia polystachya</i>	56%
<i>Rhynchosia totta</i>	69%	<i>Abutilon austro-africanum</i>	50%
<i>Sida dregei</i>	69%	<i>Evolvulis alsinoides</i>	50%
<i>Corchorus asplenifolius</i>	56%	<i>Tragia dioica</i>	50%

'n Nie-grasagtige kruid soos *Epaltes gariepina* is baie tipies van hierdie subassosiasie. Die beweidings van die veldlaag van hierdie subassosiasie is laag tot matig (Tabel 4.9).

Plantegroeistruktuur

Die struktuur van die subassosiasie word gekenmerk deur 'n goed ontwikkelde boomstratum en wel met 'n ruie kroonbedekking (Fig. 4.16). Die hoëstruikstratum het normaalweg 'n matige kroonbedekking en die lae-struikstratum is goed ontwikkel. Struktureel kan die subassosiasie dus as relatief ruig beskryf word. Die struktuurklasse wat by die verskillende relevés geklassifiseer is, is soos volg (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Strukturklas</u>	<u>Benaming</u>
49	XI	Matig ruie boomsavanne
50	XXIV	Ruie ruie boomsavanne
62	XXII	Oop ruie boomsavanne
72	XXV	Ruie struiksavanne
74	XXXIV	Oop ruie boomsavanne
81	XXIV	Ruie ruie boomsavanne
84	XI	Matig ruie boomsavanne
98	XIV	Yl matige bossavanne
100	III	Yl ruie bossavanne
146	X	Oop ruie boomsavanne
174	XVI	Oop oop bossavanne
181	XXV	Ruie struiksavanne
184	XVI	Oop oop bossavanne
190	XIX	Oop matige boomsavanne
212	XXIII	Matig ruie boomsavanne
214	XI	Matig ruie boomsavanne

Algemeen

Henkel in sy "Types of Vegetation in Southern Rhodesia" soos aangehaal deur Obermeijer (1933) sê : "Generally, the lower the rainfall, the higher the elevation to which the mopanie extends". Hierdie subassosiasie toon egter dat hierdie stelling nie waar is nie, aangesien die Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne die hoogste geleë is van al die mopaniegemeenskappe en tog is die reënval ook die hoogste in hierdie gebied.

Hierdie subassosiasie is nie deur vorige werkers beskryf nie. Weens die gronde waarop die subassosiasie voorkom, is dit baie sensitief vir oorbeweidings, bosindringing en erosie. Die posisie wat hierdie subassosiasie in die landskap van die sentrale gedeelte van die studiegebied inneem, word in Fig. 4.17 geïllustreer.

4.3.1.4 Colophospermum mopane - Terminalia prunioides-matige boomsavanne

Tipe relevé : 71.

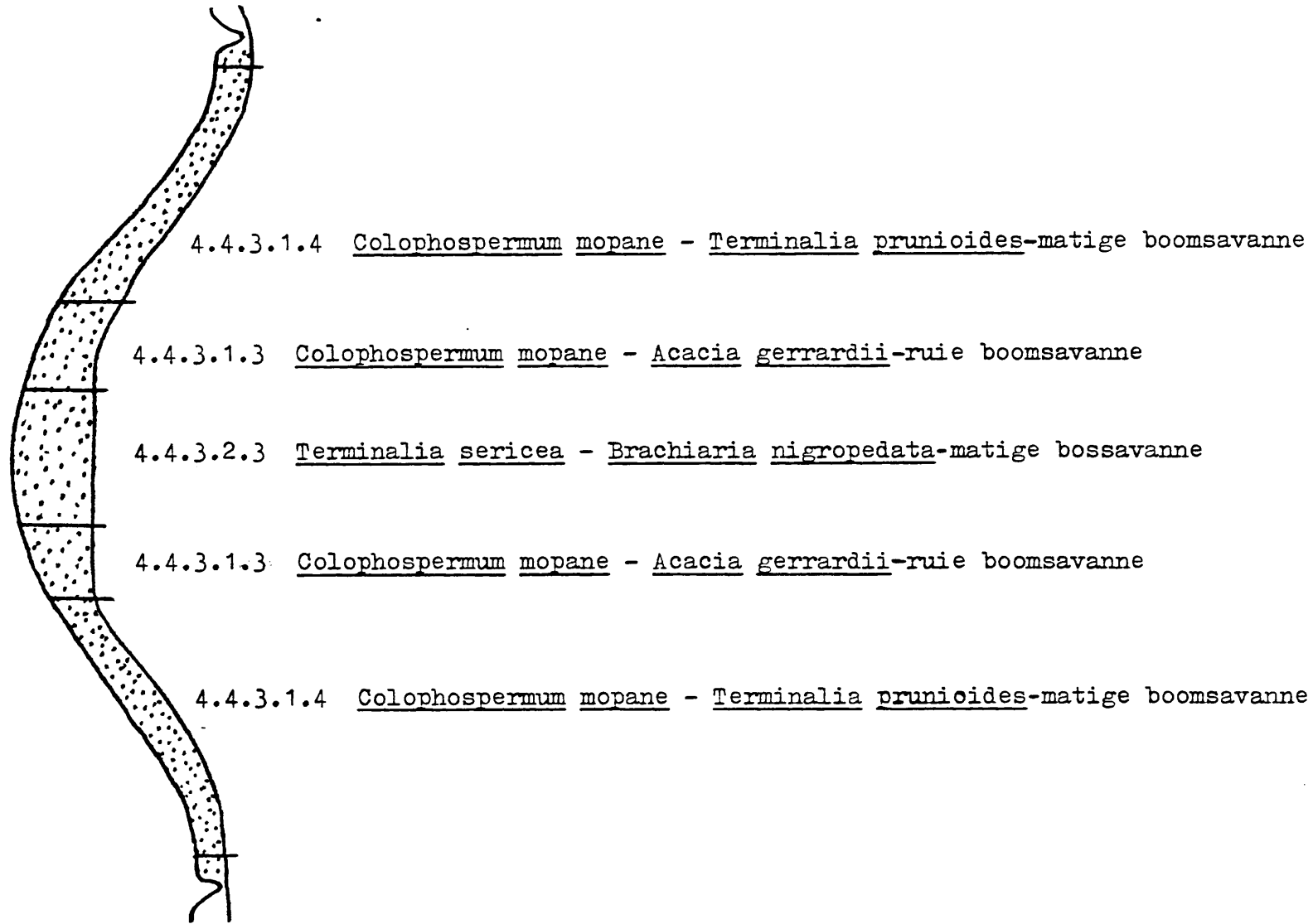


Fig. 4.17 Skematiese voorstelling van n katena op graniet in die sentrale gedeelte van die studiegebied.

Verspreiding

Die Colophospermum mopane - Terminalia prunioides-matige boomsavanne word verteenwoordig by die volgende relevés naamlik : 52, 70, 71, 122, 223, 224, 232 en 242. Die subassosiasie kom in die laagtes van die sentrale en noordelike graniet-gedeelte van die studiegebied voor (Fig. 3.1). In Fig. 4.4 word dit as 'n kompleks met vier ander subassosiasies gekarteer.

Habitat

Die subassosiasie kom op konkawe tot konvekse middel-, voethange en valleivloere in die sentrale en noordelike gedeeltes van die studiegebied wat deur graniet onderlê word voor. Die hellings kan wissel van 0° 20' tot 2° 40'. Die aspek is hoofsaaklik noord tot oos. Die gemiddelde hoogte bo seevlak is 358 m (variasie 350 tot 434 m). Die gebied ontvang van 450 tot 500 mm reën per jaar (Gertenbach, 1980).

Die subassosiasie kom op kleierige gronde voor en die dikte van die A-horisonte het gewissel van 100 tot 220 mm met 'n gemiddelde dikte van 150 mm. Die A-horisonte is opvallend rooibruin tot geelbruin (dus orties) en het 'n gemiddelde klei-gehalte van 15 persent. Die pH is neutraal en die gronde bevat meer mineraalvoedingstowwe as die meer sanderige gronde wat op die kruine voorkom. Die A-horisonte gaan oor in litokutaniese B-horisonte. Hierdie B-horisonte het 'n gemiddelde klei-gehalte van 20 persent en gevolglik kan verwag word dat dit meer katione sal bevat (kyk Tabel 4.9). Die Glenrosavorm is die belangrikste grondvorm in die gebied met die volgende series as die algemeenste : Dothole, Lomondo en Achterdam. Ander minder belangrike grondsoorte is die Kinrosserie van die Shortlandsvorm en die Mudenseries van die Mispahvorm.

Floristiese kenmerke

Die Colophospermum mopane - Terminalia prunioides-matige boomsavanne word op Tabel 4.9 gedifferensieer deur die volgende diagnostiese plantsoorte:

Bothriochloa radicans

Pavonia burchellii

Cyperus obtusiflorus	Terminalia prunioides
Dolichos trilobus	Vigna unguiculata
Panicum coloratum	Ximenia caffra

Alhoewel die Colophospermum mopane - Terminalia prunioides-matige boom-savanne deur die gesamentlike voorkoms van die Combretum apiculatum - Pogonarthria squarrosa-spesiegroep verwant is aan ander assosiasies op Tabel 4.9 en 4.10, het dit ook baie spesies in gemeen met die Cenchrus ciliaris-alliansie (Tabel 4.6). Gronde van die laagliggende gebied op graniet soos in hierdie subassosiasie, het dus sekere plantsoorte in gemeen met die gronde afkomstig van basalt.

Die gemiddelde getal spesies per relevé is 43, maar dit kan tot so hoog as 60 wees.

Houtagtige komponent

Die subassosiasie se struktuur is matig tot ruig en die bome is meestal Colophospermum mopane met enkelstamme van ongeveer 300 mm dik en ongeveer 6 m hoog. Behalwe vir Colophospermum mopane wat die belangrikste boom is, kom Acacia nigrescens, Combretum apiculatum en Sclerocarya birrea soms voor.

Die hoë- en laestruikstratums is matig en ander houtagtiges met 'n konstantheid van 50 persent en meer is :

Cissus cornifolia	70%	Maerua parvifolia	60%
Acacia exuvialis	60%	Acacia nigrescens	50%
Commiphora africana	60%	Lannea schweinfurthii	50%
Dichrostachys cinerea	60%		

Kruidagtige komponent

Die veldlaag het 'n gemiddelde kroonbedekking van 65 persent, maar dit kan wissel van 45 tot 90 persent. Grassoorte met hoë bedekking-getalsterktewaardes is :

Aristida congesta subsp. barbicollis	88%
Bothriochloa radicans	50%
Cymbopogon plurinodis	75%

Digitaria eriantha	100%
Themeda triandra	50%

Ander grassoorte met 'n konstantheid van meer as 50 persent is die volgende :

Enneapogon cenchroides	90%	Eragrostis superba	70%
Heteropogon contortus	90%	Schmidtia pappophoroides	70%
Panicum maximum	80%	Tragus berteronianus	70%
Brachiaria xantholeuca	70%	Urochloa mosambicensis	60%

Indigofera bainesii is die belangrikste nie-grasagtige kruid in hierdie subassosiasie, maar het nie 'n hoë konstantheid nie. Nie-grasagtige kruidsoorte met 'n konstantheid van 50 persent en meer is die volgende:

Rhynchosia totta	90%	Tephrosia polystachya	60%
Hibiscus micranthus	70%	Clerodendrum ternatum	50%
Ruellia patula	70%	Kyphocarpa angustifolia	50%
Seddera capensis	70%	Phyllanthus pentandrus	50%
Indigofera bainesii	60%	Protasparagus setaceus	50%
Ipomoea crassipes	60%	Tragia dioica	50%

Die veldlaag van hierdie subassosiasie word baie swak of gladnie benut nie (Tabel 4.9).

Plantegroefstruktuur

Die subassosiasie word gekenmerk deur 'n boomstratum wat 'n matige kroonbedekking het (gemiddeld 14 persent). Die hoë en laestruikstrata is ook nie baie ruig nie (onderskeidelik 12 en 17 persent kroonbedekking). Die algemene yler voorkoms van die houtagtiges van die subassosiasie is toe te skryf aan 'n ruie grasbedekking wat meer gereelde vure tot gevolg het. Die volgende struktuurklasse is by elke relevé geïdentifiseer (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
52	XXV	Ruie struiksavanne
70	XIX	Oop matige boomsavanne
71	XXIII	Matig ruie boomsavanne
122	IX	Ruie matige boomsavanne

223	VII	Oop matige boomsavanne
224	XVI	Oop oop bossavanne
232	XXVIII	Oop oop bossavanne
242	XXV	Ruie struiksavanne

Die gevolgtrekking kan gemaak word dat daar 'n groot mate van variasie in die plantegroeistruktuur van die subassosiasie voorgekom. Die mees algemene struktuurklas was egter 'n matige boomsavanne.

Algemeen

Die subassosiasie is kenmerkend van die voethange en valleivloere van die studiegebied op graniet waar Colophospermum mopane as belangrikste plantsoort voorkom. Die posisie wat hierdie subassosiasie in die topografie inneem word geïllustreer in Fig. 4.14 en 4.17. Die subassosiasie kom hiervolgens in die laagtes van beide die noordelike en sentrale graniet-katenas voor.

Weens die hoë klei-gehalte van die gronde en gepaardgaande hoë mineraalvoedingstofkonsentrasie, is die plante smaaklik en is dus gevoelig vir oorbeweiding en gevolglike erosie.

4.4.3.2 Combretum apiculatum - Terminalia sericea-assosiasie

Perotido patensis - Terminalietum sericeae-assosiasie (Coetzee, 1983)

Tipe relevé : 176 (Coetzee, 1983). Tipiese relevé : 79.

Hierdie assosiasie word in Tabel 4.10 ontleed. Dit word onderskei van die ander assosiasie in die alliansie deur die voorkoms van die volgende karakterspesies (Tabel 4.6) :

Acacia burkei	Perotis patens
Aristida mollissima	Terminalia sericea
Cassia absus	Vigna angustifolia
Merremia tridentata	

Volgens Tabel 4.10 is Brachiaria serrata en Stylosanthus fruticosa ook diagnosties vir die assosiasie.

Terminalia sericea is volgens Codd (1951), Palmer & Pitman (1972) en Van Wyk (1973) 'n uitgesproke spesie wat op sandgronde voorkom. Perotis patens, Brachiaria serrata en Aristida mollissima kom volgens Chippendall & Crook (1976) en Muller (1983) hoofsaaklik op sandgronde voor. Hieruit kan dit afgelei word dat die assosiasie geassosieer is met sandrige gronde.

Die assosiasie kom in die studiegebied op die kruine op graniet op die diep geloogde sandgronde voor of op sandgronde wat hulle oorsprong het uit die verwerking van die sandsteen van die Clarens Sandsteen Formasie. Weens 'n laer reënval, steiler hellings en minder geloogde gronde kom die assosiasie nie in die noordelike gedeelte van die studiegebied, waar Colophospermum mopane die belangrikste plant is, voor nie.

Die struktuur van die plantegroei wissel van 'n ruie bossavanne tot 'n matige boomsavanne. Hierdie assosiasie is ook in detail bespreek deur Coetzee (1983). Hy verwys daarna as die Perotido patensis - Terminalietum sericeae-assosiasie en hy onderskei vier subassosiasies en drie variasies. Bredenkamp (1982) verwys ook na hierdie assosiasie as die Perotis patens - Terminalia sericea-assosiasie, maar uit 'n vergelyking van die diagnostiese spesies wil dit blyk asof die Terminalia sericea - Combretum apiculatum-assosiasie van hierdie studie ooreenstem met die Perotis patens - Terminalia sericea - Combretum apiculatum-subassosiasie van Bredenkamp (1982). Van Rooyen (1978) se beskrywing van die Terminalia sericea - Pogonarthria squarrosa-boomsavanne van Punda Maria stem ook ooreen met dié assosiasie van die studie.

Die Combretum apiculatum - Terminalia sericea-assosiasie word in die volgende subassosiasies onderverdeel :

- 4.4.3.2.1 Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne
- 4.4.3.2.2 Terminalia sericea - Eragrostis gummiflua-matige boomsavanne
- 4.4.3.2.3 Terminalia sericea - Brachiaria nigropedata-matige bossavanne

4.4.3.2.1 Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne

Perotis patens - Terminalia sericea - Combretum apiculatum-
subassosiasie (Bredenkamp, 1982)

Tipe relevé : 126 (Bredenkamp, 1982).

Tipiese relevés : Strychnos madagascariensis - variasie : 157

Sclerocarya birrea - variasie : 56

Verspreiding

Hierdie subassosiasie word in twee variasies verdeel wat later in meer besonderhede bespreek sal word (kyk Floristiese kenmerke). Dit is die Strychnos madagascariensis- en die Sclerocarya birrea-variasies. Eersgenoemde variasie word gekarakteriseer deur die opnames by die volgende relevés : 34, 82, 145, 147, 157, 177 en 185 (Fig. 3.1). Relevés 28, 32, 55, 56, 58, 73, 80, 150, 153 en 186 was weer tiperend van die Sclerocarya birrea-variasie. Die twee variasies kom egter saam voor en die verspreiding van die subassosiasie as geheel word op Fig. 4.4 weergegee. Hiervolgens kom dit in die suidwestelike gedeelte van die studiegebied op die kruine op graniet voor. Dit wil voorkom asof die groot gabbrogang (kyk afdeling 2.3) die noordelike grens van die subassosiasie vorm (Fig. 4.4).

Habitat

Die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne kom op die kruine op gronde afkomstig van graniet voor. Die Strychnos madagascariensis-variasie kom meer op konvekse kruine voor, terwyl die Sclerocarya birrea-variasie meer op konvekse tot konkawe kruine voorkom. Die hellings wissel van 0° 10' tot 3° 30' met die steilste hellings waar die Sclerocarya birrea-variasie voorkom. Die hoogte bo seevlak was gemiddeld 457 m vir die Strychnos madagascariensis-variasie en 433 m vir die Sclerocarya birrea-variasie wat te verwagte was, want volgens Fig. 4.18 kom eersgenoemde variasie hoër op die kruine voor as laasgenoemde. Die gemiddelde reënval wissel volgens Gertenbach (1980) van 550 tot 600 mm wat die hoogste reënval in die studiegebied is.

Die graniet gee oorsprong aan diep geloogde, growwe tekstuur sandgronde

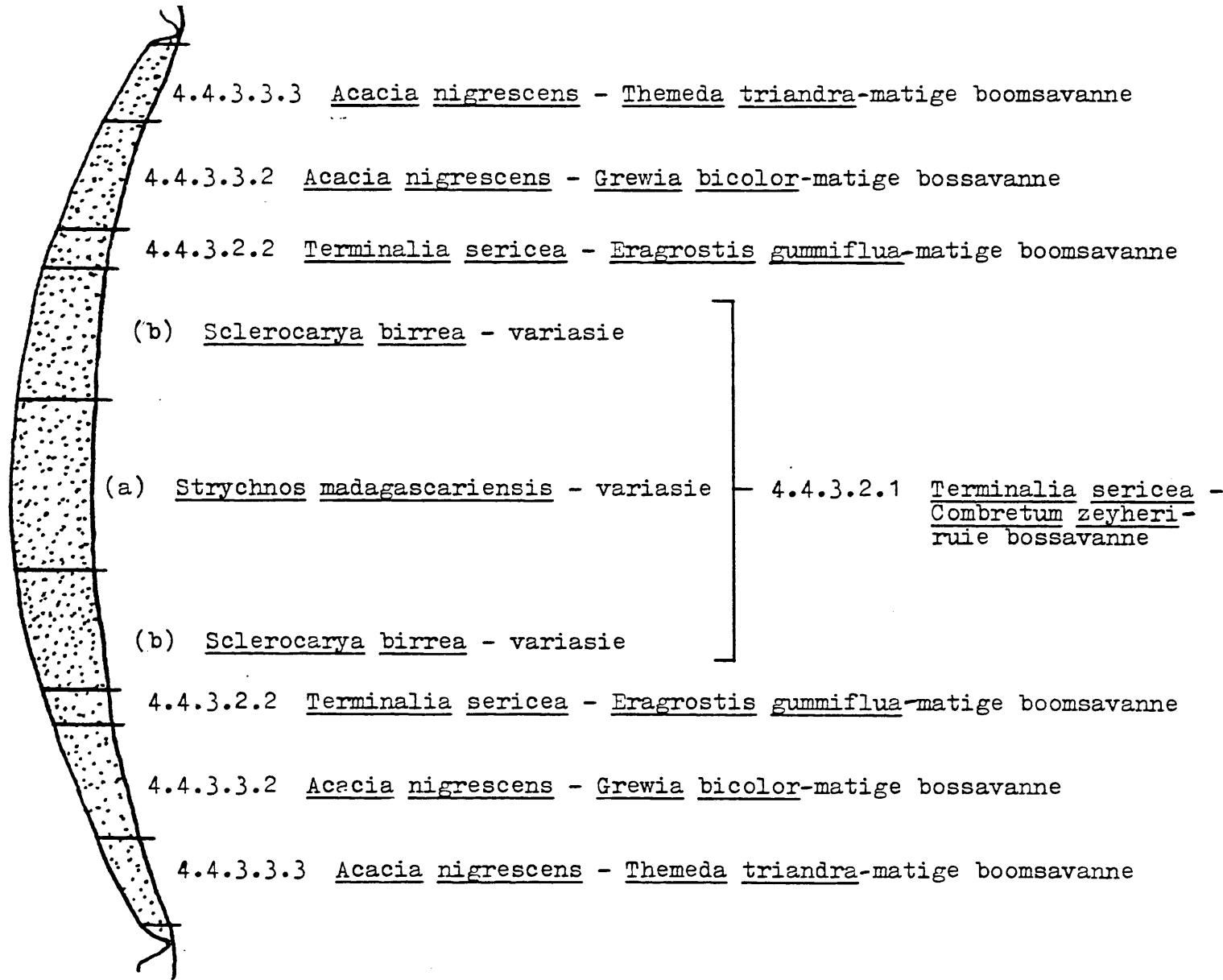


Fig. 4.18 Skematiese voorstelling van 'n katena op graniet in die suidelike gedeelte van die studiegebied.

met 'n geelbruin tot grys kleur. Die gronde bevat min mineraalvoedingstowwe. Die gronde waarop die Strychnos madagascariensis-variasie voorkom is sanderig en diep verweer. Die sand is grof en die dikte van die A-horisonte is gemiddeld 281 mm en bevat ongeveer 7 persent klei. Die A-horison is dus orties en dit gaan gewoonlik oor in 'n apedale B-horison wat kan wissel in dikte tot een meter. Die algemeenste grondseries is die Denhereseries van die Clovellyvorm en die Portsmouthseries van die Huttonvorm.

Die gronde waarop die Sclerocarya birrea-variasie voorkom se sand is ook grof, het ook ortiese A-horisonte wat ook gemiddeld 280 mm dik is. Die B-horisonte is egter vlakker en bevat gemiddeld meer klei (10,6 persent). Belangrike grondvorme is Glenrosa (Platt- en Glenrosaseries), Hutton (Portsmouthseries), Clovelly (Makuyaseries) en die Mispahseries van die Mispahvorm.

Wat die chemiese kenmerke van die gronde betref is die pH van beide variasies se grondsoorte benede 7 vir die A-horisonte. Aangesien die gronde van die Sclerocarya birrea-variasie meer klei bevat dit ook meer mineraalvoedingstowwe. Die verskil is egter baie gering, maar dit is tog waarneembaar in die gemiddelde elektriese weerstand van die twee groepe gronde se A-horisonte wat onderskeidelik 6250 en 4533 ohm was.

Floristiese kenmerke

Die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne (Fig. 4.19) word gedifferensieer deur die volgende diagnostiese spesies (Tabel 4.6):

Combretum zeyheri	Strychnos madagascariensis
Dicerocaryum zanguebarium	Catunaregam spinosa
Harpagophytum procumbens	

Die subassosiasie word verdeel in twee variasies naamlik die Strychnos madagascariensis- en Sclerocarya birrea-variasies. Die twee variasies word onderskei deur die afwesigheid van die Ceratotheca triloba - Euphorbia neopolycnemoides- en Hibiscus micranthus - Phyllanthus asperulatus-spesiegroepe in die Strychnos madagascariensis-variasie (Tabel 4.10).



Fig. 4.19 Die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne,
Strychnos madagascariensis-variasie

Die Sclerocarya birrea-variasie het gemiddeld 40 plantspesies ingesluit, teenoor die 46 spesies van die Strychnos madagascariensis-variasie.

Houtagtige komponent

Die houtagtige plantegroei van die twee variasies van die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne verskil deurdat die struktuur van die Sclerocarya birrea-variasie ruier is in die boom- en die hoëstruikstrata. Omdat die floristiese samestelling van die twee variasies aansienlik verskil word die houtagtige komponent van elkeen afsonderlik bespreek.

a) Strychnos madagascariensis-variasie

Die boomstratum het 'n gemiddelde kroonbedekking van 13 persent (Fig. 4.19), met Combretum apiculatum, Terminalia sericea en Combretum zeyheri as die opvallendste spesies.

Die hoëstruikstratum het 'n kroonbedekking van 17 persent wat bestaan uit Combretum zeyheri, Combretum apiculatum, Terminalia sericea en Strychnos madagascariensis as die opvallendste spesies.

Die laestruikstratum is oop met 'n kroonbedekking van vyf persent. Opvallende spesies in hierdie stratum is Combretum zeyheri, Strychnos madagascariensis en Acacia exuvialis.

Houtagtige plantsoorte met 'n konstantheid van 50 persent en meer in hierdie variasie is :

<u>Combretum apiculatum</u>	100%	<u>Cissus cornifolia</u>	100%
<u>Combretum zeyheri</u>	100%	<u>Acacia exuvialis</u>	50%
<u>Terminalia sericea</u>	100%	<u>Dalbergia melanoxylon</u>	50%
<u>Strychnos madagascariensis</u>	75%		

b) Sclerocarya birrea-variasie

Die boomstratum het 'n kroonbedekking van 17 persent wat ruier is as die van die Strychnos madagascariensis-variasie. Boomsoorte in volgorde van konstantheid is Combretum apiculatum, Terminalia sericea, Acacia

nigrescens, Sclerocarya birrea en Combretum zeyheri.

Die hoëstruikstratum het 'n kroonbedekking van 20 persent met die volgende spesies die mees konstant :

Acacia gerrardii	Peltophorum africanum
Combretum apiculatum	Terminalia sericea
Combretum zeyheri	

Die lae-struikstratum het 'n kroonbedekking van ses persent met die volgende opvallende spesies :

Cissus cornifolia	Grewia bicolor
Combretum apiculatum	Terminalia sericea
Combretum zeyheri	

Die volgende houtagtige plantsoorte het 'n konstantheid van meer as 50 persent in hierdie variasie :

Combretum apiculatum	80%	Sclerocarya birrea	70%
Terminalia sericea	80%	Cissus cornifolia	60%
Acacia exuvialis	70%	Dichrostachys cinerea	60%
Combretum zeyheri	70%		

Hieruit blyk dit dat daar verskille in die twee variasies bestaan sover dit konstantheid van houtagtige plantsoorte betref. Plantsoorte soos Sclerocarya birrea en Dichrostachys cinerea het 'n lae konstantheid in die Strychnos madagascariensis-variasie, terwyl dit 'n hoë konstantheid in die Sclerocarya birrea-variasie het. Strychnos madagascariensis en Dalbergia melanoxylon is weer meer konstant in die Strychnos madagascariensis-variasie as in die Sclerocarya birrea-variasie.

Kruidagtige komponent

Die veldlaag van die twee variasies verskil ten opsigte van samestelling, maar die kroonbedekking is dieselfde (gemiddeld 67 persent). Die algemene grassoorte is in albei gevalle Panicum maximum, Pogonarthria squarrosa en Digitaria eriantha. Aristida congesta subsp. barbicollis het soms hoë bedekking-getalsterktewaardes in die Sclerocarya birrea-variasie. In albei die variasies kom Panicum maximum egter uitsluitlik onder die bome voor. Bosch (1971) het hierdie verskynsel verklaar aan

die hand van 'n beter mineraalvoedingstofstatus van die grond onder die bome.

Grassoorte met 'n konstantheid van 50 persent en meer in een van die twee variasies is :

<u>Spesie</u>	<u>Strychnos madagas-</u> <u>cariensis-</u> <u>variasie</u>	<u>Sclerocarya</u> <u>birrea-</u> <u>variasie</u>
Aristida congesta subsp.		
barbicollis	100%	90%
Panicum maximum	100%	90%
Pogonarthria squarrosa	100%	100%
Digitaria eriantha	88%	90%
Perotis patens	88%	80%
Trichoneura grandiglumis	88%	30%
Schmidtia pappophoroides	88%	40%
Eragrostis rigidior	75%	50%
Heteropogon contortus	75%	50%
Tricholaena monachne	75%	100%
Aristida congesta subsp. congesta	50%	50%
Enneapogon cenchroides	30%	50%
Rhynchelytrum repens	30%	50%
Urochloa mosambicensis	30%	50%
Tragus berteronianus	13%	50%
Brachiaria xantholeuca	Afwesig	50%

Daar is ook 'n verskil in die nie-grasagtige kruidsamestelling en in die konstantheid waarmee die soorte in die twee variasies voorkom, byvoorbeeld :

<u>Spesie</u>	<u>Strychnos madagas-</u> <u>cariensis-</u> <u>variasie</u>	<u>Sclerocarya</u> <u>birrea-</u> <u>variasie</u>
Evolvulis alsinoides	88%	40%
Kohautia virgata	88%	40%
Cassia mimosoides	75%	60%
Indigofera filipes	75%	70%
Rhynchosia totta	75%	60%

<i>Cassia absus</i>	63%	70%
<i>Clerodendrum ternatum</i>	63%	30%
<i>Ornithogalum seineri</i>	63%	30%
<i>Tephrosia polystachya</i>	63%	80%
<i>Agathisanthemum bojeri</i>	50%	70%
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	50%	30%
<i>Phyllanthus pentandrus</i>	50%	20%
<i>Commelina benghalensis</i>	38%	60%
<i>Fimbristylis complanata</i>	38%	50%
<i>Leucas glabrata</i>	38%	50%
<i>Sida dregei</i>	38%	50%
<i>Waltheria indica</i>	25%	80%
<i>Merremia tridentata</i>	13%	60%
<i>Solanum incanum</i>	13%	50%
<i>Ceratotheca triloba</i>	Afwesig	50%
<i>Phyllanthus asperulatus</i>	Afwesig	50%

Die beweiding van albei die variasies van die *Terminalia sericea* - *Combretum zeyheri*-ruie bossavanne is matig tot laag, maar dit wil voorkom asof die *Sclerocarya birrea*-variasies beter benut word (Tabel 4.10).

Plantegroeistruktuur

Die plantegroeistruktuur van die subassosiasie varieer aansienlik en as die twee variasies afsonderlik geklassifiseer word, word twee afsonderlike strukturele eenhede verkry naamlik 'n matige boomsavanne vir die *Strychnos madagascariensis*-variasie en 'n ruie bossavanne vir die *Sclerocarya birrea*-variasie. Aangesien 'n ruie bossavanne vir die subassosiasie as geheel die mees belangrikste was, is die struktuur van die subassosiasie 'n ruie bossavanne genoem. Die klassifikasie by die verskillende relevés was soos volg (Bylae A) :

Strychnos madagascariensis-variasie (Fig. 4.19)

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
34	VI	Oop ruie bossavanne
79	VII	Oop matige boomsavanne
82	X	Oop ruie boomsavanne
145	XI	Matig ruie boomsavanne
147	VII	Oop matige boomsavanne

157	VI	Oop ruie bossavanne
177	III	Yl ruie bossavanne
185	IV	Oop boomsavanne

Sclerocarya birrea-variasie

28	XI	Matig ruie boomsavanne
32	XI	Matig ruie boomsavanne
55	VII	Oop matige boomsavanne
56	XII	Ruie ruie boomsavanne
58	VI	Oop ruie bossavanne
73	VI	Oop ruie bossavanne
80	VI	Oop ruie bossavanne
150	II	Yl matige bossavanne
153	III	Yl ruie bossavanne
186	VI	Oop ruie bossavanne

Die plantegroeistrukturele verskil tussen die variasies van die subassosiasie kan impliseer dat die variasies dalk twee afsonderlike subassosiasies moet wees.

Algemeen

Die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne se twee variasies toon verwantskap, met die ander subassosiasie van die Combretum apiculatum - Terminalia sericea-assosiasie deur die Terminalia sericea - Perotis patens-spesiegroep. Die Sclerocarya birrea-variasie toon egter ook verwantskap met die ander subassosiasies in Tabel 4.10 deur die gesamentlike voorkoms van die Hibiscus micranthus - Phyllanthus asperulatus-spesiegroep.

Uit die beskrywing van die plantegroeistruktuur, plantegroeisamestelling en sekere habitatsfaktore, is dit moontlik dat die twee variasies van die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne, as twee afsonderlike subassosiasies geklassifiseer kan word. Volgens Fig. 4.18 is die Strychnos madagascariensis-variasie meer algemeen van die konvekse kruine op graniet, terwyl die Sclerocarya birrea-variasie op die konkawe en konkawe kruine voorkom.

Die plantegroei van hierdie subassosiasie op die sanderige gronde is baie stabiel teen oorbeweiding en/of erosie omdat die gronde goed dreineer en die veldlaag as gevolg van onsmaklikheid nie oorbeweid word nie.

Die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne van hierdie studie is in die breë vergelykbaar met Coetzee (1983) se Perotis patensis - Terminalietum sericeae-assosiasie. Dit moet egter 'n subassosiasie daarvan wees wat nie deur Coetzee (1983) bespreek is nie omdat die spesiesamestelling nie dieselfde is nie. Daarteenoor is die subassosiasie van hierdie studie meer vergelykbaar met die Perotis patens - Terminalia sericea-assosiasie van Bredenkamp (1982) en wel die Perotis patens - Terminalia sericea - Combretum apiculatum-subassosiasie. Die enigste verskil van die klassifikasie van Bredenkamp (1982) is dat dit impliseer dat die verspreiding van Combretum apiculatum meer beperk is as die van Combretum zeyheri wat nie die geval in die studiegebied was nie. Die Strychnos madagascariensis-variasie van hierdie studie stem dus ooreen met die Strychnos madagascariensis-variasie van Bredenkamp (1982), terwyl die Sclerocarya birrea-variasie van hierdie studie ooreenstem met die Sporobolus fimbriatus-variasie van Bredenkamp (1982).

4.4.3.2.2 Terminalia sericea - Eragrostis gummiflua-matige boomsavanne

Perotis patens - Terminalia sericea - Combretum apiculatum-subassosiasie (Bredenkamp, 1982).

Tipe relevé : Eragrostis gummiflua - variasie 206 (Bredenkamp, 1982).

Tipiese relevé : 55.

Verspreiding

Die subassosiasie is net by een relevé gemonster naamlik relevé 55 (Tabel 4.10 en Fig. 3.1). Die relevé verteenwoordig die habitat en plantegroei van die sogenaamde "Terminalia-soom" of sypelsone (seepline) (Tinley, 1966). Die subassosiasie kom op die middelhange van granietkatenas waar die konvekse topografie verander in 'n konkawe topografie in die suidelike gedeelte van die studiegebied voor (Fig. 4.4 en 4.18).

Habitat

Waar die konvekse topografie op die graniëtglooiings verander in 'n konkawe topografie, word 'n toestand geskep waar die gronde tydelik versadig is met water gedurende die reënseisoen. 'n Kenmerk van die gronde is dus dat een van die horisonte gebleik is om 'n witgrys E-horison te vorm. Daar word ook soms na verwys as dupleksgronde (MacVicar *et al.*, 1977). Grondvorme wat in hierdie posisie in die topografie verwag kan word is Estcourt, Kroonstad, Cartref, Wasbank en Longlands.

Die middelhange se hellings kan tot 3° 10' wees en die hoogte bo seevlak kan baie varieer afhangende van die katena. Die gebied ontvang van 550 tot 600 mm reën per jaar (Gertenbach, 1980).

Floristiese kenmerke

Die subassosiasie is in besonderhede beskryf deur Bredenkamp (1982) onder die naam Eragrostis gummiflua-variasie van die Perotis patens - Terminalia sericea - Combretum apiculatum-subassosiasie. Die subassosiasie in hierdie studie word gedifferensieer deur die volgende spesies (Tabel 4.10) :

Alectra orobanchoides	Pycneus pelophilus
Epaltes gariepina	Striga bilabiata
Eragrostis gummiflua	Vahlia capensis
Eragrostis lappula	

Houtagtige komponent

Die boomstratum word gekenmerk deur bome van Terminalia sericea wat tot 5 m hoog is (Fig. 4.20). Die hoë- en laestruikstrata is swak ontwikkel. Ander houtagtige plante wat in hierdie subassosiasie voorkom is :

Acacia exuvialis	Albizia harveyi
Acacia gerrardii	Ormocarpum trichocarpum

Kruidagtige komponent

Die veldlaag van die Terminalia sericea - Eragrostis gummiflua-matige boomsavanne is dig met 'n kroonbedekking van tot 80 persent. Opval-



Fig. 4.20 Die Terminalia sericea - Eragrostis gummiiflua-matige boomsavanne

lende grassoorte is :

<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	<i>Eragrostis rigidior</i>
<i>Brachiaria nigropedata</i>	<i>Panicum maximum</i>
<i>Chloris virgata</i>	<i>Hyperthelia dissoluta</i>
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	<i>Pogonarthria squarrosa</i>
<i>Digitaria eriantha</i>	<i>Tricholaena monachne</i>
<i>Eragrostis gummiflua</i>	<i>Urochloa mosambicensis</i>
<i>Eragrostis lappula</i>	

Nie-grasagtige kruide wat redelik algemeen voorkom is :

<i>Agathisanthemum bojeri</i>	<i>Ipomoea coptica</i>
<i>Alectra orobanchoides</i>	<i>Kohautia virgata</i>
<i>Anthericum galpinii</i>	<i>Monsonia biflora</i>
<i>Cassia mimosoides</i>	<i>Phyllanthus asperulatus</i>
<i>Commelina africana</i>	<i>Pycneus pelophilus</i>
<i>Cyperus rupestris</i>	<i>Solanum incanum</i>
<i>Epaltes gariepina</i>	<i>Stylosanthus natalensis</i>
<i>Fimbristylis complanata</i>	<i>Tephrosia polystachya</i>
<i>Indigofera filipes</i>	<i>Waltheria indica</i>

Plantegroeistruktuur

Die plantegroei is gewoonlik 'n oop tot matige boomsavanne met 'n lae-struikstratum wat normaalweg afwesig is. Die kroonbedekking van die verskillende strata van relevé 55 was soos volg :

Boomstratum	(> 4 m)	18 persent
Hoëstruikstratum	(> 2 tot 4 m)	7 persent
Laestruikstratum	(< 2 m)	2 persent
Veldlaag		80 persent

Algemeen

Die spesifieke habitat van hierdie subassosiasie is baie gevoelig vir versteuring omdat dit 'n ekotoon verteenwoordig. Dit het in die verlede egter dikwels gebeur dat paaie op hierdie ekotoon gebou word, omdat dit redelik oop is sover dit houtagtige plante betref. Hierdie praktyk kan lei tot ernstige uitdroging en bowendien is paaie in hierdie posisie vir 'n groot deel van die jaar onbegaanbaar.

4.4.3.2.3 Terminalia sericea - Brachiaria nigropedata-matige bossavanne

Perotis patens - Terminalia sericea - Urochloa mosambicensis-subassosiasie (Bredenkamp, 1982).

Tipe relevé : 222 (Bredenkamp, 1982). Tipiese relevé : 48.

Verspreiding

Die subassosiasie word verteenwoordig deur die volgende 18 relevés (Tabel 4.10) : 8, 18, 43, 47, 48, 69, 76, 95, 103, 136, 165, 166, 200, 209, 210, 213, 215 en 228. Die Terminalia sericea - Brachiaria nigropedata-matige bossavanne word aangetref op die vlak geloogde, sanderige kruine in die sentrale en noordelike gedeeltes van die studiegebied (Fig. 3.1 en 4.4). Dit kom ook voor op diep gronde afkomstig van sandsteen van die Clarens Formasie in die suidoostelike gedeelte van die studiegebied. Die verspreiding van die subassosiasie word in Fig. 4.4 gesamentlik met ander subassosiasies gekarteer. Die voorkoms van die subassosiasie is baie diskontinu na die noorde van die studiegebied en verdwyn heeltemal in die omgewing van Peru (Fig. 2.3 en 4.4).

Habitat

Die subassosiasie kom op konvekse kruine op gronde afkomstig van graniet of plat tot konkawe middelhange op gronde afkomstig van sandsteen (Clarens Formasie) voor. Die hellings wissel van 0° 10' tot 3° 00' en die hoogte bo seevlak van 293 tot 434 m (gemiddeld 356 m). Die gemiddelde jaarlikse reënval is minder as 500 mm (Gertenbach, 1980).

Die gronde waar hierdie subassosiasie voorkom is gewoonlik vlak waar dit op graniet voorkom, maar dieper op sandsteen. Belangrike grondsoorte is die Mispahseries van die Mispahvorm, die Clovellyvorm met 6 tot 15 persent klei in die B-horisonte (Annandale-, Makuya- en Denhereseries), Manganoseries van die Huttonvorm en die Glenrosavorm met van 6 tot 15 persent klei in die A-horisonte (Dunvegan- en Lomondoseries). Die A-horisonte van die profiele wat ondersoek is was gemiddeld 231 mm dik met 'n klei-gehalte van 8,2 persent. Die A-horisonte kan oorgaan in rooi of geelbruin apedale B-horisonte, 'n litokutaniese B-horisonte of direk na rots. Dit B-horisonte kan soms dik wees en het 'n gemiddelde klei-

gehalte van 8,8 persent.

Die fosfaatstatus van die grond is laag en die pH kan wissel van 4,8 tot 6,8 (Tabel 4.10).

Floristiese kenmerke

Die subassosiasie word onderskei van die res van die Terminalia sericea - Combretum apiculatum-assosiasie deur die afwesigheid van die Combretum zeyheri - Strychnos madagascariensis-spesiegroep. Die subassosiasie toon egter verwantskap met die Sclerocarya birrea-variasie van die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne deur die Ceratotheca triloba - Euphorbia neopolycnemoides- en Hibiscus micranthus - Phyllanthus asperulatus-spesiegroepe. Die subassosiasie het geen diagnostiese spesies wat dit differensieer nie. Die gemiddelde getal spesies per relevé is 44.

Houtagtige komponent

Die boomstratum van hierdie subassosiasie is swak ontwikkel met 'n kroonbedekking van slegs vier persent. Plantsoorte wat bome kan word is Combretum apiculatum, Sclerocarya birrea en Terminalia sericea. Die hoëstruikstratum daarenteen is weer ruier met 'n kroonbedekking van 12 persent. Weer eens is dit slegs Combretum apiculatum en Terminalia sericea wat opvallend is in hierdie stratum. Die laestruikstratum is minder ruig met 'n kroonbedekking van nege persent. Die volgende houtagtige plantsoorte het 'n konstantheid van meer as 40 persent in die subassosiasie :

<u>Combretum apiculatum</u>	94%	<u>Cissus cornifolia</u>	72%
<u>Terminalia sericea</u>	78%	<u>Dichrostachys cenera</u>	56%

'n Redelike skaars plantsoort Hexalobus monopetalus kom heel dikwels in hierdie subassosiasie voor, maar is veral beperk tot klipkoppies bestaande uit sandsteen en soms ook graniet (kyk afdeling 4.4.6).

Kruidagtige komponent

Die veldlaag is yl met 'n gemiddelde kroonbedekking van 64 persent.

Grassoorte met hoe bedekking-getalsterktewaardes is :

Aristida congesta	Panicum maximum
subsp. barbicollis	Pogonarthia squarrosa
Digitaria eriantha	Schmidtia pappophoroides

Die volgende grassoorte het 'n konstantheid van 40 persent en meer in die subassosiasie :

Digitaria eriantha	100%	Trichnoneura grandiglumis	56%
Panicum maximum	94%	Eragrostis rigidior	50%
Pogonarthia squarrosa	89%	Heteropogon contortus	50%
Aristida congesta	83%	Andropogon gayanus	44%
subsp. barbicollis		Perotis patens	44%
Schmidtia pappophoroides	72%	Urochloa mosambicensis	44%
Tricholaena monachne	67%	Rhynchelytrum repens	40%
Brachiaria nigropedata	61%		

Panicum maximum is weer eens hoofsaaklik tot onder die bome beperk.

Nie-grasagtige kruide is volop met Clerodendrum ternatum meestal as die opvallendste plantsoort. Die volgende spesies het in die subassosiasie 'n konstantheid van 44 persent en meer :

Clerodendrum ternatum	72%	Cassia absus	50%
Hibiscus micranthus	67%	Indigofera filipes	50%
Leucas glabrata	67%	Ornithogalum seineri	50%
Tephrosia polystachya	67%	Phyllanthus asperulatus	50%
Indigofera bainesii	56%	Commelina benghalensis	44%
Polygala sphenoptera	56%	Cassia mimosoides	44%
Rhynchosia totta	56%	Sida dregei	44%

Die beweiding van hierdie subassosiasie is matig tot laag (Tabel 4.10).

Plantegroeistruktuur

Die plantegroeistruktuur kan aansienlik varieer en die gedeelte van die subassosiasie wat op sandsteen voorkom is meer 'n struiksavanne, terwyl die gedeelte op gronde afkomstig van graniet meer 'n bossavanne is. Die boomstratum is gewoonlik oop. Die klassifikasie van die verskillende struktuurklasse by elke perseel was soos volg (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
8	I	Oop struiksavanne
18	XVI	Oop oop bossavanne
43	IX	Ruie matige boomsavanne
47	XIII	Matige struiksavanne
48	XIV	Yl matige bossavanne
69	VI	Oop ruie bossavanne
76	X	Oop ruie boomsavanne
95	VII	Oop matige boomsavanne
103	II	Yl matige bossavanne
136	II	Yl matige bossavanne
165	V	Oop matige bossavanne
166	VII	Oop matige boomsavanne
200	I	Oop struiksavanne
209	XIV	Yl matige bossavanne
210	I	Oop struiksavanne
213	II	Yl matige bossavanne
215	VII	Oop matige boomsavanne
228	XIII	Matige struiksavanne

Die kroonbedekkings per hoogteklaas van elke relevé kan in Tabel 4.10 afgelees word.

Algemeen

Op die graniet-katena van die sentrale gedeelte van die studiegebied kom die subassosiasie op die kruine van die glooiings voor soos aangedui in Fig. 4.17. Op die graniet-katenas van die verre noordelike gedeelte van die studiegebied word die Terminalia sericea - Brachiaria nigropedata-matige bossavanne vervang deur die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne (Fig. 4.14) en die volgende plantsoorte toon die verwantskap tussen die twee subassosiasies (Tabel 4.6) :

Agathisanthemum bojeri	Ipomoea magnusiana
Brachiaria nigropedata	Kohautia virgata
Fimbristylis complanata	Stylosanthus fruticosa
Gnidia sericocephalus	Trichoneura grandiglumis
Indigofera filipes	

Bredenkamp (1982) se beskrywing van die Perotis patens - Terminalia sericea - Urochloa mosambicensis-subassosiasie stem ooreen met hierdie subassosiasie, behalwe dat eersgenoemde slegs op gronde afkomstig van graniet voorgekom het. Coetzee (1983) beskryf nie 'n gemeenskap wat met hierdie subassosiasie ooreenstem nie.

4.4.3.3 Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie

Themedo triandrae - Acacietum gerrardii-assosiasie (Coetzee, 1983).

Tipe relevé : 192 (Coetzee, 1983). Tipiese relevé : 143

Hierdie assosiasie kom veral teen laer middelhange en voethange in die suidelike graniet-gedeelte van die studiegebied voor. In die droër noordelike gedeelte van die studiegebied kom dit egter ook op die kruine op graniet voor. Die assosiasie word in Tabel 4.10 deur die volgende soorte gedifferensieer :

<u>Acacia nigrescens</u>	<u>Dyschoriste rogersii</u>
<u>Bothriochloa radicans</u>	<u>Eragrostis superba</u>
<u>Blepharis integrifolia</u>	<u>Lantana rugosa</u>
<u>Combretum hereroense</u>	<u>Melhania rehmanni</u>
<u>Corbichonia decumbens</u>	<u>Pavonia burchellii</u>
<u>Crabbea velutina</u>	<u>Protasparagus setaceus</u>
<u>Cymbopogon plurinodis</u>	<u>Sporobolus nitens</u>

Al hierdie plantsoorte is tipies van kleierige gronde en daar bestaan derhalwe 'n duidelike verwantskap van die assosiasie met assosiasies van die Cenchrus ciliaris-alliansie (Basalt-alliansie). 'n Kenmerk van die assosiasie is gewoonlik 'n ruier grasbedekking en 'n oop houtagtige komponent.

Die subassosiasies van die Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie van hierdie studie is herkenbaar in meer as een assosiasie van Bredenkamp (1982). Die verband tussen die twee klassifikasies sal onder algemeen van elke subassosiasie bespreek word. Daarteenoor is hierdie assosiasie vergelykbaar met Coetzee (1983) se Themedo triandrae - Acacietum gerrardii-assosiasie. In 'n vergelyking van die spesie-samestelling van die Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie wil dit egter voorkom asof hierdie 'n droër habitat verteenwoordig as

die wat deur Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983) bespreek is.

Die Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie word in die volgende subassosiasies verdeel :

- 4.4.3.3.1 Acacia nigrescens - Commiphora mollis-ruie boomsavanne
- 4.4.3.3.2 Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige boomsavanne
- 4.4.3.3.3 Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne

4.4.3.3.1 Acacia nigrescens - Commiphora mollis-ruie boomsavanne

Tipe relevé : 131

Verspreiding

Die subassosiasie word verteenwoordig deur die volgende relevés : 46, 124, 128, 129, 130, 131, 132, 133 en 170 (Fig. 3.1). Die subassosiasie kom in die noordwestelike gedeelte van die studiegebied voor (Fig. 4.4).

Habitat

Die subassosiasie kom op konkawe tot konvekse kruine en middelhange voor. Die hellings is steil en wissel van 1° 10' tot 6° 00'. Die hoogte bo seevlak wissel van 307 tot 385 m met 'n gemiddeld van 342 m. Die onderliggende geologiese materiaal is baie kompleks, maar sluit onder andere graniet, gneis, amfiboliet en gesteentes van die Opeenvolging Murchison in (Fig. 4.4). Die gebied is onreëlmatige soos wat die skuins hellings aandui en ontvang gemiddeld minder as 500 mm reën per jaar (Gertenbach, 1980).

Die gronde is vlak (van 100 tot 440 mm), klipperig en is arm aan mineraalvoedingstowwe. Die opvallendste grondsoort is Mispahvorm/Mudenseries met Glenrosavorm/Dunveganseries en Swartlandvorm/Malakataseries ook teenwoordig. In sekere gevalle kan die gronde slegs as litosols geklassifiseer word.

Floristiese kenmerke

Die Acacia nigrescens - Commiphora mollis-ruie boomsavanne word gediffe-

rensieer in Tabel 4.10 deur die volgende diagnosties plantsoorte :

<i>Abutilon ramosum</i>	<i>Grewia villosa</i>
<i>Achyranthus aspera</i>	<i>Hibiscus engleri</i>
<i>Bidens pilosa</i>	<i>Hibiscus sidiformis</i>
<i>Boscia albitrunca</i>	<i>Justicia protracta</i>
<i>Bridelia mollis</i>	<i>Melhanian forbesii</i>
<i>Commelina africana</i>	<i>Ocimum canum</i>
<i>Commiphora mollis</i>	<i>Sporobolus panicoides</i>
<i>Cymbosetaria sagittifolia</i>	<i>Terminalia prunioides</i>
<i>Dinebra retroflexa</i>	<i>Tricalysia allenii</i>

Volgens Tabel 4.6 is die volgende plantsoorte kenmerkend vir hierdie subassosiasie :

<i>Abutilon ramosum</i>	<i>Dinebra retroflexa</i>
<i>Boscia albitrunca</i>	<i>Hibiscus engleri</i>
<i>Bridelia mollis</i>	<i>Rhynchosia caribaea</i>
<i>Commiphora mollis</i>	<i>Sporobolus panicoides</i>
<i>Commelina africana</i>	<i>Tricalysia allenii</i>
<i>Cymbosetaria sagittifolia</i>	

Daar kom gemiddeld 56 plantsoorte per relevé voor.

Houtagtige komponent

Die *Acacia nigrescens* - *Commiphora mollis*-ruie boomsavanne word gekenmerk aan die voorkoms van 'n groot verskeidenheid hoëstruik en bome. Opvallende houtagtige soorte is :

<i>Albizia harveyi</i>	<i>Grewia bicolor</i>
<i>Boscia albitrunca</i>	<i>Grewia villosa</i>
<i>Cissus cornifolia</i>	<i>Lannea schweinfurthii</i>
<i>Combretum apiculatum</i>	<i>Lantana rugosa</i>
<i>Combretum hereroense</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>
<i>Commiphora mollis</i>	<i>Terminalia prunioides</i>
<i>Dichrostachys cinerea</i>	

Wat opvallend is, is die afwesigheid van andersins algemene houtagtige soorte soos *Acacia exuvialis*, *Dalbergia melanoxylon* en *Ziziphus mucronata*. *Kirkia wilmsii* is ook vir die eerste keer vir die NKW in die

omgewing versamel.

Kruidagtige komponent

Die veldlaag is yl en het 'n gemiddelde kroonbedekking van 57 persent. Grassoorte was hoofsaaklik eenjarige soorte en die volgende soorte het 'n konstantheid van 44 persent en meer :

<i>Enneapogon cenchroides</i>	100%	<i>Panicum maximum</i>	67%
<i>Aristida congesta</i>		<i>Aristida curvata</i>	56%
subsp. <i>barbicollis</i>	89%	<i>Sporobolus panicoides</i>	56%
<i>Rhynchelytrum repens</i>	89	<i>Tragus berteronianus</i>	56%
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	78%	<i>Bothriochloa radicans</i>	44%
<i>Digitaria eriantha</i>	78%	<i>Cymbopogon plurinodis</i>	44%
<i>Aristida congesta</i> subsp.		<i>Eragrostis superba</i>	44%
<i>congesta</i>	67%	<i>Tricholaena monachne</i>	44%

Nie-grasagtige kruide is baie volop in hierdie subassosiasie en die volgende soorte het 'n konstantheid van 67 persent en meer :

<i>Commelina benghalensis</i>	100%	<i>Heliotropium steudneri</i>	78%
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	100%	<i>Justicia protracta</i>	78%
<i>Clerodendrum ternatum</i>	89%	<i>Mariscus rehmannianus</i>	78%
<i>Corchorus asplenifolius</i>	89%	<i>Phyllanthus asperulatus</i>	78%
<i>Hibiscus micranthus</i>	89%	<i>Solanum panduriforme</i>	78%
<i>Tephrosia polystachya</i>	89%	<i>Crabbea velutina</i>	67%
<i>Acalypha indica</i>	78%	<i>Cucumis africanus</i>	67%
<i>Protasparagus setaceus</i>	78%	<i>Limeum fenestratum</i>	67%
<i>Ceratotheca triloba</i>	78%	<i>Melhania didyma</i>	67%
<i>Euphorbia neopolycnemoides</i>	78%	<i>Melhania forbesii</i>	67%
<i>Hibiscus sidiformis</i>	78%	<i>Phyllanthus pentandrus</i>	67%

Plantegroeistruktuur

Die *Acacia nigrescens* - *Commiphora mollis*-ruie boomsavanne se struktuur word gedomineer deur 'n boomstratum wat meestal bestaan uit meerstammige plante wat hoër as 4 m is. Die boomstratum het 'n gemiddelde kroonbedekking van 28 persent. Die hoëstruikstratum is goed ontwikkel met 'n gemiddelde kroonbedekking van 19 persent. Daarteenoor is die lae-struikstratum swak ontwikkel met 'n gemiddelde kroonbedekking van agt

persent. Die struktuurklasse wat by die verskillende relevés onderskei is, was soos volg (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
46	III	Y1 ruie bossavanne
124	XI	Matig ruie boomsavanne
128	X	Oop ruie boomsavanne
129	XII	Ruie ruie boomsavanne
130	X	Oop ruie boomsavanne
131	XI	Matig ruie boomsavanne
132	XXIII	Matig ruie boomsavanne
133	XI	Matig ruie boomsavanne
170	XXIII	Matig ruie boomsavanne

Struktureel is die subassosiasie redelik eenvormig.

Algemeen

Die subassosiasie toon verwantskap met van die subassosiasies van die Combretum apiculatum - Terminalia sericea-assosiasie deur die Ceratotheca triloba - Euphorbia neopolycnemoides- en Hibiscus micranthus - Phyllanthus asperulatus-spesiegroepe.

Dit is 'n tipiese hardeveld (Gertenbach, 1983) met oorwegend pionier-soorte. Weens die vlak gronde en steil hellings met gevolglike hoë afloop van reënwater, is die habitat baie droog en sal selfs onder baie gunstige omstandighede nie 'n ruie grasbedekking huisves nie.

Sover bekend is die subassosiasie nog nie beskryf deur enige vorige werker nie en word derhalwe as oorspronklik beskou. Die habitat waar die subassosiasie voorkom word beskou as moontlike uitbreidingsgebied van Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.9).

4.4.3.3.2 Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige bossavanne

Euclea divinorum - Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-subassosiasie (Bredenkamp, 1982)

Tipe relevé : 207 (Bredenkamp, 1982). Tipiese relevé : 39.

Verspreiding

Die subassosiasie word verteenwoordig deur die volgende 9 relevés : 39, 40, 42, 68, 151, 171, 176, 187 en 230 (Fig. 3.1 en Tabel 4.10). Dit kom voor in die laagtes in die suidelike gedeelte van die studiegebied wat deur graniet onderlê word. In Fig. 4.4 word die verspreiding van die Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige bossavanne gesamentlik met die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne gekarteer.

Habitat

Die subassosiasie kom op konvekse, konkawe en plat middel- en voethange voor. Die hellings wissel van 0° 30' tot 2° 20' en die subassosiasie ontwikkel in laagtes op gronde afkomstig van graniet. Die gemiddelde hoogte bo seevlak was 398 m (variasie 325 tot 453 m). Volgens Gertenbach (1980) kry hierdie gebied van 500 tot 600 mm reën per jaar.

Die gronde is vlak met 'n gemiddelde dikte van 160 mm vir die A-horison-te. Die A-horison-te is gewoonlik orties en gaan oor of in die moedergesteente of in 'n dun apedale of litokutaniese B-horison. Die gemiddelde klei-gehalte van die A-horison-te was 11 persent. Die gronde het 'n pH wat selde oor sewe is en wat tot so laag as 5,6 kan daal. Die gronde bevat 'n lae konsentrasie van mineraalvoedingstowwe (kyk Tabel 4.10). Belangrike gronde is Mispahvorm/Mudenseries en Mispahvorm/Mispahseries met Huttonvorm/Zwartfonteinseries, Glenrosavorm/Plattseries wat ook voorkom.

Floristiese kenmerke

Die Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige bossavanne is 'n inopsvariasie sonder diagnostiese spesies. Dit word gedifferensieer deur die afwesigheid van die diagnostiese spesies van die Acacia nigrescens -

Commiphora mollis-ruie boomsavanne en die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne (Tabel 4.10).

Die gemiddelde getal plantsoorte per relevé vir hierdie subassosiasie was 53 (verskil van 34 tot 74).

Houtagtige komponent

Die subassosiasie is 'n matige bossavanne wat impliseer dat die hoë-struikstratum baie goed ontwikkel is. Bome kom wel voor en die volgende is die kenmerkende soorte :

Acacia nigrescens	Combretum hereroense
Combretum apiculatum	Sclerocarya birrea

Ander houtagtiges wat konstant voorkom is :

Acacia exuvialis	Grewia bicolor
Albizia harveyi	Lanea schweinfurthii
Cissus cornifolia	Lantana rugosa
Commiphora africana	Lonchocarpus capassa
Dalbergia melanoxylon	Maytenus heterophylla
Dichrostachys cinerea	Ziziphus mucronata

Kruidagtige komponent

Die veldlaag is matig met 'n gemiddelde kroonbedekking van 64 persent. Opvallende grassoorte met 'n konstantheid van 56 persent en meer is :

Aristida congesta		Urochloa mosambicensis	78%
subsp. barbicollis	100%	Enneapogon cenchroides	67%
Digitaria eriantha	100%	Eragrostis rigidior	67%
Cymbopogon plurinodis	87%	Heteropogon contortus	67%
Panicum maximum	87%	Rhynchelytrum repens	56%
Pogonarthria squarrosa	78%	Trichoneura grandiglumis	56%
Schmidtia pappophoroides	78%		

Nie-grasagtige kruide met 'n konstantheid van 56 persent en meer is die volgende :

Kyphocarpa angustifolia	100%	Solanum panduriforme	67%
Clerodendrum ternatum	87%	Waltheria indica	67%

Tephrosia polystachya	87%	Agathisanthemum bojeri	56%
Hibiscus micranthus	78%	Blepharis integrifolia	56%
Leucas glabrata	78%	Dyschoriste rogersii	56%
Corchorus asplenifolius	67%	Indigofera bainesii	56%
Commelina benghalensis	67%	Indigofera filipes	56%
Ornithogalum seineri	67%	Indigofera lupatana	56%
Sida dregei	67%	Protasparagus setaceus	56%

Plantegroeistruktuur

Die Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige bossavanne se struktuur word gedomineer deur die hoëstruikstratum wat 'n gemiddelde kroonbedekking van 12 persent het. Bome kom voor en het 'n gemiddelde kroonbedekking van 10 persent. Laestruike daarenteen is yl met 'n gemiddelde kroonbedekking van ses persent. Daar is 'n mate van variasie in die struktuur van die subassosiasie en die volgende struktuurklasse is by elke relevé gevind (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
39	V	Oop matige bossavanne
40	III	Yl ruie bossavanne
42	I	Oop struiksavanne
68	X	Oop ruie boomsavanne
151	V	Oop matige bossavanne
171	X	Oop ruie boomsavanne
176	V	Oop matige bossavanne
187	II	Yl matige bossavanne
230	XIII	Matige struiksavanne

Algemeen

Daar is geen aanduidings dat die subassosiasie net 'n oorbeweide fase van die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne is nie. Beide wat die struktuur en plantegroeisamestelling betref is die verskil tussen die twee subassosiasies te groot. Die posisie wat hierdie subassosiasie in die katena van die suidelike granietgebied inneem, word in Fig. 4.18 aangedui.

Die subassosiasie in hierdie studie toon ooreenkoms met een van Coetzee

(1983) se subassosiasies onder die Themeda triandrae - Acacietum gerrardii-assosiasie en wel subassosiasie 7.1 wat hy beskryf as "bosveld, ruigtes en boomveld met Combretum hereroense, Acacia nigrescens en Cissus cornifolia tipies van riolitiese, granitiese en doleritiese gebiede". Die subassosiasie van hierdie studie stem ooreen met Bredenkamp (1982) se subassosiasie van die Euclea divinorum - Acacia nigrescens-assosiasie naamlik die Euclea divinorum - Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-subassosiasie.

Die subassosiasie moet as uiters gevoelig vir oorbeweiding beskou word. Die gronde is vlak, redelik kleierig en die grassoorte is derhalwe smaaklik en word oorbewei. Die hoë voorkoms van Aristida congesta subsp. barbicollis, Urochloa mosambicensis en 'n verskeidenheid nie-grasagtige kruide is die bewys van die oorbeweiding. Die habitat waar die subassosiasie voorkom word beskou as 'n moontlike uitbreidingsgebied vir Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.9).

4.4.3.3.3 Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne

Themeda triandrae - Acacietum gerrardii-assosiasie (Coetzee, 1983)

Tipe relevé : 192 (Coetzee, 1983). Tipiese relevé : 142.

Verspreiding

Die subassosiasie kom in die suidelike gedeelte van die studiegebied op gronde afkomstig van graniet en doleriet voor. In eersgenoemde geval is die subassosiasie beperk tot die laagliggende gedeeltes met kleierige gronde. Die verspreiding van die subassosiasie word in Fig. 4.4 gesamentlik aangedui as 'n kompleks van twee subassosiasies te wete die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne en die Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige bossavanne. Die subassosiasie word verteenwoordig by die volgende 14 relevés : 14, 16, 27, 37, 41, 54, 59, 64, 142, 143, 144, 149, 173 en 183 (Fig. 3.1 en Tabel 4.10).

Habitat

Die subassosiasie kom op konvekse, konkawe en plat middel- en voethange

voor. Die onderliggende geologiese gesteentes is graniet of doleriet. Die subassosiasie kom derhalwe in laagtes in die granietgebied voor of op kruine waar die onderliggende moedermateriaal doleriet is. Die hellings wissel van 0° 30' tot 3° 00' en die hoogte bo seevlak is gemiddeld 402 m. Die reënval in die gebied is van 500 tot 600 mm per jaar (Gertenbach, 1980).

As die gronde uit graniet ontwikkel is dit gewoonlik ortiese A-horisonte met 'n hoë klei-gehalte wat deur die jare vanaf die kruine getransporeer is en in die laagtes versamel het. Die gemiddelde klei-gehalte van die A-horisonte is 14 persent. Van die A-horisonte wat op doleriet ontwikkel kan selfs melanies wees. Dié gronde bevat hoë konsentrasie mineraalvoedingstowwe en die pH is gewoonlik van ses tot agt. Ander chemiese kenmerke van die gronde word in Tabel 4.10 aangetoon. Belangrike grondsoorte is Glenrosavorm/Dotholeseries, Huttonvorm/Shigaloeseries, Mayovorm/Tshipiseseries en Valsrivivorm/Valsrivierseries. Ander grondsoorte wat minder algemeen voorkom is Sterkspruitvorm/Sterkspruitseries en Mispahvorm/Mispahseries. Van die gronde het 'n gelaagde oorsprong (kyk afdeling 3.3.7.2) waar die A-horisonte uit doleriet ontwikkel, terwyl die B-horisonte uit graniet ontstaan het.

Floristiese kenmerke

Die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne (Fig. 4.21) word in Tabel 4.10 deur die volgende diagnostiese spesies gedifferensieer :

Abutilon austro-africanum	Panicum coloratum
Acacia gerrardii	Themeda triandra
Bolusanthus speciosus	Urochloa brachyura
Hibiscus pusillus	

Al hierdie plantsoorte kom gewoonlik op kleierige gronde voor en veral Bolusanthus speciosus is kenmerkend van kleierige grond afkomstig van doleriet.

Die gemiddelde getal van 45 spesies per relevé is ook laer as dié van die ander subassosiasies in die assosiasie.

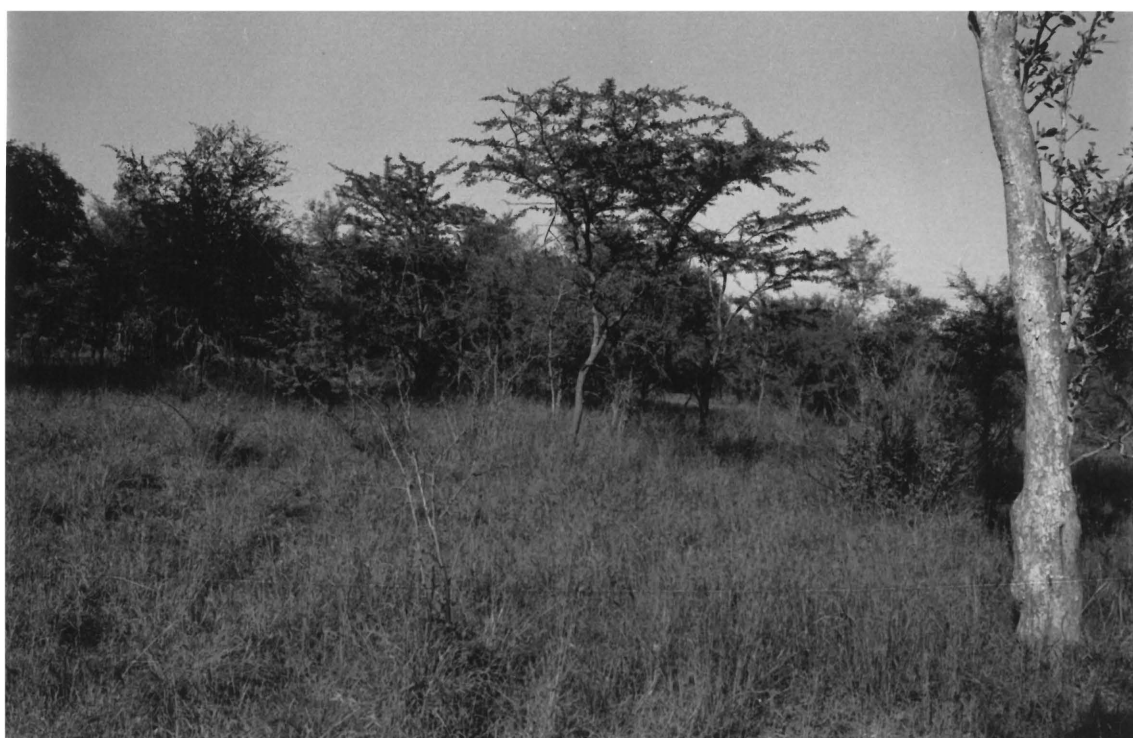


Fig. 4.21 Die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne

Houtagtige komponent

Die kenmerkende bome in die subassosiasie is :

<i>Acacia nigrescens</i>	<i>Combretum hereroense</i>
<i>Acacia gerrardii</i>	<i>Lannea schweinfurthii</i>
<i>Combretum apiculatum</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>

Ander houtagtige plante wat konstant voorkom in die subassosiasie is :

<i>Acacia exuvialis</i>	<i>Dalbergia melanoxylon</i>
<i>Albizia harveyi</i>	<i>Dichrostachys cinerea</i>
<i>Bolusanthus speciosus</i>	<i>Grewia bicolor</i>
<i>Cissus cornifolia</i>	<i>Lantana rugosa</i>
<i>Commiphora africana</i>	<i>Ziziphus mucronata</i>

Kruidagtige komponent

Die veldlaag is gewoonlik goed ontwikkel met 'n gemiddelde kroonbedekking van 78 persent. Grassoorte wat in hierdie subassosiasie voorkom en 'n konstantheid van 50 persent en meer het is :

<i>Digitaria eriantha</i>	100%	<i>Eragrostis superba</i>	79%
<i>Panicum maximum</i>	100%	<i>Themeda triandra</i>	79%
<i>Aristida congesta</i>		<i>Schmidtia pappophoroides</i>	57%
subsp. <i>barbicollis</i>	93%	<i>Eragrostis rigidior</i>	50%
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	86%	<i>Heteropogon contortus</i>	50%
<i>Urochloa mosambicensis</i>	86%		

Weens 'n relatief goeie grasbedekking is nie-grasagtige kruide nie so volop nie maar die volgende het 'n konstantheid van 57 persent en meer in die subassosiasie :

<i>Tephrosia polystachya</i>	86%	<i>Commelina benghalensis</i>	57%
<i>Blepharis integrifolia</i>	57%	<i>Rhynchosia totta</i>	57%

Plantegroeistruktuur

Dit is 'n matige boomsavanne met 'n gemiddelde kroonbedekking van die boomstratum van 13 persent (Fig. 4.21). Die hoëstruikstratum se kroonbedekking was 10 persent, maar die laestruikstratum is swak ontwikkel met 'n gemiddelde kroonbedekking van sewe persent. Die struktuur kan

aansienlik varieer en die struktuurklasse wat by elke relevé aangeteken is, is soos volg (Bylae A) :

<u>Relevé nr.</u>	<u>Struktuurklas</u>	<u>Benaming</u>
14	I	Oop struiksavanne
16	IX	Ruie matige boomsavanne
27	X	Oop ruie boomsavanne
37	IV	Oop boomsavanne
41	X	Oop ruie boomsavanne
54	VIII	Matig matige boomsavanne
59	I	Oop struiksavanne
64	XXIX	Oop matige bossavanne
142	X	Oop ruie boomsavanne
143	VIII	Matig matige boomsavanne
144	VII	Oop matige boomsavanne
149	XIII	Matige struiksavanne
173	V	Oop matige bossavanne
183	IV	Oop boomsavanne

Algemeen

Volgens Fig. 4.18 is die subassosiasie beperk tot die laagtes van die graniet-gebiede in die suidelike gedeelte van die studiegebied met 'n reënval van van 500 tot 600 mm. Die subassosiasie het gewoonlik 'n digte grasbedekking wat stabiel is, maar wat weens die smaaklikheid daarvan, soms oorbewei kan word.

Die subassosiasie toon verwantskap met die Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie, maar toon ook ooreenkoms met assosiasies van die Gabbro-kompleks en die Cenchrus ciliaris-alliansie (Basalt-alliansie) (Tabel 4.6).

Bredenkamp (1982) se beskrywing van die Themeda triandra - Acacia gerrardii-assosiasie stem gedeeltelik ooreen met die beskrywing van hierdie subassosiasie, behalwe dat die subassosiasies van Bredenkamp (1982) in detail ontleed is en Combretum collinum en C. zeyheri nie in die subassosiasie voorkom nie. Die subassosiasie van hierdie studie stem ooreen met Coetzee (1983) se Themeda triandrae - Acacietum gerrardii-assosiasie, maar is heelwaarskynlik 'n subassosiasie daarvan. Die habitat

waar die subassosiasie voorkom is 'n moontlike uitbreidingsgebied vir Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.9).

4.4.4 Gabbro-kompleks

Die plantegroei van die Gabbro-kompleks word ontleed in Tabel 4.11. Die subassosiasies is reeds deur Gertenbach (1978) beskryf, maar dit vorm geografies 'n integrale deel van die studiegebied en 'n opsomming van die studie word dus hier ingesluit. 'n Verdere rede vir die insluiting daarvan is om die gegewens van die studie vergelykbaar te maak met die huidige studie, veral vir sover dit die hiërargiese indeling van die plantsosiologiese eenhede, die plantegroeistruktuur en die interpretering van sekere ekologiese verskynsels betref.

Soos wat dit uit Tabel 4.6 blyk, is daar geen plantsoorte wat die Gabbro-kompleks differensieer nie, en die feit dat dit op 'n tabel gegroepeer is, is bloot omdat dit as 'n onafhanklike studie afgehandel is en omdat dit alle relevés ingesluit het wat op gabbro voorgekom het (Fig. 2.4). Sekere van die subassosiasies sal dus verwantskap toon met subassosiasies wat reeds bespreek is, maar wat nie op gronde afkomstig van gabbro voorgekom het nie.

In terme van die hiërargiese indeling van die plantsosiologiese eenhede, is daar ook nie regverdiging om die plantegroei van die gabbro-kompleks (Gertenbach, 1978) as 'n alliansie te klassifiseer nie. Die plantegroei moet dus eerder as 'n assosiasie beskou word met subassosiasies en variansies. Die name wat Gertenbach (1978) dus aan die verskillende plantsosiologiese eenhede toegeken het, sal aangepas word om by die res van die studie in te pas. Daar sal egter in elke onderafdeling melding gemaak word van die eerste naam om vergelyking te vergemaklik.

Die plantegroei van die gabbro-kompleks kom voor op donkerbruin gekleurde kleierige gronde wat ontstaan uit verweerde gabbro. Die hellings is matig en die terrein is gewoonlik plat tot konkaf. Die plantegroei-struktuur wissel van 'n oop struiksavanne op die vlakker gronde tot 'n matige boomsavanne op die dieper gronde. Die habitat van die subassosiasie waar Colophospermum mopane nie voorkom nie, word beskou as moontlike uitbreidingsgebied vir dié plantsoort (kyk afdeling 4.4.9).

Hierdie plantegroeitipe is gedeeltelik deur Coetzee (1983) as die Themeda triandrae - Acacietum gerrardii-assosiasie beskryf, maar die Themeda triandra - Setaria woodii-assosiasie van Bredekamp (1982) kom net in geïsoleerde kolle op die gabbro-kompleks in die NKW voor.

Die plantegroei van die gabbro-kompleks word direk in subassosiasies onderverdeel, omdat die diagnostiese plantsoorte van die subassosiasies nie voldoen aan die vereistes vir 'n assosiasie soos vir die res van die studie nie.

Die volgende subassosiasies is derhalwe onderskei :

- 4.4.4.1 Acacia nigrescens - Chloris virgata-oop struiksavanne
- 4.4.4.2 Acacia nigrescens - Colophospermum mopane-ruie struik-savanne
- 4.4.4.3 Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne

4.4.4.1 Acacia nigrescens - Chloris virgata-oop struiksavanne

Tipe relevé : 61. (Gertenbach, 1978)

Hierdie subassosiasie is deur Gertenbach (1978) beskryf as die Chloris virgata - Acacia nigrescens-struikveld. Die subassosiasie word in Tabel 4.11 gedifferensieer deur die volgende plantsoorte :

Abutilon guineense	Hermannia boraginiflora
Aizoon glinoides	Portulaca kermessina
Asystacia subbiflora	Puppalea lappacea
Cenchrus ciliaris	Sesamum alatum
Chloris virgata	Sida rhombifolia
Kyphocarpa angustifolia	Tribulus terrestris
Gomphrena celosioides	

Die subassosiasie word in twee variasies verdeel naamlik die :

- a) Sporobolus nitens-variasie
- b) Schmidtia pappophoroides-variasie

Hierdie variasies het nie diagnostiese soorte nie. Die verspreiding van die subassosiasie word in Fig. 4.4 aangedui. Die subassosiasie kom op vlak, donkerbruin gekleurde, kleierige gronde afkomstig van gabbro

voor. Die veld word baie goed bewei en die plantegroeistruktuur is 'n oop struiksavanne. Die strukturele klassifikasie by elke relevé kan in Tabel 4.11 afgelees word en 'n volledige beskrywing is gedoen deur Gertenbach (1978). Die subassosiasie toon die meeste verwantskap met die Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne van hierdie studie (vergelyk afdeling 4.4.2.2.2).

4.4.4.2 Acacia nigrescens - Colophospermum mopane-ruie struiksavanne

Tipe relevé : 101. (Gertenbach, 1978)

Hierdie subassosiasie is deur Gertenbach (1978) beskryf as die Themeda triandra - Colophospermum mopane-struikveld. Dit word deur die volgende plantsoorte gedifferensieer (Tabel 4.11) :

Colophospermum mopane	Fingerhuthia africana
Commiphora africana	

Gertenbach (1978) deel die subassosiasie op in twee variasies naamlik :

- a) Sclerocarya birrea-variasie
- b) Acacia nigrescens-variasie

Die subassosiasie kom voor op vlak, donkerbruin gekleurde gronde afkomstig van gabbro. Die plantegroeistruktuur is 'n ruie struiksavanne en die struktuurklasse kan in Tabel 4.11 afgelees word. Dit toon die meeste verwantskap met die Neuracanthus africanus - Colophospermum mopane-matige struiksavanne (vergelyk afdeling 4.4.2.1.1). Die verspreiding van die subassosiasie word op Fig. 4.4 aangedui. Dit is deur Gertenbach (1978) bespreek.

4.4.4.3 Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne

Themeda triandrae - Acacietum gerrardii-assosiasie (Coetzee, 1983)

Tipe relevé : 192 (Coetzee, 1983). Tipiese relevé : 167.

Die subassosiasie word in Tabel 4.11 deur die volgende plantsoorte gedifferensieer :

Combretum apiculatum	Grewia villosa
Combretum hereroense	Indigofera spp

Cyperus obtusiflorus	Maerua parvifolia
Dichrostachys cinerea	Merremia palmata
Ehretia rigida	Talinum caffrum
Eustachys paspaloides	Tragia dioica

Die subassosiasie kom op dieper, donkergekleurde, vrugbare gronde afkomstig van gabbro voor. Die terrein is plat tot konkaaf en soos die res van die gabbro-kompleks is die gebied hoër geleë as die onmiddellike omgewing. Dit is 'n matige boomsavanne met 'n ruie grasbedekking en die struktuurklasse wat by elke relevé geklassifiseer is kan in Tabel 4.11 afgelees word.

Die subassosiasie word in drie variasies onderverdeel naamlik :

- a) Acacia tortilis-variasie
- b) Heteropogon contortus-variasie
- c) Bothriochloa radicans-variasie

Die verspreiding van die subassosiasie as geheel word in Fig. 4.4 weer-gegee en dit stem die meeste ooreen met die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne van hierdie studie (vergelyk afdeling 4.4.2.2.3). Coetzee (1983) het die Themedo triandrae - Acacietum gerardii-assosiasie beskryf wat grootliks ooreenstem met hierdie subassosiasie.

4.4.5 Rivier- en spruitoewerplantegroei

Daar bestaan groot variasie in beide die struktuur en floristiese samestelling van die rivier- en spruitoewers in die studiegebied. Die oewers kan in twee groepe verdeel word naamlik oewerplantegroei in die basalt- en in die graniet-gebiede.

a) Oewerplantegroei in basalt-gebiede

Relevé 250 is 'n voorbeeld van 'n spruitoewer in die basalt-gedeelte van die studiegebied (Fig. 3.1). Die spruite in die basalt-gedeelte van die studiegebied is vlak met 'n baie goed ontwikkelde stroomgebied, dykwal en vloedvlakte. Die gronde is donkerbruin tot swart van kleur en tot 1500 mm diep. Die oewers is gewoonlik nie baie ruig nie en die volgende boomsoorte kom voor :

<i>Acacia nigrescens</i>	<i>Combretum hereroense</i>
<i>Acacia nilotica</i>	<i>Combretum imberbe</i>
<i>Acacia tortilis</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i>
<i>Acacia xanthophloea</i>	<i>Lonchocarpus capassa</i>

Houtagtige struik wat voorkom is :

<i>Acacia exuvialis</i>	<i>Dichrostachys cinerea</i>
<i>Bridelia micrantha</i>	<i>Maytenus senegalensis</i>
<i>Combretum mossambicense</i>	<i>Securinega virosa</i>

Die veldlaag is gewoonlik ruig met die volgende plantsoorte as kenmerkend :

<i>Achyranthus aspera</i>	<i>Justicia flava</i>
<i>Enneapogon cenchroides</i>	<i>Panicum maximum</i>
<i>Heliotropium steudneri</i>	<i>Rhynchosia minima</i>
<i>Hibiscus micranthus</i>	<i>Setaria incrassata</i>
<i>Indigofera schimperi</i>	<i>Sesbania sesban</i>
<i>Ipomoea obscura</i>	<i>Urochloa mosambicensis</i>

b) Oewerplantegroei in graniet-gebiede

Die oewers van die graniet-gebiede verskil van dié van die basalt-gebiede deurdat die stroomgebied dieper ingesny, die dykwal styler en die vloedvlaktes afwesig is. Die houtagtige plantegroei is oor die algemeen ruier en is by relevés 247, 248 en 249 gemonster (Fig. 3.1). Die bome wat algemeen voorkom is :

<i>Acacia burkei</i>	<i>Ficus sycomorus</i>
<i>Acacia nigrescens</i>	<i>Lannea schweinfurthii</i>
<i>Acacia robusta</i>	<i>Lonchocarpus capassa</i>
<i>Acacia tortilis</i>	<i>Peltoporum africanum</i>
<i>Berchemia discolor</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>
<i>Combretum hereroense</i>	<i>Schotia brachypetala</i>
<i>Combretum imberbe</i>	<i>Trichilia emetica</i>
<i>Croton megalobotrys</i>	<i>Xanthocercis zambesiaca</i>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	<i>Ziziphus mucronata</i>

In die gebied waar *Colophospermum mopane* voorkom, kom dit ook as 'n boom op die oewers voor. Houtagtige struik wat ook voorkom is :

<i>Acacia ataxacantha</i>	<i>Garcinia livingstonii</i>
---------------------------	------------------------------

<i>Albizia harveyi</i>	<i>Grewia flavescens</i>
<i>Combretum mossambicense</i>	<i>Maytenus senegalensis</i>
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	<i>Pavetta catophylla</i>
<i>Dichrostachys cinerea</i>	<i>Schotia capitata</i>
<i>Euclea divinorum</i>	<i>Securinea virosa</i>
<i>Euclea natalensis</i>	

Die veldlaag is gewoonlik yl en die grassoorte wat meestal voorkom is :

<i>Cenchrus ciliaris</i>	<i>Panicum maximum</i>
<i>Enneapogon cenchroides</i>	<i>Urochloa mosambicensis</i>

Nie-grasagtige kruide is volop en die opvallendstes is :

<i>Abutilon guineense</i>	<i>Pavonia burchellii</i>
<i>Abutilon ramosum</i>	<i>Puppalia lappacea</i>
<i>Achyranthus aspera</i>	<i>Protasparagus setaceus</i>
<i>Barleria elegans</i>	<i>Rhynchosia minima</i>
<i>Hibiscus engleri</i>	<i>Solanum panduriforme</i>
<i>Justicia flava</i>	<i>Tragia dioica</i>
<i>Melhanianthus forbesii</i>	

4.4.6 Plantegroei van klipkoppies

Die plantegroei wat op klipkoppies voorkom kan baie varieer in struktuur en floristiese samestelling. Nogtans is daar 'n paar plantsoorte wat kenmerkend is van die koppies. In die studiegebied het hierdie plantegroei veral op koppies soos Mshatu, Mangadyane, Matikiti, Msala en Nsemane voorgekom (Fig. 4.22), en 'n reeks koppies wat gevorm word deur dagsome van rioliet (Fig. 2.3 en 4.23).

Opvallende houtagtige plantsoorte van hierdie koppies is die volgende :

<i>Acacia erubescens</i>	<i>Hexalobus monopetalus</i>
<i>Acacia nigrescens</i>	<i>Hippocratea longipetiolata</i>
<i>Cassia abbreviata</i>	<i>Kirkia acuminata</i>
<i>Combretum apiculatum</i>	<i>Manilkara mochisia</i>
<i>Combretum hereroense</i>	<i>Pappea capensis</i>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	<i>Peltophorum africanum</i>
<i>Euclea natalensis</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>
<i>Euphorbia cooperi</i>	<i>Ximenia americana</i>



Fig. 4.22 'n Klipkoppie van Clarens Sandsteen Formasie



Fig. 4.23 'n Klipkoppie van rioliet (Jozini Formasie)

Grewia flavescens

Die veldlaag is gewoonlik yl omdat die grond baie klipperig is en die volgende grassoorte word aangetref :

<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Panicum maximum</i>
<i>Digitaria eriantha</i>	<i>Pogonarthria squarrosa</i>
<i>Enteropogon macrostachyus</i>	

Nie-grasagtige kruide kom algemeen voor. Die volgende soorte is opvallend :

<i>Justicia flava</i>	<i>Sansevieria hyacinthoides</i>
<i>Pupalea lappacea</i>	<i>Sarcostemma viminale</i>
<i>Protasparagus setaceus</i>	

4.4.7 Plantegroei van vloedvlaktes

Vloedvlaktes langs die Timbavativier (kyk Fig. 4.4) het ontstaan as gevolg van die afsetting van alluvium op die oewers van die rivier. Die gronde is gewoonlik jonk en duidelike tekens van faunale aktiwiteit in die vorm van wurmgietsels en kanale is in die profiel sigbaar. Die belangrikste grondvorm is die Oakleafvorm.

Die plantegroei van die vloedvlaktes word gekenmerk deur *Acacia tortilis*-bome met 'n yl bedekking van ander houtagtiges. Soorte wat wel voorkom is *Lonchocarpus capassa*, *Croton megalobotrys*, *Azima tetraacantha*, *Dichrostachys cinerea*, *Combretum imberbe* en *Maytenus senegalensis*.

Die veldlaag is gewoonlik yl en goed benut en die volgende plantsoorte kan voorkom :

<i>Abutilon austro-africanum</i>	<i>Pupalia lappacea</i>
<i>Achyranthus aspera</i>	<i>Sporobolus nitens</i>
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	<i>Sporobolus fimbriatus</i>
<i>Justicia flava</i>	<i>Urochloa mosambicensis</i>

4.4.8 Verspreiding van *Colophospermum mopane*

Mopanieveld (Acocks, 1975) is die belangrikste onderwerp van hierdie studie en daarom is dit van pas om die regionale verspreiding van

Colophospermum mopane in oënskou te neem. Verskeie persone het alreeds navorsing gedoen op die verspreiding van dié plantsoort en die faktore wat hierdie verspreiding tot gevolg gehad het (Obermeijer, 1933; Louw, 1970; Giess, 1971; Henning & White, 1974). Die doel met hierdie afdeling is om die verspreiding van C. mopane in Suider Afrika, Suid-Afrika en die NKW te beskryf.

4.4.8.1 Verspreiding in Suider-Afrika

Colophospermum mopane kom wydverspreid in Sentraal-Afrika voor en wel in Zimbabwe, Zambië, Angola, Botswana en die suidelike punt van Malawi (Ellis, 1950). Obermeijer (1933) beskryf hierdie verspreiding meer akkuraat en meld dat dié spesie ook in Suidwes-Afrika/Namibië voorkom. Volgens haar kom C. mopane voor 80 km vanaf die ooskus van Afrika tot teen die weskus en wel deur die hele Zimbabwe, die binneland van Mosambiek, Noord-Transvaal, die noordelike gedeeltes van Botswana en Suidwes-Afrika/Namibië en die suidelike gedeeltes van Angola, Zambië en Malawi. Sy gaan verder en sê: "Throughout its entire distribution scattered areas are a peculiar feature of this species. A strictly continuous range does not exist". Hall-Martin (1972) beskryf die voorkoms van C. mopane in Malawi, terwyl Werger & Coetzee (1978) meen dat hierdie spesie in die valleie van die groter riviere in suidelike Afrika naamlik die Zambesi, Luangwa, Shire, Save, Limpopo, Okavango en Cunene voorkom. Fig. 4.24 is 'n kaart waarop die verspreiding van die mopanieveld soos verkry uit die plantegroekaarte van Keay & Aubréville (1959) en Wild & Barbosa (1967) voorgestel word. Volgens Giess (1971) is die verspreiding van C. mopane in Suidwes-Afrika/Namibië nie so wyd as wat dit deur Keay & Aubréville (1959) beweer word nie. Hy meen C. mopane kom slegs in die noordwestelike gedeeltes van Suidwes-Afrika/Namibië voor. Dit is in ooreenstemming met die mening van Henning & White (1974). Volgens laasgenoemde outeurs val die oos/wes onderbreking in die verspreiding van die C. mopane saam met die 5°C isotermiese lyn. Le Roux (1980) het die plantegroei van die Etosha-wildtuin in die noorde van Suidwes-Afrika/Namibië bestudeer en volgens hom kom C. mopane verspreid deur die hele gebied voor. Theron, (persoonlike mededeling) beweer dat daar enkele

Prof. G.K. Theron, Dept. Plantkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 2000

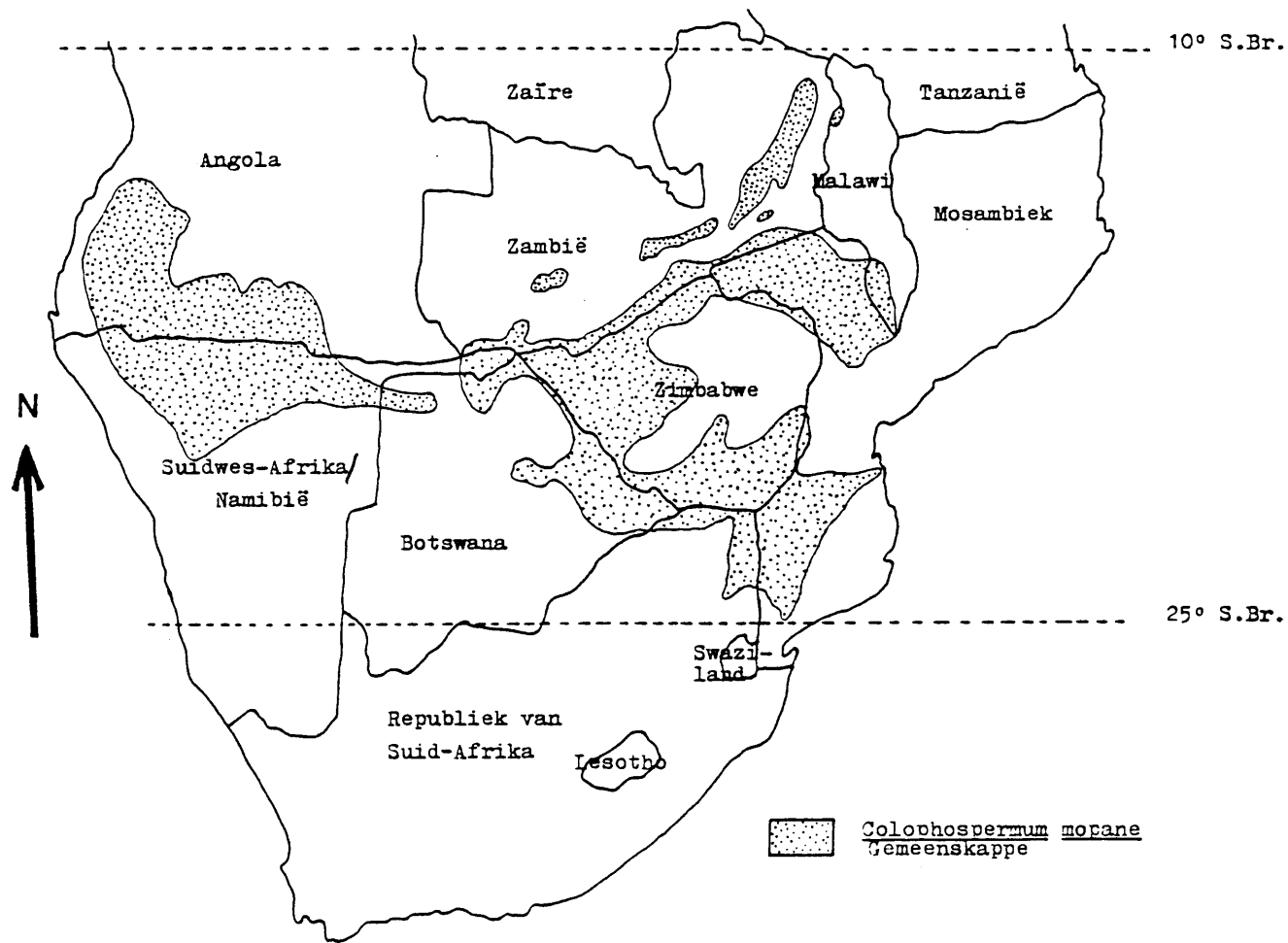


Fig. 4.24 Die verspreiding van *Colophospermum mopane* in Suider Afrika.

C. mopane-individue tot binne 'n km vanaf die weskus in die Kaokoveld van Suidwes-Afrika/Namibië voorkom. Weare & Yalala (1971) het gevind dat daar wel verspreide C. mopane-gemeenskappe in die noordwestelike hoek van Botswana voorkom, maar dat die kern van die verspreiding in die noordoostelike gedeelte geleë is. Wild & Barbosa (1967) gee 'n volledige verspreiding van C. mopane in die Zambesiaca-gebied. Hiervolgens kom C. mopane ten minste net sover suid in Mosambiek voor as wat dit die geval in Suid-Afrika is.

Oor die algemeen kan die verspreiding van C. mopane in twee kategorieë verdeel word. Eerstens kom dit voor in gebiede waar dit die dominante of ten minste die subdominante houtagtige plantsoort is. In sulke gevalle moet die habitat as optimaal vir die spesie beskou word. C. mopane kom egter ook as enkele individue voor in 'n hele reeks van lokaliteite waar ander houtagtiges dominant is. Sulke gebiede moet beskou word as marginale habitat vir die spesie.

4.4.8.2 Verspreiding in Suid-Afrika

In Suid-Afrika word die verspreidingsgebied van C. mopane in twee streke verdeel. Die gedeelte noord van die Soutpansberg op die golwende Limpopovallei en 'n gedeelte vanaf die Limpoporivier suidwaarts in die NKW tot by die Olifantsrivier (Acocks, 1975).

Van der Schijff (1971) gee die verspreidingsgebied van die C. mopane aan as die hele gebied noord van die Soutpansberg vanaf die Pafuririvier in die ooste tot 'n denkbeeldige lyn in die weste wat strek vanaf Waterpoort tot die sameloop van die Magalakwena- en Limpoporiviere. Louw (1970) het die mopanieveld noord van die Soutpansberg bestudeer en sy bevindings was dat die spesie voorkom tot sover wes as Alldays. Dit kom verder lokaal langs die Palalarivier suid van Swartwater en Baltimore voor (Louw, 1970). In die ooste agter die Soutpansberg sluit die mopanieveld aan met die mopanieveld van die NKW. Suid van die Soutpansberg is C. mopane hoofsaaklik tot die NKW beperk behalwe noord van Orpenhek in die Timbavati-natuurreservaat waar C. mopane lokaal die dominante houtagtige plantsoort is (Porter, 1970).

4.4.8.3 Verspreiding in die NKW

Die verspreiding van die C. mopane in die NKW word in Fig. 4.25 weergegee. Die Olifantsrivier is nie die suidelike grens van die mopanieveld soos deur Obermeijer (1933), Codd (1951) en Acocks (1953; 1975) beweer word nie. Van der Schijff (1969) verwys reeds na die voorkoms van C. mopane in die Timbavatirivier-omgewing tot sover suid as die Satara/Orpenpad.

Groepies C. mopane is reeds op drie verskillende plekke langs bogenoemde toeristepad opgemerk. Pienaar (1963) het ook die voorkoms van mopanieveld suid van die Olifantsrivier in die Timbavatirivier-omgewing beskryf. Van Wyk (1973) maak melding van 'n groepie C. mopane op die Lebomboberge suid van die Olifantsrivier (Fig. 4.25). 'n Enkele C. mopane-struik is gevind ongeveer 6 km noord van Satara langs die Satara/Letaba-teerpad (Fig. 4.26). Hierdie plant moes gevestig geraak het na die voltooiing van die pad in 1976. Heelwaarskynlik het hierdie saad van C. mopane van 'n voertuig afgewaai of is deur olifante daarheen vervoer. Die verspreiding van die C. mopane in die NKW word in Fig. 4.25 weergegee.

Noord van die Olifantsrivier kom C. mopane redelik algemeen voor, behalwe vir 'n paar gebiede waar dit opvallend afwesig is (Gertenbach, 1983). Hier word die feit dat C. mopane soms net in die laagtes voorkom en op die kruine afwesig is, nie in aanmerking geneem nie. Eerstens is C. mopane afwesig in die sandveld van Punda Maria en Uambia (Van Wyk, 1973; Van Rooyen, 1978). In die Punda Maria-sandveld kom van die bome egter sporadies in die laagtes langs spruite voor (Gertenbach, 1983). Tweedens is C. mopane afwesig op die vloedvlaktes van die Limpopo- en Levuburiviere (Van der Schijff, 1969; Van Rooyen, 1978). Derdens is daar 'n gebied noordwes van die Shingwedzirivier op die grond wat uit amfiboliet ontwikkel het, waar C. mopane afwesig is en waar Combretum collinum algemeen voorkom (Gertenbach, 1983).

In die westelike gedeeltes van die NKW noord van die Timbavatirivier, op die gronde afkomstig van graniet, word die landskap gekenmerk deur die voorkoms van Colophospermum mopane in assosiasie met Combretum apiculatum. Dit is 'n bossavanne (kyk afdeling 4.3) met lae en hoëstruike met

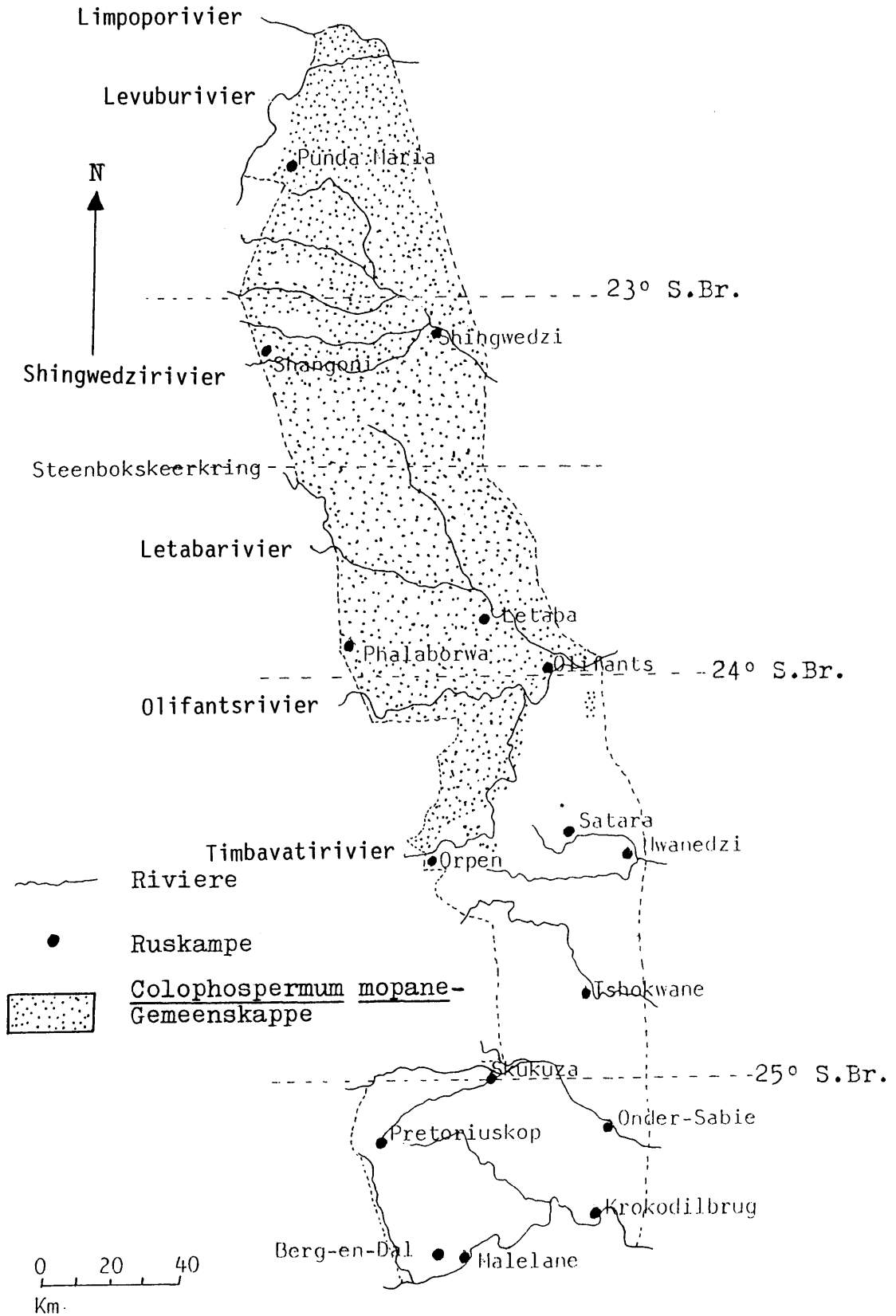


Fig. 4.25 Die verspreiding van Colophospermum mopane in die Nasionale Krugerwildtuin.



Fig. 4.26 'n Colophospermum mopane-struik langs die teerpad 6 km noord van Satara

'n ruie kroonbedekking en enkele bome. Langs spruite en riviere kom bome meer algemeen voor. Op die gronde van die Lebombovlakte wat op basalt ontwikkel in die oostelike dele van die NKW tot sover as net suid as die Olifantsrivier, kom struikmopanie wat selde 'n hoogte van 2 m bereik voor. In afdeling 4.3 word hierna verwys as 'n struiksavanne.

4.4.9 Ordening van die habitat van Colophospermum mopane

Uit die beskrywing van die verspreiding van Colophospermum mopane in suidelike Afrika (kyk afdeling 4.4.8), is dit duidelik dat die studiegebied geleë is op die suidelike grens van die verspreiding van C. mopane in die NKW. Die ekologiese gegewens van die gebied is dus geskik om die faktore wat 'n beperking mag plaas op die verspreiding van C. mopane te ondersoek en om moontlike gebiede waarheen die plantsoort kan uitbrei te identifiseer. Terselfdertyd kan die habitatvoorkeur van die plantsoort vasgestel word.

4.4.9.1 Metodes

Die metode wat geskik is vir die ordening van die habitat van C. mopane, is 'n Stapsgegewyse Onderskeidings-analise (SOA) (Stepwise Discriminant Analysis) soos beskryf deur Dixon (1975) en soos aanbeveel deur Retief, (persoonlike mededeling). As data vir die ordening is 24 habitatkenmerke wat by 151 relevés versamel is, geneem, naamlik :

- Hoogte bo seevlak (m)
- Helling (grade en minute)
- Dikte van die A-horison (mm)
- Persentasie sand van A-horisonte
- Persentasie slik van A-horisonte
- Persentasie klei van A-horisonte
- pH van A-horisonte
- Elektriese weerstand van A-horisonte (Ohm)
- Fosfaat van A-horisonte (mg kg^{-1})
- Kalium van A-horisonte (mg kg^{-1})
- Kalsium van A-horisonte (mg kg^{-1})
- Magnesium van A-horisonte (mg kg^{-1})

Mnr. P.F. Retief, Privaatsak X402, Skukuza 1350

Natrium van A-horisonte (mg kg^{-1})
 Dikte van B-horisonte (mm)
 Persentasie sand van B-horisonte
 Persentasie slik van B-horisonte
 Persentasie klei van B-horisonte
 pH van B-horisonte
 Elektriese weerstand van B-horisonte (Ohm)
 Fosfaat van B-horisonte (mg kg^{-1})
 Kalium van B-horisonte (mg kg^{-1})
 Kalsium van B-horisonte (mg kg^{-1})
 Magnesium van B-horisonte (mg kg^{-1})
 Natrium van B-horisonte (mg kg^{-1})

Vir die ordening is die habitatkenmerke van die relevés verdeel in dié waar C. mopane wel voorgekom het (tipiese C. mopane-habitat) en dié waar die plantsoort nie voorgekom het nie. 'n SOA orden die gemiddeldes van elke habitatkenmerk van die twee stelle data en bepaal stapsgewys wat die onderskeidende kenmerke in die twee stelle data is. Relevés waar C. mopane wel voorkom, maar wat nie klassifiseer as C. mopane-habitat nie, word deur die analise uitgewys. Netso word relevés waar C. mopane nie voorkom nie, maar wat vergelykbare kenmerke het met tipiese habitat vir die plantsoort, ook onderskei.

Die posisies van die relevés wat in 'n ordening ingesluit is, word op 'n tweedimensionele assestelsel voorgestel. Indien die habitatkenmerke waar C. mopane voorkom en afwesig is verskil, en indien die variasie in kenmerke binne elk van die twee stelle data kleiner is as die variasie tussen stelle data, word twee groepe op die verspreidingsdiagram gevorm. In so 'n geval word daarna verwys as 'n volledige onderskeiding, wat impliseer dat daar ekologiese verskille in die twee stelle habitatkenmerke is. Indien die variasie in die kenmerke van die twee stelle data nie verskil nie en groter is as die variasie tussen stelle data word 'n kontinuum op die verspreidingsdiagram gevorm. In so 'n geval word daarna verwys as 'n onvolledige onderskeiding, wat impliseer dat daar nie ekologiese verskille in die twee stelle habitatkenmerke is nie.

Aangesien die habitatkenmerke nie altyd vergelykbaar was van relevé tot relevé nie, byvoorbeeld waar daar geen B-horison teenwoordig was nie en

aangesien die ordening van al 151 relevés die tekortkominge uitgewys het, is die ordening telkens herhaal op kleiner groepe wat meer vergelykbare habitatkenmerke gehad het. 'n SOA is in hierdie studie gebruik om moontlike uitbreidingsgebiede van C. mopane te identifiseer.

Aangesien daar slegs 'n beperkte hoeveelheid habitatkenmerke in die studie aangeteken is, en daar moontlik ander faktore kan wees wat die verspreiding van C. mopane bepaal, is 'n literatuurstudie van die faktore wat die verspreiding van die plantsoort bepaal, onderneem. Tesame met die aangetekende habitatkenmerke is hierdie gegewens gebruik om die habitatvoorkeur van C. mopane te bepaal.

4.4.9.2 Resultate

4.4.9.2.1 Algemeen

Die eerste SOA is gedoen op die habitatkenmerke van al 151 relevés. Die habitatkenmerke wat die meeste bygedra het tot die onderskeiding tussen relevés waar C. mopane voorgekom het en dié waar dit nie voorgekom het nie, is helling, kaliumkonsentrasie van B-horisonte, dikte van B-horisonte en die slik-gehalte van A-horisonte (Fig. 4.27). Dit impliseer dat C. mopane voorkom as die hellings en uitruilbare kalium van die B-horisonte toeneem en die slik-gehalte van die A-horisonte en die diepte van die B-horisonte afneem. Volgens afdeling 4.4 word hierdie habitat gevind in laagliggende dele in die granietgebied en op ongelijk vlaktes met vlak gronde wat uit basalt ontwikkel het.

Die ordening toon verder (Fig. 4.27) dat daar 'n onvolledige onderskeiding is in die habitatkenmerke van die relevés waar C. mopane voorkom en waar dit nie voorkom nie. Van die 53 relevés waar C. mopane wel voorkom, het 14 relevés (33, 45, 63, 89, 112, 158, 174, 181, 214, 222, 223, 237 en 238) (Fig. 3.1) nie geklassifiseer as C. mopane-habitat nie. Hierdie relevés het hoofsaaklik in die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne (kyk Tabel 4.7 en afdeling 4.4.1.2.2) die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne (kyk Tabel 4.8 en afdeling 4.4.2.1.1) en die Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne (kyk Tabel 4.9 en afdeling 4.4.3.1.3) voorgekom.

Van die 98 relevés waar C. mopane nie voorgekom het nie, het 21 relevés (4, 5, 13, 19, 34, 38, 104, 135, 142, 151, 152, 156, 170, 173, 175, 195, 200, 208, 218, 221 en 230) (Fig. 3.1) wel geklassifiseer as tipiese habitat vir C. mopane. Hierdie relevés het hoofsaaklik in die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie (kyk Tabel 4.7 en afdeling 4.4.1.1), die Albizia harveyi - Pappea capensis-oep struiksavanne (kyk Tabel 4.7 en afdeling 4.4.1.2.1), die Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie (kyk Tabel 4.10 en afdeling 4.4.3.3) en die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne en Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oep struiksavanne (kyk Tabel 4.8 en afdelings 4.4.2.2.1 en 4.4.2.2.2) voorgekom. Hierdie assosiasies en subassosiasies kom hoofsaaklik voor op gronde van die Sterkspruitvorm wat op skalies van die Ecca Groep en laagtes in die granietgebiede (Glenrosavorm), sowel as op vlak gronde van die Milkwoodvorm wat op basalt ontwikkel. Indien die resultate van die ordening aanvaar word is die habitat van bogenoemde assosiasies en subassosiasies dus moontlike verspreidingsgebied vir C. mopane. Dit word verder ondersoek en bespreek onder afdeling 4.4.9.2.2.

Soos in die metode verduidelik (kyk afdeling 4.4.9.1) is daar sekere probleme met die interpretering van die resultate van 'n ordening van al die relevés. Daar is derhalwe 'n tweede ordening gedoen van slegs die relevés wat op basalt en gabbro voorgekom het (Fig. 4.28). Basalt en gabbro gee gewoonlik oorsprong aan kleierige gronde met melaniese A-horisonte en C. mopane kom gewoonlik in 'n struikvorm op dié gronde voor. Die ordening toon 'n onvolledige onderskeiding in die relevés waar C. mopane voorkom en waar dit nie voorkom nie. Van die 18 relevés waar C. mopane voorgekom het, het slegs een (227) as nie tipiese habitat vir C. mopane geklassifiseer. Hierdie relevé het op grond wat uit gabbro ontwikkel het voorgekom. Van die 54 relevés waar C. mopane nie voorgekom het nie, het sewe geklassifiseer as tipiese C. mopane-habitat (2, 5, 15, 60, 148, 193 en 202) (Fig. 3.1 en 4.27). Al hierdie relevés het op gronde van die Shortlandsvorm op gabbro voorgekom. Die belangrike onderskeidende habitatkenmerke in die ordening was in volgorde die dikte van B-horisonte, die kalsiumkonsentrasie van B-horisonte, die sand-gehalte van A-horisonte en die kaliumkonsentrasie van A-horisonte. Uit Fig. 4.28 kan afgelei word dat C. mopane voorkom op vlak gronde op basalt en gabbro met groot hoeveelhede kalsium in B-horisonte, maar met

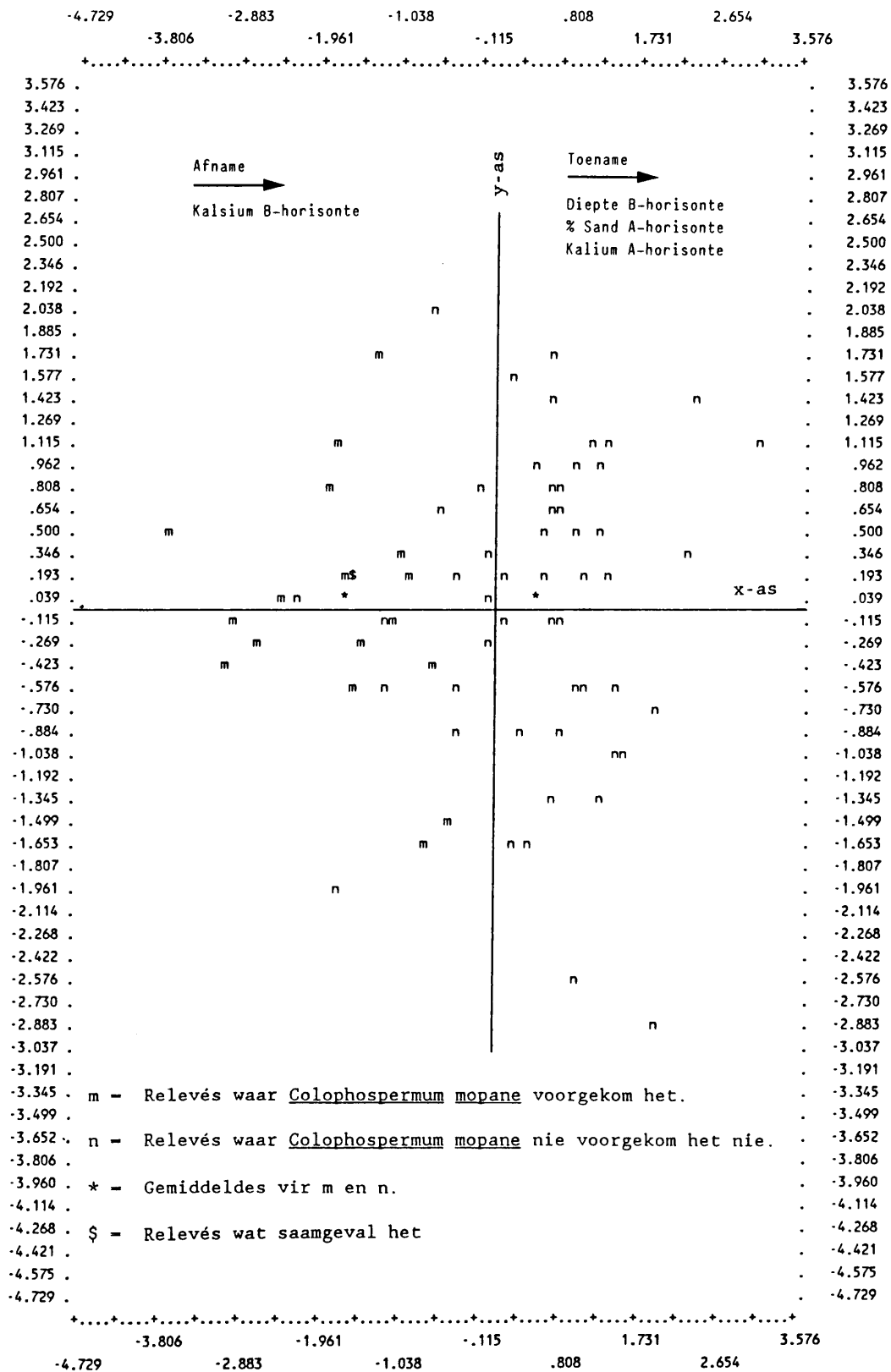


Fig. 4.28 Die verspreiding van die relevés op gronde afkomstig van basalt en gabbro langs die x-y-asse van 'n Stappewyse Onderskeidings-analise van die habitatkenmerke waar Colophospermum mopane voorkom en nie voorkom nie.

minder sand en kalium in A-horisonte. Hierdie relevés het hoofsaaklik in die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne voorgekom (kyk Tabel 4.11 en afdeling 4.4.4.3). Dit maak hierdie subassosiasie ook 'n moontlike uitbreidingsgebied vir C. mopane (kyk afdeling 4.4.9.2.2).

'n Volgende ordening van die habitatkenmerke van relevés wat net op graniet of skalies voorgekom het en waar C. mopane hoofsaaklik as bome teenwoordig is, het weer eens 'n onvolledige onderskeiding getoon (Fig. 4.29). Van die 35 relevés waar C. mopane wel voorgekom het, het 10 nie geklassifiseer as tipiese C. mopane-habitat nie (84, 92, 97, 98, 121, 158, 174, 184, 206 en 231) (Fig. 3.1 en 4.29). Hierdie relevés het hoofsaaklik in die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne (kyk Tabel 4.7 en afdeling 4.4.1.2.2), die Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige boomsavanne (kyk Tabel 4.9 en afdeling 4.4.3.1.2) en die Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne (kyk Tabel 4.9 en afdeling 4.4.3.1.3) voorgekom. Van die 44 relevés waar C. mopane nie voorkom nie, het vier wel geklassifiseer as tipiese habitat vir dié plantsoort (13, 19, 149 en 165). Die vier relevés het hoofsaaklik in die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie en in die laagtes in die granietgebied voorgekom. Die belangrike onderskeidende kenmerke was die kaliumkonsentrasie van A-horisonte, die fosfaatkonsentrasie van B-horisonte, die pH van A-horisonte en die diepte van B-horisonte. Uit Fig. 4.29 kan afgelei word dat C. mopane voorkom met 'n toename in die kaliumkonsentrasie en pH van A-horisonte, die fosfaatkonsentrasie van B-horisonte en 'n afname in dikte van B-horisonte.

4.4.9.2.2 Moontlike uitbreiding van die verspreidingsgebied van Colophospermum mopane

Uit die voorafgaande resultate kan die afleiding gemaak word dat daar vyf moontlike uitbreidingsgebiede van C. mopane in die studiegebied is, naamlik :

- a) die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie (kyk afdeling 4.4.1.1);
- b) die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne (kyk afde-

- ling 4.4.1.2.1);
- c) die Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie (kyk afdeling 4.4.3.3);
 - d) die Genchrus ciliaris - Acacia nigrescens-assosiasie (kyk afdeling 4.4.2.2) en
 - e) die Gabbro-kompleks (kyk afdeling 4.4.4).

Die moontlikhede vir die uitbreiding van Colophospermum mopane in hierdie verskillende gebiede is verder bepaal deur gebruik te maak van 'n ordening van die habitatkenmerke van elke gebied met behulp van 'n SOA.

- a) Uitbreiding van Colophospermum mopane in die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie.

Die geografiese verspreiding van hierdie assosiasie word in Fig. 4.4 aangetoon. Volgens Van Wyk (1973) en Gertenbach (1983) kom Acacia welwitschii vanaf noord-Zoeloeland, deur Swaziland en in die NKW vanaf Krokodilbrug in die suide tot in die omgewing suid van die Timbavativier voor. Die assosiasie kom hoofsaaklik op gronde afkomstig van die skalies van die Ecce Groep voor.

Waar die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie voorkom is die skalies van die Ecce Groep dik en verweer tot 'n grys grond, met 'n sterk prismatiese struktuur in B-horisonte (Vergelyk afdeling 3.4.2.1, Sterkspruitvorm). Hierdie struktuur is geassosieer met die groot hoeveelhede natrium wat teenwoordig is in die grond en afkomstig is uit verweerde skalies. Volgens Jackson (1964) kan tot 1,3 persent van skalie bestaan uit natriumoksied (Na_2O). Die gebiede is ook gewoonlik laagliggend en die gronde is fisiologies droog en is baie vatbaar vir erosie. Die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie kom slegs suid van die Timbavativier voor. Noord van die Timbavativier word dieselfde habitat op die skalies van die Ecce Groep ingeneem deur die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne (kyk afdeling 4.4.1.2.2).

'n SOA is gedoen op die habitatkenmerke van die floristies-verwante relevés in Tabel 4.7 waar C. mopane voorkom en waar dit nie voorkom nie. Die relevés waar C. mopane nie voorkom nie, is almal geklassifiseer

onder die Euclea divinorium - Acacia welwitschii-assosiasie. Hierdie ordening (Fig. 4.30) het getoon dat daar 'n onvolledige onderskeiding in die habitatkenmerke van die relevés voorkom. Alhoewel daar twee groepe in Fig. 4.30 gevorm word, is die variasie in habitatkenmerke binne 'n groep groter as tussen groepe. Die F-waarde was 5,2658 wat nie statisties betekenisvol is nie. Dit impliseer dat daar nie ekologiese verskille in die habitatkenmerke van die twee groepe is nie. Die habitatkenmerke wat die meeste bygedra het tot die ordening is die fosfaatkonsentrasie van B-horisonte, die hoogte bo seevlak, die hellings en die kaliumkonsentrasie van A-horisonte. Volgens Fig. 4.30 kom C. mopane voor met toename in fosfaatkonsentrasie van B-horisonte, kaliumkonsentrasie van A-horisonte en hoogte bo seevlak en 'n afname in hellings. Fig. 4.31 is 'n voorbeeld van 'n ordening om volledige onderskeiding tussen die relevés op kruine in die granietgebied waar C. mopane voorkom en waar dit nie voorkom nie, te illustreer. Die F-waarde was 21,9303 wat statisties wel betekenisvol is. Uit 'n vergelyking van Fig. 4.30 en 4.31 wat 'n onvolledige en volledige onderskeiding voorstel kan die afleiding gemaak word dat die habitatkenmerke van die Euclea divinorium - Acacia welwitschii-assosiasie sodanig ooreenkom met dié waar C. mopane voorkom, dat uitbreiding van die plantsoort in die assosiasie moontlik kan plaasvind. Daarteenoor sal die uitbreiding van C. mopane op die kruine op graniet nie verwag word nie, omdat die habitatkenmerke verskil.

In werklikheid kan hierdie uitbreiding van C. mopane in die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie alreeds waargeneem word langs die Sandspruit (Fig. 2.3) waar C. mopane in die laagtes op die skalies van die Ecce Groep geassosieerd met Acacia welwitschii voorkom.

b) Uitbreiding in die Albizia harveyi - Pappea capensis-oep struiksavanne

Hierdie subassosiasie kom hoofsaaklik op gronde afkomstig van graniet in die laagtes voor (kyk afdeling 4.4.1.2.1). Volgens die eerste ordening (Fig. 4.27) is al drie die relevés waar hierdie subassosiasie gemonster is (152, 156 en 175) (Tabel 4.7), habitat vir C. mopane. Enkele individue van C. mopane is ook in die subassosiasie teëgekomp, maar het nie in een van die relevés geval nie. Hierdie gebied (Fig. 4.4) kan dus

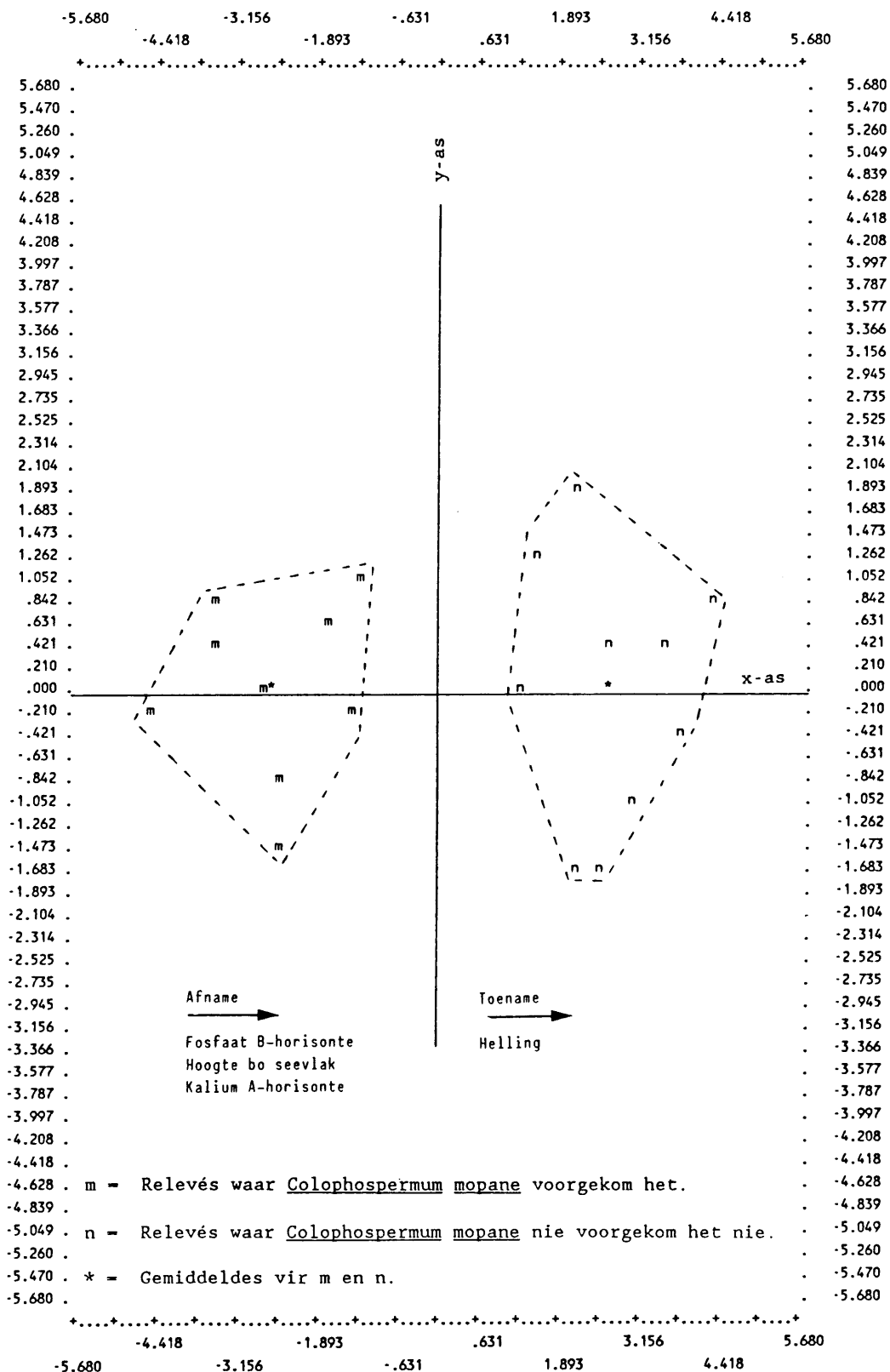


Fig. 4.30 Die verspreiding van die relevés van die Euclea divinorum-alliansie langs die x-y-asse van 'n Stappewyse Onderskeidings-analise van die habitatkenmerke waar Colophospermum mopane voorkom en nie voorkom nie.

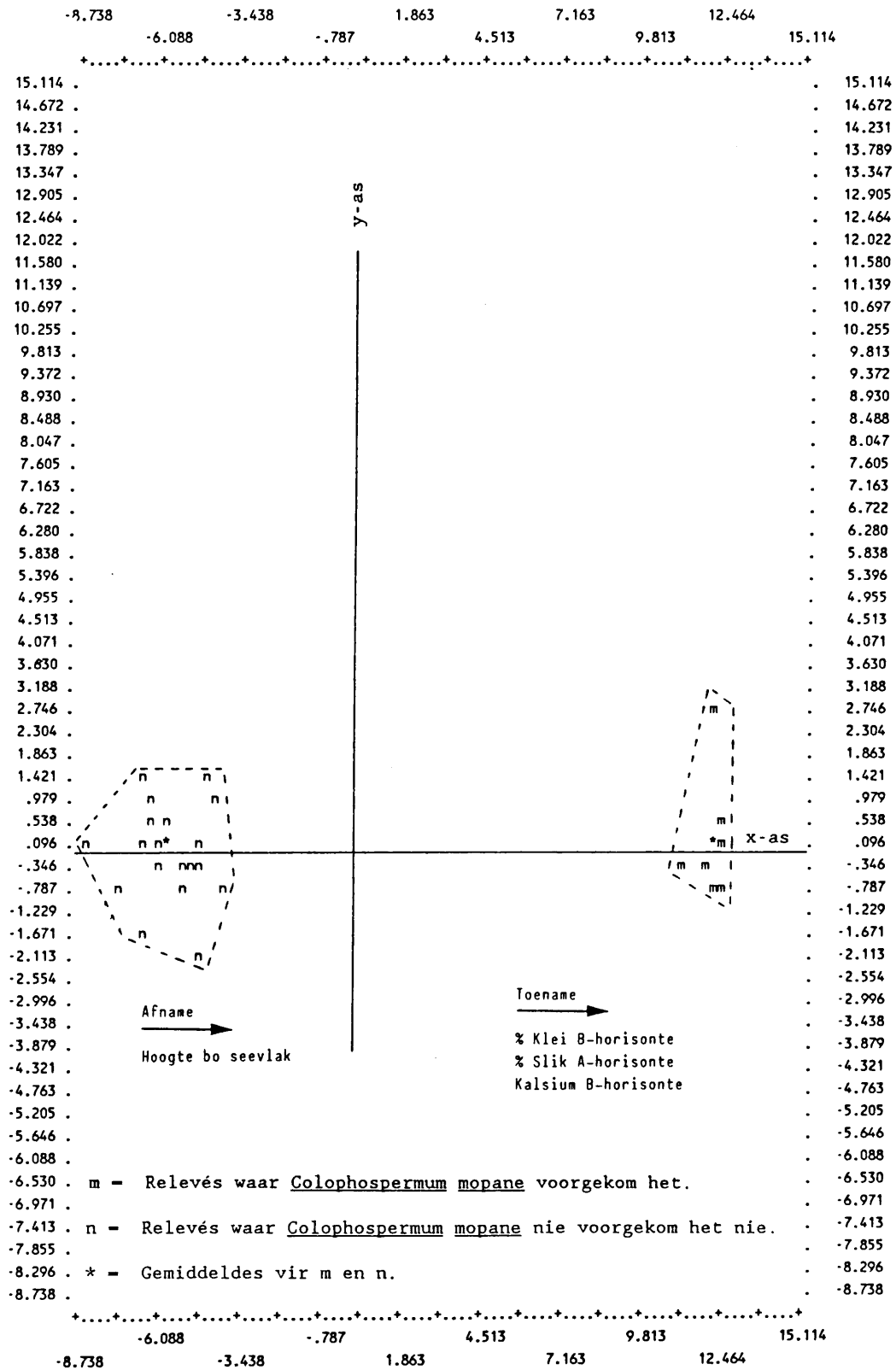


Fig. 4.31 Die verspreiding van die relevés op kruine op graniet langs die x-y-asse van 'n Stappewyse Onderskeidings-analise van die habitatkenmerke waar Colophospermum mopane voorkom en nie voorkom nie om 'n volledige onderskeiding aan te toon.

ook as 'n potensiële uitbreidingsgebied van C. mopane beskou word. Die feit dat hierdie subassosiasie in dieselfde assosiasie as die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne waar C. mopane algemeen voorkom (kyk afdeling 4.4.1.2.2), geklassifiseer is, dui daarop dat floristiese verwantskap ook dui op verwantskap in habitatkenmerke.

c) **Uitbreiding in die Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie**

Hierdie assosiasie sluit drie subassosiasies in waarvan die Acacia nigrescens - Commiphora mollis-ruie boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.3.1) op kruine in die granietgebied in die noordelike gedeelte van die studiegebied voorkom, terwyl die Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige bossavanne (kyk afdeling 4.4.3.3.2) en die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.3.3) slegs in die laagtes op die graniet in die suidelike gedeelte van die studiegebied voorkom. In die noordelike gedeelte van die studiegebied kom C. mopane algemeen in die laagliggende gedeeltes op graniet voor.

'n Ordening van die habitatkenmerke van al die relevés wat in die laagliggende gedeeltes op graniet voorkom (Fig. 4.32), het getoon dat daar 'n onvolledige onderskeiding is in die relevés waar C. mopane voorkom en waar dit nie voorkom nie. Volgens Fig. 4.32 kom C. mopane voor met toename in pH van A-horisonte, kaliumkonsentrasie van B-horisonte en helling, maar met 'n afname in elektriese weerstand van A-horisonte. Die verskille in die habitatkenmerke is volgens die ordening nie ekologies onderskeibaar nie. Op basis van die habitatkenmerke wat ondersoek is kan die Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige bossavanne en die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne wat in laagliggende gedeeltes op graniet in die suidelike gedeelte van die studiegebied voorkom, as potensiële uitbreidingsgebied van C. mopane beskou word. Die bedekking van die veldlaag in die Themeda triandra - Acacia nigrescens-matige boomsavanne is hoog en kompetisie kan die indringing van C. mopane moontlik verhoed.

C. mopane-indringing het reeds plaasgevind in hierdie laagliggende gedeeltes op graniet in die suide van die studiegebied (Fig. 4.25). Individue van C. mopane is op drie plekke langs die Satara/Orpen toeris-

tepad gevind waar dit langs spruite en in laagliggende gedeeltes voorkom. Nog voorbeelde van groepies C. mopane in laagliggende gedeeltes op graniet is by die afdraai na Hartbeesfonteindam en by die dam self (Fig. 2.3). Dit is interessant dat een van die voorwaardes wat dr. Loubser, vorige eienaar van Hartbeesfontein in 1940 aan mev. Orpen gestel het vir die verkoop van Red Gorten (kyk afdeling 2.9) was, dat hy 'n beperkte hoeveelheid mopaniepale op Red Gorten wil gaan kap vir bou-doeleindes. Vandag kom C. mopane algemeen voor in laagliggende gebiede op Hartbeesfontein. Die vraag ontstaan dus of hierdie C. mopane-bome gevestig het na 1940 wat sou impliseer dat aktiewe uitbreiding van die plantsoort lank reeds plaasvind.

d) **Uitbreiding in die Cenchrus ciliaris - Acacia nigrescens-assosiasie**

Hierdie assosiasie bestaan uit drie subassosiasies waarvan die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne (kyk afdeling 4.4.2.2.1) en die Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne (kyk afdeling 4.4.2.2.2) hoofsaaklik op vlak kleierige gronde afkomstig van basalt en die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.2.2.3) hoofsaaklik op diep kleierige gronde afkomstig van basalt, voorkom. 'n Ordening van die relevés met vlak en diep kleierige gronde wat op basalt ontwikkel het, en waar C. mopane voorkom en nie voorkom nie, het getoon dat daar 'n onvolledige onderskeiding op die vlak kleierige gronde was (Fig. 4.33) en 'n volledige onderskeiding op die diep kleierige gronde (Fig. 4.34). Dit impliseer dat C. mopane moontlik kan uitbrei op die vlak gronde wat op basalt ontwikkel en wel in die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne en die Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne (Fig. 4.4), maar nie in die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne nie.

Aangesien die SOA van die habitatkenmerke van die diep kleierige gronde op basalt 'n volledige onderskeiding getoon het, kan afleidings gemaak word oor die habitatkenmerke wat die verspreiding van C. mopane verhoed (Fig. 4.34). Die habitatkenmerke wat die grootste bydrae gelewer het in die onderskeiding is die fosfaat- en natriumkonsentrasies en klei-gehalte van B-horisonte en die magnesiumkonsentrasie van A-horisonte. C. mopane kom voor wanneer hierdie kenmerke toeneem en verdwyn as dit

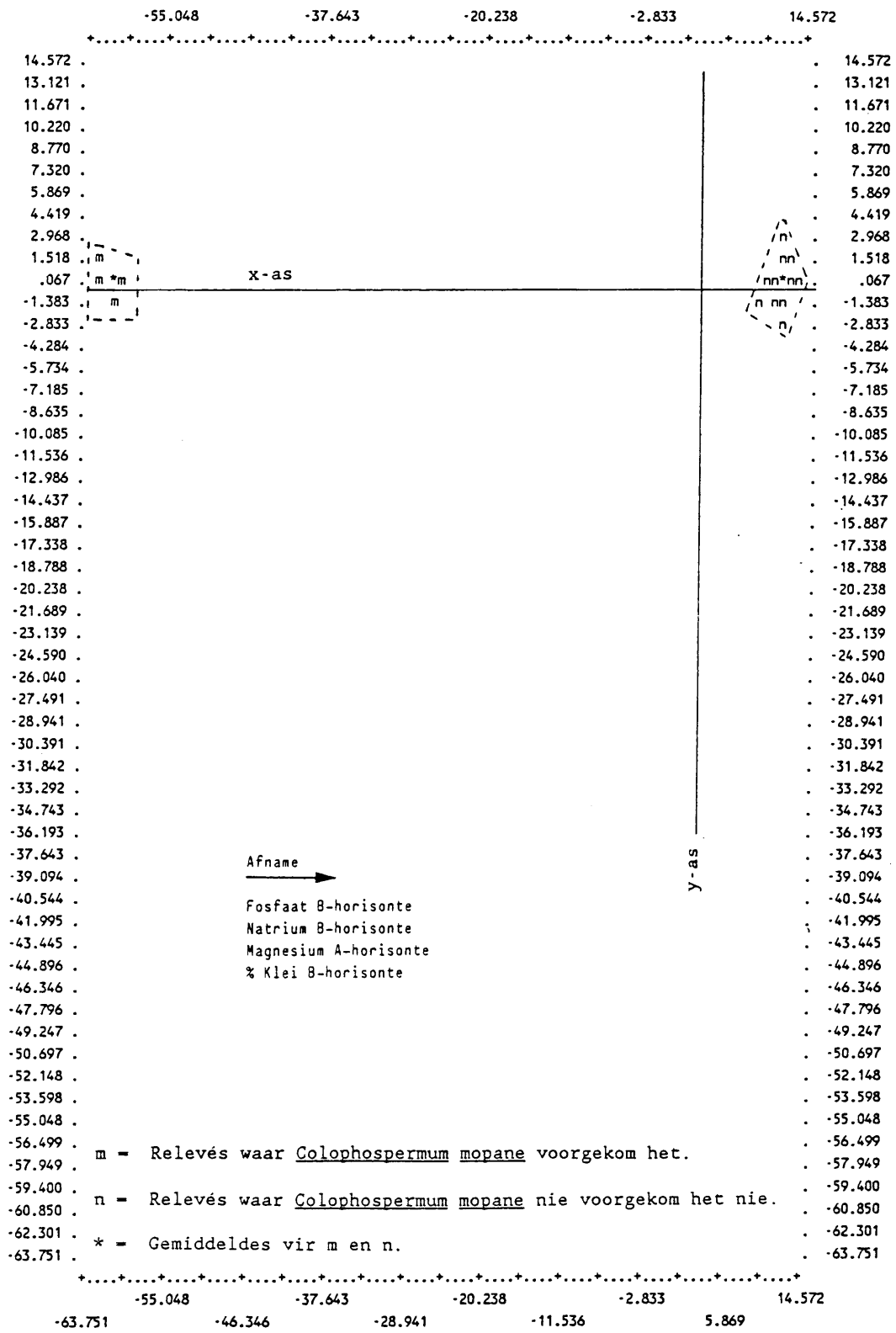


Fig. 4.34 Die verspreiding van die relevés op diep gronde op basalt langs die x-y-asse van 'n Stappewyse Onderskeidings-analise van die habitatkenmerke waar Colophospermum mopane voorkom en nie voorkom nie.

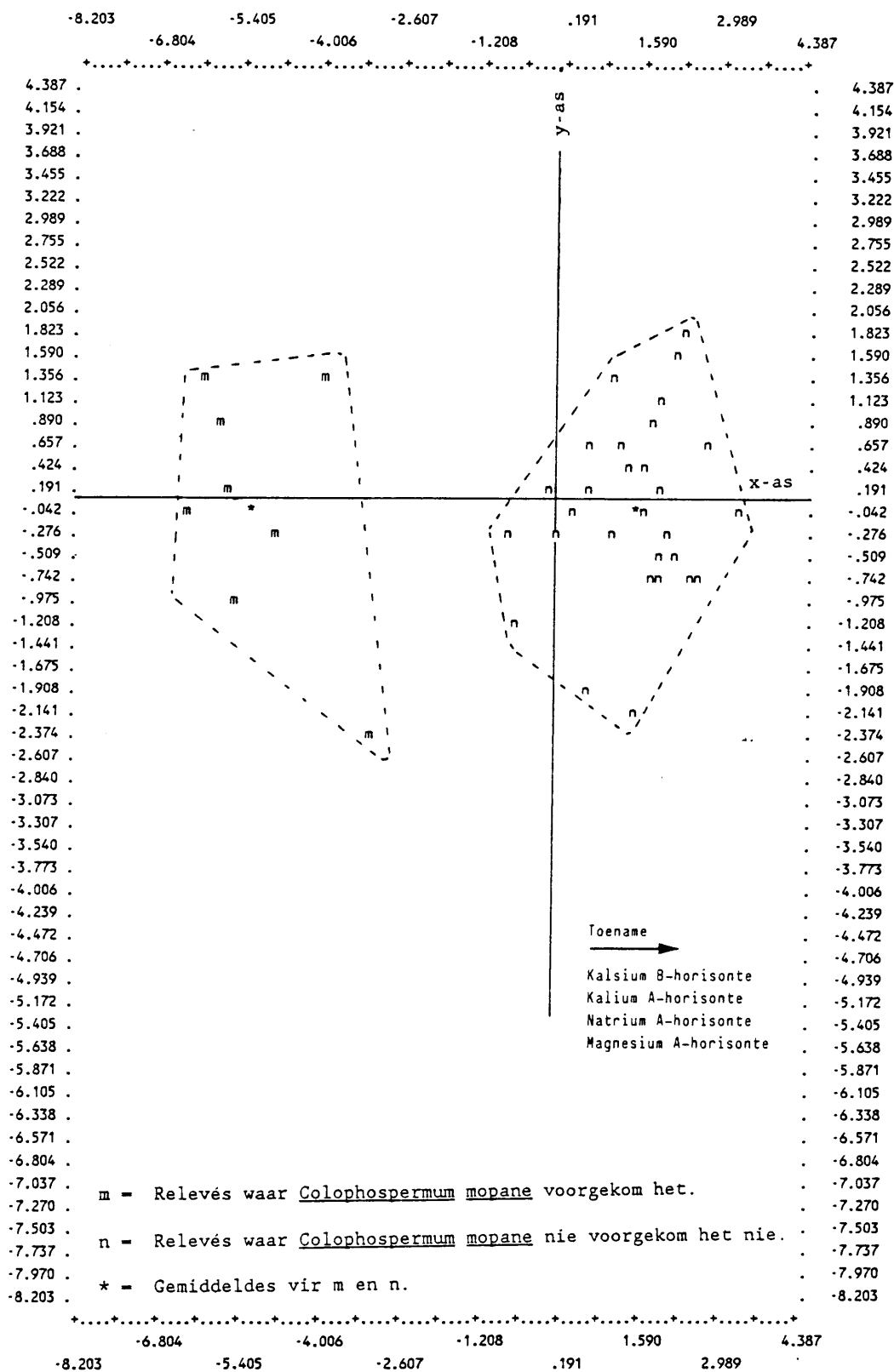


Fig. 4.35 Die verspreiding van die relevés op gabbro langs die x-y-asse van 'n Stapgewyse Onderskeidings-analise van die habitatkenmerke waar Colophospermum mopane voorkom en nie voorkom nie.

afneem.

e) **Uitbreiding in die Gabbro-kompleks**

Uit die ordening van die habitatkenmerke van al die relevés wat op basalt en gabbro voorgekom het (kyk afdeling 4.4.9.2.1 en Fig. 4.28) het dit geblyk dat van die gronde wat op gabbro ontwikkel het, as moontlike uitbreidingsgebied vir C. mopane kan dien. Hierdie plantsoort kom in een van die subassosiasies van die Gabbro-kompleks voor (kyk afdeling 4.4.4.2). Daarom is daar 'n verdere SOA gedoen op die habitatkenmerke van al die relevés wat op gabbro voorgekom het en waar C. mopane teenwoordig was en nie teenwoordig was nie. Hieruit kan afgelei word (Fig. 4.35) dat daar 'n onvolledige onderskeiding is in habitatkenmerke van relevés waar C. mopane voorkom en waar dit nie voorkom nie. Alhoewel die ordening toon (Fig. 4.35) dat daar twee groepe bestaan, is die variasie in habitatkenmerke tussen groepe kleiner as die variasie binne 'n groep (F-waarde = 6,3460). Ekologies is daar dus 'n verwantskap in die habitatkenmerk van die twee groepe. Die gronde wat dus op gabbro ontwikkel en waar C. mopane tans nie voorkom nie, is geskik vir die verspreiding van dié plantsoort.

Die Acacia nigrescens - Chloris virgata-oep struiksavanne (kyk afdeling 4.4.4.1) kom op vlak gronde voor en het 'n yl grasbedekking. Die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.4.3) kom op diep gronde voor en het 'n ruie grasbedekking. Weens die kompetisie van die veldlaag, sal uitbreiding van C. mopane minder geredelik verwag word in die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne, maar meer geredelik in die Acacia nigrescens - Chloris virgata-oep struiksavanne. Verspreide individue van C. mopane is reeds oral in die Acacia nigrescens - Chloris virgata-oep struiksavanne waargeneem.

4.4.9.2.3 **Habitat van Colophospermum mopane**

Uit die ordenings en onderskeidende habitatkenmerke van die relevés waar C. mopane voorkom en nie voorkom nie, is dit moontlik om afleidings te maak met betrekking tot die habitat van C. mopane. Omdat die groeivorm van die plantsoort (kyk afdeling 4.4.9.2.4) verskil afhangende van die

gesteente waarop dit voorkom, is die habitatvereiste daarvan vir afsonderlike gesteentes bepaal.

Die ordening van die habitatkenmerke van die relevés wat op graniet en skalies voorgekom het (Fig. 4.29, 4.30, 4.31 en 4.32), het getoon dat C. mopane voorkom wanneer daar 'n toename is in kalium-, fosfaat- en kalsiumkonsentrasies, pH en persentasies klei en slik. Die gemiddeldes van hierdie habitatkenmerke waar C. mopane voorkom en nie voorkom nie word in Tabel 4.12 weergegee. Toenames van hierdie habitatkenmerke word gewoonlik gevind in laagliggende gedeeltes op gronde afkomstig van graniet en op gronde wat op skalies van die Ecca Groep ontwikkel. Daarteenoor toon die ordenings dat C. mopane nie voorkom as die diepte en elektriese weerstand van gronde toeneem nie. Toenames van hierdie habitatkenmerke word gewoonlik gevind op kruine in die graniet-gebied met diep geloogde, sanderige gronde.

Die ordening van die habitatkenmerke van die relevés wat op basalt voorgekom het (Fig. 4.28, 4.33 en 4.34), het getoon dat C. mopane voorkom wanneer daar 'n toename is in kalsium-, magnesium-, fosfaat- en natriumkonsentrasies en persentasie klei en dat die plantsoort verdwyn met toename in gronddiepte, persentasie sand en kaliumkonsentrasie (Tabel 4.13). Die habitat van C. mopane op basalt in die studiegebied is daarom vlak, kleierige gronde met groot hoeveelhede kalsium, magnesium, fosfaat en natrium.

Die ordening van die habitatkenmerke van die relevés wat op gabbro voorgekom het (Fig. 4.28 en 4.35), het getoon dat C. mopane voorkom wanneer daar 'n afname is in die konsentrasie van kalsium, kalium, natrium en magnesium, sowel as die persentasie sand en die gronddiepte. Die afleiding kom nie ooreen met die afleidings van die habitat van C. mopane op gronde afkomstig van graniet en basalt nie en die afwyking behoort verder ondersoek te word.

4.4.9.2.4 Ander faktore wat 'n rol speel in die verspreiding van Colo- phospermum mopane

Daar is ook ander faktore wat 'n rol kan speel in die verspreiding van C. mopane. Heel dikwels word die verspreiding van 'n plantsoort bepaal

Tabel 4.12 : Gemiddelde waardes van die kenmerke van die gronde wat uit graniet en skalies ontwikkel het en waar Colophospermum mopane voorkom en nie voorkom nie, soos uitgewys deur die Stapgewyse Onderskeidings-analise. C. mopane kom op sulke gronde in die boomvorm voor

Kenmerke	<u>Colophospermum mopane</u>	Nie <u>Colophospermum mopane</u>
Kalium van A-horisonte (mg kg ⁻¹)	205	111
Kalium van B-horisonte (mg kg ⁻¹)	159	40
Kalsium van A-horisonte (mg kg ⁻¹)	1 059	449
Kalsium van B-horisonte (mg kg ⁻¹)	733	249
Fosfaat van A-horisonte (mg kg ⁻¹)	27	12
Fosfaat van B-horisonte (mg kg ⁻¹)	22	6
pH van A-horisonte	7,0	6,4
pH van B-horisonte	6,8	5,8
% Klei van A-horisonte	12,5	8,6
% Klei van B-horisonte	23,2	11,6
% Slik van A-horisonte	8,1	6,1
% Slik van B-horisonte	6,7	6,2

Tabel 4.13 : Gemiddelde waardes van die kenmerke van die gronde wat uit basalt ontwikkel het en waar Colophospermum mopane voorkom en nie voorkom nie, soos uitgewys deur die Stappewyse Onderskeidings-analise. C. mopane kom op sulke gronde in die struikvorm voor

Kenmerke	<u>Colophospermum mopane</u>	Nie <u>Colophospermum mopane</u>
Dikte A-horisonte (mm)	185	191
Dikte B-horisonte (mm)	300	305
% Sand A-horisonte	61,0	52,1
% Sand B-horisonte	55,7	47,7
% Klei A-horisonte	16,3	19,5
% Klei B-horisonte	22,0	26,7
Fosfaat A-horisonte (mg kg ⁻¹)	530	350
Fosfaat B-horisonte (mg kg ⁻¹)	517	154
Kalium A-horisonte (mg kg ⁻¹)	176	289
Kalium B-horisonte (mg kg ⁻¹)	105	155
Kalsium A-horisonte (mg kg ⁻¹)	2 700	2 937
Kalsium B-horisonte (mg kg ⁻¹)	4 365	1 897
Magnesium A-horisonte (mg kg ⁻¹)	1 032	1 149
Magnesium B-horisonte (mg kg ⁻¹)	1 628	1 031
Natrium A-horisonte (mg kg ⁻¹)	127	82
Natrium B-horisonte (mg kg ⁻¹)	280	110

deur 'n kombinasie van faktore en die doel van hierdie afdeling is om bepalende faktore te integreer.

a) Groeivorm van Colophospermum mopane

Die groeivorm van 'n plantsoort is die gevolg van die habitat waar dit voorkom (Louw, 1970). C. mopane word hoofsaaklik aangetref in 'n struikvorm en 'n boomvorm. Die groeivorm van C. mopane op die kleierige gronde afkomstig van basalt en gabbro is hoofsaaklik struike. Louw (1970) beweer dat C. mopane-struike 'n wyer ekologiese amplitude het as C. mopane-bome en die C. mopane-struike kom op 'n droërwordende habitat voor. Die struikvorm sal dus volgens hom, 'n wyer verspreiding hê as die boomvorm wat nie waar is in die studiegebied nie.

Die struikvorm van C. mopane is die gevolg van 'n kombinasie van faktore. C. mopane-struike kom op kleigronde voor wat relatief droog is as gevolg van die lae beskikbaarheid van water uit die klei. Boonop bevat hierdie gronde baie uitruilbare katione en is fisiologies droog. Enige plant wat dus in die gronde groei, moet aangepas wees vir waterstremming. Verstruiking van C. mopane is die gevolg, omdat groei beperk word. Dit word veral bewys deur die voorkoms van hoër C. mopane-struike langs die teerpad. Omdat daar in sulke lokaliteite meer water beskikbaar is, groei die struike vinniger uit as in die aanliggende gebiede. Thompson (1957) beweer dat die enigste C. mopane-bome op basalt op vlak gronde voorkom en dat die afwesigheid van C. mopane-bome op die dieper grond toegeskryf word aan die swel van die montmorilloniet-tipe klei in die grond wat sodoende die wortels breek. Hierdie verklaring is nie altyd van toepassing nie, omdat C. mopane-struike ook voorkom op gronde wat geen montmorilloniet-klei bevat nie. Elders in die NKW is gevind dat die boomvorm van C. mopane op die gronde afkomstig van basalt geassosieer is met laer klei-gehalte en beter dreinerings. Dit is gewoonlik die geval waar dolerietgange in die basalt ingedring het (Gertenbach & Potgieter, 1979).

'n Ruie grasbedekking kan ook 'n sekondêre rol speel deur die onderhoud van hoë-intensiteit vure wat die C. mopane-struike terugbrand tot op die grondoppervlak. Tinley (1966) en Louw (1970) is ook van mening dat die struikvorm van C. mopane veroorsaak word deur gereelde vure en nie deur

ryp soos wat voorheen aanvaar is nie (Henning & White, 1974). In die NKW, waar die struikmopanieveld op basaltgronde vir die afgelope 20 jaar op 'n driejaarlikse basis gebrand is en voor die tyd miskien nog meer gereeld gebrand het, kan dus verwag word dat die struik nie deur die vuurgeaffecteerde laag sal dring nie en bome dus afwesig sal wees.

'n Belangrike aspek wat moontlik ook 'n invloed kan hê op die uitbreiding van die struikmopanieveld, is die beskikbaarheid van saad. Struikmopanieveld op kleierige gronde onder 'n driejaarlikse rotasiebrand, produseer geen saad nie (Gertenbach & Potgieter, 1979). In die struikmopanieveld in die NKW vind verdigting alleenlik plaas as gevolg van vegetatiewe groei (Gertenbach & Potgieter, 1979). As C. mopane-saad egter beskikbaar is, is die kans soveel beter dat die struikmopanieveld op die basaltgronde kan uitbrei. In 1958 is twee C. mopane-boompies by die veldwagterswoning op Satara op grond afkomstig van basalt aangeplant. Onder kunsmatige toestande het die boompies in die afgelope 20 jaar gegroei tot bome van ongeveer 8 m hoog en dit produseer jaarliks saad. Volgens veldwagter Jakobus Botha (persoonlike mededeling) moet jong saailinge jaarliks in die omgewing van die twee bome uitgeskoffel word, om moontlike uitbreiding te voorkom. Dit bewys dus dat indien saad beskikbaar is en kompetisie nie bestaan nie, die C. mopane wel in die basalt-gebied kan uitbrei.

Die vrugbare kleigronde onderhou 'n digte grasbedekking wat sterk kompeteer met die C. mopane-struik soos tereg deur Thompson (1957) beweer is. Hy is verder van mening dat C. mopane se wortels nooit dieper as 1 200 mm in die grond inbeweeg nie. Dit is die geval by C. mopane-bome, maar die C. mopane-struik se wortels is veel vlakker en is selde dieper as 500 mm. Kompetisie met die grassoorte kan dus 'n definitiewe rol speel, veral sover dit die vestiging van jong C. mopane-individue betref.

Om op te som kan dus gesê word dat C. mopane-struikveld die gevolg is van fisiologies droë kleigronde, kompetisie van 'n digte grasbedekking en hoë-intensiteit vure. Dieselfde faktore wat die struikvorm tot gevolg het, beperk ook die uitbreiding van die C. mopane in die basalt-

gebied, naamlik 'n digte grasbedekking wat sterk kompeteer met die plantsoort, 'n gepaardgaande warm vuur en die afwesigheid van saad. Indien enige van die beperkende faktore opgehef sou word, kan 'n uitbreiding van C. mopane verwag word. Volgens afdeling 4.4.9.2.3 sal hierdie uitbreiding net beperk wees tot vlak gronde op basalt.

Die boomvorm van C. mopane kom hoofsaaklik voor op gronde afkomstig van graniet en skalies van die Ecca Groep. Die gronde het sanderige A-horisonte, maar die B-horisonte bevat baie klei en is soms versadig met natrium. Dit gee aanleiding tot 'n sterk ontwikkelde struktuur. Die kroonbedekking van die veldlaag is matig tot yl met die gevolg dat hoë-intensiteit vure nie gereeld voorkom nie. C. mopane-bome produseer ook baie saad wat maklik ontkiem (tot 95 persent ontkieming). Vestiging van saailinge word beïnvloed deur kompetisie en voldoende opvolgreën na ontkieming. Anders as deur Louw (1970) beweer, het die boomvorm van C. mopane 'n wyer verspreiding in die studiegebied as die struikvorm. Die moontlikheid van uitbreiding van C. mopane-bome is groter as die van struike soos bewys in die bespreking onder afdeling 4.4.9.2.2.

b) Geologie

Onlangse geologiese opnames (Schutte, 1982; Visser *et al.*, 1984), het getoon dat metalawas soos amfiboliete van Swaziland Ouderdome algemeen in die noordelike granietgedeeltes van die NKW voorkom. Die waarneming is ook gemaak dat die verspreiding van die mopanieveld in die granietgebiede grootliks saamval met die voorkoms van amfiboliete. Dit is byvoorbeeld opvallend dat die gesteentes nie algemeen voorkom suid van die huidige verspreiding van die mopanieveld op graniet nie. Die amfiboliete verweer om tesame met die verweringsprodukte van graniet 'n rooier grond tot gevolg te hê. Die teorie word dus gestel dat die suidelikste verspreiding van die mopanieveld in die granietgedeelte van die NKW, verband hou met die voorkoms van amfiboliete. Dit moet nog gesubstansieer word.

c) Reënval, hoogte bo seevlak en temperatuur

Eerstens neem die reënval in die studiegebied af van suid na noord (Fig.

2.9). Hierdie afname is so dat die verskil in gemiddelde jaarlikse reënval tussen byvoorbeeld Kingfisherspruit in die suide en Phalaborwa in die noorde 81 mm is, met inagneming van die feit dat laasgenoemde weerstasie ook 100 m laer bo seevlak geleë is (Tabel 2.11).

Tweedens neem die hoogte bo seevlak in die studiegebied af van die suid-weste (450 m) na die noordooste (250 m) (Fig. 2.2). Hierdie afname in hoogte bo seevlak kan die oorsaak wees vir 'n laer reënval. Dit het wel deeglik 'n invloed op die gemiddelde daaglikse temperatuur (kyk Tabel 2.3). Die noordoostelike gedeelte van die studiegebied is droër en warmer as die suidwestelike gedeelte.

Derdens het die daling in reënval van suid na noord die belangrike gevolg dat die gronde in die suide se basisversadiging laer is as dié in die noorde van die studiegebied met inagneming van die verskille in die gesteente waaruit die gronde ontstaan het. 'n Verdere gevolg van die hoër reënval in die suide is dat die gronde dieper verweer is en dat die hellings baie meer gelyk is as in die noorde (Vergelyk Fig. 4.14 en 4.18).

Na intensiewe navorsing oor die verspreiding van Colophospermum mopane in Rhodesië (Zimbabwe) verklaar Ellis (1950) en Thompson (1957) dat die plantsoort voorkom van 300 tot 500 m bo seevlak met 'n gemiddelde reënval van 450 mm per jaar. Volgens Thompson (1957) speel grondfaktore bo 'n gemiddelde reënval van 450 mm en op hoogtes van hoër as 500 m, 'n belangrike rol in die verspreiding van C. mopane. Dan kom dit slegs op vlak, kleierige, alkaliese gronde voor (Sterkspruit- en Valsrivievorms) wat fisiologies droog is. Hierdie waarneming word gesubstansieer deur die SOA wat onder afdeling 4.4.9.2.2 bespreek is.

Die gemiddelde hoogte bo seevlak van die mopanieveld in die studiegebied wissel van 200 tot 450 m. Dit val dus binne die verdraagsaamheids-grense van C. mopane volgens Ellis (1950) en Thompson (1957). Volgens die reënvalkaart (Fig. 2.9) is die reënval egter hoër as 450 mm per jaar. Satara kry byvoorbeeld gemiddeld 527 mm en Kingfisherspruit 582 mm per jaar (Tabel 2.11). Daar kan dus verwag word dat C. mopane in die gedeelte van die studiegebied op graniet met 'n reënval hoër as 450 mm slegs in die laagliggende gedeeltes op alkaliese, kleierige gronde

sal voorkom. Indien die plantsoort tans nie daar voorkom nie, kan daar volgens afdeling 4.4.9.2.2 uitbreiding van C. mopane na hierdie lokaliteite verwag word.

Volgens Acocks (1975) kom die mopanieveld noord van die Soutpansberg van 396 tot 762 m bo seevlak voor met 'n gemiddelde reënval van 375 mm per jaar. Louw (1970) stel die hoogtegrense van 300 tot 780 m met 'n reënval van 350 mm per jaar. In die NKW kom die mopanieveld van 200 tot 450 m bo seevlak voor met 'n reënval van van 375 tot 500 mm per jaar. Henkel (1931) som die situasie dus korrek op deur te skryf : "Algemeen gesproke, hoe laer die reënval, hoe hoër bo seevlak kom mopanie voor".

Henning & White (1974) beweer dat die grense van die verspreiding van die mopanieveld in Suider-Afrika gestel word deur die 5°C isotermiese lyn. Hiermee word geïmpliseer dat ryp die verspreiding van C. mopane beperk. Hierdie mening word ook gehuldig deur Obermeijer (1933). Dit mag wel 'n rol speel by hoër hoogtes bo seevlak en by 'n hoër reënval, maar ryp kom sporadies voor in die mopanieveld in die omgewing van Letaba. Thompson (1957) het ook gevind dat ryp geen invloed op C. mopane-saailinge gehad het nie. Henning & White (1974) stel dit ook dat die noordelike grens van die verspreiding van C. mopane beïnvloed word deur die 1 000 mm reënval isohieet, en die afwesigheid van ryp.

Uit die bespreking is dit duidelik dat die verspreiding van C. mopane en die moontlike uitbreiding van die plantsoort nie deur 'n enkele faktor verklaar kan word nie. Die hoogte bo seevlak, reënval en temperature het 'n primêre invloed op die verwerking van moedermateriale en die vorming van gronde wat dan sekondêr beïnvloed word deur faktore soos kompetisie met ander plante, vuur en beskikbaarheid van saad om sodoende die verspreiding en moontlike uitbreiding van C. mopane te bepaal.

HOOFSTUK 5

LANDSKAPPE

5.1 INLEIDING

Die plantgemeenskappe wat in die studiegebied voorkom is geklassifiseer en beskryf deur gebruik te maak van die Braun-Blanquet-metode (Hoofstuk 4 & Gertenbach, 1978). Die geografiese verspreiding en omvang van hierdie plantgemeenskappe het egter so 'n komplekse patroon aangeneem (Fig. 4.4), dat dit bykans onmoontlik was om individuele plantgemeenskappe op 'n kaart met 'n redelike bruikbare skaal aan te toon. Ten spyte van die gedetailleerde kennis wat opgedoen is aangaande die ekologie van hierdie plantgemeenskappe, kon geen natuurlwebestuursprogram op die basis waarop dit in die NKW gedoen word, hierop gebaseer word nie. Die intensiteit van die opnames het dus die praktiese aanwending van die resultate oënskynlik oortref.

Studies oor die klimaat (Gertenbach, 1980), geologie (Schutte, 1974, 1982), gronde (Harmse & Van Wyk, 1972; Webber, 1980; Venter, 1981) plantegroei (Gertenbach, 1978; Van Rooyen, 1978; Bredenkamp, 1982; Coetzee, 1983) en dierelewe (Pienaar, 1963; Joubert, 1985) het egter bygedra tot 'n beter interpretasie van die funksionering van die NKW as ekosisteem. Toegerus met al hierdie inligting, is daar gepoog om die NKW onder te verdeel in sinvolle eenhede (Gertenbach, 1983) wat as basis sou dien vir enige praktiese vorm van natuurlwebestuur. So 'n soneering van die NKW is reeds deur Joubert (1975) voorgestel, maar met die beskikbaarheid van die gedetailleerde gegewens van die studiegebied behoort die nodige verfynings aangebring te word.

Die spesifieke behoeftes, bestuurstegnieke, omvang en die ekologie van die NKW en wat daaruit voortspruit het aanleiding gegee tot die formulering en aanvaarding van die begrip van 'n landskap as bestuursentiteit. 'n Landskap is deur Coetzee (1983) gedefinieer as: "An area with a recurrent pattern of plant communities with their associated fauna and abiotic habitat". Aangesien die plantegroei en abiotiese habitat nie konsekwent herhalend is nie, is die volgende definisie van 'n landskap vir die doel van hierdie studie geformuleer: "'n Landskap is 'n gebied

met 'n spesifieke geomorfologie, makroklimaat, grond en plantegroei-patroon en geassosieerde fauna". Hiervolgens is 'n landskap vergelykbaar met MacVicar et al. (1974) se landtipe. Die enigste verskil is dat 'n landtipe slegs die abiotiese komponent insluit, terwyl 'n landskap die biotiese en abiotiese komponente insluit.

Alhoewel die aanvanklike studie van die plantegroei-assosiasies en hulle geassosieerde abiotiese habitat dus oënskynlik te intensief was, het dit, soos blyk uit die definisie, tog die basis gevorm vir die karakterisering van die landskappe. Die afleiding kan gemaak word dat die identifikasie van landskappe nie moontlik is, sonder 'n deeglike kennis van die abiotiese en biotiese komponente nie.

Daar kan nie verwag word dat die onderverdeling van die studiegebied in landskappe 'n afbakening van homogene eenhede is nie. Inteendeel, daar bestaan nog heterogeniteit binne 'n landskap, maar daar is gepoog om die mees dominante abiotiese en biotiese komponente in 'n gebied in eenhede te groepeer.

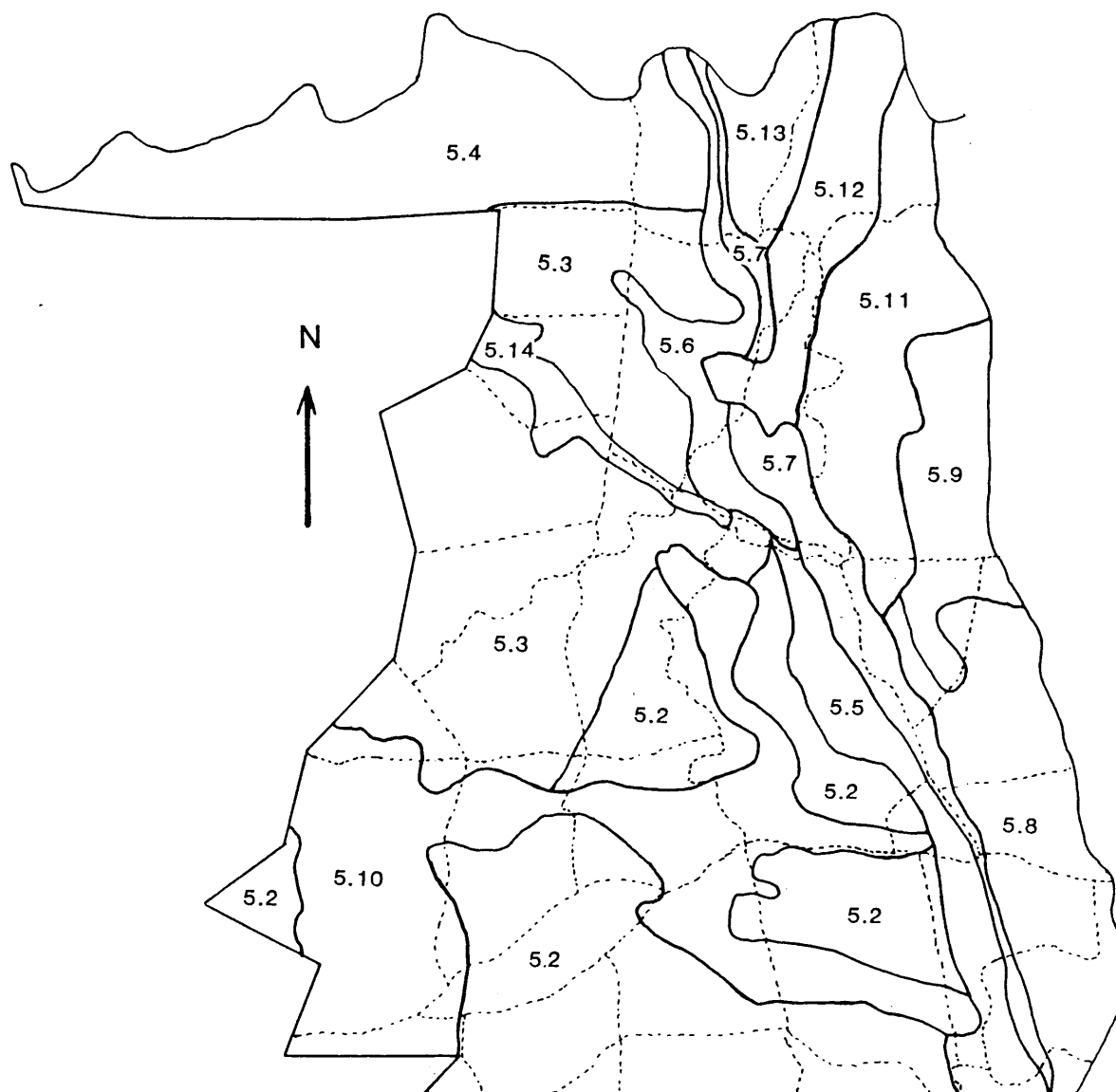
Die vyf komponente wat 'n landskap tipeer dien as basis vir die bespreking van die kenmerke van die verskillende landskappe. Die geomorfologie is bespreek aan die hand van geologiese beskrywings van Brandt (1948), Schutte (1974), Cleverly & Bristow (1979), Bristow (1980), SACS (1980), Schutte (1982) Schutte & Clubley-Armstrong (1982), Kruger (1983) en die 1:100 000 topokadastrale kaart van die NKW. Inligting oor die klimaat is verkry van vyf veldwagterstasies waar reën gemeet word, en vyf 2de Orde weerstasies (Satara, Letaba, Skukuza, Shingwedzi en Punda Maria) waar beperkte temperatuurgegewens versamel word. 'n Reënvalkaart wat deur Gertenbach (1980) saamgestel is, is ook in die onderskeiding van landskappe aangewend.

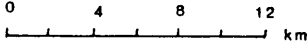
Beskrywings van die grondsoorte is aan die hand van 250 profielgate wat in die studiegebied gegrawe is gedoen (kyk Hoofstuk 3), sowel as kaarte deur Harmse et al. (1974) en Venter (1981). Plantegroei-beskrywings is gedoen deur Codd (1951), Van der Schijff (1957), Pienaar (1963), Van Wyk (1973), Gertenbach (1978), Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983). Hierdie beskrywings tesame met die inligting vervat in Hoofstuk 4 van hierdie studie is gebruik in die klassifisering en beskrywing van landskap-

pe. Die bespreking van die geassosieerde fauna is uitgevoer deur gebruik te maak van die gegewens van die jaarlikse lugsensus (Joubert, 1985). Alhoewel sekere landskappe slegs gedeeltelik in die studiegebied voorkom, is die wildgetalle van die landskappe as geheel in die bespreking ingesluit. Gemiddelde getalle van die groter wildsoorte per landskap is bepaal vir die afgelope vyf jaar (1981 tot 1985). Die relatiewe digtheid (in individue per km²) van die diersoorte is vir elke landskap bereken. Deur die relatiewe digthede van wildsoorte in die onderskeie landskappe te vergelyk, kon 'n belangrikheidswaarde van elke wildsoort per landskap bepaal word. 'n Belangrikheidswaarde van 10 is aan 'n wildsoort toegeken vir die landskap waar dit die hoogste relatiewe digtheid het. Die belangrikheidswaardes van die bepaalde wildsoort in die ander landskappe is dan uitgedruk in waardes tussen 1 en 10 afhange van die relatiewe digthede waartoe die wildsoort in die ander landskappe voorgekom het tot dié in die landskap met die hoogste relatiewe digtheid. Hierdie belangrikheidswaardes is ook gebruik in die ordening van landskappe en dierehabitatte (kyk afdeling 5.15). Die geografiese verspreiding van elk van hierdie landskappe word in Fig. 5.1 en 5.2 weergegee.

Die landskappe se naam is ontleen aan die terreinmorfologiese klassifikasie van Kruger (1983) in kombinasie met 'n verwysing na die onderliggende gesteente (Schutte 1982), die opvallendste houtagtige plantsoort (Hoofstuk 4) en die plantegroeistrukturele klassifikasie (kyk afdeling 4.3). Die benaming wat deur Gertenbach (1983) gebruik is vir die beskrywing van die landskappe is gerieflikheidshalwe bygevoeg. Die rede vir die gebruik van 'n nuwe naam, is om die klassifikasie op 'n wyer vlak as slegs die NKW te kan gebruik. Daar is ook 'n lokaliteit by elke landskap voorsien wat verteenwoordigend van die landskap is. Waar van toepassing, is daar ook verwys na die name van die onderskeie landskappe soos beskryf deur Coetzee (1983).

'n Opsomming van die groottes van die landskappe wat in die studiegebied onderskei is, sowel as die persentasies wat dit uitmaak van die NKW en van die studiegebied se oppervlakte word in Tabel 5.1 aangetoon. Hiervolgens kan daar, met die studiegebied as basis, geëstrapoleer word om verantwoording te doen van die landskappe van 49 persent van die oppervlakte van die NKW. Van die 35 landskappe wat deur Gertenbach (1983)



Skaal  km

Toeriste- en
Voorbrandpaaië 

Landskappe

- 5.2 Matig golwende granitiese vlaktes met *Combretum apiculatum*-bossavanne
- 5.3 Effens onreëlmatige granitiese vlaktes met *Colophospermum mopane*-bossavanne
- 5.4 Onreëlmatige granitiese heuwels met *Colophospermum mopane*-boomsavanne
- 5.5 Karoo Sediment vlaktes met *Acacia welwitschii*-boomsavanne
- 5.6 Karoo Sediment vlaktes met *Colophospermum mopane*-boomsavanne
- 5.7 Baie onreëlmatige Clarens Sandsteen heuwels met *Terminalia sericea*-bossavanne
- 5.8 Basaltiese vlaktes met *Sclerocarya birrea*-boomsavanne
- 5.9 Effens golwende basaltiese vlaktes met *Acacia nigrescens*-struiksavanne
- 5.10 Matig golwende gabbriese vlaktes met *Acacia nigrescens*-struiksavanne
- 5.11 Onreëlmatige basaltiese vlaktes met *Acacia nigrescens*-bossavanne
- 5.12 Onreëlmatige basaltiese vlaktes met *Colophospermum mopane*-bossavanne
- 5.13 Basaltiese vlaktes met *Colophospermum mopane*-struiksavanne
- 5.14 Effens golwende gabbriese vlaktes met *Colophospermum mopane*-struiksavanne

Fig. 5.2 Landskappe van die studiegebied

Tabel 5.1 : Oppervlaktes van die onderskeie landskappe van die studiegebied en die oppervlaktes uitgedruk as % van die NKW en van die studiegebied

Landskap nr.	Oppervlakte in km ²	Persentasie van NKW	Persentasie van studiegebied
5.2	1 548	8,1	23
5.3	475	2,4	19
5.4	578	2,6	8
5.5	588	2,7	4
5.6	333	1,4	2
5.7	132	0,6	3
5.8	1 362	7,2	5
5.9	352	1,8	5
5.10	789	3,5	9
5.11	446	2,4	11
5.12	774	4,6	5
5.13	1 916	10,2	4
5.14	294	1,5	2
Totaal	9 587	49,0	100

beskryf is, kom 13 in die studiegebied voor en hulle word onder andere beskryf deur gebruik te maak van die plantsosiologiese klassifikasie beskryf in Hoofstuk 4. Alhoewel sekere landskappe slegs gedeeltelik in die studiegebied voorkom, is hulle totale verspreiding in die NKW beskryf deur gebruik te maak van die indeling van Gertenbach (1983) (Fig. 5.1).

Om te bepaal of die geassosieerde fauna van 'n landskap wel 'n belangrike kriterium is in die klassifikasie van landskappe, is 'n ordening van die habitatskenmerke, landskappe en verskillende diersoorte onderneem (kyk afdeling 5.15.2). Hieruit kan afleidings gemaak word oor die voorkeur wat diersoorte vir bepaalde landskappe het (kyk afdeling 5.15.3).

Die landskappe moet dus beskou word as funksionele bestuurseenhede. Die ideaal is dat enige vorm van natuurlewebestuur voortaan gebaseer moet word op die sonering van die NKW in landskappe. Tersaaklike bestuursoorwegings per landskap mag oor die korttermyn verander en moet dus van tyd tot tyd hersien word, maar die landskap as bestuurseenheid behoort nie gewysig te word nie.

5.2 Matig golwende granitiese vlaktes met Combretum apiculatum-bossavanne

Gemengde Combretum spp.-Terminalia sericea-bosveld (Gertenbach, 1983)
 Tipiese landskap : Rabelaisdam

Ligging en geomorfologie

Coetzee (1983) het na hierdie landskap verwys as "Tropical Semi-arid Granitic Lowveld". Die landskap is diskontinu deurdat dit uit 'n gebied bestaan wat onderbreek word deur ander landskappe (Gertenbach, 1983). Een deel van die landskap kom in die Suidelike Distrik voor en die res vorm die suidwestelike gedeelte van die Sentrale Distrik en sluit die suidelike gedeelte van die studiegebied in (Fig. 5.1 en 5.2). Die onderliggende gesteentes is Nelspruit Graniet Formasie met veelvuldige dolerietgange wat nooit breër as ongeveer 10 m is nie (Schutte, 1974).

Die landskap kom hoofsaaklik op of na aan die waterskeidings voor en

sluit derhalwe net die bolope van die meeste spruite in. Die landskap is matig golwend met 'n uitgesproke kruin, sypelsone, middelhang, voet-hang en valleivloer. Die landskap kom op 'n hoogte van 350 tot 500 m bo seevlak voor en beslaan $1\,548\text{ km}^2$ of 8,1 persent van die NKW. Die beslaan 23 persent van die oppervlakte van die studiegebied (Tabel 5.1).

Klimaat

Die landskap ondervind 'n sub-tropiese klimaat en ryp kom net in uitsonderlike gevalle in die laagtes voor. Die verskynsel van temperatuur-inversie (Oosting, 1956) is baie uitgesproke in hierdie golwende landskap. Bedags word hoër temperature in die laagtes as op die kruine ondervind, maar snags word dit weer kouer in die laagtes. In Tabel 5.2 & 5.3 word die temperatuurgegewens vir Skukuza en Satara wat ook van toepassing is op hierdie landskap gegee. Hiervolgens kom ryp alleenlik op Skukuza voor, omdat dit laagliggend is. Die reënval wissel van 550 tot 600 mm per jaar met die gemiddelde jaarlikse reënval vir Skukuza, Tshokwane en Kingfisherspruit, 546,3, 561,3 en 582,3 mm onderskeidelik (kyk Tabel 2.11).

Grondsoorte

Die landskap het 'n interessante katenêre opeenvolging van gronde wat sterk verband hou met die posisie in die topografie. Op die kruine kom sanderige gronde waarvan die klei-gehalte wissel van 6 tot 15 persent in die A-horisonte voor en die mees algemene grondvorms is Hutton en Clovelly met Portsmouth/Zwartfontein en Denhere/Makuya onderskeidelik as die belangrikste series. Teen die hoë middelhange kan Glenrosagronde voorkom. Fig. 3.2 is 'n skematiese voorstelling van 'n grondkatena op graniet wat die situasie in hierdie landskap illustreer. Waar konvekse topografie in konkawe topografie verander (middelhange) heers daar toestande van tydelike waterversadiging gedurende die reënseisoen en word vergleyde, grys sandgronde van die Cartref- en Estcourtvorms aangetref. Hierdie oorgang of sypelsone is baie opvallend in dié landskap (Fig. 3.2). Akkumulering van klei het mettertyd in die laagtes plaasgevind en daarom is die gronde in die laagtes kleierig, heel dikwels natrium-versadig met 'n massiewe prismakutaniese struktuur in die ondergrond-horisonte en verteenwoordig die Estcourt-, Sterkspruit- en Valsrivier-vorms. Die resultate van sekere fisiese en chemiese ontleding van tipiese profiele in die verskillende posisies in die topografie word in

Tabel 5.2 : Temperatuurgegewens vir Skukuza (°C) (Gertenbach, 1983)
 ($\phi = 24^{\circ}59' S$, $\lambda = 31^{\circ}36' O$, H = 262 m, P = 43 j.)

Maand	Gemiddelde Daaglikse Maks.	Uiterste Maks.	Gemiddelde Daaglikse Min.	Uiterste Min.
Januarie	32,3	42,3	19,6	7,2
Februarie	32,2	40,3	19,4	7,2
Maart	31,2	40,3	17,9	8,3
April	29,8	38,3	14,8	3,3
Mei	27,4	37,0	10,2	2,2
Junie	25,6	35,3	6,1	- 2,2
Julie	25,4	36,1	5,6	- 2,5
Augustus	27,2	37,9	7,6	- 0,1
September	29,4	40,6	11,6	1,1
Oktober	30,8	41,7	15,1	6,6
November	31,8	44,5	17,5	6,7
Desember	32,3	44,4	19,2	8,3

Tabel 5.3 Temperatuurgegewens vir Satara (°C) (Gertenbach, 1983)
 ($\phi = 24^{\circ}24' S$, $\lambda = 31^{\circ}47' O$, H = 273 m, P = 2 j.)

Maand	Gemiddelde Daaglikse Maks.	Uiterste Maks.	Gemiddelde Daaglikse Min.	Uiterste Min.
Januarie	33,0	41,6	21,0	17,5
Februarie	33,6	39,0	20,8	16,0
Maart	33,3	38,0	19,8	14,5
April	29,6	34,0	17,4	12,0
Mei	28,0	31,4	13,0	8,3
Junie	25,8	28,0	8,9	8,0
Julie	26,8	32,6	10,7	7,4
Augustus	27,6	36,0	11,9	9,9
September	28,1	35,0	14,3	11,0
Oktober	26,3	37,5	13,7	12,0
November	31,4	40,0	18,7	13,5
Desember	30,7	40,5	19,0	13,0

Tabel 5.4 Fisiese en chemiese kenmerke van die gronde wat in drie posisies in die topografie van die Matig golwende granitiese vlaktes met Combretum apiculatum-bossavanne voorgekom het.

Moedermateriaal Topografie Grondvorm Grondserie	Graniet		Graniet		Graniet	
	Kruin Clovelly Denhere		Middelhang Cartref Kusasa		Valleivloer Valsrivier Valsrivier	
Kenmerke	A-horison	B-horison	A-horison	B-horison	A-horison	B-horison
% Sand	84	81	82	83	70	63
% Slik	6	5	7	8	11	6
% Klei	9	10	7	7	12	22
pH (H ₂ O)	6,2	5,6	5,9	6,1	6,0	6,6
P (mg kg ⁻¹)	2	2	4	2	2	2
K (")	40	20	80	20	60	20
Ca (")	320	140	260	140	520	520
Mg (")	208	50	196	116	266	306
Na (")	140	40	80	80	640	140
Elektriese Weerstand (Ohm)	7800	16000	1300	4100	2600	2000

Tabel 5.4 weergegee. Dykwalle van spruite word gevorm deur jong alluviale gronde waarvan die Oakleaf-, Dundee- en Inhoekvorms die belangrikste is.

Die voorkoms van veelvuldige dolerietgange in die graniet van hierdie landskap verskans soms die katenêre opeenvolging, soos hierbo beskryf. Die gronde op die dolerietgange is donkerder bruin tot swart van kleur (Mayo-, Milkwood- en Bonheimvorms) en bevat van 15 tot 35 persent klei vir die A-horisonte. In die omgewing van 'n dolerietgang oorlê die verweerde materiaal afkomstig van die doleriet dié van graniet en gebeur dit soms dat A-horisonte afkomstig is van doleriet, maar B-horisonte van graniet. Hierdie gronde huisves dan 'n heterogene plantegroei wat nie altyd inpas by die herhalende patroon van die grondkatena nie (Mayo- en Glenrosavorms).

Plantegroei

Die plantegroei van hierdie landskap is onder die volgende name beskryf: Combretumveld (Van der Schijff, 1957), "Mixed Combretum savanna woodland" (Pienaar, 1963), Rooibosveld op granietdeinings (Van Wyk, 1973) en Dorre Laeveld (Acocks, 1975). Dit is 'n gebied met 'n ruie bossavanne op die kruine, 'n matige boomsavanne op die sypelsone, 'n matige boom-savanne in die laagtes en met 'n ruie rivieroewerbos op die walle van die spruite en riviere (Fig. 4.18). Op die diep sandgronde van die kruine kom die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne (kyk afdeling 4.4.3.2.1) en wel die Strychnos madagascariensis-variasie voor (Fig. 4.19). Dit het 'n ruie lae- en hoëstruikstratum met min of geen bome en kenmerkende houtagtiges is Combretum apiculatum, C. zeyheri, Terminalia sericea, Strychnos madagascariensis en Dichrostachys cinerea.

Teen die hoër middelhange is die gronde vlakker en word die Strychnos madagascariensis-variasie vervang deur die Sclerocarya birrea-variasie met Albizia harveyi en Acacia nigrescens as geassosieerde soorte (Fig. 4.18).

Die grassoorte wat op die kruine en hoër middelhange in die landskap voorkom is oorwegend Pogonarthria squarrosa, Tricholaena monachne, Eragrostis rigidior, Rhynchelytrum repens, Trichoneura grandiglumis,

Perotis patens, Brachiaria nigropedata, Digitaria eriantha, Panicum maximum en Aristida congesta subsp. barbicollis. Die opvallendste nie-grasagtige kruide is Tephrosia polystachya, Rhynchosia totta, Clerodendrum ternatum, Leucas glabrata, Evolvulus alsinoides, Waltheria indica, Indigofera filipes en Agathisanthemum bojeri.

Op die sypelsone waar die konvekse topografie na 'n konkawe topografie verander (Fig. 4.18 en 4.20), kom 'n digte soom Terminalia sericea-bome voor wat geklassifiseer is as 'n Terminalia sericea - Eragrostis gummiflua-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.2.2). Ander houtagtige plantsoorte wat in hierdie subassosiasie teenwoordig is, is Combretum zeyheri, C. apiculatum, Sclerocarya birrea, Albizia harveyi en Acacia gerrardii. Die kruidagtige komponent stem baie ooreen met dié van die kruine, behalwe dat die volgende spesies ook teenwoordig is: Eragrostis gummiflua, Hyperthelia dissoluta, Sporobolus fimbriatus, Fimbristylis complanata en Epaltes gariepina.

Die laagliggende gebiede (laagtes) word gekenmerk deur 'n matige boomsavanne met 'n digte grasbedekking indien dit nie oorbeweid is nie. Die plantegroei resorteer onder die Combretum apiculatum - Acacia nigrescens-assosiasie (kyk afdeling 4.4.3.3) en afhangende van die kleigehalte van die grond en die mate van beweiding kan die volgende twee subassosiasies in die laagtes van die landskap onderskei word naamlik die Acacia nigrescens - Grewia bicolor-matige bossavanne (kyk afdeling 4.4.3.3.2) en die Acacia nigrescens - Themeda triandra-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.3.3) (Fig. 4.18). Die opvallendste houtagtiges vir albei hierdie subassosiasies is Combretum apiculatum, Acacia nigrescens, Combretum hereroense, Dichrostachys cinerea, Grewia bicolor, Acacia gerrardii, Acacia tortilis, Combretum imberbe, Ormocarpum trichocarpum, Ehretia rigida, Albizia harveyi en Bolusanthus speciosus. Die onderskeid tussen die twee subassosiasies word hoofsaaklik deur die samestelling van die kruidagtige komponent bepaal. Grassoorte wat normaalweg in albei die subassosiasies teenwoordig is, is Digitaria eriantha, Panicum maximum, Aristida congesta subsp. barbicollis, Schmidtia pappophoroides, Urochloa mosambicensis, Heteropogon contortus, Enneapogon cenchroides, Cymbopogon plurinodis, Eragrostis superba, Bothriochloa radicans en Eragrostis rigidior. Waar die gronde vry soute bevat, soos in die omgewing net suid van die Timbavativier, kan die Albizia

harveyi - Pappea capensis-oep struiksavanne (kyk afdeling 4.4.1.2.1) ook voorkom. Kenmerkende nie-grasagtige kruide van die laagtes van hierdie landskap is Waltheria indica, Protasparagus setaceus, Blepharis integrifolia, Pavonia burchellii, Hibiscus micranthus, Phyllanthus asperulatus en Tragia dioica.

'n Digte, meestal immergroen woudgemeenskap kom op die spruitoewers voor en die volgende opvallende plantsoorte word aangetref : Diospyros mespiliformis, Combretum imberbe, Acacia robusta, Euclea divinorum, Lonchocarpus capassa, Schotia brachypetala, Cassine aethiopica en Spirostachys africana. Opvallende grassoorte is Panicum maximum, Digitaria eriantha, Sporobolus fimbriatus, met Abutilon guineense as die mees algemene nie-grasagtige kruidsoort.

Op die veelvuldige dolerietgange wat in die graniet voorkom is die houtagtige plantegroei oop met 'n ruie grasbedekking. Acacia nigrescens kom in digte stande voor en die voorkoms van Bolusanthus speciosus is 'n goeie aanduiding van dolerietgronde. Opvallende grassoorte is Themeda triandra, Bothriochloa radicans en Cymbopogon plurinodis. Die plantgemeenskappe op gronde afkomstig van doleriet in hierdie landskap is vergelykbaar met die plantegroei van die Matig golwende gabbroiese vlaktes met Acacia nigrescens struiksavanne (kyk afdeling 5.10) en ook met die plantegroei van die laagtes van hierdie landskap.

Fauna

Diersoorte wat die hoogste relatiewe digthede in die landskap behaal, is rooibokke (Aepyceros melampus) (8,38 individue per km²), kwaggas (Equus burchellii) (0,81 individue per km²) en buffels (Syncerus caffer) (0,64 individue per km²) (Tabel 5.5). Ander wildsoorte wat hoë relatiewe digthede het is koedoes (Tragelaphus strepsiceros), kameelperde (Giraffa camelopardalis) en olifante (Loxodonta africana), terwyl blouwildebeeste (Connochaetes taurinus) en vlakvarke (Phacochoerus aethiopicus) veral in die laagtes voorkom waar die grasbedekking kort en yl en waar oppervlakwater teenwoordig is, voorkom. Duikers (Sylvicapra grimmia), witrenosters (Ceratotherium simum) en kameelperde kom teen lae relatiewe digthede voor, maar in vergelyking met ander landskappe het die diersoorte hoë belangrikheidswaardes. Steenbokke (Raphiceros campestris) kom verspreid deur die landskap voor. Roofdiere soos leeus (Panthera leo) en

Tabel 5.5 : Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digtheid van sekere diersoorte wat in die Matig golwende granitiese vlaktes met Combretum apiculatum-bossavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985).

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	0	0	0	0
Basterhartbeeste	9	5	0,006	1
Blouwildebeeste	617	100	0,398	2
Bromvoëls	26	10	0,017	5
Buffels	986	288	0,637	3
Duikers	20	14	0,013	10
Elande	1	0	0,001	1
Kameelperde	644	74	0,416	6
Koedoes	834	140	0,539	5
Kwaggas	1260	117	0,814	2
Leeus	42	13	0,027	4
Olifante	494	195	0,319	5
Rietbokke	16	7	0,010	2
Rooibokke	12977	1692	8,381	4
Steenbokke	66	18	0,043	4
Swartwitpense	138	27	0,089	5
Vlakvarke	336	104	0,217	5
Volstruise	13	4	0,008	1
Waterbokke	182	39	0,118	3
Witrenosters	111	14	0,072	6

luiperds (Panthera pardus) is wel teenwoordig.

5.3 Effens onreëlmatige granitiese vlaktes met Colophospermum mopane-bossavanne

Combretum spp.- Colophospermum mopane-bosveld van die Timbavati-gebied (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Redgorten

Ligging en geomorfologie

Die landskap is hoofsaaklik in die driehoek wat deur die Olifants- en Timbavatiriviere en die wesgrens van die NKW gevorm word, geleë (Fig. 5.1 en 5.2). Dit word hoofsaaklik onderlê deur graniet en gneis, deurskruis met veelvuldige dolerietgange. Die landskap word verder deur 'n groot gabbro-liggaam verdeel wat as 'n afsonderlike landskap naamlik die Effens golwende gabbroiese vlaktes met Colophospermum mopane-struiksavanne (kyk afdeling 5.14) geklassifiseer word. Metalawas kom wydverspreid in die landskap voor (Schutte, 1982) en het 'n bepalende invloed op die grond en plantegroei. Die terrein is effens onreëlmatig golwend en word deur die sytakke van die Timbavatirivier dreineer, waarvan die Shisakashanghondo-, Redgorten-, Chalons-, Brak-, Mbhanswe- en Mshatuspruite die belangrikste is.

Die landskap is van 300 tot 500 m bo seevlak geleë en dit beslaan 475 km² of 2,4 persent van die NKW. Dit beslaan 19 persent van die studiegebied se oppervlakte.

Klimaat

Die landskap is onderhewig aan 'n sub-tropiese klimaat met warm somers en koel winters en ryp kom slegs in uitsondering in die laerliggende gedeeltes voor. Die temperatuurgegewens van Satara (Tabel 5.3) is grootliks van toepassing op die landskap, behalwe dat die omgewing rondom Satara meer plat is en die voorkoms van ryp in die laagtes dus minder waarskynlik is. Die reënval wissel van 450 tot 500 mm per jaar. Kingfisherspruit wat verder suid in die studiegebied geleë is, het 'n gemiddelde reënval van 582 mm per jaar en Letaba wat weer verder noord geleë is, het 'n gemiddelde reënval van 462 mm per jaar.

Grondsoorte

Die grondsoorte van die landskap stem tot 'n beperkte mate ooreen met dié van die Matig golwende granitiese vlaktes met Combretum apiculatum-bossavanne (kyk afdeling 5.2). As gevolg van 'n laer reënval as in bogenoemde landskap, die invloed van verweerde metalawas en steiler hellings, is die gronde van kruine in hierdie landskap minder sanderiger met Huttonvorm/Zwartfonteinseries, Mispahvorm/Mispahseries en Glenrosavorm/ Dunveganseries as die dominante gronde (kyk Fig. 3.3). Die A-horisonte van die gronde is almal orties. Die sypelsone is meestal afwesig en die gronde word progressief meer kleierig vanaf die kruine na die laagliggende gedeeltes. Algemene gronde van die middelhange is Glenrosavorm, maar die meer kleierige series soos Dothole en Ponda. Aan die voethange kom gronde van die Valsrivier- en Sterkspruitvorms meestal voor. Gronde van die Estcourtvorm kom baie selde voor. Op die spruitoewers kom alluviale gronde van die Oakleaf- en Dundeevorms voor (Fig. 3.3)

Die voorkoms van dolerietgange in die graniet veroorsaak dat gronde oor kort afstande baie kan verskil. Grondvorms en series wat gewoonlik op die dolerietgange gevind word is Hutton/Shigalo, Hutton/Hardap, Swartland/Nyoka en gronde met melaniese A-horisonte soos Mayo/Tshipise en Milkwood/Sunday. As gevolg van die teenwoordigheid van materiaal afkomstig van metalawas van die Opeenvolging Murchison (SACS, 1980) in die graniet, is die gronde in sekere katenas soms rooier en meer kleierig. Daar is aanduidings (kyk afdeling 4.4.9.2.3) dat die verspreiding van Colophospermum mopane verband hou met die verweringsprodukte van metalawas.

Plantegroei

Op die sanderige kruine afkomstig van suiwer graniet en gneis in die suidelike gedeeltes van die landskap kom die Terminalia sericea - Brachiaria nigropedata-matige bossavanne (kyk afdeling 4.4.3.2.3) voor wat baie ooreenstem met plantegroei op die kruine van landskap 5.2 (Fig. 4.17). Dit verskil egter in een baie belangrike opsig en dit is dat Combretum zeyheri afwesig is. Die plantegroei op die kruine in die landskap is 'n matige bossavanne, gedomineer deur Combretum apiculatum en Terminalia sericea met enkele individue van Colophospermum mopane. Die verhouding waarin Colophospermum mopane en Combretum apiculatum tot

mekaar voorkom is baie belangrik, want soos wat die gronde kleieriger word, is Combretum apiculatum minder volop en Colophospermum mopane meer volop. In die noordelike gedeeltes van die landskap is die gronde op die kruine minder sanderig (Tabel 4.9) as gevolg van 'n laer reënval, steiler hellings en die teenwoordigheid van verweringsprodukte van metalawas. In sulke lokaliteite kom die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie bossavanne (kyk afdeling 4.4.3.1.1) op die kruine voor (Fig. 4.14). Ander houtagtiges wat op die kruine van die hele landskap voorkom is Albizia harveyi, Dalbergia melanoxylon, Sclerocarya birrea, Cissus cornifolia, Acacia exuvialis, Acacia burkei, Dichrostachys cinerea, Commiphora africana en Lannea schweinfurthii.

Teen die middelhange in die suidelike gedeelte van die landskap toon die gronde soms tekens van waterversadiging, maar 'n vergleyde E-horison is selde aanwesig. Hier word die Colophospermum mopane - Acacia gerrardii-ruie boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.1.3) aangetref. In die noordelike gedeeltes van die landskap is vergleyde gronde afwesig en word die Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.1.2) teen die middelhange aangetref (Fig. 4.14 & 4.17).

In die noordelike en suidelike dele van die landskap, teen die voethange en op die valleivloer kom die Colophospermum mopane - Terminalia prunioides-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.1.4) voor.

Houtagtige plantsoorte wat tipies is van die middelhange, voethange en valleivloer is Colophospermum mopane, Combretum apiculatum, Ormocarpum trichocarpum, Acacia gerrardii, A. nigrescens, Euclea divinorum, Bolusanthus speciosus, Combretum hereroense, C. imberbe, Terminalia prunioides, Grewia bicolor, Maerua parvifolia en Ximenia caffra.

Kruidagtige plantsoorte wat algemeen is vir die landskap is Pogonarthria squarrosa, Eragrostis rigidior, Aristida congesta subsp. barbicollis, Digitaria eriantha, Panicum maximum, Enneapogon cenchroides, Heteropogon contortus, Schmidtia pappophoroides, Urochloa mosambicensis, Indigofera lupatana, Rhinacanthus xerophilus, Kyphocarpa angustifolia, Rhynchosia totta, Tephrosia polystachya, Ruellia patula, Protasparagus setaceus, Corchorus asplenifolius en Hibiscus micranthus. Kruidagtige plantsoorte wat geassosieerd met bogenoemde plantsoorte net op die kruine

aangetref word, is Tricholaena monachne, Rhynchelytrum repens, Brachiarria serrata, Trichoneura grandiglumis, Waltheria indica, Evolvulus alsinoides, Euphorbia neopolycnemoides, Kohautia virgata, Agathisanthemum bojeri en Fimbristylis complanata. Kenmerkende kruidagtige spesies op die middelhange, voethange en valleivloer is Themeda triandra, Cymbopogon plurinodis, Eragrostis gummiflua, E. superba, Panicum coloratum, Bothriochloa radicans, Dyschoriste rogesii, Pavonia burchellii, Vernonia fastigiata en Abutilon austro-africanum.

Die spruitoewerplantegroei verskil nie baie van landskap tot landskap nie en die volgende plantsoorte is tipies vir spruitoewers van landskappe 5.3 & 5.4 naamlik Colophospermum mopane, Combretum imberbe, C. hereroense, Lonchocarpus capassa, Acacia robusta, Albizia harveyi, Diospyros mespiliformis, Schotia brachypetala, Euclea natalensis, Ziziphus mucronata, Lannea schweinfurthii en Euclea divinorum. Algemene kruidagtige plantsoorte is Panicum maximum, Urochloa mosambicensis, Cenchrus ciliaris, Abutilon ramosum, A. guineense, Justicia flava, Pupalea lappacea en Achyranthus aspera.

Die dolerietgange wat intrusief in die graniet voorkom is smal, maar as gevolg van vermenging van materiaal deur kolluvasie kan die dolerietinvloed soms groot wees. Die plantegroeistruktuur en samestelling op hierdie dolerietgange en gronde wat baie verweringsprodukte van meta-lawas besit is baie dieselfde. Dit is gewoonlik 'n oop savanne met groot Colophospermum mopane-bome, 'n struiklaag van ongeveer 1 tot 1,5 m hoog en 'n ruie grasbedekking van Bothriochloa radicans, Themeda triandra, Cymbopogon plurinodis, Heteropogon contortus en Eragrostis superba. Die plantegroei wat geassosieerd met die dolerietgange voorkom, is vergelykbaar met dié van laagtes op graniet en ook met landskap 5.14 naamlik die Matig golwende gabbroiese vlaktes met Colophospermum mopane-st

Fauna

Diersoorte wat die hoogste relatiewe digtheid in die landskap het is rooibokke, buffels en kwaggas (Tabel 5.6). In vergelyking met ander landskappe het hierdie diersoorte nie hoë belangrikheidswaardes nie. Kwaggas kom in kleiner groepe van tot ses individue per groep voor. Olifante het egter die hoogste belangrikheidswaarde van al die dier-

Tabel 5.6 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Effens onreëlmatige granitiese vlaktes met Colophospermum mopane - bossavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	0	0	0	0
Basterhartbeeste	0	0	0	0
Blouwildebeeste	131	43	0,276	2
Bromvoëls	3	2	0,006	1
Buffels	524	485	1,102	4
Duikers	2	2	0,004	3
Elande	2	0	0,004	1
Kameelperde	114	47	0,240	4
Koedoes	151	30	0,318	3
Kwaggas	250	144	0,526	2
Leeus	2	0	0,004	1
Olifante	183	68	0,385	6
Rietbokke	1	0	0,002	1
Rooibokke	1629	398	3,427	3
Steenbokke	15	7	0,032	3
Swartwitpense	32	17	0,067	4
Vlakvarke	55	9	0,116	3
Volstruise	2	0	0,004	1
Waterbokke	12	6	0,025	1
Witrenosters	6	2	0,013	1

soorte in die landskap. Koedoes en kameelperde kom nie in hoë digthede voor nie en swartwitpense kom konstant, maar in lae digthede voor. Blouwildebeeste het nie 'n hoë voorkeur vir die landskap nie. In vergelyking met ander landskappe in die studiegebied, het dié landskap 'n relatief lae digtheid van wild (Tabel 5.6).

5.4 Onreëlmatige granitiese heuwels met Colophospermum mopane-boomsavanne

Olifantsrivier Hardeveld (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Nhlalarumi

Ligging en geomorfologie

Die landskap sluit die dreineringsgebied direk rondom die Olifantsrivier, vanaf die wesgrens tot ongeveer by die sandsteenkoppies in die omgewing van Shiswayini in. Noord strek dit tot ongeveer by die Letaba/Phalaborwa-kraglyn en suid tot by die noordgrens van Peru (Fig. 5.1 en 5.2). Slegs die gedeelte suid van die Olifantsrivier val in die studiegebied. Dit is 'n onreëlmatige heuwelagtige terrein met steil hellings en 'n menigte klein spruitjies wat in die Olifantsrivier dreineer. Van die belangrikste spruite is die Tshutsi, Mulalane, Misumane, Manyukelani vanaf die noorde en die Klaseri-, Tseri-, Nhlalarumi- en Mvubuspruite vanaf die suide. Volgens Schutte (1982) word die gebied onderlê deur 'n verskeidenheid metamorfe gesteentes soos amfiboliet, serpentieniet, kwartsskis, kwartsiet en ander gesteentes van die Opeenvolging Murchison.

Hoewel die hoogte bo seevlak baie varieer, lê die grootste gedeelte van die landskap van 250 tot 300 m bo seevlak. In die noordweste van die gebied is daar heuwels wat tot 400 m bo seevlak kan wees. Die landskap beslaan 578 km^2 of 2,6 persent van die NKW en 8 persent van die studiegebied (Tabel 5.1).

Klimaat

Die landskap is relatief droog met 'n reënval van van 450 tot 500 mm per jaar. Die dorheid van die gebied word beklemtoon deur die steil hellings, verhoogde afloop gedurende reënbuie en vlak gronde. Hoë tempe-

perature word gedurende die somermaande ondervind en by Letaba is dagtemperatuur van oor die 40°C nie ongewoon nie. Ryp mag soms gedurende die winter voorkom, maar is dan beperk tot die laerliggende gedeeltes. In Tabel 5.7 word die temperatuurgegewens by Letaba wat grootliks van toepassing is op hierdie landskap verskaf.

Grondsoorte

Die gronde van die landskap is vlak en klipperig en kan beskryf word as litosols. Vlak gronde van die Mispah- en Glenrosavorms kom ook voor. Die vlak gronde is die gevolg van die steil hellings 'n swak grasbedekking en erosie van die bogrond. Los klippe van wisselende groottes kom op die grond voor. In die laagtes kan daar vlak gronde van die Valsrivier- en Sterkspruitvorms voorkom.

Plantegroei

As gevolg van die steil hellings, lae reënval en vlak klipperige gronde is die landskap dor en daarom het die plantegroei xerofitiese kenmerke. Veral die veldlaag is yl en ontwikkel selfs onder toestande van geen beweiding nie 'n digte grasbedekking nie. Die houtagtige plantegroei is gewoonlik nie hoër as 5 m nie en kan soms ruig wees. Die oorsaak vir 'n redelike ruie houtagtige komponent is heelwaarskynlik die afwesigheid van gereelde vure. Die plantgemeenskappe wat op die kruine in die oostelike gedeelte van die landskap voorkom is die Colophospermum mopane - Pogonarthria squarrosa-ruie boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.1.1), die Colophospermum mopane - Tricholaena monachne-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.1.2) en die Acacia nigrescens - Commiphora mollis-ruie boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.3.1) (Fig. 4.14). Elemente van die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.2.2.1) kom op die kruine in die westelike dele van die landskap voor, maar dit is veral die afwesigheid van Colophospermum mopane wat hier opvallend is. In die laagtes kom die Colophospermum mopane - Terminalia prunioides-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.1.4) voor (Fig. 4.14). Die opvallendste houtagtige plante wat op die kruine en in die laagtes van hierdie landskap voorkom is die volgende: Combretum apiculatum, Colophospermum mopane (behalwe in die westelike gedeelte), Commiphora mollis, C. africana, Terminalia prunioides, Grewia villosa, Boscia albitrunca, Acacia nigrescens, Combretum hereroense, Albizia harveyi, Cissus cornifolia, Dichrostachys cinerea, Grewia bicolor,

Tabel 5.7 Temperatuurgegewens vir Letaba ($^{\circ}\text{C}$) (Gertenbach, 1983)
 ($\phi = 23^{\circ}51'S$, $\lambda = 31^{\circ}35'O$, $H = 215\text{ m}$, $P = 2\text{ j.}$)

Maand	Gemiddelde Daaglikse Maks.	Uiterste Maks.	Gemiddelde Daaglikse Min.	Uiterste Min.
Januarie	34,0	42,2	22,0	17,3
Februarie	34,9	42,3	21,5	17,7
Maart	34,3	39,5	20,5	15,4
April	33,4	39,5	19,4	14,0
Mei	28,6	33,0	12,6	7,7
Junie	26,7	33,0	8,0	4,0
Julie	26,7	34,0	10,4	3,0
Augustus	28,9	38,4	11,3	5,5
September	27,8	35,5	12,9	8,3
Oktober	27,3	39,8	14,0	12,5
November	33,3	42,6	19,0	13,8
Desember	32,4	43,0	19,1	18,0

Sclerocarya birrea, Rhigozum zambesiaceum, Ziziphus mucronata, Combretum imberbe, Acacia nilotica, Acacia exuvialis, Maytenus heterophylla, Ozoroa engleri, Tricalysia allenii, Grewia flavescens en Pappea capensis. As gevolg van die variasie in die geologie, kom 'n verskeidenheid bome hier voor wat relatief skaars is in die NKW, byvoorbeeld Kirkia wilmsii, Ficus tettensis, Olax dissitiflora, Hexalobus monopetalus, Albizia anthelmintica, A. brevifolia, Garcinia livingstonei en Bridelia micrantha.

Plantsoorte wat kenmerkend van die veldlaag van hierdie landskap is, is Melhania forbesii, Justicia kraussii, Sporobolus panicoides, Bidens pillosa, Calostephane divaricata, Hemizygia elliotii, Hibiscus sidiformes en Ocimum canum. 'n Skaars grassoort soos Schizachyrium exile kom ook in die landskap voor. Sansevieria hyacinthoides is soos in alle hardeveld (Gertenbach, 1983), volop in hierdie landskap.

Die veldlaag bestaan gewoonlik uit eenjarige pioniergrassoorte soos Rhynchelytrum repens, Sporobolus panicoides, Bothriochloa radicans, Digitaria eriantha, Panicum maximum, Aristida congesta subsp. barbicollis, Brachiaria xantholeuca, Enneapogon cenchroides, Tragus berteronianus, Fingerhuthia africana, Enteropogon macrostachyus en Aristida curvata. Nie-grasagtige kruide is daarteenoor relatief volop en die volgende plantsoorte is die opvallendste : Hibiscus sidiformes, Melhania forbesii, Hemizygia elliotii, Xerophyta retinervis, Achyranthus aspera en Justicia protracta.

Fauna

Die relatiewe digtheid en belangrikheidswaarde van die verskillende diersoorte in die landskap word in Tabel 5.8 weergegee. Hiervolgens het rooibokke die hoogste relatiewe digtheid (5,10 individue per km²). In vergelyking met ander landskappe is dit egter olifante wat die hoogste relatiewe digtheid en belangrikheidswaarde van al die landskappe in die studiegebied het. Ander diersoorte wat in hoë relatiewe digthede voorkom is kwaggas, koedoes en waterbokke (Kobus ellipsiprymnus). Waterbokke het ewe eens 'n hoë belangrikheidswaarde van agt vir die landskap.

Die rede waarom olifante teen hoë digthede in die landskap voorkom, kan

Tabel 5.8 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digtheid van sekere diersoorte wat in die Onreëlmatige granitiese heuwels met Colophospermum mopane-boomsavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	0	0	0	0
Basterhartbeeste	0	0	0	0
Blouwildebeeste	57	18	0,098	1
Bromvoëls	12	7	0,021	3
Buffels	173	107	0,299	1
Duikers	1	0	0,002	2
Elande	5	4	0,009	2
Kameelperde	133	8	0,230	4
Koedoes	206	74	0,356	3
Kwaggas	483	77	0,835	3
Leeus	2	0	0,003	1
Olifante	384	169	0,664	10
Rietbokke	0	0	0	0
Rooibokke	2950	848	5,102	4
Steenbokke	7	3	0,012	1
Swartwitpense	15	11	0,026	1
Vlakvarke	83	34	0,144	3
Volstruise	0	0	0	0
Waterbokke	207	78	0,358	8
Witrenosters	1	0	0,002	1

moontlik wees omdat die landskap as 'n "wildernisgebied" bestuur word en geen toeriste-aktiwiteite word toegelaat nie. Olifanttrope is skugter en neig om gebiede van groot toeriste-aktiwiteite te vermy. Buffels beweeg deur die landskap na die Olifantsrivier waar permanente water beskikbaar is, maar wei nie noodwendig in die yl grasveld van die landskap nie. Klipspringers (Oreotragus oreotragus), bobbejane (Papio ursinus) en vlakvarke kom gereeld, maar teen lae digtheid voor. Leeus, luiperds en gevlekte hiënas (Crocuta crocuta) is die kenmerkendste roofdiere.

5.5 Karoo sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne

Acacia welwitschii-ruigtes (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Leeupan

Ligging en geomorfologie

Coetzee (1983) het na hierdie landskap verwys as die "Tropical Semi-arid Karoo Sediment Lowveld". Geologies bestaan die NKW hoofsaaklik uit graniet en gneis in die westelike helfte en basalt in die oostelike helfte (Schutte, 1974; 1982). In die sone tussen die graniet en basalt kom sedimente van die Opeenvolging Karoo voor wat 'n strook vorm wat regdeur die NKW strek van suid na noord. Die Karoo Sedimente bestaan uit die Clarens Sandsteen Formasie, Elliot Formasie en die Ecca Groep. Hierdie landskap is geassosieer met die skalies van die Ecca Groep. Die terrein is plat tot konkaf met min steil hellings. Die landskap strek as 'n nou band van selde breër as vier kilometer, vanaf Krokodilbrug noordwaarts tot in die omgewing van die Timbavati-piekniekplek in die studiegebied (Fig. 5.1 en 5.2).

Die dreinerings van die spruite en riviere in die NKW is hoofsaaklik van wes na oos. Aangesien die skalie meer erodeerbaar is as graniet, gebeur dit heel dikwels dat spruite wat wes/oos verloop deur die graniete, noord/suid swenk sodra dit die gebied wat deur die skalies onderlê word, bereik. Voorbeelde van sulke spruite in die landskap is die Vurhami, Salitji, Nwaswitsontso en Nsemani. Die gronde het 'n sterk prismatiese struktuur en dreineer baie swak, met die gevolg dat panne algemeen voorkom byvoorbeeld Leeupan, Nkayapan en Ngumulapan.

Die landskap is laagliggend (van 260 tot 320 m bo seevlak) en beslaan 588 km² of 2,7 persent van die NKW, en 4 persent van die studiegebied.

Klimaat

Volgens Gertenbach (1980) ontvang hierdie landskap van 550 tot 600 mm reën per jaar. In die omgewing van Krokodilbrug is die jaarlikse neerslag 599 mm, terwyl dit daal tot 548 mm in die omgewing van Satara. Die temperature is hoog in die somer en ryp kom baie selde voor. In Tabel 5.3 word die gemiddelde daaglikse maksimum en minimum en uiterste maksimum en minimum temperature vir Satara aangetoon wat heelwaarskynlik dieselfde is as vir dié landskap.

Grondsoorte

Skalies van die Ecca Groep is afgeset onder warm humiede toestande en die gronde wat daaruit ontwikkel is ryk aan natrium (Venter, 1981). Die voorkoms van groot hoeveelhede natrium gee aanleiding tot die ontwikkeling van gronde met 'n baie sterk prismatiese struktuur in die B-horison (kyk afdeling 3.2.4.1). Soms kom 'n vergleyde horison op die prismakutaniëse B-horison voor, maar meestal is hierdie horison sowel as die A-horison weg geerodeer. Die algemene grondvorme in die landskap is dus Sterkspruit, Swartland en Estcourt. Waar die materiaal van die verweerde skalie en Clarens Sandsteen vermeng, kom gronde van die Valsrivier- en Oakleafvorme voor. Die gronde van die landskap is ontvanklik vir erosie en enige versteuring en oorbeweiding behoort tot 'n minimum beperk te word.

Plantegroei

Die plantegroei van die landskap is deur Van Wyk (1973) beskryf as Delagoadoringruigtes, terwyl Pienaar (1963) dit beskryf as "dense thickets". Die landskap is van plantkundige belang aangesien Acacia welwitschii subsp. delagoensis hier voorkom wat elders in Suidelike Afrika slegs in Swaziland en in die suidelike dele van Zimbabwe aangetref word.

Die landskap kan as geheel as die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie (kyk afdeling 4.4.1.1) beskryf word. Hierdie assosiasie word deur die volgende houtagtige spesies gekenmerk (kyk Hoofstuk 4) : Euclea divinorum, Acacia welwitschii subsp. delagoensis, Teclea pillosa,

Capparis tomentosa, Boscia mossambicensis, Grewia bicolor, Maerua parvifolia, Dichrostachys cinerea, Spirostachys africana en Rhus gueinzii. Ander houtagtige spesies wat ook voorkom is Ehretia rigida, Zanthoxylum humile, Securinega virosa, Acacia tortilis, Bolusanthus speciosus en Acacia gerrardii.

Die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie wat in die landskap voorkom kan in twee subassosiasies verdeel word op basis van die samestelling van die veldlaag. Die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.1.1.1) word gekenmerk deur die voorkoms van Senecio longiflorus, Enteropogon macrostachyus, Oropetium capense, Sporobolus smutsii en Hibiscus palmatus, terwyl die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne (kyk. afdeling 4.4.1.1.2) nie hierdie spesies bevat nie. Opvallende grassoorte in die veldlaag van albei die subassosiasie is: Sporobolus nitens, Dactyloctenium aegyptium, Chloris virgata, Chloris roxburghiana, Aristida congesta subsp. barbicollis, Tragus berteronianus, Urochloa mosambicensis, en Bothriochloa radicans. Opvallende nie-grasagtige kruide is Abutilon austro-africanum, Ruellia patula, Kyphocarpa angustifolia, Justicia flava, Blepharis integrifolia, Pupalia lappacea, Tragia dioica, Solanum coccineum, Amaranthus thunbergia, Ocimum canum, Gisekia africana, Cyathula crispa, Commelina benghalensis, Heliotropium steudneri en Neuracanthus africanus. Die grassamestelling en voorkoms van nie-grasagtige kruide dui daarop dat die landskap onderwerp word aan oorbewei-ding. Die grasbedekking is gewoonlik laag (van 30 tot 60 persent kroonbedekking) en verdwyn hoofsaaklik gedurende die droë winterseisoen.

Die struktuur van die houtagtige komponent is 'n matige boomsavanne met 'n yl laestruikstratum. Die volgende ontleding beskryf die plante-groei-struktuur van die landskap :

Boomstratum	> 4 m - 20 persent kroonbedekking
Hoëstruikstratum	> 2 tot 4 m - 20 persent kroonbedekking
Laestruikstratum	< 2 m - 4 persent kroonbedekking

Waar die gronde afkomstig van skalies van die Ecca Groep en Clarens Sandsteen Formasie vermeng, kom 'n kompleks (kyk afdeling 3.2.13) van plantgemeenskappe voor wat bestaan uit 'n kombinasie van een van die subassosiasies van die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie

en 'n Albizia petersiana subsp. evansii-gemeenskap (Coetzee, 1983). Laasgenoemde gemeenskap bevat gewoonlik digte hoëstruike met 'n hoër grasbedekking as die subassosiasie van die Euclea divinorum - Acacia welwitschii-assosiasie. Ander houtagtiges wat saam met Albizia petersiana subsp. evansii voorkom is Dichrostachys cinerea, Acacia nigrescens, Euclea divinorum, Acacia tortilis, Lonchocarpus capassa en Lansea schweinfurthii.

Fauna

Die grootste digtheid van wild in die studiegebied kom in die landskap voor. As gevolg van die yl smaaklike grasbedekking en 'n oop lae-struikstratum kom rooibokke, kwaggas, buffels en blouwildebeeste teen hoë relatiewe digthede voor (Tabel 5.9). Die diersoorte wat egter die hoogste belangrikheidswaardes het is witrenosters (Ceratotherium simum), kameelperde, rooibokke en vlakvarke. Omdat die plantegroei van die landskap relatief ruig is en Acacia welwitschii subsp. delagoensis 'n goeie voerboom is, kom olifante, koedoes en kameelperde in groot relatiewe digthede voor. Buffels besoek die landskap gereeld, omdat suipings in die vorm van panne algemeen in die landskap voorkom. Weens die relatiewe hoë digthede van prooidiere kom roofdiere soos leeus ook redelik algemeen voor (Tabel 5.9).

5.6 Karoo sediment vlaktes met Colophospermum mopane-boomsavanne

Colophospermum mopane-woud (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Marithenga

Ligging en geomorfologie

Die landskap kom hoofsaaklik in die omgewing van Punda Maria op die skales van die Ecca Groep voor. Van Rooyen (1978) beskryf hierdie landskap as die plantgemeenskap Colophospermum mopane - Euclea divinorum - Enteropogon macrostachyus-hoë boomsavanne. Dit is geleë tussen die basalte en die sandsteen van die Waterberg Groep en strek vanaf Vlakteplaas in die suide tot na aan die Levuburivier. In die studiegebied word hierdie landskap aangetref tussen die Shisakashangondo- en Timbavativiere en langs die Buffelspruit (Fig. 4.4). Elders in die NKW kom vergelykbare mopanie-boomsavanne voor, maar dan is dit gewoonlik op

Tabel 5.9 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Karoo Sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	0	0	0	0
Basterhartbeeste	8	6	0,014	3
Blouwildebeeste	573	115	0,974	3
Bromvoëls	13	2	0,022	3
Buffels	852	382	1,449	5
Duikers	3	1	0,005	4
Elande	0	0	0	0
Kameelperde	356	81	0,605	9
Koedoes	217	46	0,369	3
Kwaggas	922	250	1,568	5
Leeus	22	8	0,037	5
Olifante	187	66	0,318	5
Rietbokke	2	0	0,003	1
Rooibokke	7974	1271	13,561	7
Steenbokke	25	6	0,043	4
Swartwitpense	8	13	0,014	1
Vlakvarke	169	80	0,287	7
Volstruise	9	14	0,015	2
Waterbokke	99	26	0,168	4
Witrenosters	69	14	0,117	10

alluviale gronde na aan groter spruite en riviere. Voorbeelde hiervan is die mopanie-boomsavanne suid van die Letabarivier, langs die Nwanedzi-, Tsende-, die Mpongolo- en Shishaspruite (Fig. 5.1). In laasgenoemde gevalle is die moedergesteente van die gronde meestal graniet. Hierdie landskap is gelyk tot konkaaf en kom op 'n hoogte van 360 tot 420 m bo seevlak voor. Die landskap beslaan 333 km² of 1,4 persent van die NKW en 2 persent van die studiegebied.

Klimaat

Die jaarlikse reënval wissel van 500 tot 550 mm en is hoofsaaklik tot die somermaande beperk. Die somers is warm met koel winters, terwyl ryp as 'n uitsondering voorkom. Die heersende gemiddelde daaglikse maksimum en minimum en uiterste maksimum temperature wat die landskap ondervind moet geëkstrapoleer word vanaf die twee weerstasies op Shingwedzi en Punda Maria (Tabel 5.10 en 5.11).

Grondsoorte

Die gronde van die landskap is gewoonlik diep (> 800 mm), met 'n sterk struktuur in die ondergrond en is gewoonlik ryk aan soute, veral natriumsoute. Die soute is heelwaarskynlik afkomstig uit die skalies waaruit die gronde ontwikkel het. Die volgende grondvorms en series is die algemeenste: Swartlandvorm (Uitsicht-, Broekspruit-, Malakata- en Nyokaseries), en Valsrivierform (Craven-, Lindley-, Valsrivier- en Zuideerzeeseries). Grondseries van die Huttonvorm wat gewoonlik voorkom is dié met 'n massief apedale struktuur soos Hardap, Shigalo, Shorrocks en Makatini. Grondseries van die Sterkspruitvorm kan ook voorkom. Volgens Van Rooyen (1978) wissel die pH van die gronde van 6,1 tot 8,7. Die gronde van die landskap is baie dieselfde as die van die Karoo Sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne (kyk afdeling 5.5).

Plantegroei

Colophospermum mopane-bome van 10 tot 15 m hoog vorm die belangrikste komponent van die landskap. Ander bome en struik wat voorkom is Spirostachys africana, Acacia nigrescens, Euclea divinorum, Grewia bicolor, Ximenia americana, Maerua parvifolia, Zanthoxylum humile, Thilachium africanum, Acacia grandicornuta, A. tortilis, Combretum imberbe, C. hereroense, Dichrostachys cinerea, Boscia albitrunca en Dalbergia melanoxylon. In die studiegebied sluit die landskap net die Acacia

Tabel 5.10 Temperatuurgegewens vir Shingwedzi (°C) (Gertenbach, 1983)
 ($\phi = 23^{\circ}06'S$, $\lambda = 31^{\circ}26' O$, H = 215 m, P = 2 j.)

Maand	Gemiddelde Daaglikse Maks.	Uiterste Maks.	Gemiddelde Daaglikse Min.	Uiterste Min.
Januarie	34,3	42,5	21,7	17,0
Februarie	33,9	43,2	21,2	16,5
Maart	33,2	39,7	20,0	13,7
April	30,4	35,0	17,4	11,5
Mei	26,8	31,8	11,5	6,5
Junie	25,8	28,5	6,7	4,1
Julie	25,9	33,5	9,2	3,0
Augustus	28,3	37,2	10,6	5,0
September	27,8	34,6	12,9	7,2
Oktober	27,3	38,9	14,0	8,2
November	33,3	42,0	19,0	13,4
Desember	32,4	42,0	19,1	15,4

Tabel 5.11 Temperatuurgegewens vir Punda Maria (°C) (Gertenbach, 1983)
 ($\phi = 22^{\circ}41' S$, $\lambda = 31^{\circ}01' O$, H = 462 m, P = 2 j.)

Maand	Gemiddelde Maksimum	Uiterste Maksimum	Gemiddelde Minimum	Uiterste Minimum
Januarie	34,4	41,4	21,2	17,5
Februarie	31,7	39,0	19,8	16,0
Maart	31,7	38,0	19,8	14,5
April	29,3	34,0	16,6	12,0
Mei	26,2	31,4	12,7	8,3
Junie	24,6	28,0	9,8	8,0
Julie	25,0	32,6	12,8	7,4
Augustus	26,4	36,0	14,1	9,9
September	27,1	35,0	14,5	11,0
Oktober	29,0	37,1	17,0	12,0
November	32,7	40,0	19,7	13,5
Desember	31,1	40,5	19,0	13,0

tortilis-variasie van die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne in (kyk afdeling 4.4.1.2.2).

Die opvallendste grassoorte is Enteropogon macrostachyus, Enneapogon cenchroides, Chloris roxburghiana, Panicum maximum, Aristida congesta subsp. barbicollis, Digitaria eriantha, Tetrapogon tenellus, Bothriochloa radicans en Schmidtia pappophoroides. Nie-grasagtige kruide wat algemeen voorkom is Amaranthus thunbergii, Hibiscus micranthus, Seddera capensis, Elytraria acaulis, Abutilon fruticosum, Crotalaria virgulata, Indigofera vicioides en Neuracanthus africanus.

Die tipiese struktuur van die plantegroei in die landskap kan volgens Van Rooyen (1978) soos volg beskryf word :

Boomstratum	> 6 m (5,7 persent kroonverspreiding)
Laeboomstratum	> 3 - 6 m (21,7 persent kroonverspreiding)
Hoëstruikstratum	> 1 - 3 m (30,1 persent kroonverspreiding)
Laestruikstratum	< 1 m (9,5 persent kroonverspreiding)

Die plantegroei van die landskap toon sterk verwantskap met dié van die Karoo Sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne (Landskap 5.5). Dit wil voorkom asof Acacia welwitschii in dieselfde grondtipe vervang word deur Colophospermum mopane soos wat die habitat droër word. Albei hierdie landskappe is in hulle verspreiding beperk tot Suider-Afrika en behoort spesiale bewaringsvoorrang te geniet.

Fauna

Weens die ruie boomsavanne-plantegroei van die landskap het olifante die hoogste belangrikheidswaarde (Tabel 5.12). Ander wildsoort wat belangrik is in die landskap is waterbokke, elande en buffels. Wat die relatiewe digthede betref, het rooibokke die hoogste relatiewe digtheid gevolg deur buffels, kwaggas, olifante en koedoes. Skaarser wildsoorte wat nie tydens die lugopnames getel kan word nie, maar wat gereeld in die landskap voorkom is nyalas (Tragelaphus angasii) en Sharp se grysbokkies (Nototragus sharpei colonicus).

Tabel 5.12 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Karoo Sediment vlaktes met Colophospermum mopane-boomsavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	0	0	0	0
Basterhartbeeste	4	3	0,012	3
Blouwildebeeste	19	18	0,057	1
Bromvoëls	3	2	0,009	2
Buffels	452	234	1,357	5
Duikers	1	0	0,003	2
Elande	18	23	0,054	5
Kameelperde	17	7	0,051	1
Koedoes	71	25	0,213	2
Kwaggas	215	75	0,645	1
Leeus	4	6	0,012	2
Olifante	183	102	0,549	8
Rietbokke	1	0	0,003	1
Rooibokke	671	200	2,014	1
Steenbokke	6	3	0,018	2
Swartwitpense	23	14	0,069	4
Vlakvarke	26	9	0,078	2
Volstruise	1	0	0,003	1
Waterbokke	84	45	0,252	6
Witrenosters	0	0	0	0

5.7 Baie onreëlmatige Clarens Sandsteen heuwels met Terminalia sericea - bossavanne

Punda Maria Sandveld op Holkranssandsteen (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Matikiti

Ligging en Geomorfologie

Coetzee (1983) bespreek hierdie landskap onder die naam van "Tropical Semi-arid Karoo Sediment Lowveld". Sandsteen van die Clarens Sandsteen Formasie dagsom ekstensief noordoos van Punda Maria tot net noord van die Levuburivier. 'n Smal strook van dié gesteente kom ook tussen die graniet en basalt voor en is veral opvallend naby Timbavati-piekniekplek in die studiegebied, tussen die Olifants- en Letabariviere en langs die Tsenderivier buite die studiegebied (Fig. 5.1). Hierdie sandsteen vorm prominente koppies met 'n opvallende voorkoms. Opvallende koppies in die NKW soos Matikiti, Mangadyane, Nsemane, Mtshatu, Hatlani, Xantangelane, Makahanya, Hutwini en Mashikiri word geassosieer met die landskap. In die studiegebied kom die landskap hoofsaaklik suid van die Timbavati-piekniekplek en ten weste van die Karoo Sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne voor (kyk afdeling 5.5) (Fig. 5.2).

Die landskap bestaan hoofsaaklik uit koppies of dagsome met sandplato's en laagtes. Die landskap kom op 'n hoogte van 300 tot 370 m bo seevlak voor en beslaan 132 km² of 0,6 persent van die NKW en 3 persent van die oppervlakte van die studiegebied.

Klimaat

Die jaarlikse reënval vir die landskap varieer aangesien die landskap verspreid deur die NKW voorkom. Die grootste gedeelte van die landskap ontvang waarskynlik dieselfde reënval as Punda Maria wat gemiddeld 588 mm per jaar is. Die deel van die landskap in die omgewing van Letaba ontvang heelwaarskynlik baie minder reën, gemiddeld 462 mm per jaar (Gertenbach, 1980). Die temperatuurgegevens vir Punda Maria soos weergegee in Tabel 5.11 is van toepassing op die grootste gedeelte van die landskap. Hiervolgens ondervind die gebied 'n dagtemperatuur wat dikwels oor 40°C gaan en ryp kom gladnie voor nie.

Grondsoorte

Die gronde van die landskap is hoofsaaklik litosols of soliede rotse met 'n dun lagie grond van die Mispahvorm in geïsoleerde kolle. Op die plato's en in die laagtes ontwikkel egter diep grys tot geel sanderige grond van die Clovelly- of Fernwoodvorms. Volgens Van Rooyen (1978) word die gronde op die koppies ook as litosols en dié op die plato's as fyn tot mediumkorrelrige sand, leemsand en sanderige leemgrond beskryf.

Plantegroei

Die koppies in die landskap huisves 'n plantegroei wat baie skaars soorte insluit. Van Rooyen (1978) beskryf dit as die Klipkoppiegemeenskap en beskou die volgende houtagtiges as kenmerkend: Stadmannia oppositifolia subsp. rhodesica, Steganotaenia araliacea, Boscia angustifolia, Diospyros lycioides, Ficus ingens, F. abutilifolia, F. tettensis, F. glumosa, Commiphora marlothii, Terminalia sericea, Rothmannia fischeri, Maerua angolensis, Kirkia acuminata, Gyrocarpus americanus, Ptaeroxylon obliquum, Strychnos decussata, Commiphora mollis, Manilkara mochisia, Euphorbia tirucalli, Pachypodium saundersii, Antidesma venosum, Hippocratea crenata, Urera tenax, Vepris reflexa, Hexalobus monopetalus, Ochna inermis, Croton menyhartii, Drypetes gerrardii, Adenium multiflorum, Flacourtia indica, Cassia petersiana en Tinnea juttae. Dieselfde plantsoorte kom ook op die koppies in die studiegebied voor.

Nie-grasagtige kruide van die gemeenskap op die koppies is yl en sluit onder andere die volgende in: Urginea epigea, Vahlia capensis, Coleo-chloa rehmanniana, Thunbergia hirta, Tinospora fragosa, Felicia bechuanica, Jatropha messinica, Ocimum canum, Gloriosa superba, Portulaca kermesina, Sida hoepfneri, Tephrosia virgata en Limeum fenestratum.

Op die diep sanderige gronde op die plato's kom die Terminalia sericea - Brachiaria nigropedata-matige bossavanne (kyk afdeling 4.4.3.2.2) voor. Hierdie komponent van die plantegroei van die landskap word deur Van Rooyen (1978) benaam as Terminalia sericea - Pogonarthria squarrosa-boomsavanne. Coetzee (1983) beskryf die plantegroeisamestelling van die landskap onder die Perotido patensis - Terminalietum sericeae-assosiasie. Houtagtige plante wat voorkom is Terminalia sericea, Cissus cornifolia, Cassia petersiana, Grewia hexamita, Lannea schweinfurthii, Combretum zeyheri, Strychnos madagascariensis, Maytenus heterophylla en

Peltophorum africanum. Opvallende grassoorte en nie-grasagtige kruide is Digitaria eriantha, Brachiaria serrata, Pogonarthria squarrosa, Pertis patens, Aristida graciliflora, Schmidtia pappophoroides, Aristida congesta subsp barbicollis, Clerodendrum ternatum, Commelina africana, C. benghalensis, Vigna unguiculata, Talinum cafferum, Monsonia glauca, Limeum sulcatum, Merremia tridentata en Stylosanthes fruticosa.

Teen droë puinhange kom daar digte bosse van Androstachys johnsonii voor wat meer gedetailleerd deur Van Rooyen (1978) en Coetzee (1983) bespreek word.

Fauna

Die gegewens van Tabel 5.13 toon dat wildsoorte in die landskap nie alleen teen lae relatiewe digthede voorkom nie, maar dat die belangrikheidswaardes ook laag is. Rooibokke met 'n relatiewe digtheid van 0,64 individue per km² is die volopste diersoort. Verder kom buffels, koe-does en kwaggas gereeld maar teen lae digthede voor. Bobbejane en dassies (Procavia capensis) kom gereeld op die koppies in die landskap voor.

5.8 Basaltiese vlaktes met Sclerocarya birrea-boomsavanne

Sclerocarya birrea - Acacia nigrescens-savanne (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Satara

Ligging en geomorfologie

Die landskap is deur Coetzee (1983) beskryf as die "Non-vertic Tropical Semi-arid Basaltic Lowveld". Dit strek vanaf die Krokodilrivier in die suide tot net noord van Satara met die Lebomboberge as die oostelike en die Clarens Sandsteen Formasie as die westelike grens (Fig. 5.1).

'n Kenmerk van die landskap is dat dit 'n redelike gelyk vlakte is met enkele, goed gedefinieerde dreineringskanale. Al die groter riviere en spruite soos die Krokodil, Sabie, Nwaswitsontso, Nwanedzi en Sweni sny deur die landskap, terwyl kleiner spruite soos die Nhlowa, Mlondozi, Guweni, Mrunzuluku, Gudzane en Mtomene die gebied dreineer. 'n Kenmerk van die spruite en riviere van die landskap is dat daar altyd 'n goed

Tabel 5.13 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digtheid van sekere diersoorte wat in die Baie onreëlmatige Clarens Sandsteen heuwels met Terminalia sericea-bossavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	0	0	0	0
Basterhartbeeste	0	0	0	0
Blouwildebeeste	0	0	0	0
Bromvoëls	1	0	0,008	2
Buffels	52	99	0,393	1
Duikers	0	0	0	0
Elande	0	0	0	0
Kameelperde	4	5	0,030	1
Koedoes	13	17	0,098	1
Kwaggas	12	17	0,091	1
Leeus	1	0	0,008	1
Olifante	2	0	0,015	1
Rietbokke	0	0	0	0
Rooibokke	85	119	0,642	1
Steenbokke	1	0	0,008	1
Swartwitpense	2	4	0,015	1
Vlakvarke	2	0	0,015	1
Volstruise	0	0	0	0
Waterbokke	1	0	0,008	1
Witrenosters	1	0	0,008	1

gedefinieerde vloedvlakte, dykwal en dreineringskanaal teenwoordig is. Volgens Bristow (1982) word die landskap onderlê deur gesteentes van die Sabierivier Basalt Formasie met dolerietgange in die basalt.

Dit is een van die grootste landskappe van die NKW en beslaan 1 362 km² of 7,2 persent van die NKW en vyf persent in die suidoostelike gedeelte van die studiegebied (Fig. 4.4 en 5.2). Die landskap kom op 'n hoogte van 170 m bo seevlak in die omgewing van Krokodilbrug tot soveel as 250 m bokant seevlak net noord van Satara voor.

Klimaat

Die landskap ondervind 'n sub-tropiese klimaat en volgens Gertenbach (1980) verminder die reënval van suid na noord. By Krokodilbrug is die langtermyn gemiddelde jaarlikse reënval 599 mm, terwyl die gemiddeld vir Satara 548 mm is. Die temperatuur vir die landskap varieer, maar Tabel 5.3 gee die temperatuurgegewens by Satara wat van toepassing is op die grootste gedeelte van die landskap. Ryp is beperk tot die laagtes langs die riviere en kon sporadies voor.

Grondpatroon

Die Sabierivier Basalt Formasie verweer tot 'n swart, bruin of rooi kleierige grond. Die gronde is gewoonlik nie dieper as 'n meter nie en behoort meestal tot die Bonheim-, Shortlands-, Swartland-, Milkwood-, Mayo-, Glenrosa- en Valsrivierforms. In die gedeeltes met 'n konkawe topografie kom vertisols van die Arcadia- en Rensburgforms voor. Op die vloedvlaktes en op die spruitoewers kom gronde van die Valsrivier-, Oakleaf- en Inhoekforms voor. Die verspreidingspatroon van die gronde in die landskap is so dat geen groot veranderinge in grondsoort oor kort afstande voorkom nie. Gronde se klei-gehalte wissel van 25 tot 50 persent (kyk afdeling 3.3.7) en dit is ryk aan mineraalvoedingstowwe. In Tabel 5.14 word die hoeveelheid mineraalvoedingstowwe in 'n verteenwoordigende grondmonster weergegee.

Plantegroei

Van Wyk (1973) beskryf die plantegroei van die landskap as twee gemeenskappe, naamlik die Knoppiesdoring/Maroela-veld en die Hardekool/Maroela/Albizia-veld. Pienaar (1963) noem die plantegroei van die landskap egter die Sclerocarya caffra - Acacia nigrescens-savanne, terwyl Van der

Tabel 5.14 Fisiese en chemiese kenmerke van 'n tipiese grondmonster wat in die Basaltiese vlaktes met Sclerocarya birrea-boomsavanne voorgekom het

<u>Grondvorm</u>	Bonheim		
<u>Grondserie</u>	Bushman		
<u>Moedergesteente</u>	Basalt		
		<u>A-horison</u>	<u>B-horison</u>
% Sand		42,4	43,0
% Slik		24,9	14,6
% Klei		25,2	30,4
pH (H ₂ O)		7,4	7,4
Fosfaat (mg kg ⁻¹)		372	470
Kalium (")		160	60
Kalsium (")		2760	2840
Magnesium (")		1260	1510
Natrium (")		80	160
Elektriese			
weerstand (Ohm)		800	800

Schijff (1957) dit die Knoppiesdoring/Maroela-Bosveld noem met vyf "assosiasies" waarvan slegs twee werklik in die landskap voorkom naamlik die tipiese Acacia nigrescens - Sclerocarya caffra-assosiasie en die Pterocarpus rotundifolius - Lonchocarpus capassa-assosiasie. Die ander drie "assosiasies" kom voor in 'n ander landskap (kyk afdeling 5.9 en 5.11). Coetzee (1983) beskryf hierdie landskap as "Non-Vertic Tropical Semi-arid Basaltic Lowveld". Hy onderskei 14 verskillende plantgemeenskappe wat deel vorm van die landskap.

Die belangrikste twee komponente van hierdie landskap is volgens Coetzee (1983) die Sclerocarya caffra - Dichrostachys cinerea - Pterocarpus rotundifolius - Themeda triandra-boomveld suid van Tshokwane en die Sclerocarya caffra - Acacia nigrescens - Themeda triandra - Bothriochloa radicans-boomveld noord van Tshokwane. Hierdie groter verdeling is hoofsaaklik te wyte aan 'n hoë reënval in die suidelike en 'n laer reënval in die noordelike gedeelte van die landskap met die 550 mm isoheet as die waarskynlike grens tussen die twee komponente. Ander assosiasies wat deur Coetzee (1983) beskryf is vir hierdie landskap kom baie lokaal voor.

Die Sclerocarya caffra - Dichrostachys cinerea - Pterocarpus rotundifolius - Themeda triandra-boomveld suid van Tshokwane (Coetzee, 1983) kom nie in die studiegebied voor nie en is 'n oop boomsavanne met 'n matige struikstratum, maar met 'n ruie veldlaag. Opvallende bome in hierdie gemeenskap is Sclerocarya birrea, Acacia nigrescens, Lannea schweinfurthii en Lonchocarpus capassa. Opvallende plantsoorte in die struikstratum is Dichrostachys cinerea, Pterocarpus rotundifolius, Acacia nilotica, Acacia gerrardii, Albizia harveyi, Maytenus senegalensis, Ozoroa engleri, Ximenia caffra, Dalbergia melanoxylon, Maytenus heterophylla en Cissus cornifolia. Die twee komponente soos beskryf deur Coetzee (1983) word die beste onderskei deur die aanwesigheid van Maytenus senegalensis in die boomveld suid van Tshokwane en die afwesigheid daarvan noord van Tshokwane. Die veldlaag is ruig en die algemeenste grassoorte is Themeda triandra, Panicum coloratum, Digitaria eriantha, Bothriochloa radicans, Panicum maximum, Heteropogon contortus en Urochloa mosambicensis.

Die Sclerocarya caffra - Acacia nigrescens - Themeda triandra - Bothrio-

chloa radicans-boomveld van Coetzee (1983) stem ooreen met die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne van hierdie studie (kyk afdeling 4.4.2.2.3). Dit is 'n matige boomsavanne met 'n matige tot yl struikstratum en 'n ruie veldlaag. Die opvallendste bome is Sclerocarya birrea, Acacia nigrescens, Lannea schweinfurthii en Combretum imberbe. Die struikstratum is yl tot matig en Acacia nigrescens, Dichrostachys cinerea, Albizia harveyi, Acacia gerrardii, A. tortilis, Grewia bicolor, Dalbergia melanoxylon, Securinega virosa, Combretum hereroense, Ziziphus mucronata, Ormocarpum trichocarpum, Maerua parvifolia en Ehretia rigida is gewoonlik teenwoordig. Die groot verskil tussen die twee komponente van die landskap soos beskryf deur Coetzee (1983) lê egter in die samestelling van die veldlaag. Die Acacia nigrescens - Sclerocarya caffra-matige boomsavanne se veldlaag is ook ruig, maar die volgorde van belangrikheid is Themeda triandra, Bothriochloa radicans, Digitaria eriantha, Panicum coloratum, Urochloa mosambicensis, Aristida congesta subsp. barbicollis en Eragrostis superba. Ander grassoorte wat algemeen voorkom is Enneapogon cenchroides, Schmidtia pappophoroides, Panicum maximum, Heteropogon contortus en Sporobolus fimbriatus. Alles dui daarop dat die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne 'n droër variasie van die landskap is.

Nie-grasagtige kruide wat algemeen in albei die komponente van die landskap voorkom is : Vernonia oligocephala, Rhynchosia minima, Chascanum hederaceum, Heliotropium steudneri, Crotalaria virgulata, Tephrosia polystachya, Rhynchosia densiflora en Cassia mimosoides. 'n Kenmerk van die landskap is dat nie-grasagtige kruide selde voorkom in onversteurde veld. Onder toestande van matige tot strawwe beweiding vermeerder bogenoemde nie-grasagtige kruide en kan plantsoorte soos Solanum panduriforme, Sericorema remotiflora, Pavonia burchellii, Ipomoea obscura, Justicia flava, Hermbstaedia odorata, Corchorus asplenifolius, Barleria prionites en Phyllanthus asperulatus ook algemeen voorkom.

Op die vloedvlakte langs die Swenispruit in hierdie landskap kom die Hyphaene natalensis-savanne voor (Coetzee, 1983). Opvallende houtagtiges is Hyphaene natalensis, Acacia tortilis, Euclea divinorum, Lonchocarpus capassa en Croton megalobotrys. Grassoorte wat voorkom is Sporobolus nitens, S. smutsii, Dactyloctenium aegyptium, Chloris virgata

en Schmidtia pappophoroides. Hierdie stand van Hyphaene natalensis is die mees suidelike lokaliteit van die plantsoort in die NKW en daarom is daar spesiale aandag gegee aan die beskerming daarvan teen veldbrand.

Die plantegroei op die oewers van die spruite en riviere is 'n matige boomsavanne en sluit die volgende houtagtige plantsoorte in : Lonchocarpus capassa, Ficus sycomorus, Diospyros mespiliformis, Kigelia africana, Trichelia emetica, Croton megalobotrys, Acacia robusta, A. tortilis, Combretum hereroense, C. imberbe, Maytenus senegalensis, Acacia xanthophloea en Hyphaene natalensis. Phoenix reclinata en Cyperus sexangularis kom saam met Phragmites australis in die stroomgebied voor. Die spruite van die landskap het 'n tipiese vloedvlakte, dykwal en stroomgebied.

Lokale plantegroeivariasies in hierdie landskap word deur Coetzee (1983) behandel. Waar die gronde vlak word, kom plantsoorte soos Combretum apiculatum, Acacia exuvialis, Terminalia prunioides, Grewia bicolor, Digitaria eriantha, Aristida congesta subsp. barbicollis en Heteropogon contortus meer algemeen voor. In die Rietpan/Mlondozi omgewing met vlak rooi gronde is Acacia gerrardii en Pterocarpus rotundifolius die opvallendste houtagtige plante en Sclerocarya birrea is afwesig. In sekere laerliggende gedeeltes kom spesies soos Acacia tortilis, Combretum imberbe, Lannea schweinfurthii, Dalbergia melanoxylon en Lonchocarpus capassa meer algemeen voor. Waar die gronde baie kleierig is en vertiese eienskappe vertoon kom verdwergde Acacia nigrescens tesame met Setaria incrassata-stande voor en waar die gronde tekens van versadiging met natrium toon kom 'n spesie soos Acacia borleae geassosieer met Chloris mossambicensis en Setaria incrassata voor. Die grassoort Schoenefeldia transiens is beperk tot laasgenoemde gemeenskap en dit is ook die enigste rekord vir die grassoort in Suid-Afrika. Die Acacia borleae-stande sal meer breedvoerig bespreek word onder afdeling 5.9.

Fauna

Die diersoorte met die hoogste relatiewe digthede in die Basaltiese vlaktes met Sclerocarya birrea-boomsavanne is rooibokke, blouwildebeeste, kwaggas en buffels (Tabel 5.15). Ander diersoorte wat teen laer relatiewe digthede voorkom is koedoes, kameelperde, vlakvarke en waterbokke. In terme van belangrikheidswaardes is daar 'n aantal diersoorte

Tabel 5.15 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Basaltiese vlaktes met Sclerocarya birrea-boomsavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	0	0	0	0
Basterhartbeeste	15	5	0,011	3
Blouwildebeeste	3968	381	2,913	10
Bromvoëls	23	10	0,017	5
Buffels	2235	519	1,641	6
Duikers	5	4	0,004	3
Elande	1	0	0,001	1
Kameelperde	751	110	0,552	8
Koedoes	770	196	0,565	5
Kwaggas	3671	322	2,695	8
Leeus	55	21	0,040	6
Olifante	252	75	0,185	2
Rietbokke	13	9	0,010	2
Rooibokke	9845	2077	7,228	4
Steenbokke	95	31	0,069	7
Swartwitpense	17	8	0,013	1
Vlakvarke	587	182	0,431	10
Volstruise	100	34	0,073	8
Waterbokke	475	98	0,349	8
Witrenosters	26	8	0,019	2

wat hoë belangrikheidswaardes het. Onder andere het blouwildebeeste en vlakvarke in die landskap die hoogste belangrikheidswaardes van al die landskappe in die studiegebied. Ander diersoorte met hoë belangrikheidswaardes in die landskap is kameelperde, kwaggas, volstruise (Struthio camelus) en waterbokke, met 'n belangrikheidswaarde van 'n agt, steenbokke met 'n belangrikheidswaarde van 'n sewe en leeus en buffels met 'n belangrikheidswaarde van ses.

Die Basaltiese vlaktes met Sclerocarya birrea-boomsavanne vorm die kern van die verspreiding van bouwildebeeste en kwaggas in die NKW (Whyte, 1985). Die diersoorte onderneem 'n jaarlikse migrasie tussen die noordelike en suidelike gedeeltes van die landskap (Smuts, 1974). In die somer wanneer water en weiding oorvloedig is, verkeer die wild in die omgewing van Tshokwane/Lindanda/Guweni/Sweni om dan later in die droë seisoen weer suidwaarts te migreer na die Mlondozi/Sabierivier-gebied. Dit wil voorkom asof dit 'n jaarlikse verskuiwing tussen die twee belangrikste komponente van die landskap noord en suid van Tshokwane is, soos wat hierbo beskryf is. Blouwildebeeste en kwaggas konsentreer veral op veld wat die vorige seisoen gebrand het.

Olifante word slegs verteenwoordig deur 'n aantal alleenloperbulle. Hierdie olifantbulle het sedert 1970 aansienlike skade aan groot bome na aan toeriste- en voorbrandpaaie aangerig deur die bome te ontbas en om te stoot. Die rol wat buffeltroppe speel om die veld korter te bewei en meer geskik te maak vir diersoorte soos blouwildebeeste en kwaggas is 'n verskynsel wat uitgebuit kan word in die bestuur van hierdie wildsoorte. Basterhartbeeste (Damaliscus lanatus) kom nog by Mlondozi voor en enkele rietbokke (Redunca arundinum) word gereeld gesien in die langgrasveld net noord van Satara. Leeus kom algemeen voor in die landskap en soos die blouwildebeeste en kwaggas is die landskap heelwaarskynlik die kern van hulle verspreiding in die NKW. Hiënas en jagluiperds is nog roofdiere wat in die landskap aangetref word.

Rooibokke word van tyd tot tyd in hierdie gebied met 'n ruie grasbedekking aangetref. Hierdie verskynsel moet in 'n ernstige lig gesien word aangesien die voorkoms van dié wildsoort veral in die omgewing daarop dui dat die veld oorbewei is. As gevolg van die oorbeweiding vind onder andere bosverdigting plaas. Rooibokke beweeg in sulke oorbeweide

gebiede in. Die gebruik van so 'n "indikatorspesie" om gebiede van oorbeweiding uit te wys word as van groot waarde beskou gedurende monitering van natuurlike verskynsels in die NKW.

5.9 Effens golwende basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-struiksavanne

Dwerg Acacia nigrescens-savanne (Gertenbach, 1983)

Tipliese lokaliteit : Ntomeni

Ligging en geomorfologie

Die landskap kom op die Sabierivier Basalt Formasie in die omgewing van die waterskeiding tussen die Olifants- en Nwanedziriviere noord van Satara voor (Fig. 5.1 en 5.2). Die basalte in die omgewing bevat baie amigdale en olivien en verweer om donkergekleurde gronde te vorm. Die gebied word gekenmerk deur effens golwende tot konkawe, hoogliggende vlaktes en word gedreineer deur die Mtomeni-, Mapetane- en Gudzane-spruite. Shitsalaleni is 'n baie bekende pan in die gebied. Coetzee (1983) verwys na die landskap as die "Vertic Tropical Semi-arid Basaltic Lowveld". Die landskap is op 'n hoogte van van 250 tot 300 m bo seevlak geleë en is relatief klein (352 km^2 of 1,8 persent van die NKW). Dit beslaan slegs vyf persent van die oppervlakte van die studiegebied (Tabel 5.1).

Klimaat

Volgens Gertenbach (1980) ontvang die gebied van 500 tot 550 mm reën per jaar en die temperature is vergelykbaar met die van Satara wat in Tabel 5.3 weergegee word. Dit is 'n dorre sub-tropiese klimaat wat geaksentueer word deur kleierige, fisiologies droë gronde.

Grondsoorte

Die katenêre opeenvolging van gronde in hierdie landskap bestaan uit die voorkoms van donkergekleurde kalkryke kleigronde op die plat kruine met Swartland, Bonheim, Milkwood en Mayo as die algemeenste vorms. Die klei-gehalte van die A-horisonte wissel van 15 tot 35 persent en die pH van 5,6 tot 6,8 (Coetzee, 1983). Die B-horisonte bevat van 35 tot 55 persent klei en die pH wissel van 6,1 tot 7,7. In die valleivloer en teen voethange met 'n konkawe topografie kom kleierige gronde van die

Arcadiavorm voor. Dit is gronde met donkergekleurde A-horisonte met vertiese eienskappe wat soms spontaan granuleer aan die oppervlak (Mac-Vicar et al., 1977). Teen die middelhange is die gronde beter gedreineer en hier kan gronde van die Swartland-, Mayo- en Bonheimvorms verwag word.

Plantegroei

Van der Schijff (1957) verwys na die plantegroei van die landskap as die Acacia nigrescens en ander Acacia spp.- gemeenskappe. Die plantegroei van die landskap varieer van 'n suiwer Themeda triandra-grasveld op die vertisols en kalkryke gronde tot 'n verdwergde Acacia nigrescens - Acacia tortilis-oop struiksavanne (kyk afdeling 4.4.2.2.2) teen die middelhange. Waar die suiwer grasveld voorkom op die kruine kan die volgende grassoorte verwag word : Themeda triandra, Bothriochloa radicans, Digitaria eriantha, Panicum coloratum, P. maximum, Enneapogon cenchroides, Ischaemum fasciculatum, Schmidtia pappophoroides, Sorghum versicolor, Urochloa mosambicense en Cenchrus ciliaris. Houtagtige plante wat yl verspreid voorkom is Acacia nigrescens, Ehretia rigida, Cordia senensis, Ormocarpum trichocarpum, Securinea virosa, Acacia tortilis, Dichrostachys cinerea en Ziziphus mucronata.

Teen die middelhange waar die gronde minder kleierig is kom bogenoemde houtagtige plante baie meer algemeen voor en 'n matige struiksavanne gedomineer deur Acacia nigrescens is kenmerkend. Die boompies is enkelstammig en gewoonlik van 2 tot 4 m hoog. Die verdwergde groeivorm van die bome kan onder andere gewyt word aan vertraagde groei as gevolg van die droë grondklimaat van die kleigrond, tesame met 'n hoë grasbedekking en die gereelde voorkoms van hoë intensiteit vure. Dieselfde beperkende faktore speel 'n rol in die verstruiking van Colophospermum mopane in landskap 5.13. 'n Eienskap van die Effens golwende basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-struiksavanne, is die voorkoms van 'n groot hoeveelheid dooie staande boomstamme. Die rede hiervoor is nie duidelik nie, maar droogtes in die verlede kon 'n rol gespeel het.

In die laagtes en konkawe voethange ontwikkel vertisols van die Arcadia-vorm wat baie oplosbare soute bevat. Grassoorte soos Setaria ingrasata, Ischaemum fasciculatum, Panicum maximum, Digitaria eriantha, Brachiaria eruciformis en Urochloa mosambicensis kom gewoonlik hier

voor. Na aan spruite kom Sporobolus consimilis algemeen voor en kan tot 2 m hoog word.

'n Opvallende komponent van die landskap is stande Acacia borleae wat in die laagtes op brakkerige vertisols voorkom. Die digte stande is ongeveer 1 tot 2 m hoog en ondeurdringbaar. Acacia borleae is die enkele dominante plantsoort met die volgende houtagtiges wat sporadies voorkom: Azima tetraantha, Cadaba natalensis, Maerua parvifolia, Capparis tomentosa, Boscia mossambicensis en Cordia ovalis. Die volgende plante kom in die veldlaag voor: Cenchrus ciliaris, Sporobolus smutsii, Sansevieria hyacinthoides, Cyathula crista, Neuracanthus africanus, Protasparagus minutiflorus, Abutilon guineense en Cienfuegosia hildebrandtii.

Fauna

Die diersoorte met die hoogste relatiewe digtheid wat in die landskap aangetref word, is kwaggas, rooibokke, blouwildebeeste, buffels en koedoes (Tabel 5.16). In terme van belangrikheidswaardes is dit egter koedoes, kwaggas en steenbokke wat die grootste rol in die landskap speel. Ander diersoorte met hoë belangrikheidswaardes is blouwildebeeste, kameelperde en swartwitpense.

Die grootste konsentrasie koedoes in die NKW kom in hierdie landskap voor en het tesame met kameelperde 'n invloed op die verdwering van die Acacia nigrescens-boompies. Olifante kom minder algemeen voor, maar buffeltroppe beweeg gereeld in die gebied rond. Leeus, hiënas en jagluiperds kom voor, maar dit is moeilik om hulle getalle te bepaal.

5.10 Matig golwende gabbroiese vlaktes met Acacia nigrescens-struiksavanne

Doringveld op Gabbro (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Orpen

Ligging en geomorfologie

Coetzee (1983) verwys na hierdie landskap as "Tropical Semi-arid Doleritic Lowveld". Die wildtuin 'gabbro-gang' (Brandt, 1948; Gertenbach, 1978; Schutte, 1982) strek vanaf Malelane in die suide van die NKW tot in die omgewing van Phondaheuwels wes van Shingwedzi (Fig. 5.1). Die

Tabel 5.16 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Effens golwende basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-struiksavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	1	0	0,003	1
Basterhartbeeste	2	2	0,005	1
Blouwildebeeste	629	123	1,783	9
Bromvoëls	2	2	0,005	1
Buffels	551	411	1,561	5
Duikers	1	0	0,003	2
Elande	1	0	0,003	1
Kameelperde	199	72	0,565	9
Koedoes	398	140	1,127	10
Kwaggas	1056	317	2,992	10
Leeus	11	5	0,031	5
Olifante	97	52	0,276	4
Rietbokke	3	3	0,007	1
Rooibokke	774	352	2,195	1
Steenbokke	34	16	0,098	10
Swartwitpense	61	13	0,173	9
Vlakvarke	89	22	0,251	6
Volstruise	20	16	0,058	6
Waterbokke	65	17	0,185	4
Witrenosters	9	4	0,027	2

suidelike gedeelte van die gang tot in die omgewing van Orpen, word gekenmerk deur 'n doringstruiksavanne met 'n ruie grasbedekking. Die landskap kom voor as 'n reeks indringings van gabbro wat soms verbind is deur gange. Die landskap strek vanaf Malelane en sluit koppies soos Skipberg en Sithlave in en verlaat die NKW by Mkhuhlu-stasie. Tussen die Sabie- en Nwaswitsontsoriviere kom 'n aantal subeenhede van die landskap voor en by Orpen dagsom die gabbro weer ekstensief. Coetzee (1983) beskryf die gesteentes in hierdie landskap as doleriet, maar ander werk dui daarop dat dit wel gabbro is (Brandt, 1948; Schutte, 1976; Gertenbach, 1978; Schutte, 1982).

Die landskap is gewoonlik hoër geleë as die omliggende graniet en kom van 550 tot 600 m bo seevlak voor. Dit is gelykliggend tot matig golvend met prominente koppies. Noord van Orpen word die plantegroei op die gabbro vervang deur 'n struik Colophospermum mopane-gemeenskap (Landskap 5.14). Die landskap beslaan 789 km² of 3,5 persent van die NKW en 9 persent van die studiegebied (Tabel 5.1).

Klimaat

Die reënval van hierdie landskap varieer van suid na noord (Gertenbach, 1980). By Malelane in die suide is die gemiddelde jaarlikse reënval 620 mm, terwyl dié van Kingfisherspruit 582 mm is. Temperatuurgegewens van Skukuza (Tabel 5.2) en Satara (Tabel 5.3) is van toepassing op die grootste gedeelte van hierdie landskap.

Grondsoorte

Die gronde wat op gabbro ontwikkel is donkerbruin van kleur en gewoonlik kleierig. Waar die terrein gelyk tot effens konkav is, is die gronde dieper en kan die volgende grondvorme voorkom: Bonheim, Mayo, Shortlands, Arcadia en Swartland. Teen die middelhange kan gronde van die Mayo-, Milkwood-, Glenrosa- en selfs Huttonvorme voorkom. In die suidelike gedeeltes van die landskap is die gronde donkerbruin tot swart en die grasbedekking is ruier. Los klippe kom heel dikwels aan die oppervlak voor en op die koppies is daar min grondontwikkeling. Hier kan die grond as litosols geklassifiseer word. In die studiegebied wissel die gronde van vlak Milkwoodgronde in die weste by Orpen tot diep Bonheimgronde net wes van Satara (Fig. 5.2)

Naby die kontak van die gabbro met graniet, ontwikkel daar soms gronde met horisonte wat verskil in oorsprong. Dit gebeur dikwels dat A-horisonte afkomstig is van gabbro wat oor B-horisonte wat afkomstig is van graniet, gespoel het.

Plantegroei

In sekere gedeeltes van die landskap word die plantegroei gedomineer deur stande Acacia nigrescens-bome wat kan wissel van drie na 7 m in hoogte. Waar die stande Acacia nigrescens ruig is, is die boompies gewoonlik kleiner as 3 m. Andersins word die landskap as 'n struiksavanne met enkele groot bome en met 'n ruie grasbedekking gekenmerk.

Gertenbach (1978) het die plantegroei op gabbro in die omgewing van Orpen in twee gemeenskappe verdeel. Die plantegroei verteenwoordig 'n Acacia nigrescens - Chloris virgata-oep struiksavanne (kyk afdeling 4.4.4.1) en 'n Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.4.3). Eersgenoemde kom voor op vlak gronde (< 500 mm) en het gewoonlik 'n yl grasbedekking en word meer intensief beweï. Dit is 'n struikveld met Acacia nigrescens, Ziziphus mucronata, Acacia tortilis, Ormocarpum trichocarpum, Bolusanthus speciosus, Securinega virosa en Grewia bicolor, as die opvallendste houtagtiges met Chloris virgata, Genchrus ciliaris, Sporobolus nitens, Enneapogon cenchroides, Schmidtia pappophoroides, Digitaria eriantha, Bothriochloa radicans, Eragrostis superba, Panicum maximum, en Urochloa mosambicensis as die algemeenste grassoorte. Nie-grasagtige kruide teenwoordig is Kyphocarpa angustifolia, Sida rhombifolia, Solanum panduriforme, Corchorus asplenifolius, Seddera suffruticosa, Heliotropium steudneri en Abutilon austro-africanum.

Die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-matige boomsavanne kom voor op diep gronde (> 500 mm) en het 'n ruie grasbedekking wat nie so intensief beweï word nie. Hierdie matige boomsavanne word gekenmerk deur Acacia nigrescens, Sclerocarya birrea, Acacia tortilis, Combretum apiculatum, Albizia harveyi, Dalbergia melanoxylon, Bolusanthus speciosus, Lansea schweinfurthii en Grewia bicolor as die opvallendste houtagtiges. Themeda triandra, Digitaria eriantha, Bothriochloa radicans, Cymbopogon plurinodis, Panicum maximum, en Urochloa mosambicensis, is die algemeenste grassoorte met min nie-grasagtige kruide waarvan Heliotropium

steudneri, Pavonia burchellii, Ipomoea crassipes, Lantana rugosa en Tephrosia polystachya die opvallendste is.

Coetzee (1983) onderskei 'n verdere plantgemeenskap op gabbro tussen Skukuza en Tshokwane wat hy die Lannea schweinfurthii - Pterocarpus rotundifolius - Themeda triandra-dominante struikboomveld noem. Die selfde houtagtiges as wat in die Acacia nigrescens - Sclerocarya birrea-boomsavanne van hierdie studie beskryf is kom ook hier voor, maar houtagtiges soos Lannea schweinfurthii, Pterocarpus rotundifolius en Combretum hereroense is meer prominent. Themeda triandra, Digitaria eriantha, Panicum maximum, P. coloratum en Urochloa mosambicensis is die opvallendste grassoorte. Waar die topografie baie gelyk of selfs konkkaaf is kan Setaria incrassata aangetref word.

Waar die gronde afkomstig van gabbro en graniet gelaagd voorkom, word 'n situasie aangetref waar die houtagtiges goed ooreenstem met die omringende granietlandskap, terwyl die veldlaag baie meer ooreenstem met die omringende gabbro-landskap (Gertenbach, 1978; Coetzee, 1983).

Op gabbro-koppies soos Skipberg en Sithlawe kom plantegroei voor wat gekenmerk word deur opvallende houtagtiges soos : Aloe marlothii, Ficus abutilifolia, Balanites maughamii, Spirostachys africana, Ozoroa paniculosa, Maytenus heterophylla, Cassine transvaalensis, Hippocratea longipetiolata, Grewia subspathulata, Sterculia rogersii, S. murex, Vangueria infausta, Erythrina lysistemon, E. latissima, Urera tenax en Cussonia natalense. Coetzee (1983) onderskei altesaam nege verskillende plantgemeenskappe op gabbro in die Sentrale Distrik van die NKW wat ook van toepassing is op die landskap. Dit sluit die twee gemeenskappe van Gertenbach (1978) in die studiegebied in. In die omgewing suid van die Sabierivier waar die reënval vermeerder kom 'n verdere gemeenskap in die landskap voor wat nie deur Gertenbach (1978) of Coetzee (1983) beskryf is nie. Dit is 'n oop struiksavanne met 'n digte veldlaag. Tussen Skukuza en Pretoriuskop gaan die teerpad deur hierdie gemeenskap en die algemene houtagtiges is Dichrostachys cinerea subsp. nyassana, Dalbergia melanoxylon, Albizia harveyi, Lannea discolor, Acacia nigrescens, Pterocarpus rotundifolius, Combretum collinum subsp. suluense, Acacia gerrardii en Bolusanthus speciosus. Opvallende grassoorte is Themeda triandra, Cymbopogon plurinodis, Urochloa mosambicensis en Heteropogon

contortus.

Fauna

Diersoorte wat die hoogste relatiewe digthede in die landskap bereik is rooibokke, kwaggas, buffels en blouwildebeeste (Tabel 5.17). In vergelyking met ander landskappe het hierdie wildsoorte nie hoë belangrikheidswaardes nie, maar bromvoëls, kameelperde, swartwitpense en vlakvarke is die wildsoorte met die hoogste belangrikheidswaardes in die landskap

Daar bestaan 'n noue assosiasie tussen hierdie landskap en die mees suidelike verspreiding van die bastergemsbok (Hippotragus equinus equinus). Gertenbach (1978) het reeds gewys op die assosiasie en dit wil voorkom asof dit geld vir die hele landskap. Die laaste groep bastergemsbokke by Pretoriuskop kom hoofsaaklik op die gabbro-gang voor en tot 1968 is van die diere nog by Orpen geassosieerd met die gabbro aangetref. Kwaggas en blouwildebeeste kom in die grootste gedeelte van die landskap voor kort na 'n brand, maar die Acacia nigrescens - Chloris virgata-oosstruiksavanne (kyk afdeling 4.4.4.1) is 'n hoë voorkeurgebied vir blouwildebeeste (Gertenbach, 1978).

5.11 Onreëlmatige basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-bossavanne

Bangu Hardeveld en Combretum spp. - Acacia spp.-hardeveld (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Houtboschrand

Ligging en geomorfologie

Die landskap kom voor in die vorm van 'n strook wat strek vanaf Timbavati-piekniekplek tot teen die Olifantsrivier en die Lebomboberge (Fig. 5.1 en 5.2). Coetzee (1983) verwys na die landskap as "Tropical Arid Basaltic Lowveld of the Olifants River Valley". Die gebied is 'n onreëlmatige tot sterk golwende terrein op basalt en word dreineer deur die Bangu- en Ngotsaspruite en die Timbavati- en Olifantsriviere. Die landskap beslaan die hange na die Olifants- en Timbavatiriviere op 'n hoogte bo seevlak van 180 tot 300 m. Gertenbach (1983) het hierdie landskap as twee afsonderlike landskappe beskryf naamlik die Bangu Har-

Tabel 5.17 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Matig golwende gabbroïese vlaktes met Acacia nigrescens-struiksavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	1	0	0,001	1
Basterhartbeeste	2	3	0,003	1
Blouwildebeeste	729	132	0,924	3
Bromvoëls	20	8	0,025	8
Buffels	1178	496	1,493	5
Duikers	4	2	0,005	4
Elande	3	6	0,004	1
Kameelperde	377	66	0,478	7
Koedoes	502	41	0,637	6
Kwaggas	1298	193	1,646	6
Leeus	18	10	0,023	4
Olifante	177	51	0,225	3
Rietbokke	22	9	0,028	4
Rooibokke	7618	1575	9,657	5
Steenbokke	26	13	0,032	3
Swartwitpense	102	42	0,129	7
Vlakvarke	243	79	0,309	7
Volstruise	30	10	0,039	4
Waterbokke	63	26	0,080	2
Witrenosters	48	27	0,061	5

develd en Combretum spp. - Acacia spp.-hardeveld. Daar is egter nie genoeg regverdiging vir die onderverdeling nie omdat die plantegroei baie ooreenkom. Dit beslaan 446 km² of 2,4 persent van die oppervlakte van die NKW en 11 persent van die studiegebied (Tabel 5.1).

Klimaat

Die gebied het 'n dorre sub-tropiese klimaat, nie net as gevolg van 'n lae reënval nie, maar ook as gevolg van vlak klipperige gronde en steil hange. Die landskap ontvang van 450 tot 500 mm reën per jaar (Gertenbach, 1980) en die temperature is hoog in die somer en matig in die winter met sporadiese ryp beperk tot laagliggende gedeeltes (vergelyk temperatuurgegewens op Tabelle 5.3 & 5.6 van Satara en Letaba onderskeidelik). Volgens Gertenbach (1980) is die 500 mm reënval isoheet net suid van die landskap geleë.

Grondsoorte

Die gronde van die landskap is vlak (< 500 mm), van donkerbruin tot grys, melanies tot orties en bevat redelike hoeveelhede onverweerde basalt in die profiel. Kalkkonkresies kom ook redelik algemeen voor en die belangrikste grondvorms is Milkwood, Mispah, Mayo en Glenrosa. Alluviale gronde op die walle van die Olifants- en Timbavativiere behoort hoofsaaklik aan die Oakleaf- en Inhoekvorms. Die vlak gronde en steil hange veroorsaak dat die gebied relatief droog en baie vatbaar is vir erosie. Los klippe kom algemeen aan die oppervlak voor. Alluviale gronde op die walle van die Olifants- en Timbavativiere behoort hoofsaaklik aan die Oakleaf- en Inhoekvorms.

Plantegroei

Coetzee (1983) beskryf die plantegroei van hierdie landskap as Acacia nigrescens - Grewia bicolor-dominante struikveld, terwyl Van der Schijff (1957) daarna verwys as dié "Gemengde Struikgewas van die gebroke Gorge-Lebombo-gebied". Die landskap bestaan basies uit drie komponente naamlik die koppies, die onreëlmatige middelhange en die rivieroewers. Opvallende houtagtiges op die koppies of kruine is Combretum apiculatum, C. mossambicense, Sterculia rogersii, Ptaeroxylon obliquum, Hippocratea longipetiolata, Manilkara mochisia, Boscia albitrunca, Pappea capensis, Commiphora glandulosa, Spirostachys africana, Kirkia acuminata en Terminalia prunioides. Rankplante soos Cissus quadrangularis, C. rotundifo-

lius en Sarcostemma viminalis is volop, terwyl Sansevieria hyacinthoides algemeen is in die veldlaag. Sesamothamnus lugardii wat kenmerkend is van dorre habitate kom ook in die landskap voor.

Volgens die fitososiologiese klassifikasie (Hoofstuk 4) is die belangrikste gemeenskap op die onreëlmatige middel- en voethange in die landskap die Acacia nigrescens - Combretum apiculatum-matige bossavanne (kyk afdeling 4.4.2.2.1) en sluit albei die variasies in. Die Cerototheca triloba-variasie is 'n oorbeweide fase van die plantgemeenskap en kom veral teen die voethange en in die valleivloer voor.

Die Terminalia prunioides-variasie kom op middelhange van die landskap voor en opvallende houtagtige plante in albei die variasies is Terminalia prunioides, Combretum apiculatum en Acacia nigrescens. Ander houtagtiges wat in albei die variasies voorkom is Acacia exuvialis, Grewia bicolor, Commiphora glandulosa, Maerua parvifolia, Combretum mossambicense, Securinega virosa, Dichrostachys cinerea en Acacia senegal var. leiorhachis. Behalwe vir die berge by Malelane en Punda Maria is laasgenoemde spesie se verspreiding in die NKW beperk tot hierdie landskap.

Die veldlaag van die onreëlmatige middelhange en voethange is yl tot feitlik afwesig en die opvallendste grassoorte is Aristida congesta subsp. barbicollis, Enneapogon cenchroides, Urochloa mosambicensis, Schmidtia pappophoroides, Sporobolus nitens, Bothriochloa radicans en Fingerhuthia africana. Nie-grasagtige kruide is volop met die volgende soorte as die algemeenste : Hibiscus micranthus, Seddera capensis, Melhania rehmannii, Neuracanthus africanus, Pavonia burchelli, Lantana rugosa, Heliotropium steudneri, Tephrosia polystachya en Rhynchosia totta.

Die plantegroei van die rivieroewers word gekenmerk deur 'n relatief oop boomveld met die volgende bome algemeen teenwoordig. Ficus sycomorus, Breonadia salicina, Trichilia emetica, Combretum imberbe, Lonchocarpus capassa, Diospyros mespiliformis, Acacia nigrescens, A. robusta, A. senegal var. leiorhachis, A. xanthophloea, Schotia brachypetala, Xanthocercis zambesiaca, Croton megalobotrys, Berchemia discolor en Galpinia transvaalica. Struike soos Maytenus senegalensis, Acacia tortilis, Combretum microphyllum, Cordia ovalis, Acokanthera oppositifolia, Maerua

Juncea, Gardenia volkensii, Combretum mossambicense, Securinega virosa, Combretum hereroense en Capparis tomentosa kom gereeld voor. In die veldlaag is Panicum maximum die algemeenste grassoort met grassoorte soos Cynodon dactylon, Schmidtia pappophoroides, en Sporobolus smutsii kom minder algemeen voor. Phragmites australis kom algemeen op die sand in die rivierbed voor. Die ongewenste kruid Xanthium strumarium se saad spoel gewoonlik met die water in die Olifantsrivier af en die spesie kom dan ook in digte stande langs die rivier voor. Van die sand uit die rivier word op die teerpaaië gestrooi en digte stande van die plant vestig dan op die skouers van die pad.

Fauna

Die uitstaande kenmerk van die fauna van die landskap is dat dit die hoogste relatiewe digtheid van rooibokke in die studiegebied het (17,88 individue per km²) (Tabel 5.18). Ander wildsoorte wat hoë relatiewe digthede in die landskap het is kwaggas en buffels. In terme van belangrikheid het rooibokke, kameelperde en leeus die hoogste waardes. Kwaggas en steenbokke het 'n belangrikheidswaarde van sewe en olifante 'n waarde van ses. Opvallend is dat diersoorte soos rietbokke, swartwitpense en bastergembokke wat langgrasveld verkies (Joubert, 1976) afwesig is in die landskap. Ander roofdiere wat nog voorkom is lui-perds (Panthera pardus) en hiënas. Groot troppe bobbejane hou langs die rivier en seekoeie (Hippopotamus amphibius) kom in die Olifantsrivier voor en wei snags in die landskap.

'n Groot gedeelte van die landskap word tans vir wildernis staptoere benut.

5.12 Onreëlmatige basaltiese vlaktes met Colophospermum mopane-bossavanne

Combretum spp. - Colophospermum mopane-hardeveld (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Shamiriri

Ligging en geomorfologie

Die landskap strek vanaf die sameloop van die Timbavatirivier en Shisakashangondospruit noordwaarts as 'n smal strook tot teen die rioliet van die Lebomboberge. Verder noord volg dit die voet van die Lebombo's en

Tabel 5.18 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Matig golwende en onreëlmatige basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-bos-savanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	0	0	0	0
Basterhartbeeste	0	0	0	0
Blouwildebeeste	305	49	0,683	2
Bromvoëls	9	7	0,019	6
Buffels	480	205	1,076	3
Duikers	0	0	0	0
Elande	0	0	0	0
Kameelperde	323	71	0,724	10
Koedoes	234	59	0,525	5
Kwaggas	853	183	1,912	7
Leeus	30	17	0,068	10
Olifante	184	97	0,413	6
Rietbokke	0	0	0	0
Rooibokke	7974	1796	17,884	10
Steenbokke	33	16	0,074	7
Swartwitpense	0	0	0	0
Vlakvarke	69	19	0,155	4
Volstruise	10	4	0,023	3
Waterbokke	82	30	0,184	4
Witrenosters	7	7	0,015	1

verbreed weer by die Shingwedzirivier tot sover wes as die Nkokodzi-spruit (Fig. 5.1). Die hange na die Tsenderivier word ook beskou as deel van die landskap. Die gebied word onderlê deur die Sabierivier Basalt Formasie met 'n groot hoeveelheid dagsome van tuf en breksie in die omgewing van Shamiriri en rioliet langs die Timbavati- en Olifantsriviere. Dagsome van limburgiet (Schutte, 1974) kom ook noord van die Letaba voor. Die smal strook aan die voet van die Lebomboberge is afkomstig van kolluvasie van die rioliet van die Jozini Formasie. Slegs die suidelike gedeeltes van die landskap wat aan die dreineringsgebied van die Timbavatirivier grens, is in die studiegebied geleë.

Die landskap word gekenmerk deur onreëlmatige vlaktes, wat afwissel met reekse dagsome van gesteentes soos hierbo beskryf. In die Olifants/Letaba-ruskampgebiede is koppies soos Shithaburi en Samiriri baie opvallend en die hange is dan ook gewoonlik steiler. Die dagsome rondom Bowkerkop en Shipandani bestaan uit limburgiet en behoort ook tot die landskap (Schutte, 1974).

Die gebied is van 200 tot 300 m bo seevlak geleë en vorm gewoonlik die voethange na al die riviere en groter spruite soos byvoorbeeld die Olifants, Timbavati, Letaba, Shingwedzi, Tsende, Mkhadzi, Hlamfu en Nkokodzi.

Die landskap beslaan 894 km² of 4,6 persent van die oppervlakte van die NKW en vyf persent van die oppervlakte van die studiegebied (Tabel 5.1).

Klimaat

Die gebied ondervind 'n dorre sub-tropiese klimaat. Die reënval is laag en wissel van 450 tot 500 mm per jaar (Gertenbach, 1980). Die gemiddelde jaarlikse reënval vir Letaba en Shingwedzi is onderskeidelik 462 en 471 mm. Die dagtemperatuur styg tot 40°C in die somer en die winters is rypvry. In Tabelle 5.7 en 5.10 word die temperatuurgegewens by Letaba en Shingwedzi aangetoon wat van toepassing is op die landskap.

Grondsoorte

Die gronde van die landskap is relatief vlak. Op die menigvuldige koppies en dagsome kom vlak klipperige gronde van die Mispahvorm voor. Teen die voethange is die gronde gewoonlik dieper en kan die volgende

grondvorms aangetref word: Milkwood, Mayo, Bonheim, Glenrosa en Swartland. Die vlak gronde wat op rioliet van die Lebomboberge ontwikkel, bevat baie natrium en grond met sterk struktuur in die B-horisonte ontwikkel gewoonlik. Dit is die geval met die deel van die landskap wat aan die voet van die Lebomboberge geleë is. Die algemeenste grondvorms in hierdie geval is Valsrivier, Swartland, Sterkspruit en Estcourt.

Plantegroei

Die plantegroei van die landskap kan in drie dele verdeel word naamlik dié op die klipperige dagsome, dié in die laagtes en die plantegroei aan die voethange van die Lebomboberge. Die houtagtige plante wat op die vlak gronde op koppies voorkom vergelyk goed met dié van landskap 5.11. Die volgende soorte kom algemeen voor : Combretum apiculatum, Colophospermum mopane, Kirkia acuminata, Sterculia rogersii, Boscia albitrunca, Combretum mossambicense, Commiphora mollis, Manilkara mochisia, Terminalia prunioides, Pappea capensis, Ptaeroxylon obliquum en Spirostachys africana. Panicum maximum is die opvallendste grassoort.

Die plantegroei van die laagtes tussen die dagsome is 'n Colophospermum mopane - Combretum apiculatum-ruie bossavanne (kyk afdeling 4.4.2.1.2). Houtagtige plante wat voorkom is Colophospermum mopane, Combretum apiculatum, Terminalia prunioides, Maerua parvifolia, Combretum mossambicense, Acacia nigrescens, A. tortilis, A. exuvialis, Grewia bicolor en Dichrostachys cinerea. Die veldlaag is ruig en die volgende grassoorte is opvallend : Panicum maximum, Aristida congesta subsp. barbicollis, Bothriochloa radicans, Urochloa mosambicensis, Tragus berteronianus, Heteropogon contortus, Rhynchelytrum repens, Enneapogon cenchroides, Schmidtia pappophoroides, Cenchrus ciliaris, Digitaria eriantha, Eragrostis superba en Fingerhuthia africana. Nie-grasagtige kruide is baie volop en die volgende is opvallend : Heliotropium steudneri, Tephrosia polystachya, Phyllanthus asperulatus, Protasparagus setaceus, Ceratotheca triloba, Euphorbia neopolycnemoides, Dicoma tomentosa, Crabbea velutina, Kyphocarpa angustifolia, Hibiscus micranthus, Seddera capensis, Sansevieria hyacinthoides, Rhynchosia totta, Melhania rehmanni, Clerodendrum ternatum, Leucas glabrata en Indigofera bainesii.

Die plantgemeenskap wat op die voethange van die Lebomboberge voorkom is vergelykbaar met die plantegroei van landskap 5.6 naamlik die Karoo

Sediment vlaktes met Colophospermum mopane-boomsavanne. Twee variasies kan onderskei word. Op die gronde met sterk struktuur (Sterkspruitvorm) is Colophospermum mopane erg verstruik en die veldlaag is so te sê afwesig. Die struktuur van dié struikveld is eenvoudig in soverre die < 2 m hoogteklaas domineer met van 35 tot 50 persent kroonbedekking, terwyl geen groter plante voorkom nie. Die plante word dus verstruik as gevolg van die sterk struktuur van die grond. Houtagtiges wat dan saam met Colophospermum mopane voorkom is Maerua parvifolia, Salvadora angustifolia, Euclea divinorum, Cissus cornifolia, Rhigozum zambesiaceum, Albizia harveyi, Ormocarpum trichocarpum, Acacia exuvialis en Ehretia rigida. In die omgewing van die Shawu-brandpersele word digte stande van Acacia borleae ook in die landskap aangetref.

Die tweede variasie kom op die gronde met pedokutaniese struktuur voor (Valsrivier- en Swartlandvorm) en is 'n Colophospermum mopane-boomsavanne, soortgelyk aan die boomsavanne van landskap 5.6. Weer eens is Colophospermum mopane die opvallendste plantsoorte, maar die keer as boom en struik. Ander houtagtiges wat voorkom is Euclea divinorum, Zanthoxylum humile, Grewia bicolor, Acacia exuvialis, Securinega virosa, Maerua parvifolia, Ehretia rigida, Dalbergia melanoxylon, Acacia nigrescens, Combretum imberbe en Sclerocarya birrea. Adansonia digitata kom op die koppies by Mooiplaas voor, maar hulle is in die tyd sedert 1980 baie deur olifante beskadig.

Die veldlaag van altwee hierdie variasies is yl en die volgende grassoorte is opvallend : Urochloa mosambicensis, Panicum maximum, Bothriochloa radicans, Aristida congesta subsp. barbicollis, Chloris roxburghiana, Digitaria eriantha, Eragrostis superba, E. rigidior, Urochloa brachyura, Schmidtia pappophoroides, Sporobolus fimbriatus. Nie-grasagtige kruide wat algemeen voorkom is Tephrosia polystachya, Corchorus asplenifolius, Cyperus rupestris, Dyschoriste rogersii, Sericorema remotiflora, Thunbergia dregeana en Ruellia patula.

Fauna

Die diersoorte met die hoogste relatiewe digthede in die landskap is rooibokke, buffels, kwaggas en waterbokke (Tabel 5.19). Diersoorte met die hoogste belangrikheidswaardes is egter buffels en waterbokke met belangrikheidswaardes van 10 en bromvoëls, kwaggas en steenbokke met

Tabel 5.19 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Onreëlmatige basaltiese vlaktes met Colophospermums mopane-bossavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	33	14	0,043	5
Basterhartbeeste	63	21	0,081	4
Blouwildebeeste	220	18	0,284	2
Bromvoëls	16	5	0,021	7
Buffels	2236	803	2,888	10
Duikers	3	0	0,004	3
Elande	10	10	0,013	2
Kameelperde	153	30	0,198	3
Koedoes	454	140	0,587	5
Kwaggas	1485	473	1,918	7
Leeus	18	15	0,023	4
Olifante	310	43	0,401	6
Rietbokke	3	3	0,004	1
Rooibokke	4699	1478	6,069	3
Steenbokke	51	22	0,066	7
Swartwitpense	28	14	0,037	2
Vlakvarke	98	25	0,126	3
Volstruise	29	12	0,037	4
Waterbokke	353	90	0,456	10
Witrenosters	1	0	0,001	1

belangrikheidswaardes van sewe en olifante met ses (Tabel 5.19). Blou-wildebeeste kom nie algemeen voor nie. Die rol wat seekoeie (Hippopotamus amphibius capensis) speel in die benutting van hierdie landskap moet nie buite rekening gelaat word nie. Groot getalle van die diere kom in die riviere voor en hulle wei baie intensief. Skaarser wildsoorte soos elande (Taurotragus oryx oryx), basterhartbeeste en bastergembokke kom ook in die noordelike gedeeltes van die landskap voor.

5.13 Basaltiese vlaktes met Colophospermum mopane-struiksavanne

Colophospermum mopane-struikveld op Basalt (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Bulweni

Ligging en geomorfologie

Die landskap strek noord vanaf die Timbavatirivier, word onderbreek deur die Olifants- en Letabariviere, verbreed om die vlaktes van Tsende en Dzombo in te sluit, word onderbreek deur die Shingwedzirivier en strek verder noord tot by Klopperfontein (Fig. 5.1). Die gebied word gekenmerk deur gelykliggende tot konkawe vlaktes met enkele dreineringskanale wat eerder as vleie geklassifiseer kan word. Goeie voorbeelde van sulke vleie is Shawu, Dzombo, Nkulumleni, Boyela, Nwatwitsumbe en Hlamalala. Slegs die mees suidelike punt van die landskap kom in die studiegebied voor (Fig. 5.2).

Die gesteente waarop die landskap ontwikkel het is Letaba Basalt Formasie (Bristow, 1980). Dit gee oorsprong aan donkerbruin tot swart grond wat vertiese eienskappe het in teenstelling met die Sabierivier Basalt Formasie wat verder suid voorkom en oorsprong gee aan rooier grond. Dolerietgange kom intrusief in die basalt voor.

Die landskap is van 300 tot 400 m bo seevlak geleë en is een van die grootste en die homogeenste landskappe in die NKW. Dit beslaan 1914 km² of 10,2 persent van die NKW, maar slegs vier persent van die studiegebied.

Klimaat

Die landskap ondervind 'n dorre sub-tropiese klimaat. Die reënval

wissel van 450 tot 500 mm per jaar (Gertenbach, 1980). Reënvalstasies wat vergelykbaar is, is Letaba (462 mm) en Shingwedzi (472 mm). Temperatuurgegewens vir die twee weerstasies word in Tabelle 5.7 en 5.10 weergegee. Die landskap is warm in die somer en as gevolg van die gelyk topografie is daar relatief min mikroklimateverskille.

Grondsoorte

Die gronde wat in die landskap voorkom is donkerbruin (melaniese A-horisonte) en het gewoonlik 'n hoë klei-gehalte van 20 tot 50 persent. In sommige gevalle is die A-horisonte vlak (< 300 mm) en word dan onderlê deur dik lae kalkkonkresies. Sulke gronde behoort aan die Milkwood-, Mayo- en Mispahvorms. Hierdie tipe gronde kom hoofsaaklik op die lae middelhange en voethange voor. Op die hoër middelhange is die kleur van die gronde gewoonlik rooier en dominante grondvorms is Bonheim, Swartland en Mayo. Waar die topografie baie gelyk of selfs konkaaf is, kom donkergekleurde tot swart gronde met vertiese eienskappe voor. Die gronde swel en krimp met benatting en uitdroging en bevat baie smektiëte. Grondvorms wat onder sulke omstandighede gevorm word, is Bonheim, Arcadia en Rensburg. Dié vertisols is geneig om spontaan te verkrummel aan die oppervlak. Op dolerietgange is die gronde vlakker (< 500 mm), maar beter gedreineer met Mayo, Milkwood en Glenrosa as die kenmerkende grondvorms.

Die dreineringskanale in die landskap is vlak vleie en die gronde is donkerbruin van kleur met soms 'n vergleyde ondergrond. Dominante grondvorms is Willowbrook, Bonheim en Inhoek.

Plantegroei

Die houtagtige plantegroei van hierdie landskap word gedomineer deur 1 tot 2 m hoë meerstammige Colophospermum mopane-struik. Van hierdie struik kan daar tot 600 per ha voorkom (Gertenbach & Potgieter, 1979). Die absolute dominansie van Colophospermum mopane veroorsaak dat ander houtagtige plante relatief skaars is. Soorte wat wel yl verspreid voorkom is die volgende: Combretum imberbe, Euphorbia guerichiana, Grewia bicolor, Commiphora glandulosa, Acacia exuvialis, Combretum apiculatum, Lannea schweinfurthii, Acacia nigrescens, Dalbergia melanoxylon, Lonchocarpus capassa, Sclerocarya birrea, Ozoroa engleri, Securidanea virosa, Grewia villosa, Albizia harveyi, Acacia tortilis, Ehretia

rigida en Combretum mossambicense.

Op grond van die samestelling van die veldlaag kan die landskap in drie variasies verdeel word. Die voorkoms van die drie variasies is geassosieer met die posisie in die topografie. Gertenbach (1983 noem hierdie drie variasies die Bothriochloa radicans-, die Themeda triandra- en die Setaria incrassata-variasies. Van die drie variasies kom net die Bothriochloa radicans-variasie in die studiegebied voor. In Hoofstuk 4 word daarna verwys as die Colophospermum mopane - Neuracanthus africanus-matige struiksavanne (kyk afdeling 4.4.2.1.1).

Die Bothriochloa radicans-variasie kom hoofsaaklik teen die laer middelhange en voethange op die Milkwoodgronde voor. Die houtagtige komponent van hierdie variasie is 'n tipiese matige struiksavanne, maar die veldlaag word gedomineer deur Bothriochloa radicans. Ander opvallende plantsoorte wat die variasie differensieer is Indigofera heterotricha, Neuracanthus africanus, Brachiaria eruciformes, Dicoma tomentosa en Euphorbia guerichiana. Plantsoorte wat in beide die Bothriochloa radicans-variasie en die Themeda triandra-variasie aangetref word is Clerodendrum ternatum, Rhynchosia totta, Enneapogon cenchroides, Aristida congesta subsp. congesta, Fingerhuthia africana, Seddera capensis, Indigofera schimperii, Tephrosia polystachya, Schmidtia pappophoroides, Heteropogon contortus, Cenchrus ciliaris, Urochloa mosambicensis, Panicum coloratum, Panicum maximum en Digitaria eriantha.

Die Themeda triandra-variasie kom op die middelhange en konvekse kruine voor. Die gronde is gewoonlik dieper (> 500 mm) (Bonheim-, Swartland- en Mayovorms) en die houtagtige struktuur verskil effens van die Bothriochloa radicans-variasie. Klein 3 m hoë Colophospermum mopane- en Combretum imberbe-boompies kom verspreid tussen die struikmopanies voor. In die veldlaag is Themeda triandra en Panicum coloratum die opvallendste grassoorte, maar Bothriochloa radicans kom veral onder oorbeweide toestande voor. Ander grassoorte wat in die Themeda triandra-variasie voorkom is Setaria incrassata, Eragrostis superba, Aristida congesta subsp. barbicollis, Schmidtia pappophoroides, Heteropogon contortus, Cenchrus ciliaris, Urochloa mosambicensis, Panicum maximum, Sorghum versicolor en Digitaria eriantha. Nie-grasagtige kruide is skaars in dié veld, omdat die grasbedekking hoog is, maar die volgende soorte kom

algemeen voor : Heliotropium steudneri, Clerodendrum ternatum, Rhynchosia totta, Seddera capensis, Indigofera schimperi, Tephrosia polystachya, Vernonia fastigiata, Sericorema remotiflora, Tephrosia multijuga en Rhynchosia minima.

Die Setaria incrassata-variasie kom op konkawe terrein voor waar die gronde baie kleierig is en swel en krimp by benatting en uitdroging (Arcadia-, Rensburg- en Bonheimvorms). Die struktuur van die houtagtige plantegroei verskil van eersgenoemde twee variasies deurdat Colophospermum mopane-struik baie yler is en ander spesies soos Acacia nigrescens, Albizia harveyi en Lonchocarpus capassa meer gereeld voorkom. In sekere gebiede soos by Tihongonyeni kom 'n byna homogene stand van Acacia nigrescens-boompies voor. Die veldlaag bevat al die spesies wat in eersgenoemde twee variasies voorkom, maar hulle verskil in belangrikheid. Setaria incrassata is die kenmerkendste gras met Cenchrus ciliaris, Urochloa mosambicensis, Panicum coloratum, Themeda triandra, Eragrostis superba, Panicum maximum en Sorghum versicolor as algemene soorte. Nie-grasagtige kruide wat hier voorkom is Solanum panduriforme, Ipomoea obscura, Merremia kentrocaulos, Rhynchosia minima, Tephrosia multijuga en Vigna unguiculata.

Waar dolerietgange in die basalte voorkom is die grond vlakker en beter gedreineer. Die grasbedekking is dan ook yler en volgens Gertenbach & Potgieter (1979) kom 2 tot 3 m hoë Colophospermum mopane-boompies hier voor. Hulle verklaar dit aan die hand van 'n swakker grasbedekking en 'n laer vuurintensiteit. Aangesien die dolerietgange gewoonlik redelik reguit is, staan die boompies dan in reguit rye.

Die dreineringskanale in die landskap vorm vlak vleie met 'n digte grasbedekking van 1 tot 1,5 m hoog en byna geen bome nie. Houtagtiges wat soms voorkom is Acacia xanthophloea, Lonchocarpus capassa, Hyphaene natalensis, Albizia harveyi, Dalbergia melanoxylon en Croton megalobotrys. Sporobolus consimilis is die opvallendste grassoort met die volgende plantsoorte as algemenes : Cyperus sexangularis, Corchorus asplenifolius, Sutera bolusii, Ischaemum fasciculatum, Chloris gayana, Eustachys paspaloides, Phragmites australis, Corchorus trilocularis, Sesbania sesban, Sporobolus fimbriatus, Cynodon dactylon, Leptochloa uniflora en Typha latifolia.

Fauna

Kwaggas, rooibokke en buffels het die hoogste relatiewe digthede in die landskap. In terme van belangrikheidswaardes vir die landskap is rooibokke en buffels relatief onbelangrik. Belangrike wildsoorte vir die landskap is die skaars diersoorte soos bastergemsbokke, basterhartbeeste, bromvoëls, elande, rietbokke, steenbokke en volstruise, almal met 'n belangrikheidswaarde van 10 (Tabel 5.20). Dit alleen maak die landskap een van die belangrikste habitatte in die NKW. Olifantbulle kom algemeen voor, maar teeltroppe beweeg gewoonlik net deur hierdie landskap na ander landskappe. Waterbokke kom gewoonlik na aan die permanente waters voor en by Shawudam kan 'n bevolking van ongeveer 150 diere gereeld getel word.

Sharpse Grysbokke (Nototragus sharpei colonicus) is baie algemeen. Rietbokke kom verspreid voor, maar hulle konsentreer meestal in die vleigebiede. Kameelperde is baie swak verteenwoordig en vlakvarke kom na aan permanente water voor. Roofdiere soos leeus, hiënas en jagluiperds is skaars, maar luiperds word gereeld gesien.

14 Effens golwende gabbroiese vlaktes met Colophospermum mopane-struik-savanne

Colophospermum mopane-struikveld op Gabbro (Gertenbach, 1983)

Tipiese lokaliteit : Swartkops

Ligging en geomorfologie

Die landskap kom voor as 'n smal afgebroke strook vanaf die Timbavati-rivier tot by Phondaheuwels ten weste van Shingwedzi (Fig. 5.1). Dit is 'n voortsetting van die gabbro-gang wat ook landskap 5.10 onderlê. Die terrein van hierdie landskap is gelyk tot effens golwend en hoër geleë as die omliggende graniete wat ongeveer 360 m bo seevlak voorkom. 'n Aantal dagsome of koppies gevorm uit gabbro is onder andere Shilawuri, Chugamila, Tsange en Phonda. In die studiegebied kom die landskap as 'n smal strook in die omgewing van Swartkops voor (Fig. 5.2).

Die landskap beslaan 294 km^2 of 1,5 persent van die oppervlakte van die NKW, maar slegs 2 persent in die studiegebied (Tabel 5.1).

Tabel 5.20 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Basaltiese vlaktes met Colophospermums mopane-bossavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	208	14	0,109	10
Basterhartbeeste	715	95	0,373	10
Blouwildebeeste	1222	234	0,638	3
Bromvoëls	65	10	0,034	10
Buffels	2000	725	1,044	4
Duikers	2	0	0,001	1
Elande	203	36	0,106	10
Kameelperde	46	10	0,024	1
Koedoes	594	113	0,310	3
Kwaggas	4345	75	2,268	8
Leeus	18	8	0,009	1
Olifante	358	94	0,187	2
Rietbokke	118	25	0,062	10
Rooibokke	2022	592	1,055	1
Steenbokke	191	98	0,100	10
Swartwitpense	190	36	0,099	5
Vlakvarke	163	40	0,085	2
Volstruise	175	25	0,091	10
Waterbokke	331	64	0,173	4
Witrenosters	2	0	0,001	1

Klimaat

Die struikmopanieveld op gabbro is hoogliggend en daarom kom ryp baie selde voor. Temperatuurgegewens by Letaba en Shingwedzi (Tabelle 5.7 en 5.10) is van toepassing op die grootste gedeelte van die landskap. Die jaarlikse reënval wissel van 450 tot 500 mm (Gertenbach, 1980).

Grondsoorte

Die gronde wat uit gabbro ontwikkel is donkerbruin en bevat relatief baie klei. Die gronde bevat meer mineraalvoedingstowwe as gronde wat uit graniet ontwikkel en daarom is die weiding op die gabbro gewoonlik smaaklik. Algemene grondvorme is Milkwood, Mayo, Bonheim en Swartland met vertisols soos Rensburgvorm in kolle waar die topografie konkaaf is. Op die koppies kom vlak gronde voor wat as litosols geklassifiseer kan word.

Plantegroei

Gertenbach (1978) gee 'n volledige beskrywing van hierdie landskap en noem dit die Themeda triandra - Colophospermum mopane-struikveld. In hierdie studie word dit geklassifiseer as Acacia nigrescens - Colophospermum mopane-ruie struiksavanne (kyk afdeling 4.4.4.2). Hierdie sub-assosiasie word in twee variasies verdeel naamlik 'n Sclerocarya birrea- en 'n Acacia nigrescens-variasie. Die twee variasies verskil nie alleen sover dit hul plantkundige samestelling betref nie, maar toon ook aansienlike verskille in plantegroei-struktuur. Die Sclerocarya birrea-variasie word gekenmerk deur Colophospermum mopane-struie en die volgende ander houtagtige plante kom voor: Commiphora africana, Sclerocarya birrea, Acacia exuvialis, Albizia harveyi, Dalbergia melanoxylon, Grewia bicolor en Cissus cornifolia. Dit is 'n struikveld met byna geen groot bome nie. 'n Vergelyking van die struktuur van die twee variasies sien soos volg daaruit:

PERSENTASIE KROONBEDEKKING

	<u>Sclerocarya birrea</u> - <u>variasie</u>	<u>Acacia nigrescens</u> - <u>variasie</u>
Boomstratum (> 4m)	0	13
Hoëstruikstratum (> 2 tot 4m)	8	4
Laëstruikstratum (< 2m)	18	27
Veldlaag	71	77

Die Acacia nigrescens-variasie is ook 'n struikveld, maar daar kom enkele groter struike en bome voor. Colophospermum mopane-bome en struike kom voor en die volgende ander houtagtige plantsoorte is teenwoordig: Acacia nigrescens, Commiphora africana, Dichrostachys cinerea, Acacia tortilis, Ziziphus mucronata, Acacia exuvialis, Albizia harveyi, Securinega virosa, Lannea schweinfurthii, Grewia bicolor, Cissus cornifolia en Dalbergia melanoxylon. Sover dit die plantkundige samestelling betref is die Acacia nigrescens-variasie baie meer spesiereyk as die Sclerocarya birrea-variasie.

Die veldlaag van albei hierdie variasies is ruig en die volgende plantsoorte word in beide variasies aangetref : Fingerhuthia africana, Panicum coloratum, Schmidtia pappophoroides, Heteropogon contortus, Digitaria eriantha, Bothriochloa radicans, Themeda triandra, Cymbopogon plurinodis, Eragrostis superba, Panicum maximum, Urochloa mosambicensis, Heliotropium steudneri, Phyllanthus pentandrus, P. asperulatus, Corbichonia decumbens, Euphorbia neopolycnemoides, Tephrosia polystachya, Indigofera bainesii, Corchorus asplenifolius, Rhynchosia totta en Ipomoea crassipes.

Die plantegroei wat op die dagsome (koppies) van gabbro voorkom sluit die volgende spesies in: Combretum apiculatum, Pappea capensis (bergtipe), Kirkia acuminata, Acacia nigrescens, Berchemia discolor, Bridelia mollis, Cassia abbreviata, Commiphora mollis, Diospyros mespiliformis, Dombeya rotundifolia, Ficus abutilifolia, Steganotaenia araliacea, Sterculia rogersii, Terminalia prunioides, Combretum mossambicense, Gardenia resiniflua, Grewia hexamita en G. flavescens.

Fauna

Aangesien die plantegroeistruktuur van dié landskap goed ooreenstem met dié van landskap 5.13 is daar ook 'n ooreenkoms in die diere wat hier aangetref word. Diersoorte met die hoogste relatiewe digtheid is kwaggas, buffels en rooibokke. Rooibokke is volgens Tabel 5.21 egter minder belangrik in die landskap. Swartwitpense het die hoogste belangrikheidswaarde vir dié landskap en bastergemsbokke en elande kom gereeld, maar in laer relatiewe digtheid voor. Leeus het 'n belangrikheidswaarde van vyf vir die landskap (Tabel 5.21).

Tabel 5.21 Gemiddelde getalle, belangrikheidswaardes en relatiewe digthede van sekere diersoorte wat in die Effens golwende gabbroiese vlaktes met Colophospermums mopane-struiksavanne voorgekom het (1981 tot 1985) (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde getalle	Standaard afwyking	Relatiewe digtheid (ind/km ²)	Belangrikheids-waarde
Bastergemsbokke	15	7	0,050	5
Basterhartbeeste	12	6	0,039	3
Blouwildebeeste	63	16	0,214	2
Bromvoëls	5	4	0,016	5
Buffels	732	353	2,490	8
Duikers	1	0	0,003	2
Elande	14	14	0,047	5
Kameelperde	21	8	0,070	1
Koedoes	77	28	0,262	3
Kwaggas	481	147	1,635	6
Leeus	9	9	0,031	5
Olifante	83	52	0,281	4
Rietbokke	1	0	0,003	1
Rooibokke	753	224	2,561	2
Steenbokke	17	4	0,058	6
Swartwitpense	55	19	0,186	10
Vlakvarke	37	12	0,127	3
Volstruise	12	6	0,039	4
Waterbokke	49	32	0,165	4
Witrenosters	1	0	0,003	1

5.15 ORDENING VAN DIE LANDSKAPPE EN DIERE-HABITATTE

Soos in die inleiding gestel (kyk afdeling 5.1) word landskappe geklassifiseer op basis van sekere abiotiese en biotiese komponente. Die getalle van diere varieer egter aansienlik tussen opnames en ook tussen landskappe. Hierdie variasie kan toegeskryf word aan ander omgewingsveranderlikes wat nie in hierdie studie bepaal is en wat nie ingesluit is in die kriteriums vir die klassifisering van 'n landskap nie. Sulke omgewingsveranderlikes is onder andere veldbrand, jaarlikse reënval, beskikbaarheid van drinkwater en lengte en kroonbedekking van die veldlaag. Om te bepaal of die geassosieerde diersoorte, ten spyte van bogenoemde variasie, tog wel belangrik is in die klassifisering van landskappe, is 'n ordening van die landskappe en diere-habitatte onderneem. Tegelykertyd kon die habitatsvoorkeure van die verskillende diersoorte ondersoek word.

5.15.1 Metodes

Die metode waarvolgens die getalle van die onderskeie diersoorte met behulp van 'n vliegtuig bepaal is, is deur Joubert (1983) beskryf. Hiervolgens is dit duidelik dat geen totale telling van 'n diersoort verkry word nie en dat die persentasie van elke diersoort wat wel getel word, verskil van diersoort tot diersoort. Deur die standardisering van die metode van opname, is die herhaalbaarheid daarvan baie hoog (Joubert, 1983). Hierdie jaarlikse getalle van die verskillende diersoorte vir die periode 1981 tot 1985 is gebruik in die beskrywing van elke landskap. Aangesien die gegewens oor 'n periode van vyf jaar versamel is, kon 'n standaardafwyking vir elke diersoort per landskap bepaal word (kyk Tabela 5.5 tot 5.21). Deur die standaardafwyking uit te druk as 'n persentasie van die gemiddelde getal kan 'n koëffisient van variasie vir elke diersoort bereken word (Tabel 5.22). Hierdie koëffisient van variasie is 'n handige indeks om of die sigbaarheid en telbaarheid van 'n diersoort uit die vliegtuig te bepaal of om vas te stel of die diere geredelik tussen landskappe migreer.

Vir die ordening van landskappe en diere-habitatte is 'n Ooreenstemmings-analise (OA) (Correspondence analysis) gebruik. Program SIMCA

Tabel 5.22 Gemiddelde persentasie koëffisient van variasie van verskillende diersoorte vir die studiegebied vir die periode 1981 tot 1985 (Joubert, 1985)

Diersoort	Gemiddelde koëffisient van variasie (%)	Diersoort	Gemiddelde koëffisient van variasie (%)
Bastergemsbokke	33	Leeus	63
Basterhartbeeste	52	Olifante	40
Blouwildebeeste	60	Rietbokke	59
Bromvoëls	54	Rooibokke	26
Buffels	49	Steenbokke	40
Duikers	64	Swartwitpense	53
Elande	105	Vlakvarke	31
Kameelperde	24	Volstruise	36
Koedoes	26	Waterbokke	36
Kwaggas	25	Witrenosters	33



1.0 van Greenacre & Vrba (1984) is op aanbeveling van Retief (persoonlike mededeling) vir die doel aangewend. As data vir die eerste ordening is die belangrikheidswaardes van elke diersoort (kyk afdeling 5.1 en Tabela 5.5 tot 5.21), gesteentes (kyk afdeling 2.3.1), grondvorme (kyk Hoofstuk 3), subassosiasies van die plantegroei en plantegroei-struktuur (kyk Hoofstuk 4) en reënval (kyk afdelings 5.2 tot 5.14) per landskap gebruik. Aan elk van hierdie habitatkenmerke (Tabel 5.23) is 'n waarde van 1 tot 10 vir elke landskap toegeken. Coetzee (1983) het 'n soortgelyke ordening gedoen, maar het slegs landskappe en getalle van diersoorte as data gebruik. Aangesien die voorkeure van diersoorte vir bepaalde landskappe verskans kan word deur te veel habitatkenmerke, is 'n tweede ordening ook onderneem met slegs die landskappe en belangrikheidswaarde van diersoorte as data. Met laasgenoemde ordening as basis en met die kennis van die habitatgegewens, kan meer sinvolle afleidings gemaak word ten opsigte van die habitatvoorkeur van verskillende diersoorte.

5.15.2 Resultate

5.15.2.1 Koëffisient van variasie

Die gemiddelde koëffisient van variasie van elke diersoort vir die hele studiegebied word in Tabel 5.22 weergegee. Hiervolgens kan afgelei word dat die getalle kameelperde, kwaggas, koedoes, rooibokke, vlakvarke, bastergemsbokke, witrenosters, waterbokke en volstruise redelik konstant is vir bepaalde landskappe met 'n gemiddelde koëffisient van variasie van minder as 40 persent. Hierdie diersoorte sou derhalwe as goeie indikatorspesies vir sekere landskappe gebruik kan word en die relatief lae gemiddelde koëffisient van variasie impliseer ook dat die tellings van die diersoorte redelik herhaalbaar is van jaar tot jaar. Tendense van die getalle van dié diersoorte sou oor die langtermyn ook met meer akkuraatheid vasgestel kan word.

Daarteenoor wissel die getalle van die ander diersoorte aansienlik. Diersoorte soos blouwildebeeste, olifante, buffels, bromvoëls en elandse getalle per landskap wissel heelwaarskynlik omdat dié diere migreer

tussen landskappe. Hierdie migrasie kan plaasvind as gevolg van 'n inherente instink van die dier of dit kan 'n gedwonge migrasie wees as gevolg van veranderde omgewingsomstandighede soos veldbrand, oorbewei-ding of versteuring. Duikers, leeus, rietbokke en steenbokke se getal-le wissel omdat die diersoorte moeilik sigbaar en telbaar is uit 'n vliegtuig. Geen verklaring kan gebied word vir die wisseling in getal-le van basterhartbeeste en swartwitpense nie, aangesien die diersoorte relatief gebiedgebonde is (Joubert, 1976) en ook maklik sigbaar en telbaar is uit 'n vliegtuig.

'n Verdere afleiding wat uit die getalle van die verskillende diersoorte per landskappe gemaak kan word, is dat die koëffisient van variasie ver-groot soos wat die oppervlakte van die landskap afneem. Kleiner land-skappe is dus meer onderhewig aan periodieke besoeke van diersoorte as groter landskappe.

5.15.2.2 Ordening van alle habitatkenmerke

Die resultate van die eerste ordening van die landskappe en alle habi-tatgegewens met behulp van 'n OA word in Tabel 5.23 en Fig. 5.3 weerge-gee.

Die grootste positiewe bydraes op die x-as is gelewer deur 'n ruie bos-savanne struktuur en gronde van die Huttonvorm. Die landskap wat die beste hiermee ooreenstem is die Effens onreëlmatige granitiese vlaktes met Colophospermum mopane-bossavanne (kyk afdeling 5.3). Die grootste negatiewe bydrae op die x-as is gelewer deur 'n oop en matige struiksavanne struktuur en gronde van die Bonheim- en Mayovorms. Die landskap wat die beste hiermee ooreenstem is die Basaltiese vlaktes met Colophospermum mopane-struiksavanne (kyk afdeling 5.13) en diersoorte wat geas-sosieerd is met hierdie habitatkenmerke is volstuipe en kwaggas. Die x-as is dus hoofsaaklik 'n plantegroeistruktuur/grondsoort-as met sekere landskappe en diersoorte wat daarmee ooreenstem. Volgens Fig. 5.3 en Tabel 5.23 is die onderliggende kenmerke op die x-as die moedergesteente met graniet as 'n positiewe bydrae en basalt as 'n negatiewe bydrae.

Die tweede as (y-as) is 'n landskap/plantegroeistruktuur/grondsoort-as. Die Karoo Sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne (kyk afde-

ling 5.5) met 'n matige en ruie boomsavanne struktuur, gronde van die Sterkspruitvorm en skalies van die Ecca Groep lewer die belangrikste negatiewe bydrae op die y-as. Die Acacia welwitschii - Senecio longiflorus-matige boomsavanne en die Acacia welwitschii - Urochloa mosambicensis-matige boomsavanne is die opvallendste subassosiasies in die landskap. Litosols en gronde van die Mispahvorm wat op graniet ontwikkel het, het 'n positiewe bydrae op die y-as gelewer. Die enigste diersoort wat wel tot 'n mate korreleer met die landskap is die witrenoster. Die y-as onderskei dus basies tussen habitatkenmerke wat met graniet geassosieer is en habitatkenmerke wat met skalies (Ecca Groep) geassosieer is (Fig. 5.3).

Die derde as (z-as) verteenwoordig 'n reënval/plantsubassosiasie-as (Tabel 5.23). 'n Jaarlikse reënval van onder die 500 mm stem ooreen met die Albizia harveyi - Colophospermum mopane-ruie boomsavanne (kyk afdeling 4.4.1.2.2), die Colophospermum mopane - Terminalia prunioides-matige boomsavanne (kyk afdeling 4.4.3.1.4) en die verspreiding van olifante en elande. 'n Jaarlikse reënval van oor die 500 mm stem ooreen met die Albizia harveyi - Pappea capensis-oop struiksavanne (kyk afdeling 4.4.1.2.1) en die Terminalia sericea - Combretum zeyheri-ruie bossavanne (kyk afdeling 4.4.3.2.1).

Die x-y-asse bied verklaring vir 47 persent van die variasie van die data. Uit die ordening van die habitatkenmerke op die eerste twee asse (Fig. 5.3) kan twee algemene afleidings gemaak word. Eerstens kan drie groepe op die verspreidingsdiagram waargeneem word. Hierdie drie groepe verteenwoordig die landskappe wat op basalt, graniet, skalies (Ecca Groep) voorkom (voortaan na verwys as die basalt-, graniet- en skaliegroepe). Elk van hierdie groepe het sekere habitatkenmerke wat daarmee geassosieer is.

So byvoorbeeld het die plantegroei in die basalt-groep 'n oop tot matige struiksavanne struktuur met kleierige gronde van die Bonheim- en Mayoforms. Daarteenoor is die graniet-groep geassosieer met 'n ruie bossavanne struktuur en sanderige gronde van die Huttonvorm.

Tweedens is dit duidelik dat ander diersoorte behalwe rooibokke, olifante, duikers en witrenosters meer beperk is tot die basalt-groep.

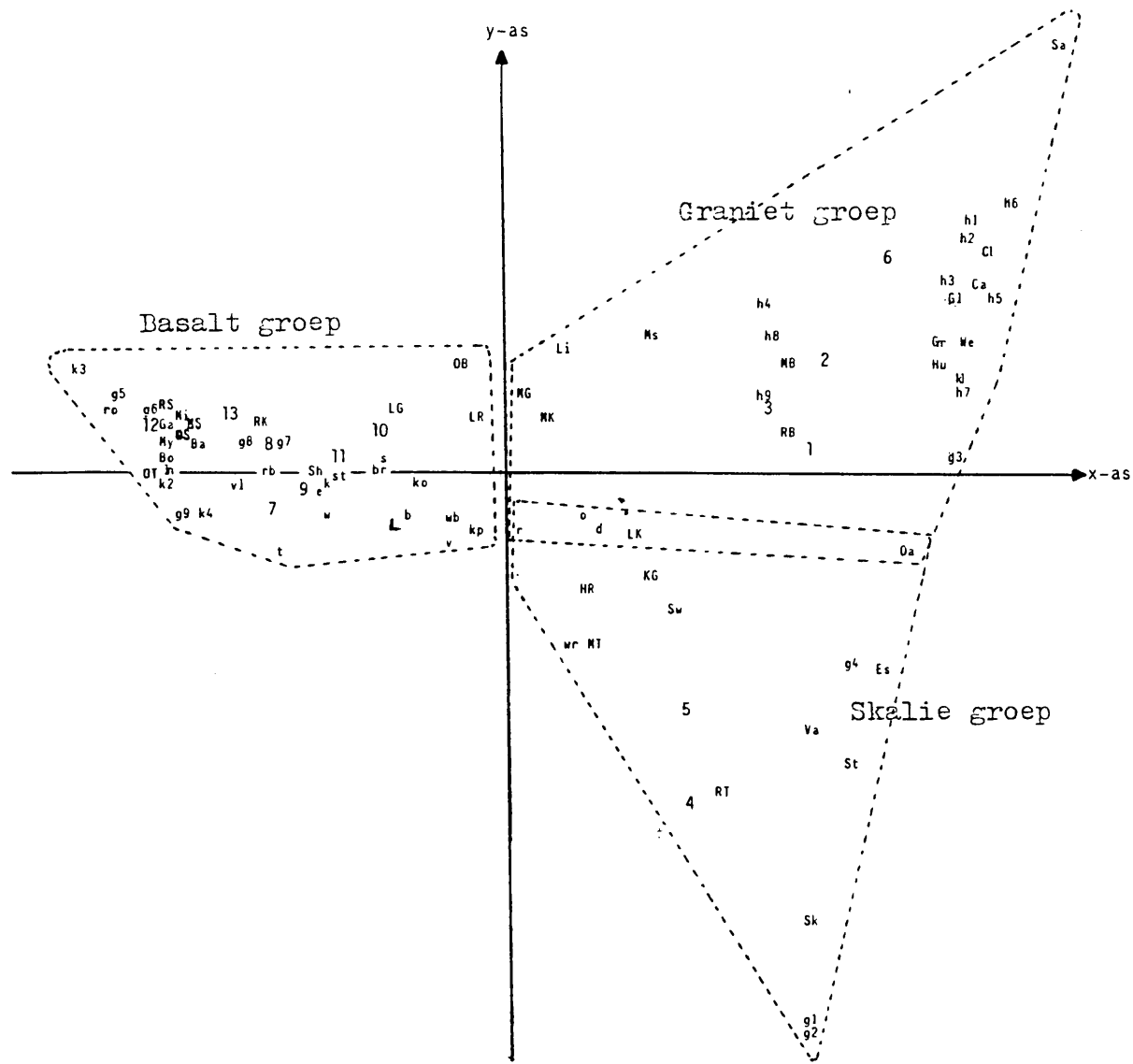


Fig. 5.3 Die ruimtelike verspreiding van die diersoorte, habitatkenmerke en landskappe op die x-y-asse van 'n ordening deur middel van 'n Oor-eenstemmings-analise (vir verklaring van simbole, kyk Tabel 5.23).

In terme van diversiteit en digtheid kom die meeste diersoorte dus voor in dié landskappe van die studiegebied wat deur basalt onderlê word.

Die eerste ordening toon dus 'n ooreenkoms tussen landskappe en habitatkenmerke, uitgesonder die diersoorte. Hierdie habitatkenmerke soos geologie, terreinvorm, klimaat, gronde, plantgemeenskappe en plantegroeistruktuur is dus noodsaaklike kriteriums in die klassifisering van landskappe.

5.15.2.3 Ordening van landskappe en diersoorte

Uit die resultate van die eerste ordening is dit duidelik dat die moontlike voorkeur wat diersoorte vir bepaalde landskappe mag hê, verskans word deur die ander habitatkenmerke soos plantegroeistruktuur, grondsoorte, plantgemeenskappe en reënval. In hierdie ordening is die ander habitatkenmerke dus uitgelaat en slegs die landskappe en belangrikheidswaardes van diersoorte is georden (Tabel 5.24 en Fig 5.4). Die eerste as van ordening (x-as) toon 'n hoë ooreenstemming tussen bastergemsbokke en die Basaltiese vlaktes met Colophospermum mopane-struiksavanne (kyk afdeling 5.13) en die Effens golwende gabbroiese vlaktes met Colophospermum mopane-struiksavanne (kyk afdeling 5.14). Ander diersoorte wat ingelyks 'n groot voorkeur vir hierdie landskappe toon is basterhartbeeste, elande, rietbokke en volstruise. Diersoorte wat 'n negatiewe korrelasie met die landskappe toon is kameelperde, vlakvarke, rooibokke, leeus en witrenosters, maar hierdie diersoorte toon tegelykertyd 'n voorkeur vir die Karoo Sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne (kyk afdeling 5.5), die Onreëlmatige basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-bossavanne (kyk afdeling 5.11), die Matig golwende granitiese vlaktes met Combretum apiculatum-bossavanne (kyk afdeling 5.2) en die Baie onreëlmatige Clarens Sandsteen heuwels met Terminalia sericea-bossavanne (kyk afdeling 5.7).

Die tweede as van ordening (y-as) toon 'n groot ooreenstemming tussen olifante en die Karoo Sediment vlaktes met Colophospermum mopane-boomsavanne (kyk afdeling 5.6) en die Onreëlmatige granitiese heuwels met Colophospermum mopane-boomsavanne (kyk afdeling 5.4) (Tabel 5.24 en Fig. 5.4). 'n Ander diersoort wat voorkeur vir dié landskappe toon is waterbokke. Diersoorte soos volstruise, kwaggas, blouwildebeeste en

Tabel 5.24 Die koördinate en verteenwoordiging op die x-y-z-asse van 'n ordening van die diersoorte en landskappe deur middel van 'n Ooreenstemmings-analise (CA) (Correspondence analysis) (Greenacre & Vrba, 1984)

	Simbool	x-as		y-as		z-as	
		Koördinaat	Verteenwoordiging	Koördinaat	Verteenwoordiging	Koördinaat	Verteenwoordiging
<u>Diersoorte</u>							
Bastergemsbokke	ro	-1324	858	76	3	20	0
Basterhartbeeste	t	-807	756	-12	0	127	19
Blouwildebeeste	w	121	32	419	378	-205	91
Bronwoëls	br	-164	130	-23	2	71	24
Buffels	b	-76	32	-119	78	-49	13
Duikers	d	326	142	-198	53	637	542
Elande	e	-924	708	-474	186	56	3
Kameelperde	kp	511	810	171	91	-42	6
Koedoes	ko	187	265	79	47	-70	37
Kwaggas	k	-36	13	197	396	-200	408
Leeus	L	314	324	142	65	-203	136
Olifante	o	252	113	-668	799	-95	16
Rietbokke	rb	-801	555	244	51	443	170
Rooibokke	r	516	534	-65	8	-49	5
Steenbokke	st	-139	166	182	282	-149	189
Swartwitpense	s	-200	74	-71	9	218	88
Vlakvarke	v	310	554	139	110	59	20
Volstruise	vl	-389	442	380	423	-143	60
Waterbokke	wb	37	4	-408	458	-277	211
Witrenosters	wr	546	276	187	32	737	503
<u>Landskappe</u>							
5.2 Matig golvende granitiese vlaktes met <i>Combretum apiculatum</i> -bossavanne	1	340	262	-73	12	506	580
5.3 Effens onreëlmatige granitiese vlaktes met <i>Colophospermum mopane</i> -bossavanne	2	261	223	-198	128	104	35
5.4 Onreëlmatige granitiese heuwels met <i>Colophospermum mopane</i> -boomsavanne	3	354	165	-676	602	-192	49
5.5 Karoo Sediment vlaktes met <i>Acacia welwitschii</i> -boomsavanne	4	445	449	103	24	273	169
5.6 Karoo Sediment vlaktes met <i>Colophospermum mopane</i> -boomsavanne	5	-212	71	-673	710	-54	5
5.7 Baie onreëlmatige Clarens Sandsteen heuwels met <i>Terminalia sericea</i> -bossavanne	6	320	244	-73	13	7	0
5.8 Basaltiese vlaktes met <i>Sclerocarya birrea</i> -boomsavanne	7	128	63	296	334	-201	153
5.9 Effens golvende basaltiese vlaktes met <i>Acacia nigrescens</i> -struiksavanne	8	101	31	295	271	-184	105
5.10 Matig golvende gabbriese vlaktes met <i>Acacia nigrescens</i> -struiksavanne	9	121	85	169	166	243	345
5.11 Onreëlmatige basaltiese vlaktes met <i>Acacia nigrescens</i> -bossavanne	10	438	348	98	17	-374	254
5.12 Onreëlmatige basaltiese vlaktes met <i>Colophospermum mopane</i> -bossavanne	11	-206	189	-149	99	-176	138
5.13 Basaltiese vlaktes met <i>Colophospermum mopane</i> -struiksavanne	12	-953	907	121	15	103	11
5.14 Effens golvende gabbriese vlaktes met <i>Colophospermum mopane</i> -struiksavanne	13	-394	466	-93	26	-20	1

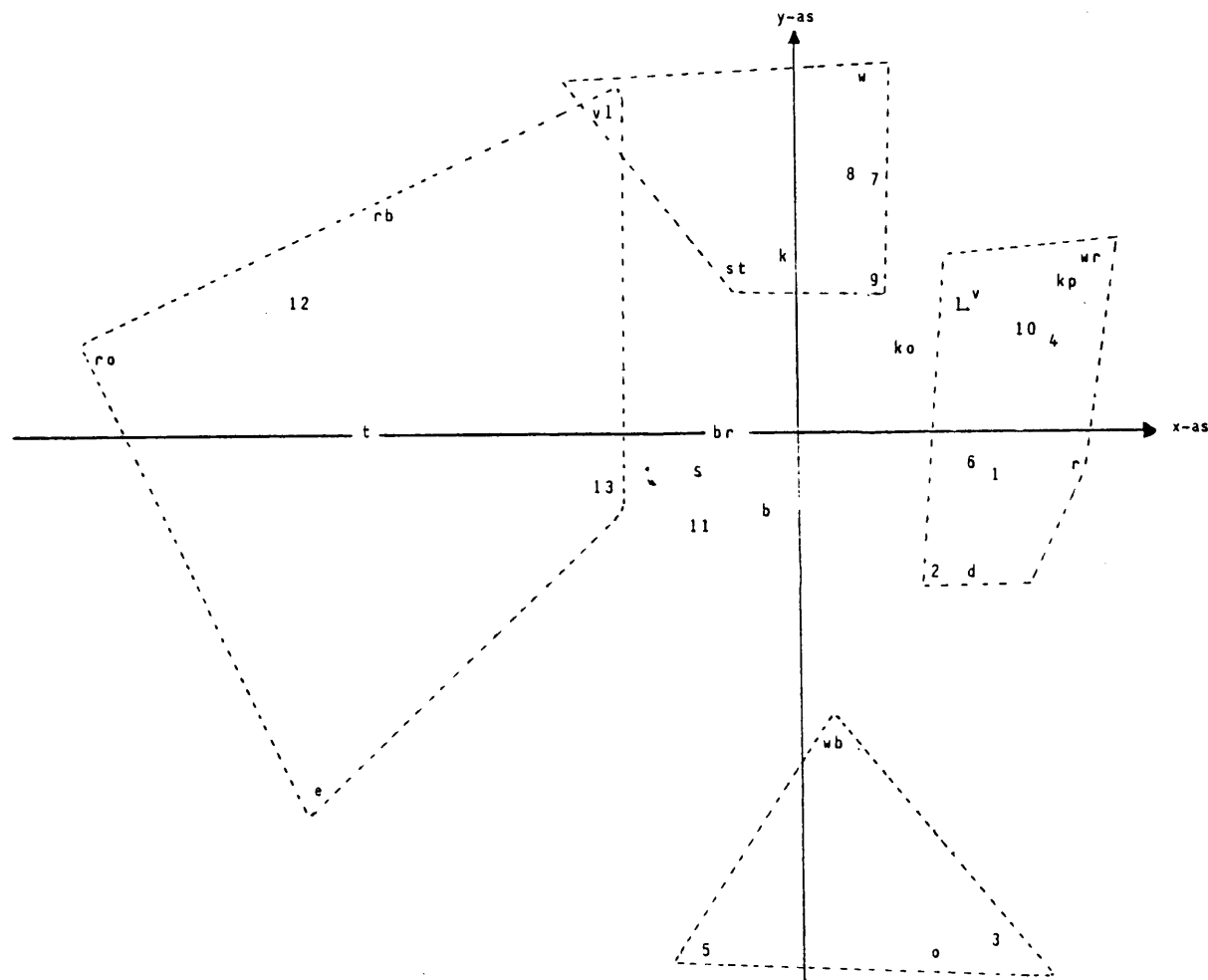


Fig. 5.4 Die ruimtelike verspreiding van die diersoorte en landskappe op die x-y-asse van 'n ordening deur middel van 'n Ooreenstemmings-analise (vir verklaring van simbole, kyk Tabel 5.24).

steenbokke toon negatiewe korrelasie met bogenoemde landskappe en diersoorte, maar toon ooreenstemming met die Basaltiese vlaktes met Sclerocarya birrea-boomsavanne (kyk afdeling 5.8) en die Effens golwende basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-struiksavanne (kyk afdeling 5.9).

Op die derde as van ordening (Tabel 5.24) is die grootste ooreenstemming tussen duikers en witrenosters en die Matig golwende granitiese vlaktes met Combretum apiculatum-bossavanne (kyk afdeling 5.2) en die Matig golwende gabbroïese vlaktes met Acacia nigrescens-struiksavanne. Kwaggas en waterbokke is negatief gekorreleer met die landskappe, maar toon 'n voorkeur vir die Onreëlmatige basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-bossavanne (kyk afdeling 5.11).

Uit bogenoemde ordening is dit duidelik dat daar 'n voorkeur van verskillende diersoort vir verskillende landskappe is (kyk afdeling 5.15.3). Hierdie diersoorte kan met reg as 'diagnostiese' of kenmerkende diersoorte vir die landskappe beskou word. Dit hang egter nie net af van die fisiese teenwoordigheid van die diere nie, maar ook van die getalle waarin hulle voorkom. Die teenwoordigheid van sekere diersoorte is derhalwe noodsaaklik as 'n kriterium in die klassifisering van landskappe.

5.15.3 Habitatvoorkeure van die verskillende diersoorte

Uit die tweede ordening (Tabel 5.24 en Fig. 5.4) kon 'n tabel saamgestel word om die voorkeur van elk van die diersoorte vir bepaalde landskappe aan te toon (Tabel 5.25). Hieronder volg 'n kort bespreking van elke diersoort of groep diersoorte se voorkeur vir verskillende landskappe.

Bromvoëls, buffels, koedoes, en swartwitpense

Hierdie diersoorte het geen spesifieke voorkeur vir enige van die 13 landskappe in die studiegebied nie (Fig. 5.4). In die geval van bromvoëls, buffels en koedoes, kom die diersoorte wydverspreid voor en veral buffels beweeg ook baie tussen landskappe. Die lae voorkeur van swartwitpense vir enige landskap in die studiegebied kan nie verklaar word nie, aangesien die diersoorte normaalweg gebiedgebonde is en baie spesi-

Tabel 5.25 Die voorkeure wat verskillende diersoorte vir die landskappe van die studiegebied toon

		<u>LANDSKAPPE</u>	
		5.2	Matig golwende granitiese vlaktes met <u>Combretum apiculatum</u> -bossavanne
		5.3	Effens onreëlmatige granitiese vlaktes met <u>Combretum mopane</u> -bossavanne
		5.4	Onreëlmatige granitiese heuwels met <u>Colophospermum mopane</u> -boomsavanne
		5.5	Karoo Sediment vlaktes met <u>Acacia welwitschii</u> -boomsavanne
		5.6	Karoo Sediment vlaktes met <u>Colophospermum mopane</u> -boomsavanne
		5.7	Baie onreëlmatige Clarens Sandsteen heuwels met <u>Terminalia sericea</u> -bossavanne
		5.8	Basaltiese vlaktes met <u>Sclerocarya birrea</u> -boomsavanne
		5.9	Effens golwende basaltiese vlaktes met <u>Acacia nigrescens</u> -struiksavanne
		5.10	Matig golwende gabbriese vlaktes met <u>Acacia nigrescens</u> -struiksavanne
		5.11	Onreëlmatige basaltiese vlaktes met <u>Acacia nigrescens</u> -bossavanne
		5.12	Onreëlmatige basaltiese vlaktes met <u>Colophospermum mopane</u> -bossavanne
		5.13	Basaltiese vlaktes met <u>Colophospermum mopane</u> -struiksavanne
		5.14	Effens golwende gabbriese vlaktes met <u>Colophospermum mopane</u> -struiksavanne
Bromvoëls			Geen spesifieke voorkure
Buffels			Geen spesifieke voorkure
Koedoes			Geen spesifieke voorkure
Swartwulpense			Geen spesifieke voorkure
Bastergembokke			o h h h
Basterhartbeeste			o h h h
Elande			o h h h
Rietbokke			o h h h
Volstruise			h h o o h h
Blouwilldebeeste			h h o h o
Kwaggas			h h o h o
Steenbokke			h o o h o
Rooibokke			h o o h o
Kameelperde			h o o h o
Vlakvarke			h o o h o
Leeus			o h h h
Dulkers			h h h h
Witrenosters			h h h h
Ollifante			h h h h
Waterbokke			o h h h

h = Hoë voorkuur

o = Lae voorkuur

fieke habitate in die NKW verkies (Joubert, 1976). Die waarneming kan moontlik impliseer dat die landskappe in die studiegebied, marginale habitate vir die wildsoort is.

Bastergemsbokke, basterhartbeeste, elande, rietbokke en volstruise

Die wildsoorte kan beskou word as die 'diagnostiese' diersoorte van landskappe 5.13 en 5.14 en tot 'n mindere mate landskap 5.12 (Fig. 5.4 en Tabel 5.25). Hierdie landskappe het almal 'n ruie veldlaag met 'n oop struiksavanne struktuur, 'n reënval van minder as 500 mm per jaar en Colophospermum mopane is die kenmerkende houtagtige plantsoort (kyk Fig. 5.3). Hierdie habitatkenmerke moet dus as deurslaggewend in die voorkeur van veral bastergemsbokke, basterhartbeeste en elande beskou word. Rietbokke het ook 'n lae voorkeur vir die Basaltiese vlaktes met Sclerocarya birrea-boomsavanne (kyk afdeling 5.8) wat ook 'n ruie veldlaag met 'n oop laestruikstratum het. Volstruise het behalwe vir bogenoemde landskappe ook 'n hoë voorkeur vir landskappe 5.8 en 5.9 en 'n lae voorkeur vir landskap 5.10 (Tabel 5.25)

Die kenmerke van die landskappe wat dié diersoorte verkies en soos uitgewys in Fig. 5.3 en Tabel 5.23, is 'n ruie veldlaag met 'n oop laestruikstratum. Bome kan teenwoordig wees maar dit moet 'n yl kroonbedekking hê.

Blouwildebeeste, kwaggas en steenbokke

Hierdie diersoorte het 'n hoë voorkeur vir landskap 5.8 en 5.9 en 'n lae voorkeur vir landskap 5.10 (Fig. 5.4 en Tabel 5.25) Die voorkeur van kwaggas en steenbokke sluit egter ook die Onreëlmatige basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-bossavanne (kyk afdeling 5.11) en die Onreëlmatige basaltiese vlaktes met Colophospermum mopane-bossavanne (kyk afdeling 5.12) in. Blouwildebeeste met 'n hoë koëffisient van variasie (Tabel 5.22) migreer geredelik van landskap tot landskap, afhangende of die veld gebrand is (Whyte, 1985), met ander woorde die diersoorte verkies 'n kort veldlaag. Die landskappe waar blouwildebeeste voorkom het ook 'n oop laestruikstratum. Kwaggas kan voorkom as die veldlaag langer en die laestruikstratum ruier is. Steenbokke wat hoofsaaklik nie-grasagtige kruide as voedsel gebruik sal verwag word in veld wat kort

gebrand of gewei is en waar nie-grasagtige kruide meer algemeen voorkom.

Die kenmerke van die landskappe waar dié diersoorte dus voorkom is 'n kort tot matige veldlaag as gevolg van oorbeweide toestande of gereelde veldbrand en 'n plantegroeistruktuur met oop lae- en hoëstruikstratums. Bome kan teenwoordig wees, maar dit moet 'n yl kroonbedekking hê.

Rooibokke, kameelperde, vlakvarke en leeus

Hierdie diersoorte het 'n hoë voorkeur vir die Karoo Sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne (kyk afdeling 5.5) (Fig. 5.4) en die Onreëlmatige basaltiese vlaktes met Acacia nigrescens-bossavanne (kyk afdeling 5.11). Rooibokke, wat hoofsaaklik struikvreter is (Engelbrecht, 1986) en kameelperde wat uitsluitlik bome benut (Hall-Martin, 1974) sal 'n landskap verkies wat 'n ruier houtagtige plantegroei het en waar smaaklike voerbome en struik algemeen voorkom. Dit is die geval met albei bogenoemde landskappe waar Acacia welwitschii en Acacia nigrescens, Grewia bicolor en Combretum apiculatum, wat smaaklike houtagtiges is, onderskeidelik algemeen voorkom. As gevolg van oorbeweidings deur ander diersoorte, bevat die veldlaag ook talle nie-grasagtige kruide wat benut word deur rooibokke.

Vlakvarke benut kort grassoorte en nie-grasagtige kruide en verkies die landskappe waar daar ontblote brakgronde en pannetjies en/of baie oppervlakwater beskikbaar is (Mason, 1983). Dit is weer eens die geval in bogenoemde landskappe. Die landskappe word dus om totaal ander redes deur vlakvarke verkies as deur rooibokke en kameelperde.

Leeus toon behalwe vir landskappe 5.5 en 5.11 ook 'n lae voorkeur vir landskappe 5.2 (Tabel 5.25). Leeus kom gewoonlik voor in groter getalle waar daar volop prooidiere teenwoordig is. Uit die eerste ordening (vergelyk afdeling 5.15.2.2) is die afleiding gemaak dat die grootste digtheid van diersoorte op die basalt-gebiede voorkom. As gevolg daarvan sal leeus dus 'n voorkeur vir die gebiede hê.

Duikers en witrenosters

Duikers het 'n hoë voorkeur vir drie landskappe in die studiegebied

naamlik landskappe 5.2, 5.5 en 5.10 (kyk Tabel 5.25). 'n Kenmerk van die landskappe is dat dit 'n relatief ruie houtagtige komponent het. Daarby is dit belangrik dat die landskappe op gronde van granitiese, gabbroiese en skalie-agtige oorsprong voorkom en die diersoorte negatief gekorreleer is met die basaltiese landskappe (kyk Fig. 5.2). Die hoë koëffisient van variasie (Tabel 5.22) van duikers as gevolg van 'n lae sigbaarheid uit 'n vliegtuig, maak afleidings oor die voorkeurhabitat van dié diersoort egter onbetroubaar.

Witrenosters het ook 'n hoë voorkeur vir die Matig golwende granitiese vlaktes met Combretum apiculatum-bossavanne (kyk afdeling 5.2) (Fig. 5.4), die Karoo Sediment vlaktes met Acacia welwitschii-boomsavanne (kyk afdeling 5.5) en die Matig golwende gabbroiese vlaktes met Colophospermum mopane-struiksavanne (kyk afdeling 5.10) (Tabel 5.25). Die diersoort is veral beperk tot die voethange van die landskappe met natrium-versadigde gronde en 'n yl veldlaag. Die huidige verspreiding van dié diersoort moet egter in die lig gesien word van die hervestigingspoging wat relatief onlangs in die NKW 'n aanvang geneem het (14 Oktober 1961) (Pienaar, 1963). Dit is opvallend dat die diere in hoë getalle voorkom in die landskappe waar dit vrygelaat is. Daar is ook duidelike tekens dat die diere tans besig is om hulle verspreidingsgebied in die NKW aansienlik te vergroot (Joubert, 1985).

Olifante

Olifante het 'n hoë voorkeur vir die Onreëlmatige granitiese heuwels met Colophospermum mopane-boomsavanne (kyk afdeling 5.4) (Fig. 5.3) en die Karoo Sediment vlaktes met Colophospermum mopane-boomsavanne (kyk afdeling 5.6). Albei hierdie landskappe is ruig met min versteuring deur die mens. Daarby is die Onreëlmatige granitiese heuwels met Colophospermum mopane-boomsavanne om die Olifantsrivier geleë waar baie drink- en badwater vir die olifante beskikbaar is. Die landskappe het nie 'n ruie veldlaag nie. Die afleiding kan gemaak word dat olifante en veral teeltroppe (koeie, kalwers en bulle) 'n ruie houtagtige habitat verkies met baie water en min tot geen versteuring deur toeriste en ander bestuursaksies. Enkelopende bulle is egter meer geneig om 'n groter verskeidenheid habitatte te benut. In die bepaling van die voorkeur landskappe vir olifante is dit noodsaaklik om hierdie twee kom-

ponente van die populasie te skei. Bulle is ook meer geneig om bome te beskadig en sodoende die plantegroeistruktuur te manipuleer.

Waterbokke

Waterbokke is gebiedgebonde diere en kom gewoonlik na aan damme, kuile, riviere en panne voor (Engelbrecht, 1986). Dit het 'n voorkeur vir die landskappe soos op Tabel 5.25 aangetoon. Opvallend is dat drie van die landskappe (afdelings 5.4, 5.11 en 5.12) in die onmiddellike omgewing van die Olifantsrivier voorkom. Die habitatvoorkeur van waterbokke is derhalwe grootliks gekoppel aan die teenwoordigheid van permanente oppervlakwater.

HOOFSTUK 6

RESUME

Die eerste doel van die studie was om 'n inventaris te maak van die abiotiese en biotiese komponente van 'n gedeelte van die NKW. Dit vorm deel van 'n navorsingsprogram waarin die totale variasie in abiotiese en biotiese komponente in die NKW en die onderlinge afhanklikheid tussen hierdie komponente geïnterpreteer en geboekstaaf word (kyk Hoofstukke 3 en 4). 'n Verdere doel van die studie was om die variasie in plantgemeenskappe te beskryf en te karteer sodat dit as basis kan dien vir langtermyn monitering en natuurlewebestuur. Alhoewel die kartering en beskrywing van grondsoorte en geassosieerde plantgemeenskappe aan die vereiste voldoen om as basis te dien vir langtermyn monitering, is gevind dat die plantgemeenskapsenhede te klein vir enige praktiese natuurlewebestuursprogram is. Gevolglik is landskappe wat bestaan uit die groepering van grondsoorte met vergelykbare kenmerke en geassosieerde homogene plantassosiasies en fauna as praktiese eenhede in natuurlewebestuur onderskei (kyk Hoofstuk 5).

6.1 Die Studiegebied

Die gedeelte van die NKW wat vir die gedetailleerde studie gekies is, het om die volgende redes beantwoord aan die doelstellings :

- a) Die gebied sluit groot variasie in gesteentes, grondsoorte en plantgemeenskappe in wat ook elders in die NKW voorkom. Op basis van die versamelde gegewens kon daar geëstrapoleer word om ten opsigte van die plantegroei en grondsoorte verantwoording te doen vir 49 persent van die oppervlakte van die NKW.
- b) Die studiegebied was groot genoeg om intensief te bestudeer, sonder dat dit nodig was om akkuraatheid in te boet of om regionale perspektief te verloor.
- c) Die klimaatstoestande van die studiegebied varieer wat waarskynlik 'n groot invloed het op die variasie in grondsoorte en plantegroei wat daar voorkom.

- d) Die gebied verteenwoordig ook 'n oorgang tussen plantegroeitipes (Acocks, 1975) wat radikaal van mekaar verskil. Aangesien Colophospermum mopane een van die plantegroeitipes kenmerk, kon die suidelikste verspreiding daarvan in die NKW akkuraat gekarteer en die moontlike uitbreiding van dié plantsoort ondersoek word.
- e) Die studiegebied was geskik vir die onderskeiding van landskappe as praktiese eenhede in natuurlewebestuur.

6.2 Grondsoorte

Die grondsoorte van die studiegebied is geklassifiseer deur gebruik te maak van die Suid-Afrikaanse Binomiese Grondklassifikasiesisteen van MacVicar et al. (1977). Hiervolgens is daar 16 grondvorms en 45 grondseries in die studiegebied beskryf waarvan 151 profiele van verskillende grondvorms en grondseries fisies en chemies ontleed is. Hierdie ontledings is gebruik in die ordening van grondsoorte (kyk afdeling 3.5) en ook in die ordening van die habitat van Colophospermum mopane (kyk afdeling 4.4.9).

'n Hoë korrelasie is tussen grondsoorte en plantgemeenskappe gevind. Die rede hiervoor is dat beide klassifikasiesistels berus op 'n kombinasie van kenmerke en nie op 'n enkele kenmerk nie. Waar daar wel nie hoë korrelasies voorgekom het nie, was dit as gevolg van die feit dat die klassifikasie van grondsoorte hoofsaaklik ontwikkel is vir akkerboukundige doeleindes waar gronddiepte 'n belangrike kenmerk is. In die geval van grondvorms met net A-horisonte soos die Mispah- en Milkwoodvorms, is dit noodsaaklik dat die onderverdeling in series meer akkuraat moet wees om dit meer korreleerbaar te maak met natuurlike plantgemeenskappe. Om hierdie leemtes in die korrelasie tussen plantgemeenskappe en grondsoorte uit te skakel, vloei daar sekere voorstelle uit hierdie studie voort (kyk afdeling 3.5). Gronde van die Mispahvorm het op graniet, basalt, sandsteen, doleriet en gabbro voorgekom. 'n Ordening van sekere fisiese en chemiese kenmerke van die gronde van die Mispahvorm het getoon dat daar verskille bestaan afhangende van die tekstuur van en die moedermateriaal waaruit dit ontwikkel het. Vir 'n beter korrelasie tussen plantegroei en grondsoort is dit noodsaaklik dat die Mispahvorm in series en fases onderverdeel word op basis van tekstuur (veral die persentasie klei), kalkhoudendheid en moedermateriaal waaruit dit ontwikkel het. Dieselfde geld vir die Milkwoodvorm waar die verskillende series 'n fase-onderskeiding behoort te kry, afhangende van

die moedermateriaal waaruit dit ontwikkel het.

Om die gronde van die Glenrosavorm beter te kan korreleer met plantegroei, is dit nodig dat daar 'n minimum-dikte-dimensie vir die litokutaniese B-horisonte bepaal word. Sodoende kan daar beter onderskei word tussen gronde van die Glenrosa- en Mispahvorms met gevolglike beter korrelasie met plantegroei.

'n Verdere belangrike afleiding wat gemaak kan word is dat langdurige oorbeweidings kan lei tot degenerasie van die gronde, tot so 'n mate dat dit in 'n ander grondvorm of grondserie geklassifiseer kan word. Langdurige oorbeweidings en vertrappings van gronde van die Milkwoodvorm het byvoorbeeld gelei tot sodanige agteruitgang in die struktuur van A-horisonte, dat dieselfde gronde nou as Mispahvorm geklassifiseer word. Venter (1981) het dieselfde gevolgtrekking gemaak ten opsigte van gronde van die Swartlandvorm wat as gevolg van oorbeweidings verander is na die Sterkspruitvorm. 'n Verandering in plantegroeisamestelling gaan gewoonlik gepaard met so 'n degenerasie. Die gronde van die Mispahvorm op basalt in die noordoostelike gedeelte van die studiegebied is 'n voorbeeld van so 'n degenerasie. Die plantegroeisamestelling van veral die veldlaag het verander van 'n meerjarige stabiele grasveld tot 'n eenjarige pioniersveld. Enige oorbeweidings van hierdie gebiede moet ontmoedig word.

Die korrelasie tussen grondsoorte en plantgemeenskappe het ook belangrike implikasies op die langtermyn monitering van plantegroei en die interpretering daarvan. Deur die gronde in 'n bepaalde gebied te klassifiseer kan afleidings gemaak word oor watter plantegroei daar behoort voor te kom. Indien die verwagte plantegroei nie voorkom nie, kan oorbeweidings, erosie, veldbrand of ander mensgemaakte verstourings vir die afwesigheid verantwoordelik wees. Grondklassifikasie kan dus dien as 'n indikator van veldtoestand. Dit word geillustreer deur die brandproefpersele in die struikmopanieveld waar jaarlikse brande in Augustus tot gevolg het dat 'n vuurklimaks ontwikkel en nie 'n edafiese klimaks nie (Gertenbach & Potgieter, 1979).

Die grondklassifikasiestelsel van MacVicar *et al.* (1977) vir grondvorms berus hoofsaaklik op fisiese kenmerke. In hierdie studie is die korrelasie tussen die fisiese klassifikasie van grondvorms en sekere fisiese en chemiese kenmerke daarvan ondersoek (kyk afdeling 3.5.3). Die resultate van 'n HKA het getoon dat daar duidelike verskille is in die-

selfde grondvorms as dit op verskillende moedermateriale ontwikkel. Milkwoodgronde wat op basalt en doleriet ontwikkel het, verskil byvoorbeeld aansienlik en dit noodsaak 'n fase-onderskeiding om beter korrelasie met plantegroiegemeenskappe te verseker. Op dieselfde moeder materiaal byvoorbeeld graniet, het die ordening getoon dat daar 'n kontinuum voorkom van sanderige gronde van die Clovellyvorm tot kleierige gronde van die Shortlandsvorm. Daar bestaan dus nie duidelike verskille in die chemiese kenmerke van grondvorms as dit op dieselfde moeder materiaal ontwikkel nie. Dog nieteenstaande was die klassifisering van gronde met behulp van die sisteem van MacVicar *et al.* (1977) 'n nuttige instrument in die interpretering van die ekologie van die gebied.

6.3 Plantegroei

a) Floristiese klassifikasie

Die Braun-Blanquet-metode vir die klassifisering van plantgemeenskappe is in hierdie studie suksesvol aangewend om die plantegroei van die studiegebied floristies in 'n hiërargiese stelsel van drie alliansies, sewe assosiasies, 19 subassosiasies en ses variasies te rangskik. Die drie alliansies wat in hierdie studie onderskei is, word duidelik gekarakteriseer deur groepe plantsoorte. Die Euclea divinorum-alliansie van die studie is vergelykbaar met die Chlorido virgatae - Justicion flavae-alliansie van Coetzee (1983). Die Combretum apiculatum-alliansie van hierdie studie is vergelykbaar met die Pogonarthrio squarrosae - Combretion apiculati-alliansie van Coetzee (1983) alhoewel laasgenoemde alliansie ander assosiasies insluit wat nie in die studiegebied voorkom nie. Daarteenoor sluit die Combretum apiculatum-alliansie van hierdie studie ook die Combretum apiculatum - Colophospermum mopane-assosiasie in wat nie deur Coetzee (1983) bespreek word nie. Die assosiasies van Bredenkamp (1982) sou almal resorteer onder die Combretum apiculatum-alliansie van hierdie studie. Die Cenchrus ciliaris-alliansie is vergelykbaar met die Acacio nigrescentis - Grewion bicoloris-alliansie van Coetzee (1983), maar sluit slegs sekere assosiasies daarvan in. Die Cenchrus ciliaris - Colophospermum mopane-assosiasie van hierdie studie is ook nie deur Coetzee (1983) bespreek nie. Die Cenchrus ciliaris - Colophospermum mopane-assosiasie stem ooreen met plantgemeenskappe wat deur Van Rooyen (1978) bespreek is.

Van die sewe assosiasies wat in die studiegebied onderskei is, is

vyf reeds deur vorige outeurs beskryf. Twee van die beskrywings van die assosiasies word dus as oorspronklike beskrywings beskou. Van die 19 subassosiasies was 11 oorspronklike beskrywings en agt is reeds deur vorige outeurs beskryf.

Die plantegroei wat op die gabbro-kompleks voorgekom het, is reeds deur Gertenbach (1978) beskryf. Dit is by hierdie studie bygevoeg omdat dit 'n integrale deel van die studiegebied vorm. Alhoewel van die subassosiasies wat op die gabbro-kompleks voorkom, ooreenstem met van die subassosiasies van hierdie studie, is dit op 'n afsonderlike tabel (Tabel 4.11) gehou en die verwantskap met die assosiasies en subassosiasies van hierdie studie word op Tabel 4.6 aangetoon.

Behalwe vir die Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie waarvan die karakterspesies nie goed gedefineer is op die konstantheidstabel (Tabel 4.6) nie, is al die ander assosiasies goed gedefineer en maklik onderskeibaar in die studiegebied. Die Euclea divinorum - Albizia harveyi-assosiasie is egter ook deur Bredenkamp (1982) beskryf. Van die subassosiasies het nie diagnostiese spesies gehad nie, maar is duidelik gedefinieer deur die aan- of afwesigheid van ander spesiegroepe.

Die gebruik is in hierdie studie gevolg om subassosiasies te benaam deur gebruik te maak van die name van twee plantsoorte waarvan die eerste 'n naam is wat die verwantskap met die assosiasie aandui en die tweede naam 'n belangrike plantsoort in die subassosiasie is, gevolg deur 'n fisionomiese uitgang. Dit gee 'n aanduiding van die hiërargiese verwantskap van die subassosiasie sowel as 'n aanduiding van plantegroeistruktuur. So 'n benaming is van waarde in die praktiese gebruik van 'n plantsosiologiese klassifikasiesstelsel.

Habitatkenmerke van die relevés van elke sintaksonomiese eenheid het gewoonlik ooreengestem, wat 'n bewys is dat die Braun-Blanquet-tegniek ekologies betroubare resultate gee. Die metode het ook die voordeel dat dit die gebruiker daarvan forseer om ekologies te redeneer, wat 'n goeie skoling is vir praktiese ekoloë.

Die geklassifiseerde en beskryfde plantsosiologiese eenhede van die studie is 'n noodsaaklike voorvereiste vir 'n langtermyn monite-

ringsprogram van plantegroei samestelling en struktuur. Sonder hierdie gegewens kan geen wetenskaplike afleidings van verandering van plantegroei samestelling en struktuur gemaak word nie en dit kan ook nie na enige ander gebied geëstrapoleer word nie. Coetzee, Gertenbach & Nel (1977) stel dit soos volg : "Voordat die resultate wat uit monitorpersele verkry word meer doeltreffend geïnterpreteer en veralgemeen kan word, is dit noodsaaklik dat plantgemeenskappe op 'n semi-gedetailleerde skaal en op basis van volledige spesiesamestelling beskryf en gekarteer moet word".

'n Grootte van 200 m^2 van die monsterpersele soos gebruik in hierdie studie was heeltemal voldoende vir die fitososiologiese studie. Dit is volgens Shimwell (1971) die minimum oppervlakte vir die beskrywing van boomveldgemeenskappe. Persele van hierdie grootte is algemeen in gebruik in plantopnames in die savanne (Coetzee *et al.*, 1976; Gertenbach, 1978; Westfall, Van Rooyen & Theron, 1983a; Westfall, Van Rooyen & Theron, 1983b; Van Rooyen, 1983; Coetzee, 1983). Wat die bestudering van plantegroei struktuur betref was hierdie persele egter te klein, veral in die oop en matige boomsavanne. Plantegroei struktuur behoort op persele groter as 200 m^2 bestudeer te word om nie 'n verkeerde beeld te verkry nie. Die varieerbare kwadrantmetode van Coetzee & Gertenbach (1977) is geskik vir so 'n beskrywing van plantegroei struktuur en is reeds met sukses toegepas deur Van Rooyen (1978), Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983).

Die monsterintensiteit van die studie was een perseel vir elke $10,8 \text{ km}^2$. Vir 'n semi-intensiewe studie (Edwards, 1972) was dit heeltemal voldoende. Waar die resultate van 'n semi-intensiewe studie vergelyk word met 'n intensiewe studie moet daar egter versigtigheid aan die dag gelê word by die inskakeling van die fitososiologiese gegewens in 'n hiërargiese klassifikasiesistelsel (Werger, 1974; Scheepers, 1983). Aan sintaksons van 'n hoër rang in 'n intensiewe studie mag 'n laer rang toegeken word in 'n semi-intensiewe of ekstensiewe studie. Daar is in hierdie studie probleme ondervind om gekarakteriseerde sintaksons te vergelyk met sintaksons van Bredenkamp (1982) en Coetzee (1983) in omliggende gebiede.

Ten spyte van bogenoemde beswaar het hierdie studie die leemte uitgewys dat gepubliseerde en ongepubliseerde fitososiologiese gegewens van die NKW en omliggende gebiede (Gertenbach, 1978; Van

Rooyen, 1978; Bredekamp, 1982; Coetzee, 1983; Van Wyk, in prep.; Gertenbach, in prep.) gekonsolideer moet word in 'n hiërargiese fitososiologiese klassifikasie vir die hele gebied. Alleen met so 'n poging kan die range van sintaksons meer suksesvol vasgestel en amptelik benaam word.

b) Strukturele klassifikasie

Ten spyte van die feit dat persele soms nie groot genoeg was om plantegroeistruktuur te beskryf nie, kon 'n plantegroeistrukturele klassifikasie vir die studiegebied opgestel word wat voldoen aan die vereistes soos onder afdeling 4.3.3 genoem naamlik dat dit 'n eenvoudige, subjektiewe, nie tydrawende sisteem moet wees wat by die monsterperseel verwerk kan word en wat die tersaaklike kriteriums moet insluit. Met behulp van 'n HKA (kyk afdelings 3.2.14 en 4.3.4) kon die plantegroeistruktuur van 250 persele in die studiegebied georden word in drie basiese kategorieë naamlik 'n struiksavanne, 'n bossavanne of 'n boomsavanne. Op basis van kroonbedekking (yl, oop, matig of ruig) van die struik-, bos- of boomsavanne kon 36 struktuurklasse onderskei word en 'n sleutel kon opgestel word om sodanige struktuurklasse te identifiseer (kyk Bylae A). Hierdie struktuurklasse is as uitgang gebruik in die benaming van plantgemeenskappe wat dus terselfdertyd 'n aanduiding van die spesiesamestelling en struktuur van die betrokke plantgemeenskap gee.

Daarby het die ordening van diere-habitatte (kyk afdeling 5.15) ook getoon dat plantegroeistruktuur van die verskillende landskappe bepalend was in die habitatvoorkeur van verskillende diersoorte. Die ontwikkeling van 'n geskikte klassifikasie van plantegroeistruktuur is derhalwe noodsaaklik in die bestudering van diere-habitatte. Die rol wat plantegroeistruktuur speel in die voorkeur van diersoorte moet in die toekoms meer volledig ondersoek word en die voorgestelde klassifikasiestelsel mag hier van groot praktiese waarde gevind word.

c) Verspreiding van *Colophospermum mopane*

Die studiegebied sluit die suidelikste verspreiding van *Colophospermum mopane* in die NKW in. Om vas te stel of hierdie plantsoort se verspreidingsgebied in die NKW uitbrei, is die huidige verspreiding daarvan beskryf en gekarteer (kyk afdeling 4.4.8). Die habitat van die plantsoort is ook georden met behulp van 'n SOA en

vergelyk met die habitat van aangrensende plantgemeenskappe (kyk afdeling 4.4.9). Hieruit is die afleiding gemaak word dat daar wel ooreenstemming is tussen die habitat van C. mopane en die van ander aangrensende plantgemeenskappe, wat impliseer dat daar wel 'n moontlikheid is vir die uitbreiding van die verspreiding van dié plantsoort. Gebiede waar C. mopane wel kan uitbrei en wat deur die SOA uitgewys is, is die huidige verspreidingsgebied van Acacia welwitschii op gronde afkomstig van skalies van die Ecca Groep, laagliggende gedeeltes in die granietgebied en op vlak gronde wat uit basalt en gabbro ontwikkel het. Een van die beperkende faktore in die suidwaartse migrasie van C. mopane is 'n verhoogde kompetisie van die veldlaag onder hoër reënvaltoestande. Pienaar (1985) spekuleer dat daar 'n langtermyn uitdroging van die Laeveld plaasvind en as dit die geval is, behoort dit die suidwaartse verspreiding van C. mopane te versnel. Volgens Thompson (1957) kom C. mopane hoofsaaklik voor as die jaarlike reënval onder 450 mm en die hoogte tussen 300 en 500 m bo seevlak is. In die studiegebied kom C. mopane wel voor as die jaarlikse reënval bo 450 mm is, maar dan speel grondfaktore 'n belangriker bepalende rol.

Die habitatvereiste vir die boom- en struikvorm van C. mopane verskil ook aansienlik. Die struikvorm kom op kleierige gronde afkomstig van basalt en gabbro met hoë konsentrasies van kalsium, magnesium, fosfaat en natrium voor, terwyl die boomvorm op kalium, fosfaat- en kalsiumryke kleierige gronde afkomstig van graniet en skalies van die Ecca groep voorkom. Hierdie verskil in habitatvereistes tussen die twee groeivorme het 'n invloed op die tempo waarteen die verwagte suidelike migrasie sal plaasvind. Die struikvorm produseer byvoorbeeld nie saad nie, terwyl die boomvorm baie saad produseer. Uitbreiding van C. mopane op die kleierige gronde afkomstig van basalt word dus vertraag deur 'n gebrek aan saad.

6.4 Landskappe

Aangesien die geografiese verspreiding van plantgemeenskappe en hulle abiotiese habitat te kompleks en die omvang te beperk is vir bestuur op die vlak wat in die NKW toegepas word, is daar gepoog om dit te groepeer in sinvolle eenhede wat gebruik kan word in praktiese natuurlewebestuur. Hierdie eenhede is gegroepeer op basis van makroklimaat, geomorfologie, grondsoorte, plantegemeenskappe en die geassosieerde fauna en is na

verwys as landskappe. Daar het 13 landskappe in die studiegebied voorgekom uit 'n totaal van 35 wat vir die NKW as geheel onderskei is (Gertenbach, 1983).

Die name wat aan die onderskeie landskappe in die studie toegeken is, was bedoel om omskrywend te wees, maar ook om navorsers buite die NKW en elders instaat te stel om die sisteem te gebruik. Die name is egter lank en lomp veral vir gebruik in die algemene spreektaal. Die gebruik van meer geskikte name vir die landskappe moet meer aandag geniet in die toekoms.

Van die vyf kriteriums met behulp waarvan 'n landskap getipeer kan word is dit net die geassosieerde fauna wat oor die korttermyn aansienlik kan verander. Daar was dus twyfel of hierdie kriterium enigsins in aanmerking geneem moet word. 'n Ordening van diere-habitatte en landskappe met behulp van 'n OA (kyk afdeling 5.15) het egter getoon dat daar wel diersoorte soos bastergemsbokke, basterhartbeeste, elande, rietbokke, volstruise, blouwildebeeste, kwaggas, rooibokke, kameelperde, duikers, olifante, waterbokke en witrenosters is wat spesifiek is vir bepaalde landskappe en hierdie diersoorte kan met vrug as kriterium in die klassifisering van landskappe gebruik word. Ander diersoorte soos buffels, koedoes, bromvoëls, leeus en swartwitpense is weer nie goeie indikatore van enige landskap nie.

Uit die OA kon die habitatvereistes van die verskillende diersoorte ook afgelei word. Vir só 'n studie is die klassifisering van landskappe nie gedetailleerd genoeg nie en moet daar teruggeval word op die klassifikasie van plantgemeenskappe. So 'n studie moet as 'n hoë prioriteit in die NKW gesien word.

Die studie was nie primêr gemik op die bepaling van die habitatvoorkeur van diersoorte nie. Die voorkeur van die diersoorte vir sekere landskappe in die studiegebied beteken ook nie dat die diere die landskap as geheel verkies nie, maar wel dat daar sekere komponente in die landskap is wat die diere verkies. Om hierdie komponent te bepaal is 'n intensiewe studie met die diere as uitgangspunt noodsaaklik. Dié studie het slegs gepoog om klassifikasiesistelsels vir die habitatkenmerke daar te stel, sodat bogenoemde studie moontlik gemaak kan word soos byvoorbeeld die grondklassifikasie (kyk Hoofstuk 3), die plantegroei-klassifikasie (kyk afdeling 4.4), die plantegroei-strukturele klassifikasie (kyk afdeling 4.3) en die landskapklassifikasie (kyk Hoofstuk 5).

As praktiese eenhede vir natuurlewebestuur het die klassifisering van landskappe van groot waarde blyk te wees. Die veldbrandprogram in die NKW word sedert 1981 reeds op basis van die landskappe beplan en uitgevoer (Gertenbach, 1980a & b). Verspreiding van wild word jaarliks per landskap bepaal en ander bestuurspraktyk soos kunsmatige watervoorsiening, wilduitdunning en beplanning van toeriste-fasiliteite sal in die toekoms ook op basis van landskappe geskied. Die klassifisering van landskappe kan egter nie suksesvol gedoen word as die basiese komponente soos beskryf in Hoofstukke 2, 3 en 4 nie eers geïnterpreteer en beskryf is nie.

6.5 Algemeen

Die ondersoek van die studiegebied waar groot variasie in abiotiese en biotiese komponente voorgekom het, het die navorser gedwing tot kritiese evaluering van basiese ekologiese interaksies sonder om perspektief te verloor vir die ekosisteem as geheel. Ten spyte van die teoretiese insameling van kennis, kon 'n praktiese bydrae gelewer word tot die bewaring en bestuursbeplanning van die NKW as trotse nasionale besitting.

OPSOMMING**'n EKOLOGIESE STUDIE VAN DIE SUIDELIKSTE MOPANIEVELD
IN DIE NASIONALE KRUGERWILDTUIN**

deur

Willem Petrus Dormehl Gertenbach

Promotor : Prof. Dr. G.K. Theron
 Mede-promotors : Prof. Dr. H.J. von M. Harmse
 Dr. N. van Rooyen

**DEPARTEMENT PLANTKUNDE
 UNIVERSITEIT VAN PRETORIA**

DOCTOR SCIENTIAE

'n Volledige inventaris van die abiotiese en biotiese komponente en die interpretering van die interaksies wat daar tussen sodanige komponente bestaan, is 'n voorvereiste vir enige vorm van monitering en natuurlewebestuur in 'n Nasionale Park. As bydrae tot so 'n program is hierdie inligting versamel vir 'n gekose studiegebied in die Nasionale Krugerwildtuin.

Die studiegebied beslaan 'n oppervlakte van 2 701 km² in die noordwestelike hoek van die Sentrale Distrik van die Nasionale Krugerwildtuin tussen 24° en 24°30' suiderbreedte en 31° 15' en 31° 45' oosterlengte. Die gebied word onderlê deur gesteentes van die Nelspruit Graniet Formasie in die weste, skalies van die Ecca Groep, Clarens Sandsteen Formasie en Elliot Formasie in die sentrale gedeeltes en Sabierivier- en Letaba Basalt Formasies in die oostelike gedeelte. Die gronde wat op hierdie gesteentes ontwikkel, wissel van vlak sanderige gronde op graniet tot diep kleierige gronde op basalt. Die reënval wissel van 450 tot 550 mm per jaar en kom veral in die somermaande voor. Die gebied ondervind 'n subtropiese klimaat met warm, nat somers waar die temperature tot 40°C kan styg en koel droë winters met lokale ryp as 'n uitsondering.

Die grondsoorte van die studiegebied is geklassifiseer en beskryf deur gebruik te maak van die Binomiese Grondklassifikasiesistees van Suid-Afrika (MacVicar et al., 1977) en geselekteerde profiele is gemonster vir fisiese en chemiese ontleding. Sodoende is 16 grondvorme en 45 grondseries onderskei. Geklassifiseerde gronde is gebruik om die korrelasie tussen grondsoorte en plantgemeenskappe te bepaal. Hierdie korrelasie was goed vir veral die dieper grondvorme. Grondvorme met slegs A-horisonte (Mispah- en Milkwoodvorme) sal beter korrelasie met plantgemeenskappe toon as die grondklassifikasiesistees gewysig kan word. As toets vir die betroubaarheid van die grondklassifikasiesistees wat berus op fisiese kenmerke, is sekere fisiese en chemiese kenmerke van die grondsoorte georden met behulp van 'n Hoofkomponent-analise (HKA). Die ordening het getoon dat profiele van 'n bepaalde grondvorm duidelik kan verskil in fisiese en chemiese kenmerke as die moeder-materiaal nie dieselfde is nie. Grondvorme op dieselfde moeder-materiaal soos byvoorbeeld graniet se fisiese en chemiese kenmerke toon daarenteen 'n kontinuum wat wissel van sanderige, geloogde gronde (Clovelly- en Huttonvorme) op die kruine tot kleierige, eutrofiiese gronde (Valsrivier- en Swartlandvorme) in die laagliggende gedeeltes.

Die plantegroei van die studiegebied is geklassifiseer en in 'n hiërargiese, plantsosiologiese stelsel ingedeel deur gebruik te maak van die Braun-Blanquet-tegniek. Die gegewens van 250 relevés is in drie alliansies, sewe assosiasies, 19 subassosiasies en ses variasies ingedeel wat elk beskryf is in terme van plantegroeisamestelling en struktuur en waarvan die habitat ekologies geïnterpreteer en die verspreiding gekarteer is. 'n Lys van alle plantsoorte wat in die studiegebied voorgekom het, is ingesluit.

Plantegroei-struktuur van elke relevé is aan die hand van kroonbedekking per hoogteklaas ontleed, deur gebruik te maak van 'n Hoofkomponent-analise. Sodoende is 36 struktuurklasse onderskei wat met behulp van 'n sleutel bepaal kan word. Die name van hierdie struktuurklasse is gebruik as agtervoegsel in die benaming van die individuele subassosiasies in die plantsosiologiese studie. Daar word voorsien dat hierdie klassifikasie van plantegroei-struktuur ook in die toekoms nuttig aangewend kan word vir die beskrywing van diere-habitatte.

Aangesien die studiegebied die suidelikste verspreiding van Colophospermum mopane insluit, is die voorkoms van dié plantsoort akkuraat beskryf en gekarteer. Die habitat waar Colophospermum mopane voorkom en nie voorkom nie, is georden met behulp van 'n Stapgewyse Onderskeidings-analise. Hieruit kon die habitatvoorkeur van dié plantsoort vasgestel en die afleiding gemaak

word dat daar sekere gebiede is waar die plantsoort tans nie voorkom nie, maar wat wel geskikte habitat daarvoor is. Bewyse is ook verskaf dat Colo-phospermum mopane tans sy verspreiding in dié gebiede vergroot.

Op basis van ooreenstemming in geomorfologie, makro-klimaat, grond- en plantegroei patroon en geassosieerde fauna, kon relatief homogene eenhede geïdentifiseer word wat as landskappe bekend staan. Daar is 13 landskappe in die studiegebied onderskei wat beskryf en gekarteer is. Die voorkeur wat verskillende diersoorte vir die landskappe toon asook die habitatkenmerke wat die grootste bydrae lewer tot die voorkeur, is met behulp van 'n Ooreenstemmings-analise vasgestel. Hierdie landskappe se geografiese ligging, grootte en relatiewe homogeniteit maak dit uiters geskik as praktiese eenhede vir natuurlewebestuursprogramme.

SUMMARYAN ECOLOGICAL STUDY OF THE SOUTHERNMOST MOPANIVELD
IN THE KRUGER NATIONAL PARK

by

Willem Petrus Dormehl Gertenbach

Promotor : Prof. Dr. G.K. Theron
Co-promoters : Prof. Dr. H.J. von M. Harmse
Dr. N. van Rooyen

DEPARTMENT OF BOTANY
UNIVERSITY OF PRETORIA

DOCTOR SCIENTIAE

A comprehensive inventory of the abiotic and biotic components and the interpretation of the interactions between such components, is a prerequisite for any form of monitoring and wildlife management in a National Park. As a contribution to such a programme this information was collected for a chosen study area in the Kruger National Park.

The study area covers an area of 2 701 km² in the northwestern corner of the Central District of the Kruger National Park between 24° and 24° 30' south and 31° 15' and 31° 45' east. The underlying parent rock of the study area is Nelspruit Granite Formation in the west, shales of the Ecca Group, Clarens Sandstone Formation and Elliot Formation in the central areas and Sabie River- and Letaba Basalt Formations in the east. The soils that have developed on these parent materials range from shallow, sandy soils on granite to deep clayey soils on basalt. The rainfall ranges from 450 to 550 mm per annum and occurs mainly during the summer months. The study area experiences a subtropical climate with warm, wet summers with temperatures of up to 40°C and cool, dry winters with frost a rare occurrence.

The soil types of the study area were classified and described by using the

Binomial Soil Classification System of South Africa (MacVicar *et al.*, 1977) and selected profiles were sampled for physical and chemical analyses. Sixteen soil forms and 45 soil series were identified. The classified soil types were then used for correlations with plant communities. The correlations were good for deeper soil forms, but poor for those soil forms with an A-horizon only (Mispah- and Milkwood Forms). This correlation could be improved by altering the classification system. As proof of the reliability of the soil classification system, which was only based on physical characteristics, the physical and chemical characteristics of the soil types were ordinated by means of a Principal Component-analysis. The ordination showed that profiles of a specific soil form differed markedly in physical and chemical characteristics when the parent material was not the same. The physical and chemical characteristics of soil forms on the same parent material, for example granite, showed a continuum which ranged from sandy, leached soils (Hutton and Clovelly Forms) on the crests to clayey eutrophic soils (Valsrivier and Swartland Forms) on the bottomlands.

The vegetation of the study area was classified in a hierarchical, plantsoecological system by using the Braun-Blanquet technique. The data from 250 relevés were classified into three alliances, seven associations, 19 subassociations and six variations which were described in terms of vegetation composition and structure. The habitats of these associations and subassociations were ecologically interpreted and mapped. A list of all plant species which occurred in the study area was included.

The vegetation structure at each relevé was analysed on the basis of crown cover per height class by using a Principal Component-analysis. Vegetation structure was classified into 36 structural classes which could be determined by means of a key. The names of the structural classes were used as suffixes in the denomination of the individual subassociations in the plantsoecological study. This classification of vegetation structural classes could also be used to describe animal habitats.

As the study area included the southernmost occurrence of Colophospermum mopane, the distribution of this plant species was accurately mapped. The habitats where C. mopane occurred and where it was absent, were ordinated by means of a Stepwise Discriminant-analysis. From this analysis the habitat preference of C. mopane could be determined. It was concluded that there are some areas where C. mopane does not occur at present, but which is suitable habitat for the species. However, there was also some evidence that C. mopane is at present extending its distribution.

Landscapes were identified on the basis of homogeneity in geomorphology, macro-climate, soil- and vegetation patterns and associated fauna. A total of 13 landscapes were identified, described and mapped in the study area. The preferences that certain game species showed for these landscapes, as well as the habitat characteristics whose contribution was largest to these preferences, were determined by means of a Correspondence-analysis. The geographical distribution, size and relative homogeneity of the landscapes, make them practical units for wildlife management programmes.

BEDANKINGS

Die suksesvolle afhandeling van enige navorsingsprojek word grootliks bepaal deur die hulp wat die navorser van ander instansies en persone ontvang. Ook in hierdie studie was dit die geval en daarom is dit vir my 'n voorreg om die volgende instansies en persone kortliks te bedank :

1. My promotor Prof. Dr. G.K. Theron van die Departement Plantkunde, Universiteit van Pretoria, vir leiding, belangstelling, hulp en vriendskap en vir die deeglike wyse waarop hy die proefskrif deurgegaan het. Dit is kenmerkend van hom as persoon.
2. Aan die mede-promotors Prof. Dr. H.J. von M. Harmse en Dr. N. van Rooyen vir hulle kommentaar en hulp. U veldkennis en toewyding het my telkens gestimuleer.
3. Aan die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke, in wie se diens ek gestaan het gedurende die uitvoering van die projek, is ek groot dank verskuldig.
4. Aan my Hoofde in die Nasionale Parkeraad, Mnr. Piet van Wyk, Hoof Navorsing en Inligting, Dr. V. de Vos, Assist. Hoof Navorsing en Inligting en aan die Beheernavorsingsbeampte NKW, Dr. S.C.J. Joubert wil ek graag baie dankie sê vir die aanmoediging, hulp en inspirasie gedurende die afhandeling van die projek.
5. My kollegas in die Afdeling Navorsing, Drr. A.J. Hall-Martin, G. Mills, D.R. Mason, L. Braack en Mnre. A.J. Viljoen, F.J. Venter, I.J. Whyte en B.D. de Klerk het my baie gehelp en ek wil hulle graag bedank. 'n Spesiale woord van dank aan Mnr. A.L.F. Potgieter vir die hulp en vriendskap gedurende die veldwerk-fase en ook vir die proeflees van die proefskrif.
6. Mnr. P.F. Retief, Kwantitatiewe Bioloog, se bydrae was van onskatbare waarde, veral met die statistiese verwerking van gegewens. Ek wil hom graag bedank vir sy geduld en bydrae tot die studie. Dank ook aan Mevrr. Koba Gerber, Petro Crafford en Maureen Rochat van die Rekenaar Sentrum op Skukuza vir hulle hulp.
7. Die Afdeling Grond en Besproeiing, Departement Landbou Tegniese Dienste vir die ontleding van grondmonsters.

8. Die Navorsingsintituut vir Plantkunde vir identifikasie van plante en vir nuttige kommentaar.
9. Die persoon wat egter die grootste dank toekom is Mev. Tina van Niekerk wat ten spyte van 'n druk program, die tikwerk van hierdie proefskrif op 'n hoogs professionele wyse afgehandel het. Dankie dat jy nie kwaad gebly het as jy veranderings moes aanbring nie. Dank aan Mevv. Merle Whyte, Lollie de Jager, Annetjie Wagener en Irene Grobler vir hulp met tikwerk en die opstel van tabelle en figure.
10. Lorna Stanton het die films ontwikkel en die foto's afgedruk.
11. Dankie aan my vriende op Skukuza onder andere Johan en Tess Ferreira en André en Estelle Uys vir hulle aanmoediging tydens die opskryf van die projek.
12. My moeder en oorlede vader het dit vir my finansieel moontlik gemaak om my voorgraadse studies te voltooi. Daarvoor wil ek hulle baie bedank, maar vir wat hulle vir my beteken het as ouers en vir die inspirasie wat ek van hulle ontvang het, het ek nie genoeg woorde om hulle te bedank nie en daarom het ek hierdie proefskrif aan hulle opgedra.
13. Gedurende die uitvoering van so 'n projek is dit veral jou vrou en kinders wat soms verwaarloos word. Daarom wil ek vir my vrou, Dalene en vir my kinders, Louise en Dormehl, dankie sê dat hulle so geduldig was en altyd begrip gehad het. Ek sal probeer om in die toekoms daarvoor te vergoed.
14. Geen projek word afgehandel as dit nie die seën wegdra van Hom aan wie ons alles verskuldig is nie.

CURRICULUM VITAE

Willem Petrus Dormehl Gertenbach is op 15 Desember 1947 in die distrik Philippolis, Oranje Vrystaat, gebore. Hy ontvang sy laer- en hoërskoolopleiding aan die M.T. Steyn Hoërskool, Philippolis waar hy in 1965 matriculeer. In 1968 ontvang hy die B.Sc-graad aan die Universiteit van Stellenbosch met Plant- en Dierkunde as hoofvakke. Na twee jaar ontvang hy ook die B. Agric.-graad met Kleinveeteelt en Weidingsleer as hoofvakke, aan die Universiteit van die Oranje Vrystaat in 1970. Op 1 Desember 1970 word hy aangestel as Assistent Bioloog by die Nasionale Parkeraad met standplaas Skukuza in die Nasionale Krugerwildtuin. In 1974 verwerf hy die Honns. B.Sc-graad (Algemene Plantkunde) aan die Universiteit van Potchefstroom en so ook die M.Sc-graad (Plantkunde) in 1978 aan dieselfde Universiteit.

Hy is in 1975 getroud en twee kinders is uit die huwelik gebore.

As Assistent Bioloog en later Navorsingsbeampte, Senior Navorsingsbeampte en Beheernavorsingsbeampte NKW vanaf April 1987, was hy verantwoordelik vir plantekologiese en veldbrand navorsing in die Krugerwildtuin en ook vir die opstelling van verskeie natuurlewebestuursprogramme soos die veldbrandprogram. Hy is outeur en mede-outeur van agt wetenskaplike publikasies en verskeie ongepubliseerde memorandumms van die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke.

PLANTSPESELYS

Die plantsoorte wat in die studiegebied versamel is, is geïdentifiseer deur gebruik te maak van die herbarium op Skukuza* sowel as die Nasionale Herbarium in Pretoria**. Die 558 plantsoorte het geklassifiseer in 76 families en 300 genera. Die plantfamilies en genera is gerangskik volgens Dyer (1975; 1976). Plantsoorte onder elke genus is in alfabetiese volgorde van die spesifieke epiteton gerangskik.

MONOCOTYLEDONEAE

TYPHACEAE

- 49 *Typha* L.
 T. capensis (Rohrb.) N.E. Br.

POACEAE

- K10 *Ischaemum* L.
 I. fasciculatum Brongn.
- K46 *Sorghum* Moench
 S. versicolor Anderss
- K63 *Bothriochloa* Kuntze
 B. bladhii (Retz.) St. Blake (= *B. glabra*)
 B. insculpta (Hochst.ex A. Rich.) A. Camus
 B. radicans (Lehm.) A. Camus
- K68 *Schizachyrium* Nees
 S. exile (Hochst.) Pilg.
- K71 *Andropogon* L.
 A. gayanus Kunth var. *polycladus* (Hack.) Clayton
 A. schirensis A. Rich.
- K72 *Cymbopogon* Spreng.
 C. plurinodis (Stapf) Stapf ex Burtt Davy
- K73a *Hyperthelia* Clayton
 H. dissoluta (Nees ex Steud.) Clayton
- K80 *Heteropogon* Pers.
 H. contortus (L.) Roem. & Schult.
- K81 *Diheteropogon* Stapf
 D. amplexans (Nees) Clayton
- K83 *Themeda* Forsk.
 T. triandra Forssk.

* Skukuza Herbarium, Privaatsak X402, Skukuza 1350

** Nasionale Herbarium, Navorsingsinstituut vir Plantkunde, Privaatsak X101, Pretoria 0001

- K89 *Digitaria* Haller
D. eriantha Steud.
- K104 *Brachiaria* Griseb.
B. eruciformis (J.E. Sm.) Griseb.
B. nigropedata (Fical. & Hiern) Stapf
B. serrata (Thunb.) Stapf
B. xantholeuca (Schinz) Stapf
- K110 *Urochloa* Beauv.
U. brachyura (Hack.) Stapf
U. mosambicensis (Hack.) Dandy
- K116 *Panicum* L
P. coloratum L. var. *coloratum*
P. deustum Thunb.
P. maximum Jacq.
- K128 *Setaria* Baeuv.
S. sphacelata (Schumach.) Moss var. *sphacelata*
S. pallide-fusca (Schumach.) Stapf & C.E. Hubb.
S. incrassata (Hochst.) Hack. (= *S. woodii*)
- K128b *Cymbosetaria* Schweick.
C. sagittifolia (A. Rich.) Schweick.
- K132a *Rhynchelytrum* Nees
R. repens (Willd.) C.E. Hubb.
- K133 *Tricholaena* Schrad.
T. monachne (Trin.) Stapf & C.E. Hubb. var *monachne*
- K140 *Cenchrus* L.
C. ciliaris L.
- K214 *Phragmites* Trin.
P. australis (Cav.) Steud.
- K262 *Aristida* L.
A. bipartita (Nees) Trin. & Rupr.
A. congesta Roem. & Schult. subsp. *barbicollis* (Trin. & Rupr.) De Winter
A. congesta Roem. & Schult. subsp. *congesta*
A. adscensionis L. subsp. *adscensionis*
A. meridionalis Henr.
A. mollissima Pilg. subsp. *argentea* (Schweick.) Meld. (= *A. argentea*)
A. stipitata Hack. subsp. *graciliflora* (Pilg.) Meld.
- K274 *Tragus* Haller
T. berteronianus Schult.
- K280 *Perotis* Aiton
P. patens Gand.
- K283 *Sporobolus* R. Br.
S. africanus (Poir.) Robyns & Tournay (= *S. capensis*)
S. consimilis Fresen (= *S. robustus*)
S. festivus A. Rich.
S. fimbriatus (Trin.) Nees var. *latifolius* Stent
S. nitens Stent

- S. panicoides* A. Rich.
S. pectinatus Hack.
S. smutsii Stent
S. stapfianus Gand.
- K286 *Eragrostis* Beauv.
E. chloromelas Steud.
E. cilianensis (All.) C.E. Hubb.
E. cylindriflora Hochst. (= *E. horisontalis*)
E. gummiflua Nees
E. heteromera Stapf
E. lappula Nees var. *lappula*
E. lehmanniana Nees var. *lehmanniana*
E. rigidior Pilg.
E. superba Peyr.
E. trichophora Coss. & Dur.
- K294 *Microchloa* R. Br.
M. caffra Nees
- K295 *Schoenefeldia* Kunth
S. transiens (Pilg.) Chiov.
- K296 *Cynodon*
C. dactylon (L.) Pers.
- K300 *Enteropogon* Nees
E. macrostachyus (A. Rich.) Benth.
- K301 *Chloris* Swartz
C. gayana Kunth
C. mossambicensis K. Schum. (= *Tetrapogon mossambicensis*)
C. roxburghiana Schult.
C. virgata Swartz
- K302 *Eustachys* Desv.
E. paspaloides (Vahl) Lanza & Mattei
- K320 *Oropetium* Trin.
O. capense Stapf
- K322 *Tetrapogon* Desf.
T. tenellus (Roxb.) Choiv.
- K330 *Dinebra* Jacq.
D. retroflexa (Wahl) Panz. var. *condensata* S.M. Phillips
- K332 *Dactyloctenium* Willd.
D. aegyptium (L.) Beauv.
D. giganteum Fischer & Schweick.
- K333 *Leptochloa* Beauv.
L. uniflora A. Rich.
- K334 *Pogonarthria* Stapf
P. squarrosa (Roem. & Schult.) Pilg.
- K353 *Trichoneura* N.J. Anderss.
T. grandiglumis (Nees) Eckman var. *grandiglumis*

K357 *Enneapogon* Desv. ex Beauv.
E. cenchroides (Roem. & Schult.) C.E. Hubb.
E. scoparius Stapf

K361 *Schmidtia* Steud. ex J.A. Schmidt
S. pappophoroides Steud. (= *S. bulbosa*)

K371 *Fingerhuthia* Nees
F. africana Lehm.

CYPERACEAE

459 *Cyperus* L.
C. margaritaceus Vahl
C. obtusiflorus Vahl var. *obtusiflorus*
C. rupestris Kunth var. *rupestris*
C. sexangularis Nees

459a *Pycneus* Beauv.
P. pelophilus (Ridley) C.B. Cl.

459c *Mariscus* Gaertn.
M. aristatus (Rottb.) Cherm. var. *atriceps* (Kuekenth.) Podlech
M. indecorus (Kunth) Podlech
M. rehmannianus C.B. Cl.

462 *Kyllinga* Rottb.
K. alba Nees

467 *Fuirena* Rottb.
F. pachyrrhiza Ridley var. *pachyrrhiza*
F. pubescens (Poir.) Kunth

471 *Fimbristylis* Vahl.
F. complanata (Retz.) Link
F. hispidula (Vahl) Kunth

ARECACEAE

528 *Phoenix* L.
P. reclinata Jacq.

553 *Hyphaene* Gaertn.
H. natalensis Kunze

ARACEAE

764 *Stylochiton* Lepr.
S. natalense Schott

COMMELINACEAE

896 *Commelina* L.
C. africana L. var. *africana*
C. benghalensis L.
C. forskaolaei Vahl
C. livingstonii C.B. Cl. (= *C. erecta*)

LILIACEAE

- 963 *Gloriosa* L.
 G. superba L.
- 975 *Camptorrhiza* Phill.
 C. strumosa (Bak.) Oberm.
- 989 *Anthericum* L.
 A. galpinii Bak. var. *galpinii*
- 1010 *Schizobasis* Bak.
 S. intricata (Bak.) Bak.
- 1026 *Aloe* L.
 A. chabaudii Schonl.
- 1079 *Albuca* L.
 A. angolensis Welw. (= *A. bainesii*)
- 1080 *Urginea* Steinh.
 U. epigea R.A. Dyer
- 1089 *Ornithogalum* L.
 O. seineri (Engl. & Krause) Oberm.
- 1110 *Sansevieria* Thunb.
 S. hyacinthoides (L.) Druce (= *S. grandis*)
- 1113 *Protasparagus* Jessop
 P. buchananii Bak. (Oberm.)
 P. falcatus L. (Oberm.)
 P. macowanii Bak. var. *zuluensis* (N.E. Br.) Jessop
 P. minutiflorus (Kunth) Oberm.
 P. setaceus (Kunth) Oberm. (= *Asparagus plumosus*)

AMARYLLIDACEAE

- 1168 *Boophane* Herb.
 B. disticha (L.f.) Herb.
- 1189 *Crinum* L.
 C. buphanoides Welw. ex Bak.

VELLOZIACEAE

- 1246 *Xerophyta* Juss.
 X. retinervis Bak. var. *retinervis*

DICOTYLEDONEAE**MORACEAE**

- 1924 *Maclura* Nutt.
 M. africana (Bur.) Corner (= *Cardiogyne africana*)
- 1961 *Ficus* L.
 F. abutilifolia Miq. (= *F. soldanella*)

- F. glumosa Del. (= F. sonderi)
 F. ingens (Miq.) Miq. var. ingens
 F. sycomorus L.
 F. tettensis Hutch. (= F. smutsii)

URTICACEAE

- 1978 Ureera Gaudich.
 U. tenax N.E. Br.

SANTALACEAE

- 2118 Thesium L.
 T. floribundum A.W. Hill
 T. gypsophiloides A.W. Hill

OLACACEAE

- 2131 Olax L.
 O. dissitiflora Oliv.
- 2136 Ximenia L.
 X. americana L. var. microphylla Welw. ex Oliv.
 X. caffra Sond. var. natalensis Sond.

POLYGONACEAE

- 2204 Oxygonum Burch.
 O. alatum Burch.
 O. sinuatum (Hochst. & Steud. ex Meisn.) Damm.

CHENOPODIACEAE

- 2223 Chenopodium L.
 C. album L.

AMARANTHACEAE

- 2293 Hermbstaedtia Reichb.
 H. odorata (Burch.) T. Cooke var. odorata
- 2299 Amaranthus L.
 A. spinosus L.
 A. thunbergii Moq.
- 2307 Sericorema Lopr.
 S. remotiflora (Hook.f.) Lopr.
 S. sericea (Schinz) Lopr.
- 2309 Kyphocarpa Lopr.
 K. angustifolia (Moq.) Lopr.
- 2312 Cyathula Blume
 C. crispa Schinz

- 2314 *Pupalia* Juss.
P. lappacea (L.) Juss.
- 2328 *Achyranthes* L.
A. aspera L.
A. leptostachya (E. Mey. ex Meisn.) Hook. F.
- 2328b *Achyropsis* Hook. F.
A. leptostachya (E. Mey. ex Meisn.) Hoof F.
- 2335 *Alternanthera* Forsk.
A. pungens H.B.K. (= *A. repens*)
- 2338 *Gomphrena* L.
G. celosioides Mart.

NYCTAGINACEAE

- 2347 *Commicarpus* Standley
C. africanus (Lour.) Dandy
C. fallacissimus (Heimerl) Heimerl ex Oberm. Schweick. & Verdoorn
- 2349 *Boerhavia* L.
B. diffusa L. var. *hirsuta* Heimerl (= *B. bracteata*)

AIZOACEAE

- 2376 *Limeum* L.
L. fenestratum (Fenzl) Heimerl var. *fenestratum*
L. sulcatum (Klotzsch) Hutch. var. *sulcatum*
L. viscosum (Gay) Fenzl subsp. *viscosum*
- 2382 *Gisekia* L.
G. africana (Lour.) Kuntze var. *africana*
- 2387 *Mollugo* L.
M. nudicaulis Lam.
- 2389 *Pharnaceum* L.
P. elongatum (DC.) Adamson
- 2393 *Corbichonia* Scop.
C. decumbens (Forssk.) Exell
- 2401 *Aizoon* L.
A. glinoides L.f.

PORTULACACEAE

- 2406 *Talinum* Adans.
T. caffrum (Thunb.) Eckl. & Zeyh.
T. portulacifolium (Forssk.) Aschers. ex Schweinf. (= *T. cuneifolium*)
- 2421 *Portulaca* L.
P. kermesina N.E. Br.
P. quadrifida L.

MEMISPERMACEAE

- 2583 *Tinospora* Miers
T. fragosa miers

ANNONACEAE

- 2716 *Hexalobus* A. DC.
H. monopetalus (A. Rich.) Engl. & Diels

HERNANDIACEAE

- 2830 *Gyrocarpus* Jacq.
G. americanus Jacq.

CAPPARACEAE

- 3082 *Cleome* L.
C. angustifolia Forssk. subsp. *petersiana* (Klotzsch ex Sond.) Kers.
C. angustifolia Forssk. subsp. *diandra* (Burch.) Kers. (= *C. diandra*)
C. monophylla L.
- 3101 *Capparis* L.
C. tomentosa Lam.
- 3106 *Boscia* Lam.
B. albitrunca (Burch.) Gilg & Ben. var. *albitrunca*
B. angustifolia A. Rich. var. *corymbosa* (Gilg.) Dewolf
B. mossambicensis Klotzsch
- 3109 *Cadaba* Forsk.
C. natalensis Sond.
- 3112 *Maerua* Forsk.
M. angolensis DC.
M. cafra (DC.) Pax
M. juncea Pax subsp. *crustata* (Wild) Wild (= *M. maschonica*)
M. parvifolia Pax
- 3113 *Thilachium* Lour.
T. africanum Lour.

CRASSULACEAE

- 3164 *Cotyledon* L.
C. barbeyi Schweinf. ex Bak. (= *C. wickensii*)
- 3166 *Kalanchoe* Adans.
K. brachyloba Welw. ex Britten (= *K. pyramidalis*)
K. lanceolata (Forssk.) Pers. (= *K. pentheri*)

VAHLIACEAE

- 3201 *Vahlia* Thunb.
V. capensis (L.f.) Thunb. subsp. *capensis*

FABACEAE

- 3443 *Albizia* Durazz.
A. anthelmintica (A. Rich.) Brongn.
A. brevifolia schinz.
A. harveyi Fourn.
A. petersiana (Bolle) Oliv. subsp. *evansii* (Burttt Davy) Brenan
(= *A. evansii*)
- 3446 *Acacia* Mill.
A. ataxacantha DC.
A. borleae Burttt Davy
A. burkei Benth.
A. erubescens Welw. ex Oliv.
A. exuvialis Verdoorn
A. gerrardii Benth. var. *gerrardii*
A. grandicornuta Gerstn.
A. luederitzii Engl. var. *retinens* (Sim) Ross & Brenan
A. nigrescens Oliv.
A. nilotica (L.) Willd. ex Del. subsp. *kraussiana* (Benth.) Brenan
A. robusta Burch. subsp. *clavigera* (E. Mey.) Brenan
A. senegal (L.) Willd. var. *leiorhachis* Brenan
A. senegal (L.) Willd. var. *rostrata* Brenan
A. sieberana DC. var. *woodii* (Burttt Davy) Keay & Brenan
A. tortilis (Forssk.) Hayne subsp. *heteracantha* (Burch.) Brenan
A. welwitschii Oliv. subsp. *delagoensis* (Harms) Ross & Brenan
A. xanthophloea Benth.
- 3452 *Dichrostachys* Wight & Arn.
D. cinerea (L.) Wight & Arn. subsp. *africana* Brenan & Brummitt
var. *africana*
- 3467 *Elephantorrhiza* Benth.
E. elephantina (Burch.) Skeels
- 3490 *Colophospermum* Kirk
C. mopane (Kirk ex Benth.) Kirk ex J. Leonard
- 3506 *Schotia* Jacq.
S. brachypetala Sond.
S. capitata Bolle
- 3536 *Cassia* L.
C. abbreviata Oliv. subsp. *beareana* (Holmes) Brenan
C. absus L.
C. italica (Mill.) Lam. ex F.W. Andr. subsp. *arachoides* (Burch.)
Brenan (= *C. obovata*)
C. mimosoides L.
C. petersiana Bolle
- 3561 *Peltophorum* Walp.
P. africanum Sond.
- 3607 *Bolusanthus* Harms.
B. speciosus (H. Bol.) Harms
- 3657 *Lotononis* Eckl. & Zeyh.
L. florifera Dummer (= *L. pulchra*)

- 3669 *Crotalaria* L.
C. laburnifolia L. subsp. *australis* (Bak. f.) Polhill (= *C. australis*)
C. monteiroi Taub. ex. Bak. f. var. *galpinii* Burttt Davy ex Verdoorn
C. podocarpa DC.
C. schinzii Bak. f.
C. sphaerocarpa Perr. ex DC. (= *C. nubica*)
C. virgulata Klotzsch subsp. *grantiana* (Harv.) Polhill
- 3702 *Indigofera* L.
I. arrecta A. Rich.
I. bainesii Bak.
I. fastigiata E. Mey.
I. filipes Benth. ex Harv.
I. heterotricha DC.
I. ingrata N.E. Br.
I. lupatana Bak. f. (= *I. floribunda*)
I. parviflora Hayne ex Wight & Arn.
I. rhytidocarpa Benth. ex Harv. subsp. *rhytidocarpa*
I. schimperii Jaub. & Spach
I. swaziensis H. Bol. var. *swaziensis*
I. vicioides Jaub. & Spach var. *rogersii* (R.E. Fries) J.B. Gillett
- 3717 *Ptychlobium* Harms
P. plicatum (Oliv.) Harms (= *Tephrosia plicata*)
- 3718 *Tephrosia* Pers.
T. longipes Meisn. subsp. *longipes* var. *longipes*
T. multijuga R.G.N. Young
T. petersii H.M. Forbes
T. polystachya E. Mey var. *hirta* Harv.
T. purpurea (L.) Pers. subsp. *leptostachya* (DC.) Brummitt
T. virgata H.M. Forbes
- 3719 *Mundulea* Benth.
M. sericea (Willd.) A. Chev.
- 3747 *Sesbania* Scop.
S. sesban (L.) Merr. subsp. *sesban*
- 3792 *Ormocarpum* Beauv.
O. trichocarpum (Taub.) Engl.
- 3802 *Stylosanthes* Swartz
S. fruticosa (Retz.) Alston
- 3804 *Zornia* J.F. Gmel.
Z. capensis Pers.
Z. glochidiata DC.
- 3821 *Dalbergia* L.F.
D. melanoxydon Guill. & Perr.
- 3828 *Pterocarpus* L.
P. angolensis DC.
P. rotundifolius (Sond.) Druce subsp. *rotundifolius*
- 3834 *Lonchocarpus* H.B. & K.
L. capassa Rolfe

- 3847 *Xanthocercis* Baill.
X. zambesiaca (Bak.) Dumaz-le-Grand
- 3865 *Neorautanenia* Schinz
N. amboensis Schinz
- 3870 *Erythrina* L.
E. latissima E. Mey.
E. lysistemon Hutch.
- 3877 *Mucuna* Adans.
M. coriacea Bak. subsp. *irritans* (Burt Davy) Verdc.
- 3897 *Rhynchosia* Lour.
R. caribaea (Jacq.) DC.
R. densiflora (Roth) DC. subsp. *chrysadenia* (Taub.) Verdc.
R. minima (L.) DC. var. *prostrata* (Harv.) Meikle
R. totta (Thunb.) DC. var. *totta*
- 3905 *Vigna* Savi
V. angustifoliolata Verdc. (= *V. stenophylla*)
V. unguiculata (L.) Walp. subsp. *unguiculata* (= *V. triloba*)
- 3910 *Dolichos* Lam.
D. trilobus L. subsp. *transvaalicus* Verdc.
- 3910 *Macrotyloma* Verdc.
M. maranguense (Taub.) Verdc.

GERANIACEAE

- 3925 *Monsonia* L.
M. angustifolia E. Mey. ex A. Rich.
M. biflora DC.
M. glauca Kunth

OXALIDACEAE

- 3936 *Oxalis* L.
O. obliquifolia Steud. ex Rich.
O. semiloba Sond.

ZYGOPHYLLACEAE

- 3978 *Tribulus* L.
T. terrestris L.

BALANITACEAE

- 3980 *Balanites* Del.
B. maughamii Sprague

RUTACEAE

- 3991 *Zanthoxylum* L.
Z. humile (E.A. Bruce) Waterm. (= *Fagara humilus*)

- 4076 Vepris Comm. ex A. Juss.
V. reflexa verdoorn
- 4085 Teclea Del.
T. pilosa (Engl.) Verdoorn

SIMAROUBACEAE

- 4128 Kirkia Oliv.
K. acuminata Oliv.
K. wilmsii Engl.

BURSERACEAE

- 4151 Commiphora Jacq.
C. africana (A. Rich.) Engl.
C. glandulosa Schinz.
C. marlothii Engl.
C. mollis (Oliv.) Engl.

PTAEROXYLACEAE

- 4157 Ptaeroxylon
P. obliquum (Thung.) Radlk.

MELIACEAE

- 4171 Turraea L.
T. obtusifolia Hochst. (= T. oblancifolia)
- 4195 Trichilia P. Br.
T. emetica Vahl

MALPIGHIACEAE

- 4219 Sphedamnocarpus Planch. ex Benth. & Hoek. F.
S. pruriens (Juss.) Szyszyl. var. pruriens

POLYGALACEAE

- 4273 Polygala L.
P. erioptera DC.
P. producta N.E. Br.
P. sphenoptera Fresen.

EUPHORBIACEAE

- 4297 Securinega Comm. ex Juss.
S. virosa (Roxb. ex Willd.) Pax & K. Hoffm.
- 4299 Phyllanthus L.
P. asperulatus Hutch.
P. niruri L.

- P. pentandrus* Schumach. & Thonn.
- 4299 *Margaritaria* L.F.
M. discoidea (Baill.) Webster subsp. *nitida* (Par.) Webster
(= *Phyllanthus discoideus*)
- 4309 *Drypetes* Vahl
D. garrardii Hutch.
- 4327 *Antidesma* L.
A. venosum E. Mey. ex Tul.
- 4345 *Bridelia* Willd.
B. micrantha (Hochst.) Baill.
B. mollis Hutch.
- 4345a *Androstachys* Prain
A. johnsonii Prain
- 4348 *Croton* L.
C. gratissimus Burch. var. *gratissimus*
C. megalobotrys Muell. Arg.
C. menyhartii Pax
- 4407 *Acalypha* L.
A. indica L.
- 4416 *Tragia* L.
T. okanyua Pax (= *T. cordifolia*)
T. dioica Sond.
T. rupestris Sond.
- 4433 *Jatropha* L.
J. messinica E.A. Bruce
J. schlechteri Pax
J. zeyheri Sond. var. *zeyheri*
- 4478 *Spirostachys* Sond.
S. africana Sond.
- 4498 *Euphorbia* L.
E. chamaesyce L.
E. cooperi N.E. Br. ex Berger
E. guerichiana Pax
E. inaequilatera Sond. var. *inaequilatera*
E. neopolycnemoides Pax & K. Hoffm. (= *E. polycnemoides*)
E. tirucalli L.

ANACARDIACEAE

- 4558 *Sclerocarya* Hochst.
S. birrea (A. Rich.) Hochst. subsp. *caffra* (Sond.) Kokwar
(= *S. caffra*)
- 4563 *Lannea* A. Rich.
L. discolor (Sond.) Engl.
L. schweinfurthii (Engl.) Engl. var. *stuhlmannii* (Engl.) Kokwaro
(= *L. stuhlmannii*)

- 4589a *Ozoroa Deliliet*
O. engleri R. & A. Fernandes
O. paniculosa (Sond.) R. & A. Fernandes
- 4594 *Rhus* L.
R. gueinzii Sond. (= *R. spinescens*)

CELASTRACEAE

- 4626 *Maytenus* Molina
M. heterophylla (Eckl. & Zeyh.) N. K.B. Robson
M. senegalensis (Lam.) Exell
M. tenuispina (Sond.) Marais
- 4641 *Cassine* L.
C. transvaalensis (Burt Davy) Codd
- 4661 *Hippocratea* L.
H. crenata (Klotzsch) K. Schum. & Loes.
H. longipetiolata Oliv.

SAPINDACEAE

- 4726 *Cardiospermum* L.
C. corindum L.
C. halicacabum L.
- 4784 *Pappea* Eckl. & Zeyh.
P. capensis Eckl. & Zeyh.
- 4785 *Stadmania* Lam.
S. oppositifolia Poir. subsp. *rhodesica* Exell.

RHAMNACEAE

- 4861 *Ziziphus* Mill.
Z. mucronata Willd. subsp. *mucronata*

VITACEAE

- 4918 *Cissus* L.
C. cornifolia (Bak.) Planch. (= *C. lonicerifolius*)
C. quadrangularis L.
C. rotundifolia (Forssk.) Vahl
- 4918a *Cyphostemma* Alston
C. puberulum (C.A.Sm.) Wild & Drum.
C. schlechteri (Gilg. & Brandt) Desc. ex Wild & Drum.
C. subciliatum (Bak.) Desc. ex Wild & Drum.

TILIACEAE

- 4953 *Corchorus* L.
C. asplenifolius Burch.
C. confusus Wild
C. trilocularis L.
- 4966 *Grewia* L.
G. bicolor Juss.
G. flavescens Juss. var. *flavescens*
G. hexamita Burret
G. monticola Sond. (= *G. cordata*)
G. subspathulata N.E. Br.
G. villosa Willd.
- 4975 *Triumfetta* L.
T. rhomboidea Jacq.

MALVACEAE

- 4983 *Abutilon* Mill.
A. austro-africanum Hochr.
A. fruticosum Guill. & Perr.
A. guineense (K. Schum.) Bak. f. & Exell
A. ramosum (Cav.) Guill. & Perr.
A. rehmannii Bak. f.
- 4998 *Sida* L.
S. chrysantha Ulbr.
S. cordifolia L.
S. dregei Burttt Davy
S. rhombifolia L.
- 5007 *Pavonia* Cav.
P. burchellii (DC.) R.A. Dyer (= *P. patens*)
P. columella Cav.
- 5013 *Hibiscus* L.
H. calyphyllus Cav.
H. engleri K. Schum. (= *H. subphysaloides*)
H. micranthus L.f.
H. palmatus Forssk.
H. pusillus Thunb.
H. sidiformis Baill.
H. vitifolius L. subsp. *vitifolius*
- 5019 *Cienfuegosia* Cav.
C. hildebrandtii Garcke
- 5020 *Gossypium* L.
G. herbaceum L. var. *africanum* (Watt) Hutch. & Ghose

STERCULIACEAE

- 5047 *Melhania* Forsk.
M. didyma Eckl. & Zeyh.
M. forbesii Planch. ex Mast.
M. prostrata DC.
M. rehmannii Szyszyl.
- 5053 *Dombeya* Cav.
D. rotundifolia (Hochst.) Planch. var. *rotundifolia*

5056 *Hermannia* L.
H. boraginiflora Hook.
H. glanduligera K. Schum.

5059 *Waltheria* L.
W. indica L.

5083 *Sterculia* L.
S. murex Hemsl.
S. rogersii N.E. Br.

OCHNACEAE

5112 *Ochna* L.
O. inermis (Forssk.) Schweinf.
O. pretoriensis Phill.

CLUSIACEAE

5199 *Garcinia* L.
G. livingstonei T. Anders.

VIOLACEAE

5271 *Hybanthus* Jacq.
H. enneaspermus (L.) F. Muell.

5327 *Flacourtia* L'Hérit.
F. indica (Burm. F.) Merr.

TURNERACEAE

5355 *Tricliceras* Thonn. ex DC.
T. glanduliferum (Klotzsch.) R. Fernandes (= *Wormskioldia glandulifera*)
T. laceratum (Oberm.) Oberm. (= *W. lacerata*)
T. schinzii Urb. (= *W. schinzii*)

THYMELAEACEAE

5435 *Gnidia* L.
G. sericocephala (Meisn.) Gilg. ex Engl. (= *Lasiosiphon conspicuus*)
 (= *Arthrosolen sericocephalus*)

LYTHRACEAE

5480 *Galpinia* N.E. Br.
G. transvaalica N.E. Br.

COMBRETACEAE

- 5538 *Combretum* Loefl.
C. apiculatum Sond. subsp. *apiculatum*
C. collinum fresen. subsp. *suluense* (Engl. & Diels) Okafor
C. hereroense Schinz
C. imberbe Wawra
C. microphyllum Klotsch
C. mossambicense (Klotzsch.) Engl.
C. zeyheri Sond.
- 5544 *Terminalia* L.
T. prunioides Laws.
T. sericea Burch. ex DC.

ARALIACEAE

- 5872 *Cussonia* Thunb.
C. natalensis Sond.

APIACEAE

- 6116a *Steganotaenia* Hochst.
S. araliacea Hochst.

SAPOTACEAE

- 6386a *Manilkara* Adans.
M. mochisia (Bak.) Dubard

EBENACEAE

- 6404 *Euclea* Murray
E. divinorum Hiern
E. natalensis A. DC. subsp. *natalensis*
E. schimperi (A. DC.) Dandy var. *daphnoides* (Hiern) De Winter
E. undulata Thunb. var. *undulata*
- 6406 *Diospyros* L.
D. mespiliformis Hochst. ex A. DC.
D. lycioides Desf. subsp. *lycioides*

OLEACEAE

- 6440 *Jasminum* L.
J. fluminense Vell.
J. stenolobum Rolfe

SALVADORACEAE

- 6444 *Azima* Lam.
A. tetraacantha Lam.
- 6446 *Salvadora* Garcin ex L.
S. angustifolia Turrill var. *australis* (Schweick.) Verdoorn

LOGANIACEAE

- 6460 Strychnos L.
S. decussata (Pappe) Gilg.
S. madagascariensis Poir.
S. spinosa Lam.

GENTIANACEAE

- 6481 Sebaea R. Br.
S. grandis (E. Mey.) Steud.
- 6484 Enicostema Blume
E. hyssopifolium (Willd.) Verdoorn (= *E. littorale*)

APOCYNACEAE

- 6558 Acokanthera G. Don
A. oppositifolia (Lam.) Codd
- 6559 Carissa L.
C. bispinosa (L.) Desf. ex Brenan var. *bispinosa*
- 6680 Adenium Roem. & Schult.
A. multiflorum Klotzsch
- 6681 Pachypodium Lindl.
P. saundersii N.E. Br.

PERIPLOCACEAE

- 6747 Raphionacme Harv.
R. elata N.E. Br.

ASCLEPIADACEAE

- 6791 Asclepias L.
A. burchellii Schltr.
- 6810 Pentarrhinum E. Mey.
P. insipidum E. Mey.
- 6849 Sarcostemma R. Br.
S. viminale (L.) R. Br.
- 6887 Huernia R. Br.
H. hystrix (Hook. f.) N.E. Br. var. *hystrix*
- 6914 Dregea E. Mey.
D. macrantha Klotzsch
- 6924 Fockea Endl.
F. angustifolia K. Schum.

CONVOLVULACEAE

- 6973 *Evolvulus* L.
E. alsinoides (L.) L. var. *linifolius* (L.) Bak.
- 6978 *Seddera* Hochst.
S. capensis (E. Mey. ex Choisy) Hallier f.
S. suffruticosa (Schinz.) Hallier f.
- 6997 *Merremia* Dennst. ex Hall. F.
M. kentrocaulos (C.B. Cl.) Rendle
M. palmata Hallier f.
M. tridentata (L.) Hallier f. subsp. *angustifolia* (Jacq.) Ooststr.
- 7003 *Ipomoea* L.
I. bolusiana Schinz
I. coptica (L.) Roth ex Roem. & Schult. var. *coptica*
I. crassipes Hook.
I. eriocarpa R. Br.
I. magnusiana Schinz var. *magnusiana*
I. obscura (L.) Ker-Gawl. var. *fragilis* (Choisy) A. Meeuse
I. sinensis (Desr.) Choisy subsp. *blepharosepala* (Hochst. ex A. Rich.) Verdc.

BORAGINACEAE

- 7038 *Cordia* L.
C. ovalis R. Br. ex DC.
C. sinensis Lam.
- 7043 *Ehretia* L.
E. amoena Klotzsch
E. rigida (Thunb.) Druce
- 7052 *Heliotropium* L.
H. giessii M. Friedrich
H. indicum L.
H. steudneri Vatke (= *H. nelsonii*)
H. strigosum Willd.

VERBENACEAE

- 7144 *Lantana* L.
L. rugosa Thunb.
- 7145 *Lippia* L.
L. javanica (Burm. f.) Spreng.
- 7148 *Chascanum* E. Mey.
C. adenostachyum (Schauer) Moldenke
C. hederaceum (Sond.) Moldenke var. *natalense* (H. Pearson) Moldenke
C. pinnatifidum (L.f.) E. Mey. var. *pinnatifidum*
- 7153 *Priva* Adans.
P. africana Moldenke
- 7191 *Clerodendrum* L.
C. ternatum Schinz (= *C. transvaalense*)

LABIATAE (LAMIACEAE)

- 7213 *Tinnea kotschy* & Peyritsch
T. juttae Dinter
- 7268 *Leucas* R. Br.
L. glabrata (Vahl) Sm.
- 7345 *Endostemon* N.E. Br.
E. obtusifolius (E. Mey. ex Benth.) N.E. Br.
- 7350 *Plectranthus* L'Herit.
P. tetensis (Bak.) Agnew (= *Coleus decumbens*)
P. rehmannii Guerke
- 7365 *Hemizygia* Briq.
H. bracteosa (Benth.) Briq.
H. elliotii (Bak.) Ashby
H. petrensis (Hiern) Ashby (= *H. mossiana*)
- 7366 *Ocimum* L.
O. canum Sims
O. urticifolium Roth subsp. *urticifolium* (= *O. suave*)
- 7366a *Becium* Lindl.
B. obovatum (E. Mey. ex Benth.) N.E. Br. var. *obovatum*
B. knyanum (Vatke) N.E. Br. ex Broun & Massey
- 7367 *Orthosiphon* Benth.
O. labiatus N.E. Br. (= *O. dissimilis*)
O. suffrutescens (Thonn.) J.K. Morton (= *O. australis*)

SOLANACEAE

- 7407 *Solanum* L.
S. coccineum Jacq.
S. incanum L.
S. panduriforme E. Mey. (= *S. panduraeforme*)

SCROPHULARIACEAE

- 7467 *Aptosimum* Burch.
A. lineare Marloth & Engl.
- 7468 *Peliostomum* Benth.
P. leucorrhizum E. Mey. ex Benth. var. *linearifolium* Weber
- 7519 *Sutera* Roth
S. bolusii Hiern.
- 7597 *Alectra* Thunb.
A. orobanchoides Benth.
- 7623 *Cycnium* E. Mey. ex Benth.
C. adonense E. Mey. ex Benth.
- 7625 *Striga* Lour.
S. asiatica (L.) Kuntze
S. bilabiata (Thunb.) Kuntze
S. gesnerioides (Willd.) Vatke ex Engl.

BIGNONIACEAE

- 7722 Rhigozum Burch.
R. zambesiacum Bak.
- 7761 Kigelia DC.
K. africana (Lam.) Benth.

PEDALIACEAE

- 7769 Pterodiscus Hook.
P. aurantiacus Welw.
- 7771 Harpagophytum DC. ex Meissn.
H. procumbens (Burch.) DC. ex Meissn. subsp. procumbens
- 7774 Sesamothamnus Welw.
S. lugardii N.E. Br.
- 7777 Sesamum L.
S. alatum Thonn.
- 7778 Ceratotheca Endl.
C. triloba (Bernh.) Hook. f.
- 7780 Dicerocaryum Boj.
D. zanguebarium (Lour.) Merr. subsp. zanguebarium

ACANTHACEAE

- 7908 Elytraria Michx.
E. acaulis (L.F.) Lindau
- 7914 Thunbergia Retz.
T. atriplicifolia Nees (= T. xanthotricha)
T. dregeana Nees
T. neglecta Sond. (= T. hirta)
- 7939 Dyschoriste Nees
D. rogersii S. Moore
- 7965 Duosperma Dayton
D. crenatum (Lindau) P.G. Mey.
- 7965 Ruellia L.
R. cordata Thunb.
R. patula Jacq.
- 7972 Crabbea Harv.
C. hirsuta Harv.
C. velutina S. Moore
- 7973 Barleria L.
B. elegans S. Moore
B. holubii C.B. Cl.
B. lancifolia T. Anders.
B. oxyphylla Lindau
B. prionitis L.
B. senensis Klotzsch

- 7977 *Neuracanthus* Nees
N. africanus T. Anders. ex S. Moore
- 7980 *Blepharis* Juss.
B. integrifolia (L.f.) E. Mey. ex Schinz var. *integrifolia*
B. subvolubilis C.B. Cl. var. *subvolubilis*
- 7985 *Crossandra* Salisb.
C. fruticulosa Lindau
C. mucronata Lindau
- 8026 *Peristrophe* Nees
P. cernua Nees (= *P. bicalyculata*)
- 8054 *Rhinacanthus* Nees
R. xerophilus A. Meeuse (= *R. rotundifolius*)
- 8094 *Justicia* L.
J. anagalloides T. Anders.
J. flava (Vahl) Vahl
J. matammensis (Schweinf.) Oliv.
J. odora (Forssk.) Vahl
J. petiolaris E. Mey. ex C.B. Cl.
J. protracta (Nees) T. Anders. (= *J. krausii*)
- 8094 *Monechma* Hochst.
M. debile (Forssk.) Nees
M. divaricatum (Nees) C.B. Cl.
M. fimbriatum C.B. Cl.

RUBIACEAE

- 8136/6 *Kohautia* Cham. & Schlechtd.
K. amatymbica Eckl. & Zeyh.
K. omahekensis (Krause) Brem.
K. virgata (Willd.) Brem.
- 8136/14 *Agathisanthemum* Klotzsch
A. bojeri Klotzsch var. *bojeri*
- 8226 *Breonadia* Ridsd.
B. salicina (Vahl) Hepper ex Wood (= *Adina microcephala*)
- 8283 *Catunaregam* Wolf
C. spinosa (Thunb.) Tirvengadam subsp. *spinosa* (= *Xeromphis obovata*)
- 8285 *Gardenia* Ellis
G. resiniflua Hiern.
G. volkensii K. Schum. subsp. *volkensii* (= *G. spatulifolia*)
- 8285a *Rothmannia* Thunb.
R. fischeri (K. Schum.) Bullock
- 8308 *Tricalysia* A. Rich. ex DC.
T. allenii (Stapf) Brenan var. *australis* (Schweick.) Brenan
- 8351 *Vangueria* Juss.
V. infausta Burch. subsp. *infausta*

- 8383 Pavetta L.
P. catophylla K. Schum.
P. schumanniana F. Hoffm. ex. K. Schum.
- 8475 Spermaceae Sond. in FC.
S. senensis (Klotzsch.) Hiern (= Borreria scabra)

CUCURBITACEAE

- 8569 Corallocarpus Welw. ex Hook. F.
C. bainesii (Hook. f.) A. Meeuse
- 8591 Momordica L.
M. clematidea Sond.
- 8599 Cucumis L.
C. africanus L.f
C. hirsutus Sond.
C. zeyheri Sond.
- 8608 Trochomeria Hook. F.
T. macrocarpa (Sond.) Hook. f
- 8628 Coccinia Wight & Arn.
C. rehmannii Cogn. var. rehmannii

ASTERACEAE

- 8751 Vernonia Schreb.
V. fastigiata Oliv. & Hiern
V. oligocephala (DC.) Sch. Bip. ex Walp.
- 8919 Felicia Cass.
F. bechuanica Mattf.
F. mossamedensis (Hiern) Mendonca (= Aster luteus)
- 8929 Nolletia Cass.
N. rarifolia (Turcz.) Steetz
- 8949 Epaltes Cass.
E. gariepina (DC.) Steetz
- 9006 Helichrysum Mill.
H. candolleanum Buek (= H. leptolepis)
- 9069 Calostephane Benth.
C. divaricata Benth.
- 9073 Pegolettia Cass.
P. senegalensis Cass.
- 9090 Geigeria Griess.
G. ornativa D. Hoffm. (= G. africana)
- 9130 Acanthospermum Schrank.
A. hispidum DC.
- 9148 Xanthium L.
X. strumarium L.

- 9195 *Aspilia* Thouars
 A. mossambicensis (Oliv.) Wild (= *Wedelia mossambicensis*)
- 9237 *Bidens* L.
 B. biternata (Lour.) Merr. & Sherff
 B. pilosa L.
- 9282 *Flaveria* Juss.
 F. bidentis (L.) Kuntze
- 9291 *Schkuhria* Roth.
 S. pinnata (Lam.) Gabr.
- 9411 *Senecio* L.
 S. longiflorus (DC.) Sch. Bip.
 S. speciosus Willd.
 S. transvaalensis H. Bol.
- 9501 *Dicoma* Cass.
 D. tomentosa Cass.

LITERATUURLYS

- ACOCKS, J.P.H. 1953. Veld Types of South Africa. Mem. bot. Surv. S. Afr. 28 : 1-192. Government Printer, Pretoria.
- ACOCKS, J.P.H. 1975. Veld Types of South Africa. Mem. bot. Surv. of S. Afr. 40. Government Printer, Pretoria.
- BARKMAN, J.J., DOING, H. & SEGAL, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationanalyse. Acta. bot. Neerl. 13 : 394-449.
- BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. & RAUSCHERT, S. 1976. Code of phytosociological nomenclature. Vegetatio 32 : 131-185.
- BARNES, B.V., PREGITZER, K.S., SPIES, T.A. & SPOONER, V.H. 1982. Ecological forest site classification. Journal of Forestry 80 : 493-498.
- BARSHAD, I. 1964. Chemistry of soil development. In: Chemistry of the soil, ed. Bear, F.E. 2nd edn. Reinhold, New York.
- BELL, R.H.V. 1981. An outline of a management plan for Kasungu National Park, Malawi. In : Problems in management of locally abundant wild mammals. Academic Press. 69-89.
- BLACK, C.A. 1968. Soil-plant relationships. 2nd edn., John Wiley, New York.
- BOSCH, O.J.H. 1971. 'n Ekologiese studie van die plantegroei van 'n gedeelte van die laer Krokodilriviervallei Noordwes van Thabazimbi, met besondere aandag aan die bodemkundige aspek. M.Sc. verhandeling (Ongepubliseer). Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- BOSCH, O.J.H. 1974. Die wisselwerking tussen die habitat en 'n aantal grasgemeenskappe in die suidoostelike Oranje-Vrystaat. D.Sc. proefskrif (Ongepubliseer). Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- BRANDT, J.W. 1948. Die Geologie van 'n gebied in Noodoos-Transvaal, met spesiale verwysing na die verspreiding en petrografie van die rotssoorte van die Palabora-stollingskompleks. D.Sc proefskrif (Ongepubliseer). Universiteit van Stellenbosch.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1932. Plant Sociology. The study of Plant communities. Translated by Filler, G.D. and Conard, H.S. 5th edn., McGraw-Hill, New York.
- BREDENKAMP, G.J. 1975. 'n Plantsosiologiese studie van die Suikerbosrand-natuurreservaat. M.Sc verhandeling (Ongepubliseer). Universiteit van Pretoria.
- BREDENKAMP, G.J. 1982. 'n Plantsosiologiese studie van die Manyeletiwildtuin. D.Sc. proefskrif (Ongepubliseer). Universiteit van Pretoria.
- BREDENKAMP, G.J. & THERON, G.K. 1976. Vegetation units for management of the grasslands of the Suikerbosrand Nature Reserve. S. Afr. J. Wildl. Res. 6: 113-122.
- BREDENKAMP, G.J. & THERON, G.K. 1985. A quantitative approach to the structural analysis and classification of the vegetation of the Manyeleti Game Reserve. J. S. Afr. Bot. 51: 45-54.

- BRISTOW, J.W. 1980. The Geochronology and geochemistry of Karoo volcanics in the Lebombo and adjacent areas. Ph.D. thesis (Unpublished). University of Cape Town.
- BRISTOW, J.W. 1982. Geology and structure of Karoo volcanics and sedimentary rocks of the northern and central Lebombo. Trans. Geol. Soc. S. Afr. 85: 167-178.
- BRISTOW, J.W., ARMSTRONG, R.A. & ALLSOPP, H.L. 1982. A note on the geology and geochronology of the Tsange Gabbros. Trans. Geol. Soc. S. Afr. 12: 209-218.
- BRISTOW, J.W. & CLEVERLY, R.W. 1983. A note on the volcanic stratigraphy and intrusive rocks of the Lebombo monocline and adjacent areas. Trans. Geol. Soc. S. Afr. 86: 55-61.
- BRISTOW, J.W. & SAGGERSON, E.P. 1983. A review of Karoo volcanicity in southern Africa. Bull. Volcanol. 46: 135-159.
- BRYNARD, A.M. 1964. The influence of veld burning on the vegetation and game of the Kruger National Park.. In: Ecological Studies in Southern Africa, ed. Davies, D.S.H. 371-393. Junk, The Hague.
- BUCKMAN, H.O. & BRADY, N.C. 1969. The nature and properties of soils. 7th edn., MacMillan, London.
- CHIPPINDALL, L.K.A. & CROOK, A.O. 1976. 240 Grasses of Southern Africa. M.O. Collins, Salisbury.
- CLEVERLEY, R.W. & BRISTOW, J.W. 1979. Revised volcanic stratigraphy of the Lebombo monocline. Trans. Geol. Soc. S. Afr. 82: 227-230.
- CODD, L.E.W. 1951. Bome en struik van die Nasionale Krugerwildtuin. Mem. bot. Surv. S. Afr. 26 Staatsdrukker, Pretoria.
- COETZEE, B.J. 1974. Improvement of association-analysis classification by Braun-Blanquet-technique. Bothalia 11: 365-367.
- COETZEE, B.J. 1975. A phytosociological classification of the Rustenburg Nature Reserve. Bothalia 11: 561-580.
- COETZEE, B.J. 1983. Phytosociology, vegetation structure and landscapes of the Central District, Kruger National Park. D.Sc. thesis (Unpublished). University of Pretoria.
- COETZEE, B.J. & WERGER, M.J.A. 1975. On Association-Analysis and the classification of plant communities. Vegetation 30: 201-206.
- COETZEE, B.J. & WERGER, M.J.A. 1975a. A West-East vegetation transect through Africa south of the Tropic of Capricorn. Bothalia 11: 539-560.
- COETZEE, B.J., VAN DER MEULEN, F., ZWANZIGER SONJA, GONSALVES, P. & WEISSER, P. 1976. A phytosociological classification of the Nylsvley Nature Reserve. Bothalia 12: 137-160.
- COETZEE, B.J. & GERTENBACH, W.P.D. 1977. Technique for describing woody vegetation, composition and structure in inventory type classification, ordination and animal habitat surveys. Koedoe 20: 67-75.

- COETZEE, B.J., GERTENBACH, W.P.D. & NEL, P.J. 1977. Korttermyn plantegroei-
struktuurveranderings op basalt in die Sentrale Distrik, Nasionale
Krugerwildtuin. Koedoe 20: 11-52.
- DANSEREAU, P. 1957. Biogeography, an ecological perspective. Ronald, New
York.
- DAUBENMIRE, R.F. 1968. Plants and environment. A textbook of plant aut-
ecology. 2nd edn., John Wiley, New York.
- DE VILLIERS, J.M. 1965. Present soil-forming factors and processes in
tropical and subtropical regions. Soil Sci. 99: 50-57.
- D'HOORE, J.L. 1964. Soil map of Africa, scale 1:5 000 000. Explanatory
monograph. Comm. for Tech. Co-op. in Africa. no 93.
- DIXON, W.J. 1975. Biomedical computer programs. University of California
Press, Los Angeles.
- DUDAL, R. 1963. Dark clay soils of tropical and subtropical regions.
Soil Sci. 95: 264-270.
- DU TOIT, A.L. 1954. The geology of South Africa. 3rd edn., Oliver and Boyd,
Edinburgh.
- DYER, R.A. 1975. The genera of South African flowering plants. Vol. 1.
Dicotyledons. Dept. of Agricultural Technical Services, Pretoria.
- DYER, R.A. 1976. The genera of South African flowering plants. Vol. 2.
Gymnosperms and Monocotyledons. Dept. of Agricultural Technical
Services, Pretoria.
- DYER, T.G.J. 1976. Expected future rainfall over selected parts of South
Africa. S.Afr. J. Sci. 72:237-239.
- DYER, T.G.J. & TYSON, P.D. 1977. Estimating above and below normal rainfall
periods over South Africa, 1972-2000. J. Applied Meteorology. 16:
145-147.
- EDWARDS, D. 1967. A plant ecological survey of the Tugela River Basin,
Natal. Mem. bot. Surv. S. Afr. 36: 1-285.
- EDWARDS, D. 1972. Botanical survey and agriculture. Proc. Grassld. Soc.
Sth. Afr. 7: 15-19.
- EDWARDS, D. 1983. A broad-scale structural classification of vegetation for
practical purposes. Bothalia 14: 705-712.
- ELLIS, B.S. 1950. A guide to some Rhodesian soils. A note on mopani soils.
Rhodesian Agric. J. 47: 49-61.
- ENGELBRECHT, J.S. 1986. Ekologiese skeiding van die rooibok (Aepyceros
melampus Lichtenstein) waterbok (Kobus ellipsiprymnus Ogilvy) en die
koedoe (Tragelaphus strepsiceros Pallas) in die Sentrale gebied van
die Nasionale Krugerwildtuin. M.Sc. verhandeling (Ongepubliseer).
Universiteit van Pretoria.
- FAIRBRIDGE, R.W. 1968. The encyclopedia of geomorfology. Dowden, Hutlenza
& Ross, Pennsylvania.

- FRASER, S.W. 1983. Soil studies of the Mooiplaas-Mahlangeni region, central Kruger National Park. M.Sc. thesis (Unpublished). University of South-Africa.
- GEIGER, R. 1965. The climate near the ground. Harvard University Press, Cambridge.
- GERTENBACH, W.P.D. 1978. Plantgemeenskappe van die Gabbro-kompleks in die noordweste van die sentrale distrik van die Nasionale Krugerwildtuin. M.Sc. verhandeling (Ongepubliseer). Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- GERTENBACH, W.P.D. 1980. Rainfall patterns in the Kruger National Park. Koedoe 23: 35-43.
- GERTENBACH, W.P.D. 1980a. Wysiging en rekenarisering van die brandprogram in die Nasionale Krugerwildtuin (Ongepubliseer). Memorandum aan die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke, Posbus 787, Pretoria.
- GERTENBACH, W.P.D. 1980b. Veldbrandprogram van die Nasionale Krugerwildtuin (Ongepubliseer) Memorandum aan die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke, Posbus 787, Pretoria.
- GERTENBACH, W.P.D. 1983. Landscapes of the Kruger National Park. Koedoe 26: 9-122.
- GERTENBACH, W.P.D. (In prep.). 'n Ekologiese studie van die mopanieveld in die Nasionale Krugerwildtuin. Projek van die Nasionale Parkeraad. Privaatsak X402, Skukuza, 1350.
- GERTENBACH, W.P.D. & POTGIETER, A.L.F. 1979. Veldbrandnavorsing in die struikmopanieveld van die Nasionale Krugerwildtuin. Koedoe 22: 1-28.
- GIESS, W. 1971. 'n Voorlopige plantegroeikaart van Suidwes-Afrika. Dinteria 4.
- GOOD, R. 1964. The geography of the flowering plants. 3rd edn. Spottiswoode, London.
- GREENACRE, M.J. & VRBA, E.S. 1984. Graphical display and interpretation of antelope census data on African wildlife areas, using correspondence analysis. Ecology 65: 984-997.
- HALL, A.V., DE WINTER, M., DE WINTER, B. & VAN OOSTERKANT, S.A.M. 1980. Threatened plants of Southern Africa. South African National Scientific Programmes Report No 45, CSIR, Pretoria.
- HALL-MARTIN, A.J. 1972. Aspects of the plant ecology of the Lengwe National Park, Malawi. M.Sc. thesis (Unpublished). University of Pretoria.
- HALL-MARTIN, A.J. 1975. Studies on the biology and productivity of the giraffe (Giraffa camelopardalis). D.Sc. thesis (Unpublished). University of Pretoria.
- HAMILTON, G.N.G. & COOKE, H.B.S. 1965. Geology for South African students. An introductory text-book. 5th edn., Cape and Transvaal Printers, Parow.
- HARMSE, H.J. VON M. 1967. Soil genesis in the highveld region, South Africa. D.Sc. thesis (Unpublished). Balkema, The Hague.

- HARMSE, H.J. VON M. 1972. Ontleding van grondmonsters. Ongepubliseerde handleiding. Departement Bodemkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- HARMSE, H.J. VON M. 1974a. Die gebruik van lugfoto's vir bodemkartering. Ongepubliseerde handleiding. Departement Bodemkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- HARMSE, H.J. VON M. 1974b. Algemene Bodemkunde : Kartering. Ongepubliseerde notas. Departement Bodemkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- HARMSE, H.J. VON M. 1978. Schematic soil map of southern Africa south of latitude 16°30'S. In: Biogeography and ecology of southern Africa, ed. Werger, M.J.A. ed. Junk, The Hague.
- HARMSE, H.J. VON M. & VAN WYK, P. 1972. Verkenninggrondkaart van die suidelike distrik van die Nasionale Krugerwildtuin (Ongepubliseer). Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- HARMSE, H.J. VON M., VAN WYK, P. & GERTENBACH, W.P.D. 1974. Verkenninggrondkaart van die noordelike gedeelte van die Krugerwildtuin (Ongepubliseer). Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- HAUGHTON, S.H. 1969. Geological history of Southern Africa. Geol. Soc. S. Afr. Cape and Transvaal Printers, Cape Town.
- HENNING, A.C. & WHITE, R.E. 1974. A study of the growth and distribution of Colophospermum mopane (Kirk ex Benth). Kirk ex J. Leon: The interaction of nitrogen phosphorus and soil moisture stress. Proc. Grassld. Soc. Sth. Afr. 9: 53-60.
- HOLMES, A. 1965. Principles of physical geology. 2nd edn. Nelson, London.
- IVIMEY-COOK, R.B. & PROCTOR, M.C.F. 1966. The application of association-analysis to phytosociology. J. Ecol. 54: 179-192.
- JACKSON, M.L. 1964. Chemical composition of soils. In: Chemistry of the Soil, ed. Bear, F.E. Reinhold, New York.
- JEFFERS, J.N.R. 1978. An introduction to systems analysis: with ecological applications. Edward Arnold, London.
- JOUBERT, S.C.J. 1975. 'n Meesterplan vir die bestuur van die Nasionale Krugerwildtuin (Ongepubliseer). Memorandum aan die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke, Posbus 787, Pretoria.
- JOUBERT, S.C.J. 1976. The population ecology of the roan antelope Hippotragus equinus equinus (Desmarest, 1804) in the Kruger National Park. D.Sc. thesis (Unpublished). University of Pretoria.
- JOUBERT, S.C.J. 1983. A monitoring programme for an extensive national park. In: Management of large mammals in African conservation areas, ed. Owen-Smith, R.N. Haum Publishers, Pretoria.
- JOUBERT, S.C.J. 1985. Census results for the large herbivore species in the Kruger National Park (Unpublished). Internal report of the Board of Trustees for National Parks. Private Bag X402, Skukuza, 1350.

- KEAY, R.W.J. & AUBREVILLE, A. 1959. Vegetation map of Africa, South of the Tropic of Cancer. Oxford University Press, London.
- KING, L.C. 1942. South African Scenery. A Textbook of Geomorphology. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- KING, L.C. 1963. South African Scenery. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- KORMONDY, E.J. 1969. Concepts of ecology. Prentice-Hall, New Jersey.
- KRISHNA-MURTI, G.S.R. & SATYANARAYANA, K.V.S. 1969. Significance of magnesium and iron in montmorillonite formation from basic igneous rocks. Soil Sci. 107: 381-384.
- KRUGER, G.P. 1983. Terreinmorfologiese kaart van Suidelike Afrika. Staatsdrukker, Pretoria.
- KÜCHLER, A.W. 1967. Vegetation Mapping. The Ronald Press, New York.
- LABUSCHAGNE, R.J. 1958. 60 Years of Kruger Park. National Parks Board of Trustees, Pretoria
- LE ROUX, C.J.G. 1980. Vegetation classification and related studies in the Etosha National Park. D.Sc. thesis (Unpublished). University of Pretoria.
- LILLY, M.A. 1977. An assessment of the dendrochronological potential of indigenous tree species in South Africa. Department of Geography. University of the Witwatersrand.
- LOUW, A.J. 1970. 'n Ekologiese studie van mopanie-veld noord van Soutpansberg. D.Sc proefskrif (Ongepubliseer). Universiteit van Pretoria.
- MACVICAR, C.N. 1965. The constitution and genesis of four soil series from dolerite in the Natal Midlands. S. Afr. J. Agric. Sci. 8: 681-690.
- MACVICAR, C.N. 1978. Advances in soil classification and genesis in Southern Africa. 8th Congress of the S. Afr. Pedological Soc. 1: 22-40.
- MACVICAR, C.N., SCOTNEY, D.M., SKINNER, T.E., NIEHAUS, H.S. & LOUBSER, J.H. 1974. A classification of land (climate, terrain form, soil) primarily for rainfed agriculture. S. Afr. Journ. Agric. 3: 21-24.
- MACVICAR, C.N., LOXTON, R.F., LAMBRECHTS, J.J.N., LE ROUX, J., HARMSE, H.J. VON M., DE VILLIERS, J.M., VERSTER, E., MERRYWEATHER, F.R. & VAN ROOYEN, T.H. 1977. Grondklassifikasie. 'n Binomiese sisteem vir Suid-Afrika. Departement Landbou Tegniese Dienste, Pretoria.
- MALHERBE, I.DE V. 1962. Soil Fertility. 4th edn., Oxford, London.
- MASON, D.R. 1982. Studies on the biology and ecology of the warthog (Phacochoerus aetiopicus Lönnberg) in Zululand. D.Sc. thesis (Unpublished). University of Pretoria.
- MILLAR, C.E., TURK, L.M. & FOTH, H.D. 1965. Fundamentals of Soil Science. 4th edn. John Wiley & Sons, New York.
- MOORE, J.J. 1962. The Braun-Blanquet System: A reassessment. J. Ecol. 50: 761-769.

- MOORE, J.J., FITZSIMONS, S.J.P., LAMBE, E. & WHITE, J. 1970. A comparison and evaluation of some phytosociological techniques. Vegetatio 20: 1-20.
- MOUNTAIN, E.D. 1968. Geology of Southern Africa. Cape and Transvaal Printers, Cape Town.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York.
- MÜLLER, M.A.N. 1983. Grasse van Suidwes-Afrika/Namibië. John Meinert (Pty.) Ltd., Windhoek.
- OBERMEIJER, A.A. 1933. Notes on the distribution of Copaiferia mopane Kirk. S. Afr. J. Sci. 30: 266-269.
- OBERMEIJER, A.A., SCHWEICKERDT, H.G. & VERDOORN, I.C. 1937. An enumeration of plants collected in the northern Transvaal. Bothalia Vol III, Part II.
- OOSTING, H.J. 1956. The study of plant communities. An introduction to plant ecology. W.H. Freeman, San Francisco.
- ORLOCI, L. 1966. Geometric models in ecology. I. The theory and application of some ordination methods. J. Ecol. 54:193-215.
- OYAMA, M. & TAKEHARA, H. 1967. Revised standard soil color charts. Japan Color Research Institute, Tokyo.
- PALMER, E. & PITMAN, N. 1972. Trees of Southern Africa. Vol. I, II & III. A.A. Balkema, Cape Town.
- PAPADAKIS, J. 1969. Soils of the World. Elsevier Publishing Co., New York.
- PIENAAR, U. DE V. 1962. Why the culling of wild animal populations is an essential management practice in National Parks and Nature Reserves (Unpublished). National Parks Board, Private Bag X402, Skukuza 1350.
- PIENAAR, U. DE V. 1963. The large mammals of the Kruger National Park - their distribution and present-day status. Koedoe 6:1-37.
- PIENAAR, U. DE V. 1966. Reptiles of the Kruger National Park. Koedoe Monograph no 1. 233p. National Parks Board, Pretoria.
- PIENAAR, U. DE V. 1985. Indications of progressive desiccation of the Transvaal Lowveld over the past 100 years and implications for the water stabilization programme in the Kruger National Park. Koedoe 28: 93-166.
- PORTER, R.N. 1970. An ecological reconnaissance of the Timbavati Private Nature Reserve (Unpublished). Timbavati Private Nature Reserve, P O Box 6, Klaserie.
- PUNT, W.H.J. 1958. Die verkenning van die Krugerwildtuin deur die Hollandse Oos-Indiese Kompanje. Koedoe 1: 1-18.

- RUSSELL, E.W. 1961. Soil conditions and plant growth. 9th edn. Longmans, Green and Co., London.
- SCHEEPERS, J.C. 1983. Vegetation studies in South Africa. Bothalia 14: 683-690.
- SCHEEPERS, J.C., BOUCHER, C. & WESTFALL, R.H. 1985. The standardization of South African syntaxonomic nomenclature. (Unpublished.) Botanical Research Institute, Private Bag X101, Pretoria.
- SHIMWELL, D.W. 1971. Description and classification of vegetation. Sedgwich and Jackson, London.
- SCHOEMAN, J.L. 1972. Die pedologie van die Grootspuit-opvanggebied Distrik Fouriesburg. M.Sc. verhandeling. (Ongepubliseer). Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- SCHULZE, B.R. 1947. The climate of South Africa according to the classifications of Köppen and Thornthwaite. S. Afr. Geogr. J. 29:32-42.
- SCHULZE, B.R. 1965. Climate of South Africa. No. 8 General Survey. Government. Printer & Weather Bureau, Pretoria.
- SCHULZE, R.E. & MCGEE, O.S. 1978. Climatic indices and classifications in relation to the biogeography of Southern Africa. In: Biogeography and ecology of Southern Africa, ed. Werger, M.J.A. Junk, The Hague.
- SCHUTTE, I.C. 1974. 'n Geologiese verkenningsopname van die noordelike gedeelte van die Nasionale Krugerwildtuin. (Ongepubliseer). Geologiese Opnames, Departement van Mynwese, Pretoria.
- SCHUTTE, I.C. 1974a. 'n Geologiese verkenningsopname van die noord-sentrale gedeelte van die Nasionale Krugerwildtuin. (Ongepubliseer). Geologiese Opnames, Departement van Mynwese, Pretoria.
- SCHUTTE, I.C. 1982. Eerste verslag oor die geologie van die suid-sentrale gebied, Nasionale Krugerwildtuin. (Ongepubliseer). Geologiese Opnames, Departement van Mynwese, Pretoria.
- SCHUTTE, I.C. & CLUBLEY-ARMSTRONG, A.R. 1982. Eerste verslag oor die geologie van die Suidelike gedeelte van die Nasionale Krugerwildtuin. (Ongepubliseer). Geologiese Opname, Departement Mynwese, Pretoria.
- SCHUTTE, I.C., BRISTOW, J.W. & VENTER, F.J. 1984. Geologiese kaart van die Nasionale Krugerwildtuin. (Ongepubliseer). Privaatsak X402, Skukuza.
- SCOTT, J.D. 1971. Veld burning in Natal. Proc. Tall Timbers Fire Ecol. Conference. Fire in Africa. 11: 33-52.
- SEAL, H.L. 1964. Multivariate statistical analysis for biologists. Methuen, London.
- SEATZ, L.F. & PETERSON, H.B. 1964. Acid, alkaline, saline and sodic soils. In: Chemistry of the soil, ed. F.E. Bear. Reinhold Publishing Cooperation, New York.
- SMUTS, G.L. 1974. Game movements in the Kruger National Park and their relationship to the segregation of sub-populations and the allocation of culling compartments. J. S. Afr. Wildl. Mgmt. Ass. 4: 51-58.

- SOUTH AFRICAN COMMITTEE FOR STRATIGRAPHY (SACS). 1980. Stratigraphy of South Africa. Part I (Comp. L.E. Kent). Lithostratigraphy of the Republic of South Africa, South West Africa/Namibia and the Republics of Bophuthatswana, Transkei and Venda: Handb. geol. Surv. S. Afr. 8. 690 p. Government Printer, Pretoria.
- STEVENSON-HAMILTON, J. 1924. The Transvaal game reserves. J. Soc. Preserv. Fauna Emp., 4: 35-44.
- STEVENSON-HAMILTON, J. 1925. Geological map of the Kruger National Park. (Unpublished). Archives, Private Bag X402, Skukuza.
- STEVENSON-HAMILTON, J. 1949. Die Laeveld, sy natuurlewe en sy mense. Van Schaik, Bpk., Pretoria.
- STEVENSON-HAMILTON, J. 1952. South African Eden. Cassel & Co., London.
- THOMPSON, J.G. 1957. A description of the growth habits of mopani in relation to soil and climatic conditions. (Unpublished). Chemistry Branch, Department of Research and Specialist Services. Federal Ministry of Agriculture, South Rhodesia.
- THOMPSON, L.M. 1952. Soils and soil fertility. McGraw-Hill, New York.
- THORNBURY, W.D. 1969. Principles of Geomorphology. 2nd edn. John Wiley & Sons, New York.
- TINLEY, K.L. 1966. An ecological reconnaissance of the Moremi Wildlife Reserve, northern Okavango Swamps. Botswana Gothic Printing Co., Cape Town.
- TOWNSEND, W.N. 1973. An introduction to the scientific study of the soil. 5th edn. Butler and Tanner Ltd., London.
- TREWARTHA, G.T. 1954. An introduction to climate. 3rd edn., McGraw-Hill, New York.
- TROLLOPE, W.S.W. 1983. Control of bush encroachment with fire in the arid savannas of southeastern Africa. D.Phil. thesis. (Unpublished). University of Natal.
- TRUSWELL, J.F. 1977. The geological evolution of South Africa. Purnell, Cape Town.
- TYSON, P.D. & DYER, T.G.J. 1978. The predicted above-normal rainfall of the seventies and the likelihood of droughts in the eighties in South Africa. S.Afr. J. Sci. 74: 372-377.
- VAN DEN BERG, M.A. 1974. Pouoogmotte (Lepidoptera: Saturniidae) van die Nasionale Krugerwildtuin. Koedoe 17: 159-172.
- VAN DER MERWE, C.R. 1952. Die gronde van die Nasionale Krugerwildtuin. Verslag nr 517/54, Departement van Landbou, Afdeling Skeikundige Diens, Pretoria.
- VAN DER MERWE, C.R. 1962. Subtropical brown lowveld soils. In: Soil Groups and Subgroups of South Africa. Science Bulletin No. 356. Department of Agricultural Technical Services, Pretoria.
- VAN DER SCHIJFF, H.P. 1957. 'n Ekologiese studie van die flora van die Nasionale Krugerwildtuin. D.Sc. proefskrif. (Ongepubliseer). Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.

- VAN DER SCHIJFF, H.P. 1958. Inleidende verslag oor veldbrandnavorsing in die Nasionale Krugerwildtuin. Koedoe 1: 60-93.
- VAN DER SCHIJFF, H.P. 1959. Weidingsmoontlikhede en weidingsprobleme in die Nasionale Krugerwildtuin. Koedoe 2: 96-127.
- VAN DER SCHIJFF, H.P. 1968. Die topografie, geologie en grondsoorte van die Nasionale Krugerwildtuin met verwysing en plantgemeenskappe wat op die verskillende grondsoorte voorkom. Tydskrif vir Natuurwetenskappe 8: 32-50.
- VAN DER SCHIJFF, H.P. 1969. The affinities of the flora of the Kruger National Park. Kirkia 7: 109-120.
- VAN DER SCHIJFF, H.P. 1971. Die plantegroei van die drie distrikte Potgietersrus, Pietersburg en Soutpansberg in die noordelike Transvaal. Tydskrif vir Natuurwetenskappe. 11.
- VAN ROOYEN, N. 1978. 'n Ekologiese studie van die plantgemeenskappe van die Punda Milia- Pafuri- Wambiyagebied in die Nasionale Krugerwildtuin. M.Sc. verhandeling. (Ongepubliseer) Universiteit van Pretoria.
- VAN ROOYEN, N. 1983. Die plantegroei van die Roodeplaatdam-natuurreservaat II. Die plantgemeenskappe. S. Afr. J. Bot. 2: 115-125.
- VAN SCHUYLENBORG, J. 1971. Weathering and soil forming processes in the tropics. In: Soils and Tropical weathering. UNESCO.
- VAN WYK, P. 1971. Veld Burning in the Kruger National Park. Proc. Tall Timbers Fire Ecology Conference. Fire in Africa. Tallahassee. Tall Timbers Research Station 11: 9-32.
- VAN WYK, P. 1973. Bome van die Nasionale Krugerwildtuin. Deel I en II. Perskor, Johannesburg.
- VAN WYK, P. 1975. Veldbrand in die Krugerwildtuin. (Ongepubliseer). Memorandum aan die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke, Posbus 787, Pretoria, 0001.
- VAN WYK, P. (in prep.). 'n Plantsosiologiese studie van die Suidelike Distrik, Nasionale Krugerwildtuin. Projek van die Nasionale Parke-raad, Posbus 787, Pretoria.
- VAN WYK, P. & FAIRALL, N. 1969. The influence of the African elephant on the vegetation of the Kruger National Park. Koedoe 12:57-89.
- VENTER, F.J. 1981. Grondtipes van die Swenispruit-Opvanggebied. M.Sc. verhandeling. (Ongepubliseer). Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- VENTER, F.J. (In prep.). Soils of the Kruger National Park. Project of the Board of Trustees for National Parks, P O Box 787, Pretoria, 0001.
- VISSER, D.J.L., WALRAVEN, F., THERON, J.N., TOERIEN, D.K., MALHERBE, S.J. WOLMARANS, L.G., BRANDL, G., HINE, S.S., COERTZE, F.J., & SMIT, P.J. 1984. Geologiese kaart van die Republieke van Suid-Afrika, Transkei, Bophuthatswana, Venda en Ciskei en die koninkryke van Lesotho en Swaziland. Departement. van Minerale- en Energiesake. Staatsdrukker, Pretoria.

- WALTER, H. & LIETH, H. 1960. Klimadiagramm-Weltatlas. Fishcher, Jena.
- WEARE, P.R. & YALALA, A. 1971. Provisional vegetation map of Botswana. Botswana Notes and Records. Vol. 3. Government Printer, Gabarone, Botswana.
- WEBBER, C.N. 1979. The effects of fire on soil/plant ecological relationships in the southern part of the Kruger National Park. A Study in Soil Geography. M.Sc. thesis. (Unpublished). University of South Africa.
- WEERBURO. 1965. Klimaat van Suid-Afrika Deel 9. Gemiddelde maandelikse reënval tot op die end van 1960. WB 29. Staatsdrukker, Pretoria.
- WEERBURO. 1972. Verslag oor weerkundige data van die jaar 1972. Staatsdrukker, Pretoria.
- WEERBURO. 1980. Klimaatstatistiek. (Ongepubliseer). Weerburo, Departement van Vervoer, Pretoria.
- WEERBURO. 1986. Klimaat van Suid-Afrika. Klimaatstatistiek tot 1984. WB 40. Staatsdrukker, Pretoria.
- WERGER, M.J.A. 1972. Species-Area relationship and plot size: With some examples from South African Vegetation. *Bothalia* 10: 583-594.
- WERGER, M.J.A. 1973. On the use of Association-Analysis and Principal Component Analysis in interpreting a Braun-Blanquet Phytosociological table of a Dutch Grassland. *Vegetatio*. 28: 129-144.
- WERGER, M.J.A. 1974. On concepts and techniques applied in the Zürich-Montpellier method of vegetation survey. *Bothalia* 11: 309-323.
- WERGER, M.J.A. & COETZEE, B.J. 1978. The Sudano-Zambezian Region. *In*: Biogeography and ecology of Southern Africa, ed. Werger, M.J.A. Junk, The Hague.
- WEST, O. 1965. Fire in vegetation and its use in pasture management. Commonwealth Agricultural Bureaux, Berkshire.
- WESTHOFF, V. & DEN HELD, A.J. 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. N.V.W.J. Thieme en Cie, Zutphen.
- WESTHOFF, V. & VAN DER MAAREL, E. 1973. The Braun-Blanquet Approach. *In*: Handbook of Vegetation Science. 619-727. ed. Tüxen, R. Junk, The Hague.
- WESTFALL, R.H., VAN ROOYEN, N. & THERON, G.K. 1983a. The plant ecology of the farm Groothoek, Thabazimbi District. I Ordination. *Bothalia* 14: 785-790.
- WESTFALL, R.H., VAN ROOYEN, N. & THERON, G.K. 1983b. A homogeneity index based on species diversity in Sour Bushveld. *Bothalia* 14: 299-301.
- WILD, H. & BARBOSA, L.A.G. 1967. Vegetation map of the Flora Zambesiaca area. Collins, Salisbury.
- WILLIAMS, W.T. & LAMBERT, S.M. 1959. Multivariate methods in plant ecology. I. Association-analysis in plant communities. *J. Ecol.* 47: 83-101.

WHYTE, I.J. 1985. The present ecological status of the blue wildebeest (Connochaetes taurinus taurinus Burchell, 1823) in the Central District of the Kruger National Park. M.Sc. thesis. University of Natal.

BYLAE ASLEUTEL TOT DIE PLANTEGROEISTRUKTUURKLASSE

	Laestruikstratum yl of oop, bedek minder as 10 persent, > 2 ϕ	.....	2
(1)	Laestruikstratum matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	.....	6
	Laestruikstratum ruig, bedek tussen 20 en 40 persent, < 1 ϕ	.....	10
	Laestruikstratum baie ruig, bedek meer as 40 persent, < 1 ϕ		<u>XXV Ruie struiksavanne</u>
	Hoëstruikstratum afwesig, yl of oop, bedek minder as 10 persent, > 2 ϕ	.....	3
(2)	Hoëstruikstratum matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	.....	4
	Hoëstruikstratum ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ	.....	5
	Boomstratum afwesig of yl, bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ		<u>I Oop struiksavanne</u> (Grassa- vanne)
(3)	Boomstratum is oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ		<u>IV Oop boomsavanne</u>
	Boomstratum is matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ		<u>VII Oop matige boomsavanne</u>
	Boomstratum is ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ		<u>X Oop ruie boomsavanne</u>
	Boomstratum afwesig of yl, bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ		<u>II Yl matige bossavanne</u>
(4)	Boomstratum is oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ		<u>V Oop matige bossavanne</u>
	Boomstratum is matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ		<u>VIII Matig matige boomsavanne</u>
	Boomstratum is ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ		<u>XI Matig ruie boomsavanne</u>
	Boomstratum afwesig of yl, bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ		<u>III Yl ruie bossavanne</u>
(5)	Boomstratum is oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ		<u>VI Oop ruie bossavanne</u>
	Boomstratum is matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ		<u>IX Ruie matige boomsavanne</u>
	Boomstratum is ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ		<u>XII Ruie ruie boomsavanne</u>
	Hoëstruikstratum afwesig, yl of oop, bedek minder as 10 persent, > 2 ϕ	.....	7
(6)	Hoëstruikstratum matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	.....	8
	Hoëstruikstratum ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ	.....	9
	Boomstratum afwesig of yl, bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ		<u>XIII Matig struiksavanne</u>
(7)	Boomstratum is oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ		<u>XVI Oop oop bossavanne</u>

Boomstratum is matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	<u>XIX Oop matige boomsavanne</u>	
Boomstratum ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ	<u>XXII Oop ruie boomsavanne</u>	
Boomstratum afwesig of yl bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ	<u>XIV Yl matige bossavanne</u>	
(8) Boomstratum is oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ	<u>XVII Oop matige bossavanne</u>	
Boomstratum is matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	<u>XX Matig matige boomsavanne</u>	
Boomstratum is ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ	<u>XXIII Matig ruie boomsavanne</u>	
Boomstratum afwesig of yl, bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ	<u>XV Yl ruie bossavanne</u>	
(9) Boomstratum is oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ	<u>XVIII Oop ruie bossavanne</u>	
Boomstratum is matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	<u>XXI Ruie matige boomsavanne</u>	
Boomstratum is ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ	<u>XXIV Ruie ruie boomsavanne</u>	
Hoëstruikstratum afwesig, yl of oop, bedek minder as 10 persent, > 2 ϕ	.....	11
(10) Hoëstruikstratum matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	.....	12
Hoëstruikstratum ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ	.....	13
Boomstratum afwesig of yl, bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ	<u>XXV Ruie struiksavanne</u>	
(11) Boomstratum is oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ	<u>XXVIII Oop oop bossavanne</u>	
Boomstratum is matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	<u>XXXI Oop matige boomsavanne</u>	
Boomstratum is ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ	<u>XXXIV Oop ruie boomsavanne</u>	
Boomstratum afwesig of yl, bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ	<u>XXVI Yl matige bossavanne</u>	
Boomstratum oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ	<u>XXIX Oop matige bossavanne</u>	
(12) Boomstratum matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	<u>XXXI Oop matige boomsavanne</u>	
Boomstratum ruig, bedek meer as 20 Persent, < 1 ϕ	<u>XXXV Matige ruie boomsavanne</u>	
Boomstratum afwesig of yl, bedek minder as 5 persent, > 3,3 ϕ	<u>XXVII Yl ruie bossavanne</u>	
Boomstratum oop, bedek tussen 5 en 10 persent, < 3,3 tot 2 ϕ	<u>XXX Oop ruie bossavanne</u>	
(13) Boomstratum matig, bedek tussen 10 en 20 persent, < 2 tot 1 ϕ	<u>XXXIII Ruie matige boomsavanne</u>	
Boomstratum ruig, bedek meer as 20 persent, < 1 ϕ	<u>XXXVI Ruie ruie boomsavanne</u>	

BYLAE B

Die plantsoorte wat in minder as vier relevés in enige van die vyf plant-sosiologiese tabelle voorgekom het (Tabelle 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, en 4.11) word hier in alfabetiese volgorde gegee. Die relevé nr's waar die bepaalde plantsoort voorgekom het word in hakies aangedui.

Tabel 4.7: 'n Plantsosiologiese tabel van die Euclea divinatorum-alliansie

Acacia burkei (67, 211), Acacia gerrardii (19, 175, 191), Acacia nilotica (38), Abutilon guineense (175), Acanthospermum hispidum (152), Acalypha indica (99, 121), Agathisanthemum bojeri (158), Alternanthera pungens (152), Anthericum galpinii (135), Aristida mollissima (99), Aristida congesta subsp. congesta (67), Barleria prionitis (9), Becium knyanum (75), Bidens pilosa (175), Cardiospermum halicacabum (121), Cassia mimosoides (4, 75, 158), Chenopodium album (152), Cleome monophylla (121), Clerodendrum ternatum (45), Commiphora mollis (99), Corbichonia decumbens (92, 191), Crabbea hirsuta (33), Crabbea velutina (75), Crossandra mucronata (38, 75), Crotalaria virgulata (191, 239), Cucumis hirsutus (121), Cyphostemma puberulum (33), Cyphostemma schlechteri (13), Dicoma tomentosa (6), Enneapogon scoparius (38, 75), Epaltes gariepina (13, 67), Eragrostis heteromera (13, 10, 152), Eragrostis gummiflua (99), Eragrostis lappula (19), Euclea undulata (99), Euphorbia neopolycnemoides (152, 239), Fuirena pubescens (1), Gossypium herbaceum (9,13), Grewia hexamita (152), Grewia monticola (75), Grewia villosa (1, 4), Heteropogon contortus (75, 92), Hibiscus sidiformis (75), Huernia hystrix (4), Indigofera arrecta (4, 75), Indigofera rhytidocarpa (1, 33, 121), Indigofera heterotricha (10, 33), Indigofera schimperii (92), Ipomoea magnusiana (99), Ipomoea obscura (10, 152), Jatropha schlechteri (152), Justicia protracta (92), Justicia petiolaris (9, 92, 33), Kohautia virgata (9, 158), Kyllinga alba (4), Limeum fenestratum (75, 45), Limium sulcatum (45), Maytenus senegalensis (38, 191), Mollugo nudicaulis (99), Pegolettia senegalensis (67), Polygala sphenoptera (75, 92), Portulaca quadrifida (45), Protasparagus bucharanii (6, 99, 239), Protasparagus macowanii (6, 92, 121), Protasparagus minutiflorus (1), Sansevieria hyacinthoides (38, 239), Schotia capitata (6, 175), Schmidtia pappophoroides (10, 45), Schkuhria pinnata (152), Senecio transvaalensis (99), Setaria sphacelata (38, 92), Sida rhombifolia (191), Sporobolus africanus (211),

Sporobolus festivus (4, 211), *Sporobolus panicoides* (67), *Stylosanthus fruticosus* (158), *Stylochiton natalense* (6, 152, 121), *Terminalia prunioides* (38, 45), *Trichoneura grandiglumis* (75), *Vernonia fastigiata* (99), *Vigna unguiculata* (75), *Ziziphus mucronata* (13, 156).

Tabel 4.8: 'n Plantsosiologiese tabel van die *Cenchrus ciliaris*-alliansie

Acacia erubescens (243), *Acacia nilotica* (208, 139), *Achyroopsis leptostachya* (77), *Albizia harveyi* (195, 11), *Alectra orobanchoides* (89), *Anthericum galpinii* (89, 115), *Felicia mossamedensis* (86), *Asystasia subbiflora* (161, 139), *Azima tetracantha* (221), *Barleria elegans* (123, 126, 195), *Barleria holubii* (23), *Barleria lancifolia* (123), *Becium knyranum* (243), *Berchemia discolor* (77), *Bidens pilosa* (126, 127, 203), *Bolusanthus speciosus* (289), *Boophane disticha* (202, 139, 192), *Cardiospermum halicacabum* (195), *Cassia abbreviata* (12, 22), *Cassia absus* (93, 107, 22), *Cassia italica* (202, 44, 85), *Chascanum adenostachyum* (163), *Chascanum hederaceum* (108, 11), *Chenopodium album* (221), *Chloris roxburghiana* (107, 201, 208), *Cissus quadrangularis* (243), *Cleome monophylla* (113, 126, 22), *Commelina livingstonii* (24, 23), *Commicarpus fallacissimus* (235, 11), *Commiphora mollis* (123, 126, 243), *Corallocarpus bainesii* (106, 22, 20), *Cordia sinensis* (199), *Crabbea hirsuta* (207), *Crotalaria monteiroi* (163), *Crossandra mucronata* (126, 207), *Cyathula crispa* (221), *Cyphostemma puberulum* (105, 164, 196), *Cyphostemma schlechteri* (90, 91), *Cyphostemma subciliatum* (26), *Digitaria eriantha* (22, 12, 25), *Duosperma crenatum* (88), *Dyschoriste rogersii* (88, 222), *Endostemon obtusifolius* (77), *Enneapogon scoparius* (125, 127), *Enteropogon macrostachyus* (243), *Eragrostis lehmanniana* (89), *Euclea schimperi* (202), *Euclea undulata* (123, 127), *Euphorbia guerichiana* (112, 222), *Euphorbia inaequilatera* (11), *Fimbristylis complanata* (89, 125, 123), *Fuirena pubescens* (125), *Geigeria ornativa* (189), *Gossypium herbaceum* (23, 44, 194), *Grewia hexamita* (201, 199), *Grewia monticola* (22, 20), *Heliotropium steudneri* (44, 217, 208), *Hermannia glanduligera* (208), *Huernia hystrix* (208), *Indigofera arrecta* (85), *Indigofera fastigiata* (85), *Indigofera filipes* (107), *Indigofera schimperi* (208, 199, 77), *Jatropha messinica* (243), *Jatropha schlechteri* (86), *Justicia petiolaris* (24), *Kalanchoe brachyloba* (20), *Kohautia amatymbica* (23), *Kohautia virgata* (91, 106, 163), *Lannea schweinfurthii* (89, 243), *Limeum sulcatum* (89), *Limeum viscosum* (125, 86), *Lonchocarpus capassa* (161, 163), *Macrotyloma maranguense* (202), *Maerua juncea* (208, 221, 192), *Merremia tridentata* (202), *Momordica clematidae* (90, 126, 104), *Monechma divaricatum* (90), *Monsonia ovata* (23, 91), *Mucuna coriacea* (20), *Ochna pretoriensis* (126), *Ocimum urticifolium* (238, 240), *Orthosiphon suffrutescens* (207), *Oxalis semiloba* (89), *Pegolettia senegalensis* (113),

Polygala producta (112, 113), *Priva africana* (219), *Protasparagus buchananii* (125, 23), *Protasparagus falcatus* (194), *Ptycholubium plicatum* (11), *Pupalea lappacea* (203, 85, 221), *Raphionachme elata* (109), *Rhus gueinzii* (77), *Sansevieria hyacinthoides* (104, 235), *Schizachyrium exile* (243), *Senecio speciosus* (178), *Senecio transvaalensis* (207), *Sesamum alatum* (89), *Sesbania sesban* (178), *Setaria ingrassata* (178), *Sida cordifolia* (161), *Solanum incanum* (88), *Sorgham versicolor* (113, 110), *Spermacoce senensis* (161), *Sporobolus africanus* (89, 194), *Sporobolus fimbriatus* (109, 127, 221), *Sporobolus panicoides* (98), *Sterculia rogersii* (105, 44), *Striga asiatica* (197), *Striga gesnerioides* (189, 192), *Stylochiton natalense* (44), *Tricalysia allenii* (243), *Vigna unguiculata* (207, 202, 163), *Tricliseras glandulifera* (126), *Tricliseras schinzii* (207, 26), *Ximenia americana* (125, 26), *Zanthoxylum humile* (87, 104, 108), *Ziziphus mucronata* (180).

Tabel 4.9 'n Plantsosiologiese tabel van die Combretum apiculatum-alliansie

Acacia nilotica (146), *Aloe chabaudii* (231), *Aristida mollissima* (49, 117), *Aristida bipartita* (229), *Aristida meridionalis* (232), *Barleria lancifolia* (120), *Barleria prionitis* (242), *Barleria senensis* (224), *Boophane disticha* (174), *Brachiaria serrata* (100), *Bulbostylis collina* (117, 74), *Calostephane divaricata* (120), *Cardiospermum halicacabum* (244), *Cassia abbreviata* (100), *Cassia absus* (226, 229, 184), *Ceratotheca triloba* (74, 117), *Chascanum hederaceum* (72, 146), *Chenopodium album* (232), *Combretum imberbe* (72), *Commiphora mollis* (206, 50), *Combretum mossambicense* (120, 200), *Crabbea hirsuta* (206), *Crotalaria monteiroi* (102, 84, 100), *Cyphostemma puberulum* (84), *Cyphostemma subciliatum* (52), *Dactyloctenium giganteum* (98), *Duosperma crenatum* (120), *Ehretia amoena* (212, 223), *Enneapogon scoparius* (74, 50), *Enteropogon macrostachyus* (84), *Eragrostis heteromera* (117), *Eragrostis cylindriflora* (81), *Eustachys paspaloides* (72), *Fockea angustifolia* (214, 242), *Fuirena pachyrrhiza* (81), *Fuirena pubescens* (81), *Gisekia africana* (102, 72, 74), *Gomphrena celosioides* (81), *Grewia flavescens* (72), *Hemizygia bracteosa* (216, 204), *Hemizygia petrensis* (81), *Indigofera arrecta* (84, 81), *Indigofera heterotricha* (72), *Ipomoea coptica* (81), *Jatropha messinica* (120), *Justicia flava* (51, 62), *Kalanchoe lanceolata* (81, 181), *Limeum viscosum* (74, 49), *Lonchocarpus capassa* (116, 224), *Macrotyloma maranguense* (184), *Mariscus aristatus* (81), *Melhaniania rehmannii* (119, 120), *Merremia kentrocaulos* (224), *Merremia palmata* (246), *Monsonia biflora* (81, 71), *Monechma debile* (117, 51, 52), *Mucuna coriacea* (49), *Ocimum canum* (117, 119, 81), *Ocimum urticifolium* (181), *Orthosiphon suffrutescens* (206), *Oxalis semiloba* (184), *Ozoroa engleri* (245, 246), *Pegolettia senegalensis* (116, 246), *Perotis patens* (231, 174, 49), *Pterodiscus aurantiacus* (72), *Pupalia lappacea* (84, 212), *Pycneus*

pelophilus (81), Protasparagus buchananii (116, 50), Protasparagus macowanii (120), Raphionachme elata (72), Senecio transvaalensis (97, 51, 50), Setaria incrassata (81), Sida rhombifolia (146, 70), Solanum incanum (146, 224), Spermacece senensis (119), Sphedamnocarpus pruriens (97, 49), Sporobolus africanus (146, Sporobolus festivus (84), Sporobolus fimbriatus (190), Sporobolus panicoides (51, 52), Striga bilabiata (244, 96, 98), Striga gesnerioides (184, 100), Strychnos madagascariensis (226, 49), Stylochiton natalense (146), Tephrosia longipes (97), Terminalia sericea (49), Thesium gypsophiloides (204, 181), Thunbergia dregeana (72), Turraea obtusifolia (120, 242), Vahlia capensis (231, 84, 146), Vangueria infausta (50), Vigna angustifolia (229, 49), Tricliseras glandulifera (102), Tricliseras schinzii (229, 70), Ximenia americana (216, 224).

Tabel 4.10 'n Plantsosiologiese tabel van die Combretum apiculatum-alliansie

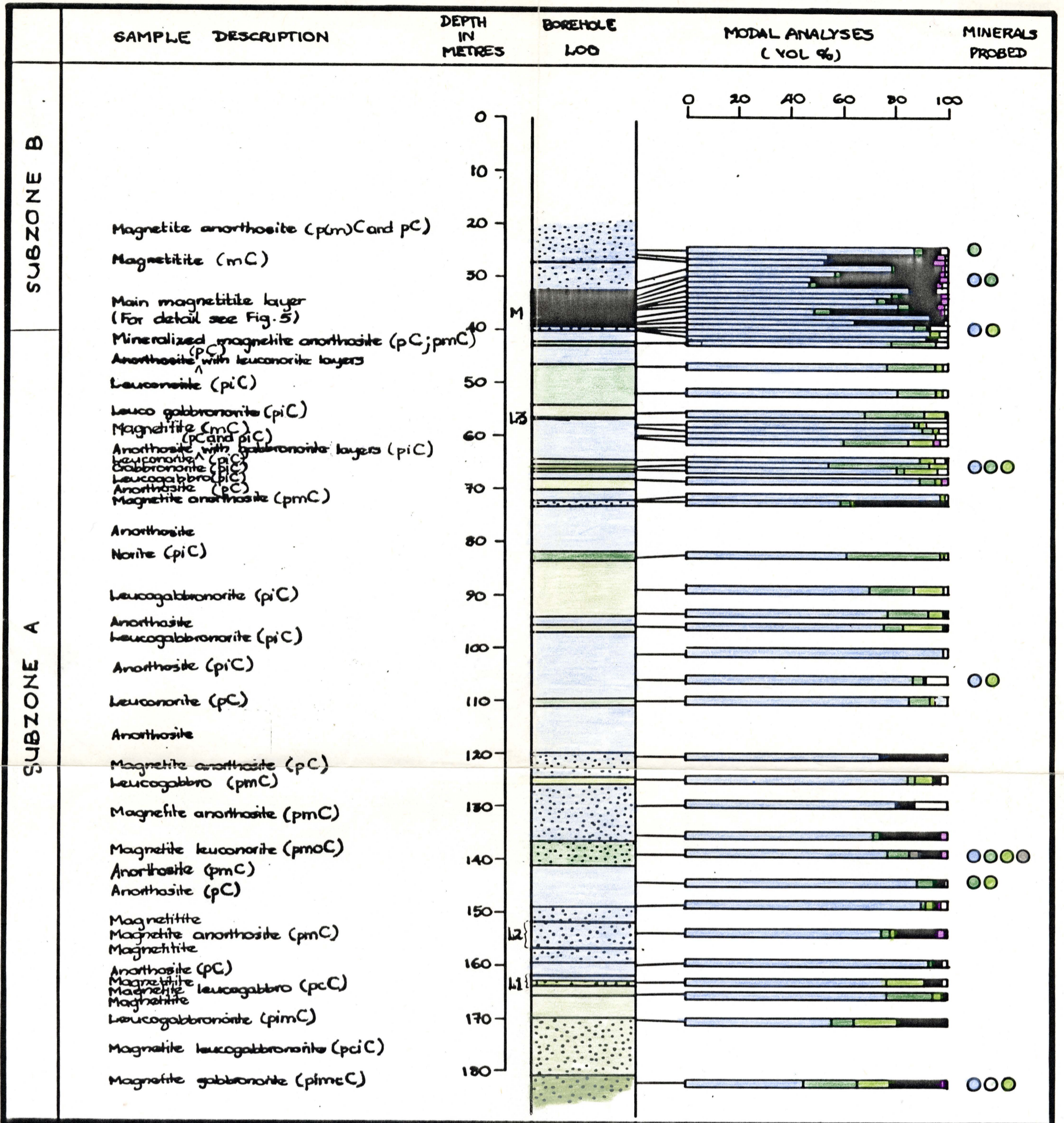
Acacia erubescens (209, 131), Acacia nilotica (176), Acanthospermum hispidum (200), Achyropsis leptostachya (55, 176), Aristida bipartita (136), Aristida meridionalis (210, 228, 95), Asclepias burchelli (133), Asystacia subbiflora (128), Barleria elegans (171), Barleria senensis (42), Bulbostylis collina (34), Camptorrhiza strumosa (14), Cassia italica (103, 200, 170), Cassia petersiana (136), Chenopodium album (183), Cleome monophylla (80, 132, 37), Coccinia rehmannii (39), Colophospermum mopane (48, 228), Commicarpus africanus (76), Commiphora glandulosa (133, 171), Combretum imberbe (176), Combretum mossambicense (215, 43), Crabbea hirsuta (32, 42), Crossandra mucronata (128, 187), Crotalaria schinzii (47, 103, 37), Cycnium adonense (215), Cyphostemma schlechteri (131), Cyphostemma subciliatum (46, 41, 27), Dactyloctenium aegyptium (55, 149), Diheteropogon amplexans (32, 176), Dombeya rotundifolia (129, 41, 54), Ehretia amoena (95, 42), Enneapogon scoporius (128, 124), Enteropogon macrostachyus (32, 129, 171), Eragrostis cilianensis (59), Eragrostis heteromera (187, 171, 16), Eragrostis cylindriflora (68, 54, 14), Eragrostis lehmanniana (151, 39), Euclea divinorum (200), Fingerhuthia africana (41), Gardenia volkensii (27), Geigeria ornativa (80), Gomphrena celosioides (183), Grewia flavescens (209, 131, 42), Grewia hexamita (210, 42, 183), Grewia monticola (136, 132, 187), Heliotropium strigosum (76, 37), Hemizygia bracteosa (177, 228), Hemizygia elliotii (32, 68), Hexalobus monopetalus (47), Hibiscus calyphyllus (136), Hibiscus vitifolius (200), Huernia hystrix (130), Hybanthus enneaspermus (18), Indigofera arrecta (79, 103), Indigofera heterotricha (28, 8, 42), Indigofera schimperii (173), Indigofera swaziensis (18), Ipomoea coptica (55, 47), Justicia flava (170), Justicia petiolaris (37, 16), Kalanchoe lanceolata (186, 80), Kohautia amatymbica (210, 37), Lannea discolor (82), Limeum

sulcatum (136, 95, 200), *Lotononis florifera* (48, 187), *Maerua juncea* (144), *Maytenus senegalensis* (18), *Oropetium capense* (34, 8), *Mollugo nudicaulis* (103), *Momordica clematidae* (43), *Mucuna coriacea* (8, 27), *Tephrosia sericea* (185, 59), *Neorautanenia amboensis* (54), *Orthosiphon suffrutescens* (82, 59), *Oxygonum alatum* (18), *Ozoroa engleri* (177, 58, 210), *Pavetta catophylla* (47), *Pavetta schumanniana* (157, 153), *Portulaca kermesina* (46, 37), *Portulaca quadrifida* (39), *Protasparagus buchannanii* (32, 133), *Protasparagus minutiflorus* (145), *Pterodiscus aurantiacus* (34, 165, 8), *Rhynchosia densiflora* (95), *Rhynchosia minima* (132, 41), *Sansevieria hyacinthoides* (130, 41), *Seddera capensis* (46, 42, 37), *Senecio transvaalensis* (210, 209, 171), *Sesamum alatum* (73, 95, 76), *Setaria sphacelata* (34, 54), *Sorghum versicolor* (132), *Sphedamnocarpus pruriens* (32, 43, 151), *Sterculia rogersii* (132), *Striga asiatica* (215), *Teclea pilosa* (170), *Tephrosia multijuga* (79), *Thesium gypsophiloides* (64), *Thunbergia atriplicifolia* (34), *Tricalysia allenii* (131), *Turraea obtusifolia* (170, 37), *Vangueria infausta* (18, 16), *Tricliseras glandulifera* (131), *Ximenia americana* (129).

Tabel 4.11 'n Plantsosiologiese tabel van die Gabbro-kompleks

Acacia burkei (31), *Acanthospermum hispidum* (57), *Achyranthus aspera* (36), *Achyropsis leptostachya* (148), *Agathisanthemum bojeri* (137, 5), *Amaranthus thunbergii* (57), *Andropogon gayanus* (94), *Anthericum galpinii* (57, 169, 31), *Aptosimum lineare* (7, 160), *Barleria elegans* (155), *Barleria prionites* (78), *Bidens pilosa* (65), *Brachiaria nigropedata* (169, 5), *Calostephane divaricata* (61), *Capparis tomentosa* (148), *Cassia abbreviata* (2), *Ceratotheca triloba* (118, 137), *Chascanum adenostachyum* (138), *Chascanum hederaceum* (15), *Cissus rotundifolia* (29), *Cleome monophylla* (7), *Coccinia rehmannii* (7, 36), *Commicarpus fallacissimus* (159, 7, 36), *Commiphora glandulosa* (101, 241), *Crabbea hirsuta* (7, 5), *Crabbea velutina* (137, 141), *Crinum buphanoides* (160), *Crotalaria laburnifolia* (66), *Crotalaria virgulata* (140), *Cyperus margaritaceus* (5), *Cyphostemma puberulum* (155), *Cyphostemma schlechteri* (5), *Digitaria eriantha* (7, 15), *Diospyros mespiliformis* (148, 5), *Dolichos trilobus* (101, 66), *Dyschoriste rogersii* (167, 148, 31), *Ehretia amoena* (65, 78, 53), *Elephantorrhiza elephantina* (168, 169), *Enneapogon scoparius* (53, 168), *Eragrostis heteromera* (65, 36, 5), *Eragrostis cylindriflora* (3), *Eragrostis lehmanniana* (148), *Euphorbia chamaesyce* (61, 167), *Felicia mossamedensis* (65), *Fimbristylis complanata* (57), *Geigeria ornativa* (57, 160), *Gisekia africana* (7, 36), *Gossypium herbaceum* (7), *Grewia monticola* (15), *Heliotropium indicum* (35), *Hermannia glanduligera* (3), *Hibiscus calyphyllus* (137, 31), *Hibiscus palmatus* (5), *Huernia hystrix* (5), *Hybanthus*

enneaspermus (53, 169), *Indigofera filipes* (57, 140), *Indigofera heterotricha* (3), *Indigofera swaziensis* (159), *Ipomoea coptica* (60), *Ipomoea eriocarpa* (159), *Ipomoea magnusiana* (159), *Jatropha schlechteri* (154, 168), *Justicia flava* (148, 155), *Justicia protracta* (65, 168), *Justicia petiolaris* (30), *Kohautia virgata* (60, 137), *Kyllinga alba* (137), *Limeum fenestratum* (57), *Limeum viscosum* (57), *Lippia javanica* (160), *Lonchocarpus capassa* (7, 155, 5), *Maytenus heterophylla* (53, 167, 36), *Maytenus senegalensis* (155), *Merremia kentrocaulos* (65), *Merremia tridentata* (172), *Oropetium capense* (57), *Momordica clematidae* (3), *Monechma debile* (167), *Monsonia ovata* (60, 94), *Mucuna coriacea* (35, 36, 29), *Neorautanenia amboensis* (205, 29), *Nolletia rarifolia* (101), *Ocimum urticifolium* (154, 65), *Ornithogalum seineri* (101, 35, 169), *Oropetium capense* (137), *Ozoroa engleri* (141), *Peltophorum africanum* (7, 138), *Peliostomum leucorrhizum* (83, 172), *Pogonarthria squarrosa* (118, 140), *Portulaca quadrifida* (83), *Ptycholobium plicatum* (83, 159, 168), *Raphionacme elata* (94), *Rhinacanthus xerophilus* (155), *Rhus gueinzii* (155), *Rhynchosia densiflora* (61, 35), *Rhynchelytrum repens* (167, 137), *Schkuhria pinnata* (57), *Sebaea grandis* (29), *Sericorema remotiflora* (15), *Setaria sphacelata* (101), *Setaria incrassata* (159, 168, 160), *Solanum incanum* (169), *Sphedamnocarpus pruriens* (66), *Spirostachys africana* (155), *Sterculia rogersii* (168), *Striga asiatica* (29), *Striga gesnerioides* (159, 141), *Tephrosia sericea* (154), *Terminalia prunioides* (83, 66), *Trichoneura grandiglumis* (57), *Tricholaena monachne* (78, 7), *Turraea obtusifolia* (57), *Urochloa brachyura* (7, 141, 140), *Vigna unguiculata* (241), *Waltheria indica* (167, 137, 160), *Tricliseras schinzii* (94, 7), *Ximenia americana* (31), *Zanthoxylum humile* (2).

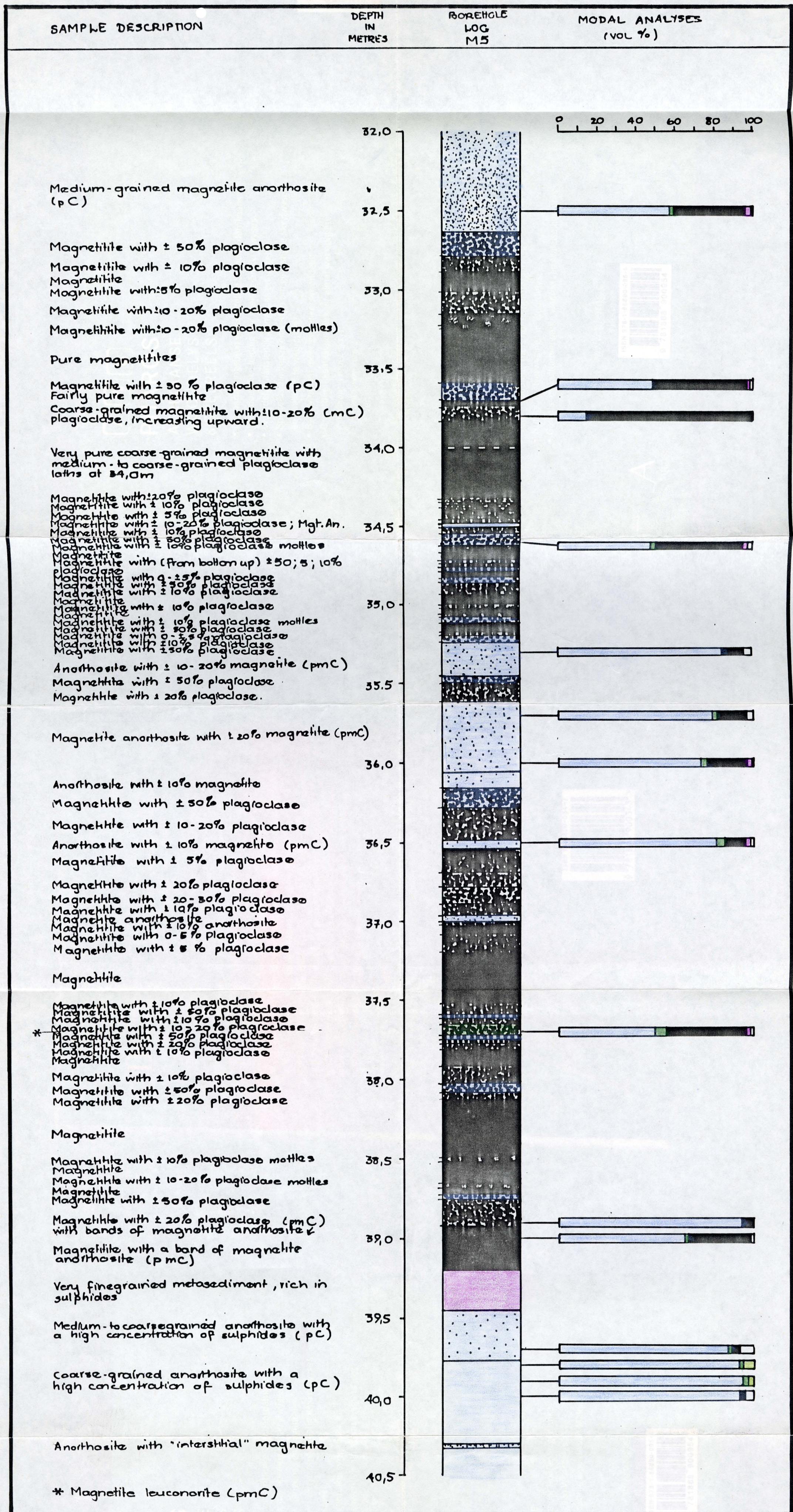


LEGEND

ROCK TYPES	VOL % MINERALS	MINERALS PROBED
Anorthosite	Plagioclase	Plagioclase
Gabbro	Orthopyroxene	Orthopyroxene
(Gabbro)norite	Clinopyroxene	Clinopyroxene
Norite	Olivine	Olivine
Magnetitite	Ore	Ore
	Symplectite	Symplectite
	Other minerals	Other minerals

In all cases lighter colouring represents Leuco-varieties, and magnetite in excess of 5%

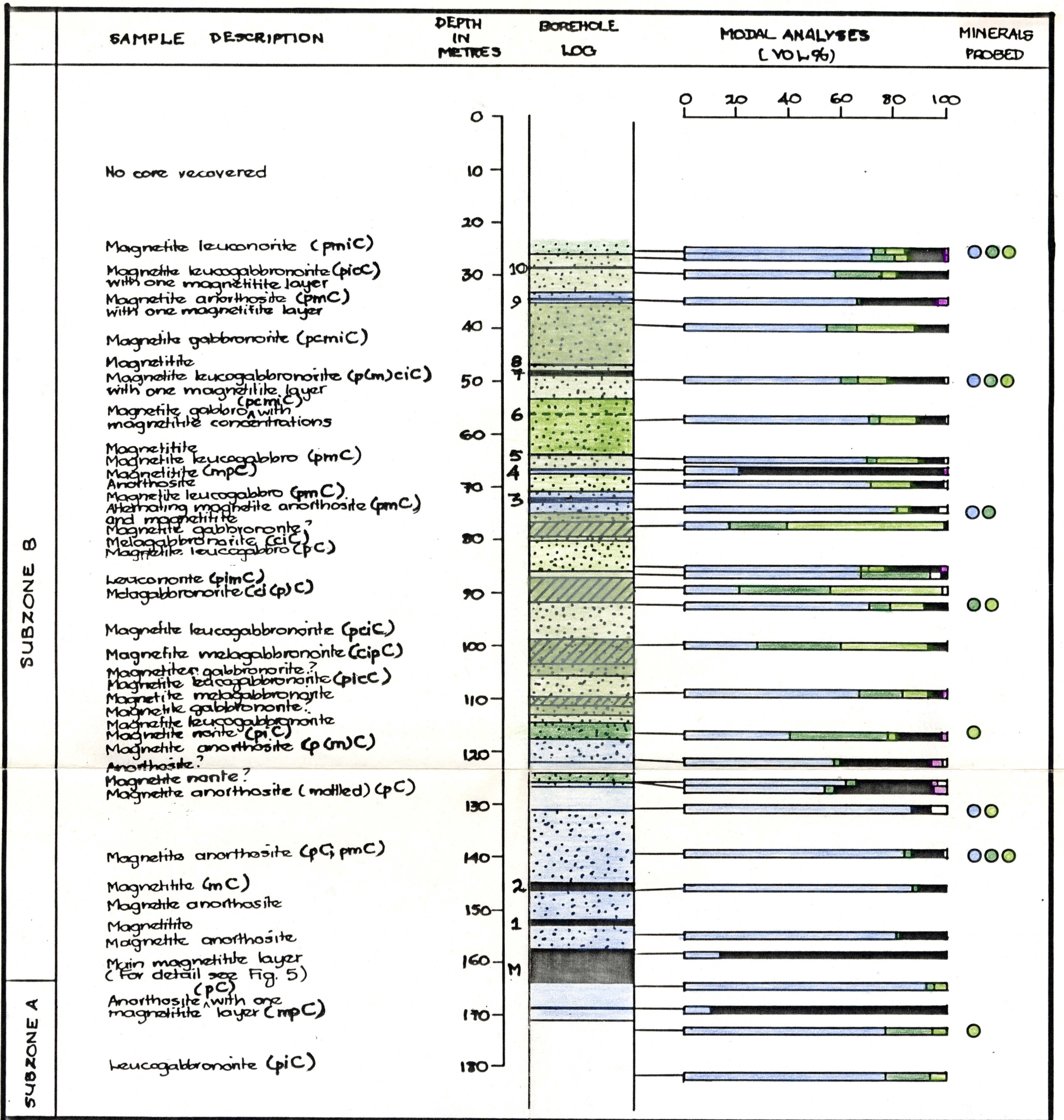
Folder 1. Detailed borehole log for M5, with modal analyses and sample-points for microprobe analyses.



LEGEND

- ROCKTYPES
- Anorthosite
 - Leuconorite
 - Magnetitite
 - Metasediment

- VOLUME PER CENT MINERALS
- Plagioclase
 - Clinopyroxene
 - Orthopyroxene
 - Magnetite
 - Symplectite
 - Other minerals



LEGEND

- ROCK TYPES
- Anorthosite
 - Gabbro
 - Gabbroanorite
 - Norite
 - Magnetite

- VOL. % MINERALS MINERALS PROBED
- Plagioclase
 - Orthopyroxene
 - Clinopyroxene
 - Ore
 - Symplectite
 - Other minerals

In all cases lighter colouring represents leuco-varieties; /// mela-; :::: magnetite in excess of 5%

Folder 3 Detailed borehole log for M4, with modal analyses and sample-points for microprobe analyses.

ROCK TYPES

- Dolerite
- Anorthosite
- Gabbro
- Gabbroanorthite
- Norite
- Olivine gabbro
- Olivine gabbroanorthite
- Troctolite
- Dunite
- Wherzölit
- Magnetite
- Metasediments

STRATIGRAPHY

- 1 Columnar section of the upper zone in the Roossenekal area (Von Gruenewaldt, 1971, Folder III).
- 2 Stratigraphic column of the upper zone in the Steelpoort Valley and in Sekhukhuneland (Molyneux, 1970, Plate III).
- 3 Generalized section of the upper zone in the Potgietersrus area (Van der Merwe, 1978, Folder 2).
- 4 Generalized section of subzones A and B of the upper zone on Commando drift, Potgietersrus area.
- 5 Generalized section of subzones C and C of the upper zone on Elandsfontein, Potgietersrus area.
- 6 Generalized section of the upper zone in barcholes BK 2 and 3, Bierkraal area.
- 7 Generalized section of the upper part of the upper zone in barchole BK 1, Bierkraal area (modified after Reynolds, 1955b, Fig 1., p. 1028).

