

VAN STADEN, JOACHIM MARTHINUS

DIE FITOSOSIOLOGIE VAN DIE STEENBOKPAN OMGEWING
IN DIE NOORDWES-TRANSVAAL

MSc

UP

1992

Die fitososiologie van die Steenbokpan omgewing
in die noordwes-Transvaal

deur

Joachim Marthinus van Staden

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

Magister Scientiae

in die Fakulteit Natuurwetenskappe
(Departement Plantkunde)

Universiteit van Pretoria

Pretoria

November 1991

Leier : Dr. N van Rooyen

Medeleier : Prof. Dr. G.J. Bredenkamp

The phytosociology of the Steenbokpan area
in the northwestern-Transvaal

by

Joachim Marthinus van Staden

Submitted in partial fulfilment of the requirements
for the degree

Magister Scientiae

in the Faculty of Science
(Department of Botany)

University of Pretoria

Pretoria

November 1991

Study leader: Dr. N van Rooyen

Co-leader: Prof. Dr. G.J. Bredenkamp

Genesis 1: 11, 12

" En GOD het gesê : Laat die aarde voortbring graspruitjies, plante wat saad gee en bome wat, volgens hulle soorte, vrugte dra, waarin hulle saad is, op die aarde. En dit was so.

Die aarde het voortgebring grasspruitjies, plante wat saad gee en bome wat, volgens hulle soorte, vrugte dra, waarin hulle saad is, volgens hulle soorte. Toe sien GOD dat dit goed was."

The phytosociology of the Steenbokpan area
in the northwestern-Transvaal

by

Joachim Marthinus van Staden

Supervisor: Dr. N. van Rooyen, Department of Botany, University of Pretoria

Co-supervisor: Prof. Dr. G.J. Bredenkamp, Department of Botany, University
of Pretoria

Degree: Magister Scientiae, Faculty of Science, Department of Botany,
University of Pretoria

Abstract

The vegetation of the Steenbokpan area is differentiated into two main units, namely Arid Sweet Bushveld and Mixed Bushveld, at a scale of 1:250 000. In The Arid Sweet Bushveld six plant communities are identified and in the Mixed Bushveld three communities. The classification of the plant communities by means of the PHYTOTAB-PC program, is confirmed by pattern analysis of a LANDSAT-image, and by ordination of the datamatrix by means of detrended correspondence analysis (DECORANA). The main environmental parameter that explains the relationship between the plant communities is effective soil depth.

A community composition analysis, done with PHYTOTAB-PC, serves as basis for the community descriptions. The effect of tree density and cover on the other growth forms is investigated, and an ecological veld evaluation (EVE) method, on the basis of dynamic interaction between the different growthforms in savanna, is proposed.

INHOUDSOPGAW

VOORWOORD	i
ABSTRACT	ii
1 <u>HOOFSTUK 1 - INLEIDING</u>	1
1.1 PROBLEEMSTELLING	1
1.2 MOTIVERING	1
1.3 DOEL	4
2 <u>HOOFSTUK 2 - STUDIEGEBIED</u>	6
2.1 LIGGING	6
2.2 FISIOGRAFIE	6
A. Geologie	6
B. Topografie	9
C. Grond	9
2.3 KLIMAAT	11
A. Reënval	14
B. Temperatuur	14
2.4 VORIGE NAVORSING	16
2.4.1 Plantegroei	19
A. Soet bosveld	20
a. Dwerg <i>Terminalia sericea</i> - <i>Rhigozum</i> veld	20
b. <i>Grewia flava</i> veld	20
B. Gemengde bosveld	21
a. <i>Combretum apiculatum</i> veld	21
b. <i>Sclerocarya birrea</i> - <i>Ochna pulchra</i> - <i>Burkea</i> <i>africana</i> veld	21
c. <i>Burkea africana</i> veld	21

2.5	HISTORIESE AGTERGROND	22
	A. Dierelewe	22
	B. Menslike aktiwiteit	24
	a. Tydperk voor blanke besetting (1600-1838)	24
	b. Tydperk na blanke besetting (1838-1990)	26
3	<u>HOOFSTUK 3 - METODEDES</u>	29
3.1	DIE BRAUN-BLANQUET BENADERING	29
3.1.1	Keuse van skaal	31
3.1.2	Stratifikasie	33
3.1.3	Minimum oppervlakte en getal monsterpersele	38
	A. Plantegroei-stand: Ligging en aantal	40
	B. Submonsterperseel grootte	41
	C. Submonsterperseel ligging	42
3.1.4	Bedekking en getalsterkte waardes	42
3.1.5	Struktuur	45
	A. Hoogteklasse	48
	B. Bedekking	48
3.1.6	Spesie identifikasie	49
3.1.7	Verwysingseksemplare	50
3.1.8	Omgewings opname	51
	A. Stand waarnemings	51
	a. Acocks Veldtipe	51
	b. Geologie	51
	c. Hoogte bo seevlak	52
	d. Erosie	52
	B. Submonsterperseel waarnemings	52
	a. Rotsbedekking	52
	b. Grond	53

c.	Afvalbedekking en diepte	53
d.	Beweiding en blaarbenutting	54
C.	Afgeleide waarnemings	54
a.	Geomorfologie	54
b.	Aspek	55
c.	Stand dreinerings	55
d.	Reënval	55
3.2	DATAVERWERKING	56
3.2.1	Floristiese data	56
A.	Klassifikasie	56
a.	Doel	56
b.	Klassifikasie prosedure	57
B.	Nomenklatuur	62
3.2.2	Omgewings data	63
3.2.3	Ordering	63
3.2.4	Strukturele data	64
4	<u>HOOFSTUK 4 - RESULTATE</u>	65
4.1	PLANTSLEUTEL.....	65
4.2	SPESIELYS	65
4.3	FLORISTIESE KLASSIFIKASIE	67
4.3.1	Die plantgemeenskappe	68
4.3.2	Ander relevégroepe	69
4.4	GEMEENSKAPSBESKRYWING	70
A.	Omgewings kenmerke	71
B.	Fotografiese rekord	71
C.	Plantegroei-struktuur	71
D.	Plantverhoudings fase-analise	72
E.	Spesieverhoudings	72

4.4.1	<i>Terminalia sericea</i> - <i>Bauhinia petersiana</i> subsp. <i>macrantha</i> - lae oop boomveld	73
4.4.1.1	<i>Commiphora angolensis</i> - <i>Terminalia sericea</i> - <i>Bauhinia petersiana</i> subsp. <i>macrantha</i> - lae oop boomveld	75
4.4.1.2	<i>Combretum apiculatum</i> - <i>Terminalia sericea</i> - <i>Bauhinia</i> <i>petersiana</i> subsp. <i>macrantha</i> - lae geslote boomveld	78
4.4.2	<i>Combretum apiculatum</i> - <i>Pentarrhinum insipidum</i> - lae geslote boomveld	81
4.4.3	<i>Diplorhynchus condylocarpon</i> - <i>Loudetia flavida</i> - lae geslote boomveld	84
4.4.4	<i>Acacia erubescens</i> - <i>Enteropogon macrostachyus</i> - lae geslote boomveld	87
4.4.5	<i>Spirostachys africana</i> - <i>Cynodon dactylon</i> - lae geslote boomveld	90
4.4.6	<i>Combretum apiculatum</i> - <i>Ximenia caffra</i> var. <i>natalensis</i> - lae ruigte	93
4.4.7	<i>Acacia tortilis</i> subsp. <i>heteracantha</i> - <i>Nidorella resedi-</i> <i>folia</i> subsp. <i>resedifolia</i> - lae geslote boomveld	96
4.4.8	<i>Acacia mellifera</i> subsp. <i>detinens</i> - <i>Gisekia africana</i> var. <i>cymosa</i> - lae geslote boomveld	99
4.4.9	<i>Grewia flava</i> - <i>Eragrostis biflora</i> - lae ruigte	102
4.5	GEMEENSKAPS-ORDENING	105
4.6	OMGEWINGS-ANALISE	107
4.7	OMGEWINGS-ANALISE/GEMEENSKAPS-ORDENING SINTESE	111
5	<u>HOOFSTUK 5 BESPREKING</u>	112
5.1	RELEVÉ VERWANTSKAPPE	112
5.1.1	Gemeenskaps differensiasie	112
	A. Die invloed van skaal	112

B. Acocks veldtipe vergelyking	113
C. 'n Skaalverwante interpretasie van die plantegroei van die Steenbokpan omgewing	119
a. Bioom skaal (1:10 000 000)	121
b. Veldtipe skaal (1:1 500 000)	121
c. Veldtipe variasie skaal (1:500 000)	122
d. Gemeenskap skaal (1:250 000)	123
e. Subgemeenskap skaal (1:100 000)	124
5.1.2 Gemeenskapsvariasie.	126
5.2 SPESIEVERWANTSKAPPE	128
5.2.1 Groeivorm verhoudings	128
A. Die invloed van boombedekking	128
B. 'n Groeivorm model	136
5.3 EKOLOGIESE VELDTOESTAND EVALUASIE (EVE)	137
5.3.1 Die invloed van skaal	137
5.3.2 Evaluering van veldtoestand - 'n ekologiese benadering	138
A. Die plantgemeenskap - 'n multidimensionele verwysingsraamwerk ..	139
B. Die evaluasie van 'n individuele monsterperseel	139
5.3.3 Evaluasie van die EVE-sisteem	140
A. Metodes	140
a. Gemeenskaps samestelling analise (GSA)	140
b. Fase-analise van die plantverhoudings	141
B. Resultate	145
C. Bespreking	145
6 <u>HOOFSTUK 6 - VERGELYKING VAN KLASSIFIKASIE METODEDES: PHYTOTAB PC</u> <u>(WESTFALL 1992) TEENoor DIE TRADISIONELE BRAUN-BLANQUET METODE</u>	148
6.1 DOEL	148
6.2 METODEDES	149

6.2.1	Klassifikasie	149
6.2.2	Ooreenstemmings analise	150
6.2.3	Ruimtelike integriteit	150
6.2.4	Korrelasie met omgewingsfaktore	150
6.2.5	Persentasie effektiwiteit	150
6.2.6	Affiniteits analise	151
	A. Gelyksoortigheid	151
	B. Getal spesies per relevêgroep	152
	C. Gemeenskaplike spesies	152
	D. Helling van die floristiese gradiënt (mosafek diversiteit)	152
6.2.7	Ordering (DCA)	152
6.3	RESULTATE EN BESPREKING	154
7	<u>HOOFSTUK 7 - GEVOLGTREKKINGS</u>	159
7.1	DIE PLANTEGROEI.....	159
7.2	STRATIFIKASIE	160
7.3	WESTFALL & PANAGOS PLANTBEDEKKINGSKAAL	160
7.4	KLASSIFIKASIE MET PHYTOTAB-PC	161
7.5	EKOLOGIESE VELDTOESTAND EVALUASIE	162
8	<u>HOOFSTUK 8 - SAMEVATTING/SUMMARY</u>	165
9	<u>HOOFSTUK 9 - DANKBETUIGINGS</u>	171
10	<u>HOOFSTUK 10 - CURRICULUM VITAE</u>	173
11	<u>HOOFSTUK 11 - VERWYSINGS</u>	174
12	<u>HOOFSTUK 12 - AANHANGSELS</u>	183
12.1	PLANTSLEUTEL	rugsakkie
12.2	PLANTSPESIELYS	183
12.3	VOËLSPESIELYS	202
12.4	FITOSOSIOLOGIESE TABEL.....	rugsakkie
12.5	SINOPTIESE TABEL	rugsakkie

12.6	GEMEENSKAPS SAMESTELLINGS ANALISE	205
12.7	ENKODEERVORM - PLANTVERHOUDINGS FASE-ANALISE	262
12.7	REKENAAR-UITDRUK, FASE-ANALISE VAN RELEVÉ NR. 114	266

HOOFSTUK 1

INLEIDING

1.1 PROBLEEMSTELLING

Twee probleme is in die Savanne bioom geïdentifiseer naamlik:

- 'n gebrek aan kennis oor die aard en verspreiding van plantegroei in die Savanne bioom van die RSA (Van der Meulen 1978; Bosch 1988), en dus ook in die Noordwes-Transvaalse bosveld ;
- 'n ernstige toestand van bosverdigting in groot dele van die Savanne bioom met gepaardgaande behoefte aan addisionele inligting ten opsigte van die aard en omvang daarvan (Trollope et al. 1989).

1.2 MOTIVERING

Plantegroei is een van die prominentste kenmerke van 'n landskap. In 'n biologiese sin is plantegroei die primêre hernubare hulpbron en van die uiterste belang vir die voortbestaan van alle voedselkettings. Marloth merk dan ook tereg op: "...I shall for the sake of convenience, deal first with the questions that are specially connected with the material welfare of the country. It is too often overlooked that there is nothing of greater importance to us as a country than its vegetation, that the vegetation of a country is a basis of all life, and without it neither animal nor man could live there, unless maintained by artificial means and imports..." (Pole Evans 1920). Buiten die rol wat vervul word as primêre voedselbron is plantegroei onontbeerlik op vele ander terreine byvoorbeeld suurstofvervaardiging, grondstabilisasie en vorming, brandstof, kledingvesel, papiervervaardiging, mediese geneesmiddels, natuurbewaring, omgewingsversiering en nog talle ander.

Die belangrikheid van fitososiologiese opnames as 'n basis vir wetenskaplike streeksbeplanning en optimale hulpbronbenutting is oor die jare deur menige outeurs uitgewys byvoorbeeld Pentz (1938, 1945), Bayer (1970), Edwards (1979) en Deall (1985). Die plantegroei van 'n spesifieke streek kan in 'n sekere sin beskou word as die produk van verskeie omgewingsfaktore soos klimaat, geologie, topografie, grond en dierelewe (Daubenmire 1968). Dit impliseer dat plantegroei as 'n uitstekende natuurlike aanwyser van die produksie potensiaal van 'n gebied kan dien (Deall 1985). Bestuurspraktyke vir die benutting van natuurlike plantegroei moet dus ontwerp word met inagneming van die limiete wat deur die omgewingsfaktore daargestel word. Bogenoemde beklemtoon die noodsaaklikheid van fitososiologiese opnames as vertrekpunt vir die beplanning en implementering van 'n sinvolle bestuursplan.

Die "Witskrif oor Landboubeleid" wat gedurende Mei 1984 in die Volksraad ter tafel gelê is, verwys na 'n konstante agteruitgang van natuurlike weiveld en stel die volgende breë doelstelling vir die Nasionale Weidingstrategie vir die RSA: "...Om natuurlike en aangeplante weidings in die RSA op so 'n wyse te benut, ontwikkel en bestuur dat die grootste volgehoue voordeel vir die huidige geslag verkry word, terwyl die produksie potensiaal behoue bly om die behoeftes en strewes van toekomstige geslagte te bevredig". Die witskrif beklemtoon ook die noodsaaklikheid van navorsing om hierdie doelstelling te kan laat realiseer. Dit is nodig om by te voeg dat plant-ekologiese opnames onontbeerlik is vir die daarstel van basiese inligting oor die aard, verspreiding en toestand van die plantegroei van die RSA se natuurlike weiveld gebiede.

Volgens Coetzee (1971) is die "...kwesbaarheid van die natuurlike weidings en die hoë mate van ondoeltreffendheid wat daar in die vee vertakkings heers... veral toe te skryf aan onoordeelkundige veldbenuttingspraktyke en swak veldbestuur...". Verder is hy ook van mening dat die wisselvallige produksie en onstabiliteit wat die Noord-Transvaalse soetbosveld vandag kenmerk nie 'n inherente eienskap van die gebied is nie, maar grootliks 'n skepping van die mens self. Hierdie jarelange wanbestuur kom ongetwyfeld die duidelikste tot uiting in die kritieke omvang van bosverdigting en grond erosie in die gebied. Irvine het reeds in 1941 aangetoon dat sowat 42% (1,5 miljoen ha) van die soetbosveld in die Noord-Transvaal reeds so met bos verdig is dat die beskikbaarheid van gras asook die toeganklikheid daarvan vir die weidier in 'n groot mate afgeneem het.

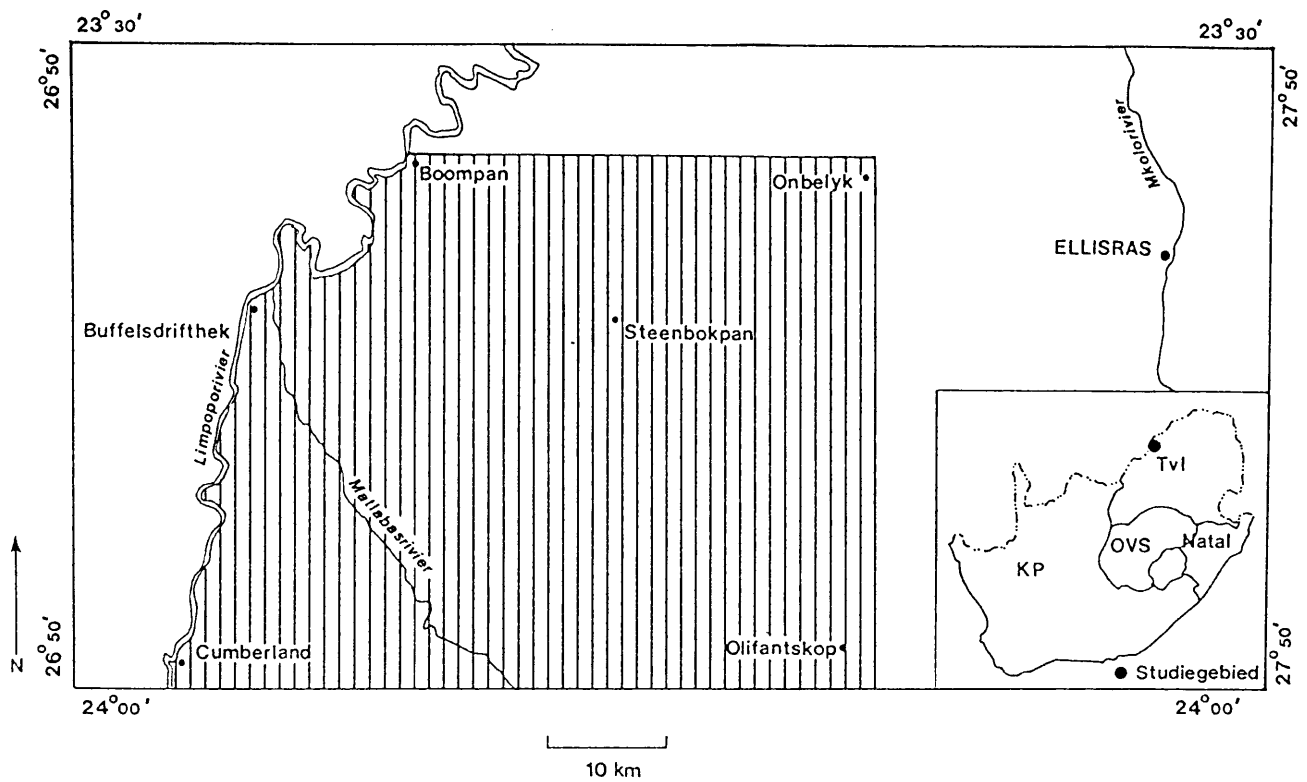
Tydens 'n opname in die Messina, Thabazimbi, Zeerust en Molopo gebiede het Dyer (1983) gevind dat die basale bedekking van gras op sanderige grond 'n gemiddelde afname van 80% getoon het as gevolg van 'n toename in houtagtige spesies. Waar die reënval minder as 450 mm per jaar is, in kombinasie met sanderige gronde, is die moontlikheid vir bosverdigting die grootste (Dyer 1983). 'n Groot deel van die Noord-Transvaalse bosveld word deur bogenoemde faktore gekenmerk en volgens Irvine (1941) is die Dorre Soetbosveld van die Noordwes-Transvaal dan ook die ergste beskadig deur swak bestuurspraktyke wat gelei het tot ernstige toestande van veral plaat-erosie en bosverdigting. Hy waarsku dan ook dat hierdie tendens spoedig gestuit moet word om te voorkom dat 'n dorlandskap situasie ontstaan wat die gebied waardeloos sal laat vir landboukundige doeleindes.

Met inagneming van die klem wat tans gelê word op die Nasionale Weidingstrategie en die gebrek aan basiese fitososiologiese inligting vir die Noordwes-Transvaalse bosveld, asook die benarde posisie van die boere in die gebied is dit duidelik dat daar dringend aandag aan hierdie probleem gegee moet word. Hierdie studie is dan ook daarop gerig om die basiese fitososiologiese inligting te verskaf en om tegnieke te toets en indien nodig te ontwikkel wat kan bydra om die omvang en aard van bosverdigting in die gebied te kan bepaal en hierdie probleem die hoof te bied.

1.3 DOEL

Die doel van die studie was om die verskillende plantegroei-eenhede van Acocks (1988) se veldtipes nr 14 (Dorre Soetbosveld) en nr 18 (Gemengde Bosveld) in die Steenbokpan omgewing te bestudeer in terme van plantspesies, struktuur, funksie en omgewingsverwantskappe ter bepaling van:

- die minimum omgewingsparameters benodig om die verspreiding van hierdie plantegroei-eenhede asook die potensiaal daarvan te kan voorspel.
- die minimum floristiese vereistes vir die bepaling van veldtoestand; en
- die invloed van bosverdigting op grasbedekking en die gevolg daarvan op die weidingspotensiaal van die verskillende plantegroei-eenhede.



Figuur 2.1 Die ligging van die studiegebied (insetsel) en ook die studiegebied grense en belangrikste verwysingspunte (volgens die S.A. 1:500 000 Topografiese Vel 2326 Pietersburg).

HOOFSTUK 2

STUDIEGEBIED

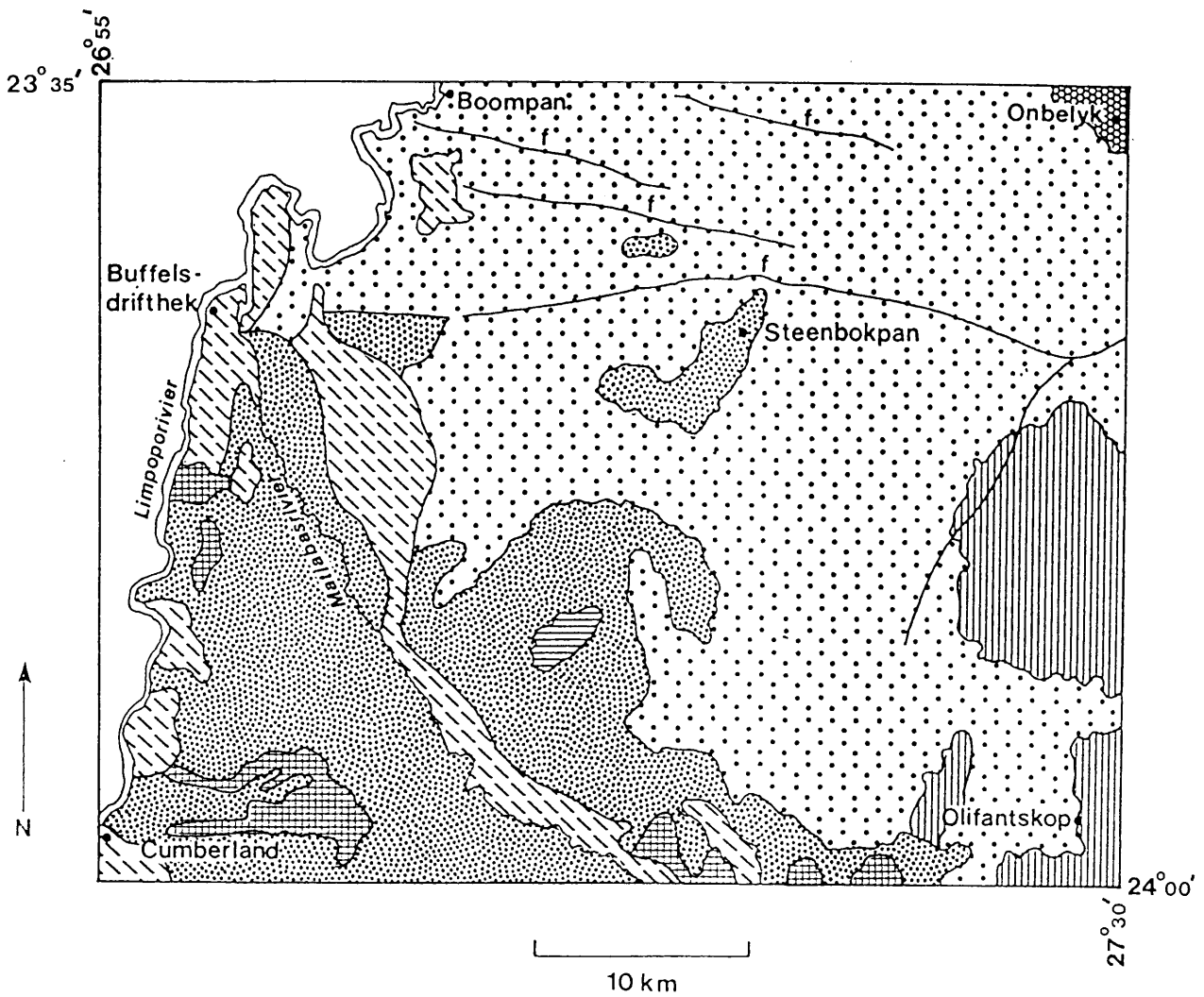
2.1 LIGGING

Die studiegebied is in die Noordwes-Transvaalse bosveld tussen 23°35' en 24°00' suiderbreedte en 26°55' en 27°30' oosterlengte geleë (Figuur 2.1). Die westelike grens word deur die Limpoporivier gevorm en die studiegebied sluit Veldtipes nr 14 (Dorre Soetbosveld) en nr 18 (Gemengde Bosveld) van Acocks (1988) in. Die totale oppervlakte van die studiegebied is ongeveer 2 300 km² en dit is opgedeel in 128 plase met 'n gemiddelde grootte van 1 800 hektaar. Die grootste nedersetting in die gebied is Steenbokpan in die sentrale gedeelte. Ellisras is die naaste dorp en is ongeveer 47 km ten ooste van Steenbokpan geleë.

2.2 FISIOGRAFIE

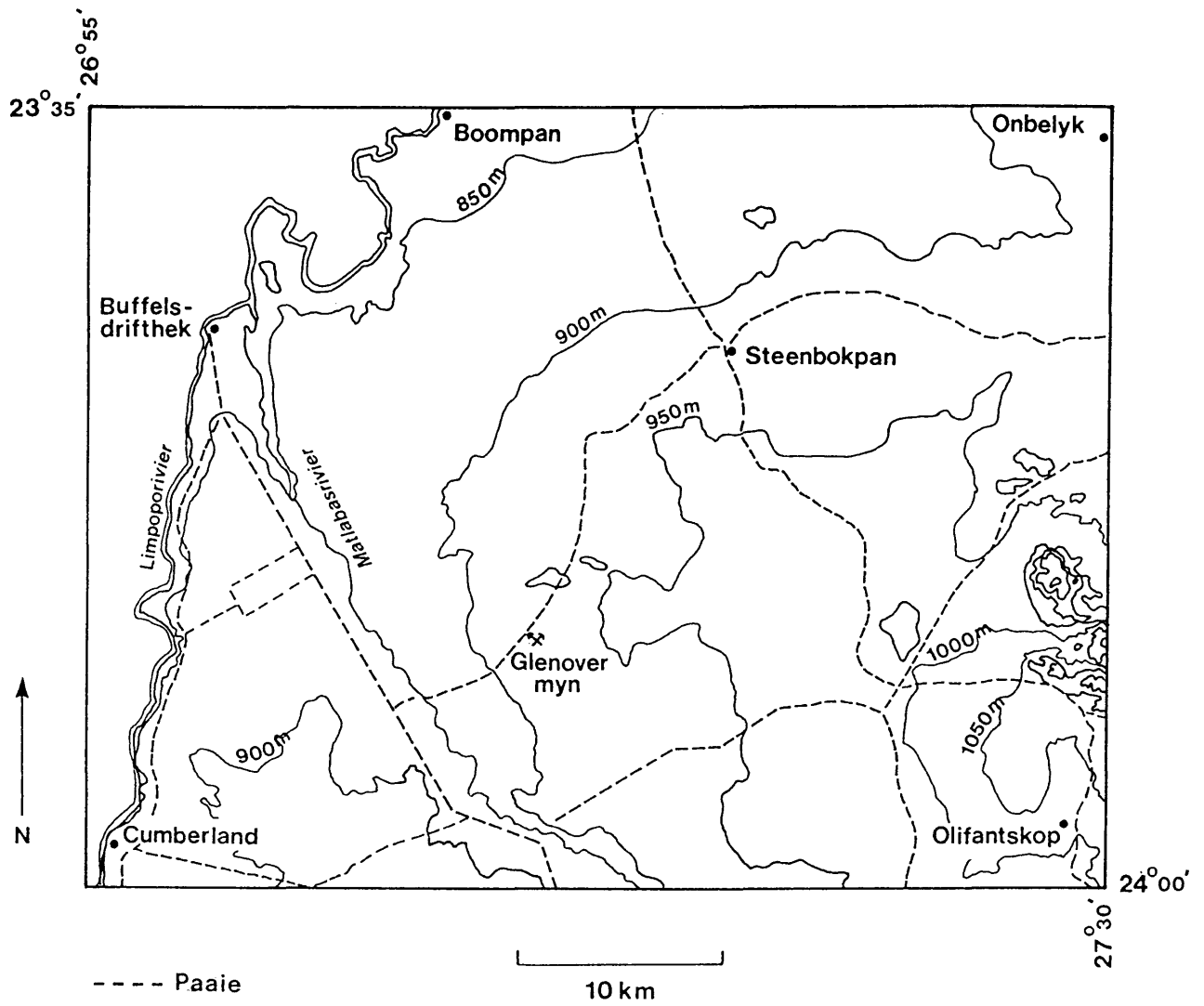
A. Geologie

Die teenwoordigheid en verspreiding van die verskillende geologiese formasies wat in die studiegebied aangetref word, tesame met verwante gesteentes, word in Figuur 2.2 weergegee.



GEOLOGIE		SIMBOOL	LITOLOGIE
Opeenvolging Karoo	Clarens formasie		Sandsteen en sliesteen
	Ongedifferensiëerde lae		Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool
Waterberg groep	Kransberg subgroep	Sandrivierberg en Magalakwena formasie	Sandsteen en konglomeraat
	Matlabas subgroep	Aasvoëlkop en Makgabeng formasie	Sandsteen en moddersteen
Glenover kompleks		Mgn	Karbonatiet en pirosiniet
Kalahari groep		Q	Alluvium, sand en kalkreet
Basiese intrusiewe gesteentes		MA	Metanoriet en metagabro
Verskuiwings		f	-

Figuur 2.2 Die geologiese formasies en verwante gesteentes van die Steenbokpan omgewing (volgens Visser 1984).



Figuur 2.3 Die topografie van die Steenbokpan omgewing (volgens die S.A. 1:250 000 Topografiese Vel 2326 Ellisras).

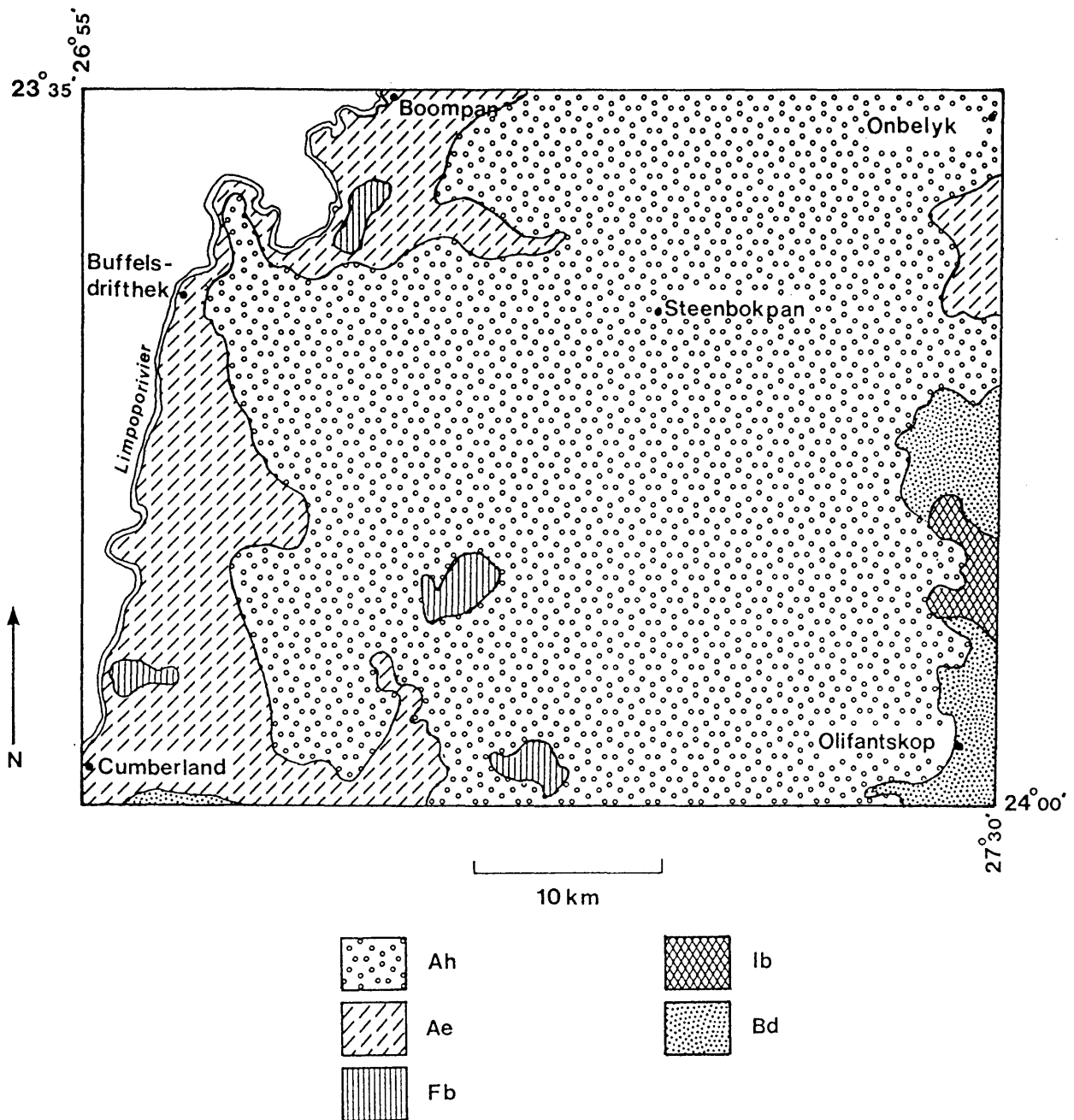
B. Topografie

Die topografie (Figuur 2.3) van die gebied is homogeen en as geheel kan dit as 'n vlakgebied beskryf word. Die westelike gedeelte teen die Limpoporivier, se hoogte is 840 meter bo seevlak en die topografie volg 'n opwaartse gradient van 1:160 in 'n suidoostelike rigting met 'n paar kleinerige sandsteenkoppies in die suidoostelike hoek, waarvan die hoogste 'n hoogte van 1 195 meter bo seevlak bereik. Buiten die Limpoporivier, wat die westelike grens van die studiegebied vorm, is die Matlabasrivier wat die suidwestelike hoek van die studiegebied deursny die enigste rivier in die studiegebied. Beide hierdie riviere is nie-standhoudend en vloei slegs tydens goeie reënseisoene. Die sentrale gedeelte van die studiegebied word gekenmerk deur talle pannetjies waarin reënwater sporadies dreineer. Sommige van hierdie panne is groot genoeg en hul soutgehalte is hoog genoeg vir ontginning, byvoorbeeld Soutpan.

C. Grond

Die "Binomiese klassifikasie sisteem vir Suid-Afrika" (MacVicar et al. 1977) maak voorsiening vir die klassifikasie van grond tot op serie vlak. Die mees volledige kaart wat tans beskikbaar is vir die studiegebied is die nuutste Landtipe kaart (Transvaal-streek ongepubliseerd), wat die gronde van die gebied in vyf groepe indeel (soos aangedui in Figuur 2.4):

- Ah: Gronde met 'n rooi of geel-bruin apedale B-horison met 'n goeie dreinerings en 'n redelik tot hoë base-status. Die klei persentasie van hierdie gronde is minder as 15%. Die mees algemene grondvorme in hierdie groep is die Avalon, Clovelly, Glencoe en Hutton vorms. Hierdie groep beslaan ongeveer 75% van die studiegebied.



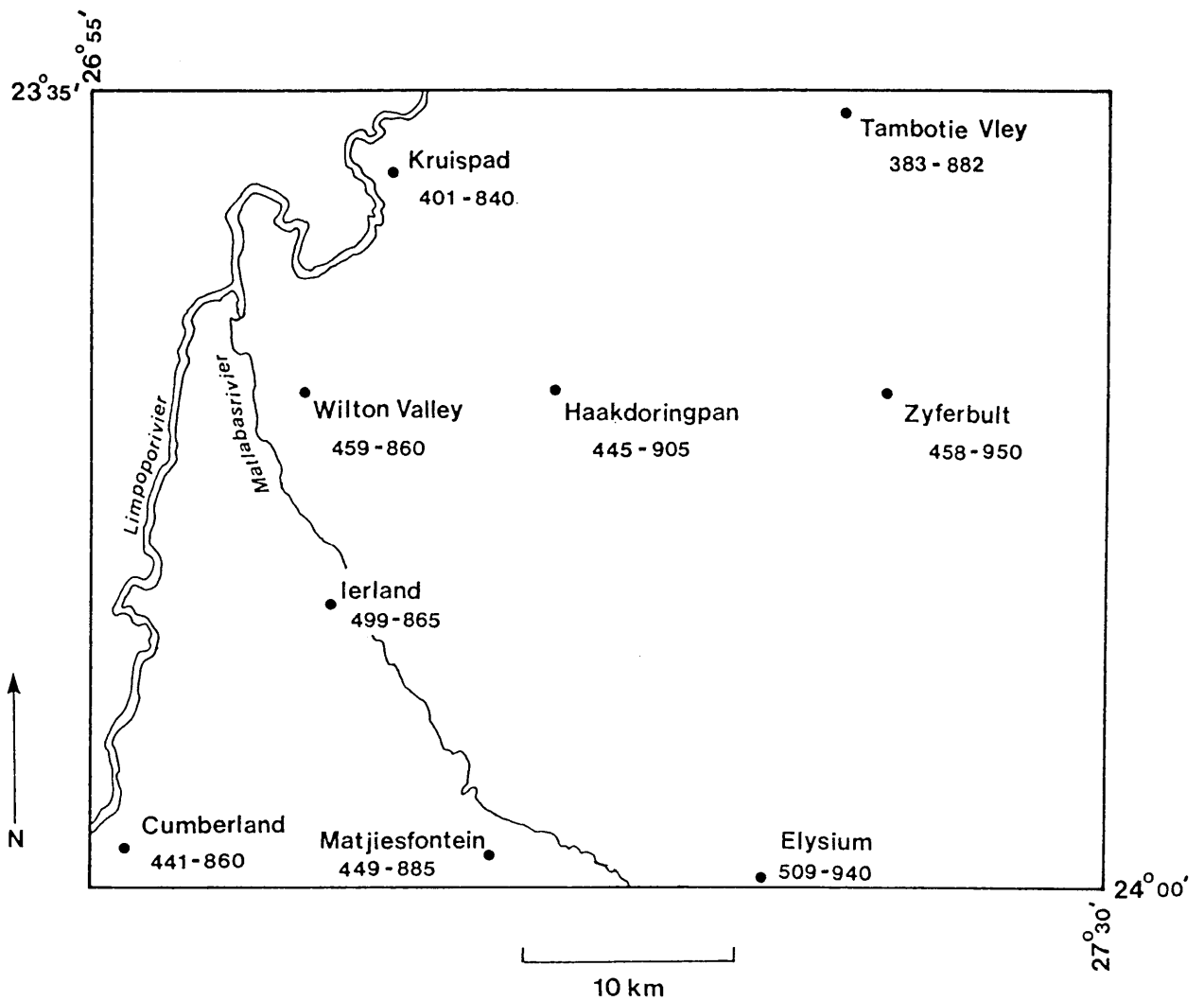
Figuur 2.4 Die gronde van die Steenbokpan omgewing (volgens die Landtipe kaart vir Ellisras, ongepubliseerd). Die volledige verklaring van die simbole verskyn in die meegaande teks.

- Ae: Gronde met 'n rooi apedale B-horison met 'n hoë base status en medium geloog (mesotrofies). Hierdie gronde het 'n klei persentasie hoër as 15% en besit soms 'n swak ontwikkelde struktuur. Die gronde is dieper as 300 mm en kom veral langs die Limpopo- en Matlabasriviere voor. Die mees algemene gronde in hierdie groep is die Hutton en Shortlands vorms.
- Bd: Die hoogliggende dupleks gronde van die suidoostelike hoek van die studiegebied. Hierdie gronde is hoog tot medium geloog met 'n klei persentasie van minder as 15% en 'n rooi apedale B-horison.
- Bb: Die eutrofiese rooi gronde van die suidoostelike hoek van die studiegebied. Hierdie gronde is min geloog en die klei persentasie is hoër as 15%.
- Fb: Glenrosa of Mispah grondvorms in die laërliggende gedeeltes van die studiegebied met 'n groot moontlikheid vir die teenwoordigheid van kalk of harde plintiet (dorbank) onder die A-horison.
- Ib: Rotsgebiede met diverse gronde.

2.3 KLIMAAT

Volgens Schulze (1965) is daar hoofsaaklik drie faktore wat bepalend is vir die klimaat van enige plek op aarde naamlik:

- Die breedtegraad, wat die hoeveelheid sonstraling bepaal wat aan die boonste grens van die atmosfeer gedurende 'n vasgestelde tydperk (jaar, seisoen, dag, ensovoorts) ontvang word.
- Die ligging ten opsigte van die verspreiding van die land en water massas.
- Die hoogte bo seevlak (Schulze 1965).



Figuur 2.5 Die ligging van nege reënvalstasies in die Steenbokpan omgewing. (Die eerste drie syfers onder elke stasienaam dui die gemiddelde jaarlikse reënval aan. Die laaste drie syfers dui die hoogte bo seevlak aan.)

Tabel 2.1- Die maandelikse verspreiding van die maksimum, minimum en gemiddelde reënval van die Steenbokpan omgewing volgens 9 reënvalstasies [inligting verkry uit Erasmus (1987)].

REËNVAL STASIE	TYDP. (jr.)	MAAND													Jaarlikse TOTAAL	
		JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES			
0630/511 ELYSIUM	26	maks.	263	232	125	131	48	48	48	45	62	80	221	235	739	
		min.	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	305
		gem.	96	83	53	36	9	3	2	5	9	36	77	91	509	
0673/015 WILTON VALLEY	27	maks.	164	340	154	107	92	92	92	92	79	95	185	160	751	
		min.	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	11	2	177	
		gem.	79	71	72	25	12	5	3	3	10	33	60	70	459	
0673/081 IRELAND	25	maks.	257	428	147	174	84	84	84	84	45	95	175	212	837	
		min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199	
		gem.	92	84	47	47	14	3	3	2	7	31	63	94	499	
0673/128 KRUISPAD	41	maks.	259	355	211	156	93	93	93	93	50	81	169	243	735	
		min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	179	
		gem.	73	69	50	31	11	4	3	2	7	28	59	63	401	
0673/239 MATJIESFONTEIN	21	maks.	280	300	113	160	49	49	49	23	52	94	171	150	758	
		min.	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21	188	
		gem.	94	72	47	36	8	3	1	3	7	32	58	74	449	
0673/284 HAARDOORNPAN	31	maks.	289	288	94	160	30	30	30	56	51	76	172	189	782	
		min.	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	207	
		gem.	100	81	34	37	7	4	0	4	8	30	64	73	445	
0673/636 TAMBOOTIVLEI	26	maks.	205	257	106	134	23	23	23	23	55	89	209	187	692	
		min.	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	181	
		gem.	88	63	42	35	3	1	1	3	9	27	60	64	383	
0673/645 ZYFERBULT	30	maks.	331	340	179	87	112	112	112	112	78	126	148	212	827	
		min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	145	
		gem.	93	70	70	23	13	4	4	5	9	29	63	77	458	
0672/748 CUMBERLAND(pol)	68	maks.	238	443	309	170	78	78	78	78	70	139	241	287	743	
		min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	
		gem.	78	81	59	30	12	3	3	4	10	34	59	78	441	

Ander faktore soos versteurings en sirkulasie in die atmosfeer, seestrome, plantbedekking, aard van die oppervlakte (grondsoort, water, sneeu en ys) en oriëntering ten opsigte van rante en berge kan almal as sekondêr beskou word terwyl sommige soos seestrome en atmosferiese sirkulasie en versteurings afhanklik is van die primêre faktore (Schulze 1965). Die studiegebied word deur Schulze (1965) ingedeel by die Noord-Transvaalse klimaatstreek. Die klimaat van hierdie streek word bestempel as halfdor en baie warm in die Limpoporivier vallei.

A. Reënval

Die gemiddelde reënval van die nege reënvalstasies wat in die studiegebied voorkom (Figuur 2.5) wissel tussen 383 en 509 mm per jaar. Hiervolgens kan 'n afname in reënval van suid na noord, asook van wes na oos in die studiegebied waargeneem word. Die gemiddelde maandelikse reënvalsyfers soos gemeet by hierdie reënvalstasies is opgesom in Tabel 2.1 en is saamgestel vanaf reënval rekords met 'n minimum van 21 jaar rekordhouding (Erasmus 1987). Hiervolgens duur die reënseisoen van ongeveer November tot Maart met die hoogtepunt gedurende Januarie. Volgens Schulze (1965) kan tussen 50 en 80 reëndae per jaar verwag word, waarvan 'n groot deel deur verspreide donderbuie uitgemaak word. Die reënval is dus baie wisselvallig en droogte toestande kan in 12% van alle jare voorkom. Hael kan 2 tot 3 keer per jaar voorkom, maar is gewoonlik beperk in omvang (Shulze 1965).

B. Temperatuur

Daar word by geen van die bogenoemde reënvalstasies temperatuurlesings geneem nie. Die naaste weerstasie waar dit wel gedoen word is Ellisras, ongeveer 47 km ten ooste van Steenbokpan. 'n Opsomming van die temperatuur gegewens op Ellisras, wat in 'n groot mate behoort ooreen te stem met dié van die

Tabel 2.2- Temperatuur en humiditeits gegewens van die Ellisras weerstasie (nr. 0674 311) vir die periode 1982-1989 (Weerburo, Privaatsak X97, Pretoria, 0001)

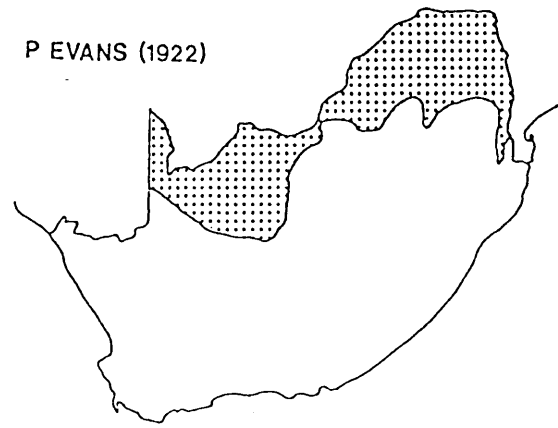
			JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
T E M P.	Maandelikse gemiddelde (°C)	maks.	33,1	32,6	31,9	28,7	26,7	23,2	23,5	26,4	29,2	30,4	31,3	32,1
		min.	20,3	20,0	18,9	14,6	10,2	6,5	6,4	9,4	13,4	16,8	18,0	19,5
R H U M I D I T E I T	Maandelikse gemiddelde (%)	8:00 VM.	67	68	69	70	73	79	78	66	59	59	63	68
		14:00 NM.	43	44	42	41	36	41	37	34	33	36	40	44
		20:00 NM.	55	57	58	56	61	62	58	49	45	49	53	58


studiegebied, is weergegee in Tabel 2.2. Hiervolgens wissel die gemiddelde daaglikse maksimum temperatuur tussen 33,1°C in Januarie en 23,2°C in Julie. Volgens Schulze (1965) is uiterste temperature van tot 42°C in Januarie en 31°C in Julie redelik algemeen. Die gemiddelde daaglikse minimum temperatuur (Tabel 2.2) wissel tussen 20,3°C in Januarie en 6,4°C in Julie. Daar bestaan 'n moontlikheid van ryp gedurende Junie tot Augustus (Schulze 1965).

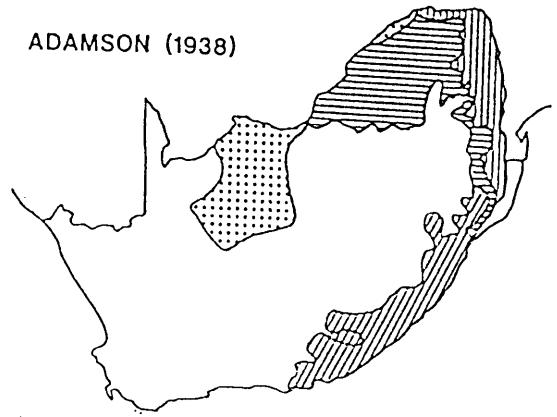
2.4 VORIGE NAVORSING





Plantkundige navorsing in Suid-Afrika was sedert die volksplanting in 1652 tot en met die begin van die twintigste eeu grootliks beperk tot geïsoleerde opnames en plantversamelings deur besoekende plantkundiges soos Thunberg (1743-1822), Burchell (1822) en andere (Westfall 1981). Volgens Schönland was daar in 1880, buiten Marloth, geen opgeleide plantkundige in Suid-Afrika nie, sowel as "...not a single first class microscope in the country". Vanaf hierdie tydperk het die plantkunde met rasse skrede vooruitgegaan sodat Schönland (1922) kon opmerk dat Suid-Afrika net so goed voorsien is van opgeleide plantkundiges as enige land ter wêreld. Gedurende die eerste twee dekades van die twintigste eeu het plantkundiges soos Schönland, Marloth, Philips, Burt-Davy en Bews verskeie spesielyste en ekologiese notas oor verskillende dele van Suid-Afrika gepubliseer.

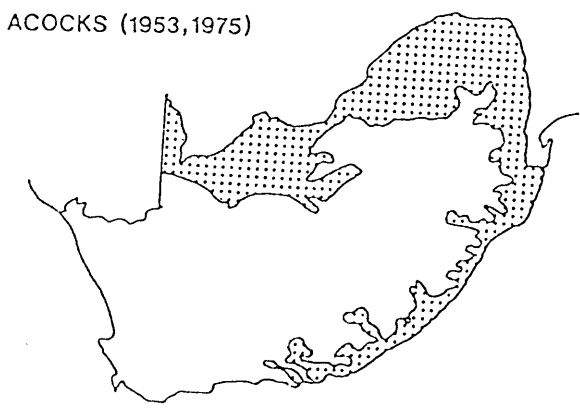
Volgens Werger (1973) is die invloed van veral Tansley en Clements onmiskenbaar aanwesig in die aard en interpretasie van plantegroei opnames in Suid-Afrika tot ongeveer 1960. Tydens hierdie tydperk in die Suid-Afrikaanse plantkunde is die Noordwes-Transvaalse bosveld onder verskeie plantegroei tipes ingedeel byvoorbeeld: Oostelike grasveld (Bews 1918), Kalahari Park en




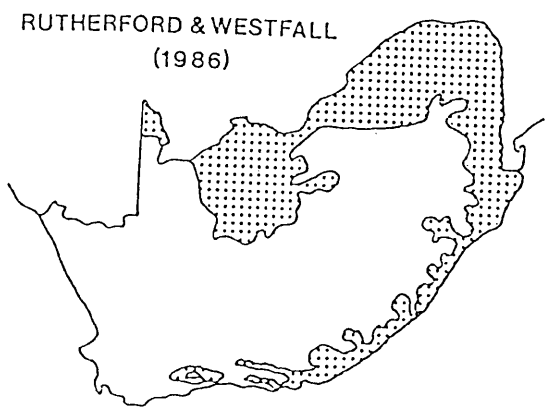
(a)
 Kalahari Park- en Bosprovinsie



(b)
 Bos Savanne
 Bosveld
 Laeveld
 Gematigde Savanne



(c)
 Bosveld



(d)
 Savanne

Figuur 2.6 (a. - d.) Die verspreiding en beskrywing van die savanne bioom soos aangedui deur verskillende outeurs gedurende die twintigste eeu.

Bosprovinsie (Pole Evans 1922), Immergroen en bladwisselende Boom en bosvariasie van Parklandskap (Pole Evans 1936), Bosveld savanne (Adamson 1938) en, Dorre Soetbosveld en Gemengde Bosveld (Acocks 1953). Die indeling van Adamson (1938) stem in 'n groot mate ooreen met die Savanne bioom van Rutherford & Westfall (1986) (Figuur 2.6).

Acocks (1988) baseer sy indeling van die Noordwes-Transvaalse bosveld grootliks op die gegewens van Irvine (1941). Irvine se opname van die gebied behels 'n indeling in veldtipes volgens die weidingspotensiaal van die plantegroei. Coetzee (1971) het 'n fyner indeling van die Noordwes-Transvaalse bosveld gedoen en deel die streek op in weidingstreke wat grootliks gebaseer is op die grondtekstuur en weidingspotensiaal in teenstelling met Irvine (1941) wat meer steun op die floristiek. Coetzee (1971) se indeling is egter steeds te grof en berus verder op slegs 'n klein aantal algemene plantspesies. As gevolg van die verskil in werkskaal en benadering toon die indelings van Irvine (1941) en Coetzee (1971) nie 'n groot ooreenkoms nie.

Herbst (1973) het die opname metodes van Williams & Lambert (1959) toegepas om die plantegroei tussen die Krokodil- en Matlabasriviere te beskryf. Hy het die dwergstruik en kruide (sien 3.4.e vir definisie van groeivorms) egter totaal geïgnoreer en die plantgemeenskappe is slegs met edafiese faktore gekorreleer. Die ondersoek van Werger (1973) van die plantegroei van die Bo-Oranje riviervallei was van die eerstes in Suider-Afrika waarin die formele Braun-Blanquet metode toegepas is. Deur sy bydrae is die Braun-Blanquet benadering in fitososiologiese opnames in Suid-Afrika gevestig. Vanaf hierdie tydperk is verskeie suksesvolle ondersoeke deur toepassing van die Braun-Blanquet benadering onderneem, byvoorbeeld Breidenkamp (1975), Boucher (1977), Van Rooyen (1978), Westfall (1981), Deall (1985), Bezuidenhout (1988) en Turner

(1989). Van der Meulen (1978) se opname van die plantegroei van die Wes-Transvaalse Bosveld en dié van Pauw (1989) is beide beskou as te ver suid geleë om direk met die gekose studiegebied te vergelyk.

Buiten die opnames van Irvine (1941), Coetzee (1973) en Herbst (1973) (waarvan nie een volgens die Braun-Blanquet benadering gedoen is nie) is daar weinig fitososiologiese gegewens oor die Noordwes-Transvaalse bosveld beskikbaar.

2.4.1 Plantegroei

Die mees omvattende beskrywing van die plantegroei van die studiegebied tot op hede, is deur Irvine (1941) gedoen. Hy deel die studiegebied op in twee hoofgroepe naamlik: Soet Bosveld en Gemengde Bosveld. Die Soet bosveld van die studiegebied is verder ingedeel in (a) Dwerf *Terminalia sericea* - *Rhigozum* veld en (b) *Grewia flava* of Maretwa veld. Die Gemengde Bosveld is ingedeel in (a) *Combretum apiculatum* veld (dikwels met *Pterocarpus rotundifolius*) (b) *Sclerocarya birrea* - *Ochna pulchra* - *Burkea africana* veld en (c) *Burkea africana* veld. Acocks (1988) het soos Irvine (1941) die plantegroei van die studiegebied in Dorre Soetbosveld (14) en Gemengde Bosveld (18) ingedeel. In sy beskrywing van hierdie veldtipes word die bogenoemde veldtipes van Irvine (1941) egter as variasies van veldtipes 14 en 18 beskryf. Die onderstaande beskrywing is grootliks 'n aanhaling uit Irvine (1941) soos dit verskyn in Acocks (1988).

A. Soet bosveld

a. Dwerg *Terminalia sericea* - *Rhigozum* veld

Terminalia sericea en *Rhigozum* spp. kom tesame met verdwergde *Grewia flava* en *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha* individue voor. Die grasse is tipies van diep, los sand en is grof en hard byvoorbeeld *Eragrostis pallens*, *E. trichophora*, *Schmidtia pappophoroides*, *Loudetia simplex* en talle *Aristida* spesies.

b. *Grewia flava* veld

Hierdie veld word beskryf as 'n redelike digte stand *Grewia flava* met *Acacia erubescens*, *A. mellifera* subsp. *detinens* en *Dichrostachys cinerea*, wat verspreid voorkom. *Boscia albitrunca* en *Commiphora pyracanthoides* kom ook in redelike getalle voor, terwyl eersgenoemde kenmerkend van dié plantegroeitipe is. Die grasse is oorwegend soet met *Schmidtia pappophoroides*, *Eragrostis* sp. cf. *trichophora* en *Panicum maximum* die vernaamste. *Digitaria eriantha* en *Panicum coloratum* kom ook redelik algemeen voor. Op versteurde lokaliteite is bogenoemde grasspesies deur *Aristida* spesies vervang.

B. Gemengde Bosveld

a. *Combretum apiculatum* veld (dikwels met *Pterocarpus rotundifolius*)

Hierdie veld kan beskryf word as 'n digte eenvormige mengsel van *Combretum apiculatum* en *Pterocarpus rotundifolius*. Ander bome en struike wat dikwels aangetref word is *Terminalia sericea*, *Grewia flava* en *Dichrostachys cinerea*. Die algemeenste grasse is *Digitaria eriantha*, *Eragrostis* sp. cf. *trichophora*, *Anthepera pubscens*, *Brachiaria nigropedata*, *Aristida congesta* subsp. *barbicollis* en *Aristida stipitata* subsp. *graciliflora*.

b. *Sclerocarya birrea* - *Ochna pulchra* - *Burkea africana* veld

Die dominante bome in hierdie veld is *Sclerocarya birrea* en *Burkea africana*. Ander bome en struike wat algemeen voorkom is *Peltophorum africanum*, *Grewia flava*, *Terminalia sericea*, *Ochna pulchra* en *Combretum apiculatum*. Die dominante grasse is hard en suuragtig, byvoorbeeld *Eragrostis pallens* en *Loudetia simplex*. Ander grasse wat algemeen voorkom is *Schmidtia pappophoroides*, *Eragrostis* sp. cf. *trichophora*, *Aristida stipitata* subsp. *gracilliflora* en *A. adscensionis*. *Dichapetalum cymosum* kom redelik algemeen in hierdie veldtipe voor en is verantwoordelik vir menige grootvee verliese.

c. *Burkea africana* veld

Hierdie veld word gekenmerk deur *Burkea africana* en *Combretum zeyheri* wat algemeen voorkom. Ander bome wat redelik algemeen voorkom is *Sclerocarya birrea* en *Ochna pulchra*. Die grasstratum word gedomineer deur *Digitaria eriantha*, *Aristida stipitata* subsp. *gracilliflora*, *Eragrostis* sp. cf.

atherstonei en *Schmidtia pappophoroides*. Ander grasse soos *Bracharia nigropeda*, *Loudetia simplex* en *Panicum maximum* word ook algemeen aangetref. *Dichapetalum cymosum* kom ook oor die hele veldtipe voor.

2.5 HISTORIESE AGTERGROND

A. Dierelewe

Die bosveld is tradisioneel bekend vir die groot verskeidenheid wild wat daar aangetref word. Voor die besetting deur die blankes is daar talle verwysings na groot troppe wild van verskeie soorte wat in die gebied voorgekom het (Adamson 1938). Met die koms van die blanke is die wildgetalle in 'n groot mate verminder en meestal vervang met beeste. Wild is tans hoofsaaklik beperk tot wildreservate en die spesies wat goed kon aanpas by die veranderde omstandighede word nog orals in kleiner getalle aangetref. Die bosveld is ook bekend vir die groot verskeidenheid reptiele, insekte en voëls wat daar voorkom. In Aanhangsel 10.2 is daar 76 voëlspesies wat gedurende die opname in die studiegebied deur die outeur [volgens Sinclair (1987)] geïdentifiseer is, gelys.

Volgens Grossman (1989) was daar gedurende die vyftiger en sestiger jare 'n groot oplewing in die aanhou van wild as 'n integrale deel van die boerderystelsel. Wildboerdery dra tans op verskeie vlakke by tot die ekonomie en ontwikkeling van die studiegebied naamlik:

- jag is 'n tradisionele sportsoort en die grootste bydrae tot beskikbare jag fasiliteite word vandag deur die private grondeienaar gemaak;

- vleisproduksie: wildsvleis is 'n gesog onder 'n groot deel van die bevolking en die uitvoer van wildsvleis na Europa sorg ook vir waardevolle buitelandse valuta, alhoewel dié mark tans 'n insinking beleef;
- trofee-jag is hoofsaaklik gemik op die oorsese jagter wat groot bedrae geld in Suid-Afrika spandeer ter wille van 'n trofee;
- wildveilings van lewendige diere vervul vandag 'n groot rol in die verdere uitbouing van wildboerdery en as bron van inkomste vir natuurbewarings owerhede. Veral sommige skaars spesies soos buffels, bastergemsbokke, basterhartbeeste en swartwitpense behaal hoë pryse op die plaaslike mark;
- toerisme: die gewildheid van die "Afrika-ondervinding" en die tekort aan akkommodasie in die nasionale en provinsiale natuur- en wildreservate het gelei tot die ontwikkeling van 'n groot aantal private wildplase, waar 'n verskeidenheid van fasiliteite vir die toeris aangebied word. 'n Toename van hierdie tendens kan verwag word namate die gewildheid van wildplaasvakansies in Suid-Afrika, toeneem in Europa en die Verenigde State (Grossman 1989).

Ongelukkig is die aanname dat die bestuur van wild in 'n geslote eenheid eenvoudiger is as 'n multikamp-wisselweiding stelsel 'n groot mistasting. Die gedagte dat wild vir hulle self sorg het bygedra tot ernstige oorbeweiding van baie dele in die bosveld. Waar hierdie toestande heers kan ongewenste en moeilik omkeerbare veranderings in die plantegroei samestelling en bedekking intree. Dit berus by die navorser, voorligter en by uitstek die boer self, of wildboerdery op die lang duur sal meewerk tot die ondergang van ekstensiewe beesboerdery in die Noordwes-Transvaal en of dit sal dien tot die opheffing en stabilisering daarvan (Grossman 1989).

B. Menslike aktiwiteit

Die mens het ongetwyfeld 'n groot invloed uitgeoefen op die samestelling en verspreiding van die plantegroei van die studiegebied. Sy invloed kan in twee tydperke ingedeel word:

a. Tydperk voor blanke besetting (1600-1838).

Volgens Schapera (1976) is die Suidwes Transvaal tussen die jare 600 - 1 700 NC. deur die voorouers van die Sotho stamme binnegedring. As gevolg van die onderlinge verskille en struweling het hierdie groep in splintergroepe opgebreek wat in 'n noordelike en oostelike rigting versprei het. Sodoende is groot dele van die noordelike (Limpoporivier vallei) en sentrale gedeeltes van Transvaal beset deur die westelike Sotho stamme. Vandag staan hulle bekend as die Ba'Tswana. Die tradisionele Tswana het 'n eenvoudige lewenswyse gevolg en was grootliks afhanklik van die veld vir sy voortbestaan. Sorghum, mielies en grondboontjies was die stapelvoedsel wat in klein landerye (0,5 - 1,5 ha per gesin) naby die nedersetting verbou is. Melk is verkry vanaf beeste en bokke. Skape, hoenders en honde is in kleiner getalle aangehou. Beeste was beskou as die maatstaf van persoonlike rykdom en status in die gemeenskap en is dus nooit geslag nie. Die vleisbehoefte is aangevul deur te jag, waar die honde veral gebruik was, terwyl die stel van strikke ook 'n algemene metode was om vleis te bekom (Schapera 1976).

Die digtheid van die Tswana bevolking voor die blanke besetting is moeilik om met sekerheid te bepaal. Volgens die 1946 sensusopname [Population census of the Union 1946 (in Schapera 1976)] was daar op daardie stadium ongeveer 108 000 Tswanas in die Rustenburg distrik. Volgens Schapera (1976) het 'n

groot persentasie van die Tswana bevolking terug getrek oor die Limpoporivier as gevolg van ernstige konflik met die blankes na 1838. Ten spyte van die onsekerheid oor die getalle Tswanas in die Noord-Transvaal voor die blanke besetting, moet die invloed wat hulle op die voorkoms en verspreiding van die plantegroei van die gebied uitgeoefen het, nie te gering geskat word nie. Deur roofbou tegnieke, die brand van groot stukke veld om wild te lok en om vroeë weiding in die somer te voorsien, die benutting van hout as brandstof vir verhitting, voedsel voorbereiding en vir die primitiewe ystersmelterye en ook die oorbeweidings van uitgebreide areas deur groot troppe beeste het ongetwyfeld 'n groot invloed op die natuurlike plantegroei meegebring, veral in die direkte nabyheid van die nedersettings (Irvine 1941).

Ten spyte van die hoë druk deur die swart bevolking tesame met die groot getalle wild wat ook die veld benut het, blyk dit tog asof die veld floreer het. Menige beskrywings van die bosveld as parkagtige landskap met 'n goeie en digte grasbedekking kan in die literatuur gevind word byvoorbeeld Pole Evans (1920). Dit kan moontlik toeskryf word aan die gewoonte van die swartman om saam met die wild, volgens die seisoene en beskikbaarheid van weiding te migreer. Die soeter veld van die Limpoporivier vallei is gedurende die droë wintermaande benut terwyl die hoër liggende, suurder veld van die Waterberge, tydens die reënseisoen goeie weiding sowel as beskerming teen die gevreesde malaria koors gebied het. Sodoende is die veld maksimaal benut in sy vrugbaarste stadium en is dit opgevolg deur 'n voldoende periode van rus. Hierdie natuurlike sisteem het selektiewe beweiding van die smaakliker grasse tot 'n groot mate verhinder. Dit het tot die handhawing van die stabiliteit en potensiaal van die weiveld bygedra. Die bosverdigting is ook beperk deur warm vure wat moontlik gemaak is deur 'n goeie grasbedekking (Irvine 1941).

b. Tydperk na blanke besetting (1838-1990)

Tot en met 1883 het die blanke beesboere dieselfde benuttings- patroon van die bosveld gevolg as die nie-blankes. Die grootste faktor wat permanente besetting van die laerliggende Limpoporivier vallei verhoed het was ongetwyfeld malaria, wat die benutting daarvan deur blankes beperk het tot die wintermaande. Die langdurige droogte van 1883 het die gevaar van malaria grootliks verminder met die ononderbroke benutting van die Soetbosveld deur blanke boere tot gevolg. Blankes het in groot getalle hulself gevestig in die laer dele en glad nie meer heen en weer getrek nie. Die volgende stap was die toespan van elke boer se grondgebied. Dit het tot gevolg gehad dat omheinde gebiede dwarsdeur die jaar deur vee benut is, en dikwels teen 'n veels te hoë veelading (Irvine 1941).

Die instelling van verpligte bosluisbeheer gedurende 1912-1914 het meegewerk tot 'n groot toename in veegetalle tot en met 1925 toe bosluisbeheer opsioneel gemaak is. Hierna het veegetalle wipplank gery as gevolg van siektes en sprinkaanplae (Irvine 1941). Langdurige droogtes gedurende 1932-1935, 1949-1950 en 1962-1966 en later wat 'n inherente eienskap van die klimaat van die omgewing is (Schulze 1965), het ongetwyfeld ook 'n groot invloed gehad op veegetalle.

Adamson (1938) skryf die drastiese agteruitgang van die Soet bosveld sedert blanke besetting hoofsaaklik aan drie faktore toe:

- hoë weidingsdruk;
- laër mobiliteit van die mak dier teenoor dié van wild. Dit veroorsaak intensiewer en meer gekonsentreerde (selektiewe) beweiding;
- beperking van beweging van die weidier weens die omheining van plase.

Botha (1957) beskou die gebrek aan rusperiodes as die grootste enkele faktor in die afname van die produksievermoë van natuurlike weiveld terwyl Van der Schijff (1957) beklemtoon dat 'n goeie rusperiode 'n goeie grasbedekking verseker wat as 'n natuurlike teenvoeter vir bosverdigting dien.

Dit is duidelik dat die blanke tesame met sy tegnologie, hoër beskawingspeil en beter infrastruktuur wat hy in hierdie dele van die land ingedra en ontwikkel het, ook groot skade aan die natuurlike plantegroei aangerig het. Deur kortsigtige en ondeurdagte weidingspraktyke toe te pas is hierdie eens parkagtige landskap (Pole Evans 1920), met 'n goeie natuurlike weiding, omskep in 'n onstabiele produksiestreek, waarvan die drakrag in sommige gevalle tot soveel as 50% en minder van die potensiaal gedaal het. Verlies aan rooivleisproduksie is in 1957 tot soveel as R4 miljoen rand geskat (Van der Schijff 1957). Volgens Moore & Odendaal (1987) het bosverdigting in die Molopo-gebied (soortgelyk aan die Noord-Transvaalse bosveld) 'n afname in weidingskapasiteit vanaf 8,7 ha/GVE tot 45,5 ha/GVE tot gevolg gehad, wat ekonomiese beesboerdery op 'n plaas kleiner as 2 500 ha feitlik 'n onmoontlikheid maak.

Die swak toestand van die natuurlike weiding in die Limpoporivier vallei is weer eens tydens die droogte van die 1980's beklemtoon toe groot getalle boere van hierdie gebied eenvoudig moes handdoek ingooi en likwidasie aan die orde van die dag was. Tydens 'n volksraadsitting in 1984 is die "Witskrif vir Landboubeleid" ter tafel gelê. Hierin word na die agteruitgang van die natuurlike weiveld verwys en ook voorstelle gegee vir 'n omvattende program vir die rehabilitasie van die natuurlike weiveld in Suid-Afrika. Groot klem is hierin gelê op die voorligting en opleiding van veral boere om die implementering van hierdie stappe te verseker en om daardeur, soos Coetzee

(1971) dit stel: "...weer lewenskrag in die kwynende potensiaal van die bosveld te bring en dit tot sy eertydse glorie te herstel, waar weidings van uitstaande kwaliteit weer eens die basis van 'n gebalanseerde grondbenuttings patroon vorm...".

HOOFSTUK 3

METODES

3.1 DIE BRAUN-BLANQUET BENADERING

Die mees basiese vereiste om konsekwente kommunikasie ten opsigte van plantegroei te kan bewerkstellig, is die klassifikasie van plantegroei in diskrete en ekologies betekenisvolle, homogene eenhede (Deall 1985). Die Braun-Blanquet benadering tot die klassifikasie en beskrywing van plantegroei is reeds deeglik in Suid-Afrika getoets en is deur verskeie navorsers met sukses toegepas (Coetzee 1972 & 1985; Werger 1973; Van Rooyen 1978; Westfall 1981; Deall 1985; Turner 1989).

Die Braun-Blanquet benadering is deur Taylor (1969), vir die eerste keer in Suid-Afrika toegepas, opgevolg deur Van Zinderen Bakker (1971) Werger *et al.* (1972), Leistner & Werger (1973) en andere. Volgens Werger (1973) het die plantsuksessie benadering van Clements, die beskrywing van plantegroei in Suid-Afrika tot en met die sestiger jare grootliks beïnvloed (Marloth 1908; Bews 1918; Killick 1963), so ook die benadering van Tansley (Adamson 1938; Edwards 1967). Werger (1973) het grootliks bygedra tot die aanvaarding van die Braun-Blanquet benadering tot die fitososiologie in Suid-Afrika, met sy studie van die plantegroei van die Bo-Oranjerivier vallei. Volgens hom is die vernaamste rede vir die relatief laat aanvaarding van die Braun-Blanquet benadering in Suid-Afrika eerstens taal, ten spyte van die beskikbaarheid van beskrywende weergawes van die benadering in Engels deur Braun-Blanquet (1932), Poore (1955, 1956), Becking (1957) en Moore (1962). Hiermee saam was daar egter 'n algemene houding van skeptisisme deur die Anglo-Amerikaanse fitososioloë, oorsee sowel as in Suid-Afrika.

Die Braun-Blanquet benadering behels die monsterring van plantegroei deur die skatting van bedekking en/of getalsterktewaardes van alle spesies in die geselekteerde (subjektief of ewekansig), homogene, verteenwoordigende persele in die spesifieke gebied wat ondersoek word. Die bedekkings en/of getalsterktewaardes word in tabelvorm weergegee waaruit die plantegroei eenhede (gemeenskappe) geëkstraheer, volgens hiërargie gerangskik, ekologies geïnterpreteer en indien moontlik gekarteer word (Werger 1973).

Van die voordele van die Braun-Blanquet benadering word soos volg deur Bridgewater (1977) opgesom:

- aanpasbaarheid: die metodes kan sonder moeite aangepas word om opnames oor 'n groot of klein gebied met dieselfde gemak te kan hanteer;
- afhange van die skaal van opname kan geklassifiseerde plantegroei-eenhede meestal gekarteer word;
- die finale getabuleerde eenhede in 'n Braun-Blanquet klassifikasie is uiters geskik vir die opstel van digotome sleutels (Busby & Bridgewater 1977);
- identifikasie van geklassifiseerde eenhede in die veld is moontlik deur onder andere gebruik te maak van digotome sleutels;
- monitering van veranderings binne gekarteerde homogene plantegroei-eenhede is moontlik; en
- die politetiese aard van klassifikasie impliseer die gebruik van al die plantspesies wat aangeteken word tydens 'n studie, in 'n ongetransformeerde vorm, en daardeur word die voorspellingswaarde van die finale klassifikasie verseker.

Ander voordele van die Braun-Blanquet benadering sluit die toepaslikheid van die plantgemeenskap as basis vir bestuursdoeleindes in (Deall 1985, Pauw 1988), naamlik:

- brandprogramme;

- uitleg van die ligging en bepaling van die aantal paaie, kampe, suipingspunte ensovoorts;
- veldtoestand en drakragbepalings; en
- beheer van bosverdigting.

Op grond van die sukses waarmee die Braun-Blanquet benadering deur ander Suid-Afrikaanse plantkundiges (soos hierbo aangehaal) toegepas is, en die internasionale aanvaarding daarvan (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) is daar besluit om met hierdie studie die Braun-Blanquet benadering te volg, hoewel daar in sommige gevalle van die meer standaard tegnieke afgewyk is, wat dus 'n kort bespreking van die spesifieke tegnieke wat gevolg is vereis.

3.1.1 Keuse van skaal

Die skaal waarteen 'n opname uitgevoer word is bepalend vir die keuse van opname tegnieke sowel as strategie. Daar is verskeie faktore wat 'n invloed kan uitoefen op die keuse van skaal:

- doel van die opname: dit spreek vanself dat die opname eerstens moet voldoen aan die oorhoofse doel. Die hoeveelheid en detail van die inligting moet proporsioneel wees tot die behoefte wat tot die besluit van 'n fitososiologiese opname aanleiding gegee het. Die minimum inligting wat benodig word om die doel van die studie te verwesenlik, kan dus beskou word as die belangrikste, enkele faktor in die bepaling van die skaal van opname;
- reeds beskikbare inligting: voor daar met 'n opname begin word moet daar 'n deeglike ondersoek plaasvind ten opsigte van beskikbare inligting. Indien daar reeds inligting beskikbaar is teen 'n skaal van byvoorbeeld 1:250 000, sou dit 'n sinnelose vermorsing van energie wees om 'n opname teen 'n skaal

- van 1:150 000 te onderneem. Die verskil in detail is te min om die gebruik van daardie opname skaal te regverdig en kom neer op 'n duplisering van werk;
- beskikbare tyd: die aanleidende rede vir 'n plantegroei opname is gewoonlik aanvraag om inligting van 'n spesifieke gebied wat benodig word vir beplanning van een of ander aard. Tyd is daarom dikwels 'n kritiese faktor in die keuse van 'n skaal van opname;
 - beskikbare mannekrag: Hoe groter die skaal van opname, hoe meer intensief die opname. Dit verg meer tyd óf meer mannekrag. Mannekrag is dus dikwels 'n belangrike faktor vir die vasstelling van die skaal van opname vir 'n plantegroei opname; en
 - koste: dit kan as 'n funksie van die bogenoemde faktore beskou word, en moet noodwendig in aanmerking geneem word.

Die plantegroei van die RSA in geheel is reeds genoegsaam beskryf op die kontinentale vlak (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) naamlik die biome teen 'n skaal van 1:10 000 000 (Rutherford & Westfall 1986) en die veldtipes van Acocks (1988) teen 'n skaal van 1:1 500 000. Die volgende sinvolle skaal indeling wat plaaslik gebruik word vir beplanning op streeksvlak is 1:250 000 (byvoorbeeld die Landtipe-reeks opnames). 'n Plantegroei opname teen 'n kleiner skaal (byvoorbeeld 1:500 000) sou moontlik te min in detail van Acocks (1988) se veldtipes verskil terwyl 'n opname teen 'n groter skaal (byvoorbeeld 1:100 000 of 1:50 000) nie regverdigbaar is met die huidige beperking in tyd en mannekrag wat tans in die RSA ondervind word nie. Daarby is die noodsaaklikheid van inligting oor plantegroei op streeksvlak duidelik uitgespel in die Departement van Landbou se "Witskrif vir Landbou-beleid" (1984) en onontbeerlik vir die suksesvolle toepassing van die Nasionale Weidingstrategie vir Suid-Afrika.

Met al die bogenoemde faktore in ag geneem is daar besluit op 'n skaal van opname van 1:250 000 vir die huidige studie. Die keuse van hierdie opnameskaal plaas sekere beperkings op die bruikbaarheid van die data, onder andere:

- weens die lae intensiteit van monsterneming asook die mate van heterogeniteit wat binne plantegroei-eenhede toegelaat word (beide 'n funksie van die skaal van opname) sal die resultate 'n beperkte toepaslikheid toon vir beplanning op plaasvlak; en
- in teenstelling met plantegroei-eenhede wat teen 'n groot opnameskaal geklassifiseer is en binne 'n hiërargiese sisteem saamgevoeg kan word in groter eenhede teen 'n kleiner skaal, kan plantegroei-eenhede wat teen 'n klein opnameskaal geklassifiseer is, nie sonder meer in kleiner groepe, teen 'n groter skaal ingedeel word om in 'n hiërargiese sisteem in te pas nie.

3.1.2 Stratifikasie

Die metode wat tans algemeen toegepas word vir die stratifikasie van die plantegroei van 'n studiegebied, is stratifikasie deur middel van stereoskopiese interpretasie van monochroom lugfoto's. Volgens Edwards & Jarman (1972) het die gebruik van lugfoto's vir plantegroei opnames sedert 1950 geweldig toegeneem ten spyte van deurlopende kritiek (Abrams 1961). Veral in die RSA met relatief min fitososioloë in verhouding tot die oppervlakte wat gedek moet word, is lugfoto's algemeen gebruik om monsterneming te bespoedig en te optimaliseer. Daar kan egter 'n aantal besware teen die gebruik van lugfoto's vir die stratifikasie van plantegroei geopper word:

- beskikbaarheid van foto's teen die regte skaal. Meeste plantkundiges is afhanklik van foto's wat geneem is teen 'n skaal van 1: 50 000. Deur aanpassing na 'n ander opname skaal (byvoorbeeld 1:250 000) vind daar

noodwendig distorsie plaas en grense word na gelang van die graad van aanpassing minder betroubaar.

- Distorsie op foto's as gevolg van kanteling van die vliegtuig en die relatief lae afneemhoogte, asook die oorvleueling tussen stereopare lugfoto's, bring mee dat 'n groot gedeelte van 'n lugfoto onbruikbaar is.
- Die stereoskopiese interpretasie en omlyning van plantegroei eenhede kan tydrowend wees na gelang van die totale oppervlakte en geomorfologiese heterogeniteit van die studiegebied.
- Te veel gewig kan aan die geomorfologie van 'n gebied, wat nie noodwendig korreleer met die verspreiding van plantegroei nie, gegee word.
- Ondervinding en opleiding ten opsigte van lugfoto interpretasie is soms nie voldoende om sinvolle indelings te waarborg nie (Edwards & Jarman 1972).

Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) beweer dat die stratifikasie proses noodwendig altyd subjektief is waar gebruik gemaak word van lugfoto's. Ten spyte van hierdie probleme is lugfoto interpretasie steeds die mees aanvaarbare, beskikbare metode om 'n studiegebied te stratifiseer mits die beperkings deeglik verstaan en in ag geneem word (Edwards & Jarman 1972). Dit geld veral vir studies teen 'n skaal van 1:100 000 en groter.

'n Meer resente ontwikkeling in afstandswaarneming wat moontlik toepassing kon vind in die fitososiologie is die beskikbaarstelling van ERTS satellietbeelde. In 'n evaluasie van die gebruik van ERTS valskleur beelde (1: 500 000 skaal) vir die kartering van plantegroei eenhede in die Tugela rivier opvanggebied maak Edwards (in Malan 1972) vier gevolgtrekkings:

- beelde moet geneem word tydens laat somer tot vroeg herfs om fisionomies-strukturele verskille in die plantegroei aan te dui;

- ERTS beelde is veral geskik vir die monitering van veldbrande as gevolg van die duidelike verskil tussen afgebrande en ongebrande plantegroei;
- valskeur litho-afdrukke van die ERTS beelde het interpretasie vergemaklik. Beelde teen 'n skaal van 1: 250 000 behoort beter definisie en detail weer te gee as die beskikbare 1: 500 000 beelde; en
- ERTS beelde is een van die waardevolste tegnologiese hulpmiddels tot die beskikking van fitososiologie. Daar is egter nog groot tekortkominge in die interpretasie en verwerking van gegewens om die beelde prakties toepasbaar te maak.

Volgens Westfall¹ (pers. kom.) was die groot tekortkoming in die gebruik van die ERTS beelde sowel as die latere LANDSAT beelde, die gebrek aan vordering op veral rekenaargebied, vir die toepaslike verwerking van die satelietbeelde. Dit is eers met die daarstelling van beeldanalise-stelsels wat die satelliet inligting sinvol verwerk kon word vir fitososiologiese doeleindes. Faktore wat fitososiologiese gebruik van LANDSAT en ERTS beelde bemoeilik het, is volgens Westfall & Malan (1986) onder andere die volgende:

- slegs 3 van die 4 spektrale bande word gebruik om die beeld op te bou, met 'n gevolglike verlies van belangrike inligting in band nr. 6.
- As gevolg van die hoë korrelasie tussen die spektrale bande word slegs 'n klein gedeelte van die beskikbare drie dimensionele kleurkapasiteit benut. Plantegroei word hoofsaaklik afgebeeld as skakerings van rooi, afhangende van tekstuur, struktuur en groeikragtigheid.

Deur gebruik te maak van Hoof Komponent Analise (PCA) het Westfall & Malan (1986) 'n digitale versterking van plantegroei op 'n LANDSAT beeld verkry wat, deur die toepassing van patroon-analise op grond van kleurverskille, verskille in plantegroei aandui. Geen interpretasie word vooraf aan die

¹ Navorsingsentrum vir Weiding, Privaatsak X05, Lynn East, 0039.

verskillende kleureenhede geheg nie, wat die tegniek tot 'n groot mate objektief maak. Patroon-analise van 'n satelliet beeld vereis geen kennis van fitososiologiese beginsels nie en is relatief tot die stereoskopiese interpretasie van monochroom lugfoto's, vinnig weens die vereenvoudiging van 'n groot hoeveelheid data. Die tegniek verskaf verder die moontlikheid van programmatiese aanpassing in die skaal van stratifikasie deur middel van filtering tot op 'n skaal van 1:50 000. Oorleg vergelykings en kartering van plantegroei eenhede word grootliks vergemaklik. Aangesien die beeldmateriaal op 1: 250 000 skaal verskaf word, word die hele studiegebied meestal deur 'n enkele beeld gedek en kan die studiegebied in verhouding tot die omliggende omgewing bestudeer word. Die hoë afneemhoogte van die satelliet (920 km) verseker 'n beeld wat relatief vry van fotografiese distorsie is en goed sal registreer met topokadastrale kaarte van dieselfde skaal. Die tegniek hou ongetwyfeld groot voordele in vir fitososiologiese opnames en feitlik al die probleme met monochroom lugfoto's soos deur Edwards & Jarman (1972) en Edwards (in Malan 1972) aangedui, is hierdeur ondervang.

Die gebruik van LANDSAT-beelde in die fitososiologie is egter tans nog baie beperk. Die volgende moontlike redes kan hiervoor aangevoer word:

- die beskikbaarheid van die beelde is tans nog baie beperk weens onder andere die hoë koste daaraan verbonde;
- die gebrek aan verwerkingsfasiliteite en kundiges vir digitale versterking van die beelde;
- meeste fitososiologiese opnames word tans op 'n skaal van 1:50 000 en groter gedoen (dikwels op plaasvlak), waar meer detail benodig word as wat die LANDSAT-beelde kan verskaf; en
- die tegniek is nog nie deeglik beproef nie, wat 'n natuurlike gebruikersweerstand tot gevolg het.

Soos reeds onder 3.1.1 bespreek is, is hierdie studie op streeksvlak (1:250 000) uitgevoer. Weens die beperkings van monochroom lugfoto's teen hierdie skaal en ook die beskikbaarheid van LANDSAT-beelde vir die studiegebied, is daar besluit om die toepaslikheid van hierdie tegniek te toets. Hierdie studie is die eerste in Suid-Afrika waar stratifikasie van die plantegroei van die studiegebied met behulp van 'n plantegroei-versterkte LANDSAT-beeld volgens Westfall & Malan (1986) gedoen is.

Die stratifikasie van die studiegebied het ongeveer 2 ure in beslag geneem. Daar is 'n totaal van 26 stratifikasie eenhede geïdentifiseer. Op grond van kleur ooreenkoms is sommige van die eenhede saamgevoeg as verteenwoordigend van dieselfde plantegroei tipe. Die totale getal plantegroei tipes wat sodoende geïdentifiseer was, het op 11 te staan gekom.

Die minimum oppervlakte van die stratifikasie eenhede word bepaal deur die opnameskaal (Rutherford & Westfall 1986). Teen 'n skaal van 1:250 000 is die kleinste karteerbare eenheids oppervlakte of plantegroei stand (sien 3.1.3), gelyk aan 20 ha. Met 'n minimum getal van vier plantegroei stande per gestratifiseerde eenheid kom dit neer op 'n minimum oppervlakte van 320 ha per gestratifiseerde eenheid. Dit is soos volg bereken volgens Rutherford & Westfall (1986): $MO = 4 \cdot KKEO \cdot n$ in m² waar

MO = Minimum oppervlakte

KKEO = Kleinste karteerbare eenheids oppervlakte (plantegroei stand)

n = Minimum getal stande per stratifikasie eenheid

3.1.3 Minimum oppervlakte en aantal monsterpersele

Volgens Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) kan minimum oppervlakte beskryf word as die kleinste oppervlakte waarop die spesiesamestelling van 'n plantgemeenskap voldoende verteenwoordig word. Dit is dus noodsaaklik dat die minimum oppervlakte benodig vir monsterneming, vooraf bepaal word aangesien 'n te klein monsterperseel sal verhoed dat 'n plantgemeenskap suksesvol uit die data herken kan word terwyl 'n te groot monsterperseel die effektiwiteit van monsterneming ten opsigte van tyd en inligting verkry, drasties kan verlaag (Werger 1973). 'n Vereiste vir die bepaling van minimum oppervlakte vir die monsterperseel is dat dit op verskillende lokaliteite van 'n plantegroeitipe bepaal moet word, waarna die grootste oppervlakte dan as die monsterperseel se grootte geneem word (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Die algemeenste metode waarvolgens die minimum oppervlakte vir monsterpersele vasgestel word is deur middel van die nesperseel metode om 'n spesie/oppervlakte kromme op te stel. Die minimum oppervlakte word bepaal deur die punt op die spesie/oppervlakte kromme waar 'n toename in oppervlakte van 10%, 'n toename van 10% in getal spesies tot gevolg het (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Die verhouding tussen die skaal van opname en die kleinste karteerbare eenheids-oppervlakte (monsterperseel of plantegroei-stand) word afgelei van die afstand tussen die kleinste karteerbare eenheids-oppervlakte en die gestratifiseerde eenheidsgrens (Rutherford & Westfall 1986). Soos wat die skaal verander van groot na kleiner (byvoorbeeld 1:50 000 - 1:250 000), neem die kleinste karteerbare eenheids-oppervlakte toe, asook die afstand tussen die kleinste karteerbare eenheids-oppervlakte en die gestratifiseerde eenheidsgrens (die term plantegroei-stand sal verder in die teks gebruik word as sinoniem vir kleinste karteerbare eenheids oppervlakte én monsterperseel).

Teen 'n opnameskaal van 1:250 000 is die oppervlakte van die plantegroei-stand volgens Rutherford & Westfall (1986) gelyk aan 20 ha. 'n Enkele monsterperseel van hierdie grootte is moeilik haalbaar, eerstens as gevolg van die tydsfaktor en tweedens weens onbetroubaarheid van waarneming oor so 'n groot gebied (Westfall *et al.* 1987).

Die alternatief was om die plantegroei-stand te monster deur middel van kleiner submonsterpersele (Westfall *et al.* 1987). 'n Minimum van vier submonsterpersele is op 'n ewekansige basis binne die plantegroei-stand gemonster. Sodra 'n submonsterperseel 'n toename van minder as 10% op die totale getal spesies tot gevolg gehad het, is dit beskou as die laaste een vir die spesifieke plantegroei-stand. Die submonsterpersele se data is dan saamgevoeg om 'n enkele datastel vir elke plantegroei-stand te vorm.

Die grootte van die submonsterperseel is gekoppel aan die oppervlakte van die plantegroei-stand en die spesiediversiteit wat vooraf bepaal is. Volgens Westfall *et al.* (1987) word meer spesies in 'n kleiner oppervlakte (162 m² vir hierdie studie) deur middel van hierdie metode aangeteken as deur middel van 'n enkele 10 x 20 m perseel binne dieselfde homogene plantegroei-stand. Die gebruik van submonsterpersele verhoog dus die effektiwiteit van monsterneming. Spesies wat 'n groter rol in klassifikasie van gemeenskappe behoort te speel se kans om aangeteken te word sal goed wees aangesien, die kans van elke spesie om ingesluit te word in die ewekansig uitgeplaaste monsterpersele, proporsioneel is tot die frekwensie daarvan (Westfall *et al.* 1987). Daar is egter nadele verbonde aan hierdie benadering, onder andere:

- heterogeniteit binne die plantegroei-stand: geen plantegroei-stand is 100% homogeen nie en veral teen kleiner skale van opname (1:250 000) kan daar 'n groter mate van heterogeniteit verwag word. Dit word egter binne verband

van die opnameskaal toegelaat. Uitermatige heterogeniteit binne 'n plantegroei-stand sal egter ook die aantal submonsterpersele vir daardie stand drasties laat styg, wat die herkenning en vermyding daarvan grootliks vergemaklik.

- tyd: dit neem langer om vier submonsterpersele se ligging te bepaal en om die persele uit te lê as vir 'n enkele 10 x 20 m perseel. Die vraag bestaan dus of die ekstra tyd die moeite werd is in terme van die hoeveelheid ekstra inligting wat ingewin is.

A. Plantegroei-stand: ligging en aantal

Die ligging van die plantegroei-stande is bepaal deur middel van die PHYTOLOC program (Westfall 1992). Afhangende van die grootte van die studiegebied en die aantal gestratifiseerde eenhede, word 'n sekere hoeveelheid ewekansige ruitverwysings (grade, minute, sekondes en breukdele van sekondes) uitgedruk. Vir die studiegebied, met 'n totaal van elf gestratifiseerde eenhede, is 150 moontlike plantegroei-stande vereis. 'n Verdere 100 moontlike plantegroei-stande is bepaal om voorsiening te maak vir plantegroei-stande wat in landerye, paaie ensovoorts geleë is of in gebiede wat onbereikbaar is weens die afwesigheid van die eienaar, geslote hekke of wildwerende heinings.

Uit die totaal van 250 moontlike plantegroei-stande is 139 tydens opname gemonster. Om hierdie inligting oor te dra na die basiskaart van 1:250 000, is gebruik gemaak van 'n 4 mm-ruit oorleg. Elke plantegroei-stand is voor monsterneming presies uitgemeet op 'n 1:50 000 topo-kadastrale kaart om akkurate bepaling van die standligging in die veld te verseker. Daar is ook gebruik gemaak van landkenmerke soos paaie en kampdrade, die afstandsmeter van

die voertuig en 'n kompas om die korrekte ligging van die plantegroei-stand in die veld te bepaal. Die plantegroei-stand is verteenwoordig deur die ruitverwysing as middelpunt van 'n sirkel met 'n straal van 250 meter. Die middelpunt is tydelik gemerk met 'n geel geverfde metaalstaaf.

B. Submonsterperseel grootte

Tydens die verkenningsfase is die spesierikheid van die gestratifiseerde plantegroei-eenhede bepaal deur middel van 'n aantal ewekansig geplaaste, 2 m x 2 m persele waarin alle spesies aangeteken is. Die spesierikheid is vervolgens gebruik om die grootte van die submonsterpersele vir die gebied te bepaal met behulp van die VEGFORM program van Westfall (1992). Hiervolgens is 'n submonsterperseel grootte van 4,5 x 9 m (40,5 m²) vasgestel. In 'n studiegebied met 'n hoër spesierikheid, byvoorbeeld die nabygeleë Waterberge, sal kleiner submonsterpersele gebruik word (2 x 5 m). 'n Minimum van vier submonsterpersele is gebruik in elke plantegroei-stand van 20 ha. Wanneer 'n submonsterperseel minder as 10% tot die geakkumuleerde getal spesies in 'n plantegroei-stand bygedra het, is dit beskou as die laaste submonsterperseel van daardie stand. Die data van die verskillende submonsterpersele in 'n stand is dan saamgevoeg om 'n relevé te vorm. Die maksimum submonsterperseel wat benodig was tydens monsterneming was vyf terwyl die oorgrote meerderheid relevés bestaan het uit vier submonsterpersele. Die gemiddelde grootte per relevé was 162 m² (4 x 40,5 m²).

C. Submonsterperseel ligging

Om die ligging van die onderskeie submonsterpersele in elke plantegroei-stand te bepaal is die PHYTOCAP program (Westfall 1992) gebruik. Die program genereer 'n reeks ewekansige twee-ledige nommers. Die eerste hiervan is 'n ewekansige kompasverwysing, terwyl die tweede nommer die afstand in meters wat die submonsterperseel van die middelpunt van die plantegroei-stand geleë is, aandui. Die maksimum afstand vanaf die middelpunt van die stand is gelyk aan die straal van die plantegroei-stand. Vir hierdie studie is die plantegroei-stand 20 ha, wat 'n straal van 250 m impliseer.

Die eerste submonsterperseel word uitgesit op die middelpunt van die plantegroei-stand. Vir die volgende submonsterperseel word die kompaslesing gebruik om die rigting vanaf die middelpunt te bepaal en die afstand in meters word van hier af uitgemeet om die ligging van die submonsterperseel te bepaal. Vir elke opeenvolgende submonsterperseel is daar terugkeer na die middelpunt van die plantegroei-stand. Hierdie metode verseker die presiese lokalisering van elke submonsterperseel en die herhaalbaarheid daarvan. Die bepaalde punt is telkens geneem as die linkerkantse bopunt van die submonsterperseel en die eenheid is vandaar uitgesit met die lang sy van die reghoek (4,5 x 9 m) altyd helling af, volgens die lokale helling en aspek. Waar geen helling of aspek waarneembaar was nie, is die punt geneem as die noord-westelike hoek van die submonsterperseel en is die lang sy van die eenheid noord/suid georiënteer.

3.1.4 Bedekking en getalsterkte waardes

Volgens Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) het fitososioloë van die verlede soos Clements en Du Rietz, elkeen hul eie, relatief growwe metodes gevolg vir

Tabel 3.1- 'n Vergelyking van die plantbedekkingskaal van Westfall & Panagos (1988) met die bedekking/getalsterkte skale van Braun-Blanquet (1932), Domin-Krajina (1933) en Werger (1973), asook met die bedekkingskaal van Daubenmire (1959, 1968).

Westfall & Panagos (1988)			Daubenmire (1959, 1968)			Braun-Blanquet (1932)*			Werger (1973)			Domin-Krajina (1933)*								
Simbool	Bedekking (%)		Simbool	Bedekking (%)		Simbool	Bedekking (%)		Getalsterkte	Simbool	Bedekking (%)		Getalsterkte	Simbool	Bedekking (%)		Getalsterkte			
	Middelpunt	Trefwydte		Middelpunt	Trefwydte		Middelpunt	Trefwydte			Middelpunt	Trefwydte			Middelpunt	Trefwydte		Middelpunt	Trefwydte	
+	0.00	0 - 0.049				r	0.025**	0 - 0.05	Enkelstaande	r	0.025	0 - 0.05	Enkelstaande	+	0.025	0 - 0.05	Enkelstaande			
1	0.10	0.05 - 0.249				+	0.15	0.05 - 0.25	Skaars	+	0.5	0 - 1	Skaars	1	0.15	0.05 - 0.25	Skaars			
2	0.40	0.25 - 0.654								of 1	0.5	0 - 1	Algemeen							
3	0.91	0.655 - 1.259	1	2.5	0 - 5									2	0.625	0.25 - 1	Baie verspreid			
4	1.61	1.260 - 2.064										2m	2.5	0 - 5	Baie algemeen					
5	2.52	2.065 - 3.074														3	3	1 - 5	Verspreid	
6	3.63	3.075 - 4.284										1	3	1 - 5	Minder algemeen					
7	4.94	4.285 - 5.694																		
8	6.45	5.695 - 7.314												4	7.5	5 - 10	Enige getal			
9	8.18	7.315 - 9.129								2a	8.5	5 - 12	Enige getal							
A	10.18	9.130 - 11.139	2	15	5 - 25															
B	12.20	11.140 - 13.354							2	15	5 - 25	Enige getal								
C	14.51	13.355 - 15.769																		
D	17.03	15.770 - 18.389											2b	19	13 - 25	Enige getal				
E	19.75	18.390 - 21.214																		
F	22.68	21.215 - 24.239																		
G	25.80	24.240 - 27.459																		
H	29.12	27.460 - 30.884												6	29	25 - 33	Enige getal			
I	32.65	30.885 - 34.514																		
J	36.38	34.515 - 38.344	3	37.5	25 - 50															
K	40.31	38.345 - 42.374							3	37.5	25 - 50	Enige getal	3	37.5	25 - 50	Enige getal				
L	44.44	42.375 - 46.609																		
M	48.78	46.610 - 51.044																		
N	53.31	51.045 - 55.679																		
O	58.05	55.680 - 60.519	4	62.5	50 - 75															
P	62.99	60.520 - 65.559							4	62.5	50 - 75	Enige getal	4	62.5	50 - 75	Enige getal	8	62.5	50 - 75	Enige getal
Q	68.13	65.560 - 70.799																		
R	73.47	70.800 - 76.284																		
S	79.10	76.285 - 81.929																		
T	84.71	81.930 - 87.729	5	85	75 - 95															
U	90.70	87.730 - 93.774							5	87.5	75 - 100	Enige getal	5	87.5	75 - 100	Enige getal	9	87	75 - 99	Enige getal
V	96.85	93.775 - 98.424																		
W	100.00	98.425 - 100.000																		
																	10	100	100	Enige getal

* Oorgeneem vanuit Mueller-Dombois en Ellenberg (1974).

** Waar middelpunt en/of trefwydte waardes ontbreek het, is dit bepaal met Westfall & Panagos (1988) se plantbedekkingskaal as riglyn.

die skatting van spesie hoeveelhede. Terme soos dominant, volop, algemeen, skaars en baie skaars is gebruik om hierdie kwantiteite te beskryf. As gevolg van die wye interpretasie wat aan elkeen van hierdie terme geheg kan word, kan daar min of geen korrelasie tussen plantegroei beskrywings van verskillende outeurs in verskillende wêrelddele getref word (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

'n Sisteem met absolute skaalwaardes wat eenvoudig, effektief en steeds nie kunsmatig is nie, is deur Braun-Blanquet (1932) voorgestel en is spoedig deur meeste fitososioloë aanvaar en blyk veral nuttig te wees in gebiede met hoë spesie getalle. Die Braun-Blanquet skaal is 'n gekombineerde bedekking/getalsterkte skaal. Vir spesies wat 'n geskatte kroonbedekking van 5% of meer vertoon, word indelings volgens kroonbedekking gedoen. Skatting van getalsterkte word gedoen indien die spesie se kroonbedekking laër is as 5%. Om voorsiening te maak vir plantegroei waar daar baie verskille voorkom in veral die kroonbedekking van die skaarser spesies, is 'n fyner indeling van die laer bedekkingsklasse nodig. Domin-Krajina (1933) stel so 'n skaal voor wat meer detail in die laer kroonbedekkingsklasse toelaat. Na gelang van die doel van die studie is beide bogenoemde skale deur Suid-Afrikaanse fitososioloë gebruik. Subjektiwiteit bly egter 'n probleem, en waarnemings in veral die laer bedekkingsklasse van die Domin-Krajina skaal, in plantegroei tipes met 'n hoë getal spesies, is nie baie betroubaar nie (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Deur gebruik te maak van die geprojekteerde kroon:gaping verhouding tussen individue van 'n spesifieke spesie (Edwards 1983) stel Westfall en Panagos (1988) 'n plantgetalskaal op ('n vergelyking tussen verskillende bedekking/getalsterkte skale is weergegee in Tabel 3.1). Deur die skatting van die

gemiddelde kroondeursnee van elke spesie word 'n oppervlakte vir 'n transek bepaal waarbinne elke individu van daardie spesie getel word. Die persentasie kroonbedekking word dan vanaf hierdie getal op die plantgetalskaal afgelei. Die klasindeling is gebaseer op die Fibonacci volgorde waar elke getal die som is van die vorige twee, wat volgens Westfall & Panagos (1988) die beste ooreenstem met die normale verspreiding van voorkomste binne elke kroondeursnee klas. Ter wille van verstaanbaarheid sal daar in die teks na hierdie skaal as die Westfall & Panagos bedekkingskaal verwys word.

In vergelyking met die Braun-Blanquet en die Domin-Krajina skale het Westfall & Panagos se bedekkingskaal 'n baie fyner indeling in die laer bedekkingsklasse. Dit behoort dus 'n beter weerspieëling van die Suid-Afrikaanse plantegroei en veral savanne te gee, waar 'n groot aantal spesies 'n betekenisvolle rol vervul, met 'n gevolglik laer bedekking vir elke spesie. Hierteenoor is die Braun-Blanquet en Domin-Krajina skale meer geskik vir plantegroei met 'n lae spesierykheid en 'n hoër bedekking per spesie. Hoewel die gebruik van Westfall & Panagos se skaal meer tyd per releve' in beslag neem in vergelyking met die ander bedekkingskale, is die metode meer betroubaar. 'n Bykomende voordeel is die moontlikheid om deur 'n eenvoudige berekening ook die getalsterkte waardes vir elke spesie te bepaal.

Op grond van die bogenoemde redes is Westfall & Panagos se bedekkingskaal gebruik vir die bepaling van die kroonbedekking by elke submonsterperseel.

3.1.5 Struktuur

Volgens Dansereau (in Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) is plantegroei struktuur die organisasie in ruimte van individue wat 'n plantegroeistand

vorm. Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) onderskei vyf vlakke

van struktuur in 'n hiërargiese sisteem:

- Plantegroei fisionomie
- Biomassa struktuur
- Groeivorm struktuur
- Floristiese struktuur
- Stand struktuur

Plantegroei fisionomie kan beskou word as die mees algemene vlak van struktuur, terwyl stand struktuur die mees eksakte vlak verteenwoordig (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Struktuur word gedefinieer deur die onderlinge verhouding tussen drie hoof komponente in 'n plantegroei stand:

- Vertikale verspreiding van plante in hoogte.
- Horisontale verspreiding in ruimte wat 'n patroon aan die plantsoort en gesamentlik aan die plantegroei in geheel verleen.
- Getalsterkte van die plantsoorte soos verkry vanaf 'n verskeidenheid berekenings soos digtheid, basale bedekking, droë biomassa opbrengs en kroonbedekking (Van Rooyen 1978).

Om plantegroei op 'n streeks, nasionale of internasionale vlak te kan vergelyk is 'n eenvormige strukturele klassifikasie stelsel onontbeerlik. Veral twee strukturele klassifikasie sisteme het wêreldwyd inslag gevind onder plantkundiges naamlik dié van Fosberg (1967), wat ontwikkel is vir gebruik deur die IBP (International Biological Programme) en dié van Mueller-Dombois & Ellenberg (1967) wat ontwikkel is vir die UNESCO program. Fosberg (1967) se sisteem is suiwer op plantegroei kenmerke gebaseer terwyl in dié van Mueller-Dombois & Ellenberg (1967) dit gekombineer is met fisionomie en breë ekologiese kenmerke (Edwards 1983). Die Fosberg sisteem is deur Edwards (1983) aangepas om dit meer toepaslik op Suid-Afrikaanse plantegroei te maak.

Die primêre komponente wat in Edwards (1983) se strukturele klassifikasie sisteem gebruik word is:

- Groeivorm - 4 klasse
- Bedekking - 4 klasse
- Hoogte - 4 klasse

'n Plantegroei-eenheid word struktureel geklassifiseer deur die gebruik van 'n eenvoudige tweerigtingmatriks:

- Groeivorm x bedekking = struktuurgroep
- Struktuurgroep x hoogte = formasievlak

Edwards (1983) se strukturele klassifikasie sisteem is suksesvol deur 'n aantal navorsers gebruik (Deall 1985; Bezuidenhout 1988; Turner 1989) en blyk prakties toepasbaar op meeste plantegroeitipes in Suid-Afrika te wees. Gebaseer op die kroon:gapings verhouding (Edwards 1983) het Westfall & Panagos (1984) 'n bedekkingsmeter ontwerp vir die bepaling van kroon en/of basale bedekking in grasveld of savanne. Die apparaat is lig, goedkoop en maklik om te gebruik. Bepaling van kroon en/of basale bedekking kan ewe maklik gedoen word en die struktuur van 'n plantegroei-stand kan vinnig en effektief bepaal word. Die apparaat is reeds suksesvol gebruik in plantegroei opnames (Turner 1989) en is gunstig op verskeie inligtings seminare deur navorsers en landbouvoorligters ontvang (Westfall pers. kom.). Om bogenoemde redes is van die bedekkingsmeter gebruik gemaak vir die strukturele klassifikasie van die plantegroei van die studiegebied.

'n Strukturele opname is in elke plantegroei-stand voltooi. Die doel was om die opname so verteenwoordigend as moontlik vir die stand (20 ha) uit te voer. Nadat die middelpunt van die stand gemerk is, is daar eers 'n kort verkenning

in 'n straal van 250m gedoen om 'n begrip te vorm van die struktuur van die stand. Hierna is daar by die laer stratums met die opname begin om sodoende gaandeweg 'n beter begrip te vorm van die verspreiding van die struik en bome. Sodoende is 'n goeie geheelbeeld van die stand gevorm, en atipiese groeiperings (clumping) van bome en struik kon effektief vermy word.

A Hoogteklasse

Alle plantmateriaal in 'n hoogteklas is in berekening gebring vir die bepaling van bedekking in daardie hoogteklas. Die volgende hoogteklas indelings (Edwards 1983) is in die strukturele opname gebruik:

- 0 - 0,5 meter
- 0,5 - 1 meter
- 1 - 2 meter
- 2 - 5 meter
- 5 - 10 meter
- > 10 meter

B Bedekking

Die kroonbedekking in elke hoogteklas is bepaal met behulp van die bedekkingmeter volgens die kroon:gapings verhouding (Edwards 1983). Geen klas indelings is gemaak nie en die bedekking is aangeteken as 'n persentasie (Westfall & Panagos 1984). 'n Totaal van vyf lesings is met die bedekkingmeter in elke hoogteklas uitgevoer, die gemiddelde daarvan is bereken en as die bedekking vir daardie hoogteklas aangeteken. Die seleksie van plant individue vir die bepaling van die kroonbedekking is gebaseer op die ewekansige paar metode van Cottam & Curtis (In Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). 'n Ewekansig

geplaasde kruis is gebruik vir die hoogteklasse tot op een meter en 'n ewekansige draaiwiel (Westfall 1992) vir die hoër klasse.

3.1.6. Spesie-identifikasie

Vir identifisering van plante in die veld is onder andere gebruik gemaak van die analitiese/poliklaaf sleutel van Westfall (ongepubliseerd), van sy aangrensende studiegebied wat die Waterberge insluit. Die sleutel berus op vegetatiewe kenmerke vir elke plant wat tydens veldwerk aangeteken word en dan in 'n tweerigting matriks verwerk word om 'n sleutel te vorm (Westfall *et al.* 1986). Deur van hierdie sleutel, plus 'n aantal veldgidse (Keith Coates Palgrave 1977; Van Wyk & Malan 1988) gebruik te maak kon 'n groot aantal spesies positief in die veld geïdentifiseer word.

Alle spesies wat nie in Westfall se sleutel voorgekom het nie is versamel vir identifikasie, en die vegetatiewe karakters is volgens Westfall *et al.* (1986) gekodeer. Hoewel die kodering aanvanklik tyd neem, neem die aantal nuwe spesies af namate die studie vorder. Die plantsleutel verg dus 'n bykomende inset deur die navorser tydens veldwerk en is nie noodsaaklik vir 'n fitososiologiese opname nie. Met die toename van spesies word die sleutel te groot vir die gemaklike hantering daarvan in die veld en moet dit noodwendig opgedeel word in kleiner funksionele groepe, byvoorbeeld volgens groeivorm. Daar is egter verskeie voordele voortspruitend uit hierdie prosedure waarvan die belangrikste die volgende is:

- nadat 'n plant se vegetatiewe kenmerke aangeteken is deur gebruik te maak van vars plantmateriaal, verseker dit die korrekte identifisering daarvan by ander plantegroei-stande. Elke spesie word deeglik bestudeer tydens kodering

- wat latere identifikasie daarvan dus meer betroubaar en makliker maak;
- 'n plantsleutel kan na verloop van die opname vir die hele studiegebied opgestel word, wat ongetwyfeld nuttig deur die grondeienaars gebruik kan word; en
 - die gebruik van die data vir navorsing oor byvoorbeeld spesie ekotipes is 'n moontlikheid wat ondersoek kan word.

3.1.7 Verwysingseksemplare

Alle spesies wat nie deur middel van Westfall se plantsleutel geïdentifiseer kon word nie, is versamel vir identifikasie deur die Nasionale Herbarium, Pretoria (Privaatsak X101, Pretoria). Die versameling van die plantmateriaal is grootliks vergemaklik deur die gebruik van 'n draagbare plantpers (Panagos & Westfall 1989). Die planteksemplare is daagliks vanaf die draagbare plantpers oorgedra na 'n bo-laai plantpers (Westfall 1992) vir uitdroging. Herbarium etikette is met behulp van die COLDAT program op die Sharp PC 1500 (Westfall 1992) uitgedruk. Bogenoemde prosedure het verseker dat die voorbereiding en hantering van die planteksemplare effektief en glad kon verloop, 'n Besparing in tyd is meegebring, terwyl die beperking van hantering van die eksemplare, die kwaliteit daarvan verseker het.

3.1.8 Omgewings opname

A. Stand waarnemings

a. Acocks veldtipe

Die Acocks veldtipe (Dorre soet bosveld - nr 14 of Gemengde bosveld - nr 18) is vir elke stand aangeteken deur middel van 'n oorleg volgens die Acocks (1988) veldtipe kaart.

b. Geologie

'n Oorleg kaart (Figuur 2.3) volgens die geologiese kaart van die RSA (Visser 1984) is gebruik om die volgende moontlike geologiese formasies vir elke stand te bepaal: - TrC : Sandsteen en sliksteen van die Clarens-formasie van die Opeenvolging

Karoo.

- PTr : Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool van ongedifferensiëerde lae van die Opeenvolging Karoo.
- Msm : Sandsteen en konglomeraat van die Sandrivierberg en Magalakwena formasies van die Kransberg subgroep van die Waterberg groep.
- Mam : Sandsteen en moddersteen van die Aasvoëlkop en Makgabeng formasie van die Matlabas subgroep van die Waterberg groep.
- Mgn : Karbonatiet en piroksieniet van die Glenover kompleks.
- Ma : Metanoriet en metagabro (basiese intrusiewe gesteentes).
- Q : Alluvium, sand en kalkreet van die Kalahari groep.

c. Hoogte bo seevlak

Die hoogte bo seevlak van elke stand is tot die naaste tien meter bepaal met behulp van 1:50 000 topo-kadastrale kaarte. Die volgende ses kaarte van die reeks SUID-AFRIKA 1:50 000 Vel (tweede uitgawe) is gebruik:

2327CA Hardekraaltjie

2327CB Steenbokpan

2327CC Kiesel

2327CD Rooipan

2326DD Cumberland

2326DB Buffelsdrifhek

d. Erosie

Geen merkbare erosie is tydens die studie opgemerk nie, buiten een of twee geïsoleerde gevalle waar aanduidings van geringe oppervlak erosie waargeneem kon word.

B. Submonsterperseel waarnemings

a. Rotsbedekking

Die totale oppervlakte van elke submonsterperseel wat deur rots bedek is, is geskat en weergegee as 'n persentasie.

b. Grond

By elke submonsterperseel is ten minste een gat met 'n grondboor geboor volgens die spesifikasies van die Nasionale Werkgroep vir Plantegroei Ekologie (NWPE) nuusbrief nr. 4 van 1986.

Die volgende grond kenmerke is aangeteken:

- grondkleur : die grondkleur van elke diagnostiese horison is bepaal met behulp van die Munsell (1954) kleurkaarte. Die grond is telkens natgemaak voordat die kleur bepaal is;
- gronddiepte : die diepte van die grond is by elke gat bepaal tot op 'n diepte van 1.2 meter;
- grondtekstuur : die tekstuur van elke horison is bepaal volgens die "worsie" en "vingervryf" metode (NWPE nuusbrief nr.4 1986). Geen klasindelings is gemaak nie en die tekstuur is aangeteken as persentasie klei-inhoud; en
- grondvorm : die grond is vervolgens geklassifiseer tot op grondvorm vlak volgens MacVicar *et al.* (1977). Elke geïdentifiseerde grondvorm is agterna nagegaan deur middel van twee of meer profielgate. Weens die opnameskaal (1:250 000) is besluit om geen chemiese ontledings van die grond te doen nie.

c. Afvalbedekking en diepte

Die oppervlakte van die submonsterperseel wat deur plantreste bedek is, is geskat en as persentasie weergegee. Die diepte van die plantreste op die bogrond is ook geskat en is in sentimeters weergegee

d. Beweiding en blaarbenutting

Na aanleiding van die toestand van veral die graskomponent en tekens van beweiding en/of vertrapping is die geskatte graad van beweiding telkens aangeteken. Die volgende kategorieë is gebruik:

- A : Geen waarneembare beweiding
- B : Vee en wild, lig bewei
- C : Vee en wild, matig bewei
- D : Vee en wild, swaar bewei
- E : Slegs wild (Wildkampe, natuurresevate)

Waarneembare blaarbenutting deur wild of vee is aangeteken as ja of nee.

C. Afgeleide waarnemings

Weens die uniforme topografie van die studiegebied kon die aspek, helling, dreinerings en geomorfologie van die plantegroei nie met sekerheid in die veld vasgestel word nie. Beskikbare inligting op die 1:50 000 topokadastrale kaart is op die Sharp PC 1500 sakrekenaar verwerk met behulp van die SIDA program (Westfall 1992) om die bogenoemde gegewens vir elke stand te bepaal.

a. Geomorfologie

Die volgende geomorfologiese eenhede is geïdentifiseer en die voorkoms daarvan aangeteken:

- A : Vlakte
- B : Kruin/koppie
- C : Konvekse middelhelling

b. Aspek

Die stand-aspek word deur die SIDA program weergegee as magnetiese grade - 1-360°. Geen klasindelings is gemaak nie.

c. Standdreinerings

Afhangende van die stand se posisie in die omliggende landskap is die dreinerings daarvan volgens die onderstaande kategorieë aangeteken:

A : Geen vloei

B : Invloei

C : Uitvloei

D : Deurvloei

d. Reënval

Die gemiddelde van die nege genoemde reënvalstasies (Tabel 1.1), plus 'n verdere 25 reënvalstasies in die omliggende gebied is gekorreleer met die hoogte bo seevlak ($r = 0,91633$). Die regressie is gebruik om die gemiddelde jaarlikse reënval van elke relevê, van die hoogte bo seevlak af te lei.

3.2 DATAVERWERKING

3.2.1 Floristiese data

A Klassifikasie

a. Doel

Die wetenskaplike metode vereis dat waargenome verskynsels beskryf, geklassifiseer en verklaar moet word (Noble 1981). Die Braun-Blanquet benadering ondersteun proefondervindelik die aanname dat verandering in die floristiese komposisie ooreenstem met verskille in die omgewing (Werger 1973). Plantegroei word dus gebruik as 'n indikator vir die bepaling van verandering van die omgewing (Noble 1981). Fitososiologiese data in die onverwerkte vorm is moeilik interpreteerbaar omdat die patroon of struktuur in die data moeilik waarneembaar is (Gauch 1982). Die klassifikasie van data beklemtoon die struktuur daarvan en volgens die Braun-Blanquet benadering maak dit die data meer hanteerbaar. Dit het volgens Coetzee (1982) die volgende aspekte tot gevolg:

- 'n groot aantal spesies word verminder tot 'n klein hoeveelheid spesiegroepe;
- 'n groot aantal relevés word verminder tot 'n paar relevégroepe;
- die verskille tussen die relevégroepe word aangedui deur die spesiegroepe wat beperk is tot een relevégroep (diagnostiese spesies);
- die verwantskappe tussen die verskillende relevégroepe word aangedui deur die spesiegroepe wat in geassosieerde relevégroepe voorkom (differensiërende spesies); en
- die verspreiding van die relevégroepe met betrekking tot die studiegebied as

geheel kan in verband gebring word met die invloed van omgewingsfaktore wat tydens die opname in ag geneem is.

Spesies word dus agglomeratief, volgens hul ooreenstemmende verspreiding oor die hele studiegebied, in groepe geklassifiseer terwyl die relevés volgens hul ooreenkoms in terme van spesiesamestelling en gemeenskaplike spesiegroepe, in diskrete fitososiologiese eenhede geklassifiseer word (Coetzee 1982). Die klassifikasie van plantegroei deur middel van 'n fitososiologiese tabel is egter nie 'n doel op sigself nie (Werger 1973). Die oorhoofse doel is om deur middel van patroonvorming die data te herrangskik en te vereenvoudig om dit sinvol en duidelik interpreteerbaar te maak (Gauch 1982; Bredenkamp 1982). Sodoende kan 'n omvattende klassifikasiesisteen van sintaksons opgebou word om te dien as basis vir verdere ekologiese studies (Werger 1973).

b. Klassifikasie prosedure

Vir die groepering van relevés volgens die tradisionele Braun-Blanquet metode word 'n voorlopige relevé-volgorde programmaties verkry (byvoorbeeld met behulp van die TWINSPAN-program). Die spesies word dan vervolgens met die hand verder gegroep om sodoende groepe te vorm wat beperk is tot twee of meer relevés in hul verspreiding. Sodoende word oortollige (redundant) groepe van relevés gevorm wat, in 'n mindere of meerdere mate, replika's van mekaar is ten opsigte van gesamentlike spesievoorkomste. Ongekoördineerde spesievoorkomste tussen hierdie oortollige groepe, sowel as ongekoördineerde afwesighede binne die groepe, staan volgens Gauch (1982) bekend as geraas.

Die doel van die klassifikasie is onder andere, om deur die rangskikking van die relevêre die oortolligheid binne die groepe soveel moontlik te versterk. Die direkte gevolg hiervan is die vermindering van geraas en die beklemtoning van struktuur in die datastel. Geraas is dus die teenoorgestelde van oortolligheid (Gauch 1982). Daar is 'n aantal faktore wat die bepaling van die uiteindelige relevêre groepe in 'n klassifikasie kan beïnvloed, onder andere:

- die grootte van die datastel: hoe groter die datastel, hoe groter is die beperking van die menslike oog en brein om verskuilde patroon daarin waar te neem en om die verandering in patroon, wat plaasvind oor die hele matriks deur die verskuiwing van een relevêre, te visualiseer ;
- die voorlopige relevêre-volgorde: met enige volgorde word sommige gesamentlike spesievoorkomste beklemtoon ten koste van ander gesamentlike spesievoorkomste wat daardeur verskuil word. Die gevolg hiervan is die moontlikheid van meer as een verskillende klassifikasies van dieselfde gegewe datastel deur die wisseling van die voorlopige relevêre-volgorde.
- die heterogeniteit van die studiegebied: hoe steiler die omgewingsgradiënte in die studiegebied is, hoe duideliker sal dit weerspieël word in die struktuur van die datastel. Geaksentueerde wisseling in die omgewingsfaktore op 'n gegewe omgewingsgradiënt sal dus 'n duidelike effek op die verspreiding van sommige spesies uitoefen, wat die groepering van die relevêre grootliks vergemaklik;
- versteuring van die studiegebied, deur byvoorbeeld oorbeweiding, kan lei tot 'n toename van geraas in die datastel. "Vals" groepe kan so gevorm word deurdat relevêre saamgegroepeer word op grond van spesievoorkomste wat nie korreleer met die omgewing nie, maar eerder met die spesifieke versteuringstoestand;
- monsterneming: slordige monsterneming asook onakkurate stratifikasie kan lei tot heterogeniteit in die relevêre en 'n gevolglike toename in geraas; en

- skaal van opname: indien die grootte van die monsterpersele skaalverwant gemaak word (soos in hierdie studie), sal heterogeniteit binne die monsterpersele toeneem van 'n groot skaal (1:50 000) na 'n kleiner skaal (1:250 000), wat tot meer gemeenskaplike spesies tussen relevégroepe, en swakker gedefiniëerde diagnostiese spesiegroepe binne die relevégroepe, kan lei.

Daar moet verder ook in gedagte gehou word dat die datamatriks 'n tweedimensionele voorstelling is van plantegroei wat in die natuur baie meer kompleks van aard is. Whittaker (1952) beskryf plantegroei as 'n entiteit met 'n los samestelling, komplekse patroon en beïnvloed deur 'n verskeie aantal faktore wat baie meer as 'n oppervlakkige benadering verg om te bestudeer en te verstaan.

Met die koms van die rekenaar het daar 'n wye nuwe veld oopgegaan vir fitososioloë, deurdat die rekenaar ingespan kon word om die hoeveelheid en kompleksiteit van 'n datamatriks te vereenvoudig en die vertolking daarvan in 'n groot mate te vergemaklik. Verskeie rekenaarprogramme, elkeen verteenwoordigend van 'n spesifieke benadering in die fitososiologie het die lig gesien, byvoorbeeld Assosiasie Analise (Williams & Lambert 1959), Hoof Komponent Analise of PCA (Hill 1973), TWINSPAN (Hill 1979) en Ontneigde Ooreenstemmings Analise of DECORANA (Hill & Gauch 1980). TWINSPAN (Hill 1979) is 'n klassifikasieprogram wat algemeen gebruik word om 'n voorlopige relevévolgorde te bepaal, waarna die relevés met die hand geskuif word om die uiteindelijke plantgemeenskappe te vorm. Die finale tabel verskil gewoonlik van die TWINSPAN volgorde alhoewel dit deur die voorlopige volgorde beïnvloed word.

Westfall (1992), deur middel van die PHYTOTAB-PC program, kwantifiseer geraas in die datastel as die aantal afwesighede van elke spesie tussen die eerste en die laaste relevé waarin dit voorkom. Dit noem hy skeidingseenhede (Westfall & De Wet 1988). Met elke skuif wat die rekenaar doen, word al die spesies in ag geneem (wat weens die beperking van die menslike brein en oog onmoontlik is indien dit met die hand gedoen word). Die metode kan dus as 'n objektiewe en totale floristiese klassifikasie beskryf word.

Die hoogste graad van oortoligheid binne relevégroepe sal bereik word wanneer die relevés gegropeer is om die laagste moontlike getal skeidingseenhede te veroorsaak. Die veronderstelling is dat dit die optimum groepering van die relevés sal verteenwoordig. 'n Verandering aan dié relevé-volgorde sal feitlik altyd 'n toename in skeidingseenhede veroorsaak en dus die geraas vermeerder terwyl die struktuur verswak word. Die relevés word na vasstelling van die volgorde verdeel in groepe (gemeenskappe), volgens die sinus-kromme vir spesie toename (spesie omset). 'n Verhoging in die spesie omset het meer relevégroepe tot gevolg, terwyl 'n verhoging in spesie omset minder relevégroepe tot gevolg het. Relevés kan agterna binne die groepe rondgeskuif word om moontlike fyner patroon binne die groepe te beklemtoon. Dit sal egter die skeidingseenhede laat toeneem en die struktuur verswak, wat 'n negatiewe invloed kan hê op latere analise (byvoorbeeld DECORANA) van die klassifikasie.

Die spesievolgorde wat deur die program bepaal word berus op minimum geraas met 'n maksimum van een spesievoorkoms buite die groep wat toegelaat word. Dit kan ly tot diagnostiese groepe wat yl of swak gedefiniëerd voorkom. Die spesievolgorde kan egter na willekeur verander word om die patroon te versterk, sonder om die getal skeidingseenhede te vermeerder.

Met al die bogenoemde faktore in ag geneem, is die floristiese klassifikasie van die datamatriks met behulp van Westfall (1992) se PHYTOTAB-PC program gedoen. Die relevê-volgorde, soos bepaal deur die program is as finaal beskou en geen verskuiwing van relevê's binne die bepaalde groepe is gedoen nie. Die spesies is op grond van hul verspreiding oor die hele studiegebied in 'n volgorde geplaas om gemeenskapspatroon te beklemtoon. 'n Indeling van drie hoofgroepe is gemaak:

- i. Gemeenskaps diagnostiese spesies - Dit is spesies wat hoofsaaklik beperk is tot 'n enkele relevêgroepe.
- ii. Gemeenskaplike (differensiërende) spesies - dit is spesies wat in twee of meer geassosieerde relevêgroepe voorkom. Die beperkte verspreiding van hierdie spesies dui op een of meer omgewingsfaktore wat die verspreiding daarvan beperk. Die uiteindes van die ekologiese amplitudes van hierdie spesies dui die maksimum of minimum toleransieperk van daardie spesies aan ten opsigte van 'n spesifieke of komplekse omgewingsfaktor binne die studiegebied.
- iii. Nie-diagnostiese spesies - Dit is algemene spesies wat oor die hele gebied voorkom, asook yl verspreide spesies wat nie beperk is tot een of meer geassosieerde relevêgroepe nie. 'n Algemene metode wat gevolg word in die bepaling van die volgorde van die nie-diagnostiese spesies, is om dit te rangskik volgens afnemende konstantheid (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), in absolute waardes of as persentasie. Om die spesies-samestelling en struktuur van die studiegebied as geheel in terme van die biomassa wat deur elke nie-diagnostiese spesie in die gebied verteenwoordig word uit te beeld, is die nie-diagnostiese spesies, in

teenstelling met bogenoemde praktyk, in volgorde van afnemende belangrikheidswaarde gerangskik. Die belangrikheidswaarde vir elke spesie is soos volg bereken:

$$BW \text{ (Belangrikheidswaarde)} = \frac{A \times B \times C}{100}$$

waar A = Gemiddelde kroonbedekking

B = % Frekwensie

C = Belangrikheidsfaktor: bepaal volgens die gemiddelde hoogte van elke groeivorm, met inagneming van die gemiddelde kroondeursnit en houtagtigheid op grond van Rutherford & Westfall (1986) se beskrywing van die groeivorms (kruide = 1, grasse = 7, dwergstruik = 8, struik = 24, bome = 60).

B Nomenklatuur

Naamgewing van die onderskeide relevégroepe is gedoen volgens die riglyne van die Kode vir Internasionale Sintaksonomiese Nomenklatuur sisteem (Barkman *et al.* 1986). Die strukturele kriteria volgens Edwards (1983) is ook gebruik om in kombinasie met die floristiese eenhede, die plantegroei te benaam as fisionomiese eenhede (Beard 1978).

Vir die studiegebied is 'n plantgemeenskap as 'n binomiaal benaam: die eerste deel van die naam is ontleen van 'n dominante spesie (verkieslik van die dominante groeivorm stratum) terwyl die tweede (soms ook die eerste) deel van die naam ontleen is van 'n diagnostiese spesie. In die geval van 'n trinomiale naam (byvoorbeeld 'n subgemeenskap) is 'n dominante spesie van die eenheid gebruik vir die eerste deel van die naam terwyl die binomiale naam van die groter omsluitende plantegroei eenheid gebruik is vir die tweede en derde deel van die naam. Na elke laaste deel van 'n binomiale of trinomiale naam is die strukturele benaming van die eenheid bygevoeg om dit sodoende ook struktureel te beskryf. Die doel met die naamgewing was om sover moontlik 'n bondige beskrywing van die plantegroei eenheid, in floristiese sowel as strukturele terme, te verskaf.

3.2.2 Omgewingsdata

Die omgewingsdata is verwerk met behulp van die PHYTOTAB-PC programme (Westfall 1992) om die invloed van die verskeie omgewingsfaktore op die verwantskappe tussen die plantgemeenskappe en die verspreiding van die plantspesies oor die studiegebied aan te toon.

3.2.3 Ordening

Ordening behels onder meer die bepaling van diskontinuiteite in plantegroei en kan as sulks gebruik word vir die klassifikasie van plantegroei, of dit gaan klassifikasie vooraf (Deall 1985). Soos in afdeling 2.4.1 beskryf, is die data reeds geklassifiseer met behulp van die PHYTOTAB-PC programme (Westfall in druk) en is ordening tydens hierdie studie, in navolging van Westfall (1981) en Coetzee (1982) gebruik om die diskontinuiteite in die plantegroei, soos bepaal deur die klassifikasie (Tabel 3.1), te bevestig eerder as vir die bepaling daarvan. 'n Ontneigde Ooreenstemmings Analise (DECORANA) volgens Hill & Gauch (1980) op die sinoptiese datastel met behulp van die CANOCO program (Ter Braak 1987), uitgevoer. Die nie-diagnostiese spesies is uitgelaat aangesien dit nie bydra tot patroonvorming tydens klassifikasie nie, maar eerder vertroebeling van die patroon veroorsaak.

'n Drie-dimensionele ordenings diagram is opgestel met behulp van die CAN.3D program (Wilkens, ongepubliseer). Hiervolgens is die interval posisie van die eerste drie asse van ordening vir elke relevégroep aangedui. Dit verskaf 'n drie-dimensionele beeld van die verspreiding en onderlinge verwantskap tussen die relevégroepe in terme van elke groep se spesiesamestelling.

3.2.4 Strukturele data

Die strukturele data is deur middel van die MINISTRUC program (Westfall 1992) verwerk. 'n Laagdiagram waarin die verskillende hoogte klasse se persentasie kroonbedekking aangedui word, asook 'n strukturele klassifikasie volgens Edwards (1983) vir elke relevê, is so verkry.

HOOFSTUK 4

RESULTATE

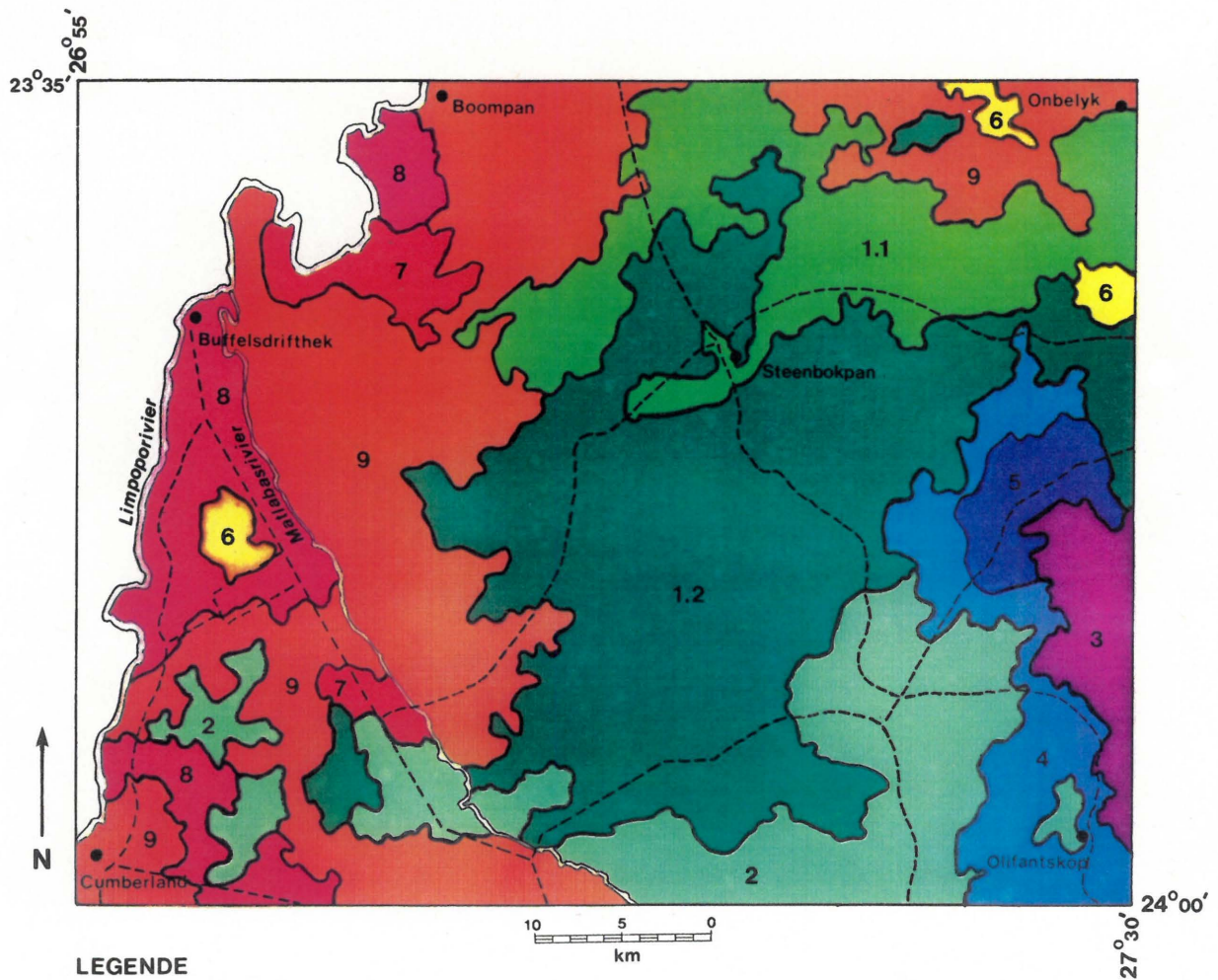
4.1 PLANTSLEUTEL

Elke planttakson wat in die gebied aangeteken en geïdentifiseer is, is volgens Westfall *et al.* (1986) ingesluit om 'n analitiese/polikliaf sleutel vir die plantegroei van die studiegebied op te stel (Aanhangsel 12.1). Die plantsleutel is gebaseer op vegetatiewe plantkenmerke wat die gebruiker in staat stel om die aangetekende plante in die studiegebied gedurende die grootste deel van die jaar te identifiseer. Elke planttakson word hierdeur beskryf deur 'n aantal vegetatiewe kenmerke wat gekoppel is aan die naam soos verskaf deur die Nasionale Herbarium,¹ (PRE).

4.2 SPESIELYS

Die spesielys word weergegee in Aanhangsel 12.2. In ooreenstemming met internasionale praktyk is die spesiename alfabeties gerangskik soos die Index Kewensis en Index Holmiensis. Hierdie benadering is verkies bo dié van De Dalla Torre & Harms (1958). Dit is noodsaaklik om in gedagte te hou dat die rangskikking van die spesies volgens families in die eerste plek gemik is op taksonomiese navorsingsbehoefte. Die fitososiologie bedien egter 'n breër spektrum van belangegroepes en 'n alfabetiese rangskikking van die spesies is dus 'n logiese keuse. Spesiename word gevolg deur 'n 12 syfer genus-spesie kode soos deur die Nasionale Herbarium (PRE) toegeken. Die kode word gevolg deur die familienaam, die versamelnommer, die groeivorm-kategorie en die getal relevés waarin die spesie binne die studiegebied aangetref is. Versamelnommers bo 2000 verwys na eksemplare deur R.H. Westfall versamel, terwyl dié onder 2000

¹ Nasionale Botaniese Instituut, Privaatsak X101, Pretoria, 0001



LEGENDE

- 1.1 *Commiphora angolensis* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* lae oop boomveld
- 1.2 *Combretum apiculatum* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* lae geslote boomveld
- 2 *Combretum apiculatum* - *Pentarrhinum insipidum* lae geslote boomveld
- 3 *Diplorhynchus condylocarpon* - *Loudetia flavida* lae geslote boomveld
- 4 *Acacia erubescens* - *Enteropogon macrostachyus* lae geslote boomveld
- 5 *Spirostachys africana* - *Cynodon dactylon* lae geslote boomveld
- 6 *Combretum apiculatum* - *Ximenia caffra* var. *natalensis* lae ruigte
- 7 *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha* - *Nidorella resedifolia* subsp. *resedifolia* lae geslote boomveld
- 8 *Acacia mellifera* subsp. *detinens* - *Gisekia africana* var. *cymosa* lae geslote boomveld
- 9 *Grewia flava* - *Eragrostis biflora* lae ruigte

Figuur 3.1 Die plantgemeenskappe van die Steenbokpan omgewing

verwys na eksemplare wat deur J.M. van Staden versamel is. Die nomenklatuur is volgens Gibbs Russell *et al.* (1985; 1987).

4.3 FLORISTIESE KLASSIFIKASIE

Die floristiese data is volgens die Braun-Blanquet metode (soos beskryf in paragraaf 3.4.1) geklassifiseer. Hiervolgens is die studiegebied opgedeel in nege plantgemeenskappe, waarvan een verdeel is in twee subgemeenskappe. 'n Verdere vyf relevégroepe is onderskei wat nie karteerbaar is nie. Die vyftien relevégroepe wat onderskei is, word aangetoon op die fitososiologiese tabel (Tabel 4.1) wat as Aanhangsel 12.4 in die rugsakkie ingesluit is. Vir die sinoptiese tabel (Aanhangsel 12.5) van die relevégroepe is die gemeenskaplike spesiegroepe rangskik om die vernaamste omgewings gradiënte (grondtekstuur en effektiewe gronddiepte) te illustreer. Daar is ook in hierdie geval die minimum geraas toegelaat in die diagnostiese groepe, en die tabel is dus 'n getrouer weergawe van die spesiegroepering, soos dit deur PHYTOTAB-PC aangegee word.

Die ruimtelike verhoudings van die plantgemeenskappe is in Figuur 4.1 voorgestel in die vorm van 'n plantegroei kaart. Die gemeenskaps grense is vasgestel met behulp van die oorspronklike stratifikasie volgens die plantegroei-versterkte LANDSAT-beeld. Die relevés is per kleurkode op die stratifikasie kaart, op hul geografiese posisies aangebring om die verspreiding van die relevégroepe ten opsigte van die gestratifiseerde eenhede te bepaal. In sommige gevalle het 'n plantgemeenskap oor meer as een gestratifiseerde eenheid gestrek. Hierdie eenhede is dan saamgevoeg.

In totaal was daar 11 relevés waarvan die posisies nie ooreengestem het

- Gemeenskap 4 (H) *Acacia erubescens* - *Enteropogon macrostachyus* lae geslote boomveld
- Gemeenskap 5 (J) *Spirostachys africana* - *Cynodon dactylon* lae geslote boomveld
- Gemeenskap 6 (K) *Combretum apiculatum* - *Ximenia caffra* var. *natalensis* lae ruigte
- Gemeenskap 7 (M) *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha* - *Nidorella resedifolia* subsp. *resedifolia* lae geslote boomveld
- Gemeenskap 8 (N) *Acacia mellifera* subsp. *detinens* - *Gisekia africana* var. *cymosa* lae geslote boomveld
- Gemeenskap 9 (O) *Grewia flava* - *Eragrostis biflora* lae ruigte

4.3.2 Ander relevêgroepe

Relevêgroep C bestaan uit drie relevès en is geïdentifiseer as 'n oorgangsgroep tussen Gemeenskap 1.2 en 2. Hierdie groep toon egter 'n groter verwantskap met gemeenskap 2 weens die voorkoms van onder andere *Aristida congesta* subsp. *barbicollis*, *Kyphocarpa angustifolia* en *Ehretia rigida*.

Relevêgroep E bestaan uit ses relevès en is verspreid oor die hele studiegebied. Op grond van die spesiesamestelling van hierdie relevès is dit duidelik dat hierdie groep versteuring weerspieël. Die veld is in 60% van die gevalle verdig deur veral *Combretum apiculatum*, *Terminalia sericea*, *Pterocarpus rotundifolius* subsp. *rotundifolius*, *Grewia flava*, *Commiphora pyracanthoides* en *Dichrostachys cinerea* subsp. *africana*. Die algemeenste grasse wat in hierdie groep voorkom is *Aristida diffusa*, *A. congesta* subsp. *congesta* en *Perotis patens*, wat almal dui op veld wat erg versteur is.

Relevégroep G verteenwoordig 'n enkele relevé (nr. 110). Die relevé is geleë aan die voethange van die koppies en vertoon 'n duidelike mate van heterogeniteit deurdat sanderige stroke, met veral *Terminalia sericea* en *Burkea africana*, 'n andersins eenvormige plantegroei op 'n sandkleileem grond met *Spirostachys africana*, *Boscia foetida* en *Acacia grandicornuta*, sporadies deursny.

Relevégroep I bestaan uit twee relevés wat beide aan die laer voethange van die sandsteenkoppies voorkom. Beide kom voor op redelike swaar gronde (30% klei) en is erg verdig deur veral *Acacia erubescens* en *Combretum apiculatum*. Hierdie groep is beskou as 'n oorgangsgroep tussen die voethange van die koppies (gemeenskappe 4 en 5) en die semidorre sandvlakte (gemeenskap 1.2).

Relevégroep L verteenwoordig ook 'n enkele relevé (29). Hierdie relevé is die enigste in die datastel wat in 'n depressie of baie vlak pan geleë is, met geen uitvloei van reënwater nie. Weens die lae gradiënt in die topografie was dit nie moontlik om dit in die veld te bepaal nie, alhoewel probeer is om alle ooglopende depressies te vermy tydens monsterneming. Die grond is 'n vlak Mispah met kalk in die ondergrond. Die algemeenste spesies is *Acacia mellifera*, *A. tortilis* subsp. *heteracantha*, *A. senegal* var *rostrata*, *Commiphora pyracanthoides* en *Enneapogon cenchroides*.

4.4 GEMEENSKAPSBESKRYWING

Die plantgemeenskappe is illustratief deur middel van laagdiagramme en tabelle beskryf om visuele vergelyking en interpretasie te vergemaklik. Elke gemeenskap is onder die volgende hoofde bespreek:

A. Omgewingskenmerke

Die belangrikste inligting oor die omgewing van elke gemeenskap is puntsgewys onder die volgende hoofde weergegee:

- a. Topografie
- b. Gemiddelde jaarlikse reënval
- c. Geologie
- d. Grondvorm
- e. Grondtekstuur
- f. Effektiewe gronddiepte (sien 4.6)
- g. Rotsbedekking

B. Fotografiese rekord

'n Monochroom foto van elke gemeenskap word ingesluit.

C. Plantegroeistruktuur

- a. Laagdiagram: die gemiddelde persentasie kroonbedekking van elke groeivorm is in die vorm van 'n laagdiagram weergegee. Die groeivorm-klasse wat gebruik is, is soos volg:
 - Bome (b): Houtagtig, enkelstammig en hoër as 2 meter of meerstammig en hoër as 5 meter.
 - Struik (s): Houtagtig, enkelstammig en hoër as 0,5 meter en laer as 2 meter of meerstammig en hoër as 0,5 meter.
 - Dwergstruik (ds): Houtagtig, enkel of meerstammig en laer as 0,5 meter.
 - Grasse (g): Alle verteenwoordigers van die Poaceae.

- Kruid (k): Alle kruidagtiges buiten die grasse (geofiete en klimplante is by hierdie kategorie ingereken).
- b. Groeivormverhoudings: die verhouding tussen die groeivormklasse tesame met die spesierykheid is weergegee in tabelvorm.

D. Plantverhoudings fase-analise

Die resultate van die fase-analise (vergelyk afdeling 5.3.3) van elke gemeenskap is weergegee in 'n laagdiagram waarop die verhouding tussen die grasagtige kompeteerder klasse (3 en 4), die houtagtige kompeteerder klasse (1 en 2), die normale kompeteerder klasse (gras- en houtagtiges) en die kruide aangedui word.

Die simbole wat by elke kompetisieklas op hierdie figuur gebruik word, word soos volg verklaar:

- SHK 1 = sterk houtagtige kompeteerders;
- SwHK 2 = swak houtagtige kompeteerders;
- SGK 3 = sterk grasagtige kompeteerders;
- SwGK 4 = swak grasagtige kompeteerders;
- Normaal = spesies met 'n normale kroonbedekking:frekwensie verhouding; en
- Kruid = alle nie grasagtige kruide.

E. Spesieverhoudings

Die spesieverhoudings van elke gemeenskap is in tabelvorm weergegee. Elke spesie se groeivorm, kompetisie status, frekwensie, kroonbedekking,

kroondeursnit, individue per hektaar, spasiëring in terme van m² per individu en kroon tot kroon afstand word aangedui. Twee kategorieë spesies word vir elke gemeenskap weergegee:

- Dominante spesies: alle spesies met 'n gemiddelde kroonbedekking van 1% en meer is ingesluit.
- Diagnostiese spesies: alle spesie wat op Tabel 4.1 as diagnosties aangedui is.

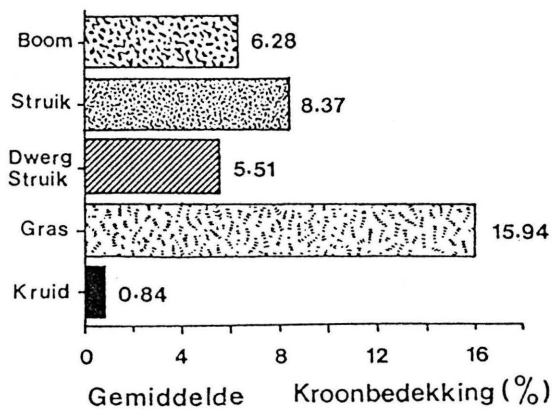
Verdere inligting oor die spesieverhoudings van elke gemeenskap is weergegee in die rekenaaruitdruk van die Gemeenskaps Samestellings Analise (Aanhangsel 12.6) en die fitososiologiese tabel (Tabel 4.1).

4.4.1 Die *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* - lae oop boomveld

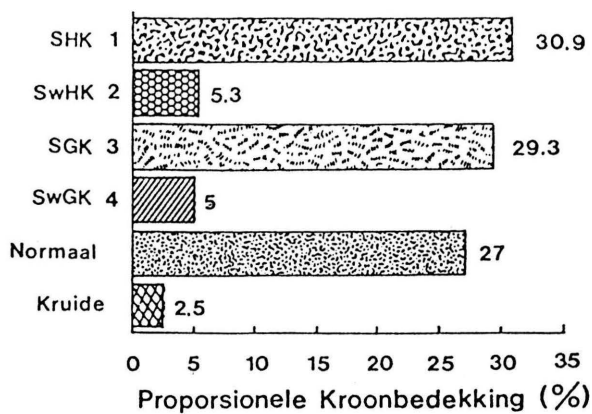
Die variasie van die gemeenskap word beskryf deur 51 relevêns en die gemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 820 km². Die gemeenskap is verdeel in twee subgemeenskappe:



Figuur 4.2 Subgemeenskap 1.1: Die *Commiphora angolensis* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* - lae oop boomveld



Figuur 4.3 Laagdiagram van die struktuur van subgemeenskap 1.1



Figuur 4.4 Kompetisie klas laagdiagram van gemeenskap 1.1

4.4.1.1 Die *Commiphora angolensis* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* - lae oop boomveld

Die variasie van die subgemeenskap word beskryf deur 15 relevés en die subgemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 210 km² (9,1% van die totale oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Semi-dorre sandvlakte
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 453 mm
- iii. Geologie: PTr - Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool in ongedifferensiëerde lae van die Opeenvolging Karoo
Mam - Sandsteen en moddersteen van die Aasvoëlkop en Makgabeng Formasie van die Matlabas Subgroep van die Waterberg Groep
- iv. Grondvorm: Hutton (oorwegend) en Clovelly
- v. Grondtekstuur: Sand, gemiddeld 8% klei in die B-horison
- vi. Effektiewe gronddiepte: 1 090 mm

Die foto, struktuur en kompetisieklas verhoudinge is onderskeidelik in Figure 4.2, 4.3 en 4.4 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierykheid, en die spesieverhoudings word in Tabela 4.2 en 4.3 aangetoon.

Tabel 4.2- Groeivormverhoudings van subgemeenskap 1.1

Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking skaal	Propor- sioneel	Getal spesies	spesies/ 1 000 m ²
Bome	6,5	17,0	10	7
Struike	8,5	22,5	13	9
Dwergstruike	5,5	15,0	16	12
Grasse	16,0	43,0	18	13
Kruide	1,0	2,5	29	22
Totaal	37,5	100,0	86	65

Tabel 4.3- Spesieverhoudings van subgemeenskap 1.1

Spesienaam	* Groei- vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon:kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Terminalia sericea</i>	b	Sterk	93	3,38	3,0	49	200,00	13,00
<i>Combretum apiculatum</i>	b	Norm.	80	1,53	3,0	22	455,00	21,00
<i>Commiphora angolensis</i>	s	Sterk	60	3,94	1,5	130	75,00	8,00
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	s	Norm.	80	1,06	1,5	32	305,00	18,00
<i>Indigofera sordida</i>	ds	Sterk	93	3,37	0,2	15992	0,62	0,72
<i>Perotis patens</i>	g	Sterk	93	4,34	0,08	149000	0,06	0,30
<i>Aristida diffusa</i>	g	Sterk	87	3,68	0,25	6100	1,60	1,20
<i>Digitaria eriantha</i>	g	Norm.	93	2,89	0,25	4242	2,35	1,46
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	g	Norm.	93	1,96	0,20	7093	1,40	1,17
<i>Eragrostis pallens</i>	g	Norm.	80	1,09	0,35	585	17,40	4,20

* Die verklaring van die simbole vir die spesieverhoudings tabelle van al die gemeenskappe is soos volg:

Komp. status = Die kompetisie status volgens die GSA-uitdruk (afdeling 5.3)

Frekw. = Frekwensie

Kroon bed. = Kroonbedekking volgens Westfall & Panagos se bedekkingskaal

Kroon deurs. = Gemiddelde kroondeursnit in meters

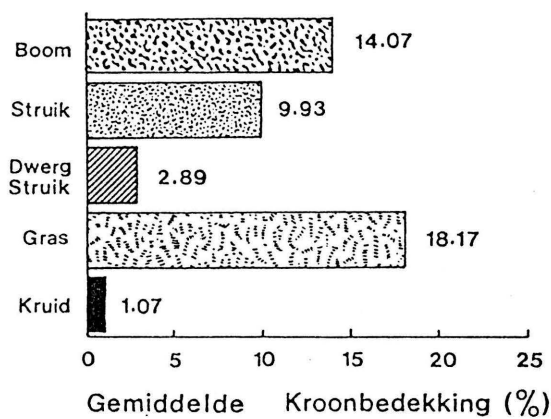
Ind./ha = Geskatte aantal individue per hektaar

m²/ind. = Gemiddelde spasiëring in terme van m² per individu

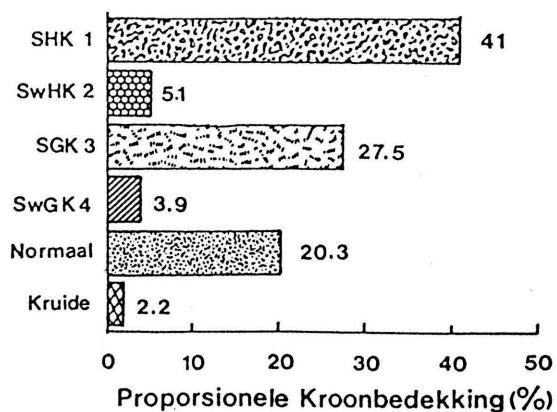
Kroon:kroon = Gemiddelde Kroon tot kroon gaping in meters



Figuur 4.5 Subgemeenskap 1.2: Die *Combretum apiculatum* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* - lae geslote boomveld



Figuur 4.6 Laagdiagram van die struktuur van subgemeenskap 1.2



Figuur 4.7 Kompetisie klas laagdiagram van gemeenskap 1.2

4.4.1.2 Die *Combretum apiculatum* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana*
subsp. *macrantha* lae geslote boomveld

Die variasie van die subgemeenskap word beskryf deur 36 relevés en die subgemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 610 km² (26% van die totale oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Semi-dorre sandvlakte
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 467 mm
- iii. Geologie: PTr - Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool in ongedifferensiëerde lae van die Opeenvolging Karoo
 - Mam - Sandsteen en moddersteen van die Aasvoëlkop en Makgabeng Formasie van die Matlabas Subgroep van die Waterberg Groep
 - Q - Alluvium, sand en kalkreet van die Kalahari Groep
- iv. Grondvorm: Hutton (oorwegend) Clovelly en Glenrosa
- v. Grondtekstuur: Sand, gemiddeld 9% klei in die B-horison
- vi. Effektiewe gronddiepte: 1 191 mm

Die foto, struktuur en kompetisieklas verhoudings is onderskeidelik in Figure 4.5, 4.6 en 4.7 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierikheid, en die spesieverhoudings word in Tabelle 4.4 en 4.5 aangetoon.

Tabel 4.4- Groeivormverhoudings van subgemeenskap 1.2

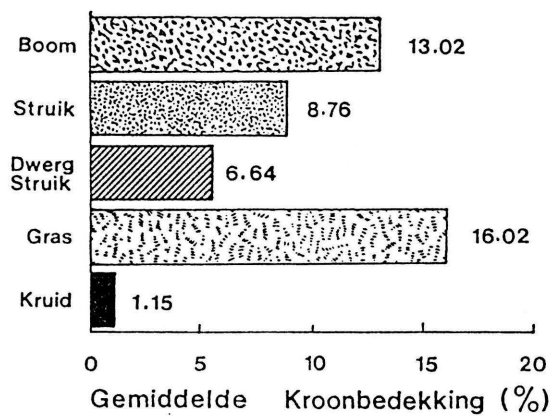
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies/1 000m ²
Bome	14,07	30,49	21	12
Struike	9,93	21,52	16	4
Dwergstruike	2,89	6,28	23	13
Grasse	18,17	39,38	24	14
Kruide	1,07	2,33	60	35
Totaal	46,14	100,0	144	84

Tabel 4.5- Spesieverhoudings van subgemeenskap 1.2

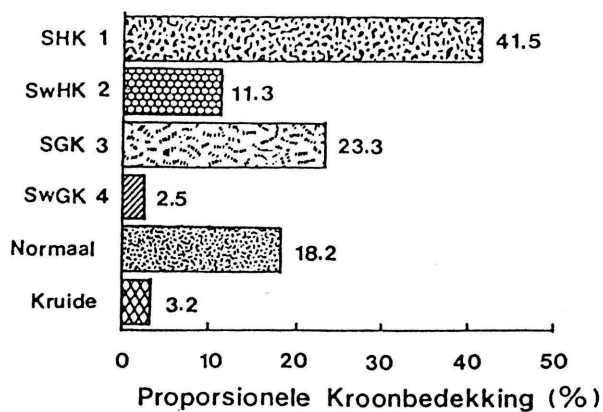
Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon: kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Combretum apiculatum</i>	b	Sterk	83	5,84	3,00	88	113,00	9,00
<i>Terminalia sericea</i>	b	Sterk	86	5,28	3,00	67	148,00	11,00
<i>Commiphora angolensis</i>	s	Norm.	42	3,55	1,50	130	77,00	8,00
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	s	Norm.	78	2,26	1,50	90	111,00	10,00
<i>Grewia flava</i>	s	Norm.	53	1,28	1,75	57	173,00	13,00
<i>Indigofera sordida</i>	ds	Sterk	97	2,17	0,20	11102	0,90	0,91
<i>Digitaria eriantha</i>	g	Sterk	94	4,80	0,20	8317	1,20	0,97
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	g	Sterk	100	4,60	0,20	21764	0,45	0,59
<i>Aristida diffusa</i>	g	Sterk	78	3,40	0,25	6111	1,63	1,18
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	g	Norm.	100	1,86	0,20	7093	1,40	1,17
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Dombeya rotundifolia</i> var. <i>rotundifolia</i>	b	Norm.	28	0,07	3,00	3	2534,00	32,65
<i>Combretum hereroense</i>	b	Norm.	23	0,03	2,50	2	4784,00	68,72
<i>Dichapetalum cymosum</i>	ds	Norm.	16	0,01	0,15	12	833,33	28,86
<i>Coccinia sessilifolia</i>	k	Norm.	14	0,001	0,15	5	2000,00	44,72
<i>Albizia harveyi</i>	b	Norm.	14	0,01	3,00	1	7306,00	93,00
<i>Coccinia variifolia</i>	k	Norm.	11	0,001	0,15	5	2000,00	44,72
<i>Cleome maculata</i>	k	Norm.	11	0,001	0,10	12	833,33	28,86



Figuur 4.8 Gemeenskap 2: Die *Combretum apiculatum* - *Pentarrhinum insipidum* - lae geslote boomveld



Figuur 4.9 Laagdiagram van die struktuur van gemeenskap 2



Figuur 4.10 Kompetisie klas laagdiagram van gemeenskap 2

4.4.1.2 Die *Combretum apiculatum* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana*
subsp. *macrantha* lae geslote boomveld

Die variasie van die subgemeenskap word beskryf deur 36 relevés en die subgemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 610 km² (26% van die totale oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Semi-dorre sandvlakte
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 467 mm
- iii. Geologie: PTr - Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool in ongedifferensiëerde lae van die Opeenvolging Karoo
 - Mam - Sandsteen en moddersteen van die Aasvoëlkop en Makgabeng Formasie van die Matlabas Subgroep van die Waterberg Groep
 - Q - Alluvium, sand en kalkreet van die Kalahari Groep
- iv. Grondvorm: Hutton (oorwegend) Clovelly en Glenrosa
- v. Grondtekstuur: Sand, gemiddeld 9% klei in die B-horison
- vi. Effektiewe gronddiepte: 1 191 mm

Die foto, struktuur en kompetisieklas verhoudings is onderskeidelik in Figure 4.5, 4.6 en 4.7 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierikheid, en die spesieverhoudings word in Tabelle 4.4 en 4.5 aangetoon.

Tabel 4.6- Groeivormverhoudings van gemeenskap 2

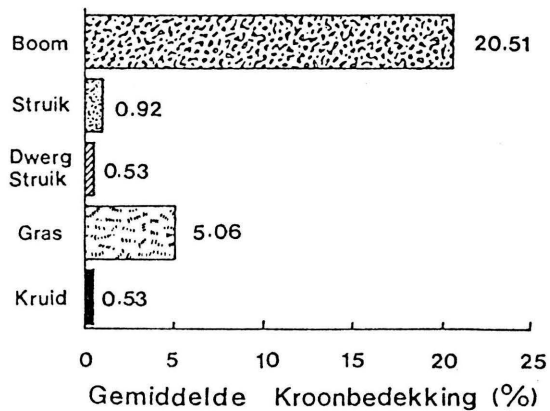
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies/1 000m ²
Bome	13,02	29,26	16	13
Struike	8,76	19,69	13	10
Dwergstruike	5,54	12,46	29	23
Grasse	16,02	36,01	22	18
Kruide	1,15	2,59	57	46
Totaal	44,50	100,0	137	110

Tabel 4.7- Spesieverhoudings van gemeenskap 2

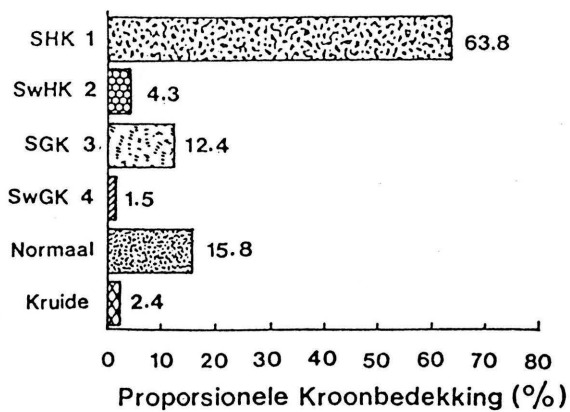
Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon: kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Combretum apiculatum</i>	b	Sterk	92	7,32	3,00	111	89,00	7,62
<i>Terminalia sericea</i>	b	Swak	83	2,42	2,50	34	290,00	16,17
<i>Grewia flava</i>	s	Sterk	75	2,60	1,50	90	111,00	10,00
<i>Commiphora angolensis</i>	s	Sterk	33	1,20	1,30	85	117,00	11,00
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	s	Norm.	100	2,48	1,30	236	42,00	6,17
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	s	Norm.	92	1,94	1,30	151	66,00	8,02
<i>Cassia biensis</i>	ds	Sterk	67	3,75	0,15	15992	0,62	0,72
<i>Indigofera sordida</i>	ds	Norm.	75	1,09	0,20	4009	2,49	1,62
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	g	Sterk	100	3,82	0,20	19990	0,62	0,72
<i>Aristida diffusa</i>	g	Sterk	100	3,23	0,25	6111	1,63	1,18
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	g	Norm.	100	2,36	0,20	11102	0,90	0,91
<i>Urochloa mosambicensis</i>	g	Norm.	42	1,13	0,15	4009	2,49	1,62
<i>Digitaria eriantha</i>	g	Norm.	100	1,20	0,20	4000	2,50	1,60
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	g	Norm.	92	1,01	0,25	1532	6,52	2,62
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Solunum incanum</i>	ds	Norm	42	0,001	0,40	2	5000,00	70,71
<i>Chamaesyce inaquilatera</i>	k	Norm.	32	0,001	0,12	7	1428,00	37,80
<i>Cleome rubella</i>	k	Norm.	33	0,040	0,12	462	21,66	4,65
<i>Pentarrhinum insipidum</i>	k	Norm.	16	0,001	0,10	7	1428,60	37,80
<i>Anthericum galpinii</i> var. <i>galpinii</i>	k	Norm.	16	0,001	0,25	1	10000,00	99,85
<i>Trachyandra laxa</i> var. <i>rigida</i>	k	Norm.	16	0,001	0,12	6	1435,40	4,55



Figuur 4.11 Gemeenskap 3: Die *Diplorhynchus condylocarpon* - *Loudetia flavida* - lae geslote boomveld



Figuur 4.12 Laagdiagram van die struktuur van gemeenskap 3



Figuur 4.13 Kompetisie klas laagdiagram vir gemeenskap 3

4.4.3 Die *Diplorhynchus condylocarpon* - *Loudetia flavida* - lae geslote boomveld

Die variasie van die gemeenskap word beskryf deur 5 relevés en die gemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 65 km² (2,8% van die oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Sandsteenkoppies
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 557 mm
- iii. Geologie: Msm - Sandsteen en konglomeraat van die Sandrivierberg en Magalakwena Formasie van die Kransberg Subgroep van die Waterberg Groep
- iv. Grondvorm: Mispah
- v. Grondtekstuur: Sandleem, 13% in die A-horison
- vi. Effektiewe gronddiepte: 723 mm
- vii. Rotsagtigheid: 65-100% rotsbedekking

Die foto, struktuur en kompetisie-klas verhoudings is onderskeidelik in Figure 4.11, 4.12 en 4.13 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierikheid, en die spesieverhoudings word in Tabela 4.8 en 4.9 aangetoon.

Tabel 4.8- Groeivormverhoudings van gemeenskap 3

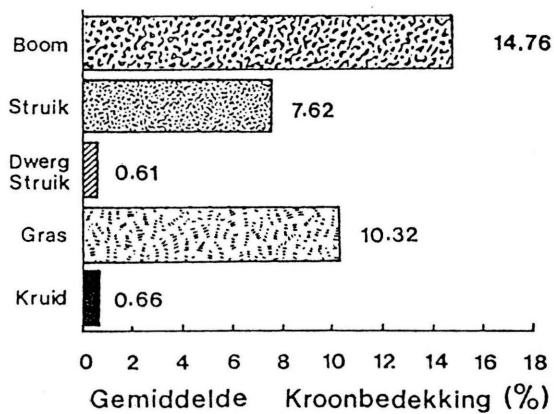
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies 1 000m ²
Bome	20,50	74,46	14	14
Struike	0,92	3,33	16	17
Dwergstruike	0,53	1,92	14	14
Grasse	5,06	18,36	25	26
Kruide	0,53	1,93	25	26
Totaal	27,55	100,0	94	100

Tabel 4.9- Spesieverhoudings van gemeenskap 3

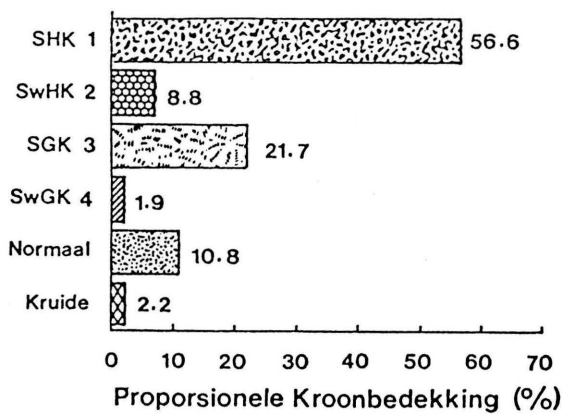
Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon: kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	b	Sterk	100	8,77	2,50	120	89,00	7,62
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	b	Sterk	100	7,82	2,50	111	89,00	7,62
<i>Combretum apiculatum</i>	b	Norm.	80	1,59	2,00	57	173,00	14,85
<i>Enneapogon pretoriensis</i>	g	Sterk	100	2,90	0,20	11102	0,90	0,91
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Chrysopogon serrulatus</i>	g	Norm.	100	0,18	0,20	792	12,63	3,5
<i>Loudetia flavida</i>	g	Norm.	100	0,28	0,20	1762	5,70	2,52
<i>Elephantorrhiza burkei</i>	s	Norm.	100	0,12	0,60	24	407,00	22,04
<i>Indigofera vicioides</i> var. <i>vicioides</i>	ds	Sterk	100	0,35	0,25	673	14,8	4,08
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	b	Sterk	100	8,77	2,50	120	89,00	7,62
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	b	Sterk	100	7,82	2,50	111	89,00	7,62
<i>Pellaea calomelanos</i>	k	Swak	80	0,03	0,07	904	11,00	3,33
<i>Strychnos madagascariensis</i>	b	Swak	80	0,04	0,80	10	1000,00	31,63
<i>Friesodielsa obovata</i>	s	Norm.	80	0,09	0,80	24	407,00	22,04
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i> var. <i>glabra</i>	b	Norm.	80	0,79	3,00	11	810,00	29,20
<i>Brachiaria serrata</i>	g	Norm.	60	0,01	0,15	44	226,90	15,07
<i>Mundulea sericea</i>	s	Sterk	40	0,18	0,50	104	92,70	9,82
<i>Pachystigma trifolium</i>	s	Norm.	40	0,10	0,50	1	100000,00	99,75
<i>Barleria affinis</i>	ds	Norm.	40	0,001	0,25	2	5000,00	71,00
<i>Chamaesyce neopolycnemoides</i>	k	Norm.	40	0,001	0,10	12	833,33	28,80
<i>Limeum viscosum</i> subsp. <i>viscosum</i> var. <i>glabra</i>	k	Norm.	40	0,02	0,10	230	43,50	6,59



Figuur 4.14 Gemeenskap 4: Die *Acacia erubescens* - *Enteropogon macrostachyus* - lae geslote boomveld



Figuur 4.15 Laagdiagram van die struktuur van gemeenskap 4



Figuur 4.16 Kompetisie klas laagdiagram vir gemeenskap 4

4.4.4 Die *Acacia erubescens* -*Enteropogon macrostachyus* - lae geslote boomveld

Die variasie van die gemeenskap word beskryf deur 3 relevès en die gemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 140 km² (6,1% van die oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Voethange van sandsteenkoppies.
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 494 mm
- iii. Geologie: Msm - Sandsteen en konglomeraat van die Sandrivierberg en Magalakwena Formasie van die Kransberg Subgroep van die Waterberg Groep
- iv. Grondvorm: Hutton (oorwegend) en Avalon
- v. Grondtekstuur: Sandkleileem, gemiddeld 23% klei in die B-horison
- vi. Effektiewe gronddiepte: 772 mm

Die foto, struktuur en kompetisie-klas verhoudinge is onderskeidelik in Figure 4.14, 4.15 en 4.16 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierykheid, en die spesieverhoudings in Tabele 4.10 en 4.11 aangetoon.

Tabel 4.10- Groeivormverhoudings van gemeenskap 4

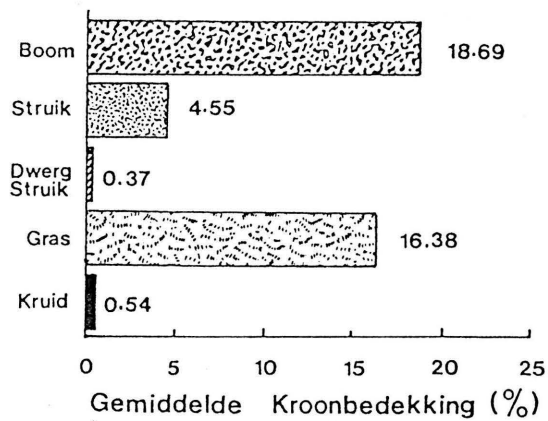
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies/1 000m ²
Bome	14,76	43,50	11	13
Struike	7,52	22,00	11	13
Dwergstruike	0,61	2,00	13	16
Grasse	10,32	30,50	24	29
Kruide	0,66	2,00	28	34
Totaal	33,87	100,0	87	108

Tabel 4.11- Spesieverhoudings van gemeenskap 4

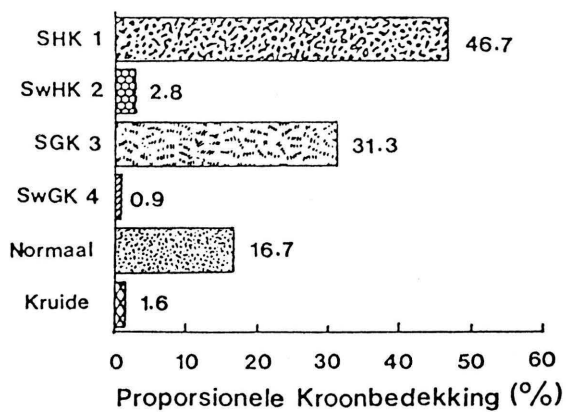
Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon: kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Acacia erubescens</i>	b	Sterk	100	11,22	3,00	166	59,80	5,70
<i>Pterocarpus rotundifolius</i>								
subsp. <i>rotundifolius</i>	b	Norm.	33	1,21	3,00	12	802,90	28,90
<i>Grewia flava</i>	s	Sterk	100	3,53	2,00	130	76,90	8,00
<i>Dichrostachys cinerea</i>								
subsp. <i>africana</i>	s	Sterk	100	2,99	2,00	90	110,70	10,00
<i>Eragrostis rigidior</i>	g	Sterk	100	5,31	0,20	21764	0,45	0,60
<i>Aristida congesta</i>								
subsp. <i>barbicollis</i>	g	Sterk	100	2,08	0,15	11102	0,90	0,91
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Enteropogon macrostachyus</i> g		Norm.	66	0,01	0,15	44	227,00	15,07
<i>Rhus leptodictya</i>	s	Norm.	66	0,01	1,50	1	10000,00	99,25



Figuur 4.17 Gemeenskap 5: Die *Spirostachys africana* - *Cynodon dactylon* - lae geslote boomveld



Figuur 4.18 Laagdiagram van die struktuur van gemeenskap 5



Figuur 4.19 Kompetisie klas laagdiagram van gemeenskap 5

4.4.5 Die *Spirostachys africana* - *Cynodon dactylon* - lae geslote boomveld

Die variasie van die gemeenskap word beskryf deur 3 relevés en die gemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 50 km² (2,2% van die oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Voethange van sandsteenkoppies.
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 476 mm
- iii. Geologie: Msm - Sandsteen en konglomeraat van die Sandrivierberg en Magalakwena Formasie van die Kransberg Subgroep van die Waterberg Groep
- iv. Grondvorm: Clovelly (oorwegend) en Avalon
- v. Grondtekstuur: Sandkleileem, gemiddeld 29% klei in die B-horison
- vi. Effektiewe gronddiepte: 585 mm

Die foto, struktuur en kompetisie-klas verhoudinge is onderskeidelik in Figure 4.17, 4.18 en 4.19 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierykheid, en die spesieverhoudings in Tabele 4.12 en 4.13 aangetoon.

Tabel 4.12- Groeivormverhoudings van gemeenskap 5

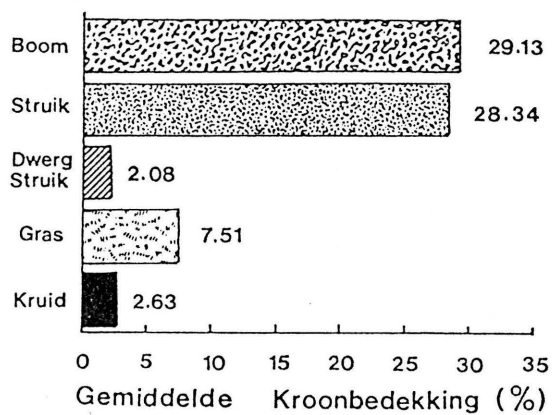
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies/1 000m ²
Bome	18,69	46,12	14	17
Struike	4,55	11,23	11	13
Dwergstruike	0,37	0,90	15	18
Grasse	16,38	40,41	22	27
Kruide	0,54	1,32	22	27
Totaal	40,53	100,0	86	106

Tabel 4.13- Spesieverhoudings van gemeenskap 5

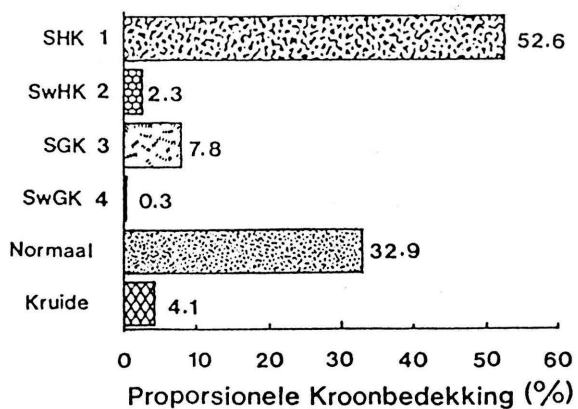
Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon: kroon kr. (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Spirostachys africana</i>	b	Sterk	33	4,84	3,50	67	147,90	10,68
<i>Acacia grandicornuta</i>	b	Sterk	33	2,73	3,50	34	289,90	16,17
<i>Acacia erubescens</i>	b	Sterk	100	7,93	3,00	111	89,30	7,62
<i>Terminalia sericea</i>	b	Norm.	66	2,69	3,00	34	289,90	16,17
<i>Grewia flava</i>	s	Norm.	66	1,78	2,00	57	173,30	12,97
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	s	Norm.	100	1,51	2,00	56	172,10	13,07
<i>Eragrostis pallens</i>	g	Sterk	33	4,84	0,35	3176	3,14	1,55
<i>Eragrostis rigidior</i>	g	Sterk	100	2,99	0,20	11102	0,90	0,91
<i>Sporobolus ioclados</i>	g	Sterk	66	3,29	0,10	41921	0,23	0,44
<i>Panicum maximum</i>	g	Norm.	100	1,65	0,30	2710	3,68	1,90
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	g	Norm.	66	0,01	0,15	44	227,00	15,07
<i>Cynodon dactylon</i>	g	Norm.	66	0,17	0,10	1962	5,10	2,26
<i>Eragrostis gummiflua</i>	g	Norm.	66	0,14	0,30	235	42,55	6,52
<i>Agathisanthemum bojeri</i> var. <i>bojeri</i>	k	Norm.	66	0,07	0,10	809	12,36	3,52
<i>Cyathula crispera</i>	s	Norm.	66	0,04	1,00	4	2500,00	50,00



Figuur 4.20 Gemeenskap 6: Die *Combretum apiculatum* - *Ximenia caffra* var. *natalensis* - lae ruigte



Figuur 4.21 Laagdiagram van die struktuur van gemeenskap 6



Figuur 4.22 Kompetisie klas laagdiagram van gemeenskap 6

4.4.6 Die *Combretum apiculatum* - *Ximenia caffra* var. *natalensis* - lae ruigte

Die variasie van die gemeenskap word beskryf deur 6 relevés en die gemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 35 km² (1.5% van die oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Dorre sandleemvlakte
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 452 mm
- iii. Geologie: PTr - Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool in ongedifferensiëerde lae van die Opeenvolging Karoo
Msm - Sandsteen en konglomeraat van die Sandrivierberg en Magalakwena Formasie van die Kransberg Subgroep van die Waterberg Groep
- iv. Grondvorm: Hutton, Avalon en Mispah (kalk onder die A-horison)
- v. Grondtekstuur: Sand en sandleem, gemiddeld 11% klei in die B-horison (A horison in die geval van Mispah)
- vi. Effektiewe gronddiepte: 570 mm

Die foto, struktuur en kompetisie-klas verhoudinge is onderskeidelik in Figure 4.20, 4.21 en 4.22 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierykheid, en die spesieverhoudings word in Tabela 4.14 en 4.15 aangetoon.

Tabel 4.14 - Groeivormverhoudings van gemeenskap 6

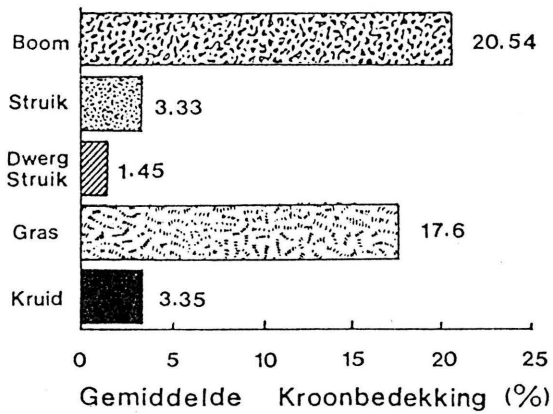
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierikheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies/1 000m ²
Bome	29,13	41,80	12	12
Struike	28,34	40,67	13	13
Dwergstruike	2,08	2,98	27	27
Grasse	7,51	10,77	23	23
Kruide	2,63	3,73	47	47
Totaal	69,67	100,0	122	122

Tabel 4.15- Spesieverhoudings van gemeenskap 6

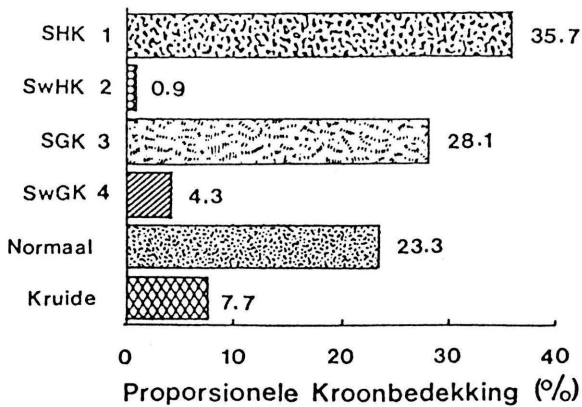
Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Combretum apiculatum</i>	b	Sterk	67	20,09	3,00	270	37,00	3,82
<i>Acacia nigrescens</i>	b	Norm.	33	3,44	4,00	18	527,00	21,00
<i>Acacia erubescens</i>	b	Norm.	50	4,92	3,00	67	147,90	10,68
<i>Commiphora angolensis</i>	s	Sterk	67	7,48	1,80	293	34,11	4,71
<i>Grewia flava</i>	s	Sterk	100	7,71	2,00	293	34,11	4,71
<i>Grewia monticola</i>	s	Norm.	50	2,55	1,50	90	110,74	9,99
<i>Rhigozum brevispinosum</i>	s	Norm.	33	1,23	1,00	85	117,13	11,05
<i>Euclea undulata</i>	s	Norm.	50	2,10	3,00	34	289,92	16,17
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	s	Norm.	83	4,47	1,80	177	56,50	6,60
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	s	Swak	100	1,60	1,50	57	173,33	12,97
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	g	Sterk	83	2,76	0,15	11102	0,90	0,91
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	g	Sterk	100	2,67	0,30	4242	2,35	1,46
<i>Kohautia cynanchica</i>	k	Sterk	33	1,08	0,10	10509	0,95	0,99
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Ehretia amoena</i>	ds	Norm.	50	0,001	0,25	2	5000,00	70,40
<i>Ximenia caffra</i> var. <i>natalensis</i>	s	Norm.	33	0,84	2,50	32	306,66	17,87
<i>Schkuhria pinnata</i>	k	Norm.	33	0,001	0,10	12	833,3	28,87
<i>Fockea angustifolia</i>	k	Norm.	67	0,01	0,15	44	226,9	15,07



Figuur 4.23 Gemeenskap 7: Die *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha* - *Nidorella resedifolia* subsp. *resedifolia* - lae geslote boomveld



Figuur 4.24 Laagdiagram van die struktuur van gemeenskap 7



Figuur 4.25 Kompetisie klas laagdiagram van gemeenskap 7

4.4.7 Die *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha* - *Nidorella resedifolia* subsp.

resedifolia - lae geslote boomveld

Die variasie van die gemeenskap word beskryf deur 5 relevés en die gemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 60 km² (2,6% van die oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Dorre sandkleileemvlakte
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 430 mm
- iii. Geologie: PTR - Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool in ongedifferensiëerde lae van die Opeenvolging Karoo
Msm - Sandsteen en moddersteen van die Aasvoelkop en Makgabeng Formasie van die Matlabas Subgroep van die Waterberg Groep
- iv. Grondvorm: Hutton, Clovelly en Mispah (kalk en ferrikkreet in die ondergrond)
- v. Grondtekstuur: Sandkleileem en klei, gemiddeld 31% klei in die B-horison (A horison in die geval van Mispah)
- vi. Effektiewe gronddiepte: 467 mm
- vii. Rotsbedekking: 0-33%

Die foto, struktuur en kompetisie-klas verhoudings is onderskeidelik in Figure 4.23, 4.24 en 4.25 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierikheid, en die spesieverhoudings word in Tabelle 4.16 en 4.17 aangetoon.

Tabel 4.16- Groeivormverhoudings van gemeenskap 7

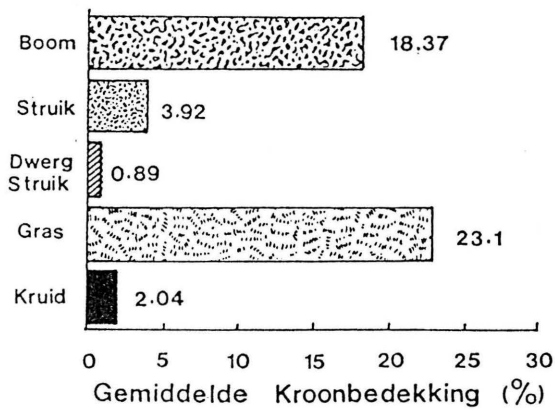
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies/1 000m ²
Bome	20,54	44,39	11	11
Struike	3,33	7,20	10	10
Dwergstruike	1,45	3,14	24	25
Grasse	17,60	38,03	22	23
Kruide	3,35	7,24	45	47
Totaal	46,287	100,0	112	116

Tabel 4.17- Spesieverhoudings van gemeenskap 7

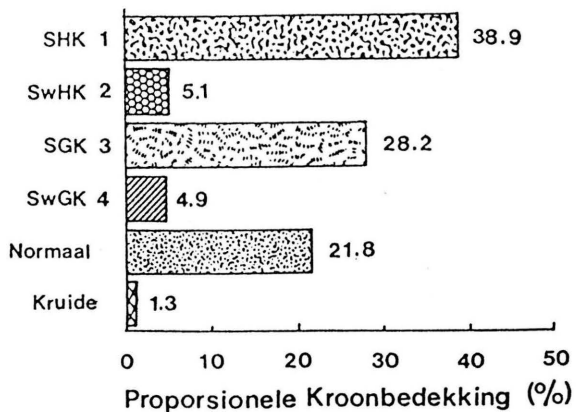
Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Acacia grandicornuta</i>	b	Sterk	20	8,89	3,50	111	89,31	7,62
<i>Acacia tortilis</i> subsp. <i>heteracantha</i>	b	Norm.	100	5,48	3,00	67	147,89	10,68
<i>Acacia mellifera</i> subsp. <i>detinens</i>	b	Norm.	60	1,73	3,50	22	453,79	20,99
<i>Acacia erubescens</i>	b	Norm.	40	1,61	3,00	22	453,79	20,99
<i>Acacia senegal</i> var. <i>rostrata</i>	b	Norm.	60	1,51	2,00	57	173,33	12,97
<i>Boscia foetida</i>	b	Norm.	60	1,05	1,50	32	306,66	17,87
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	s	Sterk	40	1,23	1,50	32	306,66	17,87
<i>Grewia flava</i>	s	Norm.	80	1,57	1,80	57	173,33	4,71
<i>Enneapogon cenchroides</i>	g	Sterk	80	4,64	0,20	21764	0,45	0,59
<i>Eragrostis rigidior</i>	g	Sterk	60	3,73	0,25	6111	1,44	1,18
<i>Sporobolus ioclados</i>	g	Norm.	40	1,71	0,15	7093	1,40	1,17
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	g	Norm.	80	3,02	0,10	29102	0,34	0,55
<i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i>	g	Norm.	80	2,22	0,03	4242	2,35	1,46
<i>Geigeria burkei</i> subsp. <i>fruticulosa</i>	k	Sterk	40	1,01	0,10	10509	1,09	0,99
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Blepharis subvolubilis</i> var. <i>subvolubilis</i>	k	Sterk	80	0,45	0,15	2432	4,11	2,53
<i>Pavonia burchellii</i>	k	Norm.	80	0,001	0,10	113	99,03	10,78
<i>Nidorella resedifolia</i> subsp. <i>resedifolia</i>	k	Sterk	60	0,75	0,15	4009	2,49	1,62
<i>Corbichonia decumbens</i>	k	Norm.	60	0,01	0,10	116	86,20	9,28
<i>Nerine laticoma</i>	k	Norm.	60	0,01	0,25	17	588,24	24,25
<i>Sida cordifolia</i>	ds	Norm.	40	0,02	0,35	51	196,00	14,00
<i>Barleria transvaalensis</i>	ds	Norm.	40	0,001	0,30	2	5000,00	70,71



Figuur 4.26 Gemeenskap 8: Die *Acacia mellifera* subsp. *detinens* - *Gisekia africana* var. *cymosa* - lae geslote boomveld



Figuur 4.27 Laagdiagram van die struktuur van gemeenskap 8



Figuur 4.28 Kompetisie klas laagdiagram van gemeenskap 8

4.4.8 Die *Acacia mellifera* subsp. *detinens* - *Gisekia africana* var. *cymosa* -
lae geslote boomveld

Die variasie van die gemeenskap word beskryf deur 9 relevés en die gemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 175 km² (7,5% van die oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Dorre sandleemvlakte
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 437 mm
- iii. Geologie: PTr - Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool in ongedifferensiëerde lae van die Opeenvolging Karoo
 - Mam - Sandsteen en moddersteen van die Aasvoëlkop en Makgabeng Formasie van die Matlabas Subgroep van die Waterberg Groep
 - Q - Alluvium, sand en kalkkreet van die Kalaharigroep
- iv. Grondvorm: Hutton, Mispah, Glenrosa en Shortlands (kalk en ferri-kreet in die ondergrondse horison)
- v. Grondtekstuur: Sand, sandleem en sandkleileem en klei, gemiddeld 15% klei in die B-horison
- vi. Effektiewe gronddiepte: 497 mm
- vii. Rotsbedekking: 0-66%

Die foto, struktuur en kompetisie-klas verhoudings is onderskeidelik in Figure 4.26, 4.27 en 4.28 weergegee. Die groeivormverhoudings en spesierykheid, en die spesieverhoudings word in Tabela 4.18 en 4.19 aangetoon.

Tabel 4.18- Groeivormverhoudings van gemeenskap 8

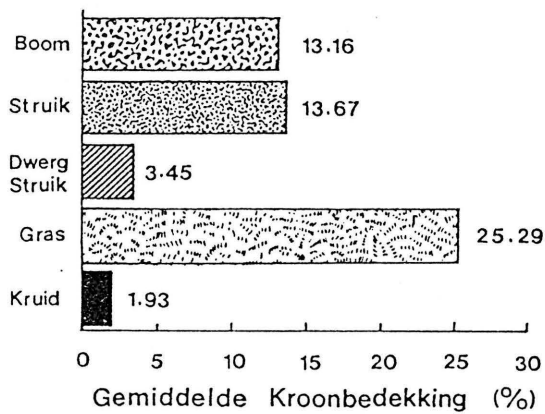
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies/1 000m ²
Bome	18,37	38,02	16	14
Struike	3,92	8,11	9	8
Dwergstruike	0,89	1,84	23	20
Grasse	23,10	47,79	27	24
Kruide	2,04	4,23	60	53
Totaal	48,32	100,0	135	120

Tabel 4.19- Spesieverhoudings van gemeenskap 6

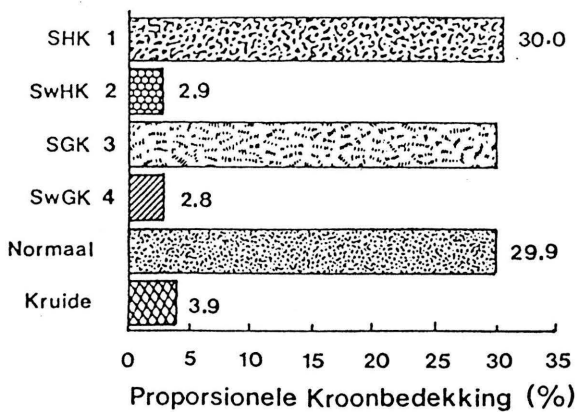
Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon: kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Combretum apiculatum</i>	b	Sterk	45	5,80	3,00	88	113,27	6,96
<i>Acacia senegal</i> var. <i>rostrata</i>	b	Sterk	11	2,87	2,00	90	110,74	9,99
<i>Acacia mellifera</i> subsp. <i>detinens</i>	b	Norm.	45	3,42	3,50	49	201,27	12,96
<i>Acacia erubescens</i>	b	Norm.	45	3,22	3,00	49	201,27	12,96
<i>Boscia foetida</i>	b	Swak	55	1,63	1,20	151	66,26	8,02
<i>Grewia flava</i>	s	Sterk	78	2,38	1,50	90	110,74	9,99
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	g	Sterk	78	13,24	0,15	53749	0,18	0,31
<i>Urochloa mosambicensis</i>	g	Norm.	55	2,63	0,10	29102	0,34	0,55
<i>Tragus berteronianus</i>	g	Norm.	45	1,37	0,08	48518	0,20	0,44
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	g	Norm.	67	2,11	0,20	11102	0,90	0,91
<i>Enneapogon cenchroides</i>	g	Swak	78	1,09	0,15	4009	2,49	1,62
<i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i>	g	Norm.	78	1,06	0,25	1532	6,52	2,62
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Gisekia africana</i> var. <i>cymosa</i>	k	Norm.	22	0,01	0,10	116	86,20	9,28
<i>Achyranthes sicula</i>	k	Norm.	33	0,001	0,35	3	3333,00	57,73
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	k	Norm.	33	0,05	0,30	84	119,00	10,90
<i>Zornia milneana</i>	k	Norm.	33	0,001	0,15	5	2000,00	44,70
<i>Monechma divaricatum</i>	ds	Sterk	22	0,22	0,30	336	29,80	5,46
<i>Amaranthus thunbergii</i>	k	Norm.	22	0,001	0,25	2	5000,00	71,70
<i>Ipomoea hackeliana</i>	k	Norm.	22	0,001	0,40	1	10000,00	99,80



Figuur 4.29 Gemeenskap 9: Die *Grewia flava* - *Eragrostis biflora* - lae ruigte



Figuur 4.30 Laagdiagram van die struktuur van gemeenskap 9



Figuur 4.31 Kompetisie klas laagdiagram van gemeenskap 9

4.4.9 Die *Grewia flava* - *Eragrostis biflora* - lae ruigte

Die variasie van die gemeenskap word beskryf deur 32 relevès en die gemeenskap beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 650 km² (28,5% van die oppervlakte van die studiegebied).

a. Omgewingskenmerke

- i. Topografie: Dorre sandleemvlakte
- ii. Gemiddelde jaarlikse reënval: 437 mm
- iii. Geologie: PTr - Skalie, sandsteen, moddersteen en steenkool in ongedifferensiëerde lae van die Opeenvolging Karoo
Mam - Sandsteen en moddersteen van die Aasvoëlkop en Makgabeng Formasie van die Matlabas Subgroep van die Waterberg Groep
Q - Alluvium, sand en kalkkreet van die Kalaharigroep
MA - Metanoriet en metagabro (basiese intrusiewe gesteentes)
- iv. Grondvorm: Hutton (oorwegend) en Mispah
- v. Grondtekstuur: Sand, sandleem en sandkleileem en klei, gemiddeld 16,5% klei in die B-horison. Kalk konkresies teenwoordig by Mispah gronde
- vi. Effektiewe gronddiepte: 609 mm

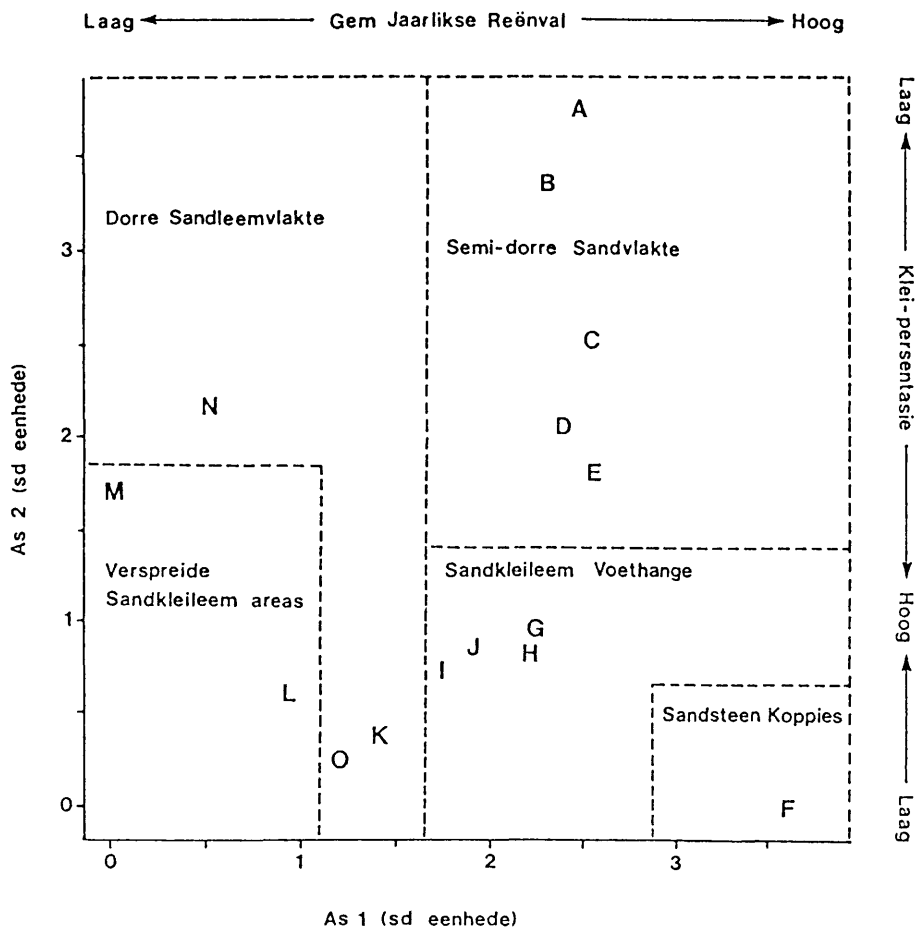
Die foto, struktuur en kompetisie-klas verhoudings is onderskeidelik in Figure 4.29, 4.30 en 4.31 weergegee. Die groeivormverhoudings en

Tabel 4.20- Groeivormverhoudings van gemeenskap 9

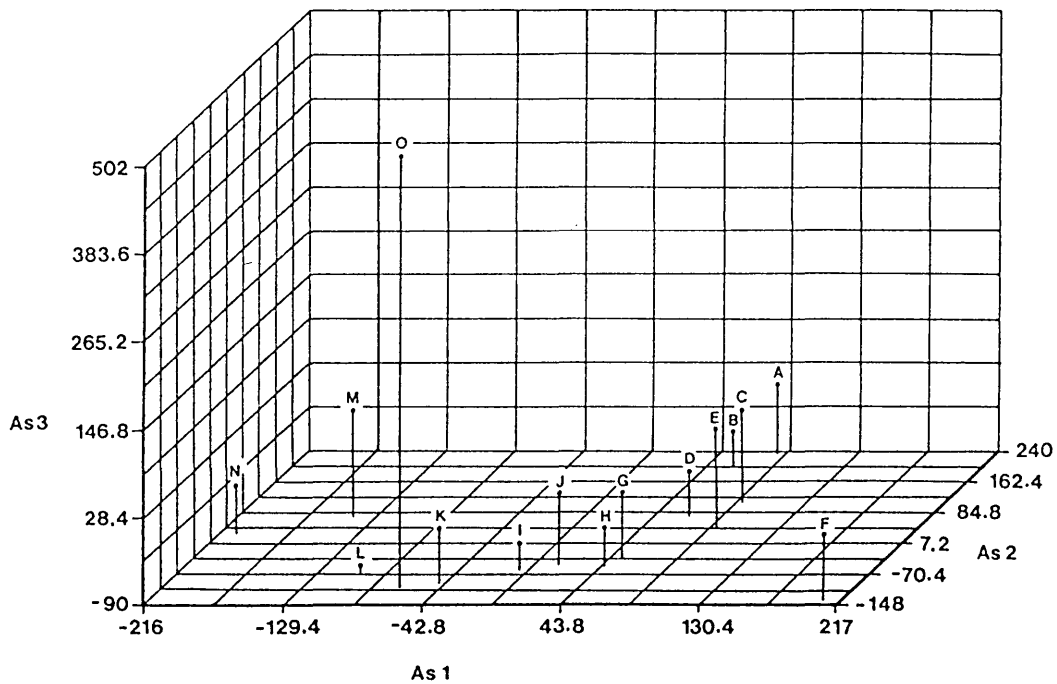
Groeivorm	% Kroonbedekking		Spesierykheid	
	Plantbedekking-skaal	Proporsioneel	Getal spesies	Spesies/1 000m ²
Bome	13,16	22,88	18	10
Struike	13,67	23,77	14	8
Dwergstruike	3,45	6,00	30	18
Grasse	25,29	43,98	27	16
Kruide	1,93	3,36	55	33
Totaal	57,51	100,0	144	87

Tabel 4.21- Spesieverhoudings van gemeenskap 9

Spesienaam	Groei-vorm	Komp. status	Frekw. (%)	Kroon bed. (%)	Kroon deurs. (m)	Ind./ha	m ² /Ind.	Kroon: kroon (m)
<u>Dominante spesies</u>								
<i>Combretum apiculatum</i>	b	Sterk	31	6,25	3,00	88	113,30	6,96
<i>Terminalia sericea</i>	b	Sterk	22	2,26	3,00	34	289,92	16,17
<i>Acacia erubescens</i>	b	Norm.	66	1,42	2,80	30	333,33	18,26
<i>Commiphora angolensis</i>	b	Sterk	16	2,32	1,50	90	110,70	9,99
<i>Grewia flava</i>	b	Sterk	91	4,88	2,00	216	46,30	6,80
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	s	Norm.	88	3,15	1,80	130	76,87	8,00
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	s	Norm.	53	1,48	1,50	57	173,30	13,00
<i>Indigofera sordida</i>	ds	Sterk	56	1,99	0,25	2710	3,68	0,72
<i>Urochloa mosambicensis</i>	g	Sterk	50	7,13	0,10	74488	0,13	0,30
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	g	Sterk	53	4,25	0,15	15992	0,62	0,72
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	g	Sterk	81	4,49	0,15	21764	0,45	0,59
<i>Aristida diffusa</i>	g	Norm.	53	1,41	0,30	2710	3,68	1,90
<i>Eragrostis rigidior</i>	g	Norm.	69	1,22	0,30	1532	6,52	2,62
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	g	Norm.	94	1,68	0,25	2710	3,68	1,90
<i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i>	g	Norm.	94	1,20	0,25	1532	6,52	2,62
<u>Diagnostiese spesies</u>								
<i>Rhigozum brevispinosum</i>	s	Norm.	53	1,08	1,00	85	117,30	11,05
<i>Becium knyanum</i>	k	Sterk	35	0,54	0,15	518	19,31	11,43
<i>Eragrostis biflora</i>	g	Norm.	19	0,01	0,20	44	227,30	15,08
<i>Jatropha zeyheri</i> var. <i>zeyheri</i>	k	Norm.	9	0,001	0,30	2	5000,00	70,71
<i>Maytenus heterophylla</i>	s	Norm.	16	0,01	1,00	4	2500,00	142,60
<i>Aristida rhiniochloa</i>	g	Norm.	13	1,45	0,10	18593	0,53	0,72
<i>Indigofera circinnata</i>	ds	Norm.	13	0,01	0,25	17	588,20	24,25



Figuur 4.32 'n DCA (Ontneigde Ooreenstemmings Analise) ordeningsdiagram van die 15 relevégroepe (Tabel 4.1) van die Steenbokpan omgewing.



Figuur 4.33 'n Drie-dimensionele DCA (Ontneigde Ooreenstemmings Analise) ordeningsdiagram van die 15 relevégroepe (Tabel 4.1) van die Steenbokpan omgewing (die asse dui die Eigenwaardes aan).

4.5 GEMEENSKAPSORDENING

Die resultate van die ontneigde assosiasie analise (DCA) word weergegee in 'n ordeningsdiagram (Figuur 4.32) wat die verspreiding van die 15 relevégroepe op die eerste (x) en die tweede (y) asse van ordening voorstel. Die asse verteenwoordig onderskeidelik 52% en 46% van die plantegroei variasie in die studiegebied. Die posisie van elke relevégroep word aangedui deur middel van die toepaslike relevégroep kode (A-0). Die ordeningsdiagram dui 'n duidelike skeiding tussen sekere relevégroepe aan op grond van verskille in gemiddelde jaarlikse reënval (as 1) en grondtekstuur (as 2).

Die drie-dimensionele ordeningsdiagram (Figuur 4.33) dui die intervalposisie van die eigenwaardes van elke relevégroep op die eerste drie asse van ordening aan. Die eigenwaardes van elke ordenings-as is in 10 verdeel wat die drie-dimensionele ruimte van die diagram dus opdeel in 1 000 selle. Die eigenwaardes wat die grense van die sel waarin elke relevégroep voorkom, beskryf is weergegee in Tabel 4.22. Die feit dat die vyftien relevégroepe elkeen in 'n aparte sel geplaas is, is betekenisvol en bevestig die geldigheid van die relevégroepe deur die PHYTOTAB-PC klassifikasie program (Westfall 1992), soos weergegee in Tabel 4.1.

Die floristiese verwantskappe, soos weerspieël deur die gradiënt (relevé volgorde) op Tabel 4.1, kom egter nie heeltemal ooreen met die omgewingsfaktore soos aangedui deur die eerste en tweede asse van ordening nie (Figuur 4.32). Indien as 3 op Figuur 4.33 egter in ag geneem word, is hierdie verskynsel verklaarbaar. Volgens die Eigenwaarde verteenwoordig die derde as 'n beduidende persentasie van die variansie in die datastel (39%), terwyl die

Tabel 4.22- Die eigenwaardes van die interval-selle wat die ruimtelike posisie van die 15 relevêgroepe (Tabel 4.1) op die drie-dimensionele ordeningsdiagram (Figuur 4.33) aandui.

Relevêgroep	Interval-sel limiete (eigenwaardes)		
	As 1	As 2	As 3
1	> +43,8; < +87,1	>+201,2; <+240,0	> -30,8; < +28,4
2	> +43,8; < +87,1	>+162,4; <+201,2	> -90,0; < -30,8
3	> +87,1; <+130,4	> +84,8; <+123,6	> +28,4; < +87,6
4	> +43,8; < +87,1	> +46,0; < +84,8	> -30,8; < +28,4
5	> +87,1; <+130,4	> +46,0; < +84,8	> +28,4; < +87,6
6	>+173,7; <+217,0	>-148,0; <-109,2	> -30,8; < +28,4
7	> +43,8; < +87,1	> -70,4; < -31,6	> -30,8; < +28,4
8	> +43,8; < +87,1	> -70,4; < -31,6	> -90,0; < -30,8
9	> -42,8; < +0,5	> -70,4; < -31,6	> -90,0; < -30,8
10	> +0,5; < +43,8	> -70,4; < -31,6	> -30,8; < +28,4
11	> -86,1; < -42,8	>-109,2; < -70,4	> -30,8; < +28,4
12	>-129,4; < -86,1	> -70,4; < -31,6	> -90,0; < -30,8
13	>-216,0; <-172,7	> +7,2; < +46,0	> -30,8; < +28,4
14	>-172,7; <-129,4	> +46,0; < +84,8	> +28,4; < +87,6
15	> -86,1; < -42,8	>-109,2; < -70,4	>+442,8; <+502,0

Tabel 4.23- Toegekende teksturfaktore volgens die tekstuurklas van die grond.

Tekstuurklas	Faktor
Sand (0,00-10,99% klei)	250,0
Sandleem/Leemsand (11,00-20,99% klei)	152,4
Sandkleileem (21,00-35,99% klei)	125,0
Kleileem/Sandklei (36,00-55,99% klei)	100,0
Klei (> 56,00% klei)	75,0

sd-eenheid waarde selfs hoër is as dié van as 2. Op as 3 van die ordening word relevégroep F (die sandsteen- koppies) in die middel van die ander relevégroepe geplaas terwyl die ander groepe met die uitsondering van groepe L en N, op rofweg dieselfde posisies as op Tabel 4.1 geplaas. Volgens Gauch (1982) kan 'n derde of vierde as met 'n hoë eigenwaarde, dui op 'n komplekse omgewingsfaktor/e, wat blykbaar hier die geval is.

4.6 OMGEWINGSANALISE

Die omgewingsdata wat by elke stand ingewin is, is deur middel van die PHYTOTAB-PC programme (Westfall 1992) verwerk om die relevégroepe hiërargies te rangskik. Die oorvleueling van omgewingsdata tussen die verskillende relevégroepe was egter te groot om enige betekenisvolle skeiding tussen groepe, met die aangetekende omgewings-inligting te bewerkstellig. Dit kan toegeskryf word aan die baie geleidelike omgewingsgradiënte wat in die grootste gedeelte van die studiegebied aangetref is. Soos reeds aangedui kan die floristiese gradiënt nie volgens die eerste en tweede asse van ordening verklaar word nie. Dyer (1983) beweer dat die verspreiding van plantegroei in die dorre en semi-dorre dele van Suid-Afrika hoofsaaklik toe te skryf is aan beskikbare grondvog, wat oorwegend 'n funksie van reënval en grondtekstuur is.

Daar is vervolgens gebruik gemaak van die gemiddelde jaarlikse reënval, grondtekstuur en helling, om die effektiewe gronddiepte van elke stand te bepaal volgens die Potchefstroom formule (Hulpbronidentifikasie en benuttingskursus, Hoëveldstreek, Potchefstroom, Boek 2 1986):

Tabel 4.24- 'n Hiërargiese omgewingsmatriks van die plantgemeenskappe van die Steenbokpan omgewing.

OMGEWINGSFAKTORE		GEMEENSAPPE															
		1.1	1.2	-	2	-	3	-	4	-	5	6	-	7	8	9	
		RELEVEGROEPE															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Effektiewe gronddiepte (mm)	a > 1050	#	#														
	b 1000 - 1050			#	#	#											
	c 900 - 1000						#										
	d 700 - 800							#	#								
	e 550 - 600									#	#	#					
	f < 550												#	#	#		
	g 600 - 700																#
Gem. jaarlikse reënval (mm)	a < 450	+	+		+	+						#		+	+	+	+
	b 450 - 500	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+
	c > 500						+										
Geologie	a Ptr	+	+	+	+	+				#		+	+	+	+	+	+
	c Mam	+	+		+	+								+	+	+	+
	d Msm					+	+	+			+	+					
	f Q		+		+											+	+
	e Ma																+
Grondvorm	a Hutton	+	+	+	+	+			#	+		+		+	+	+	+
	b Clovelly	+	+					+		+	+			+	+	+	+
	c Avalon					+			+		+						
	d Mispah						+					+	+	+	+	+	+
	e Glenrosa		+									+	+	+	+	+	+
	f Shortlands															+	+
Topografie	a Vlakte	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
	b Kruin/koppie					+	+										
	c Konv. middelh					+											
	d Depressie												#				
Rotsbedekking (%)	a 0	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
	b 1 - 33							+		+	+	+		+	+	+	+
	c 34 - 66															+	+
	d 67 - 99						+										
Grondtekstuur (% klei in b-horison)	a 0 - 11.99	+	+	+	+	+			+			+			+	+	+
	b 12 - 20.99		+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+	+
	c 21 - 35.99								+	+	+		+	+	+	+	+
	d > 35.99													+	+	+	+
Gronddiepte (mm)	a < 199						+					+			+	+	+
	b 200 - 599											+	+	+	+	+	+
	c 600 - 999	+		+						+	+	+	+	+	+	+	+
	d 1000 - 1300	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hiërargiese groepe		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	

- Dui die omgewingsfaktor aan wat daardie gemeenskap of groep van die ander skei.
 + - Dui die voorkoms van 'n omgewingsfaktor binne die relevégroepe aan. Meer as een klas van 'n spesifieke omgewingsfaktor kan dus binne 'n relevégroep aangetref word, wat dui op 'n wiseling van daardie spesifieke binne die relevégroep.

$$EG = EF \times H$$

waar EG = Effektiewe gronddiepte

EF = Effektiewe benattingsdiepte

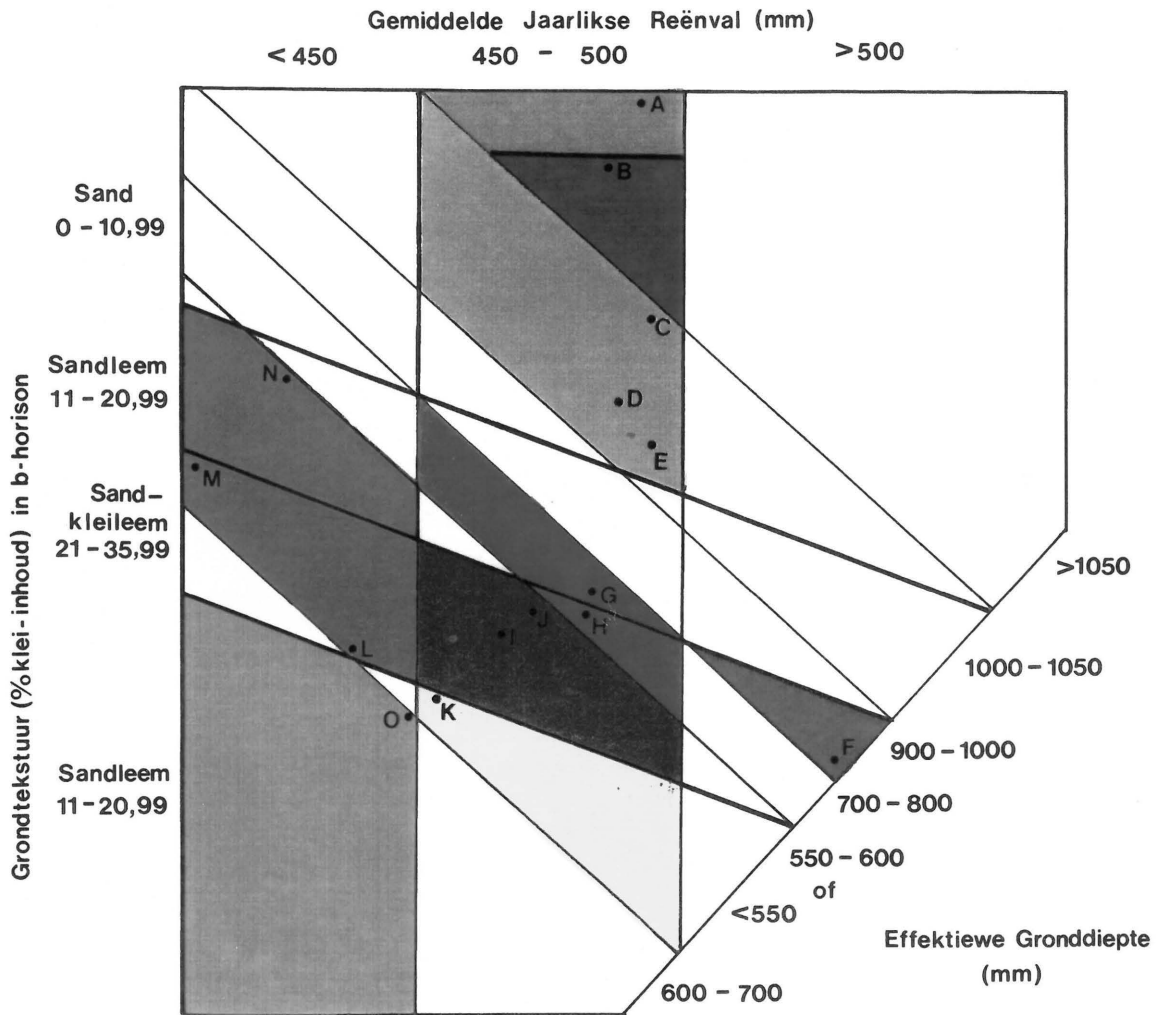
$$= \frac{(\text{Gemiddelde Jaarlikse Reënval}) \times \text{Teksturfaktor}}{101,6 \text{ (konstante)}}$$

H = Hellingsfraksie

$$= 1 - \frac{(\text{Helling})}{45}$$

Die teksturfaktor is toegeken volgens die tekstuurklas van die grond soos weergegee in Tabel 4.23.

Die hiërargiese analise is hierna herhaal met effektiewe gronddiepte as die hoofgradiënt. Hiervolgens is daar 'n betekenisvolle skeiding tussen die relevégroepe verkry, hoewel daar steeds groepe was wat nie geskei kon word op grond van die aangetekende omgewings-inligting nie. Die resultate van die hiërargiese analise is voorgestel in Tabel 4.24 in die vorm van 'n hiërargiese omgewingsmatriks, wat die belangrikste omgewings-kenmerke van elke relevégroep asook die hiërargiese skeidingsvlakke en hiërargiese relevégroepe aandui. Die floristiese gradiënt (Tabel 4.1) kan dus op grond van bogenoemde, toegeskryf word aan effektiewe gronddiepte (as aanduiding van beskikbare grondvog).



Figuur 4.34 'n DCA (Ontneigde Ooreenstemmings Analise) ordening/omgewings-faktor sintese-diagram van die 15 relevêgroepe (Tabel 4.1) van die Steenbokpan omgewing (die skeiding tussen groepe A en B is kunsmatig en dien slegs om vergelyking met Figuur 4.1 te vergemaklik).

4.7 OMGEWINGS-ANALISE/GEMEENSKAPSORDENING SINTESE

Vir die ordening van die relevégroepe (Figure 4.32 en 4.33) is slegs van floristiese inligting gebruik gemaak. Hierteenoor is die hiërargiese omgewingsmatriks (Tabel 4.24) saamgestel op grond van omgewingsfaktore alleen. Om die invloed van die omgewing op die verspreiding van die relevégroepe te illustreer, is die belangrikste omgewingsfaktore naamlik gemiddelde jaarlikse reënval en grondtekstuur onderskeidelik op die eerste en tweede asse van ordening, oorlê (Westfall 1981). Die effektiewe gronddiepte wat 'n funksie van bogenoemde twee gradiënte is, is teen 'n hoek van 45° teenoor die eerste twee asse, op 'n derde as geplaas. Hierdeur is daar verskeie blokke gevorm deur die interseksie van die verskillende gradiënt klasgrense. Elke blok is dus 'n kombinasie van drie omgewingsgradiënt klasse, wat beskou kan word as 'n bondige habitatsbeskrywing van die relevégroepe wat in die spesifieke blok teenwoordig is.

Die groepering van die relevégroepe wat so verkry is, is voorgestel in Figuur 4.34 en blyk sinvol te wees op grond van die groot ooreenkoms tussen hierdie groepe en die hierargiese relevégroepe van Tabel 4.24. Die verskille tussen die twee groeperings, kan toegeskryf word aan die weglating van sekondêre omgewingsfaktore, soos byvoorbeeld grondvorm en geologie in die sintese model. Die rol wat effektiewe gronddiepte speel in die bepaling van die omgewings/floristieke groepe bevestig die geldigheid daarvan as die hoof omgewingsgradiënt soos aangedui op die fitososiologiese tabel (Tabel 4.1).

HOOFSTUK 5

BESPREKING

5.1 RELEVÊ VERWANTSKAPPE

5.1.1 Gemeenskapsdifferensiasie

A Die invloed van skaal

Die fitososiologiese studie van die plantegroei van 'n gebied behels onder meer die identifisering van die verskillende plantgemeenskappe wat daar aangetref word. Dit is dus noodsaaklik om die begrip "plantgemeenskap" duidelik te definieer. Vir hierdie studie is die definisie van Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) gebruik:

'n Plantgemeenskap is die organisasie in ruimte en tyd van 'n kombinasie van plante wat:

- mekaar beïnvloed;
- hul individualiteit behou;
- afhanklik is van die omgewing;
- die omgewing verander;
- saam met die omgewing en geassosieerde organismes 'n ekosisteem vorm met 'n spesifieke verhouding tot aangrensende ekosisteme sowel as die makro-omgewing van die streek;
- 'n hoër vlak van organisasie as 'n enkele plant verteenwoordig.

Die vraag oor hoe 'n gemeenskap in die veld geïdentifiseer word, kan dus tereg gestel word. Volgens Mueller-Dombois en Ellenberg (1974) kan plantgemeenskappe

(teen enige geografiese skaal) geïdentifiseer word deur die variasie in die homogeniteit of eenvormigheid van die plantbedekking van 'n area, waar hierdie variasie waarneembaar is met die oog. Die graad van variasie wat toegelaat is ter identifikasie van plantgemeenskappe, is vir die doeleindes van hierdie studie, as 'n funksie van die skaal van opname en kartering beskou. Dit impliseer 'n mate van heterogeniteit binne die geïdentifiseerde plantgemeenskappe. Die plantgemeenskappe sal dus vergelykbaar wees met eenhede wat teen 'n kleiner skaal bepaal is [byvoorbeeld die biome van Rutherford & Westfall (1986) en die veldtipes van Acocks (1953, 1988)]. Vergelyking met plantgemeenskappe wat teen 'n groter skaal van opname geïdentifiseer is [byvoorbeeld 1:50 000 (Herbst 1973; Pauw 1988)], sal egter slegs moontlik wees ná verdere opnames binne die eenhede, teen daardie spesifieke skaal.

B Acocks veldtipe vergelyking

Met bogenoemde in ag geneem is die plantegroei van die Steenbokpan omgewing met die veldtipes volgens Acocks (1953, 1988) vergelyk. Om die probleem van skaal in sodanige vergelyking te oorbrug is soos volg te werk gegaan:

- die nege geïdentifiseerde plantgemeenskappe van die studiegebied is elk as 'n sinoptiese relevé hanteer (Aanhangsel 12.5);
- die veldtipe variasies wat enigsins vergelykbaar in floristiek en geografiese verspreiding blyk te wees is as sinoptiese relevés hanteer;
- slegs spesies wat in beide datastelle voorkom is gebruik in die vergelyking, wat die spesiegetal van die gesamentlike datastel op 'n totaal van 40 te staan gebring het.

Die skaal van 1:250 000 waarteen hierdie studie gedoen is, is sodoende

Tabel 5.1-'n Sinoptiese tabel van die plantgemeenskappe van die Steenbokpan omgewing en die variasies van Acocks Veldtipe nrs. 14 en 18.

	1	11	1	11
Gemeenskapnommers	1 18 1	1 1	88 8	188
	4 4A 4	.	AB B	4BB
	D G15B47698	2213	22 3	A41
a. Diagnostiese spesies vir die Dorre soet bosveld				
<i>Boscia foetida</i>	X +	43+23		X
<i>Combretum imberbe</i>	X	++++	+	
<i>Justicia flava</i>	X	5	42+	
<i>Acacia luederitzii</i> var. <i>retinens</i>	+	+	++	
<i>Maytenus heterophylla</i>	X	+	21	
<i>Cenchrus ciliaris</i>	X		31+	
<i>Spirostachys africana</i>	X	+	+	
<i>Carissa bispinosa</i> var. <i>bispinosa</i>	X	+		
<i>Cymbopogon plurinodis</i>		4X		
<i>Eragrostis superba</i>	X	X		
b. Diagnostiese spesies vir die Gemengde bosveld				
<i>Aristida stipitata</i> subsp. <i>stipitata</i>		+1	223	X X XX
<i>Burkea africana</i>	+		1+1	X X XX
<i>Dichapetalum cymosum</i>		+2	1+	X X X
<i>Pterocarpus rotundifolius</i> subsp. <i>rotundifolius</i>	+		11 3	XX
<i>Schizachyrium sanguineum</i>			+	X
<i>Acacia nilotica</i> subsp. <i>kraussiana</i>			+	
d. Differentiese spesies van gemeenskap nr. 14 g tot gemeenskap nr. 3				
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	XX	5X52534	4534	X
<i>Acacia erubescens</i>	X	5X52343	233+	
<i>Indigofera</i> sp.		4X44343	3523	
<i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i>	X4	44554	4532	X
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	X5X	54+34	++	+
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	5X	53553	5554	X
<i>Urochloa mosambicensis</i>	X X	+X53333	332	
<i>Peltophorum africanum</i>		+X++21	1+1	X
<i>Maytenus tenuispina</i>		X+	222 3313	
<i>Aristida diffusa</i>		54 32	4553	X X
<i>Euclea undulata</i>	X	5X+	31 11	
<i>Rhigozum brevispinosum</i>		+233	+1+	X
<i>Acacia erioloba</i>		X	222 112	
<i>Aristida adscensionis</i>		4	+ 13 1 4	X
<i>Heteropogon contortus</i>	X X		+ +	X
<i>Ziziphus mucronata</i>		X4	1 3	
c. Gemeenskaplike spesies van die Dorre soet en Gemengde bosveld				
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	X4X	5+ 54	555+	XX X XXX
<i>Digitaria eriantha</i>	X5X	5+432	5555	XX X XX
<i>Grewia flava</i>	X	X4X54554	342+	XX X X X
<i>Brachiaria nigropedata</i>	X+X	4 ++	12 4	XX X XX
<i>Terminalia sericea</i>	X	4X++	22 555	XX X X X
<i>Panicum maximum</i>		5X52332	3523	XX
<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>africana</i>		3	1+ 433	X X
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	X+	++322	2244	XX
<i>Combretum apiculatum</i>	X	X+	423 5544	XX X

verklein na Acocks se 1:1 500 00 skaal vir die veldtipes. Die volgende veldtipe variasies van Acocks is gebruik vir die vergelyking:

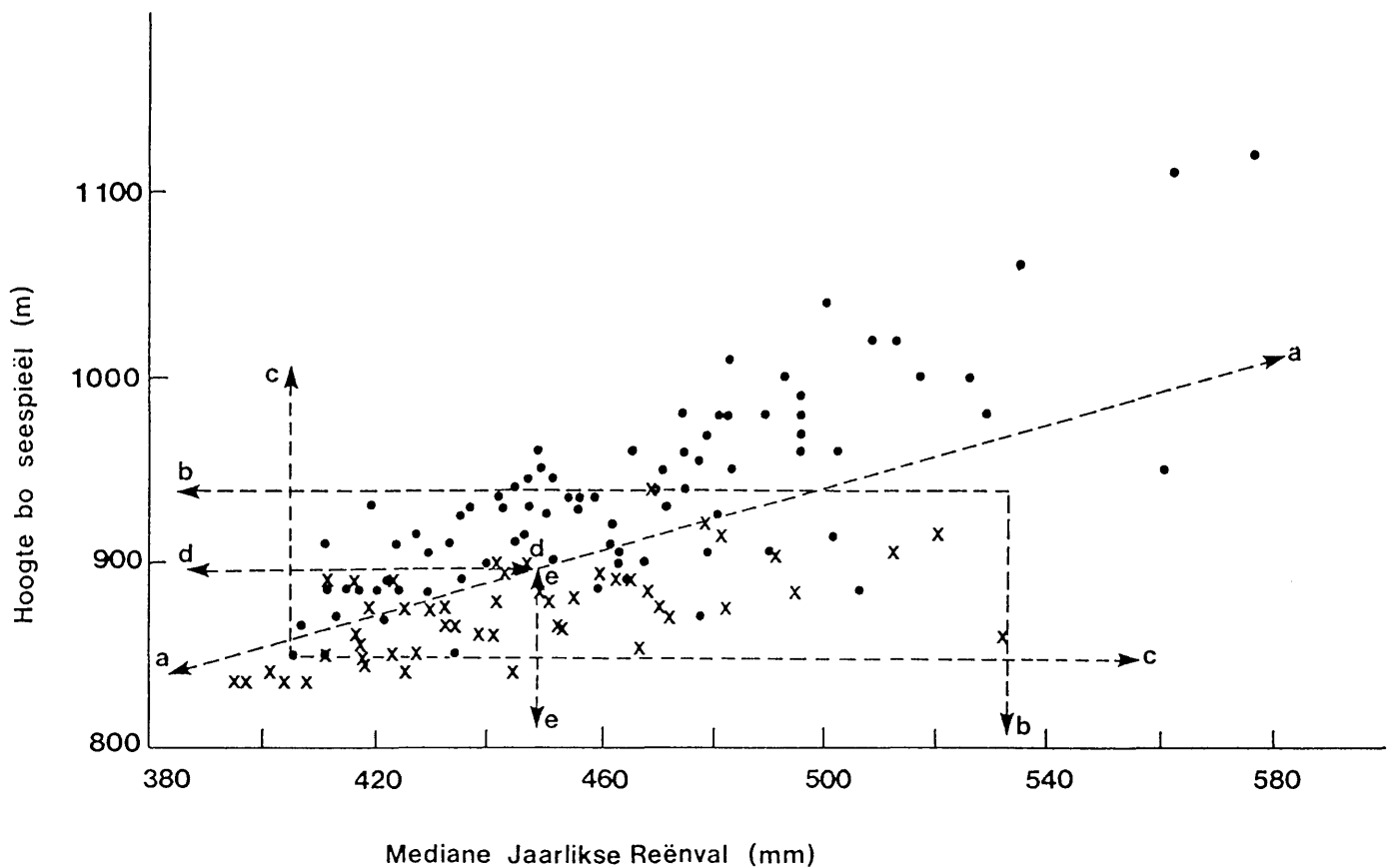
- Dorre-soet bosveld - 14a, 14b, 14d en 14g.
- Gemengde bosveld - 18a1, 18a2, 18b1, 18b2, 18b3 en 18b4.

Die gesamentlike datastel is met behulp van die PHYTOTAB-PC programme van Westfall (1992) geklassifiseer. Die resultate is weergegee in die vorm van 'n sinoptiese vergelykingstabel (Tabel 5.1). Teen veldtipe skaal word die datastel in drie groepe verdeel:

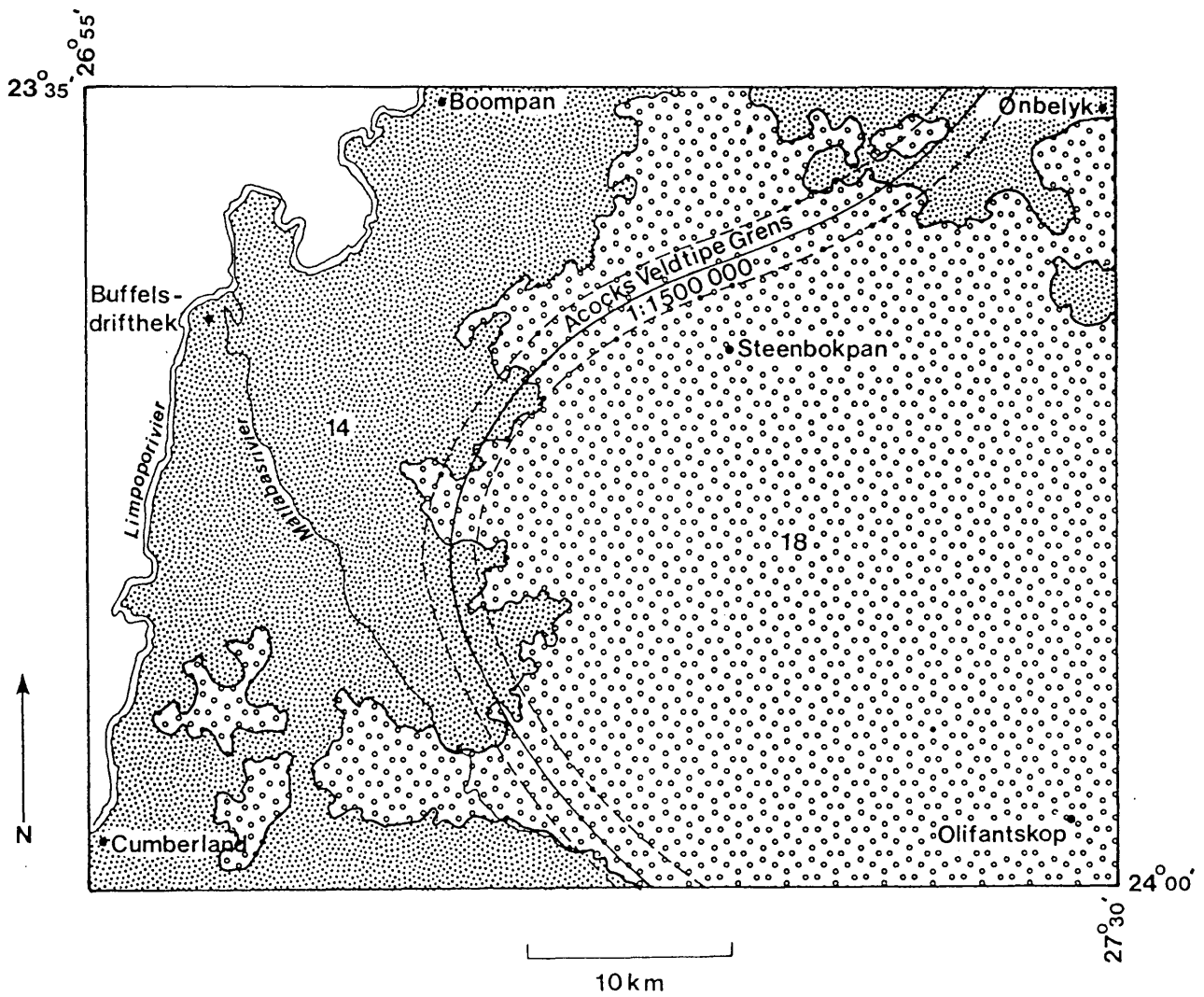
- i. Veldtipe variasie 14d (Dwerg Commiphora veld). Hierdie variasie is nie voldoende deur Acocks beskryf om 'n geldige vergelyking moontlik te maak nie. Dit toon egter 'n duidelike verwantskap met die Dorre-soet bosveld relevés.
- ii. Dorre-soet bosveld bestaande uit veldtipe variasies 14g, 14b, en 18a1 asook gemeenskappe 4, 5, 6, 7, 8 en 9.
- iii. Gemengde bosveld bestaande uit veldtipe variasies 14a, 18a2, 18b1, 18b2, 18b3 en 18b4 asook gemeenskappe 1.1, 1.2, 2 en 3.

Die insluiting van veldtipe variasie 18a1 by groep i., en variasie 14a by groep iii., is waarskynlik te wyte aan onvoldoende floristiese data.

Gemeenskappe 4 en 5 wat volgens Figuur 4.1 binne die Gemengde bosveld geleë is, is in hierdie geval onder Dorre-soet bosveld ingedeel. Indien dit vergelyk word met Tabel 4.1 is dit duidelik dat beide hierdie gemeenskappe op grond van die volledige datastel 'n nouer verwantskap met die Dorre-soet bosveld toon. Die rede hiervoor is waarskynlik die lae effektiewe grondiepte (weens die hoë klei-inhoud van die grond) van hierdie gemeenskappe (Figuur 4.34), wat dit floristies verwant aan die Dorre-soet bosveld gemeenskappe maak.



Figuur 5.1 Die verspreiding van die 139 relevés binné die studiegebied volgens die Mediane jaarlikse reënval en Hoogte bo seespieël (• = Gemengde bosveld relevés; x = Dorre soet bosveld relevés. Lyn a-a = grens tussen Dorre soet bosveld en Gemengde bosveld; lyn b-b = maksimum grens vir Dorre soet bosveld; lyn c-c = minimum grens vir Gemengde bosveld; lyn d-d = oorvleuelings middelpunt ten opsigte van Hoogte bo seespieël; lyn e-e = oorvleuelings middelpunt ten opsigte van Mediane jaarlikse reënval) (uit Palmer en Van Staden, in druk).



Figuur 5.2 Vergelyking tussen Acocks se grens tussen veldtipes 14 en 18, binne die studiegebied, en dieselfde grens soos vasgestel tydens hierdie studie.

Die vergelykingsmetode het dus 'n bevredigende skeiding tussen die Dorre-soet en Gemengde bosveld bewerkstellig. Geen betekenisvolle verwantskap kon op grond van Tabel 5.1 tussen die veldtipe variasies en die individuele gemeenskappe aangetoon word nie. Dit kan hoofsaaklik toegeskryf word aan verskil in skaal van opname tussen die twee datastelle.

'n Vergelyking tussen Acocks (1953, 1988) se veldtipe grens en die grens wat tydens hierdie studie vasgestel is, is vervolgens gedoen om die graad van ooreenkoms vas te stel. Die gemeenskappe is vervolgens op grond van hul ruimtelike verspreiding (Figuur 5.2) soos volg in twee groepe verdeel:

Gemengde bosveld : 1.1, 1.2, 2, 3, 4 en 5.

Dorre-soet bosveld : 6, 7, 8 en 9.

Vir die doeleindes van die vergelyking is gemeenskap 4 en 5, ten spyte van hul verwantskap aan die Dorre-soet bosveld, by die Gemengde bosveld geplaas, aangesien Acocks (1953, 1988) hulle nie as aparte eenhede gekarteer het nie.

Elke individuele relevé is vervolgens op 'n verspreidings diagram (Figuur 5.1) ten opsigte van hoogte bo seevlak en mediane jaarlikse reënval uitgestip (Palmer & Van Staden, in druk). Dié twee parameters is gebruik aangesien Acocks, in die vasstelling van die veldtipe grense¹(Scheepers pers.kom.), waar hy onvoldoende kennis van die floristiek van 'n gebied gehad het, hom grootliks laat lei het deur hoogte bo seevlak en gemiddelde jaarlikse reënval.

Figuur 5.1 toon 'n duidelike skeiding van die relevés op grond van hierdie parameters. Lyn a-a dui hierdie skeiding aan en verteenwoordig 'n oorvleueling van 17% na beide kante van die lyn. Hierdie persentasie kan moontlik verminder word indien gemeenskappe 4 en 5 by die Dorre-bosveld ingedeel word. Die

¹ Navorsingsentrum vir Weiding, Privaatsak X05, Lynn East, 0039.

maksimum grens vir Dorre-soet bosveld word verteenwoordig deur lyn b-b en dui 'n maksimum hoogte van 940 m, en 'n mediane jaarlikse reënval van 530 mm aan. Die minimum grens vir Gemengde bosveld word verteenwoordig deur lyn c-c wat 'n minimum hoogte van 850 m, en 'n mediane jaarlikse reënval van 410 mm aandui. Die hoogte waarteen 50% van die oorvleueling geskied is 895 m en word aangedui deur lyn d. Die mediane jaarlikse reënval waarteen 50% van die oorvleueling plaasvind is 448 mm en word aangedui deur lyn e. Dit wil dus voorkom asof Acocks wel die 900 m kontoerlyn tesame met die gemiddelde jaarlikse reënval gebruik het vir die vasstelling van die veldtipegrens in die studiegebied en verklaar die groot ooreenkoms daarvan met die 900 m kontoerlyn (Figuur 2.4).

Die ooreenkoms tussen Acocks se grens en die grens volgens hierdie studie, is bepaal deur Acocks se grens oor die van die huidige studie te oorlê (Figuur 5.2). Die persentasie relevêns wat na weerskante toe oorvleuel is 17%. Indien die skaal waarby Acocks gekarteer het in ag geneem word, verteenwoordig sy veldtipegrens, teen 'n skaal van 1:250 000, 'n sone van 12mm in breedte. Dit verklein die oorvleueling na 8%, wat dus neerkom op 'n ooreenkoms van 92% tussen die twee grense. Ten spyte van die feit dat Acocks slegs een stand in die studiegebied gemonster het, en verder op Irvine (1941) se data, die kontoerlyne en die gemiddelde jaarlikse reënval aangewese was, toon sy veldtipegrens binne die studiegebied, 'n verbasend hoë ooreenkoms met die grens soos vasgestel tydens hierdie studie.

C 'n Skaalverwante interpretasie van die plantegroei van die Steenbokpan
omgewing

Om 'n geheelbeeld van die plantegroei van die studiegebied te verkry asook 'n begrip van die mate waardeur die gemeenskappe deur die omgewingsfaktore

Tabel 5.2- 'n Skaalverwante, hiërargiese indeling van die plantegroei van die Steenbokpan omgewing.

Omgewingsfaktore	Plantegroei-eenhede									Skaal
Seisoenaliteit Somer Ariditeits Indeks (SAI)	Savanne (Rutherford & Westfall 1986)									Bioma skaal 1:10 000 000
	Sterk somer reënval			Algemene spesies <i>Combretum apiculatum</i> <i>Commiphora pyracanthoides</i> <i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i> <i>Schmidtia pappophoroides</i> <i>Maytenus tenuispina</i> <i>Aristida diffusa</i> <i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i> <i>Stipagrostis uniplumis</i> var. <i>uniplumis</i> <i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>			Grewia flava Acacia erubescens Aristida congesta subsp. <i>congesta</i> Digitaria eriantha Indigofera sordida Grewia monticola Eragrostis rigidior Panicum maximum Hibiscus schinzii			
Gemiddelde Jaarlikse reënval (mm)	Dorre Soet Rosveld (Acocks 1988) 400 - 450 Algemene spesies <i>Boscia foetida</i> <i>Acacia senegal</i> var. <i>rostrata</i> <i>Acacia mellifera</i> subsp. <i>detinens</i> <i>Enneapogon cenchroides</i> <i>Geigeria burkei</i> subsp. <i>fruticulosa</i> <i>Pavonia burchellii</i> <i>Ruellia patula</i>				Gemeengde Bosveld (Acocks 1988) 450 - 600 Algemene spesies <i>Terminalia sericea</i> <i>Commiphora angolensis</i> <i>Cassia biensis</i> <i>Eragrostis pallens</i> <i>Perotis patens</i>					Veldtipe skaal 1:1 500 000
Grondtekstuur (% klei in b-horison)	Verspreide sand-kleileem areas 21-36 Algemene spesies Kyk onder	Dorre sandleevlakte 11-20 Algemene spesies <i>Euclea natalensis</i> subsp. <i>natalensis</i> <i>Maytenus heterophylla</i> <i>Crotalaria damarensis</i> <i>Limeum sulcatum</i> var. <i>sulcatum</i>			Sandkleileem voethange van die sandsteen koppies 21-36 Algemene spesies <i>Spirostachys africana</i> <i>Albizia anthelmintica</i> <i>Justicia flava</i> <i>Hibiscus engleri</i> <i>Ceropegia ampliata</i>		Semi-dorre Sandvlakte 0-10 Algemene spesies <i>Ochna pulchra</i> <i>Aristida stipitata</i> <i>Tylosema esculentum</i> <i>Asclepias burchellii</i> <i>Alysicystyles bechuanicus</i>		Sandsteen koppies Geen B-horison Algemene spesies Kyk onder	Veldtipe variasie skaal 1:500 000
Effektiewe gronddiepte (mm)	Gemeenskap 7 *	Gemeenskap 8	Gemeenskap 6	Gemeenskap 9	Gemeenskap 4	Gemeenskap 5	Gemeenskap 1	Gemeenskap 2	Gemeenskap 3	Gemeenskap skaal 1:250 000
Gemiddelde Jaarlikse reënval (mm)	<550	<550	550 - 600	600 - 700	700 - 800	550 - 600	>1 050	1 000 - 1 050	900 - 1 000mm	
Grondtekstuur (% klei in b-horison)	31	15	11	16	23	29	8,5	10,5	Geen B-horison	
	Diagnostiese spesies <i>Barleria transvaalensis</i> <i>Justicia odora</i> <i>Sida cordifolia</i> <i>Nidorella resedifolia</i> <i>Nerine laticoma</i> <i>Corbichonia decumbens</i> <i>Zornia glochidiata</i> <i>Blepharis subvolobulis</i> var. <i>subvolobulis</i> <i>Pavonia burchellii</i>	Diagnostiese spesies <i>Monechma divaricatum</i> <i>Amaranthus thunbergii</i> <i>Gisekia africana</i> var. <i>africana</i> <i>Ambrosia artemisiifolia</i> <i>Ipomoea hackeliana</i> <i>Zornia milneana</i> <i>Macrotyloma axillare</i> var. <i>axillare</i> <i>Phaeoptilum spinosum</i>	Diagnostiese spesies <i>Ehretia amoena</i> <i>Ximenia caffra</i> var. <i>natalensis</i> <i>Schkuhria pinnata</i> <i>Fockea angustifolia</i>	Diagnostiese spesies <i>Combretum imberbe</i> <i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>guerkei</i> <i>Indigofera circinnata</i> <i>Jatropha zeyheri</i> var. <i>zeyheri</i> <i>Eragrostis nindensis</i> <i>Eragrostis biflora</i> <i>Rhigozum brevispinosum</i> <i>Boscia albitrunca</i> <i>Becium kyanum</i> <i>Maytenus heterophylla</i> <i>Tarchoanthus camphoratus</i>	Diagnostiese spesies <i>Rhus leptodictya</i> <i>Enteropogon macrostachyus</i>	Diagnostiese spesies <i>Agathisantemum bojeri</i> var. <i>bojeri</i> <i>Cyathula crispa</i> <i>Eragrostis gumiflua</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Cymbopogon plurinodis</i>	Algemene spesies <i>Burkea africana</i> <i>Eauhinia petersiana</i> subsp. <i>macrantha</i> <i>Diconia schinzii</i>	Diagnostiese spesies <i>Solanum incanum</i> <i>Cleome rubella</i> <i>Anthericum galpinii</i> var. <i>galpinii</i> <i>Pentarrhinum insipidum</i> <i>Chamaesyce inaequiteria</i> <i>Trachyandra laxa</i> var. <i>rigida</i>	Diagnostiese spesies <i>Diplorhynchus condylocarpon</i> <i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i> var. <i>glabra</i> <i>Strychnos madagascariensis</i> <i>Elephantorrhiza burkei</i> <i>Loudetia flavidia</i> <i>Brechiaria serrata</i> <i>Chrysopogon serrulatus</i> <i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	Subgemeenskap skaal 1:100 000

* Vir gemeenskapsname, sien afdeling 4.3.1

beïnvloed word, is 'n skaalverwante hiërargiese indeling van die plantegroei gemaak, wat weergegee word in Tabel 5.2. Die indeling is gedoen op grond van die fitososiologiese tabel (Tabel 4.1), Tabel 5.1, die hiërargiese omgewings matriks (Tabel 4.24) en die ordeningsdiagramme (Figure 4.32 en 4.33). In hierdie tabel word die plantegroei teen verskillende skale van opname vergelyk. Die diagnostiese spesies wat vir elke eenheid in die tabel aangegee word geld slegs vir daardie eenheid soos binne die studiegebied aangetref. Aan die linkerkant van die tabel word die omgewingsfaktor/e wat teen daardie spesifieke skaal 'n rol in die differensiasie van die plantegroei speel aangedui. Die verwantskappe tussen die gemeenskappe word dus volgens Tabel 5.2 op vyf verskillende vlakke uitgebeeld:

a. Boom skaal (1:10 000 000)

Teen hierdie skaal word al die relevés onder savanne ingedeel. Volgens Rutherford en Westfall (1986) is seisoenaliteit en die graad van somer-ariditeit verantwoordelik vir plantegroei differensiasie teen hierdie skaal. Die spesies soos aangedui in Tabel 5.2 as kenmerkend vir die savanneboom, is die spesies wat volgens Tabel 4.1 konstant en teen 'n redelike bedekking oor die hele studiegebied aangetref word. Dit dien slegs as beskrywende inligting vir die savanne soos dit aangetref word binne die grense van die studiegebied en impliseer nie dat daardie spesies beperk is tot die savanneboom, of dat hulle orals in die savanneboom aangetref sal word nie.

b. Veldtipe skaal (1:1 500 000)

Die relevés word teen hierdie skaal in twee hoofgroepe verdeel naamlik Dorre-soet bosveld en Gemengde bosveld. Soos reeds tevore aangedui is, is die

omgewingsfaktor wat teen hierdie skaal in ag geneem word gemiddelde jaarlikse reënval wat vir hierdie studie deur middel van 'n regressie van die hoogte bo seevlak afgelei is. Volgens Figuur 4.1 word die veldtipegrens binne die studiegebied hoofsaaklik gevorm deur die grens tussen gemeenskappe 1 en 9. Die verskil tussen hierdie twee gemeenskappe op die fitososiologiese tabel (Tabel 4.1) wat spesiesamestelling betref, bevestig die eiesoortigheid van veldtipes nr. 14 en 18. Op die Tabel 4.1 word die skeiding tussen veldtipes nr. 14 en 18 egter verteenwoordig deur die grens tussen gemeenskappe 3 en 4. Volgens die plasing van gemeenskappe 4 en 5 in Figuur 4.34, is dit egter duidelik dat hierdie twee gemeenskappe weens die hoër persentasie klei in die B-horison, 'n betreklik lae effektiewe gronddiepte vertoon. Daar kan dus hieruit afgelei word dat sodanige omgewingstoestande aanleiding gee tot plantegroei binne die Gemengde bosveld wat 'n nouer ooreenkoms met die Dorre-soet bosveld toon. Gemeenskappe 4 en 5 is dan ook gereken as Dorre-soet bosveld gemeenskappe.

c. Veldtipe variasie skaal (1:500 000)

Die relevégroepe word teen hierdie skaal in drie groepe ingedeel ten opsigte van grondtekstuur. Die tekstuur van die b-horison is geneem weens die algemene vlakheid en swak ontwikkeling van die a-horison. Die grootste gedeelte van die Dorre-soet bosveld relevés in die studiegebied kom voor in die dorre sandleemvlakte van die Limpoporivier vallei. Verspreid oor die sandleemvlakte kom daar areas voor met 'n hoër kleipersentasie (21 tot 36%) in die b-horison. Dit is opvallend dat in hierdie areas, van die hoogste persentasie bedekking van houtagtige spesies in die studiegebied voorkom, wat moontlik toegeskryf kan word aan ernstige oorbeweidings weens die soeter aard van die weiding van hierdie areas. Die sankleileem voethange van die sandsteenkoppies is geografies verwyder van die vorige twee groepe. Die grondtekstuur wissel ook

van 21% tot 36% en plek-plek is klei persentasies van soveel as 50% en meer bepaal. Hierdie variasie word veral gekenmerk deur die voorkoms van *Spirostachys africana*.

Die Gemengde bosveld word teen hierdie skaal in twee variasies ingedeel. Die grootste gedeelte word beslaan deur die semi-dorre sandvlakte variasie wat veral gekenmerk word deur die voorkoms van *Sclerocarya birrea* subsp. *caffra*. Die klei persentasie van die b-horison is deurgaans minder as 10%. In die oostelike gedeelte van die studiegebied gaan die vlakte geleidelik oor in die sandkleileem voethange van die sandsteenkoppies op die oostelike grens. Die sandsteenkoppies het 'n aantal diagnostiese spesies met *Diplorhynchus condylocarpon*, *Pseudolachnostylis maprouneifolia* var. *glabra* en *Croton gratissimus* var. *gratissimus* wat veral opvallend is. Hierdie variasie toon ook 'n redelike ooreenkoms met die Suur bosveld (Acocks veldtipe nr. 20) weens die hoogte bo seevlak (1 000 m - 1 200 m).

d. Gemeenskap skaal (1:250 000)

Teen hierdie skaal is die dorre sandleemvlakte in drie gemeenskappe verdeel op grond van effektiewe gronddiepte. Dit is duidelik volgens Tabel 5.2 dat die gemiddelde jaarlikse reënval en grondtekstuur nie dieselfde gradiënt volg nie, alhoewel effektiewe gronddiepte afgelei is daarvan. Die semi-dorre sandvlakte van die Gemengde bosveld is op grond van effektiewe gronddiepte in twee gemeenskappe verdeel, terwyl die sandkleileem voethange in twee gemeenskappe verdeel is. Die sandsteenkoppies sowel as die verspreide sandkleileem areas kon nie verder verdeel word nie. Die spesies wat hierdie gradiënt in effektiewe gronddiepte oor die studiegebied weerspieël is as sodanig aangedui in die fitososiologiese tabel (Tabel 4.1). Weens die lae omgewings gradiënte

in die studiegebied is die ekotone tussen die gemeenskappe dikwels breed, vaag en moeilik waarneembaar in die veld. In totaal is 294 spesies oor die hele studiegebied aangeteken terwyl daar gemiddeld 48 spesies per relevé aangeteken is, dit is 20% van die totale getal spesies. Die totale getal spesies per gemeenskap wissel vanaf 86 (29%) tot 144 (48%). Dit impliseer 'n groot mate van oorvleueling tussen gemeenskappe wat duidelik weerspieël word in Tabel 4.1. Die omgewings/gemeenskaps verhoudings van die onderskeie relevégroepe teen hierdie skaal is reeds beskryf.

Die floristiese verwantskappe tussen die gemeenskappe is uitgebeeld in Tabel 4.1, en word veral geaksentueer deur die differensiërende spesiegroepe: die sekondêre klei persentasie gradiënt, van laag na hoog, is aangedui deur spesiegroepe d, e, g, i, j, l, en p. Hierdie spesiegroepe toon die minimum en maksimum verspreidings grense van sekere spesies, binne die omvang van die studiegebied, aan in terme van 'n kleipersentasie gradiënt wat toeneem van gemiddeld 8.5% in gemeenskap 1.1 tot gemiddeld 29% in gemeenskap 5. Die primêre effektiewe gronddiepte gradiënt word aangedui deur spesiegroepe r tot w. Hierdie spesiegroepe verteenwoordig die maksimum effektiewe gronddiepte grense van sommige spesies binne die studiegebied, in terme van 'n effektiewe gronddiepte gradiënt wat afneem vanaf >1 050 mm tot <550 mm. Die gebrek aan 'n minimum grens impliseer dat hierdie gradiënt 'n laer minimum waarde bereik buite die studiegebied met 'n gevolglike oorvleueling van hierdie spesies met plantegroei-eenhede buite die studiegebied.

e. Sub-gemeenskap skaal (1:100 000)

Dit is slegs gemeenskap 1 van die semi-dorre sandvlakte wat teen hierdie skaal in subgemeenskappe 1.1 en 1.2 verdeel kon word. Daar is geen verskil in

effektiewe gronddiepte tussen hierdie subgemeenskappe nie en die verskil in grondtekstuur en reënval blyk ook te klein te wees om 'n verskil te maak. Subgemeenskap 1.1 word gedifferensieër op grond van die afwesigheid van 'n aantal spesies in gemeenskap 1.2 (vergelyk Tabel 4.1). Die gemeenskaps samestellings analise toon egter dat *Perotis patens* en *Aristida diffusa* albei as sterk kompeteerdere in gemeenskap 1.1 geklassifiseer word. Dit is 'n duidelike teken van oorbeweiing van hierdie subgemeenskap. 'n Verdere verskil tussen subgemeenskap 1.1 en 1.2 is die verskil in dominansie in die boomstratum. In subgemeenskap 1.1 domineer *Terminalia sericea* terwyl *Combretum apiculatum* neig na 'n swak kompeteerder. Daarenteen word *Combretum apiculatum* saam met *Terminalia sericea* as die dominante boom in subgemeenskap 1.2 aangedui.

'n Toename in kompleksiteit van verwantskap tussen gemeenskappe, asook tussen gemeenskappe en omgewingsfaktore, is duidelik af te lei vanaf Tabel 5.2. Dit wil ook voorkom asof omgewingsfaktore soos grondvorm, grondkleur en chemiese samestelling, eers 'n rol begin speel teen 'n skaal groter as 1:250 000. Dieselfde geld vir bestuurs gefinduseerde plantegroei verskille. 'n Opname teen 'n skaal groter as 1:250 000, in 'n gebied wat erg versteur is sal dus moontlik lei tot die klassifikasie van gemeenskappe wat moeilik karteerbaar is, en ook moeilik korreleerbaar is met die omgewingsfaktore. Vir die bepaling van bestuurseenhede op plaasvlak is 'n plantegroei-opname teen 'n groot skaal (1:50 000) egter noodsaaklik. Spesiale voorsorg tydens monsterneming en data-analise is dus nodig om te verseker dat versteuring van die plantegroei nie 'n oorheersende rol tydens klassifikasie speel nie.

5.1.2 Gemeenskapsvariasie

Gemeenskapsgrense binne 'n studiegebied kan beskryf word in terme van lyne en poligone. Daar is drie moontlike beskrywings van 'n gemeenskapsgrens binne 'n studiegebied:

- i. 'n Poligoon - een of meer geslote eenhede binne die studiegebied grense.
- ii. 'n Lyn - een of meer oop eenhede binne die studiegebied grense.
- iii. 'n Poligoon/lyn kombinasie - twee of meer eenhede binne die studiegebied grense wat uit ten minste een poligoon en een lyn bestaan.

Volgens die Braun-Blanquet benadering kan 'n plantgemeenskap, floristies gesproke, beskryf word deur die floristiese variasie van 'n begrensde area soos dit weerspieël word deur die saamgroepering van 'n aantal relevés binne daardie grens. Indien 'n gemeenskapsgrens deur 'n poligoon beskryf word (Gemeenskappe 5 en 7 op Figuur 4.1) kan aanvaar word dat die variasie van daardie gemeenskap binne die omvang van die studiegebied voldoende beskryf is teen daardie skaal. Wanneer die gemeenskapsgrens 'n lyn is (Gemeenskappe 1.1, 3, 4 en 9 op Figuur 4.1), is dit onseker of die variasie in floristiek voldoende beskryf is aangesien die omvang van die grens buite die studiegebied onbekend is.

'n Gemeenskapsgrens wat beskryf word deur 'n poligoon/lyn kombinasie bestaan uit oop en geslote eenhede (Gemeenskappe 1.2, 2, 6 en 8 op Figuur 4.1).

Volgens die klassifikasie is die oop eenheid gelykstaande aan die geslote eenheid in terme van floristiese variasie. Aangesien die variasie van die geslote eenheid voldoende beskryf is impliseer dit dat die variasie van die oop eenheid ook voldoende beskryf is.

Tabel 5.3- Groeivormverhoudings van die plantegroei van die Steenbokpan omgewing, ingedeel in vier klasse van toenemende proporsionele boombedekking

Proporsionele bedekkingsklas		1 (0 - 19,99 %)	2 (20 - 39,99 %)	3 (40 - 59,99 %)	4 (60 - 79,99 %)	
Relevêgroep		A, L	B, D, E, N, O	C, G, H, I, J, K, M	F	
Aantal relevê		16	95	23	5	Korrelasie koëff.(r)
Subkwadraat oppve.(m ²)		2592	15390	3726	810	(x as = prop. boombed)
B	Kroonbedekking	6,00	14,00	24,50	20,50	-
O	Prop. kroonbedekking	16,50	27,25	45,50	74,50	-
O	Aantal spesies	14	29	25	14	-
M	Spesies/1 000m ²	10	12	16	14	-
S						
T	Kroonbedekking	8,50	10,75	11,75	1,00	0,5895
R	Prop. kroonbedekking	22,50	21,25	21,75	3,25	-0,8927
U	Aantal spesies	14	25	23	16	-
I	Spesies/1 000m ²	10	11	15	17	-
K						
D	Kroonbedekking	5,25	3,25	1,25	0,50	-0,9248
S	Prop. kroonbedekking	14,00	6,50	2,25	2,00	-0,8306
T	Aantal spesies	18	43	46	14	-
R	Spesies/1 000m ²	13	18	31	14	-
K						
G	Kroonbedekking	16,50	21,25	14,75	5,00	-0,8931
R	Prop. kroonbedekking	44,75	41,50	27,50	18,25	-0,9813
A	Aantal spesies	22	34	40	25	-
S	Spesies/1 000m ²	16	14	26	26	-
K						
R	Kroonbedekking	0,75	1,75	1,75	0,50	-0,3494
U	Prop. kroonbedekking	2,25	3,25	3,25	2,00	-0,3499
I	Aantal spesies	37	97	79	25	-
D	Spesies/1 000m ²	27	42	53	26	-
T	Kroonbedekking	37	51	54	28	
O	Aantal spesies	105	228	213	94	
T.	Spesies/1 000m ²	78	100	143	100	

5.2 SPESIEVERWANTSKAPPE

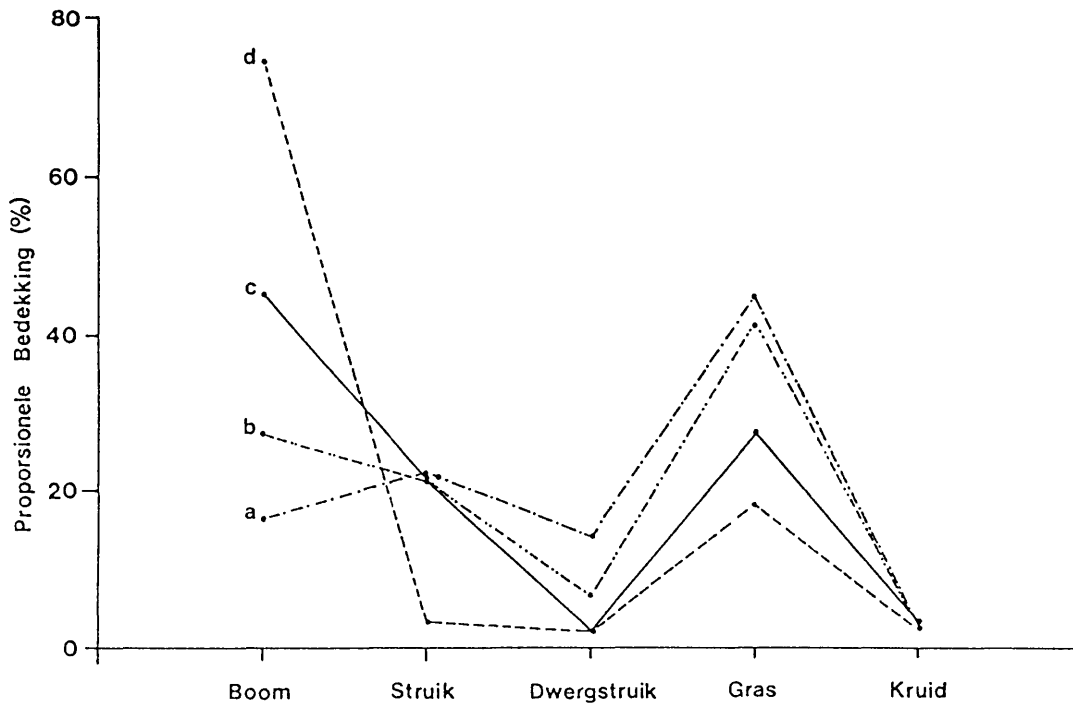
Om 'n begrip van die inter-spesieverhoudings binne elke gemeenskap te verkry is 'n gemeenskaps samestellings analise deur middel van die PHYTOTAB-PC programme van Westfall (1992) op elke gemeenskap uitgevoer. Hiervolgens is die spesies van elke gemeenskap ten opsigte van groeivorms (vergelyk afdeling 5.3) ingedeel in sterk, normale en swak kompeteerdere. Verder word 'n struktuur diagram sowel as die proporsionele bedekking van elke groeivorm verskaf. Die gemeenskaps samestellings analise (Aanhangsel 12.6) is 'n kragtige instrument vir die bestudering van die spesieverwantskappe binne plantegroei eenhede en vorm die basis van die plantgemeenskap beskrywings in Hoofstuk 4.

5.2.1 Groeivorm verhoudings

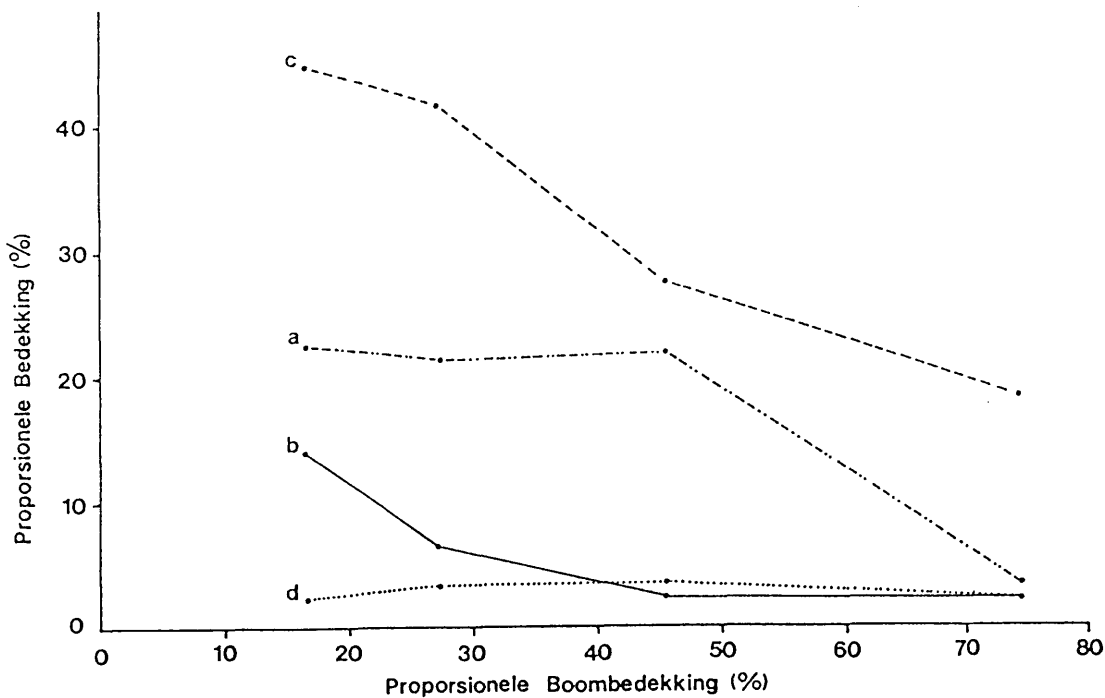
A Die invloed van boombedekking

In savanne bestaan daar 'n interaksie tussen die boomkomponent en die graskomponent wat spruit uit die kompetisie vir vog in die verskillende grondlae (Walter 1979). Alhoewel die boom- en graskomponente dikwels dominant is ten opsigte van totale bedekking in savanne, is die struik-, dwergstruik- en kruidkomponente ook belangrik. Die gemeenskaps samestellings analise is vervolgens as basis gebruik vir die opstel van modelle om die spesie verhoudings binne gemeenskapsverband te probeer verklaar.

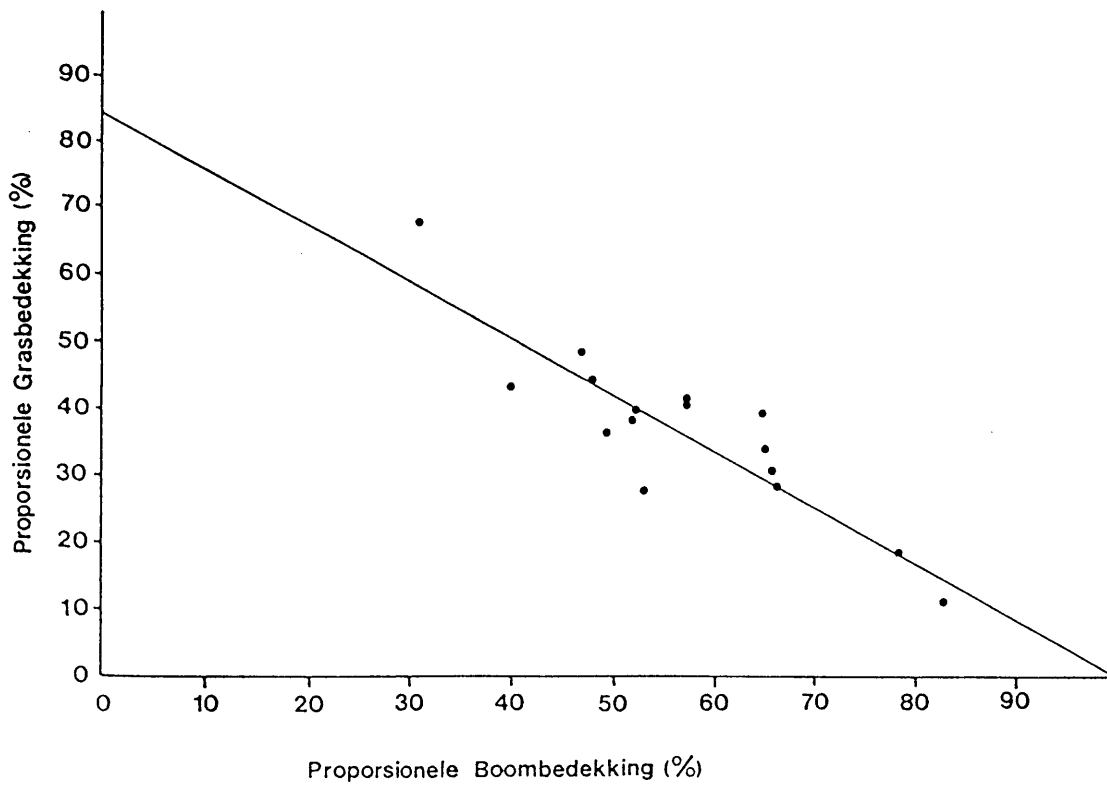
Tabel 5.3 is afgelei van die Gemeenskaps Samestellings Analise (vergelyk afdeling 5.3.3). Aangesien die totale plantbedekking baie kan wissel van een relevé tot die ander, is die verhoudings (proporsie) tussen die groeivorms



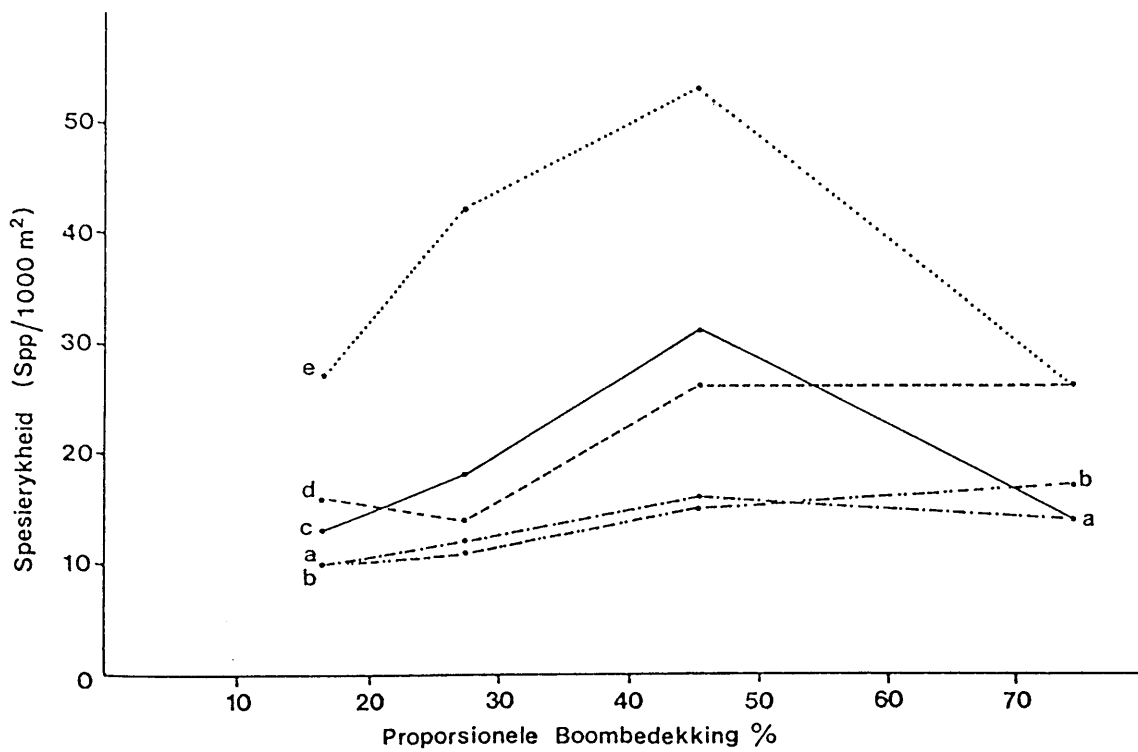
Figuur 5.3 Die kroonbedekking verhoudings tussen die bome, struike, dwergstruike, grasse en kruidе volgens vier klasse van proporsionele boombedekking (Proporsionele boombedekking klasse: a = 0 - 19,99%; b = 20 - 39,99%; c = 40 - 59,99%; d = 60 - 79,99%).



Figuur 5.4 Die invloed van die proporsionele boombedekking op die proporsionele bedekking van ander groeivorms [a = struike ($r = -0,8927$); b = dwergstruike ($r = -0,8306$); c = grasse ($r = -0,9813$); d = kruidе ($r = -0,3499$)].



Figuur 5.5 Die invloed van proporsionele boombedekking op die proporsionele grasbedekking van die 15 geïdentifiseerde relevêgroepe van die Steenbokpan omgewing ($r = -0,88822$).



Figuur 5.6 Die invloed van proporsionele boombedekking op die spesierikheid van die: a - bome; b - struike; c - dwergstruike; d - grasse; en e - kruide, van die Steenbokpan omgewing.

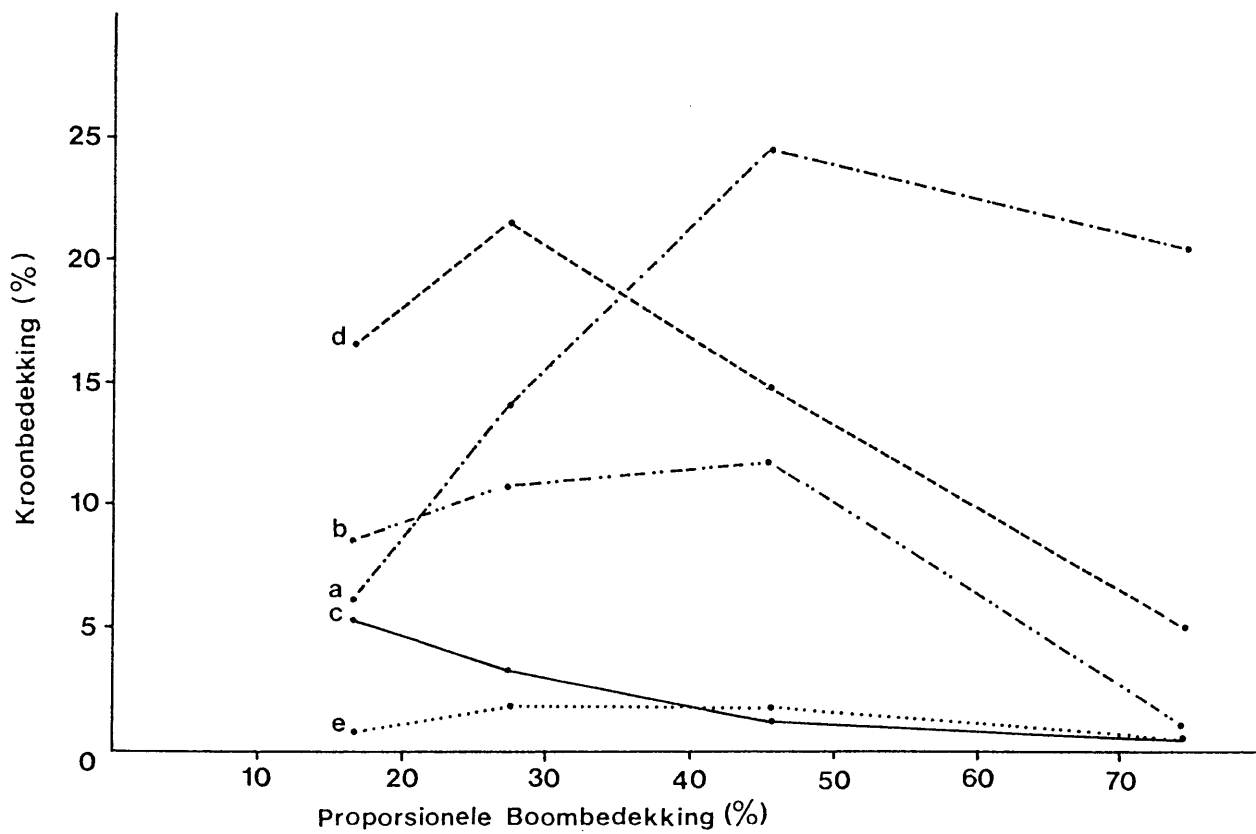
bereken en gebruik as basis van vegelyking. Die relevégroepe is ingedeel in vier klasse van toenemende proporsionele boombedekking: A = 0 - 19.99%; B = 20 - 39.99%; C = 40 - 59.99%; D = 60 - 79.99%. Figuur 5.3 toon die wisselwerking tussen die verskillende groeivorms in terme van hierdie proporsionele boombedekkings klasse. Hiervolgens is dit duidelik dat 'n toename in proporsionele boombedekking 'n afname in bedekkingsverhouding van al die ander groeivorms tot gevolg het.

In Figuur 5.4 is die proporsionele boombedekking op die x-as van 'n verspreidings diagram, teenoor die bedekkingsverhouding van die ander groeivorms op die y-as, uitgestip. Hieruit blyk dit dat die proporsionele boombedekking omgekeerd eweredig is aan die proporsionele struikbedekking ($r = -0.8927$), proporsionele dwergstruikbedekking ($r = -0.8306$) en proporsionele grasbedekking ($r = -0.9813$). Die invloed van die proporsionele boombedekking op proporsionele grasbedekking, is geïllustreer in Figuur 5.5. 'n Hoë korrelasie koëffisiënt van $r = -0.88822$ toon aan dat die klasindeling volgens proporsionele boombedekking nie kunsmatig is nie, en 'n geldige vereenvoudiging van die data verteenwoordig.

Daar kon geen verband tussen proporsionele boombedekking en proporsionele kruidbedekking gevind word nie. Daar kan 2 moontlike redes hiervoor gegee word:

- Die baie lae bedekking deur die kruide ten spyte van 'n hoë frekwensie.
- Die insluiting van die klimplante en geofiete in hierdie groeivorm wat verwinging in die bedekkings verhouding kon veroorsaak.

Figuur 5.6 toon die invloed van proporsionele boombedekking op die spesierykheid van al die groeivorme, uitgedruk in terme van spesies/1000 m². Al



Figuur 5.7 Die invloed van proporsionele boombedekking op die kroonbedekking van die: a - bome; b - struike; c - dwergstruike; d - grasse; en e - kruide, van die Steenbokpan omgewing.

die groeivorms toon 'n toename in spesierykheid met 'n toename in proporsionele boombedekking tot en met 45%, buiten die grasse wat aanvanklik 'n daling toon. Met 'n toename in proporsionele boombedekking vanaf 45% na 74% toon die kruide en dwergstruik 'n skerp daling in spesierykheid, die boomspesies 'n geringer daling, die grasspesies bly konstant terwyl die struik 'n geringe toename in spesies/1000 m² vertoon. Wat verder opval is die hoë spesierykheid van die kruide, die grasse en dwergstruik met 'n intermediere spesierykheid terwyl die bome en struik deurgaans die laagste spesierykheid vertoon.

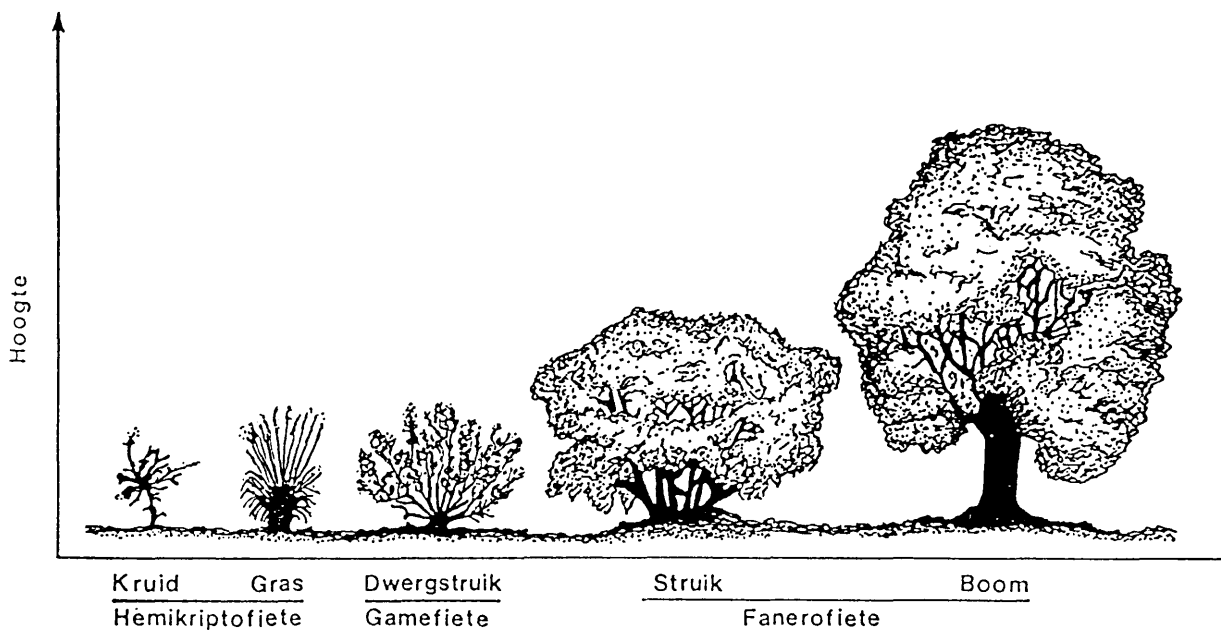
Figuur 5.7 illustreer die invloed van die proporsionele boombedekking op die kroonbedekking van al die groeivorme. Dit is duidelik dat dieselfde tendens ook hier weerspieël word. Indien Figure 5.6 en 5.7 vergelyk word kan die volgende tendense waargeneem word:

- Die toename in grasbedekking vanaf 17% na 22% gaan gepaard met 'n afname in spesierykheid vanaf 16 spesies/1000 m² tot 14 spesies/1000 m². Met die afname in grasbedekking vanaf 22% tot 5% is daar egter 'n toename in spesierykheid vanaf 14 spesies/1000 m² tot 26 spesies/1000 m². Die korrelasie koëffisiënte van proporsionele boombedekking teenoor onderskeidelik grasbedekking en grasspesierykheid het die volgende r-waardes getoon:
 - i. proporsionele boombedekking - grasbedekking, $r = -0.8931$;
 - ii. proporsionele boombedekking - grasspesierykheid, $r = 0.8364$.

Die grasspesierykheid is dus omgekeerd eweredig aan grasbedekking met 'n toename in proporsionele boombedekking. Die tendens word nie beïnvloed indien die eenjarige grasse buite rekening gelaat word nie. Die implikasie hiervan is dat 'n hoë spesierykheid nie noodwendig 'n aanduiding is van veld in 'n goeie toestand nie. Ekologies gesproke moet die bewaring van natuurlike veld dus eerder gemik wees op die langtermyn stabiliteit van die

plantegroei, as op hoë spesiediversiteit.

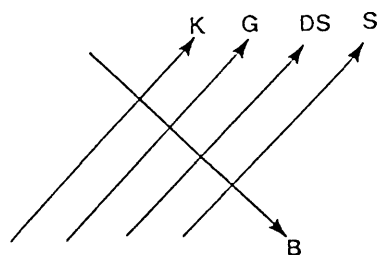
- Dwergruikspesierikheid neem tot en met 'n proporsionele boombedekking van 45%, skerp toe teenoor 'n daling in die bedekking, waarna dit blykbaar weens kompetisie vir lewensruimte en lig skerp afneem met 'n gepaardgaande laagtepunt van 0.5% in bedekking. Die afname in dwergruikbedekking teenoor die toename in proporsionele boombedekking toon 'n r-waarde van -0.9248.
- Die boom en die kruid groeivorm toon min of meer dieselfde tendens in beide die vergelykings. Die kruidspesierikheid kromme is egter meer geaksentuëerd as die kruidbedekking kromme weens die hoë frekwensie/lae bedekkings verhouding van die kruidstratum. Die boomstratum toon 'n teenoorgestelde aksent op die bedekkings kromme weens 'n hoë bedekking/lae frekwensie verhouding.
- Met 'n toename in proporsionele boombedekking neem die ruikbedekking afnemend toe tot en met 'n proporsionele boombedekking van 45% waarna dit skerp daal. Hierteenoer toon die ruikspesierikheid 'n konstante toename tesame met die proporsionele boombedekking. Die toename in ruikspesierikheid kan moontlik toegeskryf word aan die skepping van 'n groter aantal mikrohabitate vir die ruike met 'n gevolglike toename in spesiasie. Die skerp afname in bedekking kan toegeskryf word aan 'n skerp toename in kompetisie tussen die boom- en ruikstratums bo 'n proporsionele boombedekking van 45%.



Toename ← ————— Groeivorm reaksie —————> Toename

1. Hoogte van groeipunte →
2. Aantal groeipunte →
3. Lewensduur →
4. Lewensiklus tydsduur →
5. Tempo van kolonisasie ←
6. Dominante groeivorm grootte →
7. Reaksietyd op reënval ←
8. Behoefte in hulpbron ruimte →
9. Interspesie/-individu kompetisie →
10. Saadgrootte →
11. Vegetatiewe voortplanting ←
12. Evolusionere ontwikkeling stadium (slegs Anthophyta) ←
13. Genetiese variasie ←
14. Weerstand teen omgewingsdruk →
15. Rigting van suksessie →

Figuur 5.8 'n Groeivorm model vir die Suid-Afrikaanse savanne gebaseer op die groeivorm verhoudings van die plantegroei van die Steenbokpan omgewing.



Figuur 5.9 Die invloed van die verandering in kroonbedekking van een groeivorm, op die kroonbedekking van die ander groeivorms in 'n plantegroei stand (B = boomkomponent; S = struikkomponent; DS = dwergruikkomponent; G = graskomponent; K = kruidkomponent)

B 'n Groeivorm model

Die reaksie van die verskeie groeivorme op kompetisie deur die dominante groeivorm soos hierbo beskryf, is gebruik as raamwerk vir die opstel van 'n groeivorm model ter verklaring van die groeivorm/spesie dinamika in Suid-Afrikaanse savanne. As vertrekpunt is die volgende aannames gemaak:

- Plantspesies van 'n spesifieke groeivorm toon 'n soortgelyke reaksie op 'n spesifieke vorm van omgewingsdruk.
- Weens die besetting van soortgelyke stratum in die habitat reageer spesies van dieselfde groeivorm soortgelyk op kompetisie deur spesies van 'n ander groeivorm.
- Die groter groeivorms domineer ten koste van die kleiner groeivorms.

Kompetisie tussen die individue van die verskeie groeivorms, vorm dus die basis van die model soos voorgestel in Figuur 5.8.

Volgens hierdie model het 'n verandering in die toestand van een groeivorm 'n reaksie oor tyd deur al die ander groeivorms tot gevolg. So byvoorbeeld sal 'n reduksie in die boomkomponent eerstens 'n toename van kruide en grasse, dan dwergstruik en laastens struik tot gevolg hê (Figuur 5.9), in 'n dinamiese suksessionele proses van verandering in dominansie. Die toename in proporsionele bedekking sal vanaf swak kompeteerdere tot sterk kompeteerdere, in terme van behoefte aan hulpbronruimte geskied.

5.3 EKOLOGIESE VELDTOESTAND EVALUASIE (EVE)

5.3.1 Die invloed van skaal

In die evaluering van veld om die toestand te bepaal is dit noodsaaklik om skaal in ag te neem. Die effek van omgewingsdruk kan in twee dimensies naamlik tyd en ruimte beoordeel word. In albei hierdie dimensies sal die effek van die omgewingsdruk minder of meer sigbaar wees teen verskillende skale van vergelyking. In 'n ruimtelike sin sal die effek van byvoorbeeld oorbeweidings, duidelik sigbaar wees teen 'n skaal van 1:10 000 terwyl dit geen of baie min effek sal toon indien dit teen 'n skaal van 1:1 500 000 beoordeel word. Net so sal die toename in proporsionele boombedekking teenoor die afname in proporsionele grasbedekking weens oorbeweidings in terme van tyd, duideliker sigbaar wees teen die groter skaal van vergelyking. Daarmee saam sal die graskomponent vinniger 'n reaksie toon op beweidingsdruk in vergelyking met die bome.

Ruimtelik gesproke is 'n plantgemeenskap geklassifiseer en begrens deur middel van ekstrapolering in ruimte vanaf 'n aantal monsterpersele binne die gemeenskap, wat die floristiese en omgewingsvariasie daarvan weerspieël. 'n Monsterperseel moet dus deel wees van 'n plantgemeenskap waarvan die floristiese variasie voldoende beskryf is, alvorens die veldtoestand van daardie perseel op 'n ekologiese basis geëvalueer kan word. Die monsterperseel word dus geëvalueer met die plantgemeenskap as breë vergelykings basis.

Die klassifikasie van relevès in gemeenskappe en die korrelasie daarvan met sekere omgewingsfaktore stel mens in staat om tendense in die reaksie van die plantegroei (binne gemeenskaps verband en in terme van spesie en groeivorm

verhoudings) op die omgewingsfaktore te bepaal. In terme van tyd kan 'n gemeenskap, of monsterpersele binne 'n gemeenskap dus geëvalueer word op grond van die verandering in spesiesamestelling en die verhoudings van die verskillende groeivorms, oor die verloop van 'n tydperk. Ekstrapolasie oor tyd is dus moontlik op grond van die tendense in die dinamika van 'n gemeenskap soos bepaal tydens 'n segment in tyd.

5.3.2 Evaluasie van veldtoestand - 'n Ekologiese benadering.

Die begrip veldtoestand is relatief tot die doel van bepaling daarvan. So byvoorbeeld sal 'n natuurbewaarder wat belang stel in bedreigde plantspesies die toestand van 'n spesifieke monsterperseel as swak beskou terwyl dieselfde perseel deur 'n weidingkundige as in 'n goeie toestand geklassifiseer kan word in terme van diere-produksiepotensiaal. Wat die perspektief van die waarnemer ook al is, verander niks aan die werklike spesiesamestelling en groeivorm verhoudings van daardie monsterperseel, in terme van die plantgemeenskap waarvan dit 'n deel vorm, en die verhouding waarin dit staan tot die omgewing nie. Stuart-Hill et al. (1991) bepleit dan ook dat, vir veldtoestandbepaling 'n objektiewe indeks of stel indekse opgestel moet word, wat die multidimensionele inligting oor die huidige toestand van die plantegroei moet weergee. Dit behoort as 'n breë, onafhanklike verwysingsraamwerk vir 'n wye verskeidenheid gebruikers te dien.

'n Voorgestelde prosedure vir die Ekologiese Veldtoestand Evaluasie (EVE) van plantegroei word stapsgewys hieronder aangegee:

A. Die plantgemeenskap - 'n multidimensionele verwysings raamwerk

- i. Die klassifikasie van die plantegroei van die teikengebied ter identifikasie van die plantgemeenskappe [objektiewe klassifikasie met behulp van die PHYTOTAB-PC programme van Westfall (1991) word hiervoor aanbeveel].
- ii. Die identifisering en kartering van gemeenskapsgrense.
- iii. 'n Samestellings analise van die onderskeie gemeenskappe met behulp van die PHYTOTAB-PC programme (Westfall 1991) om die limiete van die normale kompeteerdere te bepaal (standaard afwyking van die gemiddelde) asook die indeling van die spesies in die verskillende groeivorm kategorieë (bome, struike, dwergstruike, grasse en kruide).

B. Die evaluasie van 'n individuele monsterperseel

- i. Die lokalisering van die perseel se ligging op die plantegroeikaart ter bepaling van die verwysings-gemeenskap.
- ii. Die uitdruk van 'n enkodeervorm wat 'n genommerde spesielys (volgens die samestellings analise) van die gemeenskap, in alfabetiese volgorde, asook ruimte vir kroonbedekkingwaardes bevat (Aanhangsel 11.7).
- iii. Die plantegroei-opname van die perseel. Vir die bepaling van die kroonbedekkingwaardes van die spesies word die bedekkingskaal van Westfall & Panagos (1988) aanbeveel weens die sensitiwiteit daarvan vir die spesierike Suid-Afrikaanse plantegroei.
- iv. 'n Plantverhoudings fase-analise van die perseel deur middel van die PHYTOTAB-PC programme (Westfall 1991) ter bepaling van die groeivorm- en spesieverhoudings, asook die plantverhoudings fase waarin die stand verkeer.

- v. Die vertolking van die rekenaaruitdruk van die plantverhoudings fase-analise (Aanhangsel 11.8) volgens die spesifieke einddoel van die gebruiker.

Die vraag of die EVE sisteem prakties implimenteerbaar is kan tereg gestel word. Indien nie, sou dit niks meer as 'n akademiese oefening wees nie. Daar kan 'n aantal vereistes gestel word waaraan enige evaluasie sisteem gemeet kan word:

- die tyd benodig vir die evaluasie van 'n stand moet so kort moontlik wees;
- die sisteem moet eenvoudig maar steeds herhaalbaar wees;
- kwantitatiewe bepaling van die kriteria is nodig;
- dit moet toepasbaar op onbeweide sowel as beweide areas wees;
- dit moet toepaslik wees tydens goeie en swak reënvalsiklusse;
- dit moet bruikbaar wees vir die bepaling van bestuurs besluite;
- dit moet verkieslik, maar nie noodwendig nie, aanvaarbaar wees vir grondeienaars (Roberts 1972, in Foran 1976).

5.3.3 Evaluering van die EVE-sisteem

Die data van die fitososiologiese opname van hierdie studie is vervolgens gebruik om die toepasbaarheid van die EVE-sisteem vir veldtoestandbepaling te beproef.

A. Metodes

a. Gemeenskaps samestelling analise (GSA)

Die plantgemeenskappe is deur middel van die PHYTOTAB-PC programme (Westfall

1992) ge-analiseer. Hiervolgens is die plantspesies van elke gemeenskap ingedeel in een van vyf groeivorm klasse: boom, struik, dwergstruik, gras en kruid. Deur die standaard afwyking van die gemiddelde (σ) voorspelde kroonbedekking, gebaseer op die frekwensie en gemiddelde kroondeursnit te gebruik, is elke groeivorm verder verdeel in drie kompetisie klasse:

- sterk kompeteerdere (die kroonbedekking is groter as die gemiddelde kroonbedekking plus die σ)
- normale kompeteerdere (kroonbedekking wyk na weerskante nie meer as die σ , van die gemiddelde kroonbedekking af nie)
- swak kompeteerder (kroonbedekking is kleiner as die gemiddelde kroonbedekking minus die σ)

Met die term kompeteerder word kompetisie vir totale hulpbronruimte-behoefte bedoel.

Daar is dus vyftien klasse waarvolgens die spesies in elke gemeenskap ingedeel is. Die GSA rekenaar-uitdruk verskaf ook 'n laagdiagram van die struktuur van elke gemeenskap, gebaseer op die kroonbedekking-waardes volgens Westfall & Panagos (1988) se bedekkingskaal, asook die proporsionele kroonbedekking-waardes vir elke groeivorm.

b. Fase-analise van die plantverhoudings

Die limiete (σ) soos bepaal deur die GSA is binne gemeenskaps verband gebruik as vergelykingsbasis vir die spesies volgens die vyftien kompetisie klasse (Westfall 1992). Die doel van die fase-analise is om die plantverhoudings fase waarin 'n plantgemeenskap of perseel binne 'n spesifieke gemeenskap verkeer, te bepaal. Die onderskeie plantverhoudings fases word weergegee deur die volgende simbole:

- 0 - Geen groeivorm word beoordeel nie.
- 1 - Swak grasagtige kompeteerder (4) spesies teenwoordig, potensiële selektiewe benutting.
- 2 - Sterk grasagtige kompeteerder (3) spesies teenwoordig, potensiaal vir toename in houtagtige spesies bestaan.
- 3 - Swak houtagtige kompeteerder (2) spesies teenwoordig, potensiaal vir dominansie deur houtagtige spesies bestaan.
- 4 - Sterk houtagtige kompeteerder (1) spesies teenwoordig, neiging tot enkelspesie dominansie en/of uitsterwing.

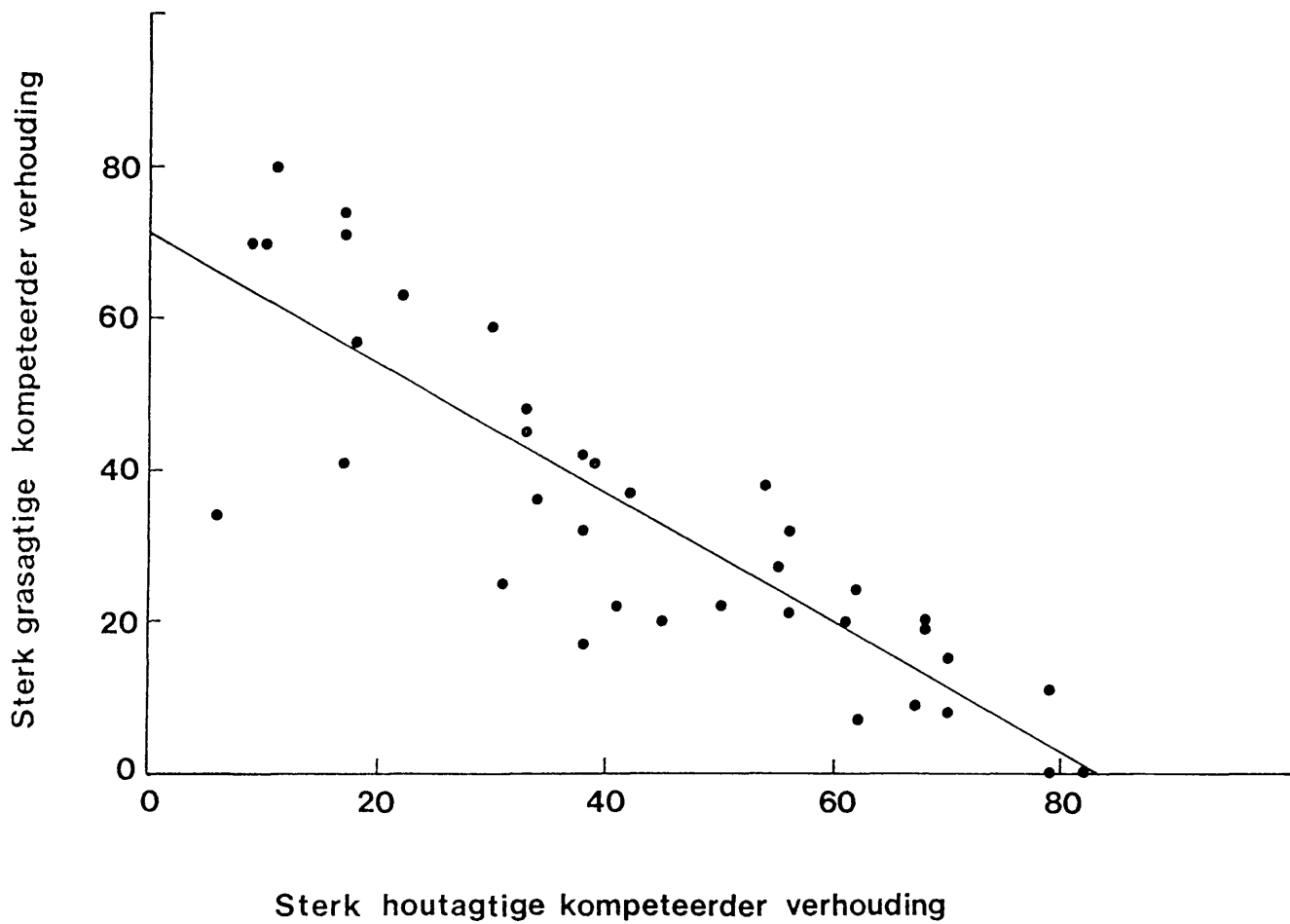
In die bogenoemde fase beskrywings verwys (1) en (2) onderskeidelik na die sterk en swak kompetisie klasse van die boom, struik en dwergstruik groeivorms, terwyl (3) en (4) na die sterk en swak kompetisie klasse van die grasse verwys.

i. Plantverhoudings fase-analise van die plantgemeenskappe

Die sinoptiese relevés (Aanhangsel 12.5) is as enkelpersele gereken en die gemiddelde kroonbedekkingwaardes van die spesies soos weergegee in die gemeenskaps samestelling analise (Aanhangsel 12.6), is gebruik vir plantverhoudings fase-analise. Sodoende kon die plantverhoudings fase waarin die gemeenskap as geheel verkeer, vasgestel word, terwyl die verhoudings tussen die verskillende kompetisie klasse ook weergegee word.

ii. Plantverhoudings fase-analise van individuele relevés

Ses en dertig van die relevés in die studiegebied is ge-analiseer. Die middelste en twee buitenste relevés (Tabel 4.1, Aanhangsel 12.4) van elke plantgemeenskap is ge-analiseer, buiten gemeenskappe 1.1, 1.2, 2 en 9, waar



Figuur 5.10 Die invloed van die Sterk houtagtige kompeteerder-klas op die Sterk grasagtige kompeteerder-klas volgens die fase-analise van 36 plantegroei-state in die Steenbokpan omgewing ($r = -0.86769$).

daar 'n bykomende aantal relevés vir die analise ingesluit is.

B. Resultate

Die resultate van die plantverhoudings fase-analise is weergegee in Tabel 5.4. Die gemiddelde kroonbedekking van die verskillende groeivorms, asook die verhoudings tussen die verskillende kompetisie-klasse van elkeen van die 39 relevés wat ontleed is, word hierin weergegee.

C. Bespreking

Indien die kroonbedekking van die grasse vergelyk word met dié van die houtagtige komponent is dit duidelik dat die studiegebied as geheel in 'n gevorderde toestand van veldagteruitgang verkeer. Die hoogste grasbedekking in hierdie relevés is 54,8% en is bepaal in relevé nr. 119. Dit moet egter in gedagte gehou word dat die normale kompeteerders (gras en houtagtiges tesame) in hierdie relevé maar slegs 4% van die totaal uitmaak. Ten spyte dus van die hoë grasbedekking toon die fase-analise dat hierdie grasse meestal sterk kompeteerders is wat toeneem onder hoë weidingsdruk. Die gemiddelde grasbedekking van die 36 relevés was 16,7%, wat slegs 38% van die totale gemiddelde bedekking van 44% uitmaak.

Die wisselwerking tussen houtagtige en grasagtige komponente, soos weerspieël in Tabel 5.4, word geïllustreer deur Figuur 5.10. Hiervolgens is die sterk houtagtige kompeteerder verhouding omgekeerd eweredig aan die sterk grasagtige kompeteerder verhouding ($r = -0.86769$). Dit ondersteun 'n soortgelyke verband tussen die proporsionele boom- en grasbedekking soos aangedui in Figuur 5.5. Die indeling van die spesies in verskillende kompetisie klasse vir die fase-

analise blyk dus geldig en ook sinvol interpreteerbaar te wees.

Die bogenoemde EVE-sisteem voldoen dus aan al die vereistes vir toepasbaarheid volgens Foran (1976). Die tyd wat dit neem in die veld om die spesies met hul bedekkings waardes aan te teken is vergelykbaar en selfs korter as meeste metodes wat tans gebruik word. Die tyd kan verder verkort word deur die kruide ("spring forbs") en geofiete buite rekening te laat tydens die fase-analise aangesien die invloed daarvan op die bedekking van die grondlaag, in die meeste gevalle weglaatbaar klein is. Die kruide is egter noodsaaklik vir die klassifikasie van die plantgemeenskappe weens hul sensitiwiteit vir omgewingsdruk.

'n Beswaar wat teen die sisteem as geheel geopper kan word is die feit dat dit berus op 'n fitososiologiese klassifikasie wat meer omvattend, en daarom, in vergelyking met sommige bestaande metodes, meer tyds- en arbeidsintensief is, en ook 'n hoë peil van opleiding vereis. In die geval van hierdie studie is die opnames vir 'n gebied van ongeveer 250 000 ha deur 'n enkele navorser binne drie maande afgehandel. Die PHYTOTAB PC programme (Westfall 1991) maak dit moontlik om 'n objektiewe, outomatiese klassifikasie van die data in 'n relatief kort tydperk te verkry. Die gebruik van die rekenaar, asook ondervinding van die navorser het dus 'n groot invloed op die tydsfaktor, en maak hierdie beswaar dus ongeldig. 'n Bykomende voordeel vir die gebruiker is die verkryging van 'n multidimensionele oorsig van die teikengebied wat van onskatbare waarde is in die vertolking van die fase-analise van die individuele monsterperseel.

Indien die gemeenskaps klassifikasie teen 'n skaal gedoen word wat onafhanklik is van bestuurs gefnduseerde plantegroei verskille (byvoorbeeld 1 :250 000)

kan dit ook dien as basis vir die langtermyn monitering van plantegroei. Die noodsaaklikheid van 'n landswye raamwerk vir die monitering van Suid-Afrikaanse plantegroei is deur onder andere Aucamp et al (1991) beklemtoon.

Die resultate wat verkry is deur die toepassing van die metodes soos in hierdie studie beskryf, verskaf dus 'n objektiewe, fitososiologiese basis vir die evaluering van plantegroei. Deur die plantgemeenskap te gebruik as verwysingsraamwerk vir die evaluering van enige monsterperseel binne gemeenskapsverband, kan voldoen word aan die vereiste multidimensionele basis volgens Stuart-Hill et al (1991). Hierdeur word die spesiedinamika (spesierykheid, bedekking en samestelling), die suksessionele status (groeivormverhoudings, spesie en groeivorm kompetisie status), asook die invloed van die verskillende omgewingsfaktore (byvoorbeeld beskikbare vog, effektiewe gronddiepte, grondtekstuur en klipperigheid) van die plantgemeenskap, in ag geneem tydens die evaluasie van 'n enkele monsterperseel.

Deur die fase-analise uitdruk van elke monsterperseel te bestudeer kan die toestand van die perseel effektief bepaal word deurdat die spesies wat op 'n wanbalans in die plantsamestelling dui, reeds geïdentifiseer is. Die nodige korrektiewe bestuur-strategie kan dus op grond van die spesie-, en groeivormverhoudings van die perseel, en in lyn met die spesifieke verbruikers behoefte, toegepas word. Monitering, om die effek van die gekose bestuur-strategie op die plantsamestelling te bepaal is hierna ook maklik en vinnige om uit te voer.

HOOFSTUK 6

VERGELYKING VAN KLASSIFIKASIE METODEDES: PHYTOTAB-PC (WESTFALL 1992)

TEENoor DIE TRADISIONELE BRAUN-BLANQUET METODE

6.1 DOEL

Die finale relevévolgorde en relevégroep-indeling, soos dit bepaal is met behulp van die PHYTOTAB-PC program van Westfall (1992), is aanvaar as die finale resultaat in die identifikasie van die gemeenskappe (vergelyk afdeling 3.2.1 b.). Die vraag het egter ontstaan of dit die optimum klassifikasie van die datamatriks verteenwoordig, en hoe dit sou vergelyk met 'n klassifikasie wat volgens die tradisionele Braun-Blanquet metode uitgevoer is. Die doel van hierdie vergelyking, was dus om deur middel van onafhanklike toetse te bepaal watter een van die metodes die beste klassifikasie gee, in terme van:

- ruimtelike integriteit van die gemeenskappe;
- korrelasie van die gemeenskappe met die omgewing;
- effektiwiteit van die klassifikasie, in terme van die geraas:oortoligheid verhouding van die geklassifiseerde datamatriks;
- eiesoortigheid van die gemeenskappe (oorvleueling van spesies); en
- weerspieëling van die struktuur (patroon) van die datamatriks.

Daar is van die veronderstelling uitgegaan dat, indien drie of meer klassifikasies ten opsigte van bogenoemde eienskappe getoets word, 'n klassifikasie-gradiënt, vanaf swak na goed, opgestel kan word. Die klassifikasie wat aan die "goed" uiterste geplaas word, behoort dus die beste groepering van relevés in die datamatriks te verteenwoordig. In al die toetse is die volledige datastel in ag geneem, en die relevégroeperings word dus op grond van die totale

floristiese samestelling met mekaar vergelyk.

6.2 METODEDES

6.2.1 Klassifikasie

Die datamatriks is deur 'n ervare, onafhanklike navorser, volgens die tradisionele Braun-Blanquet metodes geklassifiseer. TWINSPAN (Hill 1979b) is gebruik vir 'n voorlopige relevê volgorde, en die spesies en relevêgroepe is hierna met die hand geskuif. Om objektiwiteit te behou en 'n suiwer floristiese klassifikasie te verseker, is die omgewings inligting sowel as die plantname glad nie aan die persoon bekend gemaak voor die voltooiing van die klassifikasie nie. Twee moontlike klassifikasies is sodoende opgestel. Volgens die eerste tabel (TS 1) is die relevés in 12 groepe ingedeel, en in die tweede tabel (TS 2) in 14 groepe. Die navorser was tevrede dat beide tabelle 'n goeie indeling van die relevés verteenwoordig. Om egter die finale skuiwe te maak sou hy meer inligting oor die plantspesies en die omgewingsfaktore benodig, wat die klassifikasie dus minder objektief sou maak.

As kontrole is 'n ewekansige relevê volgorde met die rekenaar gegenereer. Die relevés is daarna arbitrêr in 15 groepe ingedeel. Hierdie tabel (EW) verteenwoordig dus 'n ongesorteerde datamatriks met relevêgroepe wat geensins met die werklikheid korreleer nie. Buiten die klassifikasie volgens die PHYTOTAB-PC metode (Tabel 4.1, Aansluiting 12.4) is daar dus nog drie klassifikasies verkry om in die vergelyking te gebruik.

6.2.2 Ooreenstemmings analise

Die drie bykomende klassifikasies is getoets vir ooreenstemming met Tabel 4.1. Vir hierdie vergelyking is die persentasie ooreenstemming tussen die relevés van elke relevégroep van Tabel 4.1, met elke ander relevégroep van die ander klassifikasies bepaal (Westfall 1992). 'n Persentasie ooreenstemmings tabel, van Tabel 4.1 met elk van die ander klassifikasies is sodoende opgestel.

6.2.3 Ruimtelike integriteit

Volgens Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), kan 'n bepaalde groepering van relevés op 'n tabel goed vertoon, dit is egter noodsaaklik dat die groepe in terme van die geografiese verspreiding van die relevés daarvan, integrale eenhede sal vorm.

6.2.4 Korrelasie met omgewingsfaktore

Die geografiese verspreiding van plantgemeenskappe is nie ewekansig nie, maar is gekorreleer met herhaalde habitat kombinasies om 'n mosaiek van plantgemeenskappe te vorm. Dit is dus belangrik dat die geografiese verspreiding van die relevés ten minste met die belangrikste omgewingsfaktore sal korreleer(Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

6.2.5 Persentasie effektiwiteit

Die klassifikasies se % effektiwiteit in terme van geraas is met behulp van PHYTOTAB-PC (Westfall 1992) bepaal. Die % effektiwiteit word bereken as die resiproke van die skeidingseenhede, na klassifikasie, as 'n proporsie van die

maksimum aantal skeidingseenhede in 'n gegewe datastel. Dit is:

$\% \text{ Effektiwiteit} = \text{Resiproke van die } \left(\frac{\text{Getal skeidingseenhede}}{\text{Maksimum getal skeidingseenhede}} \right)$
Oortolligheid is die teenoorgestelde van geraas (Gauch 1982) wat, volgens Westfall (1992) in terme van skeidingseenhede gekwantifiseer word. Die % effektiwiteit dui dus die graad van sukses aan, waarmee die skeidingseenhede van 'n matriks verminder is, en daarom ook die graad van oortolligheid wat bereik is met die klassifikasie.

6.2.6 Affiniteits analise

Elke klassifikasie is onderwerp aan 'n affiniteits analise (Scheiner 1987; 1991). Vir elke klassifikasie is die gemiddelde gelyksoortigheid (Jaccard); gemiddelde getal spesies per relevêgroep; gemiddelde getal gemeenskaplike spesies; en die helling van die floristiese gradiënt (mosafek diversiteit), soos dit deur die spesifieke relevêgroeperings weerspieël word, bepaal. Die interpretasie van elk van hierdie parameters word vir die doel van hierdie vergelyking kortliks hieronder bespreek:

A. Gelyksoortigheid

Die gemiddelde gelyksoortigheid van 'n spesifieke klassifikasie, dui die graad van eendersheid tussen die relevêgroepe aan. Hoe hoër hierdie syfer, hoe laer is die graad van eiesoortigheid van die individuele relevêgroepe, in terme van spesieverspreiding. 'n Hoë gemiddelde gelyksoortigheid dui dus op 'n hoë beta-diversiteit of integrasie tussen die relevêgroepe (Whitaker 1970 in Mueller-Dombois & Ellenberg 1974)

B. Getal spesies per relevégroep

Die gemiddelde getal spesies per relevégroep kan, of op 'n hoë spesierykheid van, of op heterogeniteit tussen die individuele relevés van die relevégroepe in 'n tabel dui.

C. Gemeenskaplike spesies

Die gemiddelde getal gemeenskaplike spesies tussen die relevégroepe is 'n aanduiding van die graad van oorvleueling van spesies tussen die groepe. 'n Hoë getal dui dus op 'n lae graad van eiesoortigheid, en 'n hoë graad van heterogeniteit van die individuele relevégroepe en andersom.

D. Helling van die floristiese gradiënt (mosaïek diversiteit)

Die hellingfaktor dui die steilte van die floristiese gradiënt aan, soos dit weerspieël word deur die groepering van die relevés in elke klassifikasie. Hoe steiler die gradiënt, hoe nader is die relevégroepe aan mekaar, en hoe swakker word die struktuur in die datastel deur die spesifieke groepering weerspieël.

6.2.7 Ordening (DCA)

'n Ontneigde ooreenstemmings analise (DCA) is met behulp van die CANOCO-program (Ter Braak 1987) op al die klassifikasies uitgevoer. Die sinoptiese relevés is gebruik om die invloed van die spesifieke relevégroeperings, op die weerspieëling van die struktuur van die datastel te bepaal. Volgens Gauch (1982) kan die sd-eenhede gebruik word om verskillende klassifikasies

Tabel 6.1- Die persentasie ooreenkoms van die relevêgroepe van die PHYTOTAB-PC klassifikasie (Tabel 4.1) van die plantegroei van die Steenbokpan omgewing, met die relevêgroepe van drie onafhanklike klassifikasies van dieselfde datastel

		PHYTOTAB-PC klassifikasie														
Relevêgroepe		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
TWINSPAN nr. 1 (TS 1)	A	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	15	33	22	19	0	12	0	11	0	0	0	0	0	4
	C	33	23	22	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	D	33	35	0	24	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E	0	32	0	7	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	8
	F	0	12	0	8	22	0	0	0	0	0	0	11	0	0	22
	G	25	18	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	7
	H	0	0	0	0	0	0	0	0	60	22	60	0	0	0	0
	I	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	33
Gemiddelde ooreenkoms = 23%	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	11
	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	61	35	0
	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	48
	A	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	46	47	0	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	C	15	29	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	D	0	29	0	8	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	4
	E	0	8	0	9	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	19
	F	0	4	40	25	22	0	15	0	14	0	0	0	0	0	4
TWINSPAN nr. 2 (TS 2)	G	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	H	16	13	0	0	0	0	0	0	0	12	0	13	10	9	
	I	0	0	0	0	0	0	0	60	22	60	0	0	0	0	
	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	30	0
	K	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	25
	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	61	23	5
	N	0	0	0	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	17	43
	Ewekansige groepering (EW)	A	8	8	0	28	14	0	0	0	0	0	13	0	0	0
B		8	9	0	20	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	5
C		16	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	9
D		0	9	0	22	0	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0
E		7	17	0	0	0	12	0	0	15	0	0	16	0	10	9
F		10	0	0	0	0	0	0	0	0	25	18	0	0	14	5
G		8	0	0	9	0	14	0	0	0	0	0	0	0	22	19
H		8	9	18	0	14	15	0	0	0	0	0	0	15	0	5
I		14	16	0	8	11	0	0	0	14	0	0	0	11	0	9
J		9	9	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Gemiddelde ooreenkoms = 13%		K	20	7	11	7	0	0	0	11	0	11	0	10	0	21
		L	0	4	0	10	0	15	22	0	0	0	14	0	0	11
		M	0	9	20	0	0	0	0	0	0	0	15	0	16	0
		N	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	21
		O	0	27	0	7	9	0	0	22	0	0	0	0	0	8

van dieselfde datastel te vergelyk aangesien dit, op grond van die algoritme vir die bepaling daarvan, natuurlike eenhede is. 'n Hoër sd-eenheid waarde tussen twee relevégroepe, impliseer dat die groepe beduidend van mekaar verskil. 'n Totaal van 4 sd-eenhede tussen twee groepe beteken dat die spesie-omset tussen die groepe baie laag is en daar feitlik geen ooreenkoms in floristiek bestaan nie. Hoe laer die getal sd-eenhede van die verskillende ordenings-asse, hoe swakker word die struktuur in die datastel deur die relevégroepe weerspieël en hoe hoër is die spesie-omset tussen die groepe.

6.3 RESULTATE EN BESPREKING

Volgens Tabel 6.1 is dit duidelik dat die twee TWINSPAN gebaseerde klassifikasies (TS 1 en TS 2) asook die ewekansige groepering (EW), beduidend van die PHYTOTAB klassifikasie verskil. Die EW tabel se groepe toon, soos verwag kan word, deurgaans 'n baie lae ooreenkoms met die PHYTOTAB groepe (maksimum 30%), en die gemiddelde ooreenkoms is slegs 13%. Relevégroepe F, H+J, en M van die PHYTOTAB tabel vertoon onderskeidelik 'n 100%, 60%, en 61% ooreenkoms met relevégroepe A, H en I van die TS 1 asook die TS 2 tabelle. Die rede hiervoor is dat al vier van hierdie relevégroepe onderskeibaar is van die res op grond van duidelike verskille in die omgewingsfaktore. Groep F van die PHYTOTAB klassifikasie verteenwoordig die plantegroei van die sandsteenkoppies, groepe H + J die sandkleileem voethange van die koppies, en groep M verteenwoordig die plantegroei van verspreide sandkleileem areas. Die res van die relevégroepe vertoon 'n groot mate van eenvormigheid wat omgewingsfaktore betref, en die patroon in die datastel, wat hierdie groepe betref is nie so duidelik waarneembaar as in die eersgenoemde geval nie. Die TS 1 en TS 2 klassifikasies vertoon onderskeidelik 'n 22% en 23% gemiddelde ooreenkoms met die PHYTOTAB klassifikasie.

Tabel 6.2- 'n Vergelykende tabel tussen vier verskillende klassifikasies van van dieselfde datastel, van die plantegroei van die Steenbokpan omgewing (EW = Ewekansige groepering, TS 1 + 2 = TWINSPAN gebaseerde klassifikasies, PHYTOTAB = PHYTOTAB klassifikasie)

Klassifikasie	EW	TS 1	TS 2	PHYTOTAB
DCA analise - Sd-eenhede				
As 1	1,691	3,460	3,630	4,060
As 2	1,108	2,310	2,530	1,410
As 3	1,066	1,100	1,100	2,540
As 4	0,915	0,800	0,970	1,910
Totaal	3,670	7,670	8,230	9,920
Affiniteits analise (Gemiddeldes vir al die relevêgroepe)				
Gelyksoortigheid	0,544	0,438	0,435	0,356
Spesies per groep	140,730	119,830	113,500	100,470
Gemeenskapl. spesies	99,095	72,758	68,341	53,552
Mosaïekdiversiteit	8,466	3,206	3,219	3,027
Effektiwiteits analise				
Skeidingseenhede	20 081	15 739	14 654	11 232
% Effektiwiteit	30	45	49	60
Ruimtelike integriteit				
Gemiddelde getal karterings eenhede per relevêgroepe	Onkarterbaar	2,25	2,57	1,20
Omgewings korrelasie				
Hoogte bo seevlak: Gemiddelde trefwydte per relevêgroepe (m)	296,34	103,75	105.32	72,67

In Tabel 6.2 word die resultate van die bogenoemde analises weergegee. 'n Duidelike gradiënt, van swak na goed, wat konstant is vir elke toets wat uitgevoer is, kan hiervolgens onderskei word. Die PHYTOTAB klassifikasie, aan die regterkant van Tabel 6.2 vertoon die beste in vergelyking met die twee TWINSPAN klassifikasies, terwyl die ewekansige groepering, soos verwag kan word, die swak uiterste van die klassifikasie-gradiënt verteenwoordig. Van die parameters wat gebruik is in die vergelyking vertoon die sd-eenhede en die persentasie effektiwiteit, beide 'n opwaartse gradiënt van links na regs. Die styging in sd-eenhede dui op 'n toenemende graad van struktuur wat deur die opeenvolgende klassifikasies weerspieël word.

Die PHYTOTAB klassifikasie vertoon 12% meer struktuur op die eerste as van ordening en 20,5% meer in geheel. Indien die sandsteenkoppies (PHYTOTAB klassifikasie - relevégroep F) as 'n uitléer groep beskou word, is die verskil in sd-eenhede wat die res van die relevégroepe van mekaar skei, nog groter. Die TS 1 klassifikasie, wat die beste van die twee TWINSPAN klassifikasies is, vertoon dan 22% minder van die struktuur op As 1 van die ordening, en 36,4% in geheel, as die PHYTOTAB klassifikasie. Die PHYTOTAB klassifikasie toon terselfdertyd die hoogste persentasie effektiwiteit (60%). Dit impliseer, soos aangedui in Tabel 6.2, 'n lae getal skeidingseenhede. Die hoë graad van struktuur wat deur die hoër asse van ordening weerspieël word, kan dus nie in hierdie geval aan geraas toegeskryf word nie, maar eerder aan kompleksiteit in die omgewingsfaktore (Gauch 1982), soos wat alreeds in Afdeling 4.7 aangedui is.

Die resultate van die Affiniteits analise toon deurgaans 'n afname van links na regs op Tabel 6.2, wat dui op 'n gradiënt van swak na goed, in dieselfde volgorde. Die PHYTOTAB klassifikasie se relevégroepe vertoon 'n laer

gemiddelde gelyksoortigheid; 'n laer gemiddelde getal spesies per relevêgroep; 'n laer gemiddelde getal gemeenskaplike spesies tussen die groepe; asook 'n laer mosafek diversiteit as beide die TWINSPAN klassifikasies.

Die klassifikasies is ook vergelyk ten opsigte van ruimtelike integriteit en korrelasie met die omgewing. Indien die relevêgroepe op grond van die geografiese verspreiding van die relevès van elke groep, beoordeel word, vertoon die PHYTOTAB klassifikasie weereens die beste. Die groepe van die EW klassifikasie is heeltemal onkarterbaar weens die ewekansige geografiese verspreiding van die relevès. Die relevêgroepe vertoon om dieselfde rede 'n wye gemiddelde trefwydte ten opsigte van hoogte bo seevlak. [Hoogte bo seevlak is as maatstaf vir hierdie vergelyking gebruik, omdat dit die omgewingsfaktor is (as resiproke van gemiddelde jaarlikse reënval), wat op die eerste as van ordening weerspieël word (vergelyk Figuur 4.32)].

Die gemiddelde trefwydte in hoogte bo seevlak van die PHYTOTAB klassifikasie is 30% kleiner as die beste van die TWINSPAN klassifikasies. Die relevès (36 in totaal) van relevêgroep B van die PHYTOTAB klassifikasie, wissel byvoorbeeld slegs 105 meter in hoogte bo seevlak, teenoor 'n trefwydte van 220 meter in hoogte bo seevlak deur die 15 relevés van groep B van die TS 1 klassifikasie. Die relevêgroepe van die PHYTOTAB klassifikasie vertoon ook 'n groter mate van ruimtelike integriteit, deurdat die gemiddelde getal karterings eenhede per relevêgroep, 44% laer is as dié van die TS 1 klassifikasie. Geografies gesproke vorm die relevès van die PHYTOTAB klassifikasie dus integrale karteringseenhede wat goed met die omgewing korreleer.

Met elke parameter wat in hierdie vergelyking gebruik is, is die PHYTOTAB klassifikasie as die beste aangedui. Daar kan dus aanvaar word dat die metode

'n geldige, en interpreteerbare abstraksie van die plantegroei van die studiegebied kon verskaf. Die feit dat die TWINSPAN klassifikasies nie dieselfde resultaat gelewer het nie, maak dit nie noodwendig onbruikbaar nie. Die tekortkominge van die mens se vermoë om patroon binne 'n komplekse datamatriks waar te neem, word eerder hierdeur beklemtoon.

Daar moet in gedagte gehou word dat die PHYTOTAB metode wel 'n verskuiwing in benadering, teenoor die tradisionele TWINSPAN klassifikasies verteenwoordig. Waar daar met die tradisionele metode op die spesievoorkomste gekonsentreer word vir die skuif van die spesies en relevés, word daar in die geval van die PHYTOTAB metode (op grond van programmerings oorwegings), op die afwesighede van spesies gekonsentreer. Die grootste verskil lê egter in die feit dat met die tradisionele Braun-Blanquet metode, staat gemaak word op die mens se vermoë om patroon in 'n datastel waar te neem, terwyl met PHYTOTAB, die rekenaar ingespan word om dieselfde te doen op grond van 'n wiskundige algoritme. Die navorser het egter, in die geval van PHYTOTAB-PC, steeds die opsie om veranderings aan die relevévolgorde aan te bring. Ondervinding tydens hierdie studie het egter geleer dat die resultate dan, sonder uitsondering, swakker vertoon indien dit met die bogenoemde analyses ontleed word.

Die voordele wat die PHYTOTAB klassifikasie metode vir die fitososiologie inhou, in terme van tydsbesparing, effektiwiteit, en betroubaarheid van resultate spreek vanself uit bogenoemde vergelyking.

HOOFSTUK 7
GEVOLGTREKKINGS

7.1 DIE PLANTEGROEI

Met hierdie studie is die plantegroei van die Steenbokpan omgewing, volgens die Braun-Blanquet benadering ontleed, en:

- met behulp van die PHYTOTAB-PC rekenaarprogram is nege plantgemeenskappe onderskei, waarvan drie as Gemengde bosveld, en ses as Dorre-soet bosveld geïdentifiseer is;
- die gemeenskappe is met behulp van 'n LANDSAT-beeld, gekarteer;
- die gemeenskappe se samestelling en geografiese verspreiding kon verklaar word in terme van gemiddelde jaarlikse reënval en grondtekstuur, soos dit in terme van effektiewe gronddiepte weerspieël word;
- die verwantskappe tussen die gemeenskappe is bevestig deur die DCA analise;
- die floristiese samestelling van elke gemeenskap is ontleed en die negatiewe invloed van toename in boombedekking (in 'n mindere mate ook struik-, en dwergstruikbedekking) is bepaal; en
- hiervolgens kon tendense in die plantverhoudings vasgestel word, waarvolgens 'n plantegroei-ekologies gebaseerde, veld toestand evaluasie metode (EVE) ontwikkel en getoets is.

Die doel waarvoor die studie oorspronklik aangepak is, is dus bereik, terwyl daar ook in die proses van 'n aantal nuwe tegnieke, tot 'n mindere of meerdere mate van sukses, gebruik gemaak is.

7.2. STRATIFIKASIE

Stratifikasie met behulp van die LANDSAT-beeld het baie goeie resultate gelewer. Die metode hou groot voordele in vir die fitososiologie, waarvan die volgende die belangrikste blyk te wees:

- die metode is eenvoudig en verg geen spesiale vernuf of opleiding nie;
- relatief tot monochroom lugfotos, is dit tydsbesparend; en
- teen 'n skaal van 1:250 000, is die stratifikasie-eenhede korreleerbaar met die floristiese klassifikasie sowel as die vernaamste omgewingsfaktore.

Daar is egter ook 'n aantal tekortkominge vir die huidige geïdentifiseer:

- die beelde is duur om te verwerk vir fitososiologiese gebruik;
- die gebrek aan beskikbaarheid van die beelde, asook die kundigheid vir die plantegroei-versterking daarvan, is op die huidige tydstip nog 'n beperking; en
- die metode is nog nie teen 'n groter skaal van opname (1:50 000) uitgetoets nie, en daarom kan die resultate nie direk vergelyk word met studies waar van monochroom lugfoto's gebruik gemaak is nie.

7.3 WESTFALL & PANAGOS SE PLANTBEDEKKINGSKAAL

Die gebruik van die plantbedekkingskaal van Westfall & Panagos (1988) het 'n groot rol in die resultate van die studie gespeel. Ten spyte van die feit dat dit meer tyd neem as die visuele skatting van bedekking (soos byvoorbeeld met die Domin-Krajina en Braun-Blanquet skale), is dit om die volgende redes die moeite werd :

- die metode is objektief en betroubaar;
- die kroonbedekking waardes is gekoppel aan die gemiddelde kroondeursnit van

elke spesie, sowel as die aantal individue van elke spesie binne die variëerbare belt-transekte. Deur eenvoudige berekening kan hierdie data omskep word na 'n aantal waardes (byvoorbeeld getalsterkte, kroon tot kroon gaping, individue per hektaar ensovoorts) wat noodsaaklik is vir die interpretasie van die spesie en gemeenskaps verwantskappe;

- deur van die kroonbedekking waardes gebruik te maak kon die struktuur van elke stand, sowel as dié van die gemeenskappe bepaal word. Die struktuur opnames by elke stand, met behulp van die bedekkingsmeter, was dus oorbodig en tyd kon bespaar word indien dit vooraf besef is; en
- die fyner indeling op die laer punt van die skaal, maak dit veral geskik vir die spesierieke samestelling van die Suid-Afrikaanse savanne.

Die grootste nadeel verbonde aan die gebruik van die metode, is die tyd wat dit neem vir die bepaling van elke spesie se bedekking. Met ervaring verminder die probleem egter aansienlik. Dit is egter belangrik om voor die aanvang van 'n studie, eers te bepaal of die doel van die studie die ekstra inset in tyd wat die metode verg, sal regverdig.

7.4 KLASSIFIKASIE MET PHYTOTAB-PC

Die graad van sukses wat met die PHYTOTAB-PC klassifikasie, tydens hierdie studie behaal is, is in Hoofstuk 6 aangedui. As 'n hulpmiddel vir die fitososioloog hou hierdie klassifikasie metode 'n aantal voordele in:

- dit is tydsbesparend, en meer tyd kan dus aan ander ontledings van die datastel spandeer word;
- alle toetse tot dusvêr het aangedui dat die metode betroubaar, en objektief is;
- die metode berus op die totale floristiek, wat weens die grootte van sommige datastelle, dikwels moeilik is om met die tradisionele klassifikasie metodes

na te doen;

- die PHYTOTAB-PC rekenaarprogram is gebruiker-interaktief en daarom baie aanpasbaar en maklik om te gebruik; en
- die klassifikasie van die datastel is slegs die beginpunt van ontleding van die datastel. PHYTOTAB-PC gebruik die geklassifiseerde datastel as basis vir 'n hele aantal ander ontledings daarvan.

Daar moet egter in gedagte gehou word dat 'n rekenaar nie intelligensie besit nie. Dit berus steeds by die navorser, om die geldigheid en interpreteerbaarheid van enige klassifikasie te toets, en aanpassings te maak indien nodig.

7.5. EKOLOGIESE VELDTOESTAND EVALUASIE

Die resultate van die gemeenskaps samestellings analise het aangetoon dat feitlik die hele studiegebied reeds in 'n ernstige toestand van bosverdigting en veldagteruitgang verkeer. Soveel so, dat die veld nie meer deur normale weidingsbestuur alleen herwin en onderhou kan word nie.

Groot kapitale insette sal benodig word om die bome- en struikbedekking weer na aanvaarbare verhoudings terug te bring. Die vraag is egter of die grondeienaars in staat is om dit ekonomies te sal kan oorleef aangesien die verwydering van houtagtiges slegs die eerste stap is tot die herwinning van kosbare natuurlike weiding. 'n Langtermyn program van korrektiewe weidingbeheer en veevermindering is noodsaaklik om die smaaklike en voedsame grasspesies kans te gee om te vermeerder.

'n Aspek wat nou verband hou met die hele probleem van bosverdigting en veldherwinning is die benutting van houtagtiges (byvoorbeeld vir brandstof, partikelbord, ensovoorts). Dringende aandag behoort aan hierdie aspek gegee te word aangesien dit moontlik die sleutel kan wees tot die finansiering van bosbeheer en veldherwinnings programme.

Daar bestaan tans verskeie tegnieke in Suid-Afrika om die toestand van veld te bepaal. Die vraag : Hoekom nog een byvoeg?, kan dus tereg gevra word. Indien na die bestaande tegnieke gekyk word is dit egter opvallend dat meeste daarvan in 'n groot mate, streeks-gebonde blyk te wees. 'n Verdere punt van ooreenkoms is die klem wat op 'n klein aantal indikator spesies gelê word. Die res van die plantegroei word wel inaggeneem, hoewel in 'n mindere mate. Die tegnieke steun almal ook swaar op die verwysingsperseel- konsep, wat op grond van die natuurlike, oneweredige aard van plantegroei verspreiding, bevraagteken kan word.

Dit wil voorkom asof meeste van die bestaande veldtoestand-bepalings tegnieke, ontwikkel is uit 'n dringende behoefte vir vinnige antwoorde op vroeë deur die ekstensiewe bees-, skaap- en bokboerdery sektor. Dit is dan ook so dat baie van die probleme effektief deur hierdie tegnieke opgelos kon word. Die ontstellende is egter dat, ten spyte van dekades van veldtoestand-bepaling in Suid-Afrika, en van deurlopende voorligting gegrond hierop, die natuurlike weiding van Suid-Afrika, veral in die savannegebiede, vandag die scenario ten opsigte van weiveld-toestand beleef wat Irvine (1941) en ook Acocks in 1953, voorspel het.

Die vraag ontstaan dus of die bestaande tegnieke al die vroeë kon beantwoord? Waar het die tegnieke gefaal, en wat is gedurende hierdie tydperk oor die hoof

gesien? Een groot tekortkoming wat in meeste van die tegnieke gevind kan word (wat veral oor die lang termyn ernstige gevolge op die toestand en stabiliteit van die plantegroei kan hê) is die gebrek aan 'n betroubare plantegroei-ekologiese verwysingsraamwerk vir die evaluasie van die plantegroei van 'n individuele perseel.

Dit is uiters noodsaaklik dat veldtoestand evaluasie gedoen word met die plantgemeenskap as breë vergelykingsbasis. Plantegroei is dinamies en die sosiologie daarvan multi-dimensioneel. Die Braun-Blanquet benadering, en dan ook veral die tegnieke wat tydens hierdie studie toegepas is, is in staat om 'n deeglike basis daar te stel vir die werklik "ekologiese" evaluasie van natuurlike weiveld. Hoe gouer daar oor die langtermyn hieraan gewerk word, en hoe gouer ons beseft dat "gou" nie altyd die beste is nie, hoe gouer kan ons kosbare natuurlike weiding herwin word na stabiele, produserende en ekonomiesvatbare bates ten voordeel van die hele bevolking.

Die Fitososiologie van die Steenbokpan omgewing
in die noordwes-Transvaal

deur

Joachim Marthinus van Staden

Studieleier: Dr. N. van Rooyen, Departement Plantkunde, Universiteit van
Pretoria

Medeleier: Prof. Dr. G.J. Bredenkamp, Departement Plantkunde, Universiteit
van Pretoria

Graad: Magister Scientiae, Fakulteit Natuurwetenskappe, Departement
Plantkunde, Universiteit van Pretoria

Samevatting

Die plantegroei van die Steenbokpan omgewing in die Noordwes-Transvaal is volgens die Braun-Blanquet benadering bestudeer. Die stratifikasie en latere kartering van die plantegroei van die studiegebied van ongeveer 230 000 hektaar in grootte, is met behulp van patroon-analise van 'n LANDSAT-beeld gedoen. die floristiese data is met behulp van die PHYTOTAB-PC programme van Westfall (1992) geklassifiseer. Twee hoofkomponente in die plantegroei is onderskei naamlik Dorre-soet bosveld en Gemengde bosveld.

Binne die Gemengde bosveld is drie gemeenskappe onderskei naamlik:

Gemeenskap 1 *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* -
lae oop boomveld

Subgemeenskap 1.1 *Commiphora angolensis* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia*

petersiana subsp. *macrantha* - lae oop boomveld

Subgemeenskap 1.2 *Combretum apiculatum* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia*

petersiana subsp. *macrantha* - lae geslote boomveld

Gemeenskap 2 *Combretum apiculatum*- *Pentarrhinum insipidum* - lae geslote boomveld

Gemeenskap 3 *Diplorhynchus condylocarpon* - *Loudetia flavida* - lae geslote boomveld

Die Dorre-soet bosveld van die studiegebied is verdeel in ses gemeenskappe naamlik:

Gemeenskap 4 *Acacia erubescens* -*Enteropogon macrostachyus* - lae geslote boomveld

Gemeenskap 5 *Spirostachys africana* - *Cynodon dactylon* - lae geslote boomveld

Gemeenskap 6 *Combretum apiculatum* - *Ximenia caffra* var. *natalensis* - lae ruigte

Gemeenskap 7 *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha* - *Nidorella resedifolia* subsp. *resedifolia* - lae geslote boomveld

Gemeenskap 8 *Acacia mellifera* subsp. *detinens* - *Gisekia africana* var. *cymosa* - lae geslote boomveld

Gemeenskap 9 *Grewia flava* - *Eragrostis biflora* - lae ruigte

Die twee bogenoemde plantegroei-tipes is met die Dorre soet bosveld (nr.14) en die Gemengde bosveld (nr.18) van Acocks (1988) vergelyk en 'n groot ooreenkoms is aangetoon. 'n Gemeenskaps samestelling analise is op elke gemeenskap uitgevoer wat as basis vir die beskrywing van die gemeenskappe, sowel as vir die interpretasie van die spesie- en groeivormverhoudings, gedien het. Die ruimtelike verspreiding van die gemeenskappe asook die onderlinge verwantskappe tussen die gemeenskappe kan toegeskryf word aan 'n kombinasie van die gemiddelde jaarlikse reënval, grondtekstuur, helling en verdamping soos dit

weerspiël word in effektiewe gronddiepte. Die grense van die plantgemeenskappe is bevestig deur 'n ontneigde ooreenstemmings analise (DECORANA) ordening. 'n Drie-dimensionele ordenings-diagram is gebruik om die verwantskappe tussen die gemeenskappe uit te beeld.

'n Omgekeerd-eweredige verwantskap tussen boom- en grasbedekking is aangetoon. Die invloed van die boombedekking op die spesierykheid en bedekking van al die groeivorms is ook aangedui. Die toestand van die gemeenskappe, en van 36 individuele monsterpersele, is bepaal deur 'n ekologiese veldtoestand evaluasie metode (EVE) wat voorgestel is. Die metode, wat gebaseer is op die plantgemeenskap as multidimensionele basis van vergelyking, het die ernstig gedegradeerde toestand van die weiding in die monsterpersele suksesvol aangetoon.

The phytosociology of the Steenbokpan area
in the northwestern-Transvaal

by

Joachim Marthinus van Staden

Supervisor: Dr. N. van Rooyen, Department of Botany, University of Pretoria

Co-supervisor: Prof. Dr. G.J. Bredenkamp, Department of Botany, University
of Pretoria

Degree: Magister Scientiae, Faculty of Science, Department of Botany,
University of Pretoria

Summary

The vegetation of the Steenbokpan area (approximately 230 000 hectares) in the northwestern-Transvaal was studied by means of the Braun-Blanquet approach. The stratification and subsequent mapping of the vegetation was done by pattern analysis of a LANDSAT image of the study area. The datamatrix was classified with the PHYTOTAB-PC program of Westfall (1992). The vegetation was divided into two main components, namely Arid Sweet Bushveld and Mixed Bushveld.

Within the mixed Bushveld three plant communities were identified, namely:

Community 1 *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* -
low open woodland

Subcommunity 1.1 *Commiphora angolensis* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia*
petersiana subsp. *macrantha* - low open woodland

Subcommunity 1.2 *Combretum apiculatum* - *Terminalia sericea* - *Bauhinia petersiana* subsp. *macrantha* - low closed woodland

Community 2 *Combretum apiculatum*- *Pentarrhinum insipidum* - low closed woodland

Community 3 *Diplorhynchus condylocarpon* - *Loudetia flavida* - low closed woodland

The Arid Sweet Bushveld was divided into six communities, namely:

Community 4 *Acacia erubescens* -*Enteropogon macrostachyus* - low closed woodland

Community 5 *Spirostachys africana* - *Cynodon dactylon* - low closed woodland

Community 6 *Combretum apiculatum* - *Ximenia caffra* var. *natalensis* - low thicket

Community 7 *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha* - *Nidorella resedifolia* subsp. *resedifolia* - low closed woodland

Community 8 *Acacia mellifera* subsp. *detinens* - *Gisekia africana* var. *cymosa* - low closed woodland

Community 9 *Grewia flava* - *Eragrostis biflora* - low thicket

The Arid Sweet Bushveld and Mixed Bushveld showed a high degree of correspondence with Acocks's veldtypes Nos. 14 and 18 respectively. A community composition analysis was done for every community, and served as basis for the community descriptions, as well as for the interpretation of the species and growthform relationships. The spatial, as well as the floristic relationship between the plant communities, were attributed to a combination of mean annual rainfall, soil texture, slope, and evaporation conjugated as effective soil depth. The classification of the communities was confirmed by

means of ordination of the datamatrix (DECORANA). A three-dimensional ordination diagram was used to illustrate the relationship between the communities.

An inversely proportional relationship between tree and grass cover was found and the effect of increasing tree cover on the species richness of the other growthforms was shown. The veldcondition of 36 individual samples, as well as the communities, were evaluated by means of a proposed ecological veldcondition evaluation method (EVE). This method, based on the plant community as a multidimensional framework for the evaluation of a sample, successfully showed the badly degraded condition of the analysed samples.

9. DANKBETUIGINGS

Soos in die geval met alle navorsingsprojekte, het 'n aantal mense 'n bydra gelewer om hierdie studie suksesvol af te handel. Dit is my voorreg om die volgende persone en instansies by name te bedank vir hulle insette :

Die projekleiers, Dr. N. van Rooyen en Prof. G.J. Bredenkamp vir hulle geduld en positiewe voorstelle, veral in die finale stadium van afronding. U albei se ondersteuning en leiding word hoog op prys gestel.

Die Roodeplaat Weidings Instituut, vir die vergunning om die data te gebruik vir die voorbereiding van hierdie verhandeling en die beskikbaarstelling van alle fasiliteite benodig vir die voltooiing daarvan.

Mnr R.H. Westfall vir die deurgaanse belangstelling en leiding gedurende die hele projek. In die besonder met die verwerking van die data met behulp van PHYTOTAB-PC en die voorbereiding van die fitososiologiese tabelle. Dit word opreg waardeer.

Mnr M.D. Panagos vir die hulp met die rekenaar-verwerking van veral die plantsleutels.

Mev J. Schaap vir die voortreflike standaard wat sy gehandhaaf het met die voorbereiding van al die figure wat in die verhandeling verskyn.

Mej A.P. Backer wat 'n groot gedeelte van die verhandeling getik het, en altyd tyd gemaak het om te help waar sy kon.

Simon Makoena vir die hulp en kameraadskap tydens die vier maande van veldwerk. Sonder sy kennis van die veld sou die taak beslis baie moeiliker gewees het.

Die personeel van die Nasionale Herbarium, Pretoria vir die identifikasie van al die plant eksemplare.

My ouers en skoon-ouers vir hulle hulp en motivering gedurende al my studiejare.

Aan my vrou Anette en kinders vir hul liefde, ondersteuning en begrip waarsonder die afhandeling van die studie nie moontlik sou wees nie.

Psalm 104 : 33

" Ek wil sing tot eer van die HERE solank as ek lewe, ek wil psalmsing tot eer van my GOD solank as ek daar is."

10. CURRICULUM VITAE

Joachim Marthinus van Staden is gebore op 26 Augustus 1957, te Waterval Boven in die Oos-Transvaal. Hy voltooi sy laerskool opleiding aan die Witrivierse Laerskool en slaag sy matriekjaar in 1975 as leerling van die Hoërskool Rob Ferreira, Witrivier. Gedurende 1976 verrig hy sy diensplig as lid van die, nou ontbinde, Staatspresidentswag.

Hy verwerf die B.Sc. graad met Plantkunde en Dierkunde as hoofvakke aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys in 1981. In 1982 word hy aangestel as tegnikus by die P.U. vir C.H.O.- N.V.K Instituut vir Ekologie. Hy sluit gedurende Mei 1983 by die destydse Departement Landbou en Watervoorsiening aan as tegnikus verbonde aan die N.I.G.G. te Potchefstroom. Hy verwerf die graad B.Sc. Honneurs - Plantkunde aan die P.U. vir C.H.O., teen die einde van 1983. In Januarie 1985 word hy oorgeplaas na die destydse Navorsings Instituut vir Plantkunde, Pretoria as Assistent Landbounavorser.

Hy onderbreek sy loopbaan by die Departement teen September 1986, maar word weer in dieselfde pos aangestel gedurende Mei 1988 wat hy tot op die huidige datum bekleed as lid van die afdeling Plantegroei-dinamika, Roodeplaat Weidings Instituut te Roodeplaat. Hy skryf gedurende 1990 in vir die M.Sc. graad aan die Universiteit van Pretoria. Hy is tans lid van die Weidings vereniging van Suid-Afrika.

HOOFSTUK 11

VERWYSINGS

- ABRAMS, T. 1961. Aerial photographs are obsolete. *Photogrammetric Engineering* 27: 691-694.
- ACOCKS, J.P.H. 1953. Veld types of South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No. 28, pp. 192.
- ACOCKS, J.P.H. 1988. Veld types of South Africa. 3rd edn. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No. 57, pp. 146.
- ADAMSON, R.S. 1938. *The vegetation of South Africa*. Whitefriars, London.
- ANON. 1965. *Beesboerdery in die Transvaalse Bosveld*. Department of Agricultural Technical Services Bulletin No. 376. Government Printer, Pretoria.
- ANON. 1985. Die nasionale weidingstrategie. *Vleisskape A.3.1/1985, Boerdery in Suid-Afrika*.
- ANON. 1987. Procedural guidelines for an objective approach in vegetation ecology. *Technical Note EC 10*, Unpublished Report, Botanical Research Institute, Pretoria.
- AUCAMP, A.J., TAINTON, J.E. & DANCKWERTS, J.E. 1991. *The need to monitor range*. Paper presented at an International Congress, Meeting rangeland challenges in the 1990's. May 1991, Conference Centre, CSIR, Pretoria.
- BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. & RAUSCHERT, S. 1976. Code of Phytosociological Nomenclature. *Vegetatio* 32: 131-185.
- BAYER, A.W. 1970. Plant ecology in the service of man in southern Africa. *South African Journal of Science* 66: 71-77.
- BEARD, J.S. 1978. The physiognomic approach. In Whittaker, R.H. (ed.), *Classification of plant communities*. pp. 33-64. Junk, The Hague.
- BECKING, R.W. 1957. The Zürich-Montpellier School of phytosociology. *Botanical Review* 23: 411-488.
- BEWS, J.W. 1918. *The grasses and grasslands of South Africa*. Davis, Pietermaritzburg.

- BEZUIDENHOUT, H. 1988. *'n Plantsosiologiese studie van die Mooirivier-opvanggebied, Transvaal*. M.Sc. thesis, Potchefstroom University for Christian Higher Education, Potchefstroom.
- BOSCH, O.J.H. 1988. Vegetation deterioration in southern Africa: a research and researcher problem. *Journal of the Grassland Society of southern Africa* 5: 3-4.
- BOTHA, J.P. 1957. Grasveldtipes en weiveldbenutting. In Hulpboek vir boere in Suid-afrika. Deel III. *Veeboerdery en Weiding* pp.625-632. Departement van Landbou, Staatsdrukker, Pretoria.
- BOUCHER, C. 1977. Cape Hangklip area. I. The application of association-analysis, homogeneity functions and Braun-Blanquet techniques in the description of south-western Cape vegetation. *Bothalia* 12: 293-300.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1932. *Plant sociology: The study of plant communities* (Translated and edited by G.D. Fuller & H.S. Conrad). McGraw-Hill, New York.
- BREDENKAMP, G.J. 1975. *Plantsosiologiese studie van die Suikerbosrand-Natuurreservaat*. M.Sc. thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- BRIDGEWATER, P.B. 1981. Potential application of the Zürich-Montpellier system of vegetation description and classification in Australia. In Gillison, A.N. & Anderson, D.J. (Eds), *Vegetation Classification in Australia*. Proceedings of a workshop sponsored by CSIRO, Division of Land Use Research, Canberra. October 1978. pp. 1-9. CSIRO, Canberra.
- BUSBY, J.R. & BRIDGEWATER, P.B. 1977. Studies in Victorian vegetation II. A floristic survey of the vegetation associated with *Nothofagus cunninghamii* (Hook.) Oerst. in Victoria and Tasmania. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 89: 173-182.
- CLEMENTS, F.C. 1916. *Plant succession: An analysis of the development of vegetation*. Carnegie Institute, Washington.
- CLEMENTS, F.C. 1928. *Plant succession and indicators*. H.W. Wilson CO., New York.

- COATES PALGRAVE, K. 1988. *Trees of southern Africa*. 2nd Edn. Struik, Cape Town.
- COETZEE, B.J. 1972. 'n *Plantsosiologiese studie van die Jack Scott-Natuurreservaat*. M. Sc. thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- COETZEE, B.J. 1982. *Phytosociology, vegetation structure and landscapes of the Central District, Kruger National Park*. D. Sc. thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- COETZEE, J.J. 1971. *Die landboupotensiaal van die noordwes-Transvaalse soetbosveld*. D. Agric. (Inst. Agrar.) thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- COTTAM, G. & CURTIS, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37: 451-460.
- DAUBENMIRE, R.F. 1968. *Plant communities: A textbook of synecology*. Harper & Row, New York.
- DEALL, G.B. 1985. *A plant-ecological study of the Eastern Transvaal escarpment in the Sabie area*. Vol. 1 and 2. M.Sc. thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- DE DA LA TORRE, & HARMS, H. 1958. *Genera Siphonogamarum*. Engelmann, Leipzig.
- DU RIETZ, G.E. 1921. *Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie*. Holzhausen, Wien.
- DYER, C. 1983. *Factors associated with the encroachment of bush into semi-arid savanna grazing lands in southern Africa*. M. Sc. thesis, University of the Witwatersrand, Johannesburg.
- EDWARDS, D. 1967. A plant ecological survey of the Tugela River Basin. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No. 36, pp. 285.
- EDWARDS, D. 1972. Botanical survey and agriculture. *Proceedings of the Grassland Society of southern Africa* 7: 15-19.
- EDWARDS, D. 1979. The role of plant ecology in the development of South Africa. *Bothalia* 12: 748-751.
- EDWARDS, D. 1983. A broad-scale structural classification of vegetation for

- practical purposes. *Bothalia* 14: 705-712.
- EDWARDS, D. & JARMAN, N. 1972. *The role of aerial photography in vegetation survey*. Paper presented at the Seminar on the application of aerial techniques for sensing natural resources. Natal Parks, Game and Fish Preservation Board, Durban.
- ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. 1967. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the earth. *Berichte der Geobotanische Institut* 37: 21-55.
- ERASMUS, J.F. 1987. Rainfall deciles for Transvaal Region. *SIRI Report* No. G.B/A/87/18. Soils and Irrigation Research Institute, Pretoria.
- FORAN, D.B. 1976. *The development and testing of methods for assessing the condition of three grassveld types in Natal*. M. Sc. thesis, University of Natal, Pietermaritzburg.
- GAUCH, H.G. 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge studies in ecology. University of Cambridge, Cambridge.
- GIBBS RUSSELL, G.E., REID, C. VAN ROOY, J. & SMOOK, L. 1985. List of species of southern African plants. Edition 2. Recent literature and synonyms. Part 1. Cryptograms, Gymnosperms, Monocotyledons. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa*. No. 51, pp.152.
- GIBBS RUSSELL, G.E., WELMAN, W.G., RETIEF, E., IMMELMAN, K.L., GERMISHUIZEN, G. PIENAAR, B.J., VAN WYK, M. & NICHOLAS, A. 1987. List of species of southern African plants. Edition 2. Recent literature and synonyms. Part 2. Dicotyledons. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa*. No. 56, pp.270.
- GROSSMAN, D. 1989. Wildboerdery. In die reeks *Agriforum '89 - Weiding - 'n Strategie vir die toekoms*. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Pretoria.
- HERBST, M.J. 1973. *'n Ekologiese ondersoek van die plantgemeenskappe tussen die Krokodil- en Matlabasrivier, met spesiale aandag aan die invloed van*

- edafiese faktore op die verspreiding van houtagtige spesies*. M. Sc. thesis, Potchefstroom University for Christian Higher Education, Potchefstroom.
- HILL, M.O. 1973. Reciprocal averaging. An eigenvector method of ordination. *Journal of Ecology* 61: 237-249.
- HILL, M.O. 1979. *TWINSPAN - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell University, Ithaca.
- HILL, M.O. & GAUCH, H.G. 1980. Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58.
- IRVINE, L.O.F. 1941. *The major veld types of the northern Transvaal and their grazing management*. D. Sc. (Agric.) thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- KILLICK, D.J.B. 1963. An account of the plant ecology of the Cathedral Peak area of the Natal Drakensberg. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No. 34, pp. 178.
- LEISTNER, O.A. & WERGER, M.J.A. 1973. Southern Kalahari phytosociology. *Vegetatio* 28: 353-399.
- MACVICAR, C.N., DE VILLIERS, J.M., LOXTON, R.F., VERSTER, E., LAMBRECHTS, J.J.N., MERRYWEATHER, F.R., LE ROUX, J. VAN ROOYEN, T.H. & HARMSE, H.J. VON M. 1977. *Soil classification: A binomial system for South Africa*. Department of Agricultural Technical Services, Pretoria.
- MALAN, O.G. 1973. To assess the value of satellite imagery in resource evaluation on a national scale. *CSIR Special Report FIS50*, CSIR, Pretoria.
- MARLOTH, R. 1908. *Das Kapland, insonderheit der Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karoo pflanzengeografisch dargestellt*. Fischer, Jena.
- MOORE, J.J. 1962. The Braun-Blanquet system: a reassessment. *Journal of Ecology* 50: 761-769.
- MOORE, A. & ODENDAAL, A. 1987. Die ekonomiese implikasies van bosverdigting en bosbeheer soos van toepassing op 'n speenkalfproduksiestelsel in die

- doringbosveld van die Molopo-gebied. *Tydskrif van die Weidingsvereniging van Suidelike Afrika* 4, 4: 139-142
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley, New York.
- MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, 1954. Munsell Color co., Baltimore.
- NOBLE, I.R. 1981. The use of dynamic characteristics in vegetation classification. In Gillison, A.N. & Anderson, D.J. (Eds), *Vegetation classification in Australia*. Proceedings of a workshop sponsored by CSIRO, Division of Land Use Research, Canberra. October 1978. pp. 22-29. CSIRO, Canberra.
- PALMER, A.R. & VAN STADEN, J.M. (In. prep.) Modelling the plant communities of the north eastern Transvaal, South Africa: Arid Sweet Bushveld and Mixed Bushveld.
- PAUW, J.C. 1988. *Riglyne vir die bestuur van die natuurlewe in die bosveldgemeenskappe van die Atherstone Natuurresewaat in die noordwes-Transvaal*. M. Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.
- PENTZ, J.A. 1938. The value of botanical survey and the mapping of vegetation as applied to the farming systems in South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No.19. pp. 15.
- PENTZ, J.A. 1945. An agro-ecological survey of Natal. *Department of Agriculture and Forestry Bulletin* No. 250, Government Printer, Pretoria.
- POLE EVANS, I.B. 1922. The main botanical regions of South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa*. No. 4, pp. 49-53.
- POLE EVANS, I.B. 1936. A vegetation map of South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa*. No. 15, pp. 23.
- POORE, M.E.D. 1955. The use of phytosociological methods in ecological investigations. I. The Braun-Blanquet system. *Journal of Ecology* 43: 226-244.
- ROBERTS, B.R. 1972. *Ecological studies on pasture condition in semi-arid*

- Queensland. Unpublished report, D.P.I., Charleville, Queensland. pp. 163.
- RUTHERFORD, M.C. & WESTFALL, R.H. 1986. Biomes of southern Africa - An objective categorization. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No. 54, pp. 98.
- SCHAPER, I. 1953. *The Tswana*. International African Institute, London.
- SCHEINER, S.M. & ISTOCK, C.A. 1987. Affinity analysis: methodologies and statistical inference. *Vegetatio* 72: 89-93.
- SCHEINER, S.M. 1991. *Affinity analysis - Version 4.3*. Unpublished report, Department of Biological Sciences, Northern Illinois University, Illinois.
- SCHONLAND, S. 1922. South African botanical literature. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No. 4, pp. 69-85.
- SCHULZE, B.R. 1965. *Climate of South Africa. Part 8. General Survey*. Government Printer and Weather Bureau, Pretoria.
- SINCLAIR, I. 1987. *Veldgids tot die voëls van Suider Afrika*. Struik, Kaapstad.
- STUART-HILL, G.C., HOBSON, F.O. & TROLLOPE, W.S.W. 1991. *Range condition assessment in the non-grassveld regions of South Africa*. Paper presented at an International Congress, Meeting rangeland challenges in the 1990's. May 1991, Conference Centre, CSIR, Pretoria.
- TAYLOR, H.C. 1919. *A vegetation survey of the Cape of Good Hope Nature Reserve*. M. Sc. thesis, University of Cape Town, Cape Town.
- TER BRAAK, C.J.F. 1987. *CANOCO - Version 2.1*. Unpublished report, TNO Institute of Applied Computer Science, Wageningen, The Netherlands.
- TIDMARSH, C.E.M. & HAVENGA, C.M. 1955. The wheel-point method of survey and measurement of semi-open grasslands and Karoo vegetation in South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No. 29, pp. 49.
- TROLLOPE, W.S.W., HOBSON, F.O., DANCKWERTS, J.E. & VAN NIEKERK, J.P. Bosindringing en bosbestryding. In die reeks *Agriforum '89 - Weiding - 'n Strategie vir die toekoms*. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Pretoria.

- TURNER, B.J. 1989. *A phytosociological study of the south-eastern Transvaal Highveld grasslands*. M.Sc. thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- VAN DER MEULEN, F. 1979. *Plant sociology of the western Transvaal Bushveld: a syntaxonomic and synecological study*. D. Sc. thesis, University of Nijmegen.
- VAN ROOYEN, N. 1978. *'n Ekologiese studie van die plantgemeenskappe van die Punda Malia-Pafuri-Wambiya-gebied in die Nasionale Krugerwildtuin*. M.Sc. thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- VAN ZINDEREN BAKKER, E.M. (jr.). 1971. *Ecological investigation on ravine forests of the eastern Orange Free State (South Africa)*. M. Sc. thesis, University of the Orange Free State, Bloemfontein.
- VAN DER SCHYFF, H.P. 1957. Bush encroachment in South Africa. *In Handbook for farmers in South Africa*. Vol. 3. pp. 742-751. Government Printer, Pretoria.
- VAN WYK, A.E. & MALAN, S.J. 1988. *Veldgids tot die veldblomme van die Witwatersrand- en Pretoria gebied, insluitend Magaliesberg en Suikerbosrand*. Struik, Kaapstad.
- VISSER, D.J.L. *et al.* 1984. Geologiese kaart van die Republieke van Suid-Afrika, Transkei, Bophutatswana, Venda en Ciskei en die Koningkryke van Lesotho en Swaziland. Departement van Minerale en Energiesake, Pretoria.
- WALTER, H. 1979. *Vegetation of the earth, and geological systems of the geobiosphere*. Springer-Verlag, New York.
- WERGER, M.J.A. 1973. *Phytosociology of the Upper Orange River Valley, South Africa*. D.Sc. thesis, University of Nijmegen.
- WERGER, M.J.A., KRUGER, F.J. & TAYLOR, H.C. 1972. A phytosociological study of the Cape Fynbos and other vegetation at Jonkershoek, Stellenbosch. *Bothalia* 10: 599-614.
- WESTFALL, R.H. 1981. *The plant ecology of the farm Groothoek, Thabazimbi District*. M.Sc. thesis, University of Pretoria, Pretoria.
- WESTFALL, R.H. 1992. *Reduction of observer bias in the stratification, sampling, and classification of vegetation for improved repeatability and*

- predictability*. D.Sc. thesis, University of Pretoria, Pretoria. In prep.
- WESTFALL, R.H., BRITZ, P.J. & PANAGOS, M.D. 1989. Plant collecting apparatus for taxonomic and ecological studies. 3. A new top-loading plant press for off-site specimen pressing. *Bothalia* 19: 268-269.
- WESTFALL, R.H., DEDNAM, G., VAN ROOYEN, N. & THERON, G.K. 1982. PHYTOTAB - a programme package for Braun-Blanquet tables. *Vegetatio* 49: 35-37.
- WESTFALL, R.H. & PANAGOS, M.D. 1984. A cover meter for canopy and basal cover estimations. *Bothalia* 15: 241-244.
- WESTFALL, R.H., GLEN, H.F. & PANAGOS, M.D. 1986. A new identification aid combining features of a polyclave and an analytical key. *Botanical Journal of the Linnean Society* 92: 65-73.
- WESTFALL, R.H. & MALAN, O.G. 1986. A method for vegetation stratification using scale-related, vegetation enhanced satellite imagery. *Bothalia* 16, 2: 263-268.
- WESTFALL, R.H., VAN STADEN, J.M. & PANAGOS, M.D. 1986. Predictive species-area relations and determination of subsample size for vegetation sampling in the Transvaal Waterberg. *South African Journal of Botany* 53, 1: 44-48.
- WESTFALL, R.H. & DE WET, B.C. 1988. New programs for preliminary sequencing of relevés and species in phytosociological data sets. *Bothalia* 18: 122-123.
- WESTFALL, R.H. & PANAGOS, M.D. 1988. The plant number scale - An improved method of cover estimation using variable-sized belt transects. *Bothalia* 18, 2: 289-291.
- WILKENS, S.E. Unpublished. *CAN3D - A program for the three-dimensional output of Canoco ordination*. Grassland Research Centre, Private bag x05, Lynn East 0039, Republic of South Africa.
- WILLIAMS, W.T. & LAMBERT, J.M. 1959. Multivariate methods in plant ecology. I. Association analysis in plant communities. *Journal of Ecology* 47: 83-101.

AANHANGSEL 12.2

PLANTSPESIELYS

Spesielys van die plante van die Steenbokpan omgewing: Die lys sluit slegs dié spesies in wat tydens hierdie studie aangeteken is en is dus nie volledig nie.

- Acacia burkei* Benth., 3446000-90600, Fabaceae, [1234], Boom, (11)
- Acacia erioloba* E.Mey, 3446000-90900, Fabaceae, [1038], Boom, (25)
- Acacia erubescens* Welw. ex Oliv., 3446000-91100, Fabaceae, [1036], Boom, (69)
- Acacia grandicornuta* Gerstn. 3446000-91700, Fabaceae, [1214], Boom, (14)
- Acacia karroo* Hayne, 3446000-92300, Fabaceae, [2240], Boom, (2)
- Acacia luederitzii* Engl. var. *retinens* (Sim) Ross & Brenan, 3466000-92800,
Fabaceae, [1280], Boom, (3)
- Acacia mellifera* (Vahl) Benth. subsp. *detinens* (Burch.) Brenan, 3446000-
93000, Fabaceae, [1073], Boom, (24)
- Acacia nigrescens* Oliv., 3446000-93300, Fabaceae, [2155], Boom, (27)
- Acacia nilotica* (L) Willd. ex Del. subsp. *kraussiana* (Benth) Brenan,
3446000-93400, Fabaceae, [1224], Boom, (1)
- Acacia senegal* (L.) Willd. var. *rostrata*, Brenan, 3466000-94500, Fabaceae,
[1104], Boom, (12)
- Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *heteracantha* (Burch.) Brenan,
3446000-95000, Fabaceae, [2186], Boom, (42)
- Acalypha indica* L. 4407000-01400, Euphorbiaceae, [1071], Kruid, (29)
- Achyranthes sicula* (L.) All., 2328000-00200, Amaranthaceae, [1233], Kruid,
(4)

- Adenia glauca* Schinz, 5370000-00500, Passifloraceae, [1195], Dwergstruik, (6)
- Adenium oleifolium* Stapf, 6680000-00300, Apocynaceae, [1060], Dwergstruik, (5)
- Agathisanthemum bojeri* Klotzsch subsp. *bojeri*, 8136140-00100, Rubiaceae,
[1255], Kruid, (3)
- Aizoon canariense* L., 2401000-00300, Aizoaceae, [1178], Kruid, (2)
- Albizia anthelmintica* (A.Rich.) Brongn., 3443000-00300, Fabaceae, [1221],
Boom, (3)
- Albizia harveyi* Fourn., 3443000-00700, Fabaceae, [1155], Boom, (5)
- Aloe transvaalensis* Kuntze, 1026000-15600, Liliaceae, [2036], Dwergstruik, (1)
- Alistilus bechuanicus* N.E.Br., 3910010-00100, Fabaceae, [1055], Dwergstruik,
(31)
- Amaranthus thunbergii* Moq., 2299000-01300, Amaranthaceae, [1275], Kruid, (3)
- Ambrosia artemisiifolia* L., 9146000-00100, Asteraceae, [1160], Kruid, (4)
- Angkalanthus transvaalensis* A.Meeuse, 8044000-00100, Acanthaceae, [1246],
Struik, (1)
- Anthehora pubescens* Nees, 9901380-00300, Poaceae, [1084], Gras, (2)
- Anthericum galpinii* Bak. var. *galpinii*, 0989000-00800, Liliaceae, [1137],
Kruid, (2)
- Aptosimum lineare* Marloth & Engl., 7467000-01000, Scrophulariaceae, [1278],
Kruid, (1)
- Aristida adscensionis* L., 9902620-00050, Poaceae, [1253], Gras, (21)
- Aristida congesta* Roem. & Schult. subsp. *barbicollis* (Trin. & Rupr.)
De Winter, 9902620-00800, Poaceae, [1097], Gras, (49)
- Aristida congesta* Roem. & Schult. subsp. *congesta*, 9902620-00850, Poaceae,
[2038], Gras, (122)
- Aristida diffusa* Trin. subsp. *burkei*, 9902620-01200, Poaceae, [2166],
Gras, (94)
- Aristida rhiniochloa* Hochst., 9902620-02700, Poaceae, [2163], Gras, (10)

- Aristida stipitata* Hack. subsp. *stipitata*, 9902620-03550, Poaceae, [1054],
Gras, (30)
- Asclepias burchellii* Schltr., 6791000-00900, Asclepiadaceae, [1058], Kruid,
(30)
- Asystasia atriplicifolia* Brem., 8007000-00100, Lentibulariaceae, [1117],
Kruid, (3)
- Barleria affinis* C.B. Cl., 7973000-00100, Lentibulariaceae, [1270],
Dwergstruik, (2)
- Barleria mackenii* Hook. F., 7973000-02300, Lentibulariaceae, [1188],
Dwergstruik, (4)
- Barleria saxatilis* Oberm., 7973000-04500, Lentibulariaceae, [1260],
Dwergstruik, (3)
- Barleria senensis* Klotzsch, 7973000-04600, Lentibulariaceae, [1131],
Dwergstruik, (7)
- Barleria transvaalensis* Oberm., 7973000-05100, Lentibulariaceae,
[1213], Dwergstruik, (2)
- Bauhinia petersiana* Bolle subsp. *macrantha* (Oliv.) Brummitt & J.H. Ross,
3528000-00500, Fabaceae, [2299], Struik, (15)
- Becium filamentosum* (Vatke) N.E. Br. ex Broun & Massey, 7366010-00250,
Lamiaceae, [1092], Kruid, (31)
- Blepharis integrifolia* (L.f.) E. Mey. ex Schinz var. *integrifolia*,
7980000-02840, Lentibulariaceae, [1179], Kruid, (11)
- Blepharis integrifolia* (L.f.) E. Mey. ex Schinz var. *setosa* (Nees) Oberm.,
7980000-02870, Lentibulariaceae, [1130], Kruid, (11)
- Blepharis subvolubilis* C.B. Cl. var. *subvolubilis*, 7980000-05000,
Lentibulariaceae, [2173], Kruid, (10)
- Boophane disticha* (L.f.) Herb., 1168000-00100, Amaryllidaceae, [1192], Kruid,
(2)

Boscia albitrunca (Burch.) Gilg & Ben., 3106000-00100, Capparaceae, [2158], Boom, (40)

Boscia foetida Schinz, 3106000-00300, Capparaceae, [1091], Boom, (25)

Bothriochloa radicans (Lehm.) A. Camus, 9900630-00500, Poaceae, [1088], Gras, (1)

Brachiaria nigropedata (Fical. & Hiern) Stapf, 9901040-01300, Poaceae, [2074], Gras, (19)

Brachiaria serrata (Thunb.) Stapf, 9901040-01700, Poaceae, [1262], Gras, (3)

Bulbostylis hispidula (Vahl) R. Haines, 0471010-00770, Cyperaceae, [1115], Kruid, (26)

Burkea africana Hook., 3474000-00100, Fabaceae, [2062], Boom, (12)

Cadaba termitaria N.E. Br., 3109000-00400 Capparaceae, [1129], Dwergstruik, (5)

Carissa bispinosa (L.) Desf. ex Brenan subsp. *bispinosa*, 6559000-00200, Apocynaceae, [2255], Struik, (1)

Cenchrus ciliaris L., 9901400-00300, Poaceae, [1110], Gras, (7)

Ceratotheca triloba (Bernh.) Hook.f., 7778000-00500, Pedaliaceae, [1273], Kruid, (1)

Ceropegia ampliata E.Mey., 6874000-00300, Asclepiadaceae, [1161], Kruid, (12)

Ceropegia pachystelma Schltr., 6874000-03900, Asclepiadaceae, [1114], Kruid, (1)

Chamaecrista absus L., 3536010-00100, Fabaceae, [1075], Dwergstruik, (14)

Chamaecrista biensis (Steyaert) Mendonca & Torre, 3536010-00200, Fabaceae, [1037], Dwergstruik, (70)

Chamaesyce inaequilatera (Sond.) Sojak, 4498010-00600, Euphorbiaceae, [1185], Kruid, (11)

Chamaesyce neopolycnemoides (Pax & K. Hoffm.) Koutnik, 4498010-01000, Euphorbiaceae, [1271], Kruid, (2)

Chenopodium opulifolium Schrad. ex Koch & Ziz, 2223000-01600, Chenopodiaceae, [1232], Kruid, (1)

Chloris virgata Swartz, 9903010-00600, Poaceae, [2182], Gras, (10)

Chrysopogon serrulatus Trin., 9900500-00200, Poaceae, [1251], Gras, (5)

Cienfuegosia digitata Cav., 5019000-00100, Malvaceae, [1202], Kruid, (2)

Cleome maculata (Sond.) Szyszyl., 3082000-01500, Capparaceae, [1034], Kruid, (4)

Cleome rubella Burch., 3082000-02000, Capparaceae, [1194], Kruid, (4)

Coccinia rehmannii Cogn., 8628000-00700, Cucurbitaceae, [1069], Kruid, (10)

Coccinia sessilifolia (Sond.) Cogn., 8628000-00800, Cucurbitaceae, [1109], Kruid, (10)

Coccinia variifolia A.Meeuse, 8628000-00900, Cucurbitaceae, [1166], Kruid, (6)

Combretum apiculatum Sond., 5538000-00200, Combretaceae, [2089], Boom, (85)

Combretum hereroense Schinz, 5538000-01500, Combretaceae, [1077], Boom, (10)

Combretum imberbe Wawra, 5538000-01700, Combretaceae, [1157], Boom, (7)

Combretum molle R. Br. ex G. Don., 5538000-02100, Combretaceae, [2006], Boom, (3)

Combretum zeyheri Sond., 5538000-03200, Combretaceae, [2053], Boom, (15)

Commelina africana L. var. *krebsiana* (Kunth) C.B. Cl., 0896000-00160, Commelinaceae, [1163], Kruid, (29)

Commelina africana L. var. *lancispatha* C.B. Cl., 0896000-00170, Commelinaceae, [1059], Kruid, (63)

Commelina forskaolii Vahl, 0896000-01000, Commelinaceae, [1079], Kruid, (78)

Commicarpus plumbagineus (Lour.) Dandy, 2347010-00100, Nyctaginaceae, [1231], Kruid, (1)

Commiphora angolensis Engl., 4151000-00300, Burseraceae, [1025], Struik, (42)

- Commiphora mollis* (Oliv.) Engl., 4151000-01800, Burseraceae, [1123], Boom,
(11)
- Commiphora pyracanthoides* Engl., 4151000-02400, Burseraceae, [2184], Struik,
(106)
- Corallocarpus bainesii* (Hook. f.) A. Meeuse, 8569000-00100, Cucurbitaceae,
[1184], Dwergstruik, (1)
- Corbichonia decumbens* (Forssk.) Exell, 2393000-00100, Aizoaceae, [1099],
Kruid, (4)
- Corchorus asplenifolius* Burch., 4953000-00200, Tiliaceae, [1101], Kruid, (11)
- Corchorus kirkii* N.E. Br., 4953000-00600, Tiliaceae, [1257], Kruid, (2)
- Crassula lanceolata* (Eckl. & Zeyh.) Endl. ex Walp. subsp. *denticulata*
(Brenan) Toelken, 3168000-15950, Crassulaceae, [1141], Kruid, (3)
- Crotalaria damarensis* Engl., 3669000-01400, Fabaceae, [1228], Kruid, (5)
- Crotalaria lotoides* Benth., 3669000-03600, Fabaceae, [1093], Kruid, (1)
- Crotalaria schinzii* Bak. f., 3669000-06100, Fabaceae, [1167], Kruid, (1)
- Croton gratissimus* Burch. var. *gratissimus*, 4348000-00200, Euphorbiaceae,
[2088], Boom, (7)
- Cucumis* L. sp., 8599000-00000, Cucurbitaceae, [1156], Kruid, (57)
- Cyathula lanceolata* Schinz, 2312000-00200, Amaranthaceae, [1128], Struik, (4)
- Cymbopogon plurinodis* (Stapf) Stapf ex Burtt Davy, 9900720-00400, Poaceae,
[1146], Gras, (3)
- Cynodon dactylon* (L.) Pers., 9902960-00300, Poaceae, [2294], Gras, (3)
- Cyperus margaritaceus* Vahl, 0459000-03900, Cyperaceae, [1152], Kruid, (30)
- Cyphostemma puberulum* (C.A. Sm.) Wild & Drum., 4918010-02300, Vitaceae,
[1127], Dwergstruik, (4)
- Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., 9903320-00100, Poaceae, [1208], Gras,
(2)
- Dicerocaryum senecioides* (Klotzsch) Abels subsp. *senecioides*, 7780000-00170,

Pedaliaceae, [1165], Kruid, (2)

Dichapetalum cymosum (Hook.) Engl., 4283000-00100, Dichapetalaceae, [2302],
Dwergstruik, (12)

Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn. subsp. *africana* Brenan & Brum.,
3452000-00100, Fabaceae, [2154], Struik, (99)

Dicoma galpinii Wilson, 9501000-01000, Asteraceae, [1144], Kruid, (8)

Dicoma schinzii O. Hoffm., 9501000-02100, Asteraceae, [1063], Kruid, (18)

Digitaria eriantha Steud., 9900890-01400, Poaceae, [1030], Gras, (108)

Diheteropogon amplectens (Nees) Clayton, 9900810-00100, Poaceae, [2001],
Gras, (1)

Diospyros lycioides Desf. subsp. *guerkei* (Kuntze) De Winter, 6406000-01300,
Ebenaceae, [2271], Dwergstruik, (4)

Dipcadi marlothii Engl., 1084000-00800, Liliaceae, [1172], Kruid, (8)

Diplorhynchus condylocarpon (Muell. Arg.) Pichon, 6589000-00100, Apocynaceae,
[1243], Boom, (6)

Dombeya rotundifolia (Hochst.) Planch. var. *rotundifolia*, 5053000-00600,
Sterculiaceae, [2258], Boom, (13)

Dyschoriste fischeri Lindau, 7939000-00400, Acanthaceae, [1145],
Dwergstruik, (1)

Ehretia amoena Klotzsch, 7043000-00100, Boraginaceae, [1118], Dwergstruik,
(3)

Ehretia rigida (Thunb.) Druce, 7043000-00200, Boraginaceae, [1149], Struik,
(17)

Elephantorrhiza burkei Benth., 3467000-00100, Fabaceae, [2066], Struik, (5)

Elephantorrhiza obliqua Burt Davy var. *obliqua*, 3467000-00600, Fabaceae,
[2040], Dwergstruik, (44)

Enneapogon cenchroides (Roem. & Schult.) C.E. Hubb., 9903570-00100, Poaceae,
[1067], Gras, (44)

- Enneapogon pretoriensis* Stent, 9903570-00300, Poaceae, [1191], Gras, (11)
- Enteropogon macrostachyus* (A. Rich) Benth., 9903000-00100, Poaceae, [1242],
Gras, (2)
- Eragrostis biflora* Hack. ex Schinz, 9902860-01200, Poaceae, [1200], Gras, (8)
- Eragrostis curvula* (Schrud.) Nees, 9902860-02300, Poaceae, [2078], Gras, (3)
- Eragrostis gummiflua* Nees, 9902860-03200, Poaceae, [2241], Gras, (4)
- Eragrostis lehmanniana* Nees var. *lehmanniana*, 9902860-04200, Poaceae, [1035],
Gras, (111)
- Eragrostis nindensis* Fical. & Hiern, 9902860-05000, Poaceae, [1080], Gras,
(7)
- Eragrostis pallens* Hack., 9902860-05300, Poaceae, [1061], Gras, (72)
- Eragrostis racemosa* (Thunb.) Steud., 9902860-06700, Poaceae, [2012], Gras,
(6)
- Eragrostis rigidior* Pilg., 9902860-06900, Poaceae, [2176], Gras, (82)
- Eragrostis superba* Peyr., 9902860-08100, Poaceae, [2243], Gras, (1)
- Euclea natalensis* A. DC. subsp. *natalensis*, 6404000-01000, Ebenaceae, [1143],
Struik, (4)
- Euclea undulata* Thunb., 6404000-01700, Ebenaceae, [2188], Struik, (18)
- Euphorbia rhombifolia* Boiss., 4498000-22700, Euphorbiaceae, [1086], Struik,
(2)
- Eustachys paspaloides* (Vahl) Lanza & Mattei 9903020-00200, Poaceae, [1241],
Gras, (1)
- Evolvulus alsinoides* (L.) L. var. *linifolius* (L.) Bak., 6973000-00100,
Convolvulaceae, [1041], Kruid, (102)
- Felicia clavipilosa* Grau subsp. *transvaalensis*, 8919000-02200, Asteraceae,
[1119], Kruid, (1)
- Fockea angustifolia* K. Schum., 6924000-00100, Asclepiadaceae, [1162], Kruid,
(7)

Fockea Endl. sp., 6924000-00000, Asclepiadaceae, [1045], Kruid, (9)

Friesodielsia obovata (Benth.) Verdc., 2691010-00100, Annonaceae, [1261],
Struik, (4)

Geigeria burkei Harv. subsp. *fruticulosa* Merxm., 9090000-01300, Asteraceae,
[1102], Kruid, (11)

Gisekia africana (Lour.) Kuntze var. *africana*, 2382000-00100, Aizoaceae,
[1193], Kruid, (13)

Gisekia africana (Lour.) Kuntze var. *cymosa* Adamson, 2382000-00200,
Aizoaceae, [1176], Kruid, (3)

Gomphrena celosioides Mart., 2338000-00100, Amaranthaceae, [1205], Kruid, (1)

Grewia avellana Hiern, 4966000-00100, Tiliaceae, [1168], Struik, (1)

Grewia flava DC., 4966000-00600, Tiliaceae, [2153], Struik, (96)

Grewia flavescens Juss. var. *flavescens*, 4966000-00700, Tiliaceae, [2156],
Struik, (46)

Grewia flavescens Juss. var. *olukondae* (Schinz) Wild, 4966000-00800,
Tiliaceae, [1136], Struik, (1)

Grewia monticola Sond., 4966000-01600, Tiliaceae, [1040], Struik, (85)

Grewia villosa Willd., 4966000-02600, Tiliaceae, [1103], Struik, (1)

Harpagophytum zeyheri Decne subsp. *zeyheri*, 7771000-00500, Pedaliaceae,
[1076], Kruid, (44)

Heliotropium lineare (A. DC.) C.H. Wr., 7052000-01200, Boraginaceae, [1056],
Dwergstruik, (35)

Hemizygia elliottii (Bak.) Ashby, 7365000-00500, Lamiaceae, [1226], Struik,
(1)

Hermannia grisea Schinz, 5056000-12300, Sterculiaceae, [1029], Kruid, (54)

Hermannia modesta (Ehrenb.) Mast., 5056000-19100, Sterculiaceae, [1094],
Kruid, (43)

Hermbstaedtia odorata (Burch.) T. Cooke var. *aurantiaca* (Suesseng.)

C.C. Townsend, 2293000-00370, Amaranthaceae, [1151], Kruid, (10)

Heteropogon contortus (L.) Roem & Schult., 9900800-00100, Poaceae, [2128],
Gras, (2)

Hexalobus monopetalus (A. Rich.) Engl. & Diels, 2716000-00100, Annonaceae,
[1258], Dwergstruik, (1)

Hibiscus engleri K. Schum., 5013000-02200, Malvaceae, [1264], Dwergstruik,
(4)

Hibiscus micranthus L. f., 5013000-03500, Malvaceae, [1072], Dwergstruik,
(51)

Hibiscus schinzii Guerke, 5013000-04700, Malvaceae, [1027], Kruid, (93)

Hirpicium bechuanense (S. Moore) Roessl., 9435000-00200, Asteraceae, [1279],
Kruid, (1)

Hoffmannseggia burchellii (D.C.) Benth. ex Oliv. subsp. *rubro-violacea*
(Bak. f.) Brummitt & J.H. Ross, 3557000-00200, Fabaceae, [1164], Kruid,
(12)

Hypertelis bowkeriana Sond., 2390000-00300, Aizoaceae [1211], Kruid, (3)

Indigofera circinnata Benth. ex Harv., 3702000-03500, Fabaceae, [1140],
Dwergstruik, (7)

Indigofera filipes Benth. ex Harv., 3702000-08300, Fabaceae, [1183],
Dwergstruik, (21)

Indigofera nebrowiana Gillett, 3702000-14900, Fabaceae, [1046],
Dwergstruik, (44)

Indigofera sordida Benth. ex Harv., 3702000-19900, Fabaceae, [1113],
Dwergstruik, (97)

Indigofera L. sp., 3702000-00000, Fabaceae, [1111], Dwergstruik, (87)

Indigofera vicioides Jaub. & Spach var. *vicioides*, 3702000-22500, Fabaceae,
[1248], Dwergstruik, (5)

- Ipomoea bolusiana* Schinz subsp. *bolusiana*, 7003000-01100, Convolvulaceae,
[1135], Kruid, (25)
- Ipomoea hackeliana* (Schinz) Hallier f., 7003000-02300, Convolvulaceae,
[1238], Kruid, (4)
- Ipomoea magnusiana* Schinz var. *magnusiana*, 7003000-02900, Convolvulaceae,
[1062], Kruid, (60)
- Ipomoea transvaalensis* A. Meeuse, 7003000-05000, Convolvulaceae, [2228],
Kruid, (45)
- Jatropha zeyheri* Sond. var. *zeyheri*, 4433000-01900, Euphorbiaceae, [1277],
Kruid, (3)
- Justicia anselliana* (Nees) T. Anders., 8094000-00200, Acanthaceae, [1212],
Dwergstruik, (1)
- Justicia flava* (Forssk.) Vahl, 8094000-01400, Acanthaceae, [1206],
Dwergstruik, (9)
- Justicia odora* (Forssk.) Vahl, 8094000-02400, Acanthaceae, [1216],
Dwergstruik, (3)
- Kohautia cynanchica* DC., 8136060-00800, Rubiaceae, [1064], Kruid, (11)
- Kyllinga alba* Nees, 0462000-0200, Cyperaceae, [1112], Kruid, (9)
- Kyphocarpa angustifolia* (Moq.) Lopr., 2309000-00100, Amaranthaceae, [1125],
Kruid, (40)
- Lanea discolor* (Sond.) Engl., 4563000-00100, Anacardiaceae, [2025], Boom,
(7)
- Lantana rugosa* Thunb., 7144000-00600, Verbenaceae, [2029], Dwergstruik, (20)
- Ledebouria marginata* (Bak.) Jessop, 1090010-00900, Liliaceae, [1150], Kruid,
(38)
- Leucas glabrata* (Vahl) Sm., 7268000-00200, Lamiaceae, [1217], Dwergstruik,
(1)
- Leucas sexdentata* Skan, 7268000-00700, Lamiaceae, [1116], Kruid, (13)

- Limeum sulcatum* (Klotzsch) Hutch. var. *sulcatum*, 2376000-02460, Aizoaceae, [1182], Kruid, (6)
- Limeum viscosum* (Gay) Fenzl subsp. *viscosum* var. *glomeratum* (Eckl. & Zeyh.) Friedr., 2376000-03000, Aizoaceae, [1272], Kruid, (2)
- Loudetia flavida* (Stapf) C.E. Hubb., 9901751-00300, Poaceae, [1252], Gras, (5)
- Lycium cinereum* Thunb., 7379000-00400, Solanaceae, [1090], Dwergstruik, (10)
- Macrotyloma axillare* (E. Mey.) Verdc. var. *axillare*, 3910020-00100, Fabaceae, [1175], Kruid, (5)
- Mariscus chersinus* N.E. Br., 0459030-00350, Cyperaceae, [1107], Kruid, (51)
- Maytenus heterophylla* (Eckl. & Zeyh.) N.K.B. Robson, 4626000-00400, Celastraceae, [1066], Struik, (9)
- Maytenus tenuispina* (Sond.) Marais, 4626000-01700, Celastraceae, [2054], Struik, (46)
- Melhania forbesii* Planch. ex Mast., 5047000-00700, Sterculiaceae, [1153], Kruid, (15)
- Melinis repens* (Willd.) Ziska subsp. *repens*, 9901340-00300, Poaceae, [2003], Gras, (59)
- Merremia tridentata* (L.) Hallier f. subsp. *angustifolia* (Jacq.) Ooststr., 6997000-00900, Convolvulaceae, [1032], Kruid, (68)
- Momordica balsamina* L., 8591000-00100, Cucurbitaceae, [1124], Kruid, (11)
- Monechma divaricatum* (Nees) C.B. Cl., 8094010-01100, Acanthaceae, [1229], Dwergstruik, (3)
- Mundulea sericea* (Willd.) A. Chev., 3719000-00100, Fabaceae, [1263], Struik, (2)
- Neorautanenia amboensis* Schinz, 3865000-00100, Fabaceae, [1078], Kruid, (28)
- Nerine laticoma* (Ker-Gawl.) Dur & Schinz, 1175000-01200, Amaryllidaceae, [1098], Kruid, (5)

Nidorella resedifolia DC. subsp. *resedifolia*, 8925000-01500, Asteraceae,
 [1089], Kruid, (3)

Ochna pulchra Hook., 5112000-01200, Ochnaceae, [2100], Struik, (15)

Otoptera burchellii DC., 3906000-00100, Fabaceae, [1074], Kruid, (13)

Oxygonum dregeanum Meisn. var. *canescens* (Sond.) Germishuizen, 2204000-00400,
 Polygonaceae, [1052], Kruid, (52)

Ozoroa paniculosa (Sond.) R. & A. Fernandes var. *salicina* (Sond.)
 R. & A. Fernandes, 4589010-01150, Anacardiaceae, [1235], Struik, (30)

Pachystigma triflorum Robyns, 8359000-00800, Rubiaceae, [1247], Struik, (2)

Panicum coloratum L var. *coloratum*, 9901160-00800, Poaceae, [1087], Gras, (34)

Panicum maximum Jacq., 9901160-02800, Poaceae, [2165], Gras, (80)

Pappea capensis Eckl. & Zeyh., 4784000-00100, Sapindaceae, [2273], Boom, (1)

Pavetta harborii S. Moore, 8383000-02400, Rubiaceae, [1043], Dwergstruik,
 (23)

Pavonia burchellii (DC.) R.A. Dyer, 5007000-00100, Malvaceae, [1083], Kruid,
 (8)

Pavonia transvaalensis (Ulbr.) A. Meeuse, 5007000-01200, Malvaceae, [1196],
 Kruid, (6)

Pegolettia senegalensis Cass., 9073000-00800, Asteraceae, [1132], Kruid, (2)

Pellaea calomelanos (Swartz) Link, 0000360-00200, Adiantaceae, [2002], Kruid,
 (4)

Peltophorum africanum Sond., 3561000-00100, Fabaceae, [2187], Boom, (21)

Pentarrhinum insipidum E. Mey., 6810000-00300, Asclepiadaceae, [1187], Kruid,
 (2)

Pergularia daemia (Forssk.) Chiov. var. *daemia*, 6917000-00100,
 Asclepiadaceae, [1033], Kruid, (17)

Perotis patens Gand., 9902800-00200, Poaceae, [2103], Gras, (70)

Phaeoptilum spinosum Radlk., 2351000-0100, Nyctaginaceae, [1201], Struik, (5)

- Phyllanthus maderaspatensis* L., 4299000-01500, Euphorbiaceae, [1120], Kruid,
(58)
- Plexipus incisus* (H. Pearson) R. Fernandes, 7148000-00700, Verbenaceae,
[1181], Kruid, (1)
- Plexipus pinnatifidus* (L. f.) R. Fernandes var. *pinnatifidus*, 7148000-01300,
Verbenaceae, [1121], Kruid, (2)
- Pogonarthria squarrosa* (Roem. & Schult.) Pilg., 9903340-00300, Poaceae,
[2144], Gras, (42)
- Pollichia campestris* Ait., 2467000-00100, Illecebraceae, [1220],
Dwergstruik, (3)
- Polygala sphenoptera* Fresen., 4273000-06900, Polygalaceae, [1254],
Dwergstruik, (1)
- Portulaca kermesina* N.E. Br., 2421000-00600, Portulacaceae, [1222], Kruid,
(10)
- Protasparagus exuvialis* (Burch.) Oberm., 1113010-02200, Liliaceae, [1236],
Dwergstruik, (1)
- Protasparagus nelsii* (Schinz) Oberm., 1113010-04300, Liliaceae, [1138],
Dwergstruik, (37)
- Protasparagus* sp., Liliaceae, [2229], Dwergstruik, (24)
- Protasparagus* sp., Liliaceae, [1265], Dwergstruik, (2)
- Pseudolachnostylis maprouneifolia* Pax var. *glabra* (Pax) Brenan, 4295000-
00200, Euphorbiaceae, [1259], Boom, (4)
- Psydrax livida* (Hiern) Bridson, 8352030-00200, Rubiaceae, [1244], Struik, (1)
- Pterocarpus rotundifolius* (Sond.) Druce subsp. *rotundifolius*, 3828000-00400,
Fabaceae, [2297], Boom, (16)

- Pupalia lappacea* (L.) Juss., 2314000-00200, Amaranthaceae, [1122],
Dwergstruik, (14)
- Raphionacme burkei* N.E. Br., 6747000-00100, Periplocaceae, [1170], Kruid,
(15)
- Requienia pseudosphaerosperma* (Schinz) Brummitt, 3718010-00100, Fabaceae,
[1227], Kruid, (1)
- Rhigozum brevispinosum* Kuntze, 7722000-00100, Bignoniaceae, [1048], Struik,
(28)
- Rhoicissus revoilii* Planch., 4917000-00300, Vitaceae, [1198], Struik, (4)
- Rhus dentata* Thunb., 4594000-01500, Anacardiaceae, [2138], Struik, (6)
- Rhus leptodictya* Diels, 4594000-04000, Anacardiaceae, [2238], Struik, (2)
- Rhynchosia totta* (Thunb.) DC. var. *totta*, 3897000-07000, Fabaceae, [1223],
Dwergstruik, (48)
- Ruellia patula* Jacq., 7965000-00800, Acanthaceae, [1218], Dwergstruik, (21)
- Sansevieria aethiopica* Thunb., 1110000-00100, Liliaceae, [1085], Dwergstruik,
(11)
- Sansevieria pearsonii* N.E. Br., 1110000-00300, Liliaceae, [1268], Dwergstruik,
(1)
- Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alst., 9900680-00400, Poaceae, [2129], Gras,
(1)
- Schkuhria pinnata* (Lam.) Cabr., 9291000-00100, Asteraceae, [1100], Kruid, (3)
- Schmidtia pappophoroides* Steud., 9903610-00200, Poaceae, [2191], Gras, (120)
- Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. subsp. *caffra* (Sond.) Kokwaro, 4558000-
00100, Anacardiaceae, [1053], Boom, (51)
- Sclerochiton ilicifolius* A. Meeuse, 7978000-00300, Acanthaceae, [1245],
Struik, (1)
- Securinea virosa* (Roxb. ex Willd.) Pax & K. Hoffm., 4297000-00100,
Euphorbiaceae, [1203], Struik, (1)

- Seddera capensis* (E. Mey. ex Choisy) Hallier f., 6978000-00100,
 Convolvulaceae, [1230], Kruid, (1)
- Sesamum triphyllum* Welw. ex Aschers. var. *triphyllum*, 7777000-01200,
 Pedaliaceae, [1274], Kruid, (1)
- Setaria ustilata* De Wit, 9901280-03100, Poaceae, [1269], Gras, (1)
- Sida cordifolia* L., 4998000-00400, Malvaceae, [1207], Dwergstruik, (2)
- Sida ovata* Forssk., 4998000-00700, Malvaceae, [1173], Kruid, (54)
- Solanum incanum* L., 7407000-03200, Solanaceae, [1189], Dwergstruik, (9)
- Solanum kwebense* N.E. Br., 7407000-03500, Solanaceae, [1068], Dwergstruik,
 (43)
- Solanum panduriforme* E. Mey., 7407000-04900, Solanaceae, [2179], Dwergstruik,
 (25)
- Solanum supinum* Dun., 7407000-06400, Solanaceae, [1204], Dwergstruik, (7)
- Sphedamnocarpus pruriens* (Juss.) Szyszyl. subsp. *pruriens*, 4219000-00500,
 Malpighiaceae, [1225], Dwergstruik, (1)
- Spirostachys africana* Sond., 4478000-00100, Euphorbiaceae, [1256], Boom, (5)
- Sporobolus fimbriatus* (Trin.) Nees, 9902830-01400, Poaceae, [1267], Gras, (2)
- Sporobolus ioclados* (Trin.) Nees, 9902830-01700, Poaceae, [1133], Gras, (8)
- Sporobolus nitens* Stent, 9902830-02300, Poaceae, [1266], Gras, (1)
- Stapelia gigantea* N.E. Br., 6885000-04400, Asclepiadaceae, [1199],
 Dwergstruik, (2)
- Stipagrostis uniplumis* (Licht.) De Winter var. *uniplumis*, 9902611-03200,
 Poaceae, [1050], Gras, (91)
- Strychnos madagascariensis* Poir., 6460000-00400, Loganiaceae, [1250], Boom,
 (4)
- Talinum crispatum* Dinter ex V. Poelln., 2406000-00300, Portulacaceae,
 [1039], Kruid, (92)
- Tarhonanthus camphoratus* L., 8937000-00100, Asteraceae, [1106], Struik, (6)

- Tephrosia forbesii* Bak. subsp. *interior* Brummitt, 3718000-03200, Fabaceae, [1042], Dwergstruik, (15)
- Tephrosia lupinifolia* DC., 3718000-04420, Fabaceae, [1057], Kruid, (3)
- Terminalia sericea* Burch. ex DC., 5544000-00500, Combretaceae, [2149], Boom, (73)
- Trachyandra laxa* (N.E. Br.) Oberm. var. *rigida* (Suesseng.) Roessl., 0985010-03800, Liliaceae, [1171], Kruid, (4)
- Trachypogon spicatus* (L. f.) Kuntze, 9900780-00100, Poaceae, [2110], Gras, (3)
- Tragia dioica* Sond., 4416000-00300, Euphorbiaceae, [1044], Kruid, (15)
- Tragus berteronianus* Schult., 9902740-00100, Poaceae, [1070], Gras, (28)
- Tribulus* L. sp., 3978000-00000, Zygophyllaceae, [1158], Kruid, (10)
- Tricholaena monachne* (Trin.) Stapf & C.E. Hubb., 9901330-00300, Poaceae, [1174], Gras, (54)
- Trichoneura grandiglumis* (Nees) Ekman var. *grandiglumis*, 9903530-00200, Poaceae, [2076], Gras, (1)
- Tricliceras schinzii* (Urb.) R. Fernandes subsp. *schinzii*, 5355000-00650, Turneraceae, [1051], Kruid, (20)
- Turbina oblongata* (E. Mey. ex Choisy) A. Meeuse, 7008010-00100, Convolvulaceae, [1169], Kruid, (3)
- Turbina suffruticosa* (Burch.) A. Meeuse, 7008010-00900, Convolvulaceae, [1197], Kruid, (4)
- Tylosema esculentum* (Burch.) A. Schreib., 3528030-00100, Fabaceae, [1026], Dwergstruik, (38)
- Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy, 9901100-00400, Poaceae, [2200], Gras, (64)
- Vangueria infausta* Burch., 8351000-00400, Rubiaceae, [2134], Struik, (1)
- Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *dekindtiana* (Harms) Verdc., 3905000-01950, Fabaceae, [1049], Kruid, (32)

- Waltheria indica* L., 5059000-00100, Sterculiaceae, [1028], Kruid, (80)
- Ximenia caffra* Sond. var. *caffra*, 2136000-00300, Olacaceae, [2099], Boom, (1)
- Ximenia caffra* Sond. var. *natalensis* Sond., 2136000-00400, Olacaceae, [1139],
Struik, (3)
- Ziziphus mucronata* Willd., 4861000-00100, Rhamnaceae, [2168], Struik, (7)
- Zornia glochidiata* DC., 3804000-00200, Fabaceae, [1210], Kruid, (2)
- Zornia milneana* Mohlenbr., 3804000-00400, Fabaceae, [1105], Kruid, (5)
- cf. *Ammocharis coranica* (Ker-Gawl.) Herb., 1190000-00100, Amaryllidaceae,
[1096], Kruid, (5)
- cf. *Securinega virosa* (Roxb. ex Willd.) Pax & K. Hoffm., 4297000-00100,
Euphorbiaceae, [1142], Dwergstruik, (5)
- cf. *Talinum caffrum* (Thunb.) Eckl. & Zeyh., 2406000-00200, Portulacaceae,
[1095], Kruid, (1)

Die totale aantal spesies wat tydens die studie aangeteken is , kom dus te staan op 294. Dit verteenwoordig 198 genusse wat ingedeel is in 54 plantfamilies. 'n Alfabetiese lys van die plantfamilies verskyn hieronder (Die aantal spesies aangeteken in elke plantfamilie verskyn in hakies).

Acanthaceae (8)	Convolvulaceae (9)	Passifloraceae (1)
Adiantaceae (1)	Crassulaceae (1)	Pedaliacea (4)
Aizoaceae (7)	Cucurbitaceae (6)	Periplocaceae (1)
Amaranthaceae (7)	Cyperaceae (4)	Poaceae (50)
Amaryllidaceae (3)	Dichapetalaceae (1)	Polygalaceae (1)
Anacardiaceae (5)	Ebenaceae (3)	Polygonaceae (1)
Annonaceae (2)	Euphorbiaceae (12)	Portulacaceae (3)
Apocynaceae (3)	Fabaceae (45)	Rhamnaceae (1)
Asclepiadaceae (8)	Illecebraceae (1)	Rubiaceae (6)
Asteraceae (10)	Lamiaceae (4)	Sapindaceae (1)
Bignoniaceae (1)	Lentibulariaceae (9)	Scrophulariaceae (1)
Boraginaceae (3)	Liliaceae (11)	Solanaceae (5)
Burseraceae (3)	Loganiaceae (1)	Sterculiaceae (5)
Capparaceae (5)	Malpighiaceae (1)	Tiliaceae (8)
Celastraceae (2)	Malvaceae (8)	Turneraceae (1)
Chenopodiaceae (1)	Nyctaginaceae (2)	Verbenaceae (3)
Combretaceae (6)	Ochnaceae (1)	Vitaceae (2)
Commelinaceae (3)	Olacaceae (2)	Zygophyllaceae (1)

AANHANGSEL 12.2

VOËLSPESEIELYS

Die voëls wat hieronder verskyn is gedurende die verloop van die veldwerk met behulp van Sinclair (1987) se veldgids geïdentifiseer. Die lys is volgens die nasionale voëlnommers gerangskik.

- (1) Volstruis - *Struthio camelus*
- (62) Bloureier - *Ardea cinerea*
- (71) Bosluisvoël - *Bubulcus ibis*
- (81) Hamerkop - *Scopus umbretta*
- (83) Witooievaar - *Ciconia ciconia*
- (89) Maraboe - *Leptoptilos crumeniferus*
- (94) Hadede - *Bostrychia hagedash*
- (102) Kolgans - *Alopochen aegyptiacus*
- (116) Wildemakou - *Plectropterus gambensis*
- (118) Sekretarisvoël - *Sagittarius serpentarius*
- (123) Witruugaasvoël - *Gyps africanus*
- (124) Swartaasvoël - *Torgos tracheliotus*
- (143) Swartborsslangarend - *Circaetus gallicus*
- (149) Bruinjakkalsvoël - *Buteo buteo*
- (159) Gebande Sperwer - *Accipter badius*
- (162) Bleeksingvalk - *Melierax canorus*
- (163) Donkersingvalk - *Melierax metabates*
- (189) Bospatrys - *Francolinus sephaena*
- (199) Bosveldfisant - *Francolinus swainsonii*
- (201) Bontkwartel - *Coturnix delegorguei*
- (203) Gewone Tarentaal - *Numida melagris*

- (230) Gompou - *Ardeotis kori*
- (237) Boskorhaan - *Eupoditis ruficrista*
- (249) Driebandstrandkiewiet - *Charadrius tricollaris*
- (255) Kroonkiewiet - *Vanellus coronatus*
- (294) Bontelsie - *Recurvirostra avosetta*
- (297) Dikkop - *Burhinus capensis*
- (345) Gevlekte Sandpatrys - *Pterocles burchelli*
- (349) Kransduif - *Columba guinea*
- (354) Gewone Tortelduif - *Streptopelia capicola*
- (355) Rooiborsduif (Lemoenduif) - *Streptopelia senegalensis*
- (356) Namakwaduif - *Oena capensis*
- (358) Groenvlekduif - *Turtur chalcospilos*
- (373) Kwêvoël - *Corythaixoides concolor*
- (391) Gewone Vleילוerie - *Centropus superciliosus*
- (409) Laeveldnaguil - *Caprimulgus fossii*
- (426) Rooiwangmuisvoël - *Colius indicus*
- (433) Bosveldvisvanger - *Halycon senegalensis*
- (438) Europese Byvreter - *Merops apiaster*
- (443) Rooikeelbyvreter - *Merops bullockoides*
- (444) Kleinbyvreter - *Merops pusillus*
- (445) Swaelstertbyvreter - *Merops hirundineus*
- (446) Europese Troupant - *Coracias garrulus*
- (447) Gewone Troupant - *Coracias caudata*
- (449) Groottroupan - *Coracias naevia*
- (451) Hoephoep - *Upapa epops*
- (457) Grysneushoringvoël - *Tockus nasatus*
- (458) Rooibekneushoringvoël - *Tockus erythrorynchus*
- (459) Geelbekhoringvoël - *Tockus flavirostris*

- (463) Bromvoël - *Bucorvus leadbeateri*
- (465) Bonthoutkapper - *Lybius leucomelas*
- (473) Kuifkophoutkapper - *Trachyphonus vaillantii*
- (518) Europese Swael - *Hirundo rustica*
- (541) Mikstertbyvanger - *Dicrurus adsimilis*
- (563) Witkatlagter - *Turdoides bicolor*
- (568) Swartoogtiptol - *Pycnonotus barbartus*
- (602) Witkeeljanfrederik - *Cossypha humeralis*
- (621) Bosveldtjeriktik - *Parisoma subcaeruleum*
- (635) Kaapse Rietsanger - *Acrocephalus glacilirostris*
- (651) Bosveldstompstert - *Sylvietta rufescens*
- (731) Gryslaksman - *Lanius minor*
- (735) Langstertlaksman - *Corvinella melanoleuca*
- (739) Rooiborslaksman - *Laniarus atrococcineus*
- (756) Kremetartlaksman - *Eurocephalus anguitimens*
- (764) Kleinglansspreeu - *Lamprotornis nitens*
- (772) Rooibekrenostervoël - *Buphagus erythrorhynchus*
- (779) Maricosuikerbekkie - *Nectarina mariquensis*
- (796) Kaapse Glasogie (Groengalsogie) - *Zosterops pallidus*
- (798) Buffelwewer - *Bubalornis niger*
- (799) Koringvoël - *Plocepasser mahali*
- (814) Swartkeelgeelvink - *Ploceus velatus*
- (842) Rooibekrobbin - *Lagonostica senegala*
- (844) Gewone Blousysie - *Uraeginthus angolensis*
- (846) Rooibeksysie - *Estrilda astrild*
- (861) Pylstertrooibekkie - *Vidua regia*
- (862) Gewone Paradysvink - *Vidua paradisaea*

AANHANGSEL 12.6

Rekenaar-uitdruk van die Gemeenskaps Samestellings Analise. Die gemeenskaps nommers (1 - 15) op die uitdruk kom ooreen met die relevêegroep-kodes (A -O) van Tabel 4.1 (Aanhangsel 12.4).

Community composition analysis grouped according to growth forms

Community number: 1
 =====

Trees

Slope= +0.21
 Y-intercept= -0.52
 Correlation coefficient=+0.87
 Regression variance= 0.33
 Standard error of the mean= 0.57

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Terminalia sericea	14	3.38	2.40	+0.98
Normal competition range:				
Boscia albitrunca	1	0.01	-0.31	+0.32
Dombeya rotundifolia var. rotundifolia	2	0.01	-0.10	+0.11
Peltophorum africanum	2	0.01	-0.10	+0.11
Combretum molle	2	0.01	-0.10	+0.11
Acacia erioloba	4	0.39	0.32	+0.07
Burkea africana	3	0.05	0.11	-0.06
Sclerocarya birrea subsp. caffra	7	0.88	0.94	-0.06
Combretum apiculatum	12	1.53	1.98	-0.45
Weak competitors:				
Acacia erubescens	8	0.02	1.15	-1.13
Total cover for species in group:		6.28%		

Shrubs

Slope= +0.10
 Y-intercept= -0.00
 Correlation coefficient=+0.39
 Regression variance= 1.03
 Standard error of the mean= 1.02

Actual Pred. Differ-
 (F) cover cover ence

Strong competitors:

<i>Commiphora angolensis</i>	9	3.94	0.93	+3.01
------------------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Grewia flava</i>	6	0.84	0.62	+0.22
<i>Maytenus tenuispina</i>	3	0.47	0.31	+0.16
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	11	1.06	1.14	-0.08
<i>Bauhinia petersiana</i> subsp. <i>macrantha</i>	8	0.74	0.83	-0.09
<i>Ochna pulchra</i>	4	0.32	0.41	-0.09
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>olukondae</i>	1	0.01	0.10	-0.10
<i>Rhigozum brevispinosum</i>	1	0.01	0.10	-0.10
<i>Rhus dentata</i>	1	0.00	0.10	-0.10
<i>Ozoroa paniculosa</i> var. <i>salicina</i>	6	0.14	0.62	-0.48
<i>Grewia monticola</i>	13	0.76	1.34	-0.59
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	8	0.04	0.83	-0.79
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	10	0.04	1.03	-0.99

Total cover for species in group: 8.37%

Dwarf Shrubs

Slope= +0.12
 Y-intercept= -0.27
 Correlation coefficient=+0.62
 Regression variance= 0.47
 Standard error of the mean= 0.69

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

<i>Indigofera sordida</i>	14	3.37	1.37	+2.01
---------------------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Indigofera</i> sp.	4	0.81	0.20	+0.61
<i>Heliotropium lineare</i>	2	0.16	-0.03	+0.20
<i>Adenium oleifolium</i>	1	0.00	-0.15	+0.15
<i>Pavetta harborii</i>	2	0.01	-0.03	+0.04
<i>Protasparagus nelsii</i>	2	0.00	-0.03	+0.04
<i>Protasparagus</i> sp.	2	0.00	-0.03	+0.04
<i>Tephrosia forbesii</i> subsp. <i>interior</i>	3	0.05	0.08	-0.03
<i>Solanum kwebense</i>	3	0.00	0.08	-0.08
<i>Solanum panduriforme</i>	3	0.00	0.08	-0.08
<i>Rhynchosia totta</i> var. <i>totta</i>	3	0.00	0.08	-0.08
<i>Alistilus bechuanicus</i>	4	0.00	0.20	-0.20
<i>Indigofera nebrowniana</i>	5	0.01	0.32	-0.31
<i>Chamaecrista biensis</i>	12	0.66	1.13	-0.48
<i>Elephantorrhiza obliqua</i> var. <i>obliqua</i>	11	0.34	1.02	-0.67

Weak competitors:

<i>Tylosema esculentum</i>	13	0.09	1.25	-1.16
----------------------------	----	------	------	-------

Total cover for species in group: 5.51%

Grasses

Slope= +0.20
 Y-intercept= -0.75
 Correlation coefficient=+0.70
 Regression variance= 1.06
 Standard error of the mean= 1.03

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Perotis patens	14	4.34	2.01	+2.33
Aristida diffusa	13	3.68	1.82	+1.87
Normal competition range:				
Digitaria eriantha	14	2.89	2.01	+0.88
Eragrostis curvula	1	0.00	-0.55	+0.55
Eragrostis nindensis	2	0.01	-0.35	+0.36
Panicum coloratum var. coloratum	2	0.00	-0.35	+0.35
Eragrostis rigidior	3	0.06	-0.15	+0.21
Melinis repens	4	0.03	0.04	-0.02
Urochloa mosambicensis	4	0.00	0.04	-0.04
Aristida congesta subsp. congesta	14	1.96	2.01	-0.06
Panicum maximum	5	0.00	0.24	-0.24
Pogonarthria squarrosa	6	0.00	0.44	-0.43
Eragrostis pallens	12	1.09	1.62	-0.53
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	9	0.45	1.03	-0.57
Aristida stipitata subsp. stipitata	9	0.37	1.03	-0.66
Weak competitors:				
Tricholaena monachne	10	0.04	1.22	-1.18
Schmidtia pappophoroides	15	0.93	2.21	-1.28
Stipagrostis uniplumis var. uniplumis	12	0.07	1.62	-1.55
Total cover for species in group: 15.94%				

Forbs

Slope= +0.01
 Y-intercept= -0.04
 Correlation coefficient=+0.65
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.05

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Hibiscus schinzii	13	0.34	0.13	+0.21
Evolvulus alsinoides var. linifolius	10	0.17	0.10	+0.07

Normal competition range:

Harpagophytum zeyheri subsp. zeyheri	1	0.03	-0.02	+0.05
Coccinia rehmannii	2	0.03	-0.01	+0.03
Ipomoea bolusiana subsp. bolusiana	1	0.00	-0.02	+0.02
Leucas sexdentata	1	0.00	-0.02	+0.02
Fockea angustifolia	1	0.00	-0.02	+0.02
Tephrosia lupinifolia	1	0.00	-0.02	+0.02
Bulbostylis hispidula	2	0.00	-0.01	+0.01
Commelina forskaolii	2	0.00	-0.01	+0.01
Fockea sp.	2	0.00	-0.01	+0.01
Merremia tridentata subsp. angustifolia	10	0.10	0.10	+0.00
Mariscus chersinus	3	0.00	0.00	-0.00
Phyllanthus maderaspatensis	3	0.00	0.00	-0.00
Vigna unguiculata subsp. dekindtiana	3	0.00	0.00	-0.00
Tragia dioica	3	0.00	0.00	-0.00
Dicoma schinzii	4	0.00	0.02	-0.01
Tricliceras schinzii subsp. schinzii	4	0.00	0.02	-0.01
Ipomoea transvaalensis	4	0.00	0.02	-0.01
Neorautanenia amboensis	5	0.01	0.03	-0.02
Cucumis sp.	7	0.03	0.06	-0.02
Asclepias burchellii	5	0.00	0.03	-0.03
Cyperus margaritaceus	5	0.00	0.03	-0.03
Ipomoea magnusiana var. magnusiana	6	0.01	0.04	-0.03
Hermannia grisea	9	0.04	0.08	-0.05
Commelina africana var. lancispatha	7	0.00	0.06	-0.05

Weak competitors:

Waltheria indica	10	0.04	0.10	-0.06
Oxygonum dregeanum var. canescens	9	0.01	0.08	-0.07
Talinum crispatum	10	0.02	0.10	-0.08

Total cover for species in group: 0.84%

Community Structure

Growth Form					
Tree	_	6.28%			
Shrub	_	8.37%			
Dwarf shrub	_	5.51%			
Grass/Forb	_	15.94%	0.84%		
Cover					
%	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 36.93%
 Grass proportion= 43.15%
 Forb proportion= 2.28%
 Dwarf shrub proportion= 14.91%
 Shrub proportion= 22.65%
 Tree proportion= 17.00%

Community number: 2
 =====

Trees

Slope= +0.16
 Y-intercept= -0.67
 Correlation coefficient=+0.87
 Regression variance= 0.71
 Standard error of the mean= 0.85

(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
-----	--------------	-------------	------------

Strong competitors:

Combretum apiculatum	30	5.84	4.09	+1.75
Terminalia sericea	31	5.28	4.25	+1.03

Normal competition range:

Lanea discolor	1	0.01	-0.51	+0.52
Acacia nilotica subsp. kraussiana	1	0.00	-0.51	+0.51
Combretum molle	1	0.00	-0.51	+0.51
Combretum imberbe	1	0.00	-0.51	+0.51
Pterocarpus rotundifolius subsp. rotundifolius	4	0.41	-0.03	+0.45
Acacia burkei	3	0.15	-0.19	+0.34
Acacia tortilis subsp. heteracantha	5	0.38	0.13	+0.25
Burkea africana	5	0.24	0.13	+0.12
Commiphora mollis	4	0.04	-0.03	+0.07
Combretum hereroense	4	0.03	-0.03	+0.06
Albizia harveyi	5	0.01	0.13	-0.11
Acacia erioloba	6	0.13	0.29	-0.15
Acacia nigrescens	8	0.39	0.60	-0.22
Peltophorum africanum	7	0.02	0.44	-0.42
Dombeya rotundifolia var. rotundifolia	8	0.07	0.60	-0.53
Combretum zeyheri	8	0.03	0.60	-0.57
Boscia albitrunca	9	0.02	0.76	-0.74

Weak competitors:

Acacia erubescens	11	0.08	1.08	-1.00
Sclerocarya birrea subsp. caffra	25	0.93	3.29	-2.36

Total cover for species in group: 14.07%

Shrubs

Slope= +0.06
 Y-intercept= -0.01
 Correlation coefficient=+0.55
 Regression variance= 0.75
 Standard error of the mean= 0.87

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Commiphora angolensis</i>	15	3.55	0.81	+2.73
Normal competition range:				
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	28	2.26	1.53	+0.73
<i>Grewia flava</i>	19	1.28	1.03	+0.24
<i>Bauhinia petersiana</i> subsp. <i>macrantha</i>	7	0.43	0.37	+0.06
<i>Ochna pulchra</i>	7	0.40	0.37	+0.02
<i>Rhigozum brevispinosum</i>	1	0.00	0.04	-0.04
<i>Hemizygia elliotii</i>	1	0.00	0.04	-0.04
<i>Grewia avellana</i>	1	0.00	0.04	-0.04
<i>Euphorbia rhombifolia</i>	2	0.03	0.10	-0.07
<i>Tarchonanthus camphoratus</i>	3	0.01	0.15	-0.15
<i>Euclea undulata</i>	4	0.01	0.21	-0.20
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	8	0.06	0.43	-0.37
<i>Grewia monticola</i>	25	0.95	1.36	-0.41
<i>Maytenus tenuispina</i>	17	0.14	0.92	-0.79
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	28	0.71	1.53	-0.82
<i>Ozoroa paniculosa</i> var. <i>salicina</i>	18	0.11	0.98	-0.86
Total cover for species in group: 9.93%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.03
 Y-intercept= -0.22
 Correlation coefficient=+0.68
 Regression variance= 0.11
 Standard error of the mean= 0.34

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Indigofera sordida</i>	35	2.17	0.98	+1.19
Normal competition range:				
<i>Solanum incanum</i>	1	0.00	-0.19	+0.19
<i>Solanum supinum</i>	2	0.00	-0.15	+0.15
<i>Sansevieria aethiopica</i>	2	0.00	-0.15	+0.15
<i>Chamaecrista absus</i>	2	0.00	-0.15	+0.15
<i>Adenium oleifolium</i>	2	0.00	-0.15	+0.15
<i>Protasparagus</i> sp.	3	0.00	-0.12	+0.12
<i>Heliotropium lineare</i>	5	0.04	-0.05	+0.09
<i>Tephrosia forbesii</i> subsp. <i>interior</i>	4	0.00	-0.08	+0.08
<i>Solanum kwebense</i>	5	0.00	-0.05	+0.05
<i>Hibiscus micranthus</i>	5	0.00	-0.05	+0.05
<i>Dichapetalum cymosum</i>	6	0.01	-0.01	+0.03
<i>Pavetta harborii</i>	7	0.01	0.02	-0.01

Solanum panduriforme	9	0.01	0.09	-0.08
Indigofera nebrowiana	10	0.03	0.12	-0.09
Protasparagus nelsii	10	0.01	0.12	-0.12
Indigofera filipes	10	0.00	0.12	-0.12
Indigofera sp.	17	0.24	0.36	-0.13
Alistilus bechuanicus	12	0.00	0.19	-0.19
Tylosema esculentum	18	0.07	0.40	-0.33

Weak competitors:

Elephantorrhiza obliqua var. obliqua	22	0.14	0.54	-0.39
Rhynchosia totta var. totta	19	0.01	0.43	-0.42
Chamaecrista biensis	26	0.15	0.67	-0.53
Total cover for species in group: 2.89%				

Grasses

Slope= +0.08
Y-intercept= -0.50
Correlation coefficient=+0.69
Regression variance= 1.12
Standard error of the mean= 1.06

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Digitaria eriantha	34	4.80	2.22	+2.58
Schmidtia pappophoroides	36	4.60	2.37	+2.23
Aristida diffusa	28	3.40	1.74	+1.67

Normal competition range:

Aristida rhiniochloa	3	0.28	-0.26	+0.54
Heteropogon contortus	1	0.00	-0.42	+0.42
Enneapogon pretoriensis	1	0.00	-0.42	+0.42
Eragrostis racemosa	1	0.00	-0.42	+0.42
Aristida congesta subsp. barbicollis	1	0.00	-0.42	+0.42
Brachiaria nigropedata	2	0.01	-0.34	+0.35
Panicum coloratum var. coloratum	3	0.01	-0.26	+0.27
Enneapogon cenchroides	3	0.00	-0.26	+0.26
Tragus berteronianus	4	0.01	-0.18	+0.19
Aristida stipitata subsp. stipitata	12	0.02	0.46	-0.44
Aristida congesta subsp. congesta	36	1.86	2.37	-0.51
Pogonarthria squarrosa	15	0.12	0.70	-0.58
Perotis patens	25	0.91	1.50	-0.59
Eragrostis rigidior	17	0.23	0.86	-0.63
Melinis repens	16	0.09	0.78	-0.69
Tricholaena monachne	18	0.13	0.94	-0.81
Urochloa mosambicensis	18	0.06	0.94	-0.88
Panicum maximum	18	0.05	0.94	-0.89
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	28	0.74	1.74	-1.00

Weak competitors:

<i>Eragrostis pallens</i>	28	0.54	1.74	-1.20
<i>Stipagrostis uniplumis</i> var. <i>uniplumis</i>	29	0.30	1.82	-1.52
Total cover for species in group: 18.17%				

Forbs

Slope= +0.00
 Y-intercept= -0.01
 Correlation coefficient=+0.56
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.04

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Hibiscus schinzii</i>	30	0.32	0.09	+0.23
<i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	23	0.24	0.07	+0.17

Normal competition range:

<i>Acalypha indica</i>	3	0.04	-0.00	+0.04
<i>Merremia tridentata</i> subsp. <i>angustifolia</i>	29	0.12	0.09	+0.03
<i>Melhania forbesii</i>	3	0.03	-0.00	+0.03
<i>Zornia milneana</i>	1	0.01	-0.01	+0.02
<i>Turbina suffruticosa</i>	1	0.00	-0.01	+0.01
<i>Trachyandra laxa</i> var. <i>rigida</i>	1	0.00	-0.01	+0.01
<i>Crotalaria schinzii</i>	1	0.00	-0.01	+0.01
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	1	0.00	-0.01	+0.01
<i>Fockea angustifolia</i>	1	0.00	-0.01	+0.01
<i>Becium filamentosum</i>	1	0.00	-0.01	+0.01
<i>Fockea</i> sp.	1	0.00	-0.01	+0.01
<i>Tephrosia lupinifolia</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Blepharis subvolubilis</i> var. <i>subvolubilis</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Coccinia rehmannii</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Gisekia africana</i> var. <i>africana</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Chamaesyce inaequilatera</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Hermbstaedtia odorata</i> var. <i>aurantiaca</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Dicerocaryum senecioides</i> subsp. <i>senecioides</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Momordica balsamina</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Ceropegia ampliata</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Leucas sexdentata</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Turbina oblongata</i>	3	0.00	-0.00	+0.01
<i>Otoptera burchellii</i>	3	0.00	-0.00	+0.01
<i>Kohautia cynanchica</i>	3	0.00	-0.00	+0.01
<i>Tragia dioica</i>	3	0.00	-0.00	+0.00
<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	4	0.00	0.00	+0.00
<i>Portulaca kermesina</i>	4	0.00	0.00	-0.00
<i>Dipcadi marlothii</i>	4	0.00	0.00	-0.00
<i>Hoffmannseggia burchellii</i> subsp. <i>rubro-violacea</i>	4	0.00	0.00	-0.00
<i>Kyllinga alba</i>	4	0.00	0.00	-0.00
<i>Cleome maculata</i>	4	0.00	0.00	-0.00
<i>Ledebouria marginata</i>	12	0.03	0.03	-0.00

<i>Coccinia variifolia</i>	5	0.00	0.01	-0.00
<i>Ipomoea bolusiana</i> subsp. <i>bolusiana</i>	5	0.00	0.01	-0.00
<i>Bulbostylis hispidula</i>	5	0.00	0.01	-0.00
<i>Coccinia sessilifolia</i>	5	0.00	0.01	-0.00
<i>Hermannia modesta</i>	5	0.00	0.01	-0.00
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	7	0.00	0.01	-0.01
<i>Raphionacme burkei</i>	8	0.00	0.02	-0.01
<i>Tricliceras schinzii</i> subsp. <i>schinzii</i>	8	0.00	0.02	-0.01
<i>Hermannia grisea</i>	16	0.03	0.04	-0.01
<i>Sida ovata</i>	9	0.01	0.02	-0.01
<i>Ipomoea transvaalensis</i>	12	0.01	0.03	-0.02
<i>Cyperus margaritaceus</i>	11	0.01	0.03	-0.02
<i>Dicoma schinzii</i>	11	0.00	0.03	-0.02
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	13	0.01	0.03	-0.03
<i>Vigna unguiculata</i> subsp. <i>dekindtiana</i>	13	0.00	0.03	-0.03
<i>Commelina forskaolii</i>	22	0.03	0.06	-0.03
<i>Neorautanenia amboensis</i>	14	0.00	0.04	-0.03
<i>Waltheria indica</i>	20	0.02	0.06	-0.03
<i>Ipomoea magnusiana</i> var. <i>magnusiana</i>	15	0.00	0.04	-0.04
<i>Asclepias burchellii</i>	16	0.01	0.04	-0.04
<i>Harpagophytum zeyheri</i> subsp. <i>zeyheri</i>	17	0.01	0.05	-0.04
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	22	0.02	0.06	-0.04
<i>Cucumis</i> sp.	26	0.04	0.08	-0.04

Weak competitors:

<i>Mariscus chersinus</i>	19	0.01	0.05	-0.05
<i>Oxygonum dregeanum</i> var. <i>canescens</i>	25	0.01	0.07	-0.07
<i>Talinum crispatum</i>	29	0.02	0.09	-0.07

Total cover for species in group: 1.07%

Community Structure

Growth Form

Tree	__	14.07%			
Shrub	_	9.93%			
Dwarf shrub		2.89%			
Grass/Forb	___	18.17%	1.07%		
Cover	-----				
%	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 46.14%

Grass proportion= 39.38%

Forb proportion= 2.33%

Dwarf shrub proportion= 6.27%

Shrub proportion= 21.52%

Tree proportion= 30.49%

Community number: 3
 =====

Trees

Slope= +4.91
 Y-intercept= -3.03
 Correlation coefficient=+0.50
 Regression variance= 69.39
 Standard error of the mean= 8.33

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Pterocarpus rotundifolius</i> subsp. <i>rotundifolius</i>	2	22.71	6.79	+15.92
Normal competition range:				
<i>Combretum apiculatum</i>	3	15.39	11.69	+3.69
<i>Terminalia sericea</i>	1	0.84	1.88	-1.04
<i>Commiphora mollis</i>	1	0.54	1.88	-1.34
<i>Acacia tortilis</i> subsp. <i>heteracantha</i>	1	0.03	1.88	-1.84
<i>Lanea discolor</i>	1	0.00	1.88	-1.87
<i>Acacia erubescens</i>	1	0.00	1.88	-1.87
Weak competitors:				
<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	3	0.04	11.69	-11.65
Total cover for species in group: 39.55%				

Shrubs

Slope= +2.24
 Y-intercept= -2.87
 Correlation coefficient=+0.61
 Regression variance= 6.82
 Standard error of the mean= 2.61

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	3	8.36	3.86	+4.51
Normal competition range:				
<i>Grewia flava</i>	1	0.54	-0.63	+1.17
<i>Ozoroa paniculosa</i> var. <i>salicina</i>	1	0.03	-0.63	+0.66
<i>Maytenus tenuispina</i>	2	0.84	1.61	-0.77
<i>Grewia monticola</i>	2	0.31	1.61	-1.31
<i>Ehretia rigida</i>	2	0.04	1.61	-1.58

Weak competitors:

<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	3	1.18	3.86	-2.68
Total cover for species in group: 11.29%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.05
 Y-intercept= -0.02
 Correlation coefficient=+0.21
 Regression variance= 0.03
 Standard error of the mean= 0.16

(F)	Actual cover	Pred. cover	Differ- ence
-----	--------------	-------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Pavetta harborii</i>	2	0.54	0.08	+0.46
-------------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Elephantorrhiza obliqua</i> var. <i>obliqua</i>	1	0.03	0.03	+0.01
<i>Protasparagus nelsii</i>	1	0.00	0.03	-0.02
<i>Chamaecrista absus</i>	1	0.00	0.03	-0.02
<i>Hibiscus micranthus</i>	1	0.00	0.03	-0.02
<i>Adenium oleifolium</i>	1	0.00	0.03	-0.02
<i>Indigofera</i> sp.	2	0.01	0.08	-0.07
<i>Alistilus bechuanicus</i>	2	0.01	0.08	-0.07
<i>Rhynchosia totta</i> var. <i>totta</i>	2	0.01	0.08	-0.07
<i>Indigofera sordida</i>	2	0.01	0.08	-0.07
<i>Chamaecrista biensis</i>	3	0.04	0.13	-0.09
Total cover for species in group: 0.65%				

Grasses

Slope= +1.98
 Y-intercept= -2.85
 Correlation coefficient=+0.51
 Regression variance= 5.97
 Standard error of the mean= 2.44

(F)	Actual cover	Pred. cover	Differ- ence
-----	--------------	-------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Aristida diffusa</i>	3	10.65	3.10	+7.55
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	3	7.57	3.10	+4.47

Normal competition range:

<i>Urochloa mosambicensis</i>	2	2.18	1.12	+1.07
<i>Eragrostis racemosa</i>	1	0.00	-0.87	+0.87

<i>Panicum coloratum</i> var. <i>coloratum</i>	1	0.00	-0.87	+0.87
<i>Tragus berteronianus</i>	1	0.00	-0.87	+0.87
<i>Eragrostis pallens</i>	1	0.00	-0.87	+0.87
<i>Stipagrostis uniplumis</i> var. <i>uniplumis</i>	2	0.44	1.12	-0.68
<i>Perotis patens</i>	2	0.44	1.12	-0.68
<i>Tricholaena monachne</i>	2	0.31	1.12	-0.81
<i>Panicum maximum</i>	2	0.31	1.12	-0.81
<i>Aristida rhiniochloa</i>	2	0.27	1.12	-0.85
<i>Digitaria eriantha</i>	2	0.14	1.12	-0.98
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	2	0.07	1.12	-1.05
<i>Melinis repens</i>	2	0.07	1.12	-1.05
<i>Brachiaria nigropedata</i>	2	0.01	1.12	-1.11
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	3	1.68	3.10	-1.42
<i>Eragrostis rigidior</i>	3	0.87	3.10	-2.23
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	3	0.70	3.10	-2.40

Weak competitors:

<i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i>	3	0.61	3.10	-2.49
Total cover for species in group: 26.31%				

Forbs

Slope= +0.02
 Y-intercept= -0.02
 Correlation coefficient=+0.33
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.05

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence
-----	-----	-----	-----

Strong competitors:

<i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	3	0.31	0.04	+0.27
--	---	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Harpagophytum zeyheri</i> subsp. <i>zeyheri</i>	3	0.07	0.04	+0.03
<i>Waltheria indica</i>	2	0.04	0.02	+0.02
<i>Chamaesyce inaequilatera</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Coccinia variifolia</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Hoffmannseggia burchellii</i> subsp. <i>rubro-violacea</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Melhania forbesii</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Sida ovata</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Bulbostylis hispidula</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Coccinia sessilifolia</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Fockea angustifolia</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Kyllinga alba</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Ipomoea magnusiana</i> var. <i>magnusiana</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Tricliceras schinzii</i> subsp. <i>schinzii</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Fockea</i> sp.	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Hibiscus schinzii</i>	1	0.00	-0.00	+0.00
<i>Ipomoea bolusiana</i> subsp. <i>bolusiana</i>	2	0.01	0.02	-0.01
<i>Blepharis integrifolia</i> var. <i>setosa</i>	2	0.01	0.02	-0.01

Mariscus chersinus	2	0.01	0.02	-0.01
Cucumis sp.	2	0.01	0.02	-0.01
Phyllanthus maderaspatensis	2	0.01	0.02	-0.01
Vigna unguiculata subsp. dekindtiana	2	0.01	0.02	-0.01
Ipomoea transvaalensis	2	0.01	0.02	-0.01
Merremia tridentata subsp. angustifolia	2	0.01	0.02	-0.01
Raphionacme burkei	3	0.01	0.04	-0.03
Kyphocarpa angustifolia	3	0.01	0.04	-0.03
Ledebouria marginata	3	0.01	0.04	-0.03
Hermannia modesta	3	0.01	0.04	-0.03
Commelina forskaolii	3	0.01	0.04	-0.03
Commelina africana var. lancispatha	3	0.01	0.04	-0.03
Oxygonum dregeanum var. canescens	3	0.01	0.04	-0.03
Talinum crispatum	3	0.01	0.04	-0.03
Total cover for species in group: 0.60%				

Community Structure

Growth Form					
Tree		-----	39.55%		
Shrub		-----	11.29%		
Dwarf shrub		-----	0.65%		
Grass/Forb		-----	26.31%	0.60%	
Cover		-----			
%	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 78.41%
 Grass proportion= 33.56%
 Forb proportion= 0.76%
 Dwarf shrub proportion= 0.83%
 Shrub proportion= 14.40%
 Tree proportion= 50.44%

Community number: 4

Trees

Slope= +0.46
 Y-intercept= -0.91
 Correlation coefficient=+0.78
 Regression variance= 1.55
 Standard error of the mean= 1.25

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Combretum apiculatum	11	7.62	4.15	+3.46
----------------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

Combretum zeyheri	1	0.21	-0.45	+0.66
Acacia nigrescens	1	0.08	-0.45	+0.53
Peltophorum africanum	1	0.01	-0.45	+0.46
Burkea africana	1	0.01	-0.45	+0.46
Acacia mellifera subsp. detinens	2	0.42	0.01	+0.41
Pterocarpus rotundifolius subsp. rotundifolius	2	0.29	0.01	+0.28
Acacia erioloba	2	0.14	0.01	+0.14
Acacia grandicornuta	2	0.08	0.01	+0.08
Dombeya rotundifolia var. rotundifolia	2	0.00	0.01	-0.01
Boscia albitrunca	3	0.09	0.47	-0.38
Acacia burkei	4	0.12	0.93	-0.81
Acacia erubescens	6	0.85	1.85	-1.00
Acacia tortilis subsp. heteracantha	5	0.28	1.39	-1.11

Weak competitors:

Terminalia sericea	10	2.42	3.69	-1.27
Sclerocarya birrea subsp. caffra	7	0.41	2.31	-1.91
Total cover for species in group: 13.02%				

Shrubs

Slope= +0.26
 Y-intercept= -0.64
 Correlation coefficient=+0.89
 Regression variance= 0.23
 Standard error of the mean= 0.48

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence
-----	-----	-----	-----

Strong competitors:

Grewia flava	9	2.60	1.69	+0.91
Commiphora angolensis	4	1.19	0.40	+0.80

Normal competition range:

Rhigozum brevispinosum	2	0.03	-0.12	+0.16
Euclea undulata	2	0.01	-0.12	+0.13
Ziziphus mucronata	2	0.00	-0.12	+0.12
Ozoroa paniculosa var. salicina	2	0.00	-0.12	+0.12
Dichrostachys cinerea subsp. africana	12	2.48	2.46	+0.01
Ehretia rigida	3	0.00	0.14	-0.13
Commiphora pyracanthoides	11	1.94	2.21	-0.27
Grewia flavescens var. flavescens	4	0.04	0.40	-0.36
Grewia monticola	5	0.28	0.65	-0.38
Ochna pulchra	4	0.01	0.40	-0.38

Weak competitors:

Maytenus tenuispina	6	0.18	0.91	-0.73
Total cover for species in group: 8.76%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.10
 Y-intercept= -0.18
 Correlation coefficient=+0.41
 Regression variance= 0.45
 Standard error of the mean= 0.67

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Chamaecrista biensis</i>	8	3.75	0.59	+3.16
Normal competition range:				
<i>Indigofera sordida</i>	9	1.09	0.69	+0.40
<i>Sphedamnocarpus pruriens</i> subsp. <i>pruriens</i>	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Stapelia gigantea</i>	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Barleria mackenii</i>	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Pupalia lappacea</i>	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Dichapetalum cymosum</i>	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Tephrosia forbesii</i> subsp. <i>interior</i>	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Elephantorrhiza obliqua</i> var. <i>obliqua</i>	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Tylosema esculentum</i>	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Ruellia patula</i>	2	0.00	0.02	-0.01
<i>Solanum supinum</i>	2	0.00	0.02	-0.01
<i>Adenia glauca</i>	2	0.00	0.02	-0.01
<i>Sansevieria aethiopica</i>	2	0.00	0.02	-0.01
<i>Chamaecrista absus</i>	2	0.00	0.02	-0.01
<i>Lantana rugosa</i>	2	0.00	0.02	-0.01
<i>Protasparagus</i> sp.	2	0.00	0.02	-0.01
<i>Solanum panduriforme</i>	3	0.05	0.11	-0.06
<i>Pavetta harborii</i>	4	0.09	0.21	-0.12
<i>Protasparagus nelsii</i>	4	0.00	0.21	-0.20
<i>Heliotropium lineare</i>	5	0.04	0.30	-0.26
<i>Solanum incanum</i>	5	0.00	0.30	-0.30
<i>Alistilus bechuanicus</i>	5	0.00	0.30	-0.30
<i>Indigofera nebrowiana</i>	5	0.00	0.30	-0.30
<i>Solanum kwebense</i>	6	0.00	0.40	-0.39
<i>Hibiscus micranthus</i>	6	0.00	0.40	-0.39
<i>Indigofera filipes</i>	7	0.01	0.50	-0.49
<i>Indigofera</i> sp.	12	0.47	0.98	-0.51
Weak competitors:				
<i>Rhynchosia totta</i> var. <i>totta</i>	10	0.01	0.78	-0.78
Total cover for species in group:		5.54%		

Grasses

Slope= +0.17
 Y-intercept= -0.48
 Correlation coefficient=+0.66
 Regression variance= 0.69
 Standard error of the mean= 0.83

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Schmidtia pappophoroides	12	3.82	1.62	+2.20
Aristida diffusa	12	3.23	1.62	+1.61

Normal competition range:				
Aristida congesta subsp. congesta	12	2.36	1.62	+0.74
Urochloa mosambicensis	5	1.13	0.39	+0.74
Eustachys paspaloides	1	0.00	-0.30	+0.31
Panicum coloratum var. coloratum	2	0.03	-0.13	+0.16
Aristida adscensionis	2	0.01	-0.13	+0.14
Enneapogon cenchroides	2	0.01	-0.13	+0.14
Tragus berteronianus	2	0.00	-0.13	+0.13
Eragrostis pallens	8	0.93	0.92	+0.01
Brachiaria nigropedata	3	0.01	0.04	-0.03
Aristida stipitata subsp. stipitata	4	0.18	0.22	-0.04
Pogonarthria squarrosa	4	0.05	0.22	-0.17
Aristida congesta subsp. barbicollis	5	0.08	0.39	-0.32
Digitaria eriantha	12	1.20	1.62	-0.42
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	11	1.01	1.44	-0.44
Perotis patens	6	0.09	0.57	-0.47
Eragrostis rigidior	10	0.76	1.27	-0.51
Tricholaena monachne	7	0.16	0.74	-0.58
Melinis repens	8	0.19	0.92	-0.73

Weak competitors:				
Stipagrostis uniplumis var. uniplumis	12	0.57	1.62	-1.05
Panicum maximum	12	0.19	1.62	-1.43
Total cover for species in group: 16.02%				

Forbs

Slope= +0.01
 Y-intercept= -0.00
 Correlation coefficient=+0.34
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.05

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Turbina suffruticosa</i>	1	0.21	0.00	+0.21
<i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	11	0.25	0.06	+0.19
<i>Acalypha indica</i>	5	0.18	0.03	+0.15
<i>Sida ovata</i>	9	0.12	0.05	+0.06
Normal competition range:				
<i>Becium filamentosum</i>	2	0.03	0.01	+0.02
<i>Cleome rubella</i>	4	0.04	0.02	+0.01
<i>Otoptera burchellii</i>	4	0.04	0.02	+0.01
<i>Merremia tridentata</i> subsp. <i>angustifolia</i>	8	0.05	0.05	+0.01
<i>Ipomoea hackeliana</i>	1	0.01	0.00	+0.00
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	1	0.01	0.00	+0.00
<i>Hermannia modesta</i>	2	0.01	0.01	-0.00
<i>Blepharis subvolubilis</i> var. <i>subvolubilis</i>	2	0.01	0.01	-0.00
<i>Ceropegia pachystelma</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Boophae disticha</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Hermbstaedtia odorata</i> var. <i>aurantiaca</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Ceropegia ampliata</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Leucas sexdentata</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Kyllinga alba</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Zornia milneana</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Dicoma schinzii</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Tricliceras schinzii</i> subsp. <i>schinzii</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Tragia dioica</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Fockea</i> sp.	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Hermannia grisea</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Pavonia transvaalensis</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Anthericum galpinii</i> var. <i>galpinii</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Pentarrhinum insipidum</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Raphionacme burkei</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Trachyandra laxa</i> var. <i>rigida</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Hoffmannseggia burchellii</i> subsp. <i>rubro-violacea</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Blepharis integrifolia</i> var. <i>setosa</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Neorautanenia amboensis</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	2	0.00	0.01	-0.01
<i>Chamaesyce inaequilatera</i>	4	0.01	0.02	-0.01
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	4	0.01	0.02	-0.01
<i>Melhania forbesii</i>	3	0.00	0.02	-0.01
<i>Ipomoea bolusiana</i> subsp. <i>bolusiana</i>	3	0.00	0.02	-0.01
<i>Ipomoea transvaalensis</i>	3	0.00	0.02	-0.01
<i>Gisekia africana</i> var. <i>africana</i>	4	0.00	0.02	-0.02
<i>Dipcadi marlothii</i>	4	0.00	0.02	-0.02
<i>Hibiscus schinzii</i>	7	0.02	0.04	-0.02
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	6	0.01	0.03	-0.02
<i>Vigna unguiculata</i> subsp. <i>dekindtiana</i>	6	0.01	0.03	-0.02
<i>Cyperus margaritaceus</i>	5	0.00	0.03	-0.02
<i>Oxygonum dregeanum</i> var. <i>canescens</i>	5	0.00	0.03	-0.02
<i>Ledebouria marginata</i>	6	0.00	0.03	-0.03
<i>Bulbostylis hispidula</i>	6	0.00	0.03	-0.03
<i>Cucumis</i> sp.	6	0.00	0.03	-0.03
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	6	0.00	0.03	-0.03

Harpagophytum zeyheri subsp. zeyheri	6	0.00	0.03	-0.03
Asclepias burchellii	6	0.00	0.03	-0.03
Waltheria indica	8	0.01	0.05	-0.03
Mariscus chersinus	7	0.01	0.04	-0.03
Ipomoea magnusiana var. magnusiana	7	0.01	0.04	-0.03
Commelina forskaolii	10	0.02	0.06	-0.04
Talinum crispatum	10	0.02	0.06	-0.04
Total cover for species in group: 1.15%				

Community Structure

Growth Form

Tree	__	13.02%			
Shrub	_	8.76%			
Dwarf shrub	_	5.54%			
Grass/Forb	__	16.02%	1.15%		
Cover	-----				
%	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 44.50%
 Grass proportion= 36.01%
 Forb proportion= 2.59%
 Dwarf shrub proportion= 12.46%
 Shrub proportion= 19.69%
 Tree proportion= 29.26%

Community number: 5
 =====

Trees

Slope= +0.90
 Y-intercept= -0.65
 Correlation coefficient=+0.50
 Regression variance= 1.64
 Standard error of the mean= 1.28

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence
	-----	-----	-----

Strong competitors:

Pterocarpus rotundifolius subsp. rotundifolius	2	4.87	1.16	+3.71
Terminalia sericea	2	2.75	1.16	+1.60

Normal competition range:

Combretum apiculatum	3	3.28	2.06	+1.22
Acacia burkei	1	0.27	0.26	+0.01
Commiphora mollis	1	0.27	0.26	+0.01

Burkea africana	1	0.27	0.26	+0.01
Combretum zeyheri	1	0.15	0.26	-0.10
Spirostachys africana	1	0.07	0.26	-0.19
Dombeya rotundifolia var. rotundifolia	1	0.07	0.26	-0.19
Acacia nigrescens	1	0.07	0.26	-0.19
Boscia albitrunca	1	0.02	0.26	-0.24
Acacia tortilis subsp. heteracantha	1	0.00	0.26	-0.25
Acacia erubescens	3	1.43	2.06	-0.63
Acacia erioloba	2	0.30	1.16	-0.85
Peltophorum africanum	2	0.07	1.16	-1.09
Lannea discolor	2	0.03	1.16	-1.12

Weak competitors:

Sclerocarya birrea subsp. caffra	3	0.35	2.06	-1.71
Total cover for species in group: 14.26%				

Shrubs

Slope= +0.97
 Y-intercept= -0.86
 Correlation coefficient=+0.72
 Regression variance= 2.80
 Standard error of the mean= 1.67

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence
-----	-----	-----	-----

Strong competitors:

Commiphora pyracanthoides	4	6.91	3.04	+3.87
---------------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Grewia flava	5	5.21	4.01	+1.20
Maytenus tenuispina	1	1.07	0.12	+0.96
Rhoicissus revoilii	1	0.42	0.12	+0.30
Ximenia caffra var. natalensis	1	0.15	0.12	+0.03
Euclea natalensis subsp. natalensis	1	0.02	0.12	-0.10
Rhus dentata	1	0.02	0.12	-0.10
Commiphora angolensis	1	0.02	0.12	-0.10
Vangueria infausta	1	0.00	0.12	-0.12
Ozoroa paniculosa var. salicina	1	0.00	0.12	-0.12
Dichrostachys cinerea subsp. africana	5	3.09	4.01	-0.92

Weak competitors:

Grewia flavescens var. flavescens	3	0.07	2.06	-1.99
Grewia monticola	4	0.12	3.04	-2.92
Total cover for species in group: 17.09%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.03
 Y-intercept= +0.01
 Correlation coefficient=+0.22
 Regression variance= 0.02
 Standard error of the mean= 0.14

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Solanum incanum	1	0.61	0.04	+0.56
Indigofera sordida	5	0.39	0.16	+0.23
Normal competition range:				
Tylosema esculentum	1	0.15	0.04	+0.11
Heliotropium lineare	2	0.15	0.07	+0.08
Elephantorrhiza obliqua var. obliqua	1	0.07	0.04	+0.02
Dichapetalum cymosum	2	0.07	0.07	-0.00
Pavetta harborii	2	0.07	0.07	-0.00
Protasparagus exuvialis	1	0.00	0.04	-0.04
Pollichia campestris	1	0.00	0.04	-0.04
Stapelia gigantea	1	0.00	0.04	-0.04
Aloe transvaalensis	1	0.00	0.04	-0.04
Barleria mackenii	1	0.00	0.04	-0.04
Cyphostemma puberulum	1	0.00	0.04	-0.04
Protasparagus nelsii	1	0.00	0.04	-0.04
Sansevieria aethiopica	1	0.00	0.04	-0.04
Hibiscus micranthus	1	0.00	0.04	-0.04
Indigofera nebrowniana	1	0.00	0.04	-0.04
Solanum kwebense	2	0.02	0.07	-0.05
Indigofera filipes	2	0.00	0.07	-0.07
Lantana rugosa	2	0.00	0.07	-0.07
Rhynchosia totta var. totta	2	0.00	0.07	-0.07
Alistilus bechuanicus	3	0.00	0.10	-0.10
Chamaecrista biensis	3	0.00	0.10	-0.10
Indigofera sp.	4	0.02	0.13	-0.11
Total cover for species in group:		1.58%		

Grasses

Slope= +0.64
 Y-intercept= -0.93
 Correlation coefficient=+0.54
 Regression variance= 3.92
 Standard error of the mean= 1.98

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
		-----	-----	-----
Strong competitors:				
Aristida diffusa	5	8.97	2.26	+6.71
Aristida congesta subsp. congesta	6	5.09	2.90	+2.20

Normal competition range:				
Eragrostis pallens	6	4.81	2.90	+1.91
Aristida congesta subsp. barbicollis	1	0.42	-0.29	+0.71
Enneapogon pretoriensis	1	0.07	-0.29	+0.36
Panicum coloratum var. coloratum	1	0.00	-0.29	+0.29
Eragrostis nindensis	1	0.00	-0.29	+0.29
Urochloa mosambicensis	1	0.00	-0.29	+0.29
Aristida stipitata subsp. stipitata	1	0.00	-0.29	+0.29
Pogonarthria squarrosa	1	0.00	-0.29	+0.29
Tricholaena monachne	2	0.08	0.35	-0.26
Perotis patens	2	0.02	0.35	-0.33
Brachiaria nigropedata	2	0.00	0.35	-0.34
Antheophora pubescens	2	0.00	0.35	-0.34
Enneapogon cenchroides	2	0.00	0.35	-0.34
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	4	1.11	1.62	-0.51
Melinis repens	3	0.02	0.98	-0.96
Eragrostis rigidior	4	0.14	1.62	-1.48
Digitaria eriantha	5	0.66	2.26	-1.60

Weak competitors:				
Panicum maximum	5	0.09	2.26	-2.17
Schmidtia pappophoroides	5	0.05	2.26	-2.20
Stipagrostis uniplumis var. uniplumis	6	0.10	2.90	-2.79
Total cover for species in group: 21.65%				

Forbs

Slope= -0.01
 Y-intercept= +0.06
 Correlation coefficient=-0.13
 Regression variance= 0.02
 Standard error of the mean= 0.14

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
		-----	-----	-----
Strong competitors:				
Kohautia cynanchica	1	0.82	0.05	+0.77
Normal competition range:				
Acalypha indica	2	0.17	0.03	+0.13
Blepharis subvolubilis var. subvolubilis	1	0.15	0.05	+0.10
Commelina forskalii	5	0.01	-0.01	+0.02

<i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	5	0.01	-0.01	+0.02
<i>Hibiscus schinzii</i>	4	0.02	0.00	+0.02
<i>Cyperus margaritaceus</i>	4	0.01	0.00	+0.00
<i>Talinum crispatum</i>	4	0.01	0.00	+0.00
<i>Hermannia grisea</i>	3	0.02	0.02	+0.00
<i>Harpagophytum zeyheri</i> subsp. <i>zeyheri</i>	3	0.00	0.02	-0.01
<i>Waltheria indica</i>	3	0.00	0.02	-0.01
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	2	0.02	0.03	-0.02
<i>Merremia tridentata</i> subsp. <i>angustifolia</i>	2	0.02	0.03	-0.02
<i>Raphionacme burkei</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Sida ovata</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Ledebouria marginata</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Mariscus chersinus</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Hermannia modesta</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Neorautanenia amboensis</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Ipomoea magnusiana</i> var. <i>magnusiana</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Oxygonum dregeanum</i> var. <i>canescens</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Ipomoea transvaalensis</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Ipomoea hackeliana</i>	1	0.02	0.05	-0.03
<i>Portulaca kermesina</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Pavonia transvaalensis</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Trachyandra laxa</i> var. <i>rigida</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Hoffmannseggia burchellii</i> subsp. <i>rubro-violacea</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Dicoma galpinii</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Ipomoea bolusiana</i> subsp. <i>bolusiana</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Blepharis integrifolia</i> var. <i>setosa</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Ceropegia ampliata</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Plexipus pinnatifidus</i> var. <i>pinnatifidus</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Bulbostylis hispidula</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Cucumis</i> sp.	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Nerine laticoma</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Pavonia burchellii</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Tricliceras schinzii</i> subsp. <i>schinzii</i>	1	0.00	0.05	-0.05
<i>Fockea</i> sp.	1	0.00	0.05	-0.05

Total cover for species in group: 1.33%

Community Structure

Growth Form					
Tree	__	14.26%			
Shrub	___	17.09%			
Dwarf shrub	__	1.58%			
Grass/Forb	____	21.65%	1.33%		
Cover	-----				
%	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 55.91%
 Grass proportion= 38.71%
 Forb proportion= 2.38%
 Dwarf shrub proportion= 2.82%
 Shrub proportion= 30.57%
 Tree proportion= 25.51%

Community number: 6
 =====

Trees

Slope= +1.22
 Y-intercept= -2.02
 Correlation coefficient=+0.65
 Regression variance= 5.39
 Standard error of the mean= 2.32

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Diplorhynchus condylocarpon	5	8.77	4.08	+4.69
Croton gratissimus var. gratissimus	5	7.82	4.08	+3.74
Normal competition range:				
Acacia burkei	1	0.02	-0.80	+0.82
Ximения caffra var. caffra	1	0.00	-0.80	+0.81
Pappea capensis	1	0.00	-0.80	+0.81
Boscia albitrunca	1	0.00	-0.80	+0.81
Acacia erubescens	1	0.00	-0.80	+0.81
Commiphora mollis	3	0.77	1.64	-0.87
Lanea discolor	3	0.40	1.64	-1.24
Combretum apiculatum	4	1.59	2.86	-1.27
Pterocarpus rotundifolius subsp. rotundifolius	3	0.04	1.64	-1.60
Pseudolachnostylis maprouneifolia var. glabra	4	0.79	2.86	-2.08
Weak competitors:				
Combretum zeyheri	4	0.26	2.86	-2.60
Strychnos madagascariensis	4	0.04	2.86	-2.82
Total cover for species in group: 20.51%				

Shrubs

Slope= +0.01
 Y-intercept= +0.03
 Correlation coefficient=+0.23
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.07

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Sclerochiton ilicifolius	1	0.18	0.04	+0.14
Mundulea sericea	2	0.18	0.05	+0.13
Dichrostachys cinerea subsp. africana	4	0.16	0.08	+0.09

Normal competition range:

Angkalanthus transvaalensis	1	0.08	0.04	+0.04
Elephantorrhiza burkei	5	0.12	0.09	+0.03
Friesodielsia obovata	4	0.09	0.08	+0.01
Psydrax livida	1	0.00	0.04	-0.04
Grewia flava	1	0.00	0.04	-0.04
Ziziphus mucronata	3	0.02	0.06	-0.04
Maytenus tenuispina	3	0.02	0.06	-0.04
Pachystigma triflorum	2	0.00	0.05	-0.05
Rhoicissus revoilii	2	0.00	0.05	-0.05
Euclea natalensis subsp. natalensis	2	0.00	0.05	-0.05
Grewia monticola	2	0.00	0.05	-0.05
Commiphora angolensis	2	0.00	0.05	-0.05
Grewia flavescens var. flavescens	4	0.03	0.08	-0.05
Total cover for species in group: 0.92%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.06
 Y-intercept= -0.09
 Correlation coefficient=+0.71
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.07

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
	-----	-----	-----

Strong competitors:

Indigofera vicioides var. vicioides	5	0.35	0.20	+0.14
Barleria saxatilis	2	0.10	0.03	+0.07

Normal competition range:

Hibiscus engleri	1	0.00	-0.03	+0.04
Hexalobus monopetalus	1	0.00	-0.03	+0.04
Solanum kwebense	1	0.00	-0.03	+0.04
Hibiscus micranthus	1	0.00	-0.03	+0.04
Rhynchosia totta var. totta	2	0.02	0.03	-0.00
Barleria affinis	2	0.00	0.03	-0.02
Cyphostemma puberulum	2	0.00	0.03	-0.02
Solanum panduriforme	2	0.00	0.03	-0.02
Indigofera sp.	3	0.02	0.08	-0.06

Weak competitors:

Adenia glauca	3	0.01	0.08	-0.08
Lantana rugosa	3	0.01	0.08	-0.08
Tephrosia forbesii subsp. interior	3	0.01	0.08	-0.08
Total cover for species in group: 0.53%				

Grasses

Slope= +0.16
 Y-intercept= -0.22
 Correlation coefficient=+0.44
 Regression variance= 0.28
 Standard error of the mean= 0.53

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Enneapogon pretoriensis	5	2.90	0.58	+2.33
Normal competition range:				
Melinis repens	4	0.59	0.42	+0.17
Schizachyrium sanguineum	1	0.02	-0.06	+0.08
Eragrostis racemosa	1	0.02	-0.06	+0.08
Aristida congesta subsp. barbicollis	1	0.02	-0.06	+0.08
Setaria ustilata	1	0.00	-0.06	+0.06
Diheteropogon amplexans	1	0.00	-0.06	+0.06
Trichoneura grandiglumis var. grandiglumis	1	0.00	-0.06	+0.06
Trachypogon spicatus	1	0.00	-0.06	+0.06
Eragrostis gummiflua	1	0.00	-0.06	+0.06
Heteropogon contortus	1	0.00	-0.06	+0.06
Tragus berteronianus	1	0.00	-0.06	+0.06
Enneapogon cenchroides	1	0.00	-0.06	+0.06
Aristida adscensionis	4	0.34	0.42	-0.07
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	2	0.02	0.10	-0.08
Panicum coloratum var. coloratum	4	0.27	0.42	-0.15
Panicum maximum	3	0.02	0.26	-0.24
Brachiaria serrata	3	0.01	0.26	-0.25
Aristida diffusa	3	0.01	0.26	-0.25
Brachiaria nigropedata	4	0.12	0.42	-0.30
Loudetia flavida	5	0.28	0.58	-0.30
Aristida congesta subsp. congesta	4	0.06	0.42	-0.36
Chrysopogon serrulatus	5	0.18	0.58	-0.39
Eragrostis rigidior	4	0.01	0.42	-0.41
Digitaria eriantha	5	0.17	0.58	-0.41
Total cover for species in group:		5.06%		

Forbs

Slope= +0.03
 Y-intercept= -0.04
 Correlation coefficient=+0.59
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.05

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Waltheria indica	4	0.27	0.10	+0.17
Tragia dioica	2	0.10	0.03	+0.07

Normal competition range:				
Corchorus kirkii	1	0.00	-0.01	+0.01
Agathisanthemum bojeri subsp. bojeri	1	0.00	-0.01	+0.01
Achyranthes sicula	1	0.00	-0.01	+0.01
Portulaca kermesina	1	0.00	-0.01	+0.01
Hypertelis bowkeriana	1	0.00	-0.01	+0.01
Gisekia africana var. africana	1	0.00	-0.01	+0.01
Boophane disticha	1	0.00	-0.01	+0.01
Commelina africana var. krebsiana	1	0.00	-0.01	+0.01
Commelina africana var. lancispatha	1	0.00	-0.01	+0.01
Cyperus margaritaceus	1	0.00	-0.01	+0.01
Evolvulus alsinoides var. linifolius	1	0.00	-0.01	+0.01
Hermannia grisea	1	0.00	-0.01	+0.01
Limeum viscosum subsp. viscosum var. glomeratum	2	0.02	0.03	-0.01
Bulbostylis hispidula	2	0.02	0.03	-0.01
Becium filamentosum	2	0.02	0.03	-0.01
Chamaesyce neopolycnemoides	2	0.00	0.03	-0.03
Turbina suffruticosa	2	0.00	0.03	-0.03
Sida ovata	2	0.00	0.03	-0.03
Mariscus chersinus	2	0.00	0.03	-0.03
Phyllanthus maderaspatensis	2	0.00	0.03	-0.03
Kyphocarpa angustifolia	3	0.02	0.06	-0.04

Weak competitors:				
Melhania forbesii	3	0.01	0.06	-0.06
Pellaea calomelanos	4	0.03	0.10	-0.07
Total cover for species in group:		0.53%		

Community Structure

Growth Form				
Tree		20.51%		
Shrub		0.92%		
Dwarf shrub		0.53%		
Grass/Forb		5.06%	0.53%	
Cover	-----			
%	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 27.55%
 Grass proportion= 18.36%
 Forb proportion= 1.93%
 Dwarf shrub proportion= 1.92%
 Shrub proportion= 3.33%
 Tree proportion= 74.46%

Community number: 7
 =====

All coordinates on one point - no variation

Community Structure

Growth Form				
Tree		---	15.76%	
Shrub		---	5.66%	
Dwarf shrub		---	0.96%	
Grass/Forb		---	9.11%	1.01%
Cover	-----			
%	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 32.50%
 Grass proportion= 28.03%
 Forb proportion= 3.11%
 Dwarf shrub proportion= 2.95%
 Shrub proportion= 17.42%
 Tree proportion= 48.49%

Community number: 8
 =====

Trees

Slope= +2.80
 Y-intercept= -2.74
 Correlation coefficient=+0.69
 Regression variance= 6.37
 Standard error of the mean= 2.52

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence
	-----	-----	-----

Strong competitors:

Acacia erubescens	3	11.22	5.67	+5.55
-------------------	---	-------	------	-------

Normal competition range:

Pterocarpus rotundifolius subsp. rotundifolius	1	1.21	0.07	+1.14
Terminalia sericea	1	0.54	0.07	+0.47
Acacia mellifera subsp. detinens	1	0.13	0.07	+0.07
Spirostachys africana	1	0.03	0.07	-0.03
Acacia tortilis subsp. heteracantha	1	0.03	0.07	-0.03
Commiphora mollis	1	0.00	0.07	-0.06
Peltophorum africanum	1	0.00	0.07	-0.06
Sclerocarya birrea subsp. caffra	1	0.00	0.07	-0.06

Weak competitors:

<i>Boscia foetida</i>	2	0.04	2.87	-2.83
<i>Acacia grandicornuta</i>	3	1.55	5.67	-4.13
Total cover for species in group: 14.76%				

Shrubs

Slope= +1.08
 Y-intercept= -1.28
 Correlation coefficient=+0.73
 Regression variance= 0.87
 Standard error of the mean= 0.93

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Grewia flava</i>	3	3.53	1.96	+1.57
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	3	2.99	1.96	+1.03

Normal competition range:

<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	1	0.13	-0.20	+0.33
<i>Grewia monticola</i>	1	0.13	-0.20	+0.33
<i>Maytenus tenuispina</i>	1	0.03	-0.20	+0.23
<i>Rhoicissus revoilii</i>	1	0.00	-0.20	+0.20
<i>Euclea undulata</i>	1	0.00	-0.20	+0.20
<i>Rhus leptodictya</i>	2	0.01	0.88	-0.87
<i>Ziziphus mucronata</i>	2	0.01	0.88	-0.87
<i>Ehretia rigida</i>	2	0.01	0.88	-0.87

Weak competitors:

<i>Commiphora pyracanthoides</i>	3	0.67	1.96	-1.29
Total cover for species in group: 7.52%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.08
 Y-intercept= -0.06
 Correlation coefficient=+0.46
 Regression variance= 0.01
 Standard error of the mean= 0.08

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Ruellia patula</i>	2	0.31	0.09	+0.22
-----------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Justicia flava</i>	2	0.14	0.09	+0.05
<i>Barleria saxatilis</i>	1	0.03	0.01	+0.02
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>guerkei</i>	1	0.03	0.01	+0.02
<i>Hibiscus engleri</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Adenium oleifolium</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Indigofera nebrowniana</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Protasparagus</i> sp.	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Solanum panduriforme</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Indigofera sordida</i>	2	0.07	0.09	-0.02

Weak competitors:

<i>Pupalia lappacea</i>	2	0.01	0.09	-0.08
<i>Indigofera</i> sp.	2	0.01	0.09	-0.08
<i>Hibiscus micranthus</i>	2	0.01	0.09	-0.08

Total cover for species in group: 0.61%

Grasses

Slope= +0.47
 Y-intercept= -0.61
 Correlation coefficient=+0.35
 Regression variance= 1.17
 Standard error of the mean= 1.08

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Eragrostis rigidior</i>	3	5.31	0.80	+4.51
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	3	2.08	0.80	+1.28

Normal competition range:

<i>Cynodon dactylon</i>	1	0.03	-0.14	+0.17
<i>Sporobolus fimbriatus</i>	1	0.00	-0.14	+0.14
<i>Eragrostis gummiflua</i>	1	0.00	-0.14	+0.14
<i>Enneapogon cenchroides</i>	1	0.00	-0.14	+0.14
<i>Tricholaena monachne</i>	1	0.00	-0.14	+0.14
<i>Perotis patens</i>	1	0.00	-0.14	+0.14
<i>Tragus berteronianus</i>	2	0.31	0.33	-0.03
<i>Panicum maximum</i>	3	0.70	0.80	-0.10
<i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i>	2	0.14	0.33	-0.20
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	3	0.57	0.80	-0.23
<i>Enneapogon pretoriensis</i>	2	0.04	0.33	-0.30
<i>Stipagrostis uniplumis</i> var. <i>uniplumis</i>	2	0.04	0.33	-0.30
<i>Enteropogon macrostachyus</i>	2	0.01	0.33	-0.33
<i>Brachiaria nigropedata</i>	2	0.01	0.33	-0.33
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	2	0.01	0.33	-0.33
<i>Panicum coloratum</i> var. <i>coloratum</i>	3	0.44	0.80	-0.36
<i>Eragrostis pallens</i>	3	0.20	0.80	-0.60
<i>Aristida diffusa</i>	3	0.17	0.80	-0.63
<i>Digitaria eriantha</i>	3	0.17	0.80	-0.63

<i>Urochloa mosambicensis</i>	3	0.04	0.80	-0.76
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	3	0.04	0.80	-0.76
<i>Melinis repens</i>	3	0.01	0.80	-0.79
Total cover for species in group: 10.32%				

Forbs

Slope= +0.01
 Y-intercept= +0.01
 Correlation coefficient=+0.13
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.04

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Acalypha indica</i>	1	0.13	0.02	+0.11
<i>Sida ovata</i>	2	0.14	0.03	+0.11
<i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	2	0.14	0.03	+0.11

Normal competition range:

<i>Talinum crispatum</i>	1	0.03	0.02	+0.01
<i>Hibiscus schinzii</i>	1	0.03	0.02	+0.01
<i>Blepharis integrifolia</i> var. <i>integrifolia</i>	2	0.04	0.03	+0.01
<i>Commelina forskaolii</i>	3	0.04	0.03	+0.01
<i>Pavonia transvaalensis</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Hermbstaedtia odorata</i> var. <i>aurantiaca</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Crassula lanceolata</i> subsp. <i>denticulata</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Ipomoea bolusiana</i> subsp. <i>bolusiana</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Momordica balsamina</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Ceropegia ampliata</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Coccinia sessilifolia</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Mariscus chersinus</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Harpagophytum zeyheri</i> subsp. <i>zeyheri</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Ipomoea magnusiana</i> var. <i>magnusiana</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Tragia dioica</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Hermannia grisea</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Portulaca kermesina</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Becium filamentosum</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	3	0.01	0.03	-0.02
<i>Ledebouria marginata</i>	3	0.01	0.03	-0.02
<i>Hermannia modesta</i>	3	0.01	0.03	-0.02
<i>Waltheria indica</i>	3	0.01	0.03	-0.02

Total cover for species in group: 0.66%

Community Structure

Growth Form				
Tree		---	14.76%	
Shrub		---	7.52%	
Dwarf shrub		---	0.61%	
Grass/Forb		---	10.32%	0.66%
Cover -----				
%	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 33.87%
 Grass proportion= 30.48%
 Forb proportion= 1.94%
 Dwarf shrub proportion= 1.81%
 Shrub proportion= 22.19%
 Tree proportion= 43.58%

Community number: 9

Trees

Slope= +7.28
 Y-intercept= -7.07
 Correlation coefficient=+0.80
 Regression variance= 6.32
 Standard error of the mean= 2.51

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Combretum apiculatum	2	11.80	7.50	+4.30
----------------------	---	-------	------	-------

Normal competition range:

Acacia erubescens	2	9.88	7.50	+2.38
Commiphora mollis	1	0.81	0.21	+0.59
Acacia grandicornuta	1	0.46	0.21	+0.24
Acacia nigrescens	1	0.46	0.21	+0.24
Spirostachys africana	1	0.20	0.21	-0.01
Albizia anthelmintica	1	0.05	0.21	-0.16
Pterocarpus rotundifolius subsp. rotundifolius	1	0.05	0.21	-0.16
Boscia foetida	1	0.05	0.21	-0.16
Acacia mellifera subsp. detinens	1	0.05	0.21	-0.16
Boscia albitrunca	1	0.00	0.21	-0.21
Terminalia sericea	1	0.00	0.21	-0.21

Weak competitors:

<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	2	0.81	7.50	-6.69
Total cover for species in group: 24.61%				

Shrubs

Slope= +0.53
 Y-intercept= -0.43
 Correlation coefficient=+0.52
 Regression variance= 0.22
 Standard error of the mean= 0.47

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Grewia flava</i>	2	1.26	0.64	+0.63
---------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Commiphora pyracanthoides</i>	2	1.00	0.64	+0.37
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	1	0.20	0.10	+0.10
<i>Grewia monticola</i>	2	0.66	0.64	+0.02
<i>Ehretia rigida</i>	1	0.00	0.10	-0.10
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	2	0.25	0.64	-0.39

Weak competitors:

<i>Commiphora angolensis</i>	2	0.01	0.64	-0.63
Total cover for species in group: 3.39%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.07
 Y-intercept= -0.06
 Correlation coefficient=+0.52
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.05

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Hibiscus micranthus</i>	2	0.25	0.08	+0.17
----------------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Sansevieria pearsonii</i>	1	0.05	0.01	+0.04
<i>Justicia flava</i>	1	0.05	0.01	+0.04
<i>Protasparagus</i> sp.	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Hibiscus engleri</i>	1	0.00	0.01	-0.01

Polygala sphenoptera	1	0.00	0.01	-0.01
Barleria mackenii	1	0.00	0.01	-0.01
Pupalia lappacea	1	0.00	0.01	-0.01
Chamaecrista absus	1	0.00	0.01	-0.01
Lantana rugosa	1	0.00	0.01	-0.01
Solanum kwebense	1	0.00	0.01	-0.01
Alistilus bechuanicus	1	0.00	0.01	-0.01
Protasparagus sp.	1	0.00	0.01	-0.01
Solanum panduriforme	1	0.00	0.01	-0.01
Rhynchosia totta var. totta	1	0.00	0.01	-0.01
Elephantorrhiza obliqua var. obliqua	1	0.00	0.01	-0.01
Ruellia patula	2	0.05	0.08	-0.03

Weak competitors:

Solanum incanum	2	0.01	0.08	-0.07
Indigofera sp.	2	0.01	0.08	-0.07

Total cover for species in group: 0.49%

Grasses

Slope= +1.61
 Y-intercept= -1.55
 Correlation coefficient=+0.27
 Regression variance= 8.59
 Standard error of the mean= 2.93

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Aristida congesta subsp. barbicollis	2	12.30	1.67	+10.62
--------------------------------------	---	-------	------	--------

Normal competition range:

Eragrostis rigidior	2	2.27	1.67	+0.60
Eragrostis superba	1	0.20	0.06	+0.14
Sporobolus fimbriatus	1	0.05	0.06	-0.01
Sporobolus nitens	1	0.05	0.06	-0.01
Stipagrostis uniplumis var. uniplumis	1	0.05	0.06	-0.01
Melinis repens	1	0.00	0.06	-0.06
Perotis patens	1	0.00	0.06	-0.06
Aristida congesta subsp. congesta	2	1.26	1.67	-0.41
Panicum maximum	2	0.86	1.67	-0.82
Digitaria eriantha	2	0.86	1.67	-0.82
Urochloa mosambicensis	2	0.40	1.67	-1.27
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	2	0.25	1.67	-1.42
Schmidtia pappophoroides	2	0.20	1.67	-1.47
Aristida adscensionis	2	0.01	1.67	-1.66
Enneapogon pretoriensis	2	0.01	1.67	-1.66
Aristida diffusa	2	0.01	1.67	-1.66

Total cover for species in group: 18.78%

Forbs

Slope= +0.02
 Y-intercept= -0.00
 Correlation coefficient=+0.17
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.06

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Blepharis integrifolia var. integrifolia	1	0.20	0.02	+0.18
Waltheria indica	2	0.20	0.04	+0.17

Normal competition range:

Sida ovata	2	0.05	0.04	+0.02
Melhania forbesii	1	0.00	0.02	-0.01
Crassula lanceolata subsp. denticulata	1	0.00	0.02	-0.01
Ipomoea bolusiana subsp. bolusiana	1	0.00	0.02	-0.01
Pegolettia senegalensis	1	0.00	0.02	-0.01
Kyphocarpa angustifolia	1	0.00	0.02	-0.01
Geigeria burkei subsp. fruticulosa	1	0.00	0.02	-0.01
Phyllanthus maderaspatensis	1	0.00	0.02	-0.01
Corchorus asplenifolius	1	0.00	0.02	-0.01
Commelina africana var. lancispatha	1	0.00	0.02	-0.01
Cyperus margaritaceus	1	0.00	0.02	-0.01
Oxygonum dregeanum var. canescens	1	0.00	0.02	-0.01
Fockea sp.	1	0.00	0.02	-0.01
Evolvulus alsinoides var. linifolius	1	0.00	0.02	-0.01
Talinum crispatum	1	0.00	0.02	-0.01
Commelina africana var. krebsiana	2	0.01	0.04	-0.03
Momordica balsamina	2	0.01	0.04	-0.03
Ceropegia ampliata	2	0.01	0.04	-0.03
Ledebouria marginata	2	0.01	0.04	-0.03
Mariscus chersinus	2	0.01	0.04	-0.03
Hermannia modesta	2	0.01	0.04	-0.03
Commelina forskaolii	2	0.01	0.04	-0.03

Total cover for species in group: 0.60%

Community Structure

Growth Form	Cover	%
Tree	24.61%	
Shrub	3.39%	
Dwarf shrub	0.49%	
Grass/Forb	18.78%	0.60%

Cover	%	0	2	5	7	1
			5	0	5	0
						0

Total class cover= 47.87%
 Grass proportion= 39.23%
 Forb proportion= 1.25%
 Dwarf shrub proportion= 1.02%
 Shrub proportion= 7.08%
 Tree proportion= 51.41%

Community number: 10
 =====

Trees

Slope= +2.75
 Y-intercept= -2.19
 Correlation coefficient=+0.69
 Regression variance= 3.28
 Standard error of the mean= 1.81

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
	-----	-----	-----

Strong competitors:

Spirostachys africana	1	4.84	0.55	+4.29
Acacia grandicornuta	1	2.73	0.55	+2.18
Acacia erubescens	3	7.93	6.04	+1.88

Normal competition range:

Acacia luederitzii var. retinens	1	0.13	0.55	-0.42
Acacia nigrescens	1	0.13	0.55	-0.42
Albizia anthelmintica	1	0.03	0.55	-0.52
Acacia senegal var. rostrata	1	0.03	0.55	-0.52
Burkea africana	1	0.03	0.55	-0.52
Combretum hereroense	1	0.00	0.55	-0.55
Boscia foetida	1	0.00	0.55	-0.55
Peltoporum africanum	1	0.00	0.55	-0.55
Combretum apiculatum	1	0.00	0.55	-0.55
Terminalia sericea	2	2.69	3.30	-0.61

Weak competitors:

Acacia tortilis subsp. heteracantha	2	0.14	3.30	-3.16
-------------------------------------	---	------	------	-------

Total cover for species in group: 18.69%

Shrubs

Slope= +0.51
 Y-intercept= -0.52
 Correlation coefficient=+0.60
 Regression variance= 0.29
 Standard error of the mean= 0.54

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Grewia flava	2	1.78	0.51	+1.27
Normal competition range:				
Dichrostachys cinerea subsp. africana	3	1.51	1.02	+0.49
Carissa bispinosa subsp. bispinosa	1	0.00	-0.01	+0.01
Ozoroa paniculosa var. salicina	1	0.00	-0.01	+0.01
Maytenus heterophylla	1	0.00	-0.01	+0.01
Grewia flavescens var. flavescens	1	0.00	-0.01	+0.01
Commiphora pyracanthoides	2	0.34	0.51	-0.17
Grewia monticola	2	0.27	0.51	-0.24
Euclea undulata	3	0.57	1.02	-0.45
Cyathula lanceolata	2	0.04	0.51	-0.47
Ehretia rigida	2	0.04	0.51	-0.47
Total cover for species in group:		4.55%		

Dwarf Shrubs

Slope= +0.02
 Y-intercept= -0.01
 Correlation coefficient=+0.39
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.04

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Ruellia patula	2	0.14	0.04	+0.10
Sansevieria aethiopica	2	0.14	0.04	+0.10
Normal competition range:				
Protasparagus sp.	1	0.00	0.01	-0.01
Hibiscus engleri	1	0.00	0.01	-0.01
Adenia glauca	1	0.00	0.01	-0.01
Barleria mackenii	1	0.00	0.01	-0.01
cf. Securinega virosa	1	0.00	0.01	-0.01
Hibiscus micranthus	1	0.00	0.01	-0.01
Heliotropium lineare	1	0.00	0.01	-0.01
Rhynchosia totta var. totta	1	0.00	0.01	-0.01
Indigofera sordida	1	0.00	0.01	-0.01
Justicia flava	3	0.04	0.06	-0.02
Indigofera sp.	2	0.01	0.04	-0.03
Protasparagus sp.	2	0.01	0.04	-0.03

Weak competitors:

Indigofera nebrowniana	3	0.01	0.06	-0.05
Total cover for species in group:		0.37%		

Grasses

Slope= +0.11
 Y-intercept= +0.47
 Correlation coefficient=+0.06
 Regression variance= 1.65
 Standard error of the mean= 1.28

(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
-----	--------------	-------------	------------

Strong competitors:

Eragrostis pallens	1	4.84	0.58	+4.26
Sporobolus ioclados	2	3.29	0.68	+2.61
Eragrostis rigidior	3	2.99	0.79	+2.20

Normal competition range:

Panicum maximum	3	1.65	0.79	+0.87
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	2	0.67	0.68	-0.01
Aristida adscensionis	2	0.54	0.68	-0.14
Digitaria eriantha	3	0.64	0.79	-0.15
Aristida congesta subsp. barbicollis	3	0.47	0.79	-0.32
Brachiaria nigropedata	1	0.13	0.58	-0.44
Aristida congesta subsp. congesta	3	0.34	0.79	-0.45
Cynodon dactylon	2	0.17	0.68	-0.52
Panicum coloratum var. coloratum	2	0.17	0.68	-0.52
Urochloa mosambicensis	1	0.03	0.58	-0.54
Enneapogon cenchroides	1	0.03	0.58	-0.54
Eragrostis gummiflua	2	0.14	0.68	-0.55
Melinis repens	2	0.14	0.68	-0.55
Trachypogon spicatus	1	0.00	0.58	-0.57
Chloris virgata	2	0.04	0.68	-0.65
Tragus berteronianus	2	0.04	0.68	-0.65
Tricholaena monachne	2	0.04	0.68	-0.65
Cymbopogon plurinodis	2	0.01	0.68	-0.68
Pogonarthria squarrosa	2	0.01	0.68	-0.68
Perotis patens	2	0.01	0.68	-0.68
Schmidtia pappophoroides	2	0.01	0.68	-0.68

Total cover for species in group: 16.38%

Forbs

Slope= +0.02
 Y-intercept= -0.01
 Correlation coefficient=+0.27
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.06

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Bulbostylis hispidula</i>	2	0.31	0.03	+0.27
Normal competition range:				
<i>Agathisanthemum bojeri</i> subsp. <i>bojeri</i>	2	0.07	0.03	+0.03
<i>Cienfuegosia digitata</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Pavonia transvaalensis</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Ipomoea bolusiana</i> subsp. <i>bolusiana</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Ceropegia ampliata</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Ledebouria marginata</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Commelina forskaolii</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Ipomoea magnusiana</i> var. <i>magnusiana</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Cyperus margaritaceus</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Tragia dioica</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Fockea</i> sp.	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Ipomoea transvaalensis</i>	1	0.00	0.01	-0.01
<i>Waltheria indica</i>	3	0.04	0.06	-0.02
<i>Sida ovata</i>	3	0.04	0.06	-0.02
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	2	0.01	0.03	-0.03
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	2	0.01	0.03	-0.03
<i>Hermannia modesta</i>	2	0.01	0.03	-0.03
<i>Becium filamentosum</i>	2	0.01	0.03	-0.03
<i>Talinum crispatum</i>	2	0.01	0.03	-0.03
<i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	3	0.01	0.06	-0.05
Total cover for species in group: 0.54%				

Community Structure

Growth Form				
Tree		18.69%		
Shrub		4.55%		
Dwarf shrub		0.37%		
Grass/Forb		16.38%	0.54%	
Cover				
%	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 40.53%
 Grass proportion= 40.41%
 Forb proportion= 1.32%
 Dwarf shrub proportion= 0.90%
 Shrub proportion= 11.23%
 Tree proportion= 46.12%

Community number: 11

=====

Trees

Slope= +3.11
Y-intercept= -4.56
Correlation coefficient=+0.57
Regression variance= 25.10
Standard error of the mean= 5.01

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Combretum apiculatum	4 20.09	7.86	+12.23
----------------------	---------	------	--------

Normal competition range:

Acacia nigrescens	2 3.44	1.65	+1.79
Acacia mellifera subsp. detinens	1 0.15	-1.46	+1.61
Boscia foetida	1 0.02	-1.46	+1.47
Combretum imberbe	1 0.00	-1.46	+1.46
Acacia erubescens	3 4.92	4.76	+0.17
Combretum hereroense	2 0.07	1.65	-1.58
Croton gratissimus var. gratissimus	2 0.02	1.65	-1.63
Peltophorum africanum	2 0.02	1.65	-1.63
Acacia erioloba	2 0.02	1.65	-1.63
Acacia tortilis subsp. heteracantha	3 0.35	4.76	-4.41

Weak competitors:

Boscia albitrunca	4 0.02	7.86	-7.84
Total cover for species in group: 29.13%			

Shrubs

Slope= +1.19
Y-intercept= -1.56
Correlation coefficient=+0.71
Regression variance= 4.07
Standard error of the mean= 2.02

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Commiphora angolensis	4 7.48	3.18	+4.29
Grewia flava	6 7.71	5.55	+2.16

Normal competition range:

<i>Grewia monticola</i>	3	2.55	2.00	+0.55
<i>Rhigozum brevispinosum</i>	2	1.23	0.81	+0.41
<i>Euclea natalensis</i> subsp. <i>natalensis</i>	1	0.00	-0.37	+0.38
<i>Euclea undulata</i>	3	2.10	2.00	+0.10
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	5	4.47	4.37	+0.10
<i>Ximения caffra</i> var. <i>natalensis</i>	2	0.84	0.81	+0.03
<i>Maytenus tenuispina</i>	2	0.30	0.81	-0.51
<i>Maytenus heterophylla</i>	2	0.03	0.81	-0.78
<i>Ehretia rigida</i>	2	0.00	0.81	-0.81
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	3	0.02	2.00	-1.98

Weak competitors:

<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	6	1.60	5.55	-3.95
Total cover for species in group: 28.34%				

Dwarf Shrubs

Slope= -0.00
 Y-intercept= +0.09
 Correlation coefficient=-0.03
 Regression variance= 0.03
 Standard error of the mean= 0.17

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>guerkei</i>	1	0.82	0.08	+0.74
<i>Indigofera sordida</i>	4	0.29	0.07	+0.22
<i>Dyschoriste fischeri</i>	1	0.27	0.08	+0.19

Normal competition range:

cf. <i>Securinega virosa</i>	2	0.22	0.08	+0.14
<i>Pavetta harborii</i>	3	0.14	0.07	+0.06
<i>Solanum kwebense</i>	4	0.09	0.07	+0.02
<i>Indigofera nebrowniana</i>	3	0.07	0.07	-0.00
<i>Ruellia patula</i>	1	0.07	0.08	-0.01
<i>Sansevieria aethiopica</i>	2	0.03	0.08	-0.04
<i>Indigofera</i> sp.	3	0.02	0.07	-0.05
<i>Protasparagus nelsii</i>	5	0.01	0.06	-0.06
<i>Hibiscus micranthus</i>	4	0.01	0.07	-0.06
<i>Justicia flava</i>	1	0.02	0.08	-0.06
<i>Ehretia amoena</i>	3	0.00	0.07	-0.07
<i>Rhynchosia totta</i> var. <i>totta</i>	3	0.00	0.07	-0.07
<i>Indigofera circinnata</i>	2	0.00	0.08	-0.07
<i>Solanum panduriforme</i>	2	0.00	0.08	-0.07
<i>Solanum supinum</i>	1	0.00	0.08	-0.08
<i>Barleria senensis</i>	1	0.00	0.08	-0.08
<i>Pupalia lappacea</i>	1	0.00	0.08	-0.08
<i>Chamaecrista absus</i>	1	0.00	0.08	-0.08
<i>Lantana rugosa</i>	1	0.00	0.08	-0.08

Protasparagus sp.	1	0.00	0.08	-0.08
Tephrosia forbesii subsp. interior	1	0.00	0.08	-0.08
Chamaecrista biensis	1	0.00	0.08	-0.08
Elephantorrhiza obliqua var. obliqua	1	0.00	0.08	-0.08
Tylosema esculentum	1	0.00	0.08	-0.08
Total cover for species in group:		2.08%		

Grasses

Slope= +0.36
Y-intercept= -0.63
Correlation coefficient=+0.67
Regression variance= 0.34
Standard error of the mean= 0.58

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Aristida congesta subsp. congesta	5	2.76	1.18	+1.58
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	6	2.67	1.54	+1.14

Normal competition range:

Panicum coloratum var. coloratum	3	0.76	0.45	+0.31
Chloris virgata	1	0.02	-0.27	+0.29
Aristida congesta subsp. barbicollis	1	0.02	-0.27	+0.29
Eragrostis nindensis	1	0.02	-0.27	+0.29
Cymbopogon plurinodis	1	0.00	-0.27	+0.27
Sporobolus ioclados	1	0.00	-0.27	+0.27
Tragus berteronianus	1	0.00	-0.27	+0.27
Aristida stipitata subsp. stipitata	1	0.00	-0.27	+0.27
Stipagrostis uniplumis var. uniplumis	2	0.15	0.09	+0.06
Tricholaena monachne	2	0.02	0.09	-0.07
Melinis repens	2	0.00	0.09	-0.09
Eragrostis rigidior	3	0.22	0.45	-0.23
Urochloa mosambicensis	3	0.16	0.45	-0.30
Panicum maximum	3	0.15	0.45	-0.30
Cenchrus ciliaris	3	0.02	0.45	-0.43
Eragrostis pallens	3	0.02	0.45	-0.43
Perotis patens	3	0.00	0.45	-0.45
Enneapogon cenchroides	4	0.29	0.81	-0.53

Weak competitors:

Digitaria eriantha	4	0.15	0.81	-0.66
Schmidtia pappophoroides	4	0.05	0.81	-0.76
Pogonarthria squarrosa	4	0.02	0.81	-0.79

Total cover for species in group: 7.51%

Forbs

Slope= +0.01
 Y-intercept= +0.04
 Correlation coefficient=+0.05
 Regression variance= 0.03
 Standard error of the mean= 0.18

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference

Strong competitors:				
Kohautia cynanchica	2	1.08	0.05	+1.02
Sida ovata	3	0.54	0.06	+0.48
Normal competition range:				
Acalypha indica	5	0.22	0.07	+0.15
Bulbostylis hispidula	1	0.15	0.05	+0.10
Leucas sexdentata	2	0.15	0.05	+0.10
Asystasia atriplicifolia	1	0.07	0.05	+0.02
Blepharis subvolubilis var. subvolubilis	1	0.07	0.05	+0.02
Ipomoea bolusiana subsp. bolusiana	3	0.07	0.06	+0.01
Hoffmannseggia burchellii subsp. rubro-violacea	1	0.02	0.05	-0.03
Tribulus sp.	1	0.02	0.05	-0.03
Plexipus pinnatifidus var. pinnatifidus	1	0.02	0.05	-0.03
Vigna unguiculata subsp. dekindtiana	2	0.02	0.05	-0.04
Tragia dioica	2	0.02	0.05	-0.04
Merremia tridentata subsp. angustifolia	2	0.02	0.05	-0.04
Ipomoea magnusiana var. magnusiana	4	0.02	0.07	-0.05
Evolvulus alsinoides var. linifolius	4	0.02	0.07	-0.05
Blepharis integrifolia var. integrifolia	1	0.00	0.05	-0.05
Dicoma galpinii	1	0.00	0.05	-0.05
Crassula lanceolata subsp. denticulata	1	0.00	0.05	-0.05
Blepharis integrifolia var. setosa	1	0.00	0.05	-0.05
Momordica balsamina	1	0.00	0.05	-0.05
Felicia clavipilosa subsp. transvaalensis	1	0.00	0.05	-0.05
Geigeria burkei subsp. fruticulosa	1	0.00	0.05	-0.05
Cucumis sp.	1	0.00	0.05	-0.05
Neorautanenia amboensis	1	0.00	0.05	-0.05
Cyperus margaritaceus	1	0.00	0.05	-0.05
Oxygonum dregeanum var. canescens	1	0.00	0.05	-0.05
Pergularia daemia var. daemia	1	0.00	0.05	-0.05
Coccinia sessilifolia	2	0.00	0.05	-0.05
Mariscus chersinus	2	0.00	0.05	-0.05
Schkuhria pinnata	2	0.00	0.05	-0.05
Becium filamentosum	2	0.00	0.05	-0.05
Harpagophytum zeyheri subsp. zeyheri	2	0.00	0.05	-0.05
Otoptera burchellii	2	0.00	0.05	-0.05
Ipomoea transvaalensis	2	0.00	0.05	-0.05
Hibiscus schinzii	6	0.03	0.08	-0.06
Kyphocarpa angustifolia	3	0.00	0.06	-0.06
Ceropegia ampliata	3	0.00	0.06	-0.06
Hermannia modesta	3	0.00	0.06	-0.06
Commelina forskaolii	3	0.00	0.06	-0.06

Coccinia rehmannii	3	0.00	0.06	-0.06
Hermannia grisea	3	0.00	0.06	-0.06
Waltheria indica	3	0.00	0.06	-0.06
Fockea angustifolia	4	0.01	0.07	-0.06
Commelina africana var. lancispatha	4	0.01	0.07	-0.06
Phyllanthus maderaspatensis	5	0.01	0.07	-0.07
Talinum crispatum	5	0.01	0.07	-0.07
Total cover for species in group: 2.63%				

Community Structure

Growth Form				
Tree		29.13%		
Shrub		28.34%		
Dwarf shrub		2.08%		
Grass/Forb		7.51%	2.63%	
Cover				
%	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 69.67%
 Grass proportion= 10.77%
 Forb proportion= 3.77%
 Dwarf shrub proportion= 2.98%
 Shrub proportion= 40.67%
 Tree proportion= 41.80%

Community number: 12

=====
 All coordinates on one point - no variation

Community Structure

Growth Form				
Tree		3.33%		
Shrub		8.58%		
Dwarf shrub		0.33%		
Grass/Forb		26.63%	0.59%	
Cover				
%	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 39.46%
 Grass proportion= 67.49%
 Forb proportion= 1.50%
 Dwarf shrub proportion= 0.84%
 Shrub proportion= 21.74%
 Tree proportion= 8.44%

Community number: 13

=====

Trees

Slope= +0.58
Y-intercept= +0.65
Correlation coefficient=+0.27
Regression variance= 8.22
Standard error of the mean= 2.87

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
		-----	-----	-----
Strong competitors:				
Acacia grandicornuta	1	8.89	1.23	+7.65
Normal competition range:				
Acacia tortilis subsp. heteracantha	5	5.48	3.56	+1.93
Acacia erubescens	2	1.61	1.81	-0.20
Acacia mellifera subsp. detinens	3	1.73	2.40	-0.66
Acacia senegal var. rostrata	3	1.51	2.40	-0.88
Combretum hereroense	1	0.08	1.23	-1.15
Terminalia sericea	1	0.08	1.23	-1.15
Peltophorum africanum	1	0.02	1.23	-1.21
Combretum imberbe	1	0.00	1.23	-1.23
Boscia foetida	3	1.05	2.40	-1.35
Boscia albitrunca	2	0.08	1.81	-1.73
Total cover for species in group: 20.54%				

Shrubs

Slope= +0.54
Y-intercept= -0.48
Correlation coefficient=+0.91
Regression variance= 0.06
Standard error of the mean= 0.25

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
		-----	-----	-----
Strong competitors:				
Commiphora pyracanthoides	2	1.23	0.61	+0.62
Normal competition range:				
Securinega virosa	1	0.08	0.06	+0.02
Grewia flavescens var. flavescens	1	0.08	0.06	+0.02
Cyathula lanceolata	1	0.02	0.06	-0.04
Phaeoptilum spinosum	1	0.00	0.06	-0.06
Ehretia rigida	1	0.00	0.06	-0.06

Grewia villosa	1	0.00	0.06	-0.06
Rhigozum brevispinosum	1	0.00	0.06	-0.06
Grewia flava	4	1.57	1.69	-0.12

Weak competitors:

Dichrostachys cinerea subsp. africana	2	0.34	0.61	-0.26
Total cover for species in group: 3.33%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.01
 Y-intercept= +0.04
 Correlation coefficient=+0.06
 Regression variance= 0.03
 Standard error of the mean= 0.16

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Lycium cinereum	2	0.75	0.06	+0.68
Justicia odora	2	0.32	0.06	+0.26

Normal competition range:

Justicia anselliana	1	0.08	0.05	+0.03
Justicia flava	2	0.08	0.06	+0.02
Leucas glabrata	1	0.02	0.05	-0.03
Sansevieria aethiopica	1	0.02	0.05	-0.03
Indigofera sp.	4	0.04	0.08	-0.04
Sida cordifolia	2	0.02	0.06	-0.04
Protasparagus sp.	2	0.02	0.06	-0.04
Indigofera sordida	3	0.02	0.07	-0.05
Pollichia campestris	1	0.00	0.05	-0.05
Ruellia patula	1	0.00	0.05	-0.05
Barleria senensis	1	0.00	0.05	-0.05
Protasparagus nelsii	1	0.00	0.05	-0.05
Solanum kwebense	1	0.00	0.05	-0.05
Indigofera nebrowiana	1	0.00	0.05	-0.05
Chamaecrista biensis	1	0.00	0.05	-0.05
Heliotropium lineare	4	0.03	0.08	-0.06
Barleria transvaalensis	2	0.00	0.06	-0.06
Solanum supinum	2	0.00	0.06	-0.06
Cadaba termitaria	2	0.00	0.06	-0.06
Pupalia lappacea	2	0.00	0.06	-0.06
Lantana rugosa	3	0.01	0.07	-0.07
Hibiscus micranthus	3	0.01	0.07	-0.07

Total cover for species in group: 1.45%

Grasses

Slope= +0.66
 Y-intercept= -0.69
 Correlation coefficient=+0.59
 Regression variance= 1.29
 Standard error of the mean= 1.13

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Enneapogon cenchroides	4	4.64	1.93	+2.70
Eragrostis rigidior	3	3.73	1.28	+2.45

Normal competition range:

Sporobolus ioclados	2	1.71	0.62	+1.09
Aristida congesta subsp. barbicollis	4	3.02	1.93	+1.09
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	4	2.22	1.93	+0.29
Bothriochloa radicans	1	0.18	-0.04	+0.22
Eragrostis biflora	1	0.08	-0.04	+0.12
Aristida adscensionis	1	0.00	-0.04	+0.04
Dactyloctenium aegyptium	1	0.00	-0.04	+0.04
Eragrostis racemosa	1	0.00	-0.04	+0.04
Eragrostis curvula	1	0.00	-0.04	+0.04
Melinis repens	1	0.00	-0.04	+0.04
Schmidtia pappophoroides	1	0.00	-0.04	+0.04
Digitaria eriantha	1	0.00	-0.04	+0.04
Panicum maximum	2	0.02	0.62	-0.60
Perotis patens	2	0.00	0.62	-0.62
Urochloa mosambicensis	3	0.54	1.28	-0.73
Aristida congesta subsp. congesta	3	0.48	1.28	-0.80
Tragus berteronianus	4	0.85	1.93	-1.09

Weak competitors:

Chloris virgata	3	0.08	1.28	-1.19
Panicum coloratum var. coloratum	3	0.01	1.28	-1.27
Aristida diffusa	4	0.01	1.93	-1.93

Total cover for species in group: 17.60%

Forbs

Slope= +0.06
 Y-intercept= -0.04
 Correlation coefficient=+0.32
 Regression variance= 0.04
 Standard error of the mean= 0.20

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence
	-----	-----	-----

Strong competitors:

<i>Geigeria burkei</i> subsp. <i>fruticulosa</i>	2	1.01	0.08	+0.93
<i>Nidorella resedifolia</i> subsp. <i>resedifolia</i>	3	0.75	0.14	+0.61
<i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	4	0.55	0.19	+0.35
<i>Blepharis subvolubilis</i> var. <i>subvolubilis</i>	4	0.45	0.19	+0.25

Normal competition range:

<i>Hermbstaedtia odorata</i> var. <i>aurantiaca</i>	2	0.18	0.08	+0.10
<i>Tribulus</i> sp.	1	0.02	0.02	-0.00
<i>Schkuhria pinnata</i>	1	0.02	0.02	-0.00
<i>Talinum crispatum</i>	1	0.02	0.02	-0.00
<i>Amaranthus thunbergii</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Hypertelis bowkeriana</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Gomphrena celosioides</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Cienfuegosia digitata</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Gisekia africana</i> var. <i>africana</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Limeum sulcatum</i> var. <i>sulcatum</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Aizoon canariense</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Blepharis integrifolia</i> var. <i>integrifolia</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Ledebouria marginata</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Mariscus chersinus</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Crotalaria lotoides</i>	1	0.00	0.02	-0.02
cf. <i>Ammocharis coranica</i>	1	0.00	0.02	-0.02
cf. <i>Talinum caffrum</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Acalypha indica</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Dicoma schinzii</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Ipomoea magnusiana</i> var. <i>magnusiana</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Ipomoea transvaalensis</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Hermannia grisea</i>	1	0.00	0.02	-0.02
<i>Waltheria indica</i>	2	0.04	0.08	-0.04
<i>Zornia glochidiata</i>	2	0.00	0.08	-0.08
<i>Dicoma galpinii</i>	2	0.00	0.08	-0.08
<i>Blepharis integrifolia</i> var. <i>setosa</i>	2	0.00	0.08	-0.08
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	2	0.00	0.08	-0.08
<i>Leucas sexdentata</i>	2	0.00	0.08	-0.08
<i>Pavonia burchellii</i>	4	0.09	0.19	-0.11
<i>Hibiscus schinzii</i>	3	0.02	0.14	-0.11
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	3	0.01	0.14	-0.13
<i>Corchorus asplenifolius</i>	3	0.01	0.14	-0.13
<i>Corbichonia decumbens</i>	3	0.01	0.14	-0.13
<i>Nerine laticoma</i>	3	0.01	0.14	-0.13
<i>Commelina forskoolii</i>	3	0.01	0.14	-0.13
<i>Hermannia modesta</i>	4	0.06	0.19	-0.13
<i>Sida ovata</i>	4	0.03	0.19	-0.17

Weak competitors:

<i>Becium filamentosum</i>	5	0.03	0.25	-0.22
Total cover for species in group:		3.35%		

Community Structure

Growth Form	
Tree	20.54%
Shrub	3.33%
Dwarf shrub	1.45%
Grass/Forb	17.60% 3.35%
Cover	
%	0 2 5 7 1
	5 0 5 0
	0

Total class cover= 46.28%
 Grass proportion= 38.03%
 Forb proportion= 7.24%
 Dwarf shrub proportion= 3.14%
 Shrub proportion= 7.20%
 Tree proportion= 44.39%

Community number: 14

Trees

Slope= +0.83
 Y-intercept= -0.72
 Correlation coefficient=+0.64
 Regression variance= 1.95
 Standard error of the mean= 1.40

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Combretum apiculatum	4	5.80	2.60	+3.20
Acacia senegal var. rostrata	1	2.87	0.11	+2.76

Normal competition range:

Acacia mellifera subsp. detinens	4	3.42	2.60	+0.81
Acacia erubescens	4	3.22	2.60	+0.61
Acacia grandicornuta	1	0.10	0.11	-0.01
Acacia luederitzii var. retinens	1	0.04	0.11	-0.06
Combretum imberbe	1	0.01	0.11	-0.10
Acacia karroo	1	0.01	0.11	-0.10
Sclerocarya birrea subsp. caffra	1	0.00	0.11	-0.11
Acacia nigrescens	2	0.41	0.94	-0.53
Acacia tortilis subsp. heteracantha	2	0.41	0.94	-0.53
Terminalia sericea	2	0.06	0.94	-0.89
Acacia burkei	2	0.05	0.94	-0.90
Acacia erioloba	2	0.02	0.94	-0.92

Weak competitors:

<i>Boscia albitrunca</i>	3	0.32	1.77	-1.45
<i>Boscia foetida</i>	5	1.63	3.43	-1.81
Total cover for species in group: 18.37%				

Shrubs

Slope= +0.26
 Y-intercept= -0.53
 Correlation coefficient=+0.71
 Regression variance= 0.32
 Standard error of the mean= 0.57

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Grewia flava</i>	7	2.38	1.26	+1.11
---------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Rhus dentata</i>	1	0.04	-0.28	+0.32
<i>Phaeoptilum spinosum</i>	2	0.09	-0.02	+0.11
<i>Maytenus tenuispina</i>	2	0.00	-0.02	+0.02
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	2	0.00	-0.02	+0.02
<i>Grewia monticola</i>	5	0.67	0.75	-0.08
<i>Rhigozum brevispinosum</i>	4	0.28	0.49	-0.21

Weak competitors:

<i>Commiphora pyracanthoides</i>	5	0.14	0.75	-0.61
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	6	0.31	1.00	-0.69
Total cover for species in group: 3.92%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.01
 Y-intercept= +0.01
 Correlation coefficient=+0.24
 Regression variance= 0.00
 Standard error of the mean= 0.07

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Monechma divaricatum</i>	2	0.22	0.03	+0.19
<i>Lycium cinereum</i>	3	0.19	0.04	+0.15
<i>Indigofera</i> sp.	5	0.18	0.06	+0.12

Normal competition range:

Cadaba termitaria	2	0.05	0.03	+0.02
Solanum kwebense	5	0.07	0.06	+0.01
Solanum panduriforme	1	0.01	0.02	-0.01
Indigofera sordida	4	0.03	0.05	-0.02
cf. Securinega virosa	2	0.01	0.03	-0.02
Pupalia lappacea	2	0.01	0.03	-0.02
Justicia odora	1	0.00	0.02	-0.02
Indigofera circinnata	1	0.00	0.02	-0.02
Protasparagus sp.	1	0.00	0.02	-0.02
Elephantorrhiza obliqua var. obliqua	1	0.00	0.02	-0.02
Heliotropium lineare	5	0.04	0.06	-0.03
Ruellia patula	3	0.01	0.04	-0.03
Indigofera nebrowniana	3	0.01	0.04	-0.03
Dichapetalum cymosum	2	0.00	0.03	-0.03
Barleria senensis	3	0.00	0.04	-0.04
Protasparagus nelsii	3	0.00	0.04	-0.04
Pavetta harborii	3	0.00	0.04	-0.04
Rhynchosia totta var. totta	3	0.00	0.04	-0.04
Hibiscus micranthus	6	0.03	0.07	-0.05
Chamaecrista absus	4	0.00	0.05	-0.05

Total cover for species in group: 0.89%

Grasses

Slope= +0.71
 Y-intercept= -1.42
 Correlation coefficient=+0.54
 Regression variance= 4.89
 Standard error of the mean= 2.21

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Aristida congesta subsp. barbicollis	7	13.24	3.52	+9.72
--------------------------------------	---	-------	------	-------

Normal competition range:

Aristida rhiniochloa	1	0.28	-0.71	+0.99
Cenchrus ciliaris	1	0.04	-0.71	+0.76
Eragrostis biflora	1	0.01	-0.71	+0.72
Brachiaria nigropedata	1	0.01	-0.71	+0.72
Dactyloctenium aegyptium	1	0.00	-0.71	+0.71
Eragrostis racemosa	1	0.00	-0.71	+0.71
Urochloa mosambicensis	5	2.63	2.11	+0.53
Tricholaena monachne	2	0.02	-0.01	+0.03
Sporobolus ioclados	2	0.01	-0.01	+0.02
Eragrostis pallens	2	0.01	-0.01	+0.02
Pogonarthria squarrosa	2	0.01	-0.01	+0.02
Perotis patens	2	0.01	-0.01	+0.02
Aristida diffusa	2	0.00	-0.01	+0.01
Tragus berteronianus	4	1.37	1.40	-0.03
Digitaria eriantha	3	0.23	0.70	-0.46

<i>Panicum maximum</i>	3	0.06	0.70	-0.64
<i>Stipagrostis uniplumis</i> var. <i>uniplumis</i>	3	0.05	0.70	-0.65
<i>Chloris virgata</i>	3	0.00	0.70	-0.70
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	6	2.11	2.81	-0.70
<i>Panicum coloratum</i> var. <i>coloratum</i>	4	0.29	1.40	-1.11
<i>Eragrostis rigidior</i>	4	0.24	1.40	-1.17
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	4	0.16	1.40	-1.25
<i>Aristida adscensionis</i>	4	0.00	1.40	-1.40
<i>Melinis repens</i>	5	0.15	2.11	-1.96

Weak competitors:

<i>Enneapogon cenchroides</i>	7	1.09	3.52	-2.43
<i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i>	7	1.06	3.52	-2.46

Total cover for species in group: 23.10%

Forbs

Slope= +0.00
Y-intercept= +0.03
Correlation coefficient=+0.04
Regression variance= 0.01
Standard error of the mean= 0.08

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Corbichonia decumbens</i>	1	0.55	0.03	+0.52
<i>Bulbostylis hispidula</i>	3	0.22	0.04	+0.19
<i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	7	0.17	0.04	+0.12

Normal competition range:

<i>Becium filamentosum</i>	3	0.11	0.04	+0.08
<i>Ceratotheca triloba</i>	1	0.10	0.03	+0.07
<i>Limeum sulcatum</i> var. <i>sulcatum</i>	2	0.10	0.03	+0.07
<i>Macrotyloma axillare</i> var. <i>axillare</i>	3	0.10	0.04	+0.07
<i>Leucas sexdentata</i>	3	0.09	0.04	+0.05
<i>Waltheria indica</i>	4	0.07	0.04	+0.03
<i>Gisekia africana</i> var. <i>cymosa</i>	3	0.06	0.04	+0.02
<i>Sida ovata</i>	3	0.06	0.04	+0.02
<i>Blepharis integrifolia</i> var. <i>integrifolia</i>	2	0.05	0.03	+0.01
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3	0.05	0.04	+0.01
<i>Dicoma galpinii</i>	4	0.05	0.04	+0.01
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	5	0.03	0.04	-0.01
<i>Sesamum triphyllum</i> var. <i>triphyllum</i>	1	0.01	0.03	-0.02
<i>Chamaesyce inaequilatera</i>	1	0.01	0.03	-0.02
<i>Plexipus incisus</i>	1	0.01	0.03	-0.02
<i>Gisekia africana</i> var. <i>africana</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Hermestaedia odorata</i> var. <i>aurantiaca</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Melhania forbesii</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Momordica balsamina</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Ledebouria marginata</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Acalypha indica</i>	3	0.01	0.04	-0.02

<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	3	0.01	0.04	-0.02
<i>Tribulus</i> sp.	3	0.01	0.04	-0.02
<i>Hermannia modesta</i>	6	0.02	0.04	-0.03
<i>Hibiscus schinzii</i>	6	0.02	0.04	-0.03
<i>Commicarpus plumbagineus</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Chenopodium opulifolium</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Pavonia transvaalensis</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Aizoon canariense</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Asystasia atriplicifolia</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Nerine laticoma</i>	1	0.00	0.03	-0.03
cf. <i>Ammocharis coranica</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Pavonia burchellii</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Harpagophytum zeyheri</i> subsp. <i>zeyheri</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Kohautia cynanchica</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Tricliceras schinzii</i> subsp. <i>schinzii</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Coccinia rehmannii</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Hermannia grisea</i>	1	0.00	0.03	-0.03
<i>Amaranthus thunbergii</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Ipomoea hackeliana</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Crotalaria damarensis</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Portulaca kermesina</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Ipomoea bolusiana</i> subsp. <i>bolusiana</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Kyllinga alba</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Merremia tridentata</i> subsp. <i>angustifolia</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Achyranthes sicula</i>	3	0.00	0.04	-0.03
<i>Geigeria burkei</i> subsp. <i>fruticulosa</i>	3	0.00	0.04	-0.03
<i>Cucumis</i> sp.	3	0.00	0.04	-0.03
<i>Zornia milneana</i>	3	0.00	0.04	-0.03
<i>Ipomoea magnusiana</i> var. <i>magnusiana</i>	3	0.00	0.04	-0.03
<i>Talinum crispatum</i>	3	0.00	0.04	-0.03
<i>Corchorus asplenifolius</i>	4	0.00	0.04	-0.03
<i>Ipomoea transvaalensis</i>	4	0.00	0.04	-0.03
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	7	0.01	0.04	-0.04
<i>Commelina forskoolii</i>	7	0.01	0.04	-0.04
Total cover for species in group: 2.04%				

Community Structure

Growth Form					
Tree		18.37%			
Shrub		3.92%			
Dwarf shrub		0.89%			
Grass/Forb		23.10%	2.04%		
Cover	-----				
%	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 48.32%
 Grass proportion= 47.79%
 Forb proportion= 4.23%
 Dwarf shrub proportion= 1.84%
 Shrub proportion= 8.11%
 Tree proportion= 38.02%

Community number: 15
 =====

Trees

Slope= +0.07
 Y-intercept= +0.19
 Correlation coefficient=+0.29
 Regression variance= 2.18
 Standard error of the mean= 1.48

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Combretum apiculatum	10	6.25	0.93	+5.32
Terminalia sericea	7	2.26	0.71	+1.55
Normal competition range:				
Acacia senegal var. rostrata	6	0.75	0.64	+0.12
Acacia erioloba	7	0.47	0.71	-0.24
Acacia luederitzii var. retinens	1	0.00	0.26	-0.26
Albizia anthelmintica	1	0.00	0.26	-0.26
Acacia karroo	1	0.00	0.26	-0.26
Acacia erubescens	21	1.42	1.75	-0.33
Combretum hereroense	2	0.00	0.34	-0.34
Sclerocarya birrea subsp. caffra	2	0.00	0.34	-0.34
Acacia grandicornuta	4	0.13	0.49	-0.36
Combretum imberbe	3	0.03	0.41	-0.38
Peltoporum africanum	3	0.02	0.41	-0.39
Acacia nigrescens	11	0.57	1.01	-0.44
Acacia mellifera subsp. detinens	11	0.41	1.01	-0.60
Boscia foetida	10	0.18	0.93	-0.75
Acacia tortilis subsp. heteracantha	16	0.55	1.38	-0.83
Boscia albitrunca	15	0.12	1.31	-1.19
Total cover for species in group: 13.16%				

Shrubs

Slope= +0.13
 Y-intercept= -0.38
 Correlation coefficient=+0.79
 Regression variance= 0.92
 Standard error of the mean= 0.96

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Commiphora angolensis	5	2.32	0.24	+2.08
Grewia flava	29	4.88	3.25	+1.64

Normal competition range:

<i>Tarchonanthus camphoratus</i>	3	0.16	-0.01	+0.16
<i>Phaeoptilum spinosum</i>	2	0.00	-0.13	+0.13
<i>Rhus dentata</i>	2	0.00	-0.13	+0.13
<i>Commiphora pyracanthoides</i>	28	3.15	3.12	+0.03
<i>Ehretia rigida</i>	4	0.00	0.12	-0.12
<i>Euclea undulata</i>	5	0.01	0.24	-0.24
<i>Maytenus heterophylla</i>	5	0.00	0.24	-0.24
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	17	1.48	1.74	-0.26
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	7	0.05	0.49	-0.45
<i>Maytenus tenuispina</i>	8	0.11	0.62	-0.51
<i>Rhigozum brevispinosum</i>	17	1.08	1.74	-0.67

Weak competitors:

<i>Grewia monticola</i>	20	0.42	2.12	-1.70
Total cover for species in group: 13.67%				

Dwarf Shrubs

Slope= +0.03
 Y-intercept= -0.10
 Correlation coefficient=+0.57
 Regression variance= 0.10
 Standard error of the mean= 0.32

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

<i>Indigofera sordida</i>	18	1.99	0.51	+1.47
---------------------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Barleria senensis</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Dichapetalum cymosum</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Monechma divaricatum</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Pollichia campestris</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Corallocarpus bainesii</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Cyphostemma puberulum</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Sansevieria aethiopica</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Chamaecrista biensis</i>	16	0.51	0.44	+0.07
<i>Solanum panduriforme</i>	3	0.04	-0.00	+0.04
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>guerkei</i>	2	0.00	-0.04	+0.04
<i>Tephrosia forbesii</i> subsp. <i>interior</i>	2	0.00	-0.04	+0.04
<i>Indigofera filipes</i>	2	0.00	-0.04	+0.04
<i>Rhynchosia totta</i> var. <i>totta</i>	2	0.00	-0.04	+0.04
<i>Chamaecrista absus</i>	3	0.00	-0.00	+0.00
<i>Alistilus bechuanicus</i>	3	0.00	-0.00	+0.00
<i>Tylosema esculentum</i>	4	0.03	0.03	-0.00
<i>Pupalia lappacea</i>	4	0.02	0.03	-0.02
<i>Indigofera circinnata</i>	4	0.01	0.03	-0.03
<i>Indigofera</i> sp.	25	0.70	0.75	-0.06
<i>Elephantorrhiza obliqua</i> var. <i>obliqua</i>	5	0.01	0.07	-0.06

Lycium cinereum	5	0.00	0.07	-0.06
Ruellia patula	7	0.03	0.14	-0.10
Protasparagus sp.	7	0.00	0.14	-0.13
Lantana rugosa	8	0.00	0.17	-0.17
Heliotropium lineare	10	0.05	0.24	-0.19
Protasparagus nelsii	9	0.00	0.20	-0.20
Indigofera nebrowiana	12	0.01	0.31	-0.30

Weak competitors:

Solanum kwebense	15	0.01	0.41	-0.40
Hibiscus micranthus	19	0.01	0.55	-0.53

Total cover for species in group: 3.45%

Grasses

Slope= +0.09
 Y-intercept= -0.07
 Correlation coefficient=+0.47
 Regression variance= 2.38
 Standard error of the mean= 1.54

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence
---	-----	-----	-----

Strong competitors:

Urochloa mosambicensis	16	7.13	1.34	+5.79
Aristida congesta subsp. barbicollis	17	4.25	1.43	+2.82
Aristida congesta subsp. congesta	26	4.49	2.22	+2.27

Normal competition range:

Aristida rhiniochloa	4	1.45	0.28	+1.17
Aristida stipitata subsp. stipitata	3	0.20	0.19	+0.01
Trachypogon spicatus	1	0.01	0.01	-0.00
Aristida diffusa	17	1.41	1.43	-0.01
Chloris virgata	1	0.00	0.01	-0.01
Brachiaria nigropedata	1	0.00	0.01	-0.01
Cenchrus ciliaris	3	0.06	0.19	-0.13
Eragrostis nindensis	3	0.00	0.19	-0.19
Eragrostis pallens	7	0.31	0.54	-0.23
Pogonarthria squarrosa	4	0.03	0.28	-0.25
Tragus berteronianus	5	0.02	0.37	-0.35
Panicum coloratum var. coloratum	6	0.10	0.46	-0.35
Aristida adscensionis	6	0.02	0.46	-0.43
Eragrostis biflora	6	0.01	0.46	-0.45
Tricholaena monachne	8	0.11	0.63	-0.53
Melinis repens	8	0.03	0.63	-0.61
Perotis patens	9	0.08	0.72	-0.64
Eragrostis rigidior	22	1.22	1.87	-0.65
Digitaria eriantha	19	0.92	1.60	-0.68
Schmidtia pappophoroides	30	1.68	2.58	-0.89
Panicum maximum	18	0.14	1.52	-1.37
Eragrostis lehmanniana var. lehmanniana	30	1.20	2.58	-1.38
Enneapogon cenchroides	18	0.12	1.52	-1.40

Stipagrostis uniplumis var. uniplumis 21 0.29 1.78 -1.49
 Total cover for species in group: 25.29%

Forbs

Slope= +0.01
 Y-intercept= -0.03
 Correlation coefficient=+0.50
 Regression variance= 0.01
 Standard error of the mean= 0.11

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
--	---------------------	----------------	-----------------

Strong competitors:

Evolvulus alsinoides var. linifolius	27	0.78	0.23	+0.55
Becium filamentosum	11	0.54	0.08	+0.46

Normal competition range:

Requienia pseudosphaerosperma	1	0.03	-0.02	+0.05
Hirpicium bechuanense	1	0.00	-0.02	+0.02
Aptosimum lineare	1	0.00	-0.02	+0.02
Seddera capensis	1	0.00	-0.02	+0.02
Melhania forbesii	1	0.00	-0.02	+0.02
Asystasia atriplicifolia	1	0.00	-0.02	+0.02
Coccinia sessilifolia	1	0.00	-0.02	+0.02
Kyllinga alba	1	0.00	-0.02	+0.02
Fockea sp.	1	0.00	-0.02	+0.02
Tribulus sp.	4	0.03	0.01	+0.02
Pavonia burchellii	2	0.00	-0.01	+0.02
Coccinia rehmannii	2	0.00	-0.01	+0.02
Limeum sulcatum var. sulcatum	3	0.01	-0.00	+0.02
Hoffmannseggia burchellii subsp. rubro-violacea	3	0.01	-0.00	+0.02
Hermbstaedtia odorata var. aurantiaca	2	0.00	-0.01	+0.01
Macrotyloma axillare var. axillare	2	0.00	-0.01	+0.01
Blepharis integrifolia var. setosa	2	0.00	-0.01	+0.01
Leucas sexdentata	2	0.00	-0.01	+0.01
Corchorus asplenifolius	2	0.00	-0.01	+0.01
Tragia dioica	2	0.00	-0.01	+0.01
Momordica balsamina	3	0.00	-0.00	+0.01
Geigeria burkei subsp. fruticulosa	3	0.00	-0.00	+0.01
Bulbostylis hispidula	3	0.00	-0.00	+0.01
Kohautia cynanchica	4	0.01	0.01	+0.01
Jatropha zeyheri var. zeyheri	3	0.00	-0.00	+0.00
Crotalaria damarensis	3	0.00	-0.00	+0.00
Gisekia africana var. africana	3	0.00	-0.00	+0.00
Chamaesyce inaequilatera	3	0.00	-0.00	+0.00
cf. Ammocharis coranica	3	0.00	-0.00	+0.00
Asclepias burchellii	3	0.00	-0.00	+0.00
Blepharis integrifolia var. integrifolia	4	0.00	0.01	-0.01
Ipomoea bolusiana subsp. bolusiana	4	0.00	0.01	-0.01
Neorautanenia amboensis	4	0.00	0.01	-0.01
Otoptera burchellii	4	0.00	0.01	-0.01
Tricliceras schinzii subsp. schinzii	4	0.00	0.01	-0.01

<i>Oxygonum dregeanum</i> var. <i>canescens</i>	6	0.00	0.03	-0.02
<i>Ledebouria marginata</i>	6	0.00	0.03	-0.02
<i>Vigna unguiculata</i> subsp. <i>dekindtiana</i>	6	0.00	0.03	-0.02
<i>Waltheria indica</i>	15	0.09	0.11	-0.03
<i>Acalypha indica</i>	9	0.03	0.06	-0.03
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	7	0.01	0.04	-0.03
<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	7	0.00	0.04	-0.03
<i>Hermannia modesta</i>	10	0.03	0.07	-0.03
<i>Hibiscus schinzii</i>	22	0.12	0.18	-0.06
<i>Mariscus chersinus</i>	10	0.00	0.07	-0.06
<i>Cucumis</i> sp.	10	0.00	0.07	-0.06
<i>Harpagophytum zeyheri</i> subsp. <i>zeyheri</i>	10	0.00	0.07	-0.06
<i>Merremia tridentata</i> subsp. <i>angustifolia</i>	13	0.03	0.09	-0.06
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	11	0.00	0.08	-0.07
<i>Sida ovata</i>	13	0.02	0.09	-0.07
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	12	0.01	0.08	-0.08
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	14	0.01	0.10	-0.09
<i>Ipomoea transvaalensis</i>	14	0.00	0.10	-0.10

Weak competitors:

<i>Hermannia grisea</i>	16	0.00	0.12	-0.12
<i>Commelina forskaolii</i>	17	0.01	0.13	-0.13
<i>Ipomoea magnusiana</i> var. <i>magnusiana</i>	19	0.03	0.15	-0.13
<i>Talinum crispatum</i>	23	0.07	0.19	-0.13

Total cover for species in group: 1.93%

Community Structure

Growth Form

Tree	__	13.16%			
Shrub	__	13.67%			
Dwarf shrub		3.45%			
Grass/Forb	_____	25.29%	1.93%		
Cover	-----				
%	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 57.51%

Grass proportion= 43.98%

Forb proportion= 3.36%

Dwarf shrub proportion= 6.00%

Shrub proportion= 23.77%

Tree proportion= 22.88%

AANHANGSEL 12.7

Rekenaar-uitdruk van enkodeervorm vir veldopname ter evaluasie van individuele stande met die gemeenskap as vergelykingsbasis. Al die spesies wat tydens die fitososiologiese opname aangeteken is vir die besondere gemeenskap, verskyn op die lys. Indien nodig kan addisionele spesiename bygevoeg word.

Encoding form for loading stand data for evaluation in community 6

Community number: 6

	Cover percent	Stand numbers

	_____	_____
3) <i>Acacia burkei</i>	_____	_____
7) <i>Acacia erubescens</i>	_____	_____
74) <i>Achyranthes sicula</i>	_____	_____
42) <i>Adenia glauca</i>	_____	_____
73) <i>Agathisanthemum bojeri</i> var. <i>bojeri</i>	_____	_____
18) <i>Angkalanthus transvaalensis</i>	_____	_____
58) <i>Aristida adscensionis</i>	_____	_____
49) <i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	_____	_____
66) <i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	_____	_____
63) <i>Aristida effusa</i>	_____	_____
38) <i>Barleria affinis</i>	_____	_____
32) <i>Barleria saxatilis</i>	_____	_____
86) <i>Becium knyanum</i>	_____	_____
78) <i>Boophaea disticha</i>	_____	_____
6) <i>Boscia albitrunca</i>	_____	_____
64) <i>Brachiaria nigropedata</i>	_____	_____
62) <i>Brachiaria serrata</i>	_____	_____
85) <i>Bulbostylis hispidula</i>	_____	_____
87) <i>Chamaesyce neopolycnemoides</i>	_____	_____
67) <i>Chrysopogon serrulatus</i>	_____	_____
10) <i>Combretum apiculatum</i>	_____	_____
13) <i>Combretum zeyheri</i>	_____	_____

79) <i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	_____
80) <i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	_____
29) <i>Commiphora angolensis</i>	_____
8) <i>Commiphora mollis</i>	_____
72) <i>Corchorus kirkii</i>	_____
2) <i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	_____
81) <i>Cyperus margaritaceus</i>	_____
39) <i>Cyphostemma puberulum</i>	_____
17) <i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	_____
69) <i>Digitaria eriantha</i>	_____
51) <i>Diheteropogon amplexans</i>	_____
1) <i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	_____
19) <i>Elephantorrhiza burkei</i>	_____
57) <i>Enneapogon cenchroides</i>	_____
45) <i>Enneapogon pretoriensis</i>	_____
54) <i>Eragrostis gummiflua</i>	_____
59) <i>Eragrostis lehmanniana</i> var. <i>lehmanniana</i>	_____
48) <i>Eragrostis racemosa</i>	_____
68) <i>Eragrostis rigidior</i>	_____
27) <i>Euclea natalensis</i> subsp. <i>natalensis</i>	_____
82) <i>Evolvulus alsinoides</i> var. <i>linifolius</i>	_____
20) <i>Friesodielsia obovata</i>	_____
77) <i>Gisekia africana</i> var. <i>africana</i>	_____
22) <i>Grewia flava</i>	_____
30) <i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	_____
28) <i>Grewia monticola</i>	_____
83) <i>Hermannia grisea</i>	_____
55) <i>Heteropogon contortus</i>	_____
34) <i>Hexalobus monopetalus</i>	_____
33) <i>Hibiscus engleri</i>	_____
36) <i>Hibiscus micranthus</i>	_____
76) <i>Hypertelis bowkeriana</i>	_____
41) <i>Indigofera</i> sp.	_____

31) Indigofera vicioides var. vicioides	_____
92) Kyphocarpa angustifolia	_____
9) Lannea discolor	_____
43) Lantana rugosa	_____
84) Limbum viscosum subsp. viscosum var. glomeratum	_____
65) Loudetia flavida	_____
90) Mariscus chersinus	_____
24) Maytenus tenuispina	_____
93) Melhania forbesii	_____
16) Mundulea sericea	_____
25) Pachystigma triflorum	_____
60) Panicum coloratum var. coloratum	_____
61) Panicum maximum	_____
5) Papea capensis	_____
94) Pellaea calomelanos	_____
91) Phyllanthus maderaspatensis	_____
75) Portulaca kermesina	_____
12) Pseudolachnostylis maprouneifolia var. glabra	_____
21) Psydrax livida	_____
11) Pterocarpus rotundifolius subsp. rotundifolius	_____
26) Rhoicissus revoilii	_____
46) Rhynchelytrum repens	_____
37) Rhynchosia totta var. totta	_____
47) Schizachyrium sanguineum	_____
15) Sclerochiton ilicifolius	_____
50) Setaria ustilata	_____
89) Sida ovata	_____
35) Solanum kwebense	_____
40) Solanum panduriforme	_____
14) Strychnos madagascariensis	_____
44) Tephrosia forbesii subsp. interior	_____
53) Trachypogon spicatus	_____
71) Tragia dioica	_____

- | | |
|--|-------|
| 56) <i>Tragus berteronianus</i> | _____ |
| 52) <i>Trichoneura grandiglumis</i> var. <i>grandiglumis</i> | _____ |
| 88) <i>Turbina suffruticosa</i> | _____ |
| 70) <i>Waltheria indica</i> | _____ |
| 4) <i>Ximenia caffra</i> var. <i>caffra</i> | _____ |
| 23) <i>Ziziphus mucronata</i> | _____ |

Rekenaar-uitdruk van die Fase-analise van relevé nommer 114 in die
Diplorhynchus condylocarpon -*Loudetia flavida* - lae geslote boomveld
van die sandsteenkoppies in die Steenbokpan omgewing.

Composition analysis for stand number 114 in community: 6

		Predicted Community cover	Stand cover	Community proportion	Stand proportion	
		-----	-----	-----	-----	
Trees						
Strong competitors:						
1	<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	4.08	10.08	12.762	43.845	- (1)
2	<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	4.08	2.52	12.762	10.961	
Normal competition range:						
7	<i>Acacia erubescens</i>	0.80	0.04	2.502	0.174	
8	<i>Commiphora mollis</i>	1.64	.1	5.130	0.435	- (2)
9	<i>Lannea discolor</i>	1.64	1.61	5.130	7.003	
10	<i>Combretum apiculatum</i>	2.86	3.63	8.946	15.789	- (1)
11	<i>Pterocarpus rotundifolius</i> subsp. <i>rotundifolius</i>	1.64	.04	5.130	0.174	- (2)
12	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i> var. <i>glabra</i>	2.86	.1	8.946	0.435	- (2)
Weak competitors:						
13	<i>Combretum zeyheri</i>	2.86	.4	8.946	1.740	- (2)
14	<i>Strychnos madagascariensis</i>	2.86	.04	8.946	0.174	- (2)
	Growth form cover for stand:		18.560		80.731	
Shrubs						
Strong competitors:						
17	<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>africana</i>	0.08	.4	0.250	1.740	- (1)
Normal competition range:						
19	<i>Elephantorrhiza burkei</i>	0.09	.1	0.282	0.435	- (1)
20	<i>Friesodielsia obovata</i>	0.08	.02	0.250	0.087	- (2)
23	<i>Ziziphus mucronata</i>	0.06	.02	0.188	0.087	- (2)
26	<i>Rhoicissus revoilii</i>	0.05	.02	0.156	0.087	
27	<i>Euclea natalensis</i> subsp. <i>natalensis</i>	0.05	.02	0.156	0.087	
28	<i>Grewia monticola</i>	0.05	.02	0.156	0.087	
30	<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	0.08	.02	0.250	0.087	- (2)
	Growth form cover for stand:		0.620		2.697	

Dwarf Shrubs

Strong competitors:

31	Indigofera vicioides var. vicioides	0.20	.01	0.626	0.043	- (2)
----	-------------------------------------	------	-----	-------	-------	-------

Normal competition range:

37	Rhynchosia totta var. totta	0.03	.01	0.094	0.043	
38	Barleria affinis	0.03	.1	0.094	0.435	- (1)
40	Solanum panduriforme	0.03	.01	0.094	0.043	
41	Indigofera sp.	0.08	.01	0.250	0.043	- (2)

Weak competitors:

42	Adenia glauca	0.08	.01	0.250	0.043	- (2)
43	Lantana rugosa	0.08	.01	0.250	0.043	- (2)
44	Tephrosia forbesii subsp. interior	0.08	.01	0.250	0.043	- (2)

	Growth form cover for stand:		0.170		0.739	
--	------------------------------	--	-------	--	-------	--

Grasses

Strong competitors:

45	Enneapogon pretoriensis	0.58	.91	1.814	3.958	- (3)
----	-------------------------	------	-----	-------	-------	-------

Normal competition range:

46	Rhynchelytrum repens	0.42	.01	1.314	0.043	- (4)
50	Setaria ustilata	0.06	.01	0.188	0.043	
56	Tragus berteronianus	0.06	.01	0.188	0.043	
58	Aristida adscensionis	0.42	.91	1.314	3.958	- (3)
60	Panicum coloratum var. coloratum	0.42	.01	1.314	0.043	- (4)
63	Aristida effusa	0.26	.01	0.813	0.043	- (4)
64	Brachiaria nigropedata	0.42	.01	1.314	0.043	- (4)
65	Loudetia flavida	0.58	.1	1.814	0.435	- (4)
66	Aristida congesta subsp. congesta	0.42	.1	1.314	0.435	- (4)
67	Chrysopogon serrulatus	0.58	.4	1.814	1.740	
68	Eragrostis rigidior	0.42	.01	1.314	0.043	- (4)
69	Digitaria eriantha	0.58	.4	1.814	1.740	

	Growth form cover for stand:		2.890		12.571	
--	------------------------------	--	-------	--	--------	--

Forbs (opportunistics)

Strong competitors:

71	Tragia dioica	0.03	.4	0.094	1.740	
----	---------------	------	----	-------	-------	--

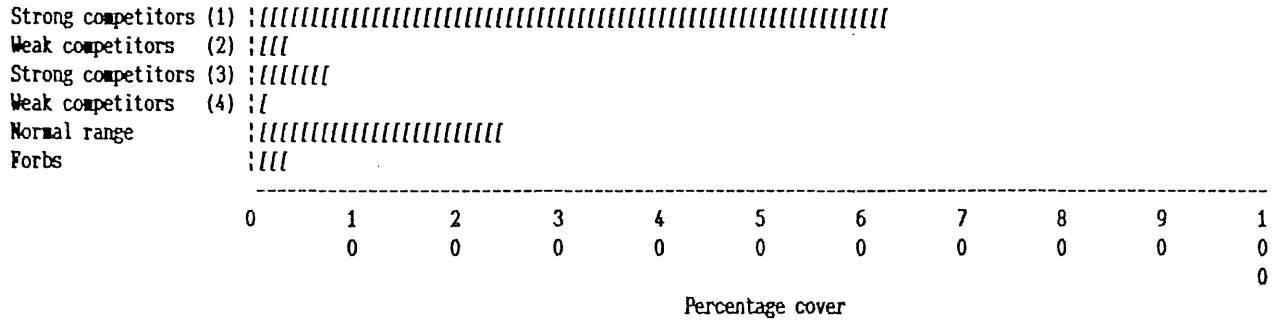
Normal competition range:

76	Hypertelis bowkeriana	0.01	.01	0.031	0.043	
77	Gisekia africana var. africana	0.01	.01	0.031	0.043	
83	Hermannia grisea	0.01	.01	0.031	0.043	
84	Linum viscosum subsp. viscosum var. glomeratum	0.03	.01	0.094	0.043	
85	Bulbostylis hispidula	0.03	.1	0.094	0.435	
87	Chamaesyce neopolycnemoides	0.03	.1	0.094	0.435	
88	Turbina suffruticosa	0.03	.01	0.094	0.043	

Weak competitors:

94	Pellaea calomelanos	0.10	.1	0.313	0.435	
----	---------------------	------	----	-------	-------	--

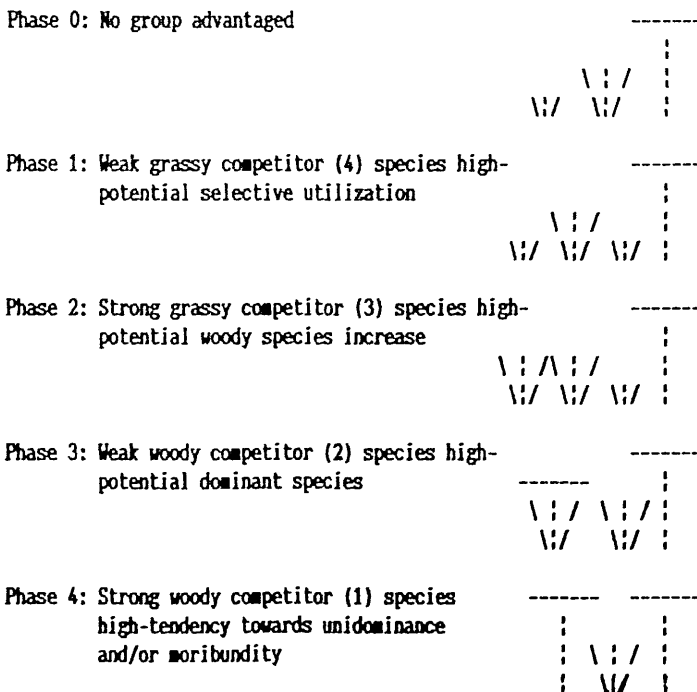
- 1 - Strong woody competitors: cover reduction recommended
- 2 - Currently weak woody competitors: potential strong competitors; thinning recommended
- 3 - Strong grassy competitors; possible selective utilization
- 4 - Weak grassy competitors; perennial forms likely to be palatable; increase cover



Strong woody competitors (1) 62 %
 Weak woody competitors (2) 3 %
 Strong grassy competitors (3) 7 %
 Weak grassy competitors (4) 1 %
 Normal range 24 %
 Forbs 3 %

Total species in stand 48
 Total forbs species in stand 9
 Total other species in stand 39
 Forbs as percent of total 18.75

Main vegetation phases:



Explanation of symbols:

\\ / Weak grassy competitors

\\ : /
\\ / Strong grassy competitors

\\ : /
\\ / Weak woody competitors

: : :
: Strong woody competitors

Forbs are opportunistic and their occurrence is dependent on cover reduction in any phase

Vegetation is in Phase 4