'n EKOLOGIESE ONDERSOEK VAN DIE PLANTEGROEI VAN 'n GEDEELTE VAN DIE LAER KROKODIL-RIVIERVALLEI NOORDWES VAN THABAZIMBI, MET BESONDERE AANDAG AAN DIE BODEMKUNDIGE ASPEK

---

deur OCKERT JOHANNES HENDRIK BOSCH, B.Sc.

ERRATA

1. Biotietgniesse (bl. 19 par. 2) = biotietgneisse
2. Hoofstuk 3. Relatiewe digtheidspersentasie (Rel. D. %) en persentasie relatiewe digtheid (% Rel. D.) moet gelees word as relatiewe persentasie digtheid (Rel. % D.)

Acacia senegal moet gelees word as *Acacia eurobescens*.

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

Potchefstroom
Julie 1971

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
INLEIDING	1
HOOFSTUK I KLIMAATS- EN BIOTIESE FAKTORE	4
1.1 KLIMAAT	4
1.1.1 Temperatuur	4
1.1.2 Reënval	8
1.1.3 Dou	10
1.1.4 Ryp	10
1.2 BIOTIESE FAKTORE	11
1.2.1 Plante	11
1.2.1.1 Parasitisme	11
1.2.1.2 Indringerplante	12
1.2.2 Natuurlike fauna	12
1.2.3 Die mens	15
HOOFSTUK 2 DIE EDAFIESE KOMPLEKS	18
2.1 GEOLOGIE	18
2.1.1 Ou graniet	18
2.1.2 Metamorfe gesteentes	19
2.1.3 Sedimente van kwarternêre ouderdom .	19
2.1.3.1 Eoliese afsettings	20
2.1.3.2 Fluviale afsettings	22
2.1.3.3 Kolluviale afsettings	23
2.2 GEOMORFOLOGIE EN DREINERING	26
2.2.1 Die laer Krokodilriviervallei	28
2.2.2 Die laer hange	30
2.2.3 Die plato	31

2.3 GRONDE 33
2.3.1 Opnamemetodes 34
2.3.1.1 Foto-interpretasie 34
2.3.1.2 Veldkontrole en profiel-beskrywings 37
2.3.1.3 Stipwaarnemings 38
2.3.1.4 Versameling van grondmonsters vir laboratoriumondersoeke 38
2.3.1.5 Die groepering van klassifikasie-eenhede in karteringseenhede 39
2.3.1.6 Fases 40
2.3.1.7 Die legende van die grondkaart .. 40
2.3.2 Analitiese metodes 41
2.3.2.1 Bepaling van die korrelgrootte-verspreiding 41
2.3.2.2 Chemiese analise 41
2.3.3 Die grondseries 43
2.3.3.1 Rooibosserie 43
2.3.3.2 Parysserie 49
2.3.3.3 Oukraalserie 54
2.3.3.4 Vaalpenskraalserie 60
2.3.3.5 Welgevondenserie 66
2.3.3.6 Dykwalserie 72
2.3.3.7 Albionserie 79
2.3.3.8 Braklaagteserie 84
2.3.3.9 Kameelbultserie 91
2.3.3.10 Leeuwdriftserie 97
2.3.3.11 Nooitgedachtserie 103
2.3.3.12 Kokkedêrserie 109
2.3.4 'n Studie van die waterhoudingsvermoë van vyf grondseries in die laer Krokodilriviervallei 120

2.3.4.1 Klassifikasie van die vyf grondseries volgens teksturele eienskappe 120

2.3.4.2 Die veldkapasiteit van die vyf grondseries 122

2.3.4.3 Die permanente verwelkingspunt van die vyf grondseries 125

2.3.4.4 Persentasie beskikbare vog van die vyf grondseries 126

2.3.4.5 Die retensie van vog deur die vyf grondseries 127

HOOFSTUK 3 PLANTEGROEI 130

3.1 OPNAMEMETODES 134

3.1.1 Monstering van die boom- en struikkomponent 134

3.1.2 Monstering van die grasbedekking .. 135

3.2 VERWERKING VAN DATA 137

3.2.1 Boom- en struikkomponent 137

3.2.2 Graskomponent 137

3.3 DIE PLANTGEMEENSKAPPE 138

3.3.1 Die *Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides*-gemeenskap 138

3.3.1.1 Die boom- en struikkomponent 138

3.3.1.1.1 Aantal individue 138

3.3.1.1.2 Hoogteklasverspreiding 141

3.3.1.1.3 Kruinbedekking 143

3.3.1.1.4 Belangrikheidswaardes 145

3.3.1.1.5 Droogtebeskadiging van die bome en groot stuike 145

3.3.1.2 Algemene oorsig van die grasbedekking 152

Inhoudsopgawe (vervolg) Bladsy

3.3.1.3 Algemene status en weidingsmoontlikhede 154

3.3.2 Die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskap 157

3.3.2.1 Die boom- en struikkomponent van die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskap noord van die Krokodilrivier 157

3.3.2.1.1 Aantal individue 157

3.3.2.1.2 Hoogteklasverspreiding 160

3.3.2.1.3 Kruinbedekking 163

3.3.2.1.4 Belangrikheidswaardes 163

3.3.2.1.5 Droogtebeskadiging van die bome en groot stuike 164

3.3.2.2 Algemene oorsig van die grasbedekking op die laer hange aan die noordekant van die rivier 169

3.3.2.3 Die boom- en struikkomponent van die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskap op die gelyker dele aan die suidekant van die rivier 173

3.3.2.3.1 Aantal individue 173

3.3.2.3.2 Hoogteklasverspreiding 175

3.3.2.3.3 Kruinbedekking 178

3.3.2.3.4 Belangrikheidswaardes 178

3.3.2.3.5 Droogtebeskadiging van die bome en groot stuike 181

3.3.2.4 Algemene oorsig van die grasbedekking van die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskap op die gelyker dele aan die suidekant van die rivier 184

3.3.2.5 Algemene status en weidingsmoontlikhede van die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskappe 188

3.3.3 Die *Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados*-gemeenskap 190
3.3.3.1 Die boom- en struikkomponent 190
3.3.3.1.1 Struktuur en samestelling 190
3.3.3.1.2 Droogtebeskadiging aan volwasse bome en struike 193

3.3.3.2 Algemene oorsig van die grasbedekking 195
3.3.3.3 Algemene status en weidingsmoontlikhede 195

3.3.4 Die *Acacia karroo/Panicum maximum*-gemeenskap 197
3.3.4.1 Die boom- en struikkomponent 197
3.3.4.1.1 Struktuur en samestelling 197
3.3.4.1.2 Droogtebeskadiging aan volwasse bome en struike 200
3.3.4.2 Algemene oorsig van die grasbedekking 206
3.3.4.3 Algemene status en weidingsmoontlikhede 206

3.3.5 Die *Acacia tortilis/Panicum coloratum*-gemeenskap 209
3.3.5.1 Die boom- en struikkomponent 209
3.3.5.1.1 Struktuur en samestelling 209
3.3.5.1.2 Droogtebeskadiging aan volwasse bome en struike 211
3.3.5.2 Algemene oorsig van die grasbedekking 214

3.3.5.3 Algemene status en weidingsmoontlikhede 217

3.3.6 Lokale variasies in die plantgemeenskappe 219

3.3.6.1 Ou krale 219

3.3.6.2 Sanderige lokaliteite 219

3.3.6.3 Pannetjies 219

3.4 'n VERGELYKING TUSSEN DIE PLANTEGROEI VAN DIE SES BELANGRIKSTE GRONDSERIES 222

3.4.1 Gemeenskapskoëffisiente 222

3.4.2 Verteenwoordiging van spesies op die verskillende grondseries 223

3.4.3 Bespreking 229

3.5 DIE INVLOED VAN DIE BODEM OP DIE CHEMIESE SAMESTELLING VAN DIE BELANGRIKSTE GRASSOORTE 231

3.5.1 Studiemetodes 231

3.5.1.1 Monstering 231

3.5.1.2 Ontledingsmetodes 232

3.5.2 Resultate en bespreking 233

HOOFSTUK 4 DIE INVLOED VAN BOME OP DIE GRASBEDEKKING 237

4.1 DIE BOOM-GRASASSOSIASIE 237

4.1.1 Monsteringtegniek 238

4.1.2 Verwerking van data 240

4.1.3 Resultate 240

4.1.4 Gevolgtrekkings 251

Inhoudsopgawe (vervolg) **Bladsy**

4.2 EKSPERIMENTELE STUDIES IN VERBAND MET DIE BOOM-GRASASSOSIASIE 254

4.2.1 Die produktiwiteit van *Panicum maximum* in „oopgrond" en „boomgrond" by twee verskillende lig- en vogtoestande 255

4.2.1.1 Prosedure 255

4.2.1.2 Statistiese verwerking van data . 257

4.2.1.3 Resultate 257

4.2.1.3.1 Statistiese ontleding 257

4.2.1.3.2 Die produktiwiteit van *Panicum maximum* in „boomgrond" en „oopgrond" 260

4.2.1.3.3 Die produktiwiteit van *Panicum maximum* in sonlig en in skaduwee 266

4.2.1.3.4 Die produktiwiteit van *Panicum maximum* by veldkapasiteit en reënval-ekwivalent 269

4.2.2 Grondanalises 272

4.2.2.1 Prosedure 272

4.2.2.2 Resultate 272

4.2.3 Stamvloei-ontledings 274

4.2.3.1 Prosedure 275

4.2.3.2 Resultate 275

4.2.4 Biologiese bepaling van die voedingsbehoeftes van *Panicum maximum* 277

4.2.4.1 Prosedure 277

4.2.4.2 Statistiese verwerking van data . 279

4.2.4.3 Resultate 279

4.2.4.3.1 Statistiese ontleding 279

4.2.4.3.2 Die hoofeffekte 279

4.2.4.3.3 Interaksies 282

		Bladsy
	4.2.5 Bespreking en gevolgtrekkings	284
OPSOMMING	....	286
SUMMARY	....	293
INVENTARIS VAN SPESIES	....	300
DANKBETUIGINGS	....	304
BIBLIOGRAFIE	....	306

INLEIDING

Die plantkunde-departement van die Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O. is sedert 1954 besig met 'n langtermynnavorsingsprogram in die Noordwes-Transvaalse Soetbosveld. Die projek behels hoofsaaklik ekologiese studies in verband met veldagteruitgang (van Wyk, 1967) en veldherwinning (du Plessis, 1969). Hierdie studies is onderneem om basiese inligting te bekom wat deur die landboubedryf gebruik kan word in 'n program waarin optimale bodembenutting en radikale veldverbetering beoog word.

As deel van hierdie navorsingsprogram het die skrywer gedurende 1968 - 69 'n ekologiese studie van die plantegroei van 'n gedeelte van die laer Krokodilriviervallei onderneem. In hierdie studie is ondermeer besondere aandag geskenk aan die bodemkundige aspek.

Die studiegebied is ongeveer 60 kilometer noordwes van Thabazimbi tussen 24°17' - 24°20' S.B. en 27°0' - 27°5' O.L. geleë en sluit die plase Vaalpenskraal 67, Welgevonden 68 en Parys 75 in.

Tenspyte daarvan dat die Noordwes-Transvaalse Soetbosveld 'n belangrike deel van die Republiek se veestapel dra, bestaan daar nog 'n verbasende gebrek aan kwantitatiewe inligting oor sekere ekologiese aspekte van hierdie gebied.

Volgens Weaver en Clements (1938) is dit slegs deur intensiewe ekologiese navorsing waardeur 'n fundamentele agtergrond vir die bepaling van oordeelkundige

gebruike van veld verkry kan word.

Die algemene doel van die ondersoek was dus 'n kwantitatiewe studie van plantekologiese en bodemkundige aspekte in die studiegebied. Die gegewens wat op hierdie wyse ingewin is, kan as 'n bydrae vir die toekomstige bepaling van produksie- en benuttingspatrone op individuele landeenhede beskou word.

Die belangrikste aspekte wat in die studieprogram ondersoek is, is die volgende:

1. Die identifisering en kartering van individuele grondseries in die studiegebied.
2. Die bestudering van die morfologiese kenmerke en chemiese eienskappe van die onderskeie grondseries, ten einde hulle te klassifiseer.
3. Die identifisering en kartering van verskillende plantgemeenskappe in die studiegebied.
4. 'n Kwantitatiewe en kwalitatiewe vergelyking tussen die onderskeie plantgemeenskappe, deur die floristiese samestelling, fisiognomie, onderlinge getalverhoudings van die samestellende komponente en die verspreiding van spesies te bestudeer.
5. Die bepaling van die invloed van die grondseries op die verspreidingspatroon en chemiese samestelling (voedingswaarde) van die onderskeie plantspesies.

6. Die bepaling van die invloed van bome op die floristiese samestelling en algemene status van die grasbedekking, met besondere aandag aan die *Panicum maximum*-boomassosiasie. Daar is veral aandag geskenk aan die invloed van bome op die vrugbaarheidstatus van die grond in hulle onmiddelike omgewing en aan mikroklimaatstoestande wat onder boomkruine heers.

Departement Plantkunde,
Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.
POTCHEFSTROOM.

Julie 1971

HOOFSTUK 1 KLIMAATS- EN BIOTIESE FAKTORE

1.1 KLIMAAT

Volgens Köppen (Schulze, 1947) is die bestudeerde gedeelte van die laer Krokodilriviervallei deel van die ariede klimaatstreek van Suidelike Afrika, naamlik die warm steppe, met droë winterseisoene.

Weens 'n gebrek aan behoorlike fasiliteite vir klimatologiese bepalings en die feit dat dit in elk geval ook nie juis 'n oogmerk van die studie was nie, is van temperatuurgegewens van Mochudi- en Thabazimbiweerstasies gebruik gemaak, om 'n aanduiding van temperatuurstoestande te gee (Weerburo, 1954). Die klimaat by hierdie twee stasies sal redelik ooreenstemmend wees met dié van die studiegebied, aangesien al drie die lokaliteite fisiografies naastenby dieselfde ligging het.

Die reënvalgegewens is vanaf 1961 tot 1970 op die plase Parys 75 en Welgevonden 68 aangeteken. Weens die relatief beperkte omvang van die studiegebied, kan hierdie syfers as redelik tiperend vir die gebied beskou word. Afleidings berus egter slegs op gegewens wat oor 'n tydperk van 9 jaar aangeteken is en moet derhalwe net dien as 'n aanduiding van die gemiddelde reënvaltoestande vir die studiegebied.

1.1.1 Temperatuur

Gemiddelde temperatuurwaardes het 'n geringe invloed op die mikro-verspreiding van plante, maar temperatuuruiterstes is wel van groot belang (Mostert, 1958).

Die hoër gedeeltes van die studiegebied (figuur 1) is sowat 300 meter hoër as die gedeeltes by die rivier. As gevolg van die dreinering van koue lug na die laer gedeeltes by die rivier gedurende die nag, word die laagste temperature hier ondervind. Hierdie koue lug is waarskynlik verantwoordelik vir ryp wat dikwels langs die rivier voorkom en wat daartoe bydra om die verspreiding van spesies wat nie rypbestand is nie, te beperk.

By die Mochudi-weerstasie word reeds sedert 1909 en by Thabazimbi sedert 1936 lugtemperatuurgegewens geneem. Dit word in tabelle 1 en 2 respektiewelik weergegee.

Uit tabel 1 blyk dit dat die hoogste temperatuur wat gedurende die 41 jaar by Mochudi aangeteken is, 42.8°C was en die laagste -6.7°C. Dit dui op 'n lugtemperatuurvariasie van bykans 49.5°C.

Die jaarlikse maksimumtemperature word in Desember en Januarie ondervind. Die omgewing word feitlik jaarliks gedurende hierdie twee maande deur hittegolwe geteister.

Gedurende die wintermaande daal die temperatuur snags tot naby vriespunt, terwyl dit onder uiterste omstandighede selfs tot onder vriespunt daal.

Gedurende die periode 1909 - '50, soos aangeteken op Mochudi, was die gemiddelde daaglikse maksimumtemperature van die twee warmste maande 32.5°C en die gemiddelde daaglikse minimumtemperature van die twee koudste maande, naamlik Junie en Julie, 3.3°C.

Uit tabel 2 blyk dit dat die temperature soos aangeteken by die weerstasie op Thabazimbi, effens laer is

Tabel 1 Temperatuurlesings vir Mochudi-weerstasie No.628/266 vanaf 1909- 1950(Weerburo,1954)

Maand	Gem.van Daaglikse maks.	Gem.van Maandelikse maks.	Uiterste Daaglikse maks.	Jaar	Gem.van Daaglikse min.	Gem.van Maandelikse min.	Uiterste Daaglikse min.	Jaar	$\frac{Maks.+Min.}{2}$	Speling maks. - min.
1	32.4	38.1	42.8	1927	17.0	13.8	6.7	1927	24.7	15.4
11	30.8	6.7	40.6	1916	18.7	14.4	8.9	1927	24.7	12.1
111	28.9	36.2	40.0	1913	17.2	12.1	8.3	1928	23.1	11.7
1V	26.7	32.8	35.6	1915	11.7	5.6	0.6	1910	19.2	15.0
V	24.4	29.8	31.4	1931	7.6	-0.4	-3.9	1913	15.9	16.8
V1	21.3	27.3	30.6	1917	3.8	-2.2	-6.7	1910	12.5	17.5
V11	21.6	27.4	31.7	1913	2.9	-2.7	-5.0	1918	12.3	18.7
V111	24.9	31.3	35.0	1910	6.5	-0.9	-4.4	1929	15.7	18.4
1X	29.0	35.8	42.2	1910	11.7	3.8	-2.2	1912	20.4	17.3
X	31.7	38.5	40.6	1917	16.3	9.2	2.8	1913	23.9	15.4
X1	31.6	39.3	42.2	1914	17.9	11.7	8.9	1912	24.7	13.7
X11	32.5	38.2	42.1	1913	19.1	13.7	9.4	1910	25.8	13.4
Gem.	28.0	-	42.8	1927	12.5	-	-6.7	1910	20.3	15.5

Tabel 2 Temperatuurlesings (°C) vir Thabazimbi-weerstasie no.587/697 vanaf 1936-1950(Oorgeneem vanaf Weerburostatistieke,1954)

Maand	Gem. daaglikse maks. Tx	Gem. daaglikse min. Tn	(Maks. + min.)/2	Speling	Hoogste maandelikse Tx	Laagste maandelikse Tn	Laagste maandelikse Tx	Hoogste maandelikse Tn	Hoogste Tx °C	Hoogste Tx Datum	Laagste Tn °C	Laagste Tn Datum	Laagste Tx °C	Laagste Tx Datum	Hoogste Tn °C	Hoogste Tn Datum	Tm.om:- 0800	Tm.om:- 1400
1	31.0	19.7	25.3	11.3	36.4	16.3	23.5	23.5	37.8	9/49	13.9	14/45	17.8	5/43	25.0	31/47	23.5	29.0
11	30.9	19.6	25.2	11.3	34.8	16.0	24.8	22.7	36.7	2/47	12.2	14/49	19.4	19/44	24.4	13/47	22.6	28.3
111	29.2	17.7	23.5	11.5	34.2	13.3	22.5	21.7	37.8	4/41	10.0	31/49	17.8	1/44	23.9	11/41	21.1	27.5
1V	28.0	14.1	21.0	13.9	31.9	7.5	22.9	18.9	34.3	1/41	4.2	30/42	18.9	24/50	21.1	3/50	17.9	27.0
V	24.7	9.0	16.8	15.7	28.5	3.8	19.1	15.5	30.6	5/41	0.6	31/45	14.4	22/45	20.0	5/42	11.6	23.6
V1	22.7	5.3	13.8	17.4	25.9	1.3	15.7	10.7	28.3	7/41	-1.1	27/45	12.2	25/45	13.3	14/50	7.3	21.3
V11	22.5	5.6	14.1	16.9	26.1	0.4	15.9	11.8	27.2	29/43	-2.8	17/47	9.4	1/44	16.7	5/50	7.6	21.6
V111	25.7	9.7	17.8	16.0	30.1	3.7	20.2	16.2	31.7	30/42	2.2	6/45	16.7	13/43	20.6	29/41	12.7	24.7
1X	29.2	15.1	22.2	14.1	34.0	8.5	21.1	21.5	36.1	28/50	6.1	6/41	16.7	29/47	23.9	29/50	19.2	28.2
X	30.8	17.9	24.4	12.9	36.5	12.9	21.2	23.6	38.9	29/46	8.3	2/50	15.8	2/42	25.6	5/48	22.6	29.6
X1	31.0	18.6	24.8	12.4	36.3	13.6	23.8	22.2	38.9	25/41	10.6	12/42	20.6	21/45	25.6	18/47	22.8	29.1
X11	32.3	19.9	26.1	12.4	36.7	15.2	26.4	24.2	39.7	31/44	12.8	24/46	21.7	26/47	25.6	5/46	24.3	30.6
Gem.	28.2	14.3	22.1	13.8	-	-	-	-	39.7	1944	-2.8	1947	9.4	1944	26.7	1946	17.8	26.7
P	10	10	10	10	10	10	10	10			10		10		10		10	7

Verklaring van simbole:- P= Aantal jare
Tx, Tn= Daaglikse maks./min. temperature

as diê van Mochudi. Diê gegewens moet egter net as 'n aanduiding dien vir temperatuurskommelings in die algemeen en kan nie as werklike waardes vir die gebied beskou word nie.

1.1.2 Reënval

Die studiegebied is in die somerreënvalstreek geleë en kry hoofsaaklik van November tot Maart reën, terwyl winterreëns feitlik nie voorkom nie.

Die reënvalgegewens vir die studiegebied, soos aangeteken vanaf 1961 tot 1970 word in tabel 3 verstrek.

Die gemiddelde jaarlikse reënval vir die afgelope 9 jaar was 366.8 mm.

'n Maksimumneerslag van 702.8mm is in 1966/67 en 'n minimumneerslag van 201.9mm is in 1963/64 aangeteken.

Uit tabel 3 is dit duidelik dat die reënval jaarliks verskil en daar kan dus aangeneem word dat die reënval oor die algemeen redelik wisselvallig is. Die verskille tussen die gemiddelde en uiterste neerslae is hoog. So byvoorbeeld is in Februarie 1967 'n maksimum maandelikse reënval van 134.37mm aangeteken, waartydens die alluviale vlakte aan weerskante van die laer Krokodilrivier oorstroom was, terwyl die gemiddeld vir Februarie slegs 55.59mm is.

As gevolg van die wisselende reënval en hoë temperature van die studiegebied, is die lente die mees kritieke periode vir die groei van plante. Ligte lentereëns word dikwels deur lang tussenposes van droogte gevolg.

Tabel 3 Reënvalsyfers (in mm.) vir die studiegebied vanaf Oktober 1961 tot September 1970.

Jaar	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Totaal	Gem.
'61/62	8.13	64.00	30.23	5.08	49.78	41.15	78.74	.	.	.	.	.	277.11	23.09
'62/63	11.68	51.82	46.23	36.58	11.68	22.35	79.25	16.51	3.81		.	.	279.91	23.33
'63/64	82.04	3.05	45.97	81.79	28.70	18.80	23.37	.	.		.	.	201.93	16.83
'64/65	100.58	12.19	89.66	3.81	63.25	8.64	45.72	.	.		.	8.89	332.74	27.73
'65/66	.	79.25	.	49.78	20.83	5.08	.	.	11.68		.	49.28	215.90	17.99
'66/67	30.48	58.67	127.51	113.03	134.37	123.19	70.36	33.53	.		11.68	.	702.81	58.57
'67/68	36.83	68.07	48.26	80.26	20.07	113.28	89.41	31.24	.		.	.	487.42	40.62
'68/69	.	57.40	63.50	105.41	98.55	106.68	24.64	24.38	.		3.05	4.32	487.93	49.66
'69/70	46.74	11.18	86.61	62.48	72.90	6.86	.	.	28.96		.	.	315.73	26.31
Totaal	316.48	405.63	537.97	538.22	500.33	446.03	411.49	105.66	44.45		14.73	62.49	3301.48	.
Gem.	35.16	45.07	59.77	59.80	55.59	49.56	45.72	11.74	4.94		1.64	6.94	366.83	.

Dit lei daartoe dat grasplante wat begin groei en of ontkiem het, verwelk en uitvrek. Op hierdie wyse gaan baie jong grasplante jaarliks dood en word die saadvoorrade in die grond ook uitgeput.

1.1.3 Dou

Dou kom taamlik gereeld gedurende onbewolkte nagte in die studiegebied voor, maar geen waarnemingstatistieke in verband met frekwensie en intensiteit is beskikbaar nie.

1.1.4 Ryp

Soos reeds vermeld, hom ryp taamlik dikwels langs die rivier voor, terwyl die aangrensende hoër bulte as rypvry beskou kan word.

1.2 BIOTIESE FAKTORE

Die invloed van die biotiese faktore op die plantegroei van die studiegebied, is tans redelik opvallend. Dit is nie noukeurig bestudeer nie en slegs enkele aspekte word kortliks onder drie hoofde, nl. plante, natuurlike fauna en die mens, bespreek.

1.2.1 Plante

Verskeie aspekte van die studie handel oor onderlinge plantverhoudinge en word gevolglik nie hier vermeld nie. Daar is egter enkele aspekte soos parasitisme en die indringing van ongewenste spesies wat nie elders in die teks ingesluit is nie. Dit word kortliks hier behandel.

1.2.1.1 Parasitisme

Viscum rotundifolium en *Loranthus zeyheri* parasiteer op 'n groot aantal bome in die bestudeerde gebied. Sover vasgestel kan word, is nie een van bogenoemde parasiete tot een spesifieke gasheer beperk nie, alhoewel hulle hoofsaaklik op die *Acacia*-soorte voorkom.

Die vernaamste ander parasiete is die volgende:-

Viscum combreticola
Viscum verrucosum
Loranthus ngamicus
Loranthus rubromarginatus en
Loranthus oleaefolius

1.2.1.2 Indringerplante

Groot aaneenlopende „plate" *Vellozia humilis* (plaat 1) kom in die plantgemeenskappe op vlak granietgronde voor. Volgens die inwoners van die gebied, was hierdie dele voor die 1960 - 1967 droogte hoofsaaklik met gras bedek. Die opvallende en vinnige vermeerdering van dié plante is dus beslis 'n onrusbarende verskynsel. Op plase soos Vaalpenskraal 67 en Parys 75, is 'n redelike persentasie van die grasbedekking van die *Combretum apiculatum/ Schmidtia pappophoroides* - gemeenskap deur dié spesie verdring.

Die invloed van onkruid en uitheemse plante is redelik gering, behalwe op die rivierwal waar wildetabak (*Nicotiana glauca*) tans besig is om baie vinnig te versprei.

1.2.2 Natuurlike fauna

Die natuurlike dierebevolking van hierdie gebied is gedurende die laaste aantal dekades geweldig uitgedun. Die vernaamste soogdiere wat nog hier voorkom, is rooibokke (*Aepyceros melampus melampus*), koedoes (*Strepciseros strepciseros strepciseros*), steenbokke (*Raphicernus campestris capricornis*), bosbokke (*Tragelaphus scriptus sylvaticus*),

Plaat I 'n Gedeelte van die *Combretum apiculatum*/ *Schmidtia pappophoroides*-gemeenskap, waar *Vellozia humilis* reeds in groot getalle voorkom.

jakkalse (Canis mesomelas), hase (Lepus europaeus), ystervarke (Hystrix africae-australis), erdvarke (Orycteropus afer), springhase (Pedetes capensis) en ape (Ceropithecus aethiops cloetei). Hulle invloed op die plantegroei is nie bestudeer nie. Dit kan egter aanvaar word dat die plantvretende diere 'n redelike invloed op die bedekking sal uitoefen as gevolg van hulle dieet.

Sekere soogdiere soos springhase, erdvarke en ystervarke is in 'n mate verantwoordelik vir grondvermenging as gevolg van hulle grawende gewoontes. Dit is veral op sanderige lokaliteite binne die verskillende plantgemeenskappe waar hulle invloed duidelik merkbaar is.

'n Redelike verskeidenheid voëlsoorte word in hierdie gebied aangetref. Die vernaamste soorte is die volgende:-
tarentale (Numida mirtata limpopoensis),
fisante (Pternistis swainsoni swainsoni),
kwêvoëls (Corythaixoides concolor concolor),
duiwe (Columba spp.), vinke (Coliuspasser spp.)
en verskeie ander kleiner soorte. Sekere soorte leef hoofsaaklik van die sade en vrugte van plante en oefen op dié wyse 'n belangrike invloed op die plantegroei uit, aangesien hulle enersyds saad vernietig en andersyds meehelp met die verspreiding van saad. Kwêvoëls gee byvoorbeeld voorkeur aan die vrugte van Diospyros mespiliformis en is hoofsaaklik verantwoordelik vir die saadverspreiding van hierdie spesie. (Van der Schyff, 1957)

Die invloed van die verskillende graanvretende voëlsoorte, soos vinke, is nie bepaal nie. Dit moet egter van groot omvang wees, want volgens Van der Schyff benodig 'n swerm vinke van ongeveer 'n miljoen voëls, minstens 400 mudsakke graan per dag om aan hulle behoeftes te voorsien. Groot hoeveelhede grassaad kan dus op hierdie wyse vernietig word. Die saad van soetgrasse soos *Panicum maximum*, *Panicum coloratum*, *Digitaria pentzii*, *Setaria woodii* en *Brachiaria* spesies word deur hierdie voëls verkies.

1.2.3 Die mens

Die invloed van die mens op sy omgewing word deur Tansley (1954) soos volg saamgevat:- „Primitive man, just like any other animal, originally formed, and in some few parts of the world still forms, a component, nicely adjusted to the system as a whole of the ecosystems of those regions which he inhabits. But with his increasing control over „nature" the human animal became a unique agent of destruction of the original ecosystems". Hierdie stelling is duidelik ook van toepassing in die studiegebied aangesien die vernietiging en versteuring van die natuurlike plantegroei deur die mens tans baie opvallend is. Die aanlê van landerye, maak van paaie en vuurpaaie en die benutting van die plantegroei deur onoordeelkundige beweidingspraktyke veroorsaak 'n opvallende versteuring van die natuurlike ekosisteem.

Die gemiddelde grondgebruikspatroon langs die Krokodilrivier vanaf Koedoeskop tot by Rooibokkraal word in tabel 4 (Coetzee, 1967) verstrek.

Tabel 4 Grondgebruikspatroon, ooreenkomstig gemiddelde grootte per boerdery, Krokodilrivier-besproeiingsgebied (1967)

Item	Morg (Hektaar)	Persentasie
Besproeibare grond	42 (36)	8
Droëland	34 (29)	6
Weiveld	460 (394)	86

Uit tabel 4 is dit duidelik dat landerye baie beperk is, aangesien dit hoofsaaklik 'n veëboerdery-streek is. Die bestaande landerye beslaan klein gedeeltes en is hoofsaaklik direk langs die Krokodilrivier aangelê. Hulle word wetenskaplik bewerk en bemes en nuwe landerye word selde aangelê.

Die grootste gedeelte van die gebied word as weiveld gebruik. Beeste wat in groot getalle in hierdie omgewing aangetref word, oefen 'n opvallende invloed op die natuurlike plantegroei uit. Die bedekking is in sekere dele sodanig versteur, dat goeie weidingsgrasse hoofsaaklik onder bome en bosse gekonsentreer is, terwyl pioniergrasse die oop dele domineer.

Gedurende die langdurige droogte (1960 - 1967) was die grasbedekking in dié deel van die Bosveld feitlik geheel en al uitgewis (Van Wyk, 1967), sodat die dieet van die beeste en natuurlike fauna hoofsaaklik uit blare en jong takkies van bome en struike, veral _Combretum apiculatum_ en _Grewia flava_, bestaan het.

Verskeie indringerplante groei in en rondom die krale en opstalle as gevolg van die voortdurende vertrapping en vernietiging van die natuurlike plantegroei en die invloed van dierekskresies (2.3.3.3). _Chenopodium glaucum_, _Cynodon dactylon_ en _Portulaca spp._ is gewoonlik met hierdie dele geassosieer.

Groot hoeveelhede bome word jaarliks afgekap vir draadpale. Soorte wat hiervoor benut word, sluit in _Acacia senegal_, _Acacia erubescens_, _Acacia nigressens_ en _Combretum imberbe_.

Deur die maak van vuurpaaie langs die kampdrade word die plantegroei op die betrokke lokaliteite totaal vernietig en verwyder.

HOOFSTUK 2 DIE EDAFIESE KOMPLEKS

2.1 GEOLOGIE

Benewens die invloed van topografie en dreinering is die verspreiding van gronde in die gebied baie nou verwant aan die onderliggende geologiese formasies en die kolluviale verspreiding van verweringsprodukte afkomstig van die verskillende gesteentes.

Die gesteentes wat in die gebied voorkom en wat as moedermateriaal vir die gronde dien, bestaan hoofsaaklik uit 'n komplekse verspreiding van ou graniet, metamorfe gesteentes (biotietgneisse en epidosiete), asook sedimente van kwarternêre ouderdom (Harmse, 1969).

2.1.1 Ou graniet

Ou graniet kom in die gebied voor as omvangryke, koepelagtige liggame wat as batoliete bekend staan (Longwell e.a., 1955). Dit is 'n liggekleurde rots met 'n relatiewe lae soortlike gewig. Die gemiddelde mineralogiese samestelling is soos volg:

40% kwarts, 30% potasveldspaat, 20% plagioklaas, 5% biotiet, 5% amfibool, muskoviet en 'n klein hoeveelheid apatiet en zirkon (Longwell e.a. 1955).

Die sandorige tekstuur van gronde wat van graniet afkomstig is kan toegeskryf word aan bogenoemde mineralogiese samestelling van graniet. In hierdie geval het bymonging van eoliese sand egter ook plaasgevind (sien 2.1.3.1)

Die ou graniet wat die gebied dagsoom, word deurkruis deur kwartsare wat deur kolluviasie deur die hele oppervlak versprei is en in die grond as kliplyne sigbaar is (sien 2.1.3.3)

2.1.2 Metamorfe gesteentes (biotietgniesse en epidosiete)

Beperkte dagsome van metamorfe gesteentes is in die vallei teenwoordig. Die moedergesteente (sedimente en lawas) het volgens Longwell e.a. (1955) 'n verandering in mineralogiese en chemiese samestelling asook struktuur en tekstuur ondergaan. Dit het gebeur as gevolg van die hoë druk en temperatuur van die intrusiewe graniet of metamorfe prosesse.

Die veranderinge was hoofsaaklik fisies deurdat nuwe minerale gevorm het, wat meer stabiel is by hoë temperature en druk. Die produkte is biotietgneisse en epidosiete wat as verlengde liggame in die graniet voorkom.

2.1.3 Sedimente van kwarternêre ouderdom

In die studiegebied kom verskillende tipes sedimente van resente oorsprong voor. Anisotropisme van die moedermateriaal in die vertikale bereik van die solum in baie van die bodemprofiele, is tewyte aan die alternatiewe afsetting van sedimente van verskil-

lende oorsprong en ouderdom. Vanuit 'n pedogenetiese oogpunt verdien hulle meer aandag.

Die sedimente wat in die studiegebied voorkom, is die resultaat van meganiese en chemiese verwering.

Transportasie deur verskillende agense het verskillende tipes sedimente soos eoliese, fluviale en kolluviale afsettings as gevolg gehad.

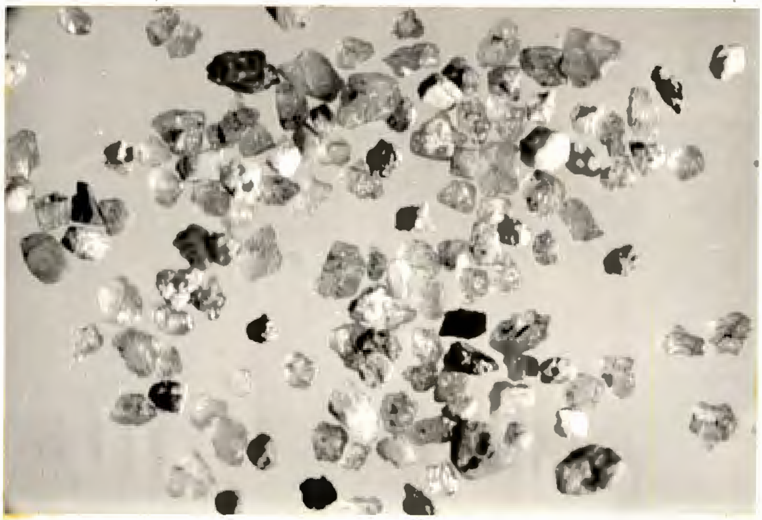
Die funksionering van transportasie-agense word beïnvloed deur byvoorbeeld stroomsnelheid in die geval van water en die afstand van transportasie. As gevolg van hulle sorteringsvermoë word die verweringsprodukte geskei in afsettings wat bestaan uit sedimente met verskillende kenmerke en eienskappe.

2.1.3.1 Eoliese afsettings

Die afsettings bestaan uit windgetransporteerde materiaal (sand en slik). Hierdie afsettings is kenmerkend vir 'n gebied soos die laer Krokodilriviervallei, waar langdurige droogtes voorgekom het, afgewissel deur natter periodes veral gedurende die kwarternêre periode (Van Wyk, 1967).

Die eoliese sand kom wyd verspreid aan die suidekant van die Krokodilrivier voor, maar aan die noordekant is die omvang beperk.

Die sedimente bestaan uit sande wat uit ander dele aangevoer is en vermeng is met materiaal wat lokaal vanuit die graniet afkomstig is. Hierdie gevolgtrekking is gebaseer op die voorkoms van hoekige kwartskorrels (van granitiese oorsprong) en geronde korrels wat oor langer afstande getransporteer is (plaat II).



Plaat II 'n Voorbeeld van die sandfraksie in die bogrond van die gelyker dele aan die suidekant van die Krokodilrivier. Let op na die teenwoordigheid van beide hoekige en geronde kwartskorrels (van eoliese afkoms) wat op 'n gemengde oorsprong van die moedermateriaal dui.

Daar bestaan geen sekerheid hoe die bymenging plaasgevind het nie. Dit het geskied óf deur inkorporasie van die verweringsprodukte van die graniet in die eoliese sand gedurende die periode van windaktiwiteit, óf deur kolluviale transportasie van sand en die verweringsprodukte van graniet, na afsetting van die eoliese sand. Wat egter seker is, is dat die geronde kwartskorrels deur transportasie oor lang afstande vervoer is en dus nie uit die graniet afkomstig kan wees nie.

Alhoewel daar nog geen sedimentpetrologiese werk op die eoliese sande onderneem is nie, is dit heel waarskynlik dat die geronde korrels se oorsprong in die Kalahari geleë is.

2.1.3.2 <u>Die fluviale afsettings</u>

Die tipe afsettings wat in die studiegebied voorkom, het hul oorsprong te danke aan water wat sand, gruis, slik en klei vervoer en dit op die rivierbedding of op die oorstromingsvlaktes aan weerskante van die rivier deponeer as alluvium (figuur 1). Die breë, gelykliggende oorstromingsvlaktes aan weerskante van die rivierloop is op diè wyse gevorm.

Die resente fluviale sedimente wat in die gebied voorkom, kan onderverdeel word in klastiese afsettings en modderige sedimente.

2.1.3.2.1 <u>Klastiese afsettings</u>

Die klastiese afsettings in die betrokke vallei kan volgens fragmentgrootte in die volgende twee groepe verdeel word, naamlik:

(i) <u>Gruiserige sedimente</u>.- Die sedimente bestaan uit getransporteerde fragmente (2 - 64 mm en 64 - 256 mm) wat afkomstig is van bestaande gesteentes uit die bolope van die Krokodilrivier-sisteem.

Dit kom voor in die huidige rivierlope, waar die snelheid van die water voldoende is om die growwe materiaal te vervoer. Hulle is goed gerond en kom hoofsaaklik aan die konvekse kante van riviermeanders voor. Die sedimente is hoofsaaklik growwe sand en gruis wat nie plantegroei onderhou nie en dus nie as gronde beskou kan word nie.

(ii) Sanderige sedimente.- Die meeste sanderige sedimente wat in die studiegebied voorkom kan as grof of medium geklassifiseer word (0.5 - 2 mm en 0.25 - 0.5 mm respektiewelik).

2.1.3.2.2 Modderige sedimente

Die afsettings (0.05 mm) bestaan uit die fynste klastiese materiaal, naamlik slik en klei. Hierdie sedimente is tipies van die breë oorstromingsvlaktes langs die laer Krokodilrivier.

2.1.3.3 Kolluviale afsettings

Hierdie tipe sedimente vorm geen duidelike sedimentêre liggaam nie, maar hul invloed is oral in die bodemprofiele merkbaar in die vorm van kliplyne en vermenging van sedimentêre produkte van verskillende oorsprong (Sien profielbeskrywings van grondseries 2.3.3).

Die vermenging van sedimentêre produkte en kliplyne is die resultaat van laterale puinverskuiwing langs hellings as gevolg van plaaterosie (Harmse 1969).

Die kliplyne langs die hellings is kenmerkend vir die oorgangsone tussen A- en B-horisonte van die meeste profiele (plaat III). Die kliplyne bestaan hoofsaaklik uit hoekige en halfgeronde kwartsbrokke wat afkomstig is uit kwartsare in die ou graniet.

Plaat III 'n Ongesementeerde kliplyn in die oorgangsone tussen die IIA_{12}- en IIIC-horisonte (IIAC-horison) van die Rooibosserie

Soos reeds aangedui onder die bespreking van eoliese afsettings, is dit nie duidelik of die eoliese sand na afsetting ook deur kolluviale transportasie beïnvloed is en op die manier vermeng geraak het met die hoekige korrels van granitiese oorsprong nie.

'n Duidelike invloed van kolluviasie op bodemvorming is opvallend in die oorgangsone tussen die Welgevonden- en Kokkedêrseries (sien kaart 1). Daar bestaan weinig twyfel dat die voorkoms van die Nooitgedachtserie op bogenoemde oorgangsone, die gevolg is van vermenging van sanderige kolluviale materiaal, met klei van die oorstromingsvlakte langs die laer Krokodilriver.

2.2 GEOMORFOLOGIE EN DREINERING

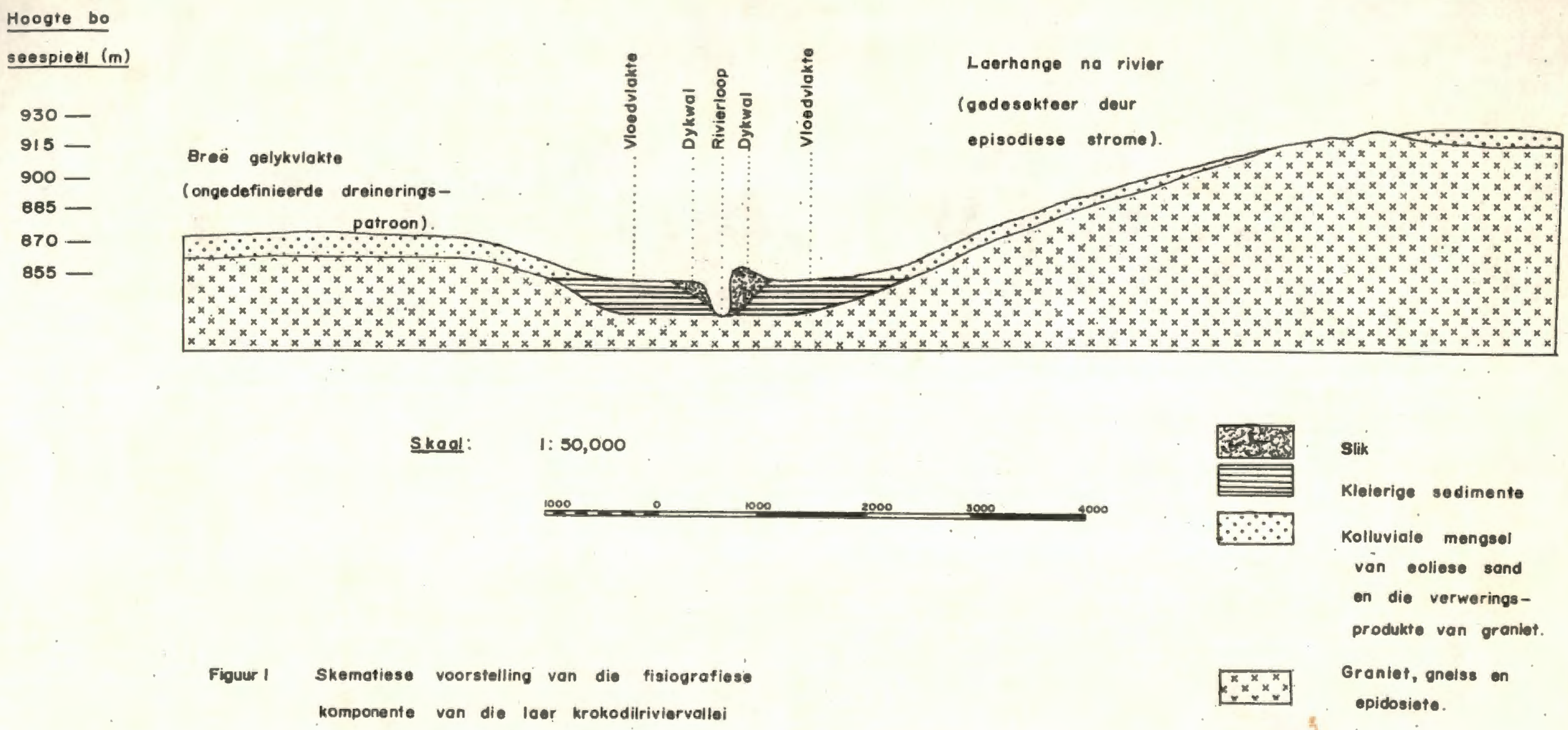
Volgens King (1963) is die uitstaande kenmerk van die landskap in die omgewing van die samevloei van die Krokodil- en Maricoriviere, die gevorderde stadium van planasie waarin dit verkeer.

Die gebied vorm deel van die Na-Afrika-erosiesiklus. Volgens King word die gebied hoofsaaklik onderlê deur Karoo-gesteentes, maar volgens eie waarnemings en die Geologiese Opname (1967), word die gebied hoofsaaklik onderlê deur Argeïese graniet.

Die geografiese omvang van die gebied is te beperk om 'n omvattende weergawe van die geomorfologiese prosesse in 'n streeksverband te gee.

Vir die doel hiervan is dit voldoende om te meld dat die vernaamste aspek van die topografie die afwesigheid van enige prominente reliëfvorme is.

Nieteenstaande die afwesigheid van prominente topografiese kenmerke, kan die topografie in breë trekke soos volg saamgevat word : 'n Kenmerkende eienskap van die landskap is die uitgestrekte vlaktes wat gedesekteer word deur die aggraderende valleie van die laer Krokodil-, Marico- en Matlabasriviere. Die waterskeidings tussen genoemde riviere word gedreineer deur episodiese strome, waarin duidelike kenmerke van verjonging gesien kan word in die vorm van diep ingesnyde dongas aan die oewers van die Krokodilrivier. Die verjonging is waarskynlik die resultaat van verhoogde afloop deur die toedoen van menslike aktiwiteite en klimatologiese faktore op die plantbedekking, as gevolg waarvan die geaggradeerde vallei van die Krokodilrivier insnyding ondergaan het.



Figuur I Skematiese voorstelling van die fisiografiese komponente van die laer krokodilriviervallei

Die breë, resent ingesnyde aggradasievallei van die laer Krokodilrivier, asook die waterskeidings en die hange na die rivier, is die vernaamste komponente van die fisiografie van die gebied. Hierdie komponente verg dan ook meer aandag op grond van hul gesamentlike invloed op beide die verspreiding van die meer resente moedermateriaal en afwatering op die bodemvormende prosesse. Hulle word vervolgens kortliks individueel bespreek (figuur 1).

2.2.1 Die laer Krokodilriviervallei

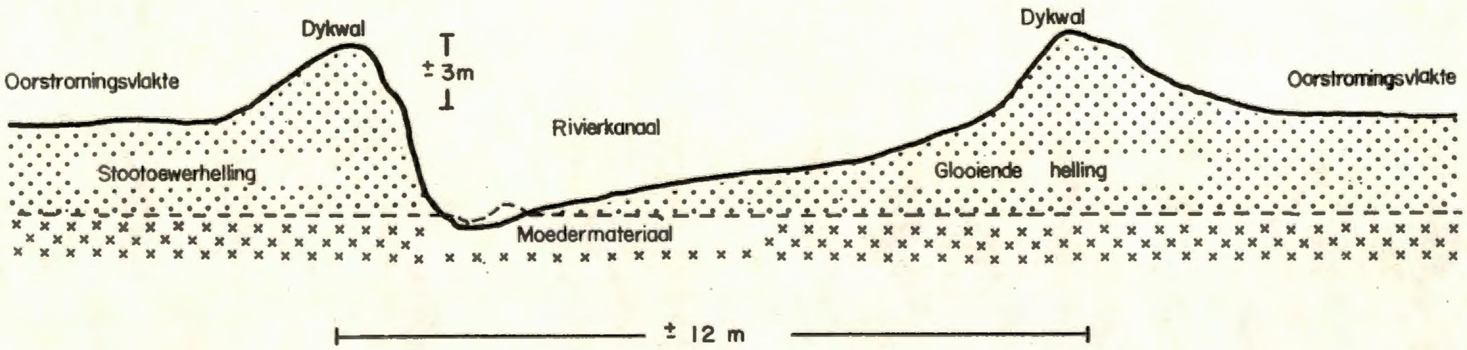
ŉ Kenmerk van die stroomgebied is die groot aantal meanders, wat ŉ teken van aggradasie is. Die rivier het egter nie perfekte gradering bereik nie, as gevolg van die gedurige fluktuasies in watervolume, verandering van die stroomkanaal in die stroombedding en wisselende hoeveelhede afsettingsmateriaal. Die ontwikkeling van die rivier is dus direk beïnvloed deur fluktuasies in reënval.

ŉ Geïdealiseerde seksie oor een van die talle meanders (figuur 2), toon die kenmerkende asimmetriese vorm met prominent ontwikkelde stootoewerhellings en glooiende hellings.

Deur vertikale insnyding is die onderliggende rotsmateriaal plek-plek in die rivierbedding blootgestel (plaat IV).

Die wydte van die huidige kanaal is ongeveer 12 meter. Die gradiënt van die glooiende hellings wissel tussen 30 en 45 grade, terwyl die helling van die stootoewers tussen ongeveer 70 en 90 grade varieer. Die dykwalle is ongeveer 3 meter hoër as die aangrensende

Figuur 2 - Geïdealiseerde seksie oor een van die talle meanders van die laer Krokodilrivier



Plaat lV Die laer Krokodilrivier.Let op die duidelike asimmetriese vorm met prominent ontwikkelde stootoewerhelling en glooiende helling.

oorstromingsvlaktes. Laasgenoemde is ongeveer 100 meter breed, maar is op sommige plekke afwesig of baie beperk in omvang.

Na aanleiding van bogenoemde kenmerke kan aangeneem word dat die vallei in sy rypheidstadium verkeer (Thornbury, 1954). Soos reeds aangedui, is die resente insnyding (verjonging) 'n direkte gevolg van die menslike aktiwiteite.

2.2.2 Die laer hange

Die verspreiding van eoliese sand en die topografie in die algemeen, lei onomstootlik tot die gevolgtrekking dat die hele gebied bedek was met 'n mantel van eoliese sand, maar dat die eoliese sand op die steiler hellings gedeeltelik verwyder is deur plaaterosie. Die kolluviale vermenging van eoliese sand met die verweringsprodukte van die graniet, het moontlik gedurende hierdie proses plaasgevind.

Die verspreiding of afwesigheid van eoliese sand, asook eoliese sand met 'n kolluviale komponent, is een van die belangrikste faktore (tesame met die topografie) wat die geografiese verspreiding van die gronde in die studiegebied bepaal.

Die water vanaf die noordelike en noordoostelike gedeeltes van die laer hange dreineer direk na die Krokodilrivier. Die laterale bereik van die strome is hoofsaaklik beperk tot die hange met 'n relatief lae gradiënt, wat vanaf die swak gedefinieerde rand van die plato na die Krokodilrivier strek.

Die geleidelike helling en strukturele kontrole van die onderliggende gesteentes, asook die afwesigheid van duidelike eoliese afsettings, veroorsaak redelike gelyk gespasieerde episodiese strome wat 'n tipiese parallelle dreineringspatroon tot gevolg het (sien kaart 1).

Aan die suidelike en suidwestelike kant van die rivier, is die die dreineringspatroon egter meer wanordelik en is die afwateringskanale nie so duidelik gedefinieer nie. Soos reeds genoem, is die oppervlak bedek met resente eoliese afsettings. Die vroeëre dreineringspatroon is moontlik bedek deur die eoliese sand, terwyl die huidige dreineringspatroon nog nie enige duidelike graad van insnyding bereik het nie.

Kenmerkend is die afwesigheid van enige rotsdagsome, in teenstelling met die gebied aan die noordekant van die laer Krokodilrivier. Die gevolg is 'n groot aantal pannetjies wat verspreid voorkom op die vlakte, en onreëlmatige terminale waterlope wat oor kort afstande strek (sien kaart 1).

2.2.3 Die plato

Aangesien slegs 'n beperkte gedeelte van die plato in die studiegebied voorkom, kan die kenmerke daarvan slegs in breë trekke genoem word.

Dit verskil kenmerkend van die laer hange in dié opsig dat goed gesorteerde eoliese sand, wat 'n duidelike afsetting vorm, in baie gevalle 'n dik laag phlintiet (ferrikreet) bedek, waarin verweerde stukke graniet gesementeer is (Harmse 1969).

Die oorgang van die plato na die laer hange is, soos reeds genoem, ongedefinieer sover dit die makrotopografie betref. Nietemin word dit gekenmerk deur die voorkoms van litosols en litolitiese gronde.

Die dreineringspatroon is ongedefinieer. In dié opsig toon dit 'n treffende ooreenkoms met die dreineringspatroon aan die suidekant van die rivier.

2.3 GRONDE

Gronde kan volgens Harmse (1968) gedefinieer word as natuurlike mediums wat aan die oppervlakte van die aarde voorkom, waarin landplante groei.

Twaalf grondseries is in die betrokke gebied geïdentifiseer en gekarteer. Om praktiese redes word slegs tien grondseries afsonderlik in die grondkaart aangedui. Twee komplekse wat in een geval uit twee series en in die ander geval uit 'n serie en litosol bestaan word ook aangedui.

Fase-differensiasie in die geval van die Rooibosserie (2.3.3.1) en die Welgevondenserie (2.3.3.5) is op gronddiepte gebaseer.

Die grondseries word elkeen afsonderlik beskryf in terme van hulle morfologiese en chemiese eienskappe, asook hulle topografiese posisie en gebruik.

Die terminologie wat gebruik is vir profielbeskrywings asook die kreteria vir klassifikasie is volgens „The 7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960).

Ten einde die grondseries wat in die gebied geïdentifiseer is in verband te bring met die gronde in die Republiek van Suid-Afrika, is ook 'n poging aangewend om die gronde volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasiesisteem te klassifiseer (Van der Eyk e.a., 1969).

Die belangrikste beweegrede vir die klassifikasie van die gronde, was om die gronde in die studiegebied saam te groepeer wat binne dieselfde omvang varieer, aangesien elke grondserie (beide vir gebruik en bewaring) slegs gebruik kan word volgens sy potensiaal en

behandel kan word volgens sy behoefte (Harmse, 1968).

2.3.1 Opnamemetodes

2.3.1.1 Foto-interpretasie

Die lugfoto's wat vir die bodemopname gebruik is, is deur die Trigonometriese Opname in Pretoria verskaf.

Algemene inligting in verband met die kwaliteit en ander data van die lugfoto's word in tabel 5 en figuur 3a verstrek.

Tabel 5 Besonderhede van die lugfoto's wat vir die bodemopname gebruik is.

Strook	Fotonommers	Vlieghoogte	Brandpuntafstand	Tyd
20	3338-3341	710 meter	152.83mm	1.15 nm.
21	3302-3309	710 meter	152.83mm	12.50 nm.
22	3264-3270	710 meter	152.83mm	12.25 nm.

Grootte van lugfoto's : 27.4 x 27.4 sentimeter
Skaal : 1/28,000
Taak : 365

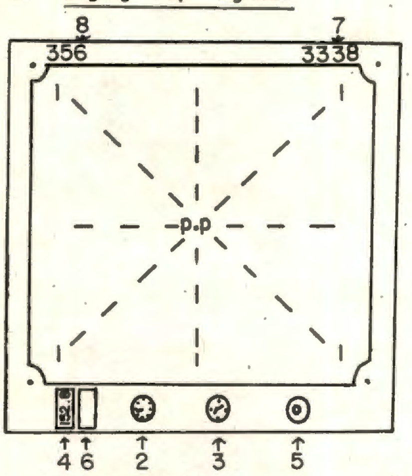
Die beeldkwaliteit, sowel as die kwaliteit van die afdrukke, was uiters swak en het interpretasies aansienlik bemoeilik. 'n Japannese Topcon-stereoskoop is vir die foto-interpretasie gebruik.

Die volgende interpretasieprosedures is gevolg (figuur 3a en 3b):

i Hoofpunte op foto's is aangebring deur die teenoormekaarliggende fudisiële merke te verbind.

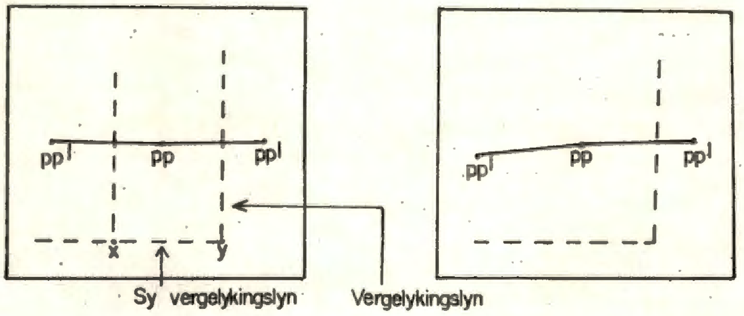
figuur 3 Algemene inligting wat op lugfoto's gegee word en die voorbereiding van lugfoto's vir die foto - analise

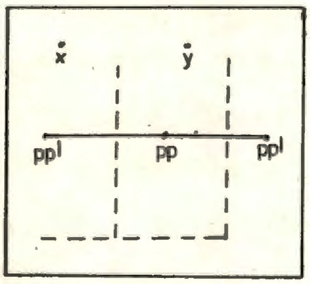
a. Inligting op lugfoto's:



1 Fidusiële merke
2 Hoogtemeter
3 Chronometer
4 Brandpuntafstand van lens
5 Waterbalans
6 Kameranommer
7 Fotonommer
8 Taak

b. Voorbereiding van lugfoto's:





pp - Hoofpunte
pp' - Oorgedraagde hoofpunte
x & y - Vleuelpunte

(Die kruispunte van die lyne dui die posisies van hoofpunte aan (PP)).

ii Die hoofpunte van elke foto is stereoskopies op die aangrensende foto's oorgedra. Deur verbinding van die oorgedraagde hoofpunte (PP^1) met die hoofpunte, is die vluglyne verkry.

iii Lyne is min of meer parallel met die sye van die foto's aangebring, sodat die afstande tussen die punte PP en PP^1 in gelyke afstande verdeel is, om die vergelykingslyne te verkry.

iv Sy-vergelykingslyne is ook aangebring deur die vleuelpunte te verbind.

'n Volledige, sistematiese fisiografiese analise van die foto's is uitgevoer. Aangrensende vorme of oppervlaktes in die stereomodel is met mekaar vergelyk en omlyn om hul individualiteit te bepaal en posisie aan te dui. Die grootte van die basiese karteringseenheid, naamlik $2mm^2$ is in aanmerking geneem met die aanbring van voorlopige grense (Harmse, 1968).

Klassifikasie en idealisasie was die finale stap in die foto-interpretasie, alhoewel daar nog enkele wysigings aangebring is na die veldkontrole.

Idealisasie het betrekking op meer algemene handeling, omdat enige kaart van enige deel van 'n landskap, 'n idealisasie is van die natuurlike patroon wat in die veld waargeneem word.

Elke individu (karteringseenheid) is gedefinieer en geklassifiseer op die basis van analogieë, dit wil sê as verskillende fisiese of kulturele kenmerke van die oppervlakte van die studiegebied.

2.3.1.2 Veldkontrole en profielbeskrywings

Profielgate is in elke homogene gebied tot by die litiese kontak (waar moontlik) gegrawe, ten einde die bodems te klassifiseer.

Die volgende kenmerke is by elke profielgat ondersoek en beskryf:

Fisiografiese posisie, hoogte bo seespieël, plantegroei, reliëf, helling, dreinering, permeabiliteit, vogtoestande, biologiese aktiwiteit en moedermateriaal.

Gedurende die beskrywing van die profiele is die grense tussen die horisonte eerste vasgestel, daarna is die dikte van elk gemeet en die veldwaarneembare kenmerke is sorgvuldig beskryf.

Elke horison of laag is van 'n onderliggende of aangrensende laag op die basis van veldwaarneembare kenmerke onderskei. Soms moes van laboratoriumondersoeke gebruik gemaak word vir benaming en karakterisering.

Die volgende bodemkenmerke wat profiele karakteriseer en wat as kriteria vir differensiasie gebruik is, verdien meer breedvoerige beskrywing:

i Tekstuur.- Die tekstuur is in die veld bepaal deur die grond tussen die vingers te vryf. Laboratoriumondersoeke is uitgevoer om die tekstuurbesonderhede vas te stel.

ii Grondkleur.- Grondkleure is bepaal met behulp van kleurkaarte wat deur die Japannese Kleur-Navorsingsinstituut opgestel is (Oyama, 1967). Die kleur van die grond is beskou as 'n indirekte aanduiding van nuttige en belangrike eienskappe en kwaliteite wat nie meetbaar is nie, soos interne dreinering, deurlugting, ens.

iii <u>Struktuur</u>.- Daar is veral aandag gegee aan die struktuur, aangesien dit betrekking het op sulke belangrike aspekte soos produktiwiteit, permeabiliteit, wortelindringing en pedogenese.

iv <u>Konsistensie</u>.- Die konsistensie, met ander woorde die weerstand van die struktuur-eenhede van die grond teen verbrokkeling of deformasie, is vasgestel deur die monsters tussen die vingers te vervorm.

v <u>Spesiale kenmerke</u>.-

<u>Konkresies of verharde lae</u>.- Die voorkoms, grootte en hoeveelheid kalk (wit-grys), yster (geelbruin), yster-mangaan (swart), ens. is bepaal en beskryf.

<u>Biologiese aktiwiteit</u>.- Wortels (digtheid, verspreiding en diepte) en die teenwoordigheid van makro-grondfauna is aangeteken.

<u>Ander</u>.- Die voorkoms van gruis, kliplyne, ens. is ook aangeteken.

2.3.1.3 <u>Stipwaarnemings</u>

Na voltooiing van die klassifikasiewaarnemings is stipwaarnemings met behulp van 'n grondboor uitgevoer, om die grondgrense wat gedurende lugfoto-interpretasie vasgestel is, te kontrolleer en te korrigeer waar nodig.

2.3.1.4 <u>Versameling van grondmonsters vir laboratoriumondersoek</u>

Nadat die blootgestelde profiel beskryf is, is grondmonsters vir die chemiese en meganiese ontledings in die profielgate geneem. Die individuele horisonte is sistematies van bo na onder bemonster. Horisonte is

gewoonlik onderverdeel as dit meer as 30 sentimeters dik was. Die grondmonsters is in skoon plastiese sakke versamel.

2.3.1.5 Die groepering van klassifikasie-eenhede in karteringseenhede

Die verspreiding van die gronde is redelik eenvoudig, aangesien daar oor die algemeen 'n direkte verband tussen die verspreiding van die gronde en die topografie, dreinering, ens. bestaan.

Die horisontale en vertikale ondersoek van die gronde op verskillende punte binne die drie-dimensionele bodemlandskap en die bepaling van die inherente en eksterne bodemkenmerke, is die enigste basis waarop die gronde gedifferensieer is in taksonomiese-eenhede en gegroepeer is in karteringseenhede. Die indeling van taksonomiese-eenhede is gedoen deur gronde saam te groepeer in groepe waarvan die kenmerke binne spesifieke grense varieer. Dieselfde horisonte wat dieselfde kenmerke het, is teenwoordig binne die groep en die opeenvolging van horisonte is ook dieselfde. Elke klassifikasie-eenheid bestaan uit 'n enkele modale profiel wat die mees algemene kenmerke en eienskappe besit van al die gronde of pedons binne die eenheid, asook al die ander verwante pedons wat binne presies gedefinieerde perke van die modale profiel afwyk (Harmse, 1968).

In bodemkartering is die definisie van karteringseenhede nou verwant aan dié van taksonomiese eenhede, en soos laasgenoemde is dit ook gedefinieer in terme van bodemkenmerke.

Die karteringseenhede is meestal gedefinieer in terme van enkele taksonomiese eenhede, behalwe waar die verspreiding van gronde so kompleks was, dat die afsonderlike kartering van enkele taksonomiese eenhede weens

die skaal van die kaart nie moontlik was nie. In sulke gevalle is die taksonomiese eenhede (series) saamgevoeg in 'n enkele karteringseenheid soos in die geval van die Braklaagte-litosol-kompleks en die Dykwal-Kokkedêr-kompleks.

Aspekte met beperkte omvang binne 'n spesifieke eenheid soos dié Oukraalserie en pannetjies, is waar moontlik afsonderlik gekarteer, andersins is dit slegs met behulp van simbole aangedui, aangesien hul omvang kleiner is as die minimum-grootte van die basiese karteringseenheid.

2.3.1.6 Fases

Die Rooibosserie is verdeel in 'n vlakker en dieper fase. Fases is dus gebruik, waar toepaslik, om die klassifikasie-eenhede (series) verder te differensieer. Die morfologiese kenmerke daarvan kom ooreen met dié van die taksonomiese eenheid waarvan dit 'n deel uitmaak. Die mees algemene kriteria wat gebruik is vir die differensiasie van fases binne 'n serie, is die diepte van die solum, asook helling.

2.3.1.7 Die legende van die grondkaart

Die grondseries en hulle onderskeie fases is soos volg op die kaart aangedui: Vir die Rooibosserie is byvoorbeeld die simbool 2 gebruik en vir die dieper en vlakker fases, 2.1 en 2.2 respektiewelik.

Benewens die gegewens wat normaalweg in die legende van 'n grondkaart teenwoordig is, is die volgende aspekte ook aangetoon:

i Posisie in landskap
ii Moedermateriaal
iii Geologiese ouderdom van die moedermateriaal

iv Tekstuur van bogrond

v Klassifikasie volgens „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960)

vi Suid-Afrikaanse klassifikasiesisteem (Van der Eyk, e.a., 1969)

Dié aspekte word ingesluit omdat hulle 'n direkte verband het met die genetiese faktore wat verantwoordelik is vir die regionale verspreiding van morfologies-verskillende grondtipes.

Konvensionele simbole, soos uiteengesit in die „Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff, 1951), is gebruik vir topografiese aspekte. Dit moet egter in ag geneem word dat die grondkaart nie 'n topografiese kaart is nie. Alleen die belangrikste landskap- en hidrologiese aspekte, asook plaasgrense wat noodsaaklik is vir oriëntasie, is aangetoon.

2.3.2 Analitiese metodes

2.3.2.1 Bepaling van die korrelgrootte-verspreiding

Die „United States Department of Agriculture system" (Soil Survey Staff, 1960), is gebruik vir die bepaling van die korrelgrootte-verspreiding (meganiese analise). Die korrelgrootte-klasse word in tabel 6 aangetoon.

2.3.2.2 Chemiese analise

Die analitiese metodes wat in die ondersoek gebruik is, is gebaseer op die standaarde neergelê deur die „Association of Official Agricultural Chemists, 1960"

Tabel 6 Die onderverdeling van deeltjiegrootte-klasse

Fraksie	Deursnee(mm)
Gruis	>2.00
Baie growwe sand	2.00-1.00
Growwe sand	1.00-0.50
Medium sand	0.50-0.25
Fyn sand	0.25-0.10
Baie fyn sand	0.10-0.05
Slik	0.05-0.002
Klei	<0.002

2.3.3 Die grondseries

2.3.3.1 Rooibosserie

Die verspreiding van diè grondserie is beperk tot die noordoostelike gedeelte van die studiegebied. Die voorkoms van die vlak-fase van die serie is op die bodemkaart (kaart 1) aangedui deur die simbool 2.1 en die dieper fases is aangedui deur die simbool 2.2 Profiel 2 is 'n verteenwoordigende voorbeeld van die Rooibos-serie.

Topografiese posisie.- Gronde van hierdie serie is tipies gelokaliseer teen die hoër hange van lae, koepelvormige heuwels. Die koepelvorm is geërf van die onderliggende argeïese graniet, wat aanvanklik as koepels gedagsoom het. Vensters van argeïese graniet is nog sigbaar in die veld waar dit plek-plek deur die dun oorliggende mantel van sanderige sedimente en verweringsprodukte dring.

Moedermateriaal.- Die moedermateriaal is van tweeledige oorsprong, naamlik 'n kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet. Dit is duidelik dat daar 'n deeglike vermenging plaasgevind het, aangesien daar 'n egalige verspreiding van hoekige en geronde kwarts-korrels (van eoliese afkoms) in die boonste horisonte van die profiel voorkom.

Morfologie.- Die solum van hierdie series het 'n beperkte effektiewe diepte, naamlik ongeveer 0.85 meter en is dus litolities.

Die bogrond het 'n dowwe bruin (7.5YR 5/4) kleur en is effens donkerder as die onderliggende lae, vanweë die aanwesigheid van meer organiese materiaal. Die kleur verander in die A_{12}- en IIAC-horisonte na 'n dowwe rooibruin (5YR 5/4). Die A_{11}- en A_{12}-horisonte is dus beide okriese epipedons volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960), of ortiese epipedons volgens

Tabel 7 Profielbeskrywing van die Rooibosserie (profiel nr. 2)

Lokaliteit: Op die plaas Vaalpenskraal 24°15' SB. 27°5'OL.

Posisie in landskap: Hoogliggende dele weg van die rivier.

Hoogte bo seespieël: 925 meter

Plantegroei: <u>Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides</u>-gemeenskap

Moedermateriaal: Kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet.

Horison.	Diepte in sentimeter	Beskrywing
Okries A_{11} / Orties A_{11}	0 - 15	Dowwe bruin (7.5 YR 5/4) droog, geen vlekking; growwe sanderige leem; sag, struktuurloos; geen konkresies; klippe frekwent, rond en 1 cm in deursnee; wortels volop; oorgang duidelik; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.7; weerstand = 8,000 ohm.
Okries $11A_{12}$ / Orties $11A_{12}$	15-50	Dowwe rooibruin (5 YR 5/4) effens vogtig, geen vlekking; growwe sanderige leem; sag, struktuurloos; geen konkresies; hoekig en ronde klippe, 1 - 3 cm in deursnee, volop; wortels volop; oorgang geleidelik; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.6; weerstand = 7,200 ohm.
11 AC	50-66	Helder rooibruin (5 YR 5/8) effens vogtig, geen vlekking; growwe sanderige leem; sag, struktuurloos; geen konkresies; hoekig tot geronde klippe 1 - 3 cm in deursnee volop; wortels volop: oorgang skerp; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.4; weerstand = 8,500 ohm.
111C	66-86	Helder geelbruin (10 YR 7/6) effens vogtig, geen vlekking; gruiserige sandleem; effens hard, struktuurloos; geen konkresies; klippe baie volop, 1 - 5 cm in deursnee; geen wortels; oorgang skerp, goeie deurdringbaarheid; pH = 5.5; weerstand = 9,400 ohm.

Tabel 8 Analitiese data van die Rooibosserie (Profiel nr. 2)

Diepte (cm)	0–15	15–50	50–66	66–86
Horison	A_{11}	$11A_{12}$	11 AC	111 C
	Korrelgrootte-verspreiding(%)			
1 mm	23.37	15.68	17.78	26.73
1 - .5 mm	13.48	20.23	15.96	16.22
.5 - .25 mm	9.23	12.58	16.28	14.41
.25 - .1 mm	18.52	15.32	17.58	11.91
.1 - .05 mm	14.56	12.98	10.35	7.07
Totaal sand	76.67	76.79	77.95	76.32
Slik (.05-.02)	14.13	10.22	7.53	11.57
Klei (.002 mm)	9.20	12.98	14.52	12.10
	Katione-adsorpsiekompleks			
	Uitruilbare katione (m.ekw/100g)			
Ca	0.62	0.70	1.25	1.40
Mg	0.31	0.00	0.66	1.80
K	0.26	0.20	0.19	0.40
Na	0.04	0.10	0.39	0.20
S - waarde	1.23	1.00	2.49	3.80
K.U.K.	2.00	2.80	3.40	8.20
Baseversadiging %	61.50	35.70	73.20	46.30
U.N.P.	2.00	3.60	11.50	2.40
pH H_2O	5.7	5.6	5.4	5.5
pH KCl	4.5	4.3	4.1	3.9
Weerstand (ohms)	8,000	7,200	8,500	9,400
%C	0.27			
%N	0.42			
C:N	6.43			

die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk e.a. 1969) as gevolg van hul ligte kleur met 'n kroma kleiner as 5.5.

Die tekstuur verander geleidelik van sandleem in die A_{11} na 'n gruiserige sandkleileem in die IIAC. Die klei-inhoud wat relatief laag is in vergelyking met dié van die ander gronde in die studiegebied, neem toe met diepte, naamlik van 9.2 persent in die A_{11}- tot 14.5 persent in die IIAC-horison. Illuviasie van klei uit die oorliggende horisonte is egter twyfelagtig. Die opeenvolging van horisonte, die variasie in die growwe-fynsandverhoudings met diepte, asook die kliplyn, dui eerder daarop dat die profielontwikkeling 'n gevolg is van die stratifikasie van lae wat op verskillende tye afgesit is. Die toename in die persentasie klei is dus moontlik die gevolg van verwering in situ.

Die oorgange tussen die IIA_{12} en IIAC- horisonte is duidelik en neem die vorm aan van 'n ongesementeerde kliplyn (plaat III). Die oorgang tussen die IIAC- en IIIC-horisonte is skerp. Laasgenoemde bestaan hoofsaaklik uit los, halfverweerde graniet.

Dreinering.- Die afwesigheid van gleykleure met kromas laer as 2.5 en vlekke deur die profiel, dui daarop dat die interne dreinering van die grond goed is. Daar sal dus onder geen omstandighede 'n oormaat vrywater ophoop om plantegroei te benadeel nie. Die posisie waar die serie in die landskap gelokaliseer is, is sodanig dat enige oortollige water maklik op die oppervlakte kan dreineer, want die helling wissel tussen 2 en 4 persent.

Die rooi kleur van die grond, wat hoofsaaklik te danke is aan vry ysteroksides, lewer voldoende bewys van die goeie deurdringbaarheid daarvan.

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie wissel van effens suur na medium suur. Hierdie lae waardes is

tipies van gronde met 'n goeie interne en eksterne dreinering en 'n gevolglike vinnige uitloging van soute. Interessant is die verskil tussen die pH - H_2O en pH-KCl, naamlik 1.7. Dit dui waarskynlik op die fiksasie van kalium deur die kleiminerale (Buckman & Brady, 1960).

Alhoewel kalsium die belangrikste geadsorbeerde kation op die adsorpsiekompleks is, is die baseversadiging laag. Laasgenoemde varieer van 61.5 tot 46.3 persent met diepte. Hierdie serie is die enigste grond in die studiegebied, waarvan die adsorpsiekompleks nie versadig is met metaalkatione nie.

Die katione-uitruilingskapasiteit neem ook toe met diepte. Alhoewel die klei-inhoud van die IIIC-horison laer is as dié van die oorliggende horison, is die katione-uitruilingskapasiteit hoog, naamlik 8.2m.ekw./100g. Hierdie verskynsel kan moontlik veroorsaak word deur 'n diepte-verweringsfunksie, met ander woorde 'n variasie in die tipe kleiminerale met diepte (Buckman & Brady, 1960).

Die koolstofinhoud van die bogrond is oor die algemeen baie laag, naamlik 0.27 persent, en die koolstof-stikstofverhouding is onder normaal, naamlik 6.43.

Grondgebruik.- Die diepte van die kliplaag is sodanig (± 15 - 20 sentimeter vanaf die oppervlakte), dat dit 'n beperkende faktor vir gewasverbouing is.

Die serie word grootliks bedek met natuurlike veld, wat as weiding dien vir beeste en die relatief groot hoeveelheid wild wat nog in die gebied voorkom.

Klassifikasie van die Rooibosserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960)

Orde	-	Entisol
Suborde	-	Psamment
Grootgrondgroep	-	Ustipsamment
Subgrondgroep	-	Litiese Ustipsamment

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk, e.a. 1969)

Vorm	-	Mispah
Serie	-	Klipfontein

2.3.3.2 Parysserie

Die verspreiding van die serie is beperk tot die plaas Parys 75. Profiel 9 is 'n verteenwoordigende voorbeeld van dié serie. In tabelle 9 en 10 word die profielbeskrywing en analitiese data weergegee.

Topografiese posisie.- Die serie is beperk tot die kruin van 'n hoë, koepelvormige heuwel aan die oostelike kant van die laer Krokodilrivier. Die grond is baie vlak en dus litolities.

Moedermateriaal.- Die moedermateriaal bestaan uit 'n mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet.

Morfologie.- Die kleur varieer van bruin in die boonste horison na 'n rooibruin in die onderliggende horisonte.

Beide die A_1- en IIA_{12}-horisonte kan geklassifiseer word as okriese epipedons (of ortiese in die geval van die Suid-Afrikaanse klassifikasie), as gevolg van hul kroma wat laer is as 5.5

Die tekstuur is deurgaans lemerige sand. Die kleigehalte van die A_1-horison is baie laag, naamlik 7 persent, maar dit neem toe tot 'n konstante 11.5 persent in die onderliggende horisonte. Die kleitoename is veroorsaak deur verwering in situ. Die fyn - tot growwe sand-verhoudings dui op 'n litologiese diskontinuïteit in die profiel, wat waarskynlik die gevolg is van die stratifikasie van lae wat op verskillende tye gedeponeer is.

Die profiel is deurgaans struktuurloos.

Plantwortels is volop tot in die IIA_{12}-horison, dit wil sê die boonste 30 sentimeter, terwyl die IIIC-horison 'n beperking plaas op die indringing van wortels.

Die horisonoorgang is skerp en in die vorm van 'n dun, ongesementeerde kliplyn, wat bestaan uit subhoekig tot geronde klippe met 'n deursnee van 1 tot 5 sentimeters.

Tabel 9 Profielbeskrywing van die Parysserie (Profiel no. 9)

Lokaliteit: Op die plaas Parys

Posisie in landskap; Op kruin van ronde heuwel.

Hoogte bo seespieël: 925 meter

Plantegroei: Gemengde soetdoringveld met _Acacia senegal_ en _Aristida congesta_ subsp. _barbicollis_ dominant.

Moedermateriaal: Kolluviale mengsel van eoliese sand en verweringsprodukte van graniet.

Horison	Diepte in Sentimeter	Beskrywing
Okries A_1 Orties	0 - 15	Bruin (7.5 YR 4/3) droog, geen vlekke; growwe lemerige sand, sag, struktuurloos; geen konkresies; klippe 1 cm volop; plantwortels volop; geleidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.9; weerstand = 7,000 ohm.
Okries $11A_{12}$ Orties	15 - 30	Bruin (10 YR 4/4) droog, geen vlekke; lemerige sand; sag, struktuurloos; geen konkresies; klippe 1 - 5 cm in deursnee, hoekig tot subhoekig tot gerond, baie volop (kliplyn); plantwortels volop; geleidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.1; weerstand = 7,300 ohm.
111 C	30 - 86	Rooibruin (5 YR 4/8) droog, geen vlekke; gruiserig; sag, struktuurloos; geen konkresies; klippe 2 - 5 cm in deursnee baie volop; (verweerde graniet) duidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.5; weerstand = 5,600 ohm.

Tabel 10 Analitiese data van die Parysserie (Profiel no. 9)

Diepte (sentimeter)	0 -15	15-30	30-86
Horison	A_1	$11A_12$	111C
	Korrelgrootte-verspreiding (%)		
1 mm	13.58	17.30	9.11
1 - .5 mm	17.37	16.73	21.60
.5 - .25 mm	16.17	15.99	24.02
.25 - .1 mm	20.56	20.17	17.15
.1 - .05 mm	13.52	13.74	8.39
Totaal sand	81.19	83.94	80.28
Slik (.05 - .02)	11.85	4.82	7.94
Klei (.002 mm)	6.96	11.24	11.78
	Katione-adsorpsiekompleks Uitruilbare katione (m.ekw./100g)		
Ca	5.00	2.25	2.50
Mg	0.56	0.45	0.58
K	0.34	0.22	0.19
Na	0.15	0.15	0.43
S - waarde	6.05	3.07	3.70
K.U.K.	5.4	3.2	3.6
Baseversadiging %	100.00	95.9	100.00
U.N.P.	2.8	4.7	11.9
pH	6.9	6.1	6.5
pH KCl	5.3	5.4	5.2
Weerstand (ohms)	7,000	7,300	5,600
% C	0.411		
% N	0.056		
C:N	7.34		

Dreinering.- Oppervlakdreinering is goed as gevolg van die topografiese posisie van die serie.

Blykbaar vertraag geen horison die interne dreinering van water in die profiel nie, soos bewys word deur die afwesigheid van gleykleure en vlekke in die profiel.

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie is neutraal in die boonste deel van die okriese epipedon, maar verander na effens suur in die onderliggende horisonte.

Die IIA_{12}-horison is nie heeltemal versadig nie, terwyl die oor- en onderliggende horisonte oorversadig is met metaalkatione.

Die katione-uitruilingskapasiteit neem af vanaf die A_1- na die IIA_{12}-horison met 2.2 m ekw/100g grond, alhoewel die kleigehalte toeneem. Dit is waarskynlik soos in die geval van Rooibosserie ook 'n gevolg van variasie in die samestelling van die kleiminerale in die onderliggende horisonte, of 'n gevolg van meer organiese materiaal in die A_1-horison.

Kalsium is die dominante katioon op die uitruilingskompleks, maar dit is opvallend hoe skerp die persentasie uitruilbare natrium toeneem met diepte, naamlik met 9.1 persent vanaf die A_1- na die IIIC-horison.

Grondgebruik.- Die grond het 'n beperkte effektiewe diepte as gevolg van die kliplyn wat slegs 15 sentimeter vanaf die oppervlak geleë is, en word derhalwe nie bewerk nie.

Tans is die serie ook feitlik nutteloos vir natuurlike weiding, aangesien 'n groot hoeveelheid pioniergrasse soos Aristida congesta subsp. barbicollis en Aristida stipitata as bedekking voorkom.

Klassifikasie van die Parysserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960)

Orde	-	Entisol
Suborde	-	Psamment
Grootgrondgroep	-	Ustipsamment
Subgrondgroep	-	Litiese Ustipsamment

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse Klassifikasie (Van der Eyk, 1969).

Vorm	-	Mispah
Serie	-	Umdoni

2.3.3.3 Oukraalserie

'n Groot aantal ou veekrale kom in die studiegebied voor. Die tipe grasbedekking op hierdie grond verskil radikaal van die omringende natuurlike veld. Jonger oukrale wat tans in onbruik is, kom ook algemeen voor en geen grasbedekking word hier aangetref nie (sien 3.3.6.1).

As voorbeeld van 'n oukraal-grondprofiel, is profiel 6 beskryf, wat in die laer hange na die laer Krokodilrivier voorkom.

In tabelle 11 en 12 word die profielbeskrywing en analitiese data onderskeidelik weergegee.

Moedermateriaal.- Die serie het 'n tweeledige moedermateriaal, naamlik eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet.

Morfologie.- Soos in die geval van die Rooibos- en Parysseries, is die grond vlak en dus litolities.

Die dowwe bruin A-horison, met rooibruin en donker rooibruin onderliggende horisonte, is kenmerkend.

Die A_1-horison se kleur is klaarblyklik te wyte aan groot hoeveelhede organiese materiaal of die invloed van dierekskresies. Laasgenoemde horison het 'n kroma wat laer is as 5.5 en kan derhalwe as 'n okriese of ortiese epipedon geklassifiseer word.

Die klei-inhoud neem sterk vanaf die A_1- na die IIA_{12}-horison toe. Die klei-inhoud van laasgenoemde horison is 10 persent hoër as die van die A_1-horison, as gevolg van verwering in situ.

Dit is opvallend dat die kleigehalte van die IIICca-horison laer is as die oorliggende horison, terwyl die persentasie slik hoër is. Dit is moontlik 'n gevolg van die beweging van diere oor die grond - 'n proses wat waarskynlik verwant is aan die vorming van ploegsole in akkerbougronde as gevolg van meganiese bewerking.

Tabel 11 Profielbeskrywing van die Oukraalserie (Profiel no. 6)

Lokaliteit: Op die plaas Vaalpenskraal $24^{\circ}15'$ SB.$27^{\circ}5'$OL.

Posisie in landskap: Ou veekraal op laer hange na rivier.

Hoogte bo seespieël: 915 meter

Plantegroei: Brachiaria serrata-gemeenskap met enkele bome soos Boscia albitrunca.

Moedermateriaal: Graniet en eoliese sand.

Horison	Diepte in sentimeter	Beskrywing
Okries A Orties A	0 - 25	Dowwe bruin (7.5 YR 5/3) droog, geen vlekke; growwe sanderige leem; sag, struktuurloos; geen konkresies; ronde klippe 5 cm in deursnee volop; plantwortels volop; duidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.5; weerstand =2,100 ohm.
$11A_{12}$	25 - 40	Rooibruin (5 YR 4/8) droog, geen vlekke; growwe sandkleileem; sag, struktuurloos; geen konkresies; subhoekige tot geronde klippe 1 - 5 cm in deursnee baie volop (kliplyn); oorgang duidelik; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.8; weerstand =1,450 ohm.
$111C_{ca}$	40 - 86	Donker rooibruin (5 YR 3/6) droog, geen vlekke; Growwe sandkleileem; effens hard, struktuurloos; Volop $CaCO_3$ konkresies; volop klippe, rond, 1 cm in deursnee; goeie deurdringbaar pH = 7.1; weerstand = 750 ohm.

Tabel 12 Analitiese data van die Oukraalserie (Profiel no. 6)

Diepte (sentimeter)	0–25	25–40	40–86
Horison	A	$11A_{12}$	$111C_{ca}$
	Korrelgrootte-verspreiding (%)		
1 mm	15.63	9.19	25.07
1 - .5mm	17.14	18.15	18.54
.5 - .25 mm	15.15	17.05	11.57
.25 -.1 mm	18.08	15.94	7.45
.1 - .05 mm	11.71	9.76	4.49
Totaal sand	72.72	70.09	67.12
Slik (.05 - .02)	6.52	4.71	9.69
Klei (.002 mm)	15.76	25.20	23.20
	Katione-adsorpsiekompleks Uitruilbare katione (m.ekw./100g)		
Ca	6.24	7.24	8.49
Mg	1.64	2.10	3.91
K	0.86	1.07	1.15
Na	0.16	0.15	0.35
S - waarde	8.90	10.56	13.90
K.U.K.	6.6	8.2	10.4
Baseversadiging %	134.8	128.8	133.7
U.N.P.			
pH H_2O	6.5	6.8	7.1
pH KCl	5.4	6.2	6.0
Weerstand (ohms)	2,100	1,450	750
% C	0.663		
% N	0.077		
C:N	8.61		

Die growwe sandfraksie van die IIA_{12}-horison is aansienlik laer as dié van die oor- en onderliggende horisonte, terwyl die fynsandfraksie weer hoër is.

Die oorgang vanaf die diagnostiese A_1- en IIA_{12}-horisonte is duidelik. Op die oorgang kom 'n ongesementeerde kliplyn met 'n dikte van ongeveer 15 sentimeter voor.

Die oorgang tussen die IIA_{12}- en IIICca-horisonte is skerp. Laasgenoemde horison is effens hard, met volop kalsiumkarbonaat-konkresies. Dit is waarskynlik 'n gevolg van humiensure wat in die profiel afbeweeg en die karbonaat in die graniet oplos. Deur kapillêre werking beweeg die opgeloste karbonaat na die oorliggende IIICca-horison waar kalsiumkarbonaat-konkresies gevorm word.

Geen struktuurontwikkeling is in die profiel opgemerk nie.

Dreinering.- Die interne dreinering is goed en geen horison inhibeer die afwaartse beweging van water nie. Die rooikleur van die onderliggende horisonte het soos in die ander gevalle hul kleur te danke aan die teenwoordigheid van baie vry ysteroksides. Dit lewer genoegsame bewys van die goeie dreinering van die grond.

Eksterne- of oppervlakdreinering is sodanig dat geen probleme met versuiping ondervind sal word nie.

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie varieer van effens suur tot neutraal in die dieper lae.

Alhoewel kalsium die dominante katioon op die uitruilkompleks is, is die magnesiuminhoud ook relatief hoog. Kalium toon insiggewend hoër waardes, veral as dit vergelyk word met die kaliumstatus van omliggende gronde.

Die adsorpsiekomplekse van al die horisonte is deurgaans oorversadig met metaalkatione.

Die persentasie stikstof in die bogrond is heelwat laer as wat vermoed is vir 'n ou kraal en kan moontlik toegeskryf word aan die aktiwiteite van bakterieë soos Bacterium denitrificans in die grond en mis, wat denitrifikasie veroorsaak. Die organismes verander waarskynlik die nitrate en nitriete in gasvormige stikstofoksiede, of selfs in vrye stikstof wat in die lug verlore raak (Goossens & Botha, 1961).

Volledigheidshalwe is monsters van die bogrond en die ondergrond van een van die jonger veekrale op die plaas Welgevonden 68, wat in onbruik is, chemies geanaliseer. Dit toon die volgende interessante gegewens :

Die adsorpsiekompleks van die bogrond is oorversadig met metaalkatione. Kalsium is die dominante katioon op die adsorpsiekompleks, naamlik 17.9 m.ekw./100g grond. Soos in die geval van die ou veekraal, is die kaliuminhoud baie hoër as dié van die omliggende gronde (Welgevondenserie). Die katione-uitruilingskapasiteit is 10 m.ekw./100g grond hoër in die bogrond as in die onderliggende horison.

Die kalsium-inhoud van die onderliggende horison is 4.6 m.ekw./100g grond, terwyl die kalium-inhoud en die katione-uitruilingskapasiteit ongeveer dieselfde is as dié van die omliggende Welgevondenseries.

As in aanmerking geneem word dat die boonste en onderste monster slegs ongeveer 25 sentimeters uitmekaar geneem was, is die verskil tussen die twee horisonte baie opvallend.

Die kleur van die bogrond is heelwat donkerder as dié van die onderliggende horison, weens die teenwoordigheid van groot hoeveelheid organiese materiaal, naam-

lik 5.43 persent. Die koolstofinhoud is 3.15- en die stikstofinhoud is 0.35 persent. Die onderliggende horison het 'n helder rooibruin kleur met 'n organiese materiaal-inhoud van slegs 1.07 persent. Die koolstof- en stikstofinhoud is heelwat laer as dié van die oorliggende bogrond.

Grondgebruik.- Soos reeds aangetoon, maak die serie slegs klein, geïsoleerde gedeeltes van die valleigronde uit en geen akkerbou word hierop bedryf nie.

Die ou veekrale het 'n digte stand van *Brachiaria serrata*, wat 'n goeie natuurlike weidingsgras is. Die jonger veekrale is egter nutteloos vir weiding, aangesien feitlik geen grasbedekking op hulle voorkom nie.

Klassifikasie van die Oukraalserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960)

Orde	-	Entisol
Suborde	-	Psamment
Grootgrondgroep	-	Ustipsamment
Subgrondgroep	-	Litiese Ustipsamment

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk e.a., 1969)

Vorm	-	Mispah
Serie	-	Muden

2.3.3.4 Vaalpenskraalserie

Die verspreiding van die serie is beperk tot die oostelike en suidwestelike gedeelte van die vallei. Die landskap het in beide lokaliteite 'n lae gradiënt na die laer Krokodilrivier.

Profiel 7 is 'n verteenwoordigende voorbeeld van die Vaalpenskraalserie.

In tabelle 13 en 14 word die profielbeskrywing en analitiese data onderskeidelik weergegee.

Topografiese posisie.- Aan die noordoostelike kant van die rivier, kom die serie uitsluitlik voor waar dit gevorm het op oorblyfsels van geërodeerde eoliese afsettings langs die laer hange tussen die vloedvlakte en vlakker litolitiese grond.

Aan die suidwestelike kant van die rivier kom dit op die laer hange tussen die Krokodil- en Maricoriviere voor.

Moedermateriaal.- Te oordeel aan die voorkoms van hierdie gronde op Pleistoseen-sedimente wat op graniet rus en waarvan kolluviale bymenging plaasgevind het, is die moedermateriaal nie homogeen nie. Die eoliese komponente van die moedermateriaal, soos blyk uit die groot hoeveelheid geronde korrels (plaat V), is moontlik afkomstig van die nabygeleë Kalahari.

Morfologie.- In die algemeen is die horisonte baie swak ontwikkel. Die kleur van die bogrond is helder rooibruin en is ongeveer 0.8 meter dik. Die IIC_1-horison is helder rooibruin, met 'n gruiserige matriks, terwyl die $IIIC_2$-horison oranjekleurig is.

Die tekstuur word baie geleidelik swaarder met diepte. Die klei-inhoud neem geleidelik toe van 13.69 persent in die A_{11}-horison tot 16.8 persent in die IIC_1-horison. Dit is egter te betwyfel of illuviasie van klei

Tabel 13 Profielbeskrywing van die Vaalpenskraalserie (Profiel no. 7)

Lokaliteit: Op die plaas Vaalpenskraal 24°15' SB. 27°5' OL.

Posisie in landskap: In dieper grond langs die laer hange na rivier (aggradasie-oppervlakte)

Hoogte bo seespieël: 880 meter

Plantegroei: *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskap

Moedermateriaal: Graniet en eoliese sand

Horison	Diepte in sentimeter	Beskrywing
Okries A_{11} / Orties	0-37	Helder rooibruin (5 YR 5/6) droog, geen vlekking; growwe sanderige leem; sag, struktuurloos; geen konkresies; klippe seldsaam, 1 cm in deursnee; plantwortels volop; geleidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.8; weerstand = 4,600 ohm.
Okries A_{12} / Rooi apedale B	37-70	Rooibruin (5 YR 4/8) droog, geen vlekking; growwe sanderige leem; sag, struktuurloos; geen konkresies, klippe seldsaam, 1 cm in deursnee; plantwortels volop; geleidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.4; weerstand = 4,100.
Okries A_{13} / Rooi apedale B	70-80	Rooibruin (5 YR 4/8) droog, geen vlekke; fyn sanderige kleileem; effens hard, struktuurloos; geen konkresies; klippe 1 cm in deursnee, seldsaam; plantwortels volop; Duidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.5; weerstand = 2,100 ohm.
IIC_1	80-120	Helder rooibruin (5 YR 5/8) droog, geen vlekke; gruiserige sandkleileem; effens hard, struktuurloos; volop yster en mangaan konkresies; klippe 1 - 8 cm in deursnee volop; plantwortels frekwent; duidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid pH = 6.6; weerstand = 2,260 ohm.
$IIIC_2$	120 +	Oranje (7.5 YR 6/6) droog, diffuse geelbruin vlekke (10 YR 5/8); verweerde graniet; bros, struktuurloos; geen konkresies of klippe; geen plantwortels; matig beperkte deurdringbaarheid.

Tabel 14 Analitiese data van die Vaalpenskraalserie (Profiel no. 7)

Diepte (sentimeter)	0 - 37	37 - 70	70 - 80	80 - 120
Horison	A_{11}	A_{12}	A_{13}	$11C_1$
	Korrelgrootte-verspreiding(%)			
1 mm	10.67	8.16	9.93	13.11
1 - .5 mm	13.55	16.05	15.70	15.45
.5 - .25 mm	13.29	15.06	16.18	18.56
.25 - .1 mm	22.37	24.79	23.02	18.50
.1 - .05 mm	17.04	15.81	16.52	12.34
Totaal sand	76.92	79.86	81.44	77.95
Slik (.05 - .02)	19.39	16.89	15.43	15.24
Klei (.002 mm)	13.69	13.25	13.74	16.80
	Katione-adsorpsiekompleks			
	Uitruilbare katione (m.ekw./100g)			
Ca	2.50	2.50	4.37	1.60
Mg	0.39	1.34	1.44	0.60
K	0.66	0.38	0.34	0.30
Na	0.11	0.16	0.54	0.20
S - waarde	3.66	4.38	6.69	2.70
K.U.K.	3.60	3.60	4.40	4.40
Baseversadiging %	100.00	100.00	100.00	61.40
U.N.P.	3.10	4.40	12.30	4.50
pH H_2O	5.8	6.4	6.5	6.6
pH KCl	4.7	5.5	5.8	5.6
Weerstand (ohms)	4,600	4,100	2,100	2,260
% C	0.354			
% N	0.056			
C:N	6.32			

Plaat V 'n Voorbeeld van die sandfraksie in die A_{11}-horison van die Vaalpenskraalserie, waarin groot hoeveelhede eoliese sand (geronde korrels) voorkom

uit die oorliggende horisonte plaasgevind het. Die profielontwikkeling is blykbaar 'n gevolg van die stratifikasie van lae, wat op verskillende tye afgesit is, wat gestaaf kan word uit die variasie in die verhoudings van growwe tot fynsand tussen die verskillende horisonte. Die lae is waarskynlik deur wind vervoer en gedeponeer soos blyk uit die groot hoeveelhede geronde korrels wat in die profiel voorkom (plaat V). Die litologiese diskontinuïteit is dus te verwag, aangesien daar 'n sortering van detritale fraksies plaasgevind het gedurende die proses van transportasie.

Die toename in die persentasie klei met diepte is moontlik die gevolg van verwering in situ.

Yster- en mangaan-konkresies kom algemeen in die dieper horisonte voor. Die konkresies is blykbaar die resultaat van vorige bodemvormende prosesse en latere sedimentêre verspreiding (kolluviasie) vanaf die plato, waar dik gesementeerde lae phlintiet voorkom. Die voorkoms van die konkresies met getransporteerde gruis in die profiel staaf dié bewering.

Die horisonte is deurgaans struktuurloos, terwyl die konsistensie baie geleidelik van sag na effens hard in die dieper horisonte toeneem.

Dreinering.- Die interne dreinering van die boonste horisonte is goed, maar is egter matig beperk in die dieper horisonte, soos afgelei kan word uit die dowwe geelbruin vlekke wat teenwoordig is.

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie is deurgaans effens suur. Die katione-uitruilingskapasiteit is laag en word geleidelik hoër met diepte, as gevolg van die toename in die klei-inhoud. Die uitruilkompleks is oorversadig met metaalkatione, behalwe dié van die verweerde graniet wat onversadig is (slegs 61.4 persent).

Die koolstofinhoud is laag en daar kan aangeneem word dat dit nog verder sal verminder met diepte. Alhoewel kalsium en magnesium die uitruilkompleks oorheers, is die persentasie uitruilbare natrium van veral die IIC_1-horison baie hoog.

Grondgebruik.- Die serie verskaf goeie lente- en somerweiding. Beperkte oppervlaktes word geploeg en gewasse soos mielies en koring word verbou. Daar kom geen beperkende laag soos 'n kliplyn in die solum voor nie en die grond het dus 'n hoë effektiewe diepte.

As gevolg van die hoë persentasie sand, is die grond inherent onvrugbaar, maar die sanderige tekstuur het 'n gunstige waterhoudingsvermoë as gevolg. Die Vaalpenskraalserie is daarom by uitstek geskik vir besproeiing.

Klassifikasie van die Vaalpenskraalserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960)

Orde	-	Entisol
Suborde	-	Psamment
Grootgrondgroep	-	Ustipsamment
Subgrondgroep	-	Tipiese Ustipsamment

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk e.a., 1969)

Vorm	-	Hutton
Serie	-	Portsmouth

2.3.3.5 Welgevondenserie

Die serie kom uitsluitlik aan die suidwestelike kant van die laer Krokodilrivier voor en beslaan groot gedeeltes van hierdie gebied.

Verder weg van die rivier is die solum vlakker, maar geen faseverskille is in aanmerking geneem gedurende die bodemopname nie. Op die grondkaart (kaart 1) is slegs die simbool 10.0 gebruik om die vlakker fase aan te dui.

In tabelle 15 en 16 word die profielbeskrywing en analitiese data onderskeidelik weergegee.

Topografiese posisie.- Die serie is tipies ontwikkel op die aggradasieoppervlak van die laer hange tussen die Krokodil- en Maricoriviere.

Moedermateriaal.- Die drieledige moedermateriaal bestaan uit eoliese sand, die verweringsprodukte van graniet en metamorfe gesteentes.

Groot hoeveelhede eoliese sand is gedurende die droeër periode hier afgesit, waarna deeglike vermenging plaasgevind het. 'n Bewys hiervoor is weereens die egalige verspreiding van ongeronde en geronde kwartskorrels dwarsdeur die profiel (plaat VI).

Morfologie.- Die rooibruin kleur wat dwarsdeur die profiel prominent is, bly kenmerkend. Die serie het sy rooi kleur te danke aan die verwering van die ferromagnesium-minerale en die oksidasie van die verweringsprodukte. Die yster kom voor as onoplosbare ferri-oksides en -hidroksides (Maignien, 1964).

Die solum is baie dikker as dié van die ander gronde in die vallei, met uitsondering van die Kokkedêr- en Dykwalseries. Dit bereik selfs dieptes van 2 meter.

Tabel 15 Profielbeskrywing van die Welgevondenserie (Profiel no. 10)

Lokaliteit: Op die plaas Welgevonden

Posisie in landskap: Op laer hange na rivier

Hoogte bo seespieël: 880 meter

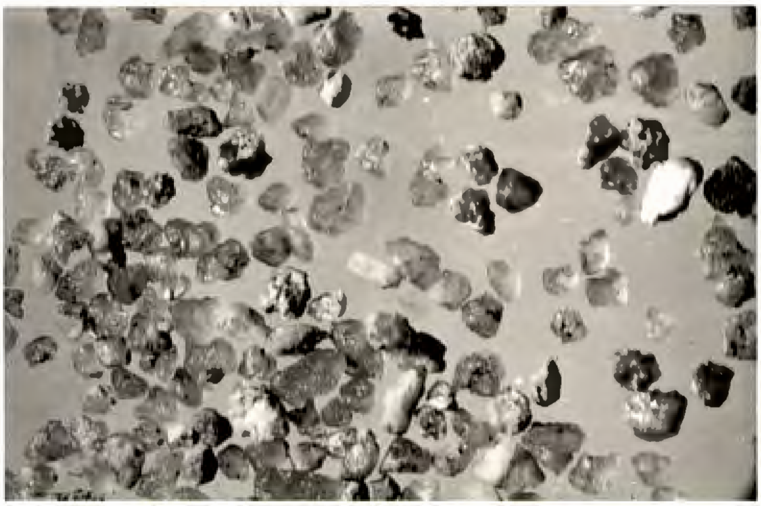
Plantegroei: Acacia senegal/Eragrostis rigidior-gemeenskap. Groter bome soos Acacia giraffae kom ook hier voor.

Moedermateriaal: Eoliese sand sowel as graniet en metamorfe gesteentes.

Horison	Diepte in sentimeter	Beskrywing.
Okries A / Orties A	0 - 10	Rooibruin (5 YR 4/8) droog, geen vlekke; Sanderige leem; sag, struktuurloos; geen konkresies of klippe; plantwortels volop; geleidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.3; weerstand = 9,700 ohm.
C_1 / Rooi apedale B	10-76	Rooibruin (2.5 YR 4/8) effens vogtig, geen vlekke; fyn sandkleileem; sag, struktuurloos; geen konkresies of klippe; plantwortels volop; geleidelike oorgang; beperkte deurdringbaarheid; pH = 5.7; weerstand = 3,160 ohm.
$11C_2$ / Rooi apedale B	76-144	Rooibruin (2.5 YR 4/8) vogtig, geen vlekke; fyn sandkleileem, sag, struktuurloos; geen konkresies of klippe; plantwortels volop; geleidelike oorgang; effens beperkte deurdringbaarheid; pH = 6.1; weerstand = 2,850 ohm.
$111C_3$ / C	144-183	Rooibruin (2.5 YR 4/8) effens vogtig geen vlekke; lemerige gruis; effens hard, struktuurloos; volop Fe- en Mn-konkresies; klippe frekwent, gerond en 1 - 5 cm in die deursnee; oorgang geleidelik; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.4; weerstand = 2,000 ohm.

Tabel 16 Analitiese data van die Welgevondenserie (Profiel no. 10)

Diepte (Sentimeter)	0-10	10-76	76-144	144-183
Horison	A	C_1	$11C_2$	$111C_3$
Korrelgrootte-verspreiding (%)				
1 mm	9.37	9.04	13.68	8.85
1 - .5 mm.	18.89	17.34	16.69	16.75
.5 - .25 mm	21.25	19.00	15.81	15.63
.25 - .1 mm	16.76	16.52	12.70	11.83
.1 - .05 mm	10.50	10.59	8.83	9.53
Totaal sand	76.78	72.49	67.72	62.58
Slik (.05 - 0.2)	10.84	7.21	11.28	14.49
Klei (.002 mm)	12.39	20.30	21.00	22.92
Katione-adsorpsiekompleks				
Uitruilbare katione (m.ekw./100g)				
Ca	2.25	2.50	3.74	4.37
Mg	0.56	1.27	1.54	2.14
K	0.74	0.48	0.31	0.41
Na	0.11	0.15	0.39	0.91
S - waarde	3.66	4.40	5.98	7.83
K.U.K.	3.60	4.20	5.80	8.20
Baseversadiging %	100.00	100.00	100.00	100.00
U.N.P.	3.10	3.60	6.70	11.10
pH H_2O	5.3	5.7	6.1	6.4
pH KCl	4.3	4.6	5.1	5.6
Weerstand (ohms)	9,700	3,160	2,850	2,000
% C	0.396			
% N	0.06			
C:N	6.60			



Plaat VI 'n Voorbeeld van die sandfraksie in die A_{11}-horison van die Welgevondenserie, waarin groot hoeveelhede eoliese sand (geronde korrels) voorkom

Horisondifferensiasie is baie swak en die tekstuur van die A-horison, of okriese epipedon, is 'n sanderige leem, terwyl die C-horison 'n fyn sanderige kleileem is. Die klei-inhoud van die C-horison bedra 21 persent, wat 10 persent hoër is as dié van die okriese epipedon. Die IIIC$_3$-horison is 'n lemerige gruis. Hierdie growwe materiaal is waarskynlik saam met die konkresies getransporteer.

Yster- en mangaankonkresies kom algemeen in die dieperliggende horison voor. Die konkresies is blykbaar die resultaat van 'n vorige bodemvormende proses en latere sedimentêre verspreiding deur kolluviasie.

Plantwortels is volop in die A$_1$- C$_1$- en IIC$_2$-horisonte en afwesig in die IIIC$_2$-horison. Die gruiserige IIIC$_2$-horison beperk waarskynlik wortelindringing.

Daar is geen struktuurontwikkeling dwarsdeur die profiel opgemerk nie.

Dreinering.- Die interne dreinering is deurgaans goed. Die rooi kleur van die grond (wat hoofsaaklik toe te skryf is aan die vry ysteroksiedes) en die afwesigheid van vlekke lewer voldoende bewys van die goeie interne dreinering. Die eksterne dreinering is goed en geen probleme met waterophoping sal ondervind word nie.

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie neem toe van sterk suur in die A-horison, na medium suur in die C$_1$-horison, waarna dit deurgaans effens suur is in die dieper IIC$_2$- en IIIC$_3$-horisonte.

Alhoewel kalsium en magnesium die dominante katione op die adsorpsiekompleks is, kom kalium en natrium in relatiewe groot hoeveelhede voor. Die persentasie uitruilbare natrium op die kompleks neem skerp toe van 3.1 persent in die A-horison na 11.1 persent in die IIIC$_3$-

horison. Die katione-uitruilingskapasiteit neem geleidelik toe met diepte, sodat die $IIIC_3$-horison met 4.5 m. ekw./100g grond van die A-horison verskil. Die klei-inhoud van die grond neem ook toe met diepte, wat die verhoging in die katione-uitruilingskapasiteit verklaar.

Die koolstofinhoud van die okrese epipedon is laag. Die C : N-verhouding is laer as dié van 'n normale grond, naamlik 6.6.

Al die horisonte is versadig met metaalkatione, behalwe die $IIIC_3$-horison wat effens onversadig is.

Die weerstand van die profiel daal skerp vanaf die A-horison na die onderliggende puinmantel. Hierdie afname word hoofsaaklik veroorsaak deur die toename in klei met diepte, asook die teenwoordigheid van vry soute (Bear, 1967).

Grondgebruik.- Die serie kom wydverspreid voor, en het 'n goeie persentasie bedekking van permanente weidingsgrasse soos *Digitaria pentzii*, *Panicum maximum*, *Eragrostis rigidior*, ens. Die grasbedekking is hier hoër as in die meeste ander dele van die studiegebied. Die verklaring hiervoor is blykbaar die lae kleigehalte wat 'n meer doeltreffende vogbenutting teweeg bring, asook die groter effektiewe gronddiepte.

Klassifikasie van die Welgevondenserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960).

Orde	-	Entisol
Suborde	-	Orthent
Grootgrondgroep	-	Ustorthent
Subgrondgroep	-	Tipiese Ustorthent

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk, 1969).

Vorm	-	Hutton
Serie	-	Shorrocks

2.3.3.6 <u>Dykwalserie</u>

Die dykwalle bestaan uit slik-, klei- en sand-afsettings wat in breedte en kenmerke varieer, afhangende van die rigting van stroomvloei en die mate van ontwikkeling van die rivierprofiele.

Die dykwalle is oor die algemeen konveks in deursnee, met 'n dalende helling in die rigting van die swak gedreineerde aangrensende oorstromingsvlaktes.

Profiel 5 is 'n verteenwoordigende voorbeeld van die Dykwalserie.

In tabelle 17 en 18 word die profielbeskrywing en analitiese data onderskeidelik weergegee.

<u>Topografiese posisie</u>.- Die serie kom in nou stroke aan weerskante van die Krokodilrivier op die walle voor. Uitlopers word ook aan die konkawe kant van meanders gevind.

<u>Moedermateriaal</u>.- Die moedermateriaal bestaan uit alternatiewe gelaagde bande van klei, slik en fyn sedimente.

<u>Kartering</u>.- Afwissellende gedeeltes van vertisols kom in die Dykwalserie voor. Aangesien die oppervlakte van dié gedeeltes te klein was om op 'n kaart aan te bring, is hulle saam met die Dykwalserie as 'n kompleks van Vertisols en Vertiese Ustifluvents gekarteer.

<u>Morfologie</u>.- Horisondifferensiasie is swak en alle vertikale verskille binne die solum is te wyte aan sedimentasie en nie illuviasie nie.

Die bruin-swart A-horison is ongeveer 25 sentimeters dik, en het 'n sterk ontwikkelde granulêre struktuur. Die horison kan om die volgende redes as 'n molliese epipedon beskryf word (Soil Survey Staff 1960).

1. Die horison is nie beide massief en baie hard wanneer dit droog is nie.

Tabel 17 Profielbeskrywing van die Dykwalserie (Profiel no. 5)

Lokaliteit: Op die plaas Vaalpenskraal 24°15'SB 27°5'OL

Posisie in landskap: In dykwal langs laer Krokodilrivier

Hoogte bo seespieël: 866 meter

Plantegroei: Acacia karroo/Panicum maximum-gemeenskap

Moedermateriaal: Alternatiewe gelaagde bande van klei en slik

Horison	Diepte in sentimeter	Beskrywing
Mollies A Melanies	0 - 25	Bruinswart (10 YR 3/2) vogtig, geen vlekke, klei; baie stewig, sterk ontwikkelde granulêre struktuur; geen konkresies of klippe; wortels volop; oorgang geleidelik; uiters beperkte deurdringbaarheid; pH = 6.2: weerstand = 630 ohm.
11 C_1 Donkerbruin Struktuur B	25 - 91	Dowwe geelbruin (10 YR 4/3) vogtig, geen vlekking, kleileem; baie stewig, sterk ontwikkelde geronde blokstruktuur, geen konkresies of klippe; wortels frekwent; geleidelike oorgang; uiters beperkte deurdringbaarheid; pH = 7.1; weerstand = 245 ohm.
11 C_2	91 - 152	Dowwe geelbruin (10 YR 4/3) vogtig, geen vlekke; fyn sandkleileem; baie stewig, sterk ontwikkelde geronde blokstruktuur; geen konkresies of klippe; wortels seldsaam; matig beperkte deurdringbaarheid; pH = 7.4; weerstand = 505 ohm.

Tabel 18 Analitiese data van die Dykwalserie (Profiel no. 5)

Diepte (sentimeter)	0 -25	25 - 91	91 - 152
Horison	A	$11C_1$	$11C_2$
	Korrelgrootte-verspreiding (%)		
1 mm	0.36	0.12	0.09
1 - .5 mm	0.71	0.50	0.12
.5 - .25 mm	1.98	1.56	0.60
.25 - .1 mm	5.30	5.41	11.94
.1 - .05 mm	6.91	18.70	21.33
Totaal sand	15.25	16.29	34.08
Slik (.05 - .02)	34.50	25.87	32.24
Klei (.002 mm)	50.24	57.84	33.68
	Katione-adsorpsiekompleks		
	Uitruilbare katione (m.ekw./100g)		
Ca	23.71	22.46	14.98
Mg	10.28	10.28	6.58
K	0.74	0.47	0.38
Na	0.27	0.39	0.67
S - waarde	35.00	33.60	22.61
K.U.K.	32.40	31.80	20.40
Baseversadiging %	100.00	100.00	100.00
U.N.P.	0.80	1.20	3.30
pH H_2O	6.2	7.1	7.4
pH KCl	5.8	6.3	6.6
Weerstand (ohms)	630	245	505
% C	1.95		
% N	0.266		
C:N	7.33		

2. Die grond het 'n kleurkroma van 2 en 'n waarde van 3 wat 'n eenheid donkerder as die onderliggende IIC_1-horison is.

Die kleur van die profiel verander na 'n dowwe geelbruin in die onderliggende horisonte, terwyl die struktuur ook na 'n sterk ontwikkelde geronde blokstruktuur toeneem. Die klei-inhoud neem met diepte af en is 17 persent minder in die IIC_2-horison as in die A-horison. Bogenoemde variasies in die profiel is te wyte aan sedimentasie en nie aan pedogenese nie. Soos verwag kan word van 'n riviergrond, is die slikgehalte relatief hoog in vergelyking met die ander gronde in die studiegebied, naamlik 'n gemiddeld van ongeveer 30 persent.

Dit is veral opvallend dat die growwe sandfraksie afneem, terwyl die fynsand met diepte toeneem.

Die horisonoorgange is duidelik vanaf die A- na die IIC_1-horison, maar is verder geleidelik en sodoende onduidelik.

Die moedermateriaal van die Dykwalserie is duidelik 'n fluviale afsetting, soos gesien kan word aan die voorkoms van litologiese diskontinuïteite binne die solum. Die verhouding van growwe tot fyn sandfraksies, asook die verspreiding van die serie, staaf die bewering.

Die oppervlakte van die A-horison toon swak selfkrummelende eienskappe en klein krakies. Alhoewel die kleigehalte hoog is, vind die kenmerkende kraking van Vertisols nie algemeen plaas nie. Dit is waarskynlik toe te skryf aan die teenwoordigheid van onderliggende fyn sanderige sedimente. Daar is wel enkele lokaliteite waar duidelike krake, asook selfkrummelende eienskappe aan die oppervlak voorkom, waargeneem. In hierdie lokaliteite is die klei donkerbruin tot swartbruin met 'n duidelike blokstruktuur en 'n baie harde konsistensie in die droë toestand. Die onderliggende horisonte het kleure met

effens hoër kromas en waardes, wat moontlik toe te skryf is aan die teenwoordigheid van kalsiumkarbonaat-konkresies (sien bespreking van Kokkedêrserie 2.3.3.12).

<u>Dreinering</u>.- Die interne dreinering is uiters beperk, maar die oppervlakdreinering is vinnig as gevolg van die konvekse vorm van die dykwal.

Die krake wat in die laerliggende posisies gedurende droë periodes ontstaan, absorbeer groot hoeveelhede water wat die grondkolloïede laat uitsit (montmorilloniet) en die krake sluit. Sodoende word die grondmassa feitlik onderdringbaar vir water. Oppervlaktewater kan ook nie vrylik wegbeweeg nie, aangesien hierdie gedeeltes laer is as die dykwalle, sodat pannetjies in nat seisoene ontstaan.

<u>Chemiese eienskappe</u>.- Die grondreaksie varieer van effens suur in die A-horison tot effens alkalies in die IIC_2-horison. Die katione-uitruilingskapasiteit is baie hoog en neem af met diepte.

Die uitruilingskompleks van die A-horison is oorversadig en word deur kalsium oorheers. Dit regverdig ook die klassifikasie as 'n molliese epipedon (Soil Survey Staff, 1960). Die persentasie uitruilbare natrium is baie laag, maar neem geleidelik toe met diepte.

Die koolstofinhoud is relatief hoog in vergelyking met die ander gronde in die studiegebied, naamlik 1.95 persent. Die verklaring hiervoor is waarskynlik die groot hoeveelhede organiese materiaal wat saam met die alluvium op die dykwalle afgesit word, en moontlik die feit dat bestaande plantegroei soms heeltemal deur alluvium bedek kan word.

Grondgebruik.- Die oppervlakteverspreiding van hierdie serie is beperk, maar klein gedeeltes word nogtans intensief bewerk. Katoen, koring, tabak, mielies en aartappels is die belangrikste gewasse wat onder besproeiing verbou word.

Dit bied verder uitstekende weiding, aangesien van die vernaamste weidingsgrasse soos Panicum maximum 'n groot persentasie van die bedekking uitmaak.

Klassifikasie van die Dykwalserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960).

Orde	-	Mollisol
Suborde	-	Haplostoll
Grootgrondgroep	-	Aridiese Haplostoll
Subgrondgroep	-	Vertiese Aridiese Haplostoll

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk, 1969).

Vorm	-	Bonheim
Serie	-	Glengazi

Klassifikasie van gestratifiseerde alluvium.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960).

Orde	-	Entisol
Suborde	-	Fluvent
Grootgrondgroep	-	Ustifluvent
Subgrondgroep	-	Vertiese Ustifluvent

ii. <u>Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie</u>

(Van der Eyk, 1969)

Vorm	-	Dundee
Serie	-	Dundee

2.3.3.7 Albionserie

Die verspreiding van hierdie grondtipe is uiters beperk. Dit kom slegs op die plaas Parys 75 voor en word deur profiel no. 8 verteenwoordig. Die profielbeskrywing en analitiese data word onderskeidelik in tabelle 19 en 20 weergegee.

Topografiese posisie.- Die grond kom uitsluitlik as 'n alluviale waaier langs die laer Krokodilrivier voor en word deur die bolope van twee episodiese strome begrens.

Moedermateriaal.- Growwe tot medium, resente sanderige sedimente dien as moedermateriaal vir die grond.

Morfologie.- Die bogrond is 'n dowwe, geelbruin, growwe lemerige sand, wat sag en brokkelrig is en as 'n okriese (ortiese) epipedon geklassifiseer kan word as gevolg van die lae kroma van 3.

Die kleur van die onderliggende horisonte is deurgaans dieselfde, maar die tekstuur verander van 'n growwe lemerige sand tot 'n growwe sandkleileem met diepte. Alhoewel die kleivermeerdering in die onderliggende horisonte aansienlik hoër is as in die okriese epipedon, is dit nogtans nie 'n argilliese horison nie. Die litologiese diskontinuïteit in die profiel, wat blyk uit die verhoudings van growwe tot fynsandfraksies, dui op 'n variasie in die moedermateriaal. Die profielontwikkeling is dus die gevolg van die stratifikasie van lae, wat op verskillende tye afgesit is en nie pedogenese nie.

Die struktuur varieer van 'n baie swak ontwikkelde granulêre struktuur in die A_1-horison tot 'n swak ontwikkelde medium blokstruktuur in die dieperliggende horisonte.

Die growwe sandfraksie is deurgaans laag, terwyl

Tabel 19 Profielbeskrywing van die Albionserie (Profiel no. 8)

Lokaliteit: Op die plaas Parys

Posisie in landskap: Op 'n alluviale waaier

Hoogte bo seespieël: 866 meter

Plantegroei: *Terminalia sericea* (sandgeelhout) dominant

Moedermateriaal: Resente sedimente van fluviale oorsprong

Horison	Diepte in sentimeter	Beskrywing
Okries A Orties A	0-25	Dowwe geelbruin (10 YR 5/3) droog, geen vlekke; growwe lemerige sand; sag en brokkelrig, baie swak ontwikkelde granulêre struktuur; geen konkresies of klippe; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.9; weerstand = 10,800 ohm.
C_1 Regiese sand	25-76	Dowwe geelbruin (10 YR 5/4) droog, geen vlekke; growwe sandkleileem; hard, swak ontwikkelde medium geronde blokstruktuur; geen konkresies of klippe; plantwortels frekwent; geleidelike oorgang; matige beperkte deurdringbaarheid; pH = 6.9; weerstand = 1,350 ohm.
$11C_2$	76+	Dowwe geelbruin (10 YR 5/3) effens vogtig, geen vlekke. growwe sandkleileem; effens hard, swak ontwikkelde medium geronde blokstruktuur; geen konkresies of klippe; wortels seldsaam; geleidelike oorgang; matig beperkte deurdringbaarheid; pH = 7.6; weerstand = 880 ohm.

Tabel 20 Analitiese data van die Albionserie (Profiel no. 8)

Diepte (sentimeter)	0-25	25-76	76+
Horison	A	C_1	$11C_2$
Korrelgrootte-verspreiding (%)			
1 mm	9.46	8.35	9.25
1 - .5 mm	16.51	15.98	13.83
.5 - .25 mm	15.77	13.72	13.56
.25 - .1 mm	23.72	17.89	17.35
.1 - .05 mm	15.69	11.44	12.23
Totaal sand	81.15	67.38	66.21
Slik (.05 - .02)	9.30	12.55	13.62
Klei (.002 mm)	9.55	20.07	20.17
Katione-adsorpsiekompleks			
Uitruilbare katione (m.ekw./100g)			
Ca	2.50	5.00	8.49
Mg	0.70	2.20	2.26
K	0.26	0.48	0.34
Na	0.08	0.22	0.85
S - waarde	3.54	7.90	11.94
K.U.K.	3.00	6.60	9.40
Baseversadiging %	100.00	100.00	100.00
U.N.P.	2.70	3.30	9.00
pH H_2O	5.9	6.9	7.6
pH KCl	4.3	5.6	6.7
Weerstand (ohms)	10,800	1,350	880
% C	0.225		
% N	0.049		
C:N	4.60		

die fyn sandfraksie hoër is. Die ooglopendste verklaring hiervoor is die sortering van detritale materiaal gedurende die transportasieproses.

Die oorgange tussen horisonte is deurgaans geleidelik en derhalwe onduidelik.

Dreinering.- Die A-horison het 'n goeie interne dreinering, terwyl die onderliggende horisonte die permeabiliteit van water matig beperk. Geen vlekke kom egter in die profiel voor nie en daar kan dus aangeneem word dat daar nie probleme met waterophoping ondervind sal word nie.

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie toon 'n opmerklike groot variasie, naamlik van mediumsuur in die A-horison, na neutraal in die C_1 tot effens alkalies in die IIC_2-horison. Die verklaring lê waarskynlik daarin dat die toename van die kalsiuminhoud met diepte, naamlik binne 'n bereik van ongeveer 1.0 meter, 'n toename van 6 m.ekw./100g grond verteenwoordig. Alhoewel kalsium en magnesium die uitruilkompleks oorheers, is die persentasie uitruilbare natrium van die IIC_2-horison 9.0.

Die katione-uitruilingskapasiteit neem toe met diepte. Dit kan toegeskryf word aan die verhoging in kleigehalte in die onderliggende horisonte (Buckman & Brady, 1960).

Die koolstofinhoud en die verhouding van koolstof tot stikstof in die A-horison is laag in vergelyking met die omringende gronde van die vallei. Die stroomsnelhede van die episodiese strome wat verantwoordelik was vir die afsetting van die moedermateriaal van die Albionserie, was in alle waarskynlikheid sodanig dat die growwe sedimente hier afgesit is, terwyl die slik en klei, asook organiese materiaal, weggevoer is na die laer Krokodilrivier.

Die geweldige variasie in weerstand vanaf die A-horison (10,800 ohm) tot die $IIIC_2$-horison (880 ohm) kan toegeskryf word aan die vermeerdering van klei met diepte en die groter hoeveelheid vry soute in die dieper horisonte (Bear, 1967).

Grondgebruik.- As gevolg van die beperkte verspreiding van die serie (ongeveer 5 hektaar) word dit nie vir akkerbou benut nie.

Die natuurlike weiding is swak, weens die groot aantal steekgrasse wat voorkom.

Klassifikasie van die Albionserie.-

i. Volgens die "7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960).

Orde	-	Entisol
Suborde	-	Fluvent
Grootgrondgroep	-	Ustifluvent
Subgrondgroep	-	Tipiese Ustifluvent

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk, 1969)

Vorm	-	Fernwood
Serie	-	Sandveld (Tentatief)

2.3.3.8 <u>Braklaagteserie</u>

Die grond van die episodiese wateraflope en pannetjies behoort tot die Braklaagteserie.

Profiel 1 is 'n verteenwoordigende voorbeeld van dié serie.

In tabelle 21 en 22 word die profielbeskrywing en analitiese data onderskeidelik weergegee.

<u>Topografiese posisie</u>.- Die serie is gelokaliseer in die leegtes van die sekondêre dreineringsisteme, langs die laer hange na die laer Krokodilrivier en in pannetjies langs die laer hange aan die noorde- en suidekant van die rivier respektiewelik.

<u>Moedermateriaal</u>.- Die moedermateriaal is tweeledig, naamlik 'n kolluviale mengsel van granitiese oorsprong en eoliese sand op graniet binne die solum.

<u>Morfologie</u>.- 'n Duidelike grysbruin kleur wat toe te skryf is aan swak dreinering en die sterk horisondiffe-rensiasie is morfologies baie kenmerkend.

Die profiel bestaan uit 'n effens harde, growwe sanderige leem en goed deurdringbare A-horison waarvan die dikte varieer, met 'n onderliggende geelgrys, matig deurdringbare, sanderige kleileem. Die dieper horison is 'n dowwe geelbruin-oranje, effens harde sandkleileem. Die growwe sandfraksies is deurgaans relatief hoër as die fyner sandfraksies. Dit is waarskynlik die resultaat van ingespoelde materiaal van granitiese oorsprong.

Die A-horison kan verdeel word in 'n grysbruin okriese epipedon (A_1) en 'n ligter grys-geelbruin gebleik-te horison (A_2). Die A_2-horison voldoen aan die vereis-tes vir 'n albiese horison, aangesien die klei-inhoud van die horison, (4.59 persent) baie laer is as dié van die onderliggende B_2tg-horison met 'n kleigehalte van meer as

Tabel 21 Profielbeskrywing van die Braklaagteserie (Profiel no. 1)

Lokaliteit: Op die plaas Vaalpenskraal 24°15' SB. 27°5'OL

Posisie in landskap: In leegtes langs laer hange na rivier.

Hoogte bo seespieël: 930 - 840 meter

Plantegroei: Gemengde soetdoringveld met Acacia senegal dominant

Moedermateriaal: 0 - 70 sentimeter: Kolluviale materiaal van granitiese oorsprong.
70-100 sentimeter: Eoliese sand.
100+sentimeter: Verweerde ou graniet.

Horison	Diepte in Sentimeter	Beskrywing
Okries A_{11} / Orties	0 - 15	Grysbruin (5 YR 5/2) droog, geen vlekking; growwe sanderige leem; effens hard, struktuurloos; geen konkresies of klippe; wortels volop; oorgang geleidelik; Goeie deurdringbaarheid; pH = 6.0; Weerstand = 5,400 ohm.
Okries A_{12} / Orties	15 - 30	Grysbruin (5 YR 5/2) droog, geen vlekking; growwe sanderige leem; effens hard, struktuurloos; geen konkresies of klippe; wortels volop; oorgang skerp; Goeie deurdringbaarheid; pH = 6.0, weerstand = 3,950 ohm.
Albies A_2 / Swewende gley	30 - 36	Grys geelbruin (10 YR 6/2) droog, geen vlekking; growwe lemerige sand, effens hard, struktuurloos; geen konkresies of klippe; wortels volop; oorgang skerp; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.9; weerstand = 5,150 ohm.
Argillies B_2tg / Tekstuur B	36 - 70	Geelgrys (2.5 YR 5/3) droog, geen vlekking; growwe sandkleileem; baie hard, matig ontwikkelde medium prismatiese struktuur; geen konkresies of klippe; wortels volop; oorgang duidelik; matig beperkte deurdringbaarheid; pH = 7.4; weerstand = 1,050 ohm.
$111C_1cag$	70 -100	Dowwe geelbruin oranje (10 YR 6/4) droog, swak diffuse helder geelbruin vlekke (10 YR 6/6); growwe sandkleileem; effens hard, swak ontwikkelde krummelstruktuur; $CaCO_3$ konkresies volop, subhoekig tot geronde klippe volop; wortels seldsaam; oorgang skerp; effens beperkte deurdringbaarheid; pH = 8.15; weerstand = 425 ohm.
$IIIC_2$	100+	Verweerde graniet.

Tabel 22 Analitiese data van die Braklaagteserie (Profiel no. 1)

Diepte (sentimeter)	0–15	15–30	30–36	36–70	70–100
Horison	A_{11}	A_{12}	A_2	B_2tg	$11C_1$cag
Korrelgrootte-verspreiding (%)					
1 mm	15.07	18.06	18.85	16.48	10.67
1 - .5 mm	24.32	22.18	25.65	16.61	11.96
.5 - .25 mm	14.58	13.93	13.11	8.39	12.20
.25 - .1 mm	11.89	14.36	11.72	6.98	9.75
.1 - .05 mm	8.84	8.99	8.29	5.40	6.27
Totaal sand	74.69	77.52	77.82	53.85	50.86
Slik (.05-.02)	12.79	9.26	17.59	7.87	27.18
Klei (.002 mm)	12.53	13.23	4.59	38.28	21.96
Katione-adsorpsiekompleks Uitruilbare katione (m.ekw./100g)					
Ca	3.12	3.74	1.25	8.74	18.00
Mg	1.19	1.81	0.66	4.93	3.80
K	0.48	0.54	0.19	1.47	2.00
Na	0.05	0.15	0.05	1.61	1.20
S - waarde	4.84	6.24	2.15	16.75	25.00
K.U.K.	4.20	3.80	2.00	8.60	20.00
Baseversadiging %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
U.N.P.	1.20	3.90	2.50	18.70	6.00
pH H_2O	6.0	6.0	6.9	7.4	8.2
pH KCl	5.3	5.1	5.5	6.5	7.3
Weerstand (ohms)	5,400	3,950	5,150	1,050	425
% C	0.603	0.546			
% N	0.063	0.053			
C:N	9.57	10.64			

38 persent, en die oorliggende A_1-horison met 'n kleigehalte van 13.23 persent (Soil Survey Staff, 1960). Die kleur van die A_2-horison word dus hoofsaaklik deur die kleur van die primêre sand- en slikdeeltjies bepaal.

Die A_2-horison oorlê 'n baie harde geelgrys, sanderige kleileemhorison (B_2tg) met 'n dikte van ongeveer 35 sentimeter. Die horison het 'n matig ontwikkelde prismatiese struktuur en kan om die volgende redes as 'n argilliese horison beskryf word (Soil Survey Staff, 1960):

i. Die horison is onder 'n elluviale horison (A_2) gevorm.

ii. Daar is 'n opvallende vermeerdering in klei vanaf die A_1 (13.23%) en die A_2(4.59%) na die B_2tg-horison (38.28%).

iii Kleihuidjies wat 'n aanduiding is van getransporteerde klei, is prominent om die sandkorrels en pedoppervlaktes.

In die algemeen is illuviale klei dieselfde as klei wat van die moedermateriaal ontwikkel het, behalwe dat dit normaalweg fyner is (Soil Survey Staff, 1960).

Die argilliese horison gaan duidelik oor in 'n dowwe geelbruin-oranje, effens harde alkaliese klei, naamlik die IICag-horison. Dié horison het 'n sterk ontwikkelde krummelstruktuur waarin kalsiumkarbonaat-konkresies algemeen voorkom.

Die kleigehalte van die IICcag-horison is heelwat laer as dié van die oorliggende argilliese horison. Die argilliese horison het in 'n homogene moedermateriaal met 'n mediumtekstuur ontwikkel en het dus 'n hoër kleigehalte en meer fynklei as die onderliggende IICcag-horison (Soil Survey Staff, 1960).

Subhoekige en geronde klippe kom algemeen voor. Dit is afkomstig van die onderliggende IIIC$_2$-horison

van verweerde graniet en van getransporteerde gruis respektiewelik.

<u>Dreinering:-</u> Oppervlakte-dreinering is vinnig as gevolg van die redelike hoë gradiënt in die geval van die sekondêre dreineringslyne, terwyl water normaalweg in die pannetjies versamel. Die interne dreinering is beperk want die teenwoordigheid van donker, helder, geelbruin vlekke dui op afwissellende aërobiese en anaërobiese toestande.

<u>Chemiese eienskappe</u>:- Die grondreaksie varieer van effens suur in die A_1-horison, tot matig alkalies in die IICcag-horison. Alhoewel kalsium en magnesium hoofsaaklik die katione-uitruilingskompleks oorheers, is die hoeveelheid natrium en kalium hoog in vergelyking met die meerderheid van die omringende grondseries.

Die A_2-horison het die laagste katione-uitruilingskapasiteit in die profiel, vanweë die lae klei-inhoud. Laasgenoemde is, soos reeds genoem, uit die horison verwyder deur elluviasie.

Die koolstofinhoud van die A_1-horison is hoog en die verhoudings van koolstof tot stikstof varieer van 9.5 tot 10.6.

Oppervlakte kalkkreet kom algemeen in die leegtes voor (plaat VII). Gedurende die reënseisoen beweeg koolsuurgasryke reënwater deur die grondprofiel, sodat kalsium- en magnesiumkarbonate in die onderliggende gesteente oplos. Gedurende die droë seisoen beweeg die water deur middel van kapillêre kragte opwaarts en verdamp aan die oppervlakte. Die kalsium- en magnesiumkarbonate word naby die oppervlakte in die vorm van konkresies gepresipiteer, sodat 'n bank of 'n aaneenlopende "kalklaag" gevorm word. Die bank word soms later deur rivierwalerosie blootgestel (Harmse, 1969).

Plaat VII 'n Voorbeeld van oppervlakkalkkreet in die vorm van 'n dik kalkbank. Dit word dikwels in die veld in assosiasie met die Braklaagteserie aangetref.

Die litosols en oppervlakte-kalkreet is om praktiese redes nie as aparte eenhede op die kaart aangedui nie, aangesien hulle omvang te beperk is. Hulle is saamgevoeg in 'n kompleks met die Braklaagteserie.

<u>Grondgebruik</u>:- Akkerboubedrywighede word nie op die grond beoefen nie, maar die natuurlike veld verskaf uitstekende weiding vir beeste en wild.

<u>Klassifikasie van die Braklaagteserie</u>.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960).

Orde	-	Alfisol
Suborde	-	Ustalf
Grootgrondgroep	-	Durustalf
Subgrondgroep	-	Natriese Durustalf

ii. <u>Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie</u> (Van der Eyk, 1969).

Vorm	-	Estcourt
Serie	-	Darling

2.3.3.9 Kameelbultserie

Die serie beslaan ongeveer 25 hektaar in die studiegebied, maar kom geïsoleerd voor as stroke of sones tussen die normale granitiese gronde.

Profiel 3 is 'n verteenwoordigende voorbeeld van die Kameelbultserie.

In tabelle 23 en 24 word die profielbeskrywing en analitiese data onderskeidelik weergegee.

Topografiese posisie.- Die algemene voorkoms van die serie, is teen die laer hange van lae, koepelvormige bulte aan die noordoostelike kant van die rivier.

Moedermateriaal.- Die moedermateriaal is tweeledig en bestaan uit 'n kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van metamorfe gesteentes, soos epidosiete en biotietgneisse, wat in sones in die graniet voorkom.

Morfologie.- Die duidelike rooibruinkleur van die grond is kenmerkend.

Die profiel het 'n redelike dik okriese epipedon met 'n goed ontwikkelde kambiese horison. Die kambiese horison het in situ ontwikkel. Alhoewel dit effens bros is, het geen struktuurontwikkeling plaasgevind nie. Deur die bodemvormende prosesse is die materiaal verander sodat vry ysteroksides vanuit die silikaatkleie vrygestel is. (Buckman & Brady, 1960). Die verandering was egter nie genoeg vir die ten volle verwering van piroksene, amfibole, veldspate, mikas of ander verweerbare minerale nie en illuviasie van ysteroksiedes, humus of klei het nog nie die stadium van ontwikkeling bereik, dat die horison as 'n argilliese horison geklassifiseer kan word nie. Die kambiese horison is nog in die sone wat deur plantwortels bereik word.

Tabel 23 Profielbeskrywing van die Kameelbultserie (Profiel no. 3)

Lokaliteit: Op die plaas Vaalpenskraal $24^{o}15'$ SB. $27^{o}5'$ OL.

Posisie in landskap: Op laer hange na rivier

Hoogte bo seespieël: 895 meter

Plantegroei: Gemengde soetdoringveld met <u>Acacia tortilis</u> subsp. <u>heteracantha</u> dominant.

Moedermateriaal: Kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van gneiss en epidosiet (mafiese metamorfe gesteentes).

Horison.	Diepte in sentimeter	Beskrywing.
Okries A_{11} Orties	0 - 25	Rooibruin (5YR 4/8) droog, geen vlekke; growwe sanderige leem; sag, struktuurloos; geen konkresies; klippe 1 cm in deursnee, seldsaam; duidelike oorgang;pH=6.1; weerstand = 3,800 ohm.
Kambies B_2 Rooi apedale B	25 - 60	Donker rooibruin (2.5 YR 3/6) droog droog, geen vlekke; growwe sandkleileem; bros, struktuurloos; geen konkresies, subhoekig en geronde klippe 1 - 5 cm in deursnee baie volop (kliplyn); wortels volop; oorgang skerp; Goeie deurdringbaarheid; pH = 6.4; weerstand 1,350 ohm.
111 C	60 - 86	Rooibruin (5 YR 4/8) droog, vlekke a.g.v. halfverweerde gneiss, gryswit (N 8/0) en grys (N 4/0); growwe sandkleileem; hard, struktuurloos, geen konkresies; klippe 1 cm in deursnee frekwent; wortels volop; oorgang duidelik; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.6; weerstand = 1,250 ohm.

Tabel 24 Analitiese data van die Kameelbultserie (Profiel no. 3)

Diepte (sentimeter)	0-25	25-60	60-86
Horison	A_{11}	B_2	111 C
Korrelgrootteverspreiding (%)			
1 mm	9.66	9.50	12.67
1 - .05 mm	14.78	10.57	11.35
.5 - .25 mm	15.40	16.66	16.41
.25 - .1 mm	23.15	17.67	19.11
.1 - .05 mm	14.19	11.05	8.40
Totaal sand	77.18	65.45	67.93
Slik (.05 - .02)	8.49	2.64	12.03
Klei (.002 mm)	14.33	31.92	19.24
Katione-adsorpsiekompleks			
Uitruilbare katione (m.ekw./100g)			
Ca	3.49	3.74	5.62
Mg	1.81	2.47	2.76
K	0.43	0.51	0.34
Na	0.02	0.17	0.58
S-waarde	5.75	6.89	9.30
K.U.K.	5.00	7.60	8.80
Baseversadiging %	100.00	90.70	100.00
U.N.P.	0.40	2.20	6.60
pH H_2O	6.1	6.4	6.6
pH KCl	5.3	5.7	5.8
Weerstand (ohms)	3,800	1,350	1,250
% C	0.363		
% N	0.067		
C:N	5.42		

Die kleur van die profiel verander geleidelik van rooibruin (5YR 4/8) na donkerrooibruin (2.5YR 3/6) en rooibruin (5YR 4/8) respektiewelik in die onderliggende horisonte. Die rooikleur is te danke aan die yster wat as onoplosbare ferrioksiedes en -hidroksiedes voorkom (Maignien, 1964).

Die tekstuur neem sterk toe vanaf 'n growwe sanderige leem in die A_{11}-horison na 'n growwe sanderige kleileem in die B_2- of kambiese horison. Die kleigehalte neem toe met ongeveer 15 persent van die okriese epipedon na die onderliggende kambiese horison. Soos reeds genoem, is dit 'n gevolg van verwering in situ en nie illuviasie nie. 'n Verdere bewys hiervoor, is die afwesigheid van kleihuidjies om die sandkorrels (Soil Survey Staff, 1960). Die klei-inhoud van die IIIC-horison is laer as dié van die B_2-horison. Die rede hiervoor is waarskynlik dat die primêre minerale nog nie heeltemal verweer is om silikaatkleie te vorm nie.

Die horisonoorgang tussen die A-en B_2-horisonte is duidelik en neem die vorm van 'n dik, ongesementeerde kliplaag aan.

Die IIIC-horison het verspreide gryswit (N 8/0) en grys (N 4/0) vlekke wat as gevolg van verwering van die moedermateriaal ontstaan het (geogeniese vlekke).

Struktuurontwikkeling is deurgaans afwesig en plantwortels is volop.

Dreinering.- Beide die interne en eksterne dreinering is sodanig dat geen probleme met waterstagnasie ondervind sal word nie. Alhoewel daar vlekke in die IIIC-horison voorkom, is dit nie toe te skryf aan dreineringseffekte nie, maar geogeniese faktore.

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie is effens suur in die A-horison tot neutraal in die B- en C-horisonte.

Die moedermateriaal is ryk aan ferromagnesiumminerale (piroksene, biotiete, amfibole en plagioklaas (Longwell e.a., 1955) en soos verwag kan word, oorheers kalsium en magnesium die adsorpsiekompleks.

Die katione-uitruilingskapasiteit (m.ekw./100g grond) neem toe met diepte as gevolg van die vermeerdering in klei. Alhoewel die IIIC-horison 'n laer kleigehalte het as die oorliggende horison, is die katione-uitruilingskapasiteit daarvan 45.7 m.ekw./100g klei, teenoor die 23.8 m.ekw./100g klei van die oorliggende B_2-horison. Hierdie verskynsels is waarskynlik toe te skryf aan 'n variasie van die tipe kleimineraal teenwoordig of die teenwoordigheid van tekto-allofaan (Harmse, 1967).

Die B_2-horison is feitlik versadig met metaalkatione, maar die oor- en onderliggende horisonte is oorversadig.

Die koolstofinhoud is laag en die verhouding van koolstof tot stikstof is onder normaal vir die omgewing. Dit is welbekend dat gronde van droeë streke, soos die studiegebied, laer C:N-verhoudings sal hê, as gevolg van die snelle mineralisasie van organiese materiaal. Die lae verhoudings kan dus in 'n mate gekorreleer word met klimaatstoestande, veral temperatuur en die hoeveelheid en verspreiding van reënval (Buckman & Brady, 1960).

Grondgebruik.- Die dik kliplyn en die vlak solum is beperkend vir gewasverbouing, maar die grond verskaf goeie weiveld vir beeste en wild.

Klassifikasie van die Kameelbultserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960).

Orde	-	Inseptisol
Suborde	-	Tropept

Grootgrondgroep	-	Ustropept
Subgrondgroep	-	Oksiese Litiese Ustropept

ii. <u>Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie</u>
(Van der Eyk, 1969)

Vorm	-	Hutton (of Glenrosa)
Serie	-	Shorrocks (of Mayo).

2.3.3.10 Leeuwdriftserie

Die voorkoms van die serie is beperk tot die noordoostelike kant van die laer Krokodilrivier en verder ooswaarts in die rigting van die plase Albion 73 en Leeuwdrift 78.

Profiel 11 is 'n verteenwoordigende voorbeeld van die serie.

In tabelle 25 en 26 word die profielbeskrywing en analitiese data onderskeidelik weergegee.

Topografiese posisie.- Dit kom op die laerhange noordoos van die laer Krokodilrivier voor.

Moedermateriaal.- Die moedermateriaal bestaan uit 'n kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet.

Morfologie.- Horisondifferensiasie is duidelik en die profiel sien as volg daaruit:

Die Okriese epipedon bestaan uit 'n dowwe bruin (7.5YR 5/4) growwe sanderige leem, met 'n onderliggende IIB-horison van ongeveer 40 sentimeter dik. Laasgenoemde bestaan uit 'n helder rooibruin (5YR 5/6) growwe sandkleileem en oorlê 'n dowwe geeloranje (10YR 6/4) gruiserige sandkleileem met diffuse, medium ontwikkelde, helder rooibruin vlekke (5YR 5/8). Laasgenoemde IIIC-horison het volop yster- en mangaankonkresies (plaat VIII) en hoekig tot geronde kwarts en kwartsiet rolstene van 1 - 3 sentimeter in deursnee. Die konkresies se deursnee varieer tussen 10 en 20 mm en toon min of meer konsentriese laminasies. Die konkresies is swart en het dus 'n hoë mangaanoksiedinhoud. Die konkresies word onder wisselende toestande van oksidasie en reduksie gevorm, en is derhalwe moontlik die resultaat van 'n vorige bodemvormende proses en latere sedimentere verspreiding deur kolluviasie.

Tabel 25 Profielbeskrywing van die Leuwdriftserie (Profiel no. 11)

Lokaliteit: Op die plaas Parys

Posisie in landskap: Op laer hange na rivier

Hoogte bo seespieël: 880 meter

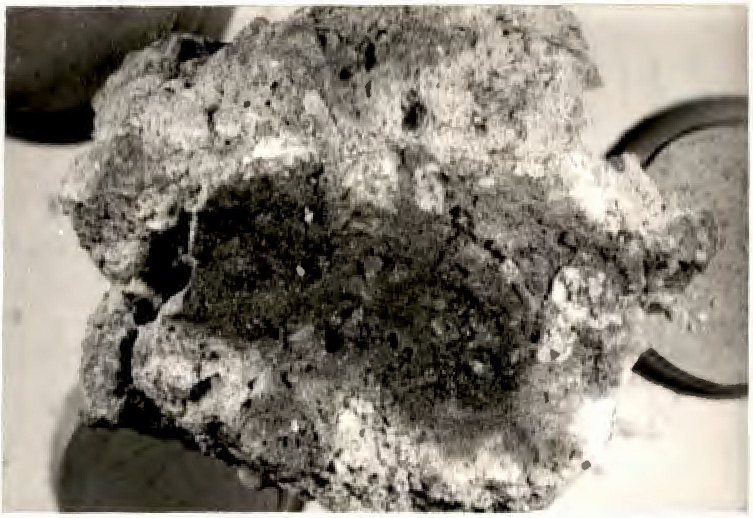
Plantegroei: <u>Acacia senegal/Eragrostis</u> rigidior-gemeenskap

Moedermateriaal: 0-63 sentimeter: Kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet.
63+sentimeter: Kolluvium van verweerde graniet.

Horison	Diepte in sentimeter	Beskrywing
<u>Okries A</u> Orties	0-25	Dowwe bruin (7.5 YR 5/4) droog, geen vlekke; growwe sanderige leem; sag struktuurloos; geen konkresies of klippe; plantwortels volop; oorgang geleidelik; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.6, weerstand = 7,850 ohm.
<u>Kambies 11B_{11}</u> Geel apedale B	25-38	Helder rooibruin (5 YR 5/6) droog, geen vlekke; growwe sandkleileem; sag, struktuurloos; geen konkresies of klippe; plantwortels frekwent; oorgang geleidelik; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.4; weerstand = 5,600 ohm.
<u>Kambies 11B_{12}</u> Geel apedale B	38-63	Helder rooibruin (5 YR 5/6) droog, geen vlekke; growwe sandkleileem sag, struktuurloos; geen konkresies of klippe; plantwortels frekwent; geleidelik oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 5.4; weerstand = 5,600 ohm.
111 C	63+	Dowwe geeloranje (10 YR 6/4) droog, diffuse medium helder rooibruin vlekke (5 YR 5/8); gruiserige sandkleileem; baie hard, struktuurloos; volop Fe- en Mn-konkresies; kwarts en kwartsiet klippe volop, hoekig tot gerond, 1 - 3 cm in deursnee; plantwortels teenwoordig; oorgang duidelik; matig beperkte deurdringbaarheid; pH = 5.7; weerstand = 3,150 ohm.

Tabel 26 Analitiese data van die Leeuwdriftserie (Profiel no. 11)

Diepte (sentimeter)	0-25	25-38	38-68
Horison	A	$11B_{11}$	$11B_{12}$
Korrelgrootte-verspreiding(%)			
1 mm	11.88	13.67	14.32
1 - .5 mm	19.40	19.75	20.24
.5 - .25 mm	14.95	12.75	12.34
.25 - .1 mm	17.31	11.61	10.97
.1 - .05 mm	10.71	7.56	6.60
Totaal sand	74.24	65.34	64.47
Slik (.05 - .02)	13.91	13.33	11.67
Klei (.002 mm)	11.85	21.33	23.85
Katione-adsorpsiekompleks			
Uitruilbare katione (m.ekw./100g)			
Ca	2.25	2.50	2.25
Mg	0.82	1.54	1.85
K	0.34	0.38	0.35
Na	0.08	0.08	0.48
S - waarde	3.49	4.50	4.93
K.U.K.	3.20	5.80	4.60
Baseversadiging %	100.00	77.60	100.00
U.N.P.	2.50	1.40	10.40
pH H_2O	5.6	5.4	5.5
pH KCl	4.5	4.3	4.2
Weerstand (ohms)	7,850	5,600	4,450
% C	0.456		
% N	0.067		
C:N	6.81		



Plaat VIII 'n Voorbeeld van 'n yster-mangaankonkresie afkomstig uit die IIIC-horison van die Leeuwdriftserie

Die growwe sandfraksies is deurgaans hoog. Die verhoudings van growwe tot fyn sandfraksies toon 'n litologiese diskontinuïteit, wat op 'n vertikale anisotropisme van moedermateriaal in die profiel dui. Die vermeerdering van klei vanaf die A-horison (11.85 persent) tot in die IIB (23.85 persent) is dus die gevolg van verwering in situ en nie illuviasie nie. Geen kleihuidjies is in die horison opgemerk nie. Die IIB-horison is derhalwe 'n kambiese horison en nie 'n argilliese horison nie.

Die oorgange tussen die horisonte is geleidelik, behalwe vir 'n duidelike kleuroorgang na die IIIC-horison.

Plantwortels is volop in die A-horison, maar verminder met diepte.

Dreinering.- Weens die topografiese posisie van die serie in die landskap, is die oppervlakdreinering goed.

Die interne-dreinering is goed vir die boonste 60 sentimeter, waarna dit effens beperk word as gevolg van die toename in klei. Die swak interne-dreinering van die dieper horisonte, is gemanifesteer in die voorkoms van helder rooibruin vlekke. Laasgenoemde dui op afwisselende aërobiese en anaërobiese toestande (Buckman & Brady, 1960).

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie varieer tussen medium suur in die A-horison tot sterk suur in die IIB_{11}- en IIB_{12}-horisonte. Soos reeds genoem, het die grond 'n growwe tekstuur en derhalwe 'n goeie deurlugting. Die konsentrasie koolsuurgas in die grondlug, mag moontlik 'n invloed op die pH uitoefen. Hoër konsentrasies van CO_2 kan 'n invloed hê op die uitloging van katione. Dit is bekend dat die pH van 'n grond baie sensitief is vir selfs klein veranderings in die konsentrasie koolsuurgas (Russel, 1968).

Alhoewel kalsium en magnesium die uitruilkompleks oorheers, is dit laag in vergelyking met dié van

die omliggende gronde. Die persentasie uitruilbare natrium in die IIB_{12}-horison is hoog, naamlik 10.4 persent. Ten spyte hiervan het die grond 'n lae pH, wat daarop dui dat die natrium waarskynlik as vrysoute teenwoordig is.

Die verhouding van koolstof tot stikstof is laag, naamlik 6.81. Soos reeds genoem word die lae waardes gekorreleer met klimaatstoestande (Buckman & Brady, 1960).

Grondgebruik.- Die bedekking van die serie is goeie weiveld. Langs die rivier word mielies, koring en sonneblom onder besproeiing verbou. Die gemiddelde mielie-opbrengs is ongeveer 40 sak per hektaar.

Klassifikasie van die Leeuwdriftserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960)

Orde	-	Inseptisol
Suborde	-	Tropept
Grootgrondgroep	-	Ustropept
Subgrondgroep	-	Tipiese Ustropept

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk, 1969).

Vorm	-	Avalon
Serie	-	

2.3.3.11 Nooitgedachtserie

Die serie is gelokaliseer in die oorgangsone van die laer hange na die laer Krokodilrivier en die oorstromingsvlakte van die rivier. Aan die suidelike kant van die rivier is die sone breed en is derhalwe as 'n aparte eenheid gekarteer, terwyl die oorgangsone noord van die rivier selde breed genoeg was vir karteringsdoeleindes.

Profiel 12 is 'n verteenwoordigende voorbeeld van die Nooitgedachtserie.

In tabelle 27 en 28 word die profielbeskrywing en analitiese data onderskeidelik weergegee.

Moedermateriaal.- 'n Mengsel van klei van die oorstromingsvlakte en sanderige kolluvium dien as moedermateriaal vir die grond.

Morfologie.- Die serie was waarskynlik vroeër 'n vertisol. Deur kolluviasie is sand oor die oorstromingsvlakte gespoel wat in die krake inbeweeg het en goed vermeng geraak het. Die geleidelike oorgang na die vertisol van die oorstromingsvlakte, asook tonge van sand wat in die krake van die vertisol voorkom, kan as 'n moontlike bewys hiervan gesien word. Die vermeerdering in sand het 'n beter interne dreinering tot gevolg gehad. Meer water kon deur die profiel beweeg, met die gevolg dat verwering vinniger kon plaasvind.

Die puinmantel is dik, sodat die moedergesteente op 'n diepte van 1.2 meter nog nie in die waarnemingsgat blootgelê was nie.

Die Ap-horison is bruin met 'n kroma van 5 en is derhalwe 'n okriese (of ortiese) epipedon.

Die onderliggende IB_1-en IIB_2-horisonte verander geleidelik na donkerbruin en helder bruin in die

Tabel 27 Profielbeskrywing van die Nooitgedachtserie (Profiel no. 12)

Lokaliteit: Op die plaas Nooitgedacht 70.

Posisie in landskap: Oorgangsone tussen oorstromingsvlakte en laer hange.

Hoogte bo seespieël: 866 meter.

Plantegroei: Acacia tortilis/Panicum coloratum-gemeenskap.

Moedermateriaal: Mengsel van klei en kolluvium op die grense van oorstromingsvlaktes.

Horison.	Diepte in sentimeter	Beskrywing
Okries Ap Orties	0 - 25	Bruin (7.5 YR 4/5), geen vlekke; growwe sanderige kleileem; effens hard, struktuurloos; geen konkresies of klippe; plantwortels volop; duidelike oorgang; goeie deurdringbaarheid; pH = 6.1; weerstand = 1,280 ohm.
Kambies $1B_1$ Rooi Struktuur B	25 - 76	Donker rooibruin (5 YR 3/6) vogtig, geen vlekke; growwe sandkleileem; baie hard, matig ontwikkelde geronde blokstruktuur; geen konkresies of klippe; plantwortels volop; duidelike oorgang; matig beperkte deurdringbaarheid; pH = 6.2; weerstand = 1,240 ohm.
Kambies $11B_2$ Rooi Struktuur B	76 - 120	Donker rooibruin (5 YR 3/6) vogtig, geen vlekke; growwe sandkleileem; baie hard, matig ontwikkelde geronde blokstruktuur; Mn-konkresies seldsaam, maar neem geleidelik toe met diepte; klippe baie seldsaam, gerond, 7cm in deursnee; plantwortels volop; geleidelike oorgang; matig beperkte deurdringbaarheid; pH = 6.1; Weerstand = 810 ohm.
111 C	120 +	Helderbruin (7.5 YR 5/6) vogtig, sterk diffuse vlekke (7.5 YR 4/4); growwe sandkleileem; hard, baie swak ontwikkelde gematigde blokstruktuur; Mn-konkresie frekwent; geen klippe; plantwortels frekwent; effens beperkte deurdringbaarheid; pH = 6.9; weerstand = 690 ohm.

Tabel 28 Analitiese data van die Nooitgedachtserie (Profiel no. 12)

Diepte (sentimeter)	0-25	25-76	76-120	120+
Horison	Ap	$1B_1$	$11B_2$	111 C
	Korrelgrootte-verspreiding (%)			
1 mm	5.02	10.23	10.86	5.86
1 - .5 mm	10.53	12.05	10.78	7.94
.5 - .25 mm	14.83	13.08	12.05	10.85
.25 - .1 mm	18.11	14.13	12.93	14.89
.1 - .05 mm	14.63	9.31	9.49	11.63
Totaal sand	63.12	58.79	56.10	51.17
Slik (.05 - .02)	12.03	7.91	9.00	20.00
Klei (.002 mm)	24.86	33.30	34.90	28.83
	Katione-adsorpsiekompleks Uitruilbare katione (m.ekw./100g)			
Ca	6.86	6.86	8.11	9.98
Mg	8.54	3.39	3.76	3.39
K	0.51	0.22	0.29	0.26
Na	0.08	0.37	0.58	0.54
S-waarde	10.99	10.84	12.74	14.17
K.U.K.	9.80	12.20	12.80	14.00
Baseversadiging %	100.00	88.90	99.50	100.00
U.N.P.	0.80	3.00	4.50	3.90
pH H_2O	6.1	6.2	6.1	6.9
pH KCl	5.3	5.2	5.3	5.5
Weerstand (ohms)	1,280	1,240	810	690
%C	1.19			
%N	0.112			
C:N	10.63			

IIIC-horison. Die rooi kleur is 'n gevolg van die beter dreinering en word veroorsaak deur vry ysteroksiedes in die profiel.

Die tekstuur verander geleidelik van medium sanderige kleileem in die okriese epipedon, na 'n sterk, growwe, sanderige kleileem in die onderliggende IB_1- en IIB_2-horisonte en 'n sterk, fyn, sanderige kleileem in die IIIC-horison. Die kleigehalte van die grond is deurgaans hoog, veral in die IB_1- en IIB_2-horisonte. Beide is kambiese horisonte om die volgende redes (Soil Survey Staff, 1960):

i. Die horisonte het hoë kromas en 'n rooier kleur.

ii. Daar bestaan te min bewyse van illuviasie om die horisonte as argillies te klassifiseer, soos die afwesigheid van kleihuidjies om die sandkorrels en struktuureenhede.

iii. Die horisonte word nie deur 'n albiese horison oorlê nie.

Die horisonoorgange is duidelik golwend vanaf die Ap- na die IB_1-horison, waarskynlik as gevolg van die inspoeling van sand en organiese materiaal in die krake van 'n vroeëre vertisol.

Die kambiese horisonte het matig ontwikkelde geronde blokstrukture wat waarskynlik die resultaat is van volume veranderings deur seisoenale veranderings in vogtoestande. Die IIIC-horison het 'n swak ontwikkelde blokstruktuur.

Mangaankonkresies kom seldsaam in die IIB_2-horison voor, maar neem toe in die onderliggende horison. Die konkresies is waarskynlik ook te wyte aan 'n vorige bodemvormende proses en latere sedimentêre verspreiding deur kolluviasie.

Dreinering.- Oppervlaktedreinering is effens beperk vanweë die baie lae helling. Behalwe vir die goeie interne dreinering van die Ap-horison, het die profiel deurgaans 'n matig beperkte permeabiliteit soos ook weerspieël word deur die teenwoordigheid van dowwe bruin vlekke (7.5YR 4/4) in die dieperliggende horisonte.

Chemiese eienskappe.- Die grondreaksie in die Ap-, IB1- en IIB2-horisonte is deurgaans effens suur, terwyl die IIIC-horison neutraal is. Dié verhoging in pH is moontlik toe te skryf aan die verhoging van die kalsium-inhoud met diepte.

Die koolstofgehalte van die bogrond is besonder hoog vir die gebied. Dit is waarskynlik toe te skryf aan die groot hoeveelhede organiese materiaal wat saam met die sand in die krake van die vroeë vertisol ingespoel het. Organiese materiaal word ook saam met die alluvium op die oorstromingsvlakte deur die rivier afgesit, waar dit deur kolluviasie met die Nooitgedachtserie vermeng raak. Die kalsium- en magnesiuminhoud is hoog en oorheers die uitruilingskompleks. Die persentasie uitruilbare natrium van die A-horison is baie laag, maar vermeerder duidelik in die onderliggende horisonte.

Die katione-uitruilingskapasiteit verhoog met diepte, as gevolg van die toename in klei. Alhoewel die klei-inhoud van die IIIC-horison laer is as dié van die oorliggende horison, is die katione-uitruilingskapasiteit nogtans hoër. Dit kan moontlik toegeskryf word aan 'n variasie van die kleimineraalsamestelling met diepte. Die IIIC-horison bevat waarskynlik nog van die onverweerde montmorilloniet van die oorspronklike vertisol.

Die Ap- en IIIC-horisonte is oorversadig met metaalkatione, terwyl die IB_1- en IIB_2-horisonte onversadig is. Dit verklaar ook die effens suur grondreaksie van dié twee horisonte.

Grondgebruik.- Die serie is inherent baie vrugbaar, alhoewel dreineringsprobleme ondervind kan word. Kafferkoring en katoen word egter suksesvol verbou.

Natuurlike weiding is goed, aangesien 'n goeie bedekking van permanente weidingsgrasse soos *Panicum coloratum*, *Sporobolus ioclados*, ens. op dié grondtipe voorkom.

Klassifikasie van die Nooitgedachtserie.-

i. Volgens die „7th Approximation" (Soil Survey Staff, 1960).

Orde	-	Inseptisol
Suborde	-	Tropept
Grootgrondgroep	-	Ustropept
Subgrondgroep	-	Tipiese Ustropept

ii. Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie (Van der Eyk, 1969).

Vorm	-	Shortlands
Serie	-	Kinross

2.3.3.12 Kokkedêrserie

Die tipiese vleigrond van die studiegebied behoort tot die Kokkedêrserie. Uitlopers van die serie word ook in die laagliggende dele van die Dykwalserie gevind, maar is van so 'n beperkte omvang dat dit nie as aparte eenhede gekarteer kon word nie. Dit is derhalwe in 'n kompleks met laasgenoemde saamgevoeg. Die serie is deur middel van profiel no. 4 beskryf.

Die profielbeskrywing en analitiese data word onderskeidelik in tabelle 29 en 30 weergegee.

Topografiese posisie.- Die serie is beperk tot die oorstromingsvlaktes van die laer Krokodilrivier.

Moedermateriaal.- Die moedermateriaal is 'n alluviale klei-afsetting.

Morfologie.- Die morfologie van die serie word sterk beïnvloed deur uitsetting en inkrimping van die grondmassa, as gevolg van benatting en uitdroging onderskeidelik.

Die dikte van horisonte varieër opvallend as gevolg van die omwoelinge en swel- en krimpaktiwiteite van die grond.

Die oorgang tussen die A- en AC-horisonte is golwend as gevolg van die matige ontwikkeling van gilgaimikroreliëf (Dudal, 1965). Die oorgange se ongelyke topografie kan ook die gevolg wees van „tonge" of „stringe" wat vanaf die A- tot in die AC-horison strek. Hulle is tussen 4 en 8 sentimeters breed, strek tot 30 sentimeters benede die normale oorgang van die A-horison en kom

Tabel 29 Profielbeskrywing van die Kokkedêrserie

Lokaliteit: Op die plaas Vaalpenskraal 24°15' 27°4' OL.

Posisie in landskap: Op oorstromingsvlakte van laer Krokodilrivier.

Hoogte bo seespieël: 850 meter.

Plantegroei: Acacia tenuispina/Sporobolus iocladosgemeenskap

Moedermateriaal: Alluviale klei-afsetting

Horison.	Diepte in sentimeter	Beskrywing.
A	0 - 56	Bruinswart (2.5 Y 3/1) vogtig, geen vlekking; klei baie stewig, sterk ontwikkelde medium blokstruktuur selfkrummelende oppervlaklagie; geen konkresies; klippe ½ cm in deursnee seldsaam; wortels frekwent; oorgang geleidelik; uiters beperkte deurdringbaarheid; pH = 7.3; weerstand = 105.
AC	56 - 127+	Bruinswart (2.5 % 3/1) vogtig, geen vlekking; klei; baie stewig, sterk ontwikkelde growwe blokstruktuur; poeierpakkies van $CaCO_3$ kom frekwent voor; klippe ½ cm in deursnee, rond, seldsaam; wortels frekwent; geleidelike oorgang; glyvlakke duidelik; uiters beperkte deurdringbaarheid; pH = 7.0; weerstand = 60 ohm.

Tabel 30 Analitiese data van die Kokkedêrserie (Profiel No. 4)

Diepte (sentimeter)	0-56	56-127+
Horison	A	AC
	Korrelgrootte-verspreiding (%)	
1 mm	3.92	5.28
1 - .5 mm	4.73	5.38
.5 - .25 mm	3.78	4.42
.25 - .1 mm	4.71	5.25
.1 - .05 mm.	4.17	3.81
Totaal sand	21.30	24.14
Slik (.05 - .02)	18.67	19.92
Klei (.002 mm)	60.02	55.94
	Katione-adsorpsiekompleks Uitruilbare katione (m.ekw./100g)	
Ca	14.80	15.60
Mg	8.80	19.33
K	0.60	0.70
Na	4.60	11.74
S - waarde	28.80	46.67
K.U.K.	39.20	37.40
Baseversadiging (%)	73.50	100.00
U.N.P.	11.70	31.30
pH H_2O	7.3	7.0
pH KCl	6.3	6.3
Weerstand (ohms)	105	60
%C	0.633	
%N	0.09	
C:N	7.03	
% Organiese materiaal	0.86	

algemeen voor in horisontale intervalle van 45 tot 80 sentimeters uitmekaar.

Die oppervlaktes van die struktuurelemente toon duidelike glyvlakke (plaat IX). Die glyvlakke is sigbaar as effens blinkoppervlaktes wat na die horisontale vlak neig met hoeke wat tussen 20 en 60 grade varieer. Hulle toon ook 'n mate van ooreenkoms met kleihuidjies, maar die gevryfde kleur word nie ligter nie. Die sterk ontwikkelde blokstruktuur van die profiel is gedeeltelik te danke aan glyvlakke wat mekaar kruis.

Struktuurelemente in die AC-horison, vertoon soms blinkoppervlaktes wanneer vogtig. Hierdie vlakke staan bekend as drukvlakke en word gevorm tydens beperkte uitsetting van die grondmassa (Dudal, 1965). Met die eerste oogopslag het hierdie drukvlakke dieselfde voorkoms as glyvlakke, maar hulle vertoon nie ander kenmerke soos riwwe, wat die gevolg is van definitiewe beweging van die grondmassa nie.

Die struktuurelemente wat deur glyvlakke in die dieper horisonte gevorm word, het 'n kenmerkende vorm wat van die tipiese blokstruktuur afwyk. Dit kan as lentikulêr beskryf word (Dudal, 1965).

Die vorming van krake (plaat X) as gevolg van die inkrimping en uitsetting van die klei, gee oorsprong aan 'n kenmerkende mikroreliëf, algemeen bekend as gilgai (Soil Survey Staff, 1960). Hierdie verskynsel is slegs matig ontwikkel in die studiegebied.

Die krake wat gedurende die droë periodes gevorm word, word met los sanderige materiaal opgevul wat van die oppervlakte inval. Met uitsetting kan die grondmassa nie weer die oorspronklike volume herwin nie, sodat 'n gedeelte van die grond opwaarts gedruk word en sodoende oorsprong gee aan gilgaimikroreliëf (Dudal, 1965).

Tabel 29 Profielbeskrywing van die Kokkedêrserie

Lokaliteit: Op die plaas Vaalpenskraal 24°15' 27°4' OL.

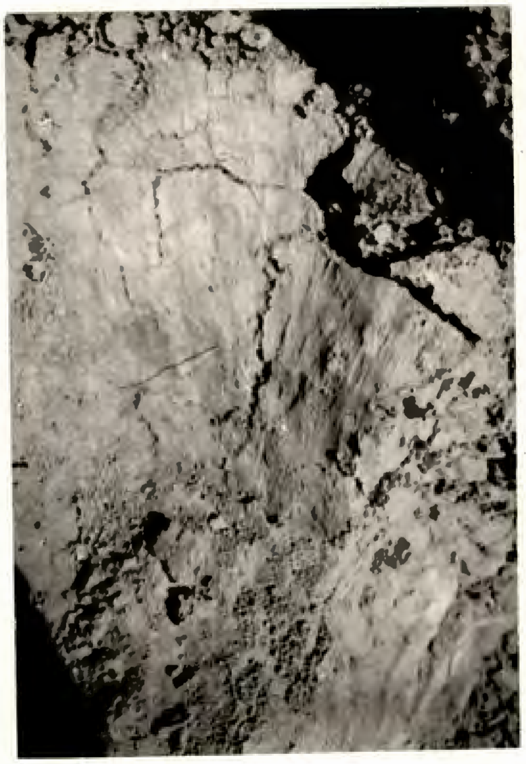
Posisie in landskap: Op oorstromingsvlakte van laer Krokodilrivier.

Hoogte bo seespieël: 850 meter.

Plantegroei: *Acacia tenuispina/Sporobolus iocladosgemeenskap*

Moedermateriaal: Alluviale klei-afsetting

Horison.	Diepte in sentimeter	Beskrywing.
A	0 - 56	Bruinswart (2.5 Y 3/1) vogtig, geen vlekking; klei baie stewig, sterk ontwikkelde medium blokstruktuur selfkrummelende oppervlaklagie; geen konkresies; klippe ½ cm in deursnee seldsaam; wortels frekwent; oorgang geleidelik; uiters beperkte deurdringbaarheid; pH = 7.3; weerstand = 105.
AC	56 - 127+	Bruinswart (2.5 % 3/1) vogtig, geen vlekking; klei; baie stewig, sterk ontwikkelde growwe blokstruktuur; poeierpakkies van $CaCO_3$ kom frekwent voor; klippe ½ cm in deursnee, rond, seldsaam; wortels frekwent; geleidelike oorgang; glyvlakke duidelik; uiters beperkte deurdringbaarheid; pH = 7.0; weerstand = 60 ohm.



Plaat IX Voorbeelde van die glyvlakke op die oppervlaktes van struktuurelemente in die Kokkedêrserie. Die voorkoms van riwwe, wat die gevolg is van die beweging van die gronsmassa, is opvallend.

Kalsiumkarbonaat-konkresies kom frekwent in die AC-horison voor. Die verspreiding daarvan is sodanig, dat hulle gelokaliseer is in pakkies of kolle, blykbaar as gevolg van die beweging en omwoelinge van die grondmassa.

Die tekstuur van die serie is klei. Die kleiinhoud toon 'n geringe afname met diepte, naamlik van 60.02 persent in die A-horison, tot 55.94 persent in die AC-horison.

Die slikfraksie verteenwoordig 18.67 en 19.92 persent van die A- en AC-horisonte onderskeidelik.

Die totale sandfraksies is baie laag dwarsdeur die profiel, naamlik 21.30 persent in die A- en 24.14 persent in die AC-horison.

Beide die A- en AC-horisonte is donker bruinswart van kleur. Dit word huidig aanvaar dat die donker kleure as gevolg van die vorming van klei-organiesemateriaalkomplekse ontstaan. Die organiese materiaal kan aan die kleioppervlaktes geadsorbeer wees, of kan selfs chemies aan die klei gebonde wees (Dudal, 1965). Die ystersulfiede in die grond kan ook donker kleure veroorsaak (Harmse, 1969).

Dreinering.- Die serie is op 'n gelykvlakte geleë en groot dreineringsprobleme kan veroorsaak word deur die stadige permeabiliteit. Die eerste reëns wat net na 'n droë seisoen val, word heeltemal geabsorbeer, maar wanneer die krake eers gesluit is, word die afwaartse beweging van die water vertraag, sodat waterstagnering op die oppervlak plaasvind.

Erosie.- Verskeie voorbeelde van erosie is in die veld waargeneem. Die konsentrasie van die reënval oor kort periodes, die beperkte infiltrasietempo, stadige permeabiliteit en die hoë natriumversadiging, maak hierdie

serie uiters gevoelig vir erosie.

Chemiese samestelling.- Die pH-waardes in die oppervlaklaag en die onderliggende AC-horison, varieer van 7.3 tot 7.0 onderskeidelik en is dus neutraal.

Die koolstof- en organiesemateriaalinhoud van die A-horison is relatief laag naamlik 0.63 en 0.86 persent onderskeidelik.

Die koolstof:stikstof-verhouding is 7.03. Die lae waarde kan veroorsaak word deur die adsorpsie van NH_4^+-ione op die tussenlae van die kleie. Dit is 'n proses wat veral deur swak deurlugting veroorsaak word (Harmse, 1969).

Die katione-uitruilingskapasiteit van die A-horison is hoog, naamlik 37.2 m.ekw./100g klei, en kan moontlik toegeskryf word aan die teenwoordigheid van 'n groot hoeveelheid fyn klei. Daar is egter 'n geringe verhoging van die katione-uitruilingskapasiteit met diepte, wat mag beteken dat die bepalende faktor die samestelling van die kleikomponente is.

Kalsium en magnesium is die dominante katione op die adsorpsiekompleks en verteenwoordig 7.5 en 7.6% onderskeidelik van die kompleks in die A-horison. Die verhouding van kalsium tot magnesium is 0.98 in die A- en 0.84 in die AC-horison.

Kalium is in klein hoeveelhede teenwoordig, naamlik 0.64- en 0.70 m.ekw./100g klei in die A- en AC-horisonte onderskeidelik.

Die persentasie uitruilbare natrium van die kompleks is egter relatief hoog, naamlik 11.7 persent in die A-horison en 31.3 persent in die AC-horison. Die hoë natriumversadiging verklaar die erosiekwesbaarheid van die serie.

Die lae elektriese weerstand van die grond dui op die teenwoordigheid van vrysoute (oplosbaar). Soos reeds genoem, is kalsiumkarbonaat teenwoordig as konkresies, poeierpakkies of as fyn verspreide onsigbare karbonaat.

Die grond het 'n hoë baseversadiging en soos reeds genoem, besit dit 'n swak interne dreinering. Verbrakking kan derhalwe dwarsdeur die jaar plaasvind weens die hoë verdamping. Onder normale benatting deur reënbuie word die soute, waarskynlik verwyder uit die oppervlaktelaag, sodat 'n natuurlike balans verkry word waarby die soute in die ondergrond akkumuleer. Dit bereik egter nie gevaarlike konsentrasies in die wortelsone nie. Die diepte waarby soute akkumuleer, is nie meer as 30 sentimeter nie en is moontlik in ooreenstemming met die diepte van werklike infiltrasie.

Mineralogie.- Montmorilloniet maak die belangrikste deel van die kleifraksie uit. Die hoë katione-uitruilingskapasiteit van 62 m.ekw./100g klei, uitsetting en inkrimping, plastisiteit en taaiheid van die grond, is tipiese kenmerke van dié kleimineraal (Dudal, 1965).

Die invloed van die tipe klei op die genese van die grond.- Die spesifieke eienskappe van montmorilloniet is direk verantwoordelik vir die uitsetting en inkrimping van die grondmassa, die omwoelling van die grondmateriaal en die selfkrummelende eienskape van die oppervlaklagie (plaat X). Hierdie verskynsels word veroorsaak deur 'n swaar tekstuur, dominering van swellende kleiminerale in die fyn fraksie en variasies in vogtoestande.

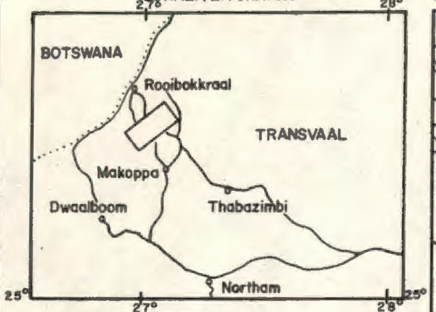
Faktore wat die vorming van montmorilloniet beïnvloed en toestande wat alternatiewe uitdroging en benatting veroorsaak, beheer die genese van die klei. Uitsetting, inkrimping en selfkrummeling van die grond,

Plaat X ŉ Voorbeeld van krake wat gedurende die droë periodes gevorm word. Let op die selfkrummellende eienskap wat die solum vertoon.

ii. <u>Volgens die Suid-Afrikaanse klassifikasie</u> (Van der Eyk, 1969).

Vorm	-	Rensburg
Serie	-	Retief

LOKALITEITSKAART



Lugfoto's:

365	20	3338 - 3341
	21	3303 - 3307
	22	3266 - 3270

Gebaseer op 'n 1 : 30 000 kompilasiekaart

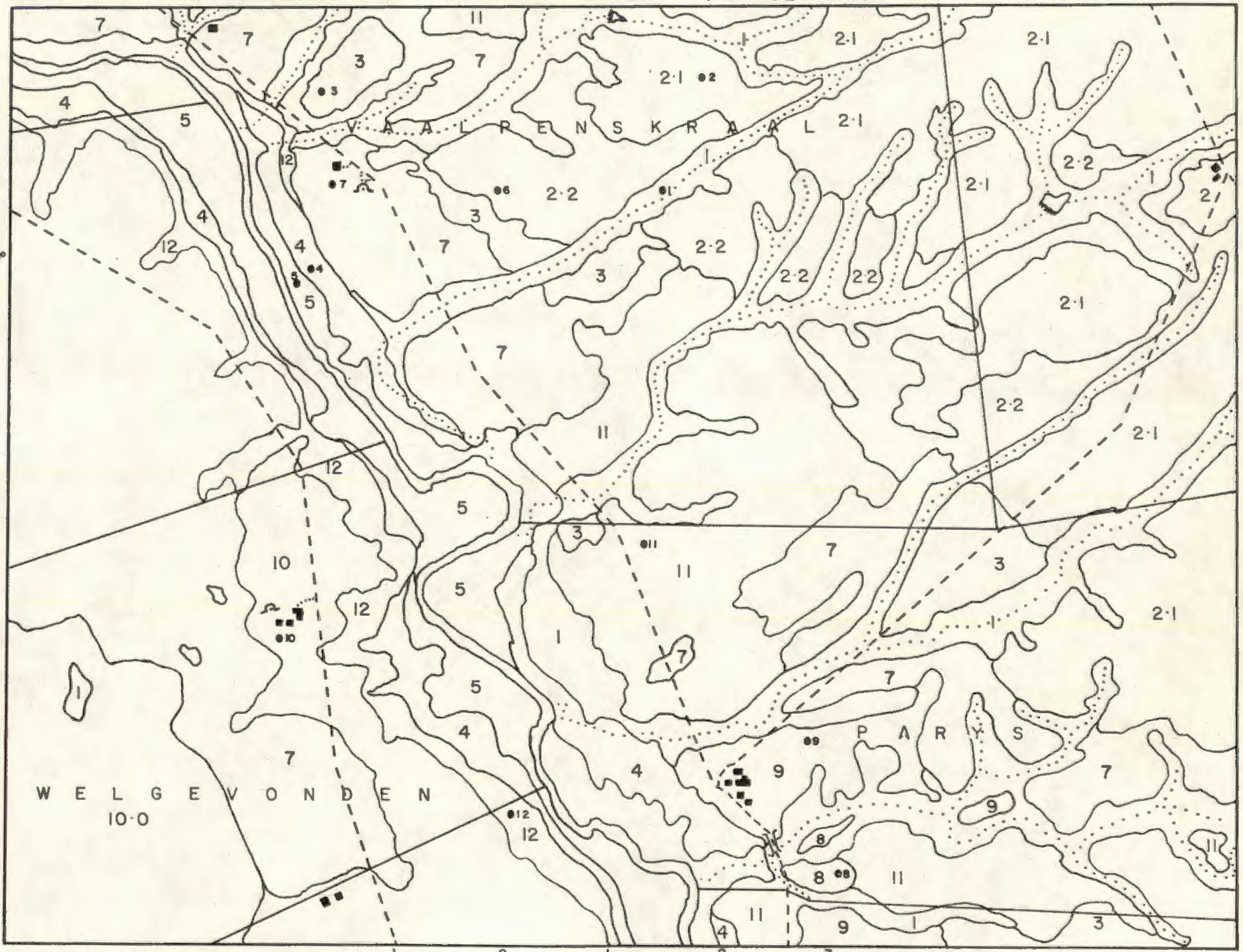
Oordrag van foto's na kaart: m.b.v. Zeiss Sketchmaster

Gekarteer en geteken deur: O.J.H. Bosch

Inrigting: Bodemkundige Instituut, P.U. vir C.H.O.

Datum: Julie 1969

KAART I VERKENNINGSBODEMKAART VAN 'N GEDEELTE VAN DIE LAER KROKODILRIVIERVALLEI



Skaal 1 : 45 000 Kilometer 1 0 1 2 3

LEGENDE

Karteringseenheid	Klassifikasie-eenheid	Posisie in landskap	Moedermateriaal	Geologiese ouderdom	Klassifikasie volgens Amerikaanse Sisteem („7th Approximation").				Klassifikasie volgens die Suid-Afrikaanse sisteem	
					Subgrondgroep	Grootgrondgroep	Suborde	Orde	Vorm	Serie
10	Welgevonden-serie	Laer hang na rivier (aggradasie oppervlak)	Eoliese sand, sowel as graniet en metamorfe gesteentes	Pleistoseen	Tipiese Ustorthent	Ustorthent	Orthent		Hutton	Shorrocks
7	Vaalpens-kraalserie	Laer hang na rivier (aggradasie oppervlak)	Graniet en eoliese sand	Prekambries en Pleistoseen	Tipiese Ustipsamment	Ustipsamment	Psamment		Hutton	Portsmouth
8	Albionserie	Alluviale waaiers	Resente sedimente	Pleistoseen	Tipiese Ustifluvent	Ustifluvent	Fluvent		Fernwood	Sandveld (Tentatief)
6	Oukraalserie	Ou veekraal langs laer hang na rivier	Graniet en eoliese sand	Prekambries en Pleistoseen	Litiese Ustipsamment	Ustipsamment	Psamment	Entisol	Mispah	Muden
9	Parysserie	Kruin van ronde heuwel	Kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet	Pleistoseen	Litiese Ustipsamment	Ustipsamment	Psamment		Mispah	Umdoni
2	Rooibosserie	Boonste hang na plato	Kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet	Pleistoseen en Prekambries	Litiese Ustipsamment	Ustipsamment	Psamment		Mispah	Klipfontein
4	Kokkedêrserie	Oorstromingsvlakte van Laer Krokodilrivier	Alluviale klei-afsetting	Pleistoseen	Natriese tipiese Pelloxerert	Pelloxerert	Xerert	Vertisol	Rensburg	Retief
12	Nooitgedacht-serie	Oorgangssone tussen oorstromingsvlakte en laer hange na rivier	Mengsel van klei in sanderige oorstromingsvlakte en kolluvium	Pleistoseen	Tipiese Ustropept	Ustropept	Tropept		Shortlands	Kinross
3	Kameelbult-serie	Laer hange na rivier	Kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van gneiss en epidosiet	Pleistoseen en Prekambries	Oksiese litiese Ustropept	Ustropept	Tropept	Inceptisol	Hutton (of Glenrosa)	Shorrocks (of Mayo)
11	Leeudriftserie	Laer hange na rivier	Kolluviale mengsel van eoliese sand en die verweringsprodukte van graniet	Pleistoseen en Prekambries	Tipiese Ustropept	Ustropept	Tropept		Hutton	Shorrocks

Komplekse

1	Braklaagte-serie	Leegtes langs laer hange na rivier	Kolluviale mengsel van granitiese oorsprong en eoliese sand	Prekambries en Pleistoseen	Natriese Durustalf	Durostalf	Ustalf	Alfisol	Estcourt	Darling
	Litosols				Litosols	Litosol	Litosol	Litosol	Litosol	Litosol
5	Dykwalserie	Dykwal van Laer Krodokilrivier	Alternatiewe gelaagde bande van klei en slik	Pleistoseen	Vertiese Ustifluvent	Ustifluvent	Fluvent	Entisol	Dundee	Dundee
	Kokkedêrserie	Vloedvlakte van Laer Krokodilrivier	Alluviale klei-afsetting	Pleistoseen	Natriese tipiese Pelloxerert	Pelloxerert	Xerert	Vertisol	Rensburg	Retief

Damme
Riviere
Episodiese strome

Plaasgrense >
Paaie —

Geboue
Rantoehutte
.1 - .12 Posisie van profielgate

2.3.4 'n Studie van die waterhoudingsvermoë van vyf grondseries in die laer Krokodilriviervallei

Weens die feit dat grond en water twee natuurlike hulpbronne is wat onafskeidbaar van mekaar staan, is grondvogstudies op die vyf grondseries met die grootste omvang in die studiegebied uitgevoer, nl. die Vaalpenskraal-, Rooibos-, Welgevonden-, Kokkedêr- en Dykwalseries. Die studies is hoofsaaklik onderneem om 'n duideliker beeld van die plant-grondwaterverhoudings te verkry.

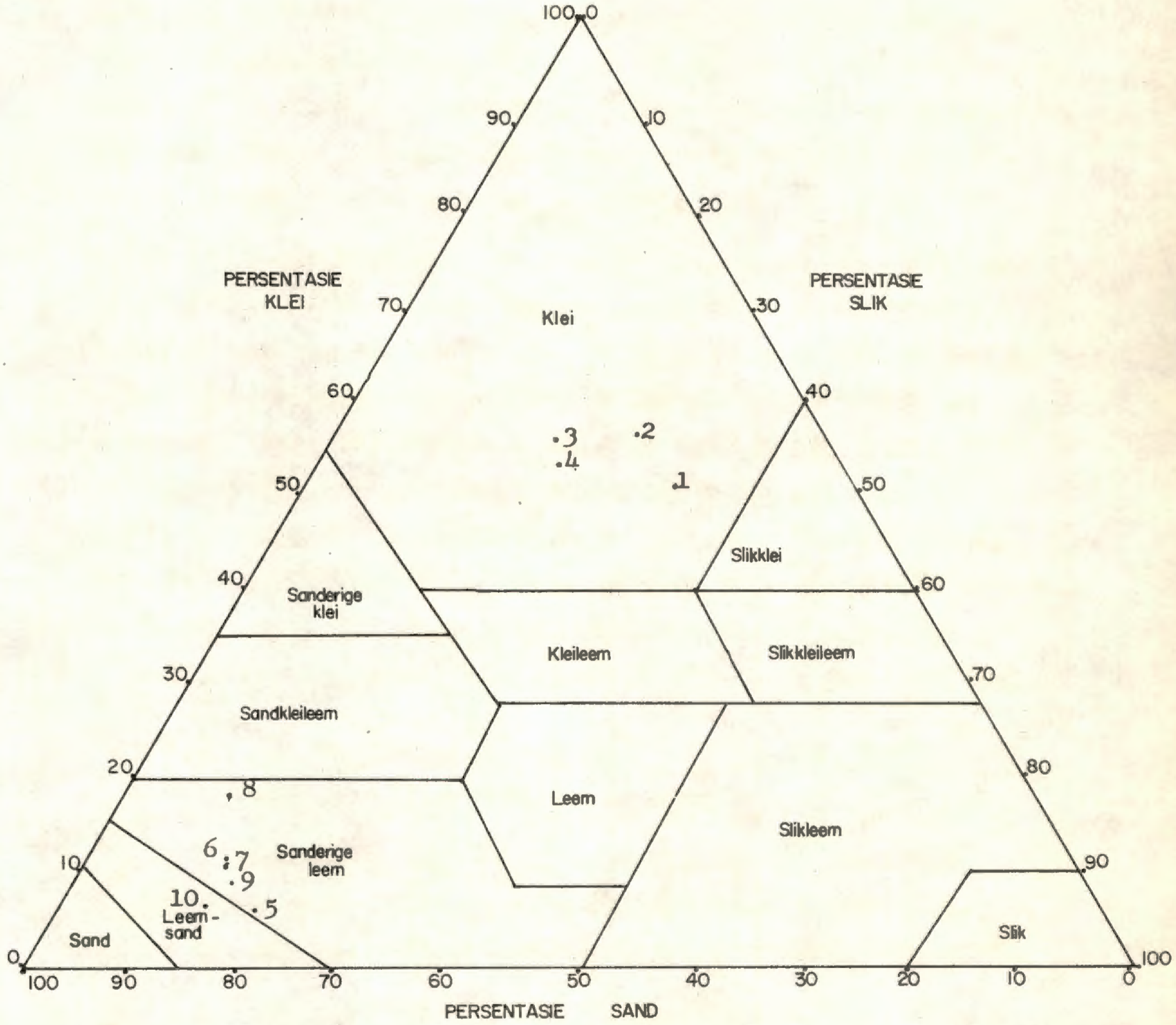
Volgens Buckman en Brady (1960) is die fisiese eienskappe van gronde vanuit 'n praktiese oogpunt belangrik, deurdat dit die beweging van water in en binne die grond, die waterhoudingsvermoë van die grond en die beskikbaarheid van water aan hoër plante beïnvloed. Daar bestaan 'n indirekte verband tussen hierdie faktore en die verspreiding van grondporieë en die aantrekking van vog deur soliede deeltjies. Die teksturele samestelling van die vyf grondseries is derhalwe ook ondersoek.

2.3.4.1 Klassifikasie van die vyf grondseries volgens teksturele eienskappe

Die teksturele samestelling en fisiese eienskappe van elke grondserie is reeds onder 2.3 bespreek en sal slegs kortliks hier saamgevat word.

Die korrelgrootte-verspreiding van die A_1- en direk onderliggende horisonte van die vyf grondseries, is diagrammaties in 'n komponent-diagram (figuur 4) voorgestel. Die teksturele samestelling en fisiese eienskappe van die vyf grondseries blyk duidelik uit die diagram.

Figuur 4 Diagram wat die korrelgrootteverspreiding van die diagnostiese epipedons en direk onderliggende horisonte van die vyf belangrikste grondseries aan toon



1 A-horison: Dykwalserie

2 $11C_1$-horison: Dykwalserie

3 A-horison: Kokkedêrserie

4 AC-horison: Kokkedêrserie

5 A_{11}-horison: Rooibosserie

6 A_{12}-horison: Rooibosserie

7 A-horison: Welgevondenserie

8 C_1-horison: Welgevondenserie

9 A_{11}-horison: Vaalpenskraalserie

10 A_{12}-horison: Vaalpenskraalserie

Die A_1- horisonte van die Rooibos-, Welgevonden- en Vaalpenskraalseries word deur sanderige leem gedomineer. Die sandkorrels is slegs gedeeltelik met klei en slik bedek en die gronde besit feitlik geen plastiese eienskappe nie. Weens die groot ruimtes tussen die sandkorrels, is dié gronde porieus en besit derhalwe 'n goeie deurlugting en dreinering.

Die Kokkedêr- en Dykwalseries is swaar kleigronde en die grondporië dus klein. Water sal gevolglik stadiger deur hierdie gronde beweeg. Weens hul plaatagtige voorkoms, het kleideeltjies 'n veel groter absorpsie-oppervlakte as 'n sanderige grond (Buckman & Brady, 1960) en is die kleigronde derhalwe in staat om meer water te hou as die sanderige gronde.

2.3.4.2 <u>Die veldkapasiteit van die vyf grondseries</u>

Na voldoende reëns is die oppervlaklaag van 'n grond tydelik met water versadig. Laasgenoemde vul die makro-grondporië en dreineer weg onder die invloed van gravitasie-kragte. Dit staan bekend as gravitasiewater (Daubenmire, 1964). 'n Groot hoeveelheid vog bly egter in die grond agter in die vorm van dun omhulsels rondom die gronddeeltjies, wat as kapillêre - of beskikbare water bekend staan. Hierdie stadium verteenwoordig die veldkapasiteit van 'n grond (Kramer, 1969).

Die veldkapasiteit van die vyf grondseries is op 'n eenvoudige wyse in die laboratorium bepaal en kom in hoofsaak met die metode van Kramer (1969) ooreen.

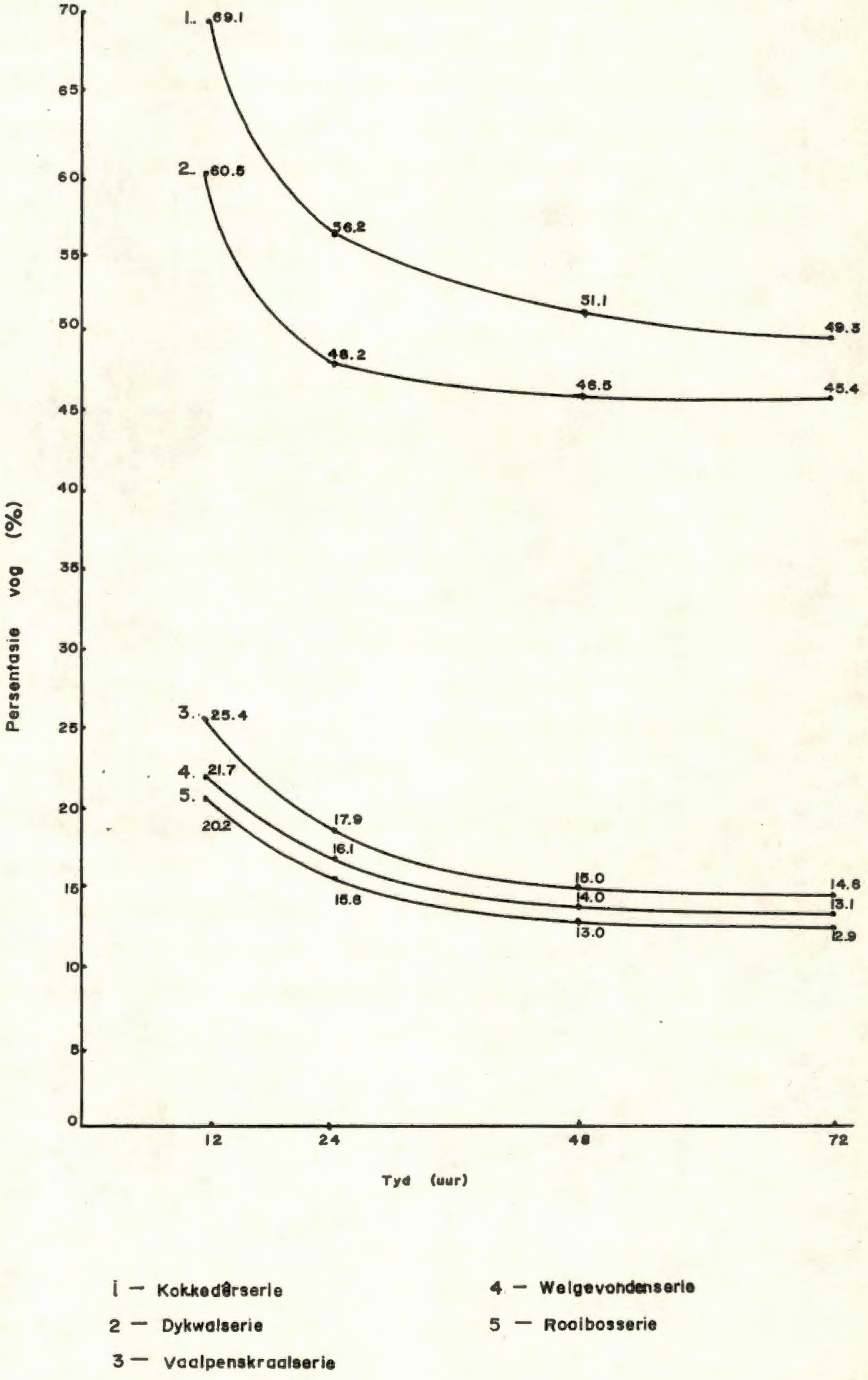
Glassillinders met 'n deursnee van 7.5 cm, waarvan die een opening met gaasdoek oordek is, is met 500 cc grond van die onderskeie grondseries gevul nadat dit deur 'n 2 mm sif gestuur is. Die grond is benat, sorgvuldig vasgestamp en weer uitgedroog by 105°C om dit so na as moontlik aan die natuurlike toestand te verkry. Daarna

is skoon water versigtig in die flesse gevoeg, totdat net 'n klein hoeveelheid by die onderste openings uitgeloop het. Die boonste opening van elke silinder is met 'n glasplaatjie bedek, om verdamping van water uit die grond te voorkom. Die grond is vir periodes van 12 -, 24 -, 48 - en 72 uur gelaat om sonder versteuring te dreineer. Na bogenoemde tydsverloop is grondmonsters in die boonste 10 cm van elke silinder versamel en die voginhoud daarvan bepaal. Die voggehalte van die grond is uitgedruk as persentasie van die droëgewig daarvan. Die resultate word in figuur 5 aangetoon.

Die veldkapasiteit van die grondseries, nl.die punt waar die tyddreineringskrommes ongeveer horisontaal begin verloop, is in al die gevalle na ongeveer 24 uur bereik. Die Kokkedêr - en Dykwalseries, wat beide hoofsaaklik deur klei gedomineer word, het die hoogste persentasies vog by veldkapasiteit bevat, naamlik 56.2 en 48.2 persent onderskeidelik, terwyl dit vir die Welgevonden-, Vaalpenskraal- en Rooibosseries, wat relatief lae persentasies klei bevat, onderskeidelik 16.1, 17.9 en 15.8 persent was.

Laboratoriumbepalings is egter nie 'n betroubare indikator van die werklike toestand in die veld nie, aangesien veldkapasiteit tot 'n groot mate deur die grondprofiel en struktuur (Kramer, 1969), asook temperatuurvariasies in die grondprofiel (Richards & Weaver, 1944) beïnvloed word. Temperatuurverhogings veroorsaak byvoorbeeld dat die hoeveelheid water wat by veldkapasiteit „vasgehou" word, verminder.

Figuur 5 Tyddreineringskrommes van die vyf belangrikste grondseries



2.3.4.3 <u>Die permanente verwelkingspunt van die vyf grondseries</u>

Die persentasie vog wat in die grond agterbly, nadat plante die kapillêre - of beskikbare water verwyder het en die stadium van permanente verwelking bereik het, staan bekend as die permanente verwelkingspunt (Kramer, 1969). Volgens Kramer word die grondvog by permanente verwelkingspunt met 'n verplaasbare krag van 15 atmosfere (221 lb./vk.dm.) aangetrek.

Die verwelkingspunt-bepalings is met behulp van 'n drukmembraamapparaat gedoen (Richards, 1943). Waterversadigde monsters (3 herhalings) van die verskillende gronde is vir 48 uur in die drukmembraamapparaat by 'n druk van 15 atmosfere gehou. Die monsters is daarna geweeg en vir 24 uur by 105°C gedroog. Die hoeveelheid vog wat in die grond was, is uitgedruk as persentasie van die lugdroë gewig van die gronde. Die resultate word in tabel 31 weergegee.

Tabel 31 Die permanenteverwelkingspunt van die vyf vernaamste grondseries

	Persentasie vog by verwelkingspunt			
	Herhalings			Gemiddeld
Serie	1	2	3	
Rooibos	2.5	2.5	2.5	2.5
Vaalpenskraal	3.7	3.7	3.7	3.7
Kokkedêr	21.0	21.9	21.8	21.6
Dykwal	15.9	15.9	16.1	16.0
Welgevonden	2.6	2.6	2.5	2.6

Uit tabel 31 blyk dit duidelik dat die kleigronde (Kokkedêr - en Dykwalseries) groter hoeveelhede vog by die permanenteverwelkingspunt bevat het (21.6 en 16.0

persent onderskeidelik) as vir die sanderige gronde, nl. 2.6 persent vir die Welgevonden-, 3.7 persent vir die Vaalpenskraal- en 2.5 persent vir die Rooibosserie. Normaalweg is hierdie vog egter onbeskikbaar vir plante. Slatyer (1957) meld egter dat hierdie water nie in alle gevalle heeltemal onbeskikbaar vir plante is nie, aangesien sekere stadig-transpirerende plante, water kan absorbeer wat met 'n baie hoër krag as 15 atmosfere „vasgehou" word.

2.3.4.4 Persentasie beskikbare vog van die vyf grondseries

Die totale hoeveelheid beskikbare vog vir plante is geneem as die verskil tussen veldkapasiteit en permanente verwelkingspunt van die gronde (Kramer, 1969) en word in tabel 32 weergegee.

Tabel 32 Persentasie beskikbare grondvog vir die vyf vernaamste grondseries

Serie	Veldkapasiteit	Permanente verwelkingspunt	Totale persentasie beskikbare vog
Rooibos	15.8	2.5	13.3
Vaalpenskraal	17.9	3.7	14.2
Kokkedêr	56.2	21.6	34.6
Dykwal	48.2	16.0	32.2
Welgevonden	16.1	2.6	13.5

Hieruit blyk dit duidelik dat die Kokkedêr- en Dykwalseries die hoogste persentasie beskikbare vog bevat het, nl. 34.6 - en 32.2 persent onderskeidelik. Die infiltrasietempo van water in dié twee grondseries is egter baie laer as dié van die sanderige Welgevonden-, Vaalpenskraal- en Rooibosseries. Onder die heersende reënvaltoestande sal hierdie twee grondseries dus moeilik veld-

kapasiteit bereik en sal die persentasie beskikbare vog weens swak indringing relatief laag wees.

Indien toediening van water deur besproeïng byvoorbeeld vinniger as die infiltrasietempo van die grond is, kan versuiping voorkom. Die besproeibaarheid van hierdie twee grondseries op 'n ekonomiese grondslag, blyk dus relatief laag te wees, tensy uiters stadige toediening plaasvind.

2.3.4.5 <u>Die vogretensiewaardes van die vyf grondseries</u>

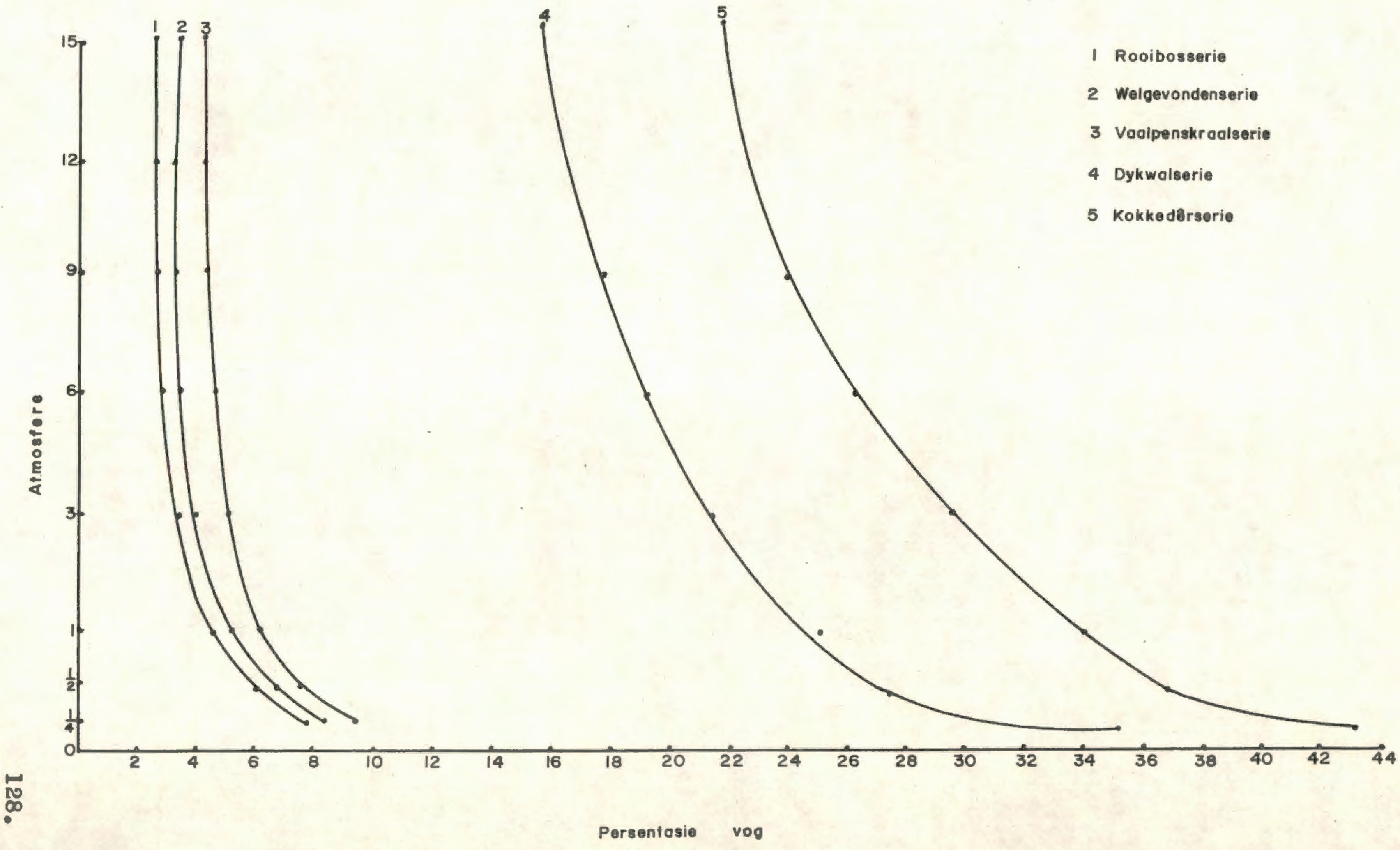
Volgens Kramer (1969) word grondwater grootliks deur matrikskragte aan die gronddeeltjies „vasgehou". Twee kragte is hoofsaaklik verantwoordelik vir die retensie van vog deur gronde, naamlik adhesie en kohesie (Buckman & Brady, 1960).

Die spanning of energie waarmee grondvog deur die gronddeeltjies „vasgehou" word, kan gemeet word deur die bepaling van die negatiewe druk (in atmosfere) wat nodig is om die water uit die grond te verwyder (Buckman & Brady, 1960).

Die grondvogspanning van die vyf grondseries is met behulp van die Richards-ekstra-eerders bepaal. Die standaardprosedure (Richards, 1943) is deurgaans gevolg. Drie herhalings van verteenwoordigende monsters is aan die volgende atmosfere druk onderwerp:

1/4	atmosfeer	(3.06	lb./vk. dm.)	
1/2	atmosfeer	(6.11	"	)
1	atmosfeer	(12.20	"	)
3	atmosfeer	(36.70	"	)
6	atmosfeer	(73.30	"	)
9	atmosfeer	(110.00	"	)
12	atmosfeer	(146.60	"	)
15	atmosfeer	(183.30	"	)

Figuur 6 Vogspanningskurwes van die vyf belangrikste grondseries



Vir die eersgenoemde drie lae atmosfere druk is van die porseleinplaat-drukpers gebruik gemaak, terwyl vir die hoër drukke van die membraanpers gebruik gemaak is. Die monsters is daarna geweeg en vir 24 uur by 105°C gedroog. Die hoeveelheid vog wat die grond behou het, is uitgedruk as persentasie van die lugdroëgewig van die gronde. Die resultate word in tabel 33 en figuur 6 aangetoon.

Tabel 33 Die waterhoudingsvermoë van die vyf vernaamste grondseries

Druk	Welgevondenserie	Dykwalserie	Kokkedêrserie	Vaalpenskraalserie	Rooibosserie
¼ atm.	8.585	35.054	42.832	9.705	8.064
½ atm.	6.472	27.687	36.667	7.641	6.189
1 atm.	5.299	25.202	34.381	6.578	4.975
3 atm.	3.583	21.385	29.762	5.005	3.531
6 atm.	3.160	19.348	26.299	4.486	3.068
9 atm.	2.947	17.577	24.007	4.050	2.756
12 atm.	2.791	16.556	22.472	3.791	2.631
15 atm.	2.567	15.954	21.597	3.697	2.496

In die Kokkedêr- en Dykwalseries, in dié volgorde, word die grondwater die sterkste gebind aan die gronddeeltjies, terwyl die grondwater in die Welgevonden-, Vaalpenskraal- en Rooibosseries meer geredelik toeganklik is vir opname deur plante (figuur 6).

Dit is dus duidelik dat die grondvogspanning wesenlik deur die tekstuur van die gronde beïnvloed word. Hoe hoër die persentasie klei, hoe hoër is die persentasie vog by veldkapasiteit en permanente verwelkingspunt en hoe groter is die persentasie beskikbare vog in die grond teenwoordig. Dit kan waarskynlik verklaar word deur die groot hoeveelheid absorberende oppervlakte in die grond wat deur kleideeltjies bygedra word en die feit dat water juis in 'n groot mate deur adsorpsiekragte „vasgehou" word.

11 lyne

HOOFSTUK 3 DIE PLANTEGROEI

Acocks (1953) dui in sy plantegroeikaart van Suid-Afrika aan dat die studiegebied 'n deel van die Dorre Soetbosveld uitmaak (kaart 2). Die plantegroei van hierdie veldtipe kan as 'n savanne beskryf word, dit wil sê die bedekking bestaan hoofsaaklik uit twee basiese komponente, naamlik 'n grasbedekking en 'n boombedekking. Verder is dit baie heterogeen en bestaan uit 'n groep nie-verwante variasies of gemeenskappe. Daar bestaan egter tans geen volledige, kwantitatiewe beskrywings van die gemeenskappe nie.

In die studiegebied is vyf duidelike plantgemeenskappe met behulp van lugfoto's geïdentifiseer en gekarteer (kaart 3). Hulle is soos volg benaam:

i. 'n Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides-gemeenskap.

ii. 'n Acacia senegal/Eragrostis rigidior-gemeenskap.

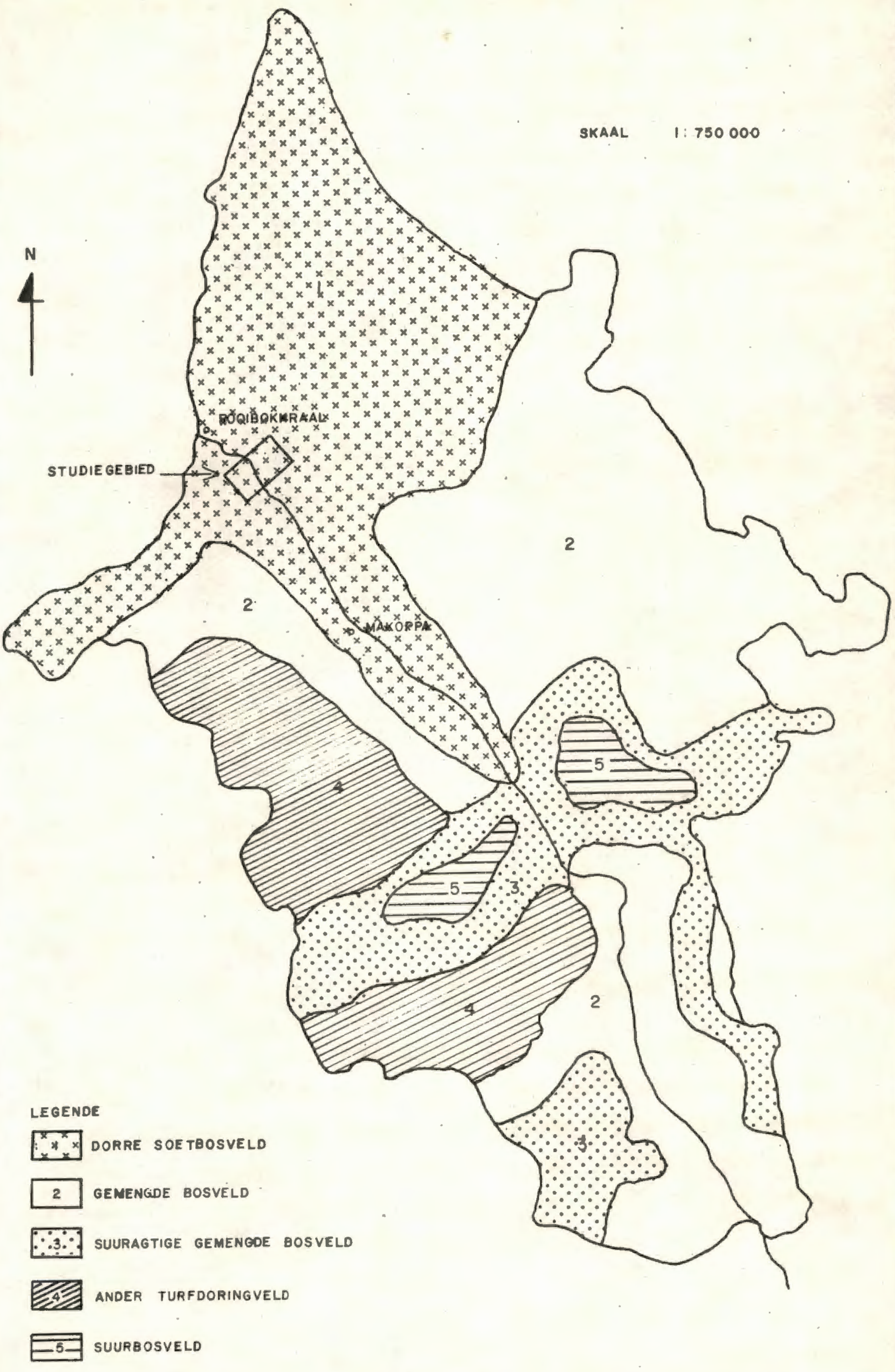
iii. 'n Acacia tenuispina/Sporobolus iocladosgemeenskap.

iv. 'n Acacia karroo/Panicum maximum-gemeenskap.

v. 'n Acacia tortilis/Panicum coloratum-gemeenskap.

Elkeen van hirdie plantgemeenskappe is so volledig moontlik beskryf ten opsigte van hulle fisiognomie, floristiese samestelling en onderlinge getalverhoudings van die samestellende komponente. Daar is ook veral aandag gegee aan die verspreiding van die plantgemeenskappe en -spesies.

KAART 2 VELDTIPES BINNE THABAZIMBIDISTRIK VOLGENS ACOCKS (1953)



Weens die opvallende ooreenkoms tussen die verspreiding van plantgemeenskappe en dié van die grondseries, is die invloed van laasgenoemde op die verspreiding van die spesies, asook op die chemiese samestelling (voedingswaarde) van sekere van die belangrike grasspesies ondersoek.

Die ondersoek is direk na die landurige droogte van 1960-67, waartydens die grasbedekking feitlik geheel en al uitgewis en baie bome beskadig is, gedoen. Tydens hierdie opnames was die toestand van die veld dus a-tipies en nog nie ten volle herstel nie. Dit was dus 'n geskikte geleentheid om die invloed van die droogte op die plantegroei te bepaal. Aangesien Van Wyk (1967) veral aandag gegee het aan die agteruitgang van die grasbedekking na die langdurige droogte, is in hierdie ondersoek veral aandag gegee aan die droogtebeskadiging aan bome en struike in die studiegebied.

KAART 3

PLANTEGROEIKAART VAN 'N GEDEELTE VAN DIE LAER KROKODILRIVIERVALLEI

LEGENDE

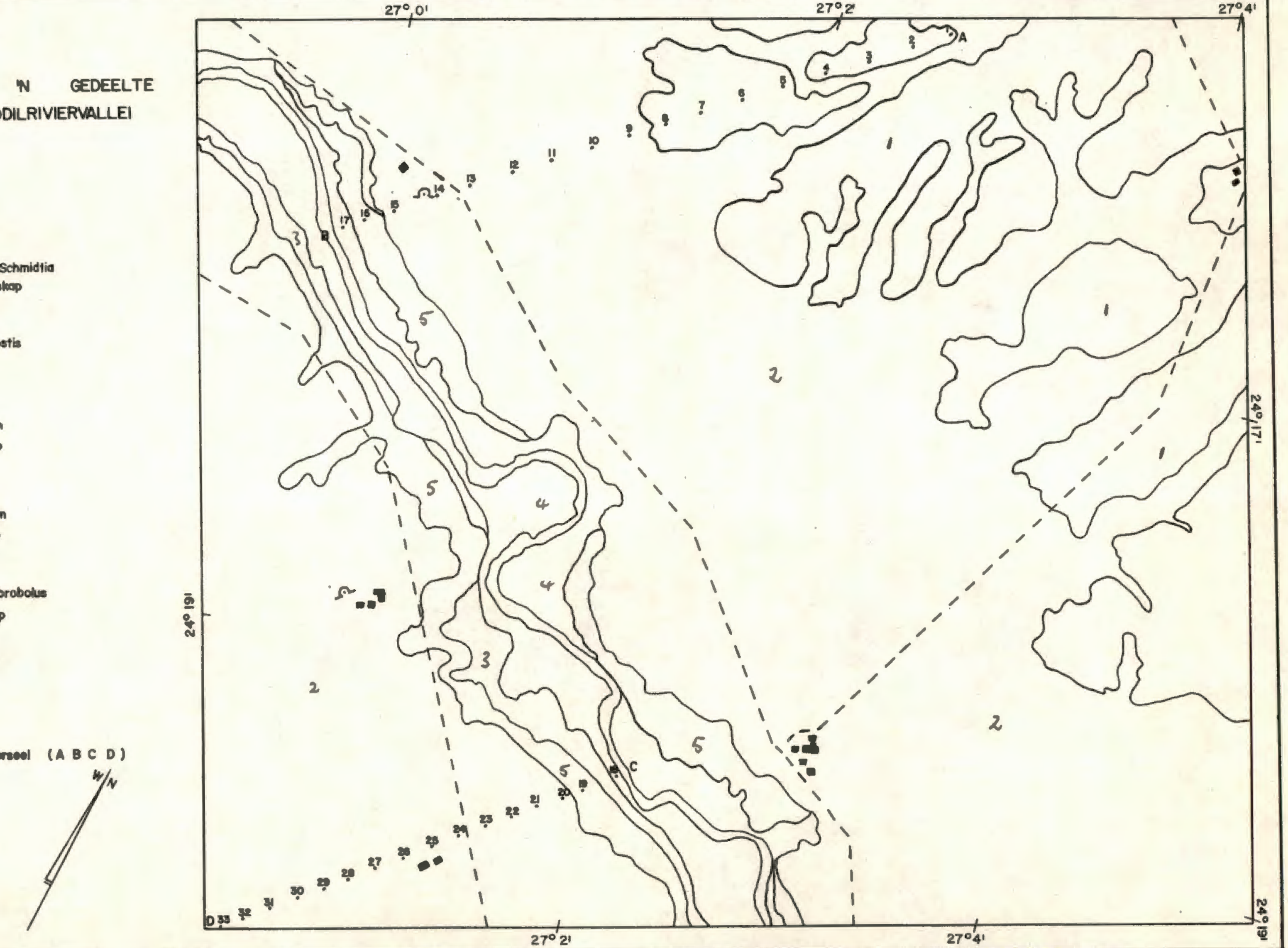
1	Combretum apiculatum / Schmidtia pappophoroides - gemeenskap
2	Acacia senegal / Eragrostis rigidior - gemeenskap
3	Acacia tortilis / Panicum coloratum - gemeenskap
4	Acacia karroo / Panicum maximum - gemeenskap
5	Acacia tenuispina / Sporobolus iocladus - gemeenskap

VERKLARENDE LEGENDE

- - -	Paaie
. . .	Posisie van strookperseel (A B C D)
▬	Plaasgeboue
⌒	Bantoehutte
1 - 33	Monsterpersele

SKAAL 1 : 45 000

W/N



3.1 OPNAMEMETODES

3.1.1 Monstering van die boom- en struikkomponent

Die veldstudies is gedurende die 1968/69-groeiseisoen op die plase Vaalpenskraal 67 en Welgevonden 68 uitgevoer.

Die opnames is in ʼn strookperseel ABCD (kaart 3) gedoen. Die strookperseel van 9,100 x 30 jaart (8317.4 x 27.4 meter) is só geplaas, dat dit oor al vyf die plantgemeenskappe gestrek het. Bogenoemde strookperseel is in 91 afsonderlike persele van 100 x 30 jaart (91.4 x 27.4 meter) onderverdeel.

In die groter *Combretum apiculatum* en *Acacia senegal*-gemeenskappe is slegs elke derde perseel vir die opnames gebruik terwyl al die persele in die ander gemeenskappe met ʼn meer beperkte omvang vir opnamedoeleindes gebruik is.

Die verteenwoordiging van die persele in die onderskeie plantgemeenskappe word in tabel 34 aangedui.

Tabel 34 Die verteenwoordiging van monsterpersele in die onderskeie plantgemeenskappe

Gemeenskap	Aantal persele
Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides	8
Acacia senegal/Eragrostis rigidior	21
Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados	1
Acacia tortilis/Panicum coloratum	1
Acacia karroo/Panicum maximum	2
Totaal	33

Die opnames wat in die monsterpersele gedoen is, het die volgende bepalings ingesluit:

i. Die aantal boom- en struikspesies in elke perseel.

ii. Die aantal individue van elke spesie in elke perseel.

iii. Die kruindeursnee van al die bome en struike in elke perseel. (Dit is verkry deur die gemiddelde kruindeursnee van elke individu (tot die naaste voet) met behulp van ʼn maatband te bepaal).

iv. Die hoogte van al die individue tot die naaste voet. Die bome en struike is gerieflikheidshalwe in die volgende hoogteklasse ingedeel.-

Saailing : < 1 voet (0.3 meter)
Klas 1 : 1 - 5 voet (0.3 - 1.5 meter)
Klas 2 : 6 - 10 voet (1.8 - 3.0 meter)
Klas 3 : 11 - 15 voet (3.3 - 4.5 meter)
Klas 4 : 16 - 20 voet (4.8 - 6.0 meter)
Klas 5 : > 20 voet (6.0 meter)

v. Die graad van droogtebeskadiging aan bome en groot struike. Die graad van beskadiging is gerieflikheidshalwe in die volgende vyf klasse ingedeel :

Klas a : Geen merkbare beskadiging.
Klas b : Effens beskadig (minder as 30 persent van die kruin dood)
Klas c : Redelik beskadig (30 - 70 persent van kruin dood)
Klas d : Erg beskadig (70 persent van kruin dood)
Klas e : Dood (Geen lewe in kruindele)

3.1.2 Monstering van die grasbedekking

Monstering van die grasbedekking is op dieselfde persele as vir boomstudies gedoen.

Die grasbedekking van die *Combretum/ apiculatum/Schmidtia pappophoroides*-, *Acacia senegal/Eragrostis rigidior* - en *Acacia tortilis/ Panicum coloratum* - gemeenskappe wat meer as 90 persent van die studiegebied beslaan, is met behulp van die wielpuntmetode (Tidmarsh en Havenga 1955) ondersoek.

Weens die onbegaanbaarheid van die relatief klein Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados - en Acacia karroo/Panicum maximum - gemeenskappe, was die gebruik van die wielpuntapparaat hier onprakties. Die opname is derhalwe deur middel van 6 opnamelyne in eersgenoemde en 3 opnamelyne in laasgenoemde gemaak. Elke opnamelyn was 100 jaart (91.4 meter) lank met 100 monsterpunte met 1 jaart (0.9 meter) intervalle. By elke monsterpunt is 'n steekstaaf vertikaal neergelaat en dieselfde kriterium as wat deur Tidmarsh en Havenga (1955) vir 'n treffer beskryf is, is deurgaans toegepas.

3.2 VERWERKING VAN DATA

3.2.1 Boom- en struikkomponent

Die individue van elke spesie is vir elke plantgemeenskap volgens hoogteklasse ingedeel, terwyl die aantal individue in elke beskadigingsklas binne die verskillende hoogteklasse aangedui is.

Wat die kruinbedekking van die spesies betref, is die deursneemetings met behulp van die formule vir die berekening van die oppervlakte van 'n sirkel (πr^2) gebruik vir die bepaling van bedekkingswaardes in vierkante voet. Die totale kruinbedekking van die spesies is verkry deur die kruinbedekking van individuele spesies bymekaar te tel en uit te druk as 'n persentasie van die totale oppervlakte van die perseel.

Belangrikheidswaardes van die onderskeie spesies is verkry deur die persentasie relatiewe digtheid, persentasie relatiewe kruinbedekking en persentasie relatiewe frekwensie vir elke spesie bymekaar te tel en sodoende 'n waarde uit 300 te verkry.

3.2.2 Graskomponent

Die resultate van die wielpunt- en lynopnames is volgens die voorskrifte van Tidmarsh en Havenga, (1955) ingesamel en verwerk.

3.3 DIE PLANTGEMEENSKAPPE

3.3.1 Die *Combretum apiculatum*/*Schmidtia pappophoroides*-gemeenskap

Hierdie gemeenskap (plaatXI) is beperk tot die vlak litolitiese grond (Rooibosserie) van die hoogliggende dele weg van die Krokodilrivier en is deur middel van persele 1 - 8 (kaart 3) bestudeer. Die metode en tegnieke is onder 3.1 bespreek.

3.3.1.1 Die boom- en struikkomponent

3.3.1.1.1 Aantal individue

In die 8 persele, wat 'n totale oppervlakte van 20088 vierkante meter dek kom 17 boom- en struikspesies voor (Tabel 35). Uit die tabel blyk dit verder dat 2,040 lewende individue in die persele voorgekom het.

Die groot aantal *Combretum apiculatum*-individue, (35.7 persent van die totaal) wat aangeteken is, toon dat hierdie spesie dominant is en baie goed op die vlak, litolitiese grond kan vestig, *Combretum apiculatum*, *Acacia senegal*, *Acacia tortilis*, *Commiphora schimperi*, *Dichrostachys cinerea* en *Grewia monticola* kom in al 8 die persele voor, terwyl *Terminalia sericea* in slegs een perseel aangeteken is, waar die grond sanderig is.

Die verspreiding van *Acacia burkei* en *Acacia nigrescens* is beperk tot spesifieke lokaliteite en is derhalwe slegs in 'n geringe aantal persele aangetref. Dit is opmerklik dat hierdie spesies, met hul betreklik diep wortelstelsels in die vlak litolitiese gronde voorkom (plaat XII). Die verklaring hiervoor is waarskynlik dat die wortelstelsels in breuke in die onderliggende geologiese formasies indring.

Plaat XI 'n Gedeelte van die Combretum apiculatum/ Schmidtia pappophoroides-gemeenskap

Plaat XII Acacia burkei, 'n boomsoort wat op die vlak Rooibosserie voorkom

Tabel 35 Verteenwoordiging van bome en struike in die <u>Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides</u>- studiepersele

Spesie	Studiepersele								Tot.	Rel.D.%	Rel.F.%
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Acacia burkei			11	1			1		13	0.64	37.5
Acacia nigrescens	1				1				2	0.10	25.0
Acacia senegal	24	9	44	56	10	13	20	36	212	10.39	100.0
Acacia tortilis	20	4	2	4	10	5	10	6	61	2.99	100.0
Boscia albitrunca			1	9	7	5	2	2	26	1.27	75.0
Combretum apiculatum	57	88	82	113	155	125	52	56	728	35.69	100.0
Combretum hereroense		1	3		1		1		6	0.29	50.0
Commiphora schimperi	5	7	2	8	69	2	1	1	95	4.66	100.0
Dichrostachys cinerea	96	21	31	132	22	20	7	8	337	16.52	100.0
Euclea undulata						1	6		7	0.34	25.0
Grewia flava		1	10	21	15	4	10	8	69	3.38	87.5
Grewia flavescens			7	5	20	2	1	6	41	2.01	75.0
Grewia monticola	5	5	4	5	5	10	9	10	53	2.60	100.0
Peltohporum africanum		1		1		1			3	0.15	37.5
Rhigozum brevispinosum	20	47		36	152	50	64	8	377	18.48	87.5
Sclerocarya caffra			1	1					2	0.10	25.0
Terminalia sericea			8						8	0.39	12.5
Totaal	228	184	206	392	467	238	184	141	2040	-	-

Verklaring: Tot. - Totale aantal individue
Rel.D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Rel.F.% - Relatiewe persentasie frekwensie

Sclerocarya caffra, *Peltophorum africanum*, *Euclea undulata* en *Combretum hereroense* is minder algemeen en verteenwoordig tesame slegs ongeveer 0.9 persent van die totale aantal individue. Dit dui daarop dat hierdie spesies waarskynlik nie so maklik op die Rooibosserie vestig nie.

Ander spesies wat ook in die *Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides* - gemeenskap waargeneem is, maar nie in die opname verteenwoordig word nie, is die volgende.-

Acacia grandicornuta
Acacia robusta
Combretum molle
Combretum imberbe
Ehretia rigida
Ximenia americana
Sesamothamnus lugardii

Hierdie spesies kom ylverspreid en sporadies (waarskynlik toevallig) op die Rooibosserie voor. Daar is byvoorbeeld slegs een *Sesamothamnus lugardii* - individu in die betrokke gedeelte van die laer Krokodilriviervallei waargeneem.

3.3.1.1.2 *Hoogteklasverspreiding*

Die verteenwoordiging van individue in die verskillende hoogteklasse word in tabel 36 aangedui.

Die meerderheid individue, naamlik 1026 (50.3 persent) is in hoogteklas 1 verteenwoordig. Die aantal per klas neem af met toename in hoogte, sodat slegs 431 individue (21.1 persent) in hoogteklas 2, 330 individue (16.2 persent) in hoogteklas 3, 130 individue (6.4 persent) in hoogteklas 4 en 9 individue (0.4 persent) in hoogteklas 5 voorkom.

Tabel 36 Aantal individue in die onderskeie hoogteklasse

Spesies	Hoogteklas 1 (0.3-1.5m)	2 (1.8-3.0m)	3 (3.3-4.5m)	4 (4.8-6.0m)	5 (> 6.0m)	Saailing-stratum (< 0.3m)	Spesie-totaal
Acacia burkei	12		1				13
Acacia nigrescens				2			2
Acacia senegal	113	26	28	26	7	12	212
Acacia tortilis	33	14	13	1			61
Boscia albitrunca	17	3	1	4	1		26
Combretum apiculatum	116	234	278	96	1	3	728
Combretum hereroense	5	1					6
Commiphora schimperi	91	3	1				95
Dichrostachys cinerea	255	73	7			2	337
Euclea undulata	6	1					7
Grewia flava	63	6					69
Grewia flavescens	32	9					41
Grewia monticola	45	7	1				53
Peltophorum africanum		2		1			3
Rhigozum brevispinosum	232	48				97	377
Sclerocarya caffra	2						2
Terminalia sericea	4	4					8
Klastotale	1026	431	330	130	9	114	2040

Slegs 114 (5.6 persent) van die totale aantal individue is saailinge. Besonder opvallend is die groot aantal *Rhigozum brevispinosum* - saailinge (85.1 persent van die totale aantal saailinge) wat aangeteken is, terwyl saailinge van *Acacia senegal*, *Combretum apiculatum* en *Dichrostachys cinerea* slegs 10.5, 2.6 en 1.8 persent onderskeidelik van die totaal uitmaak.

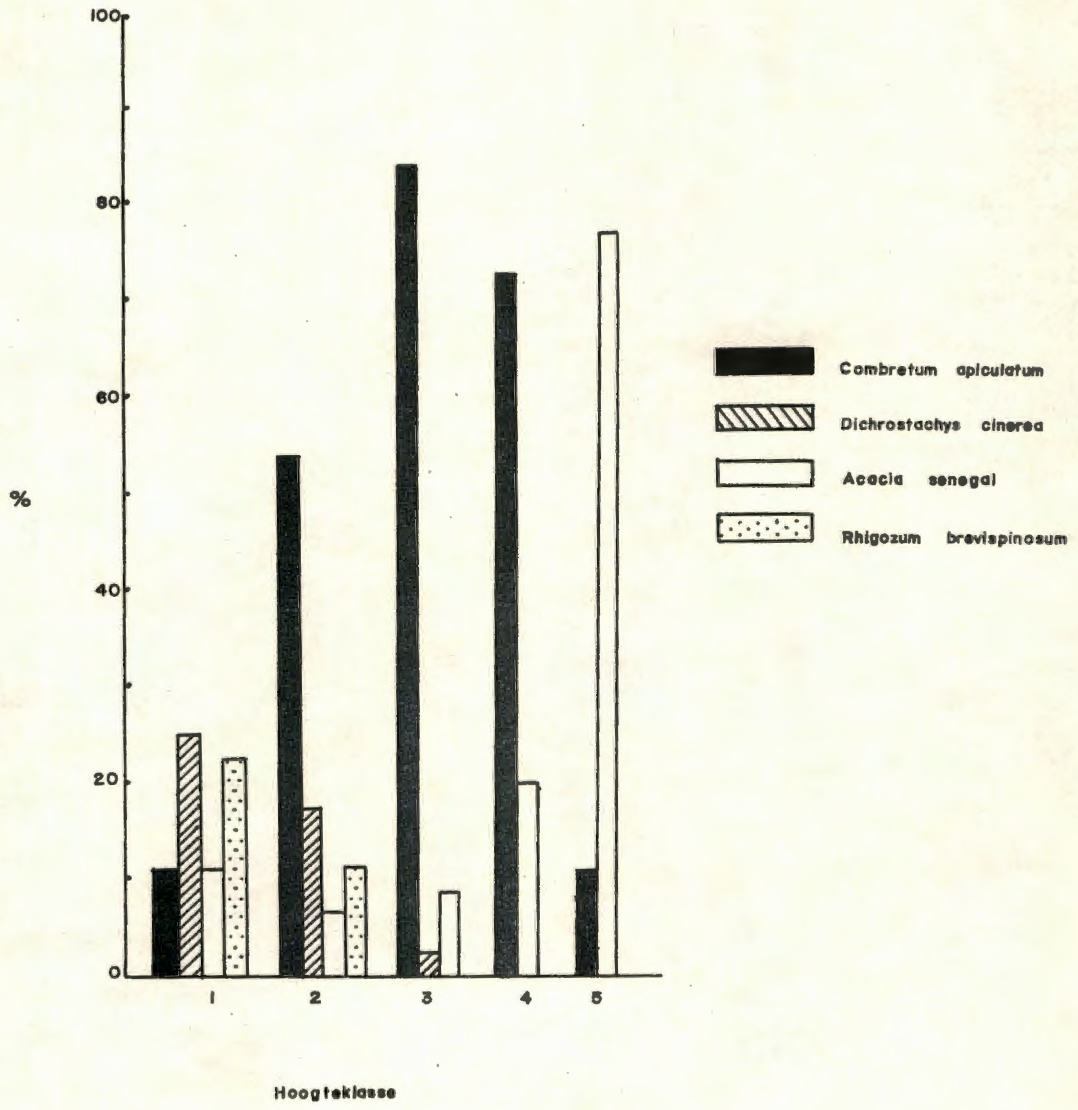
Uit figuur 7 is dit duidelik dat *Dichrostachys cinerea* (24.9 persent) en *Rhigozum brevispinosum* (22.6 persent) die belangrikste spesies in hoogteklas 1 is. Dit is bekend dat Dichrostachys cinerea veel hoër kan groei (Nel, 1967) en dit kan aanvaar word dat verdwerging van hierdie spesie deur 'n edafiese en/of klimatologiese faktor veroorsaak word.

Combretum apiculatum verteenwoordig 54.3 persent van die totaal in hoogteklas 2, 84.2 persent in hoogteklas 3 en 73.8 persent in hoogteklas 4, terwyl *Acacia senegal* wat 77.8 persent van die totaal in hoogteklas 5 verteenwoordig, weer die belangrikste spesie in hierdie hoogteklas is. Die hoë waardes toon waarskynlik dat *Combretum apiculatum* besonder goed aangepas is op die Rooibosserie.

3.1.1.3 Kruinbedekking

Odum (1959) wys daarop dat kruinbedekking van spesies 'n goeie ekologiese maatstaf vir dominansie by bome en struike is.

Figuur 7 Die verteenwoordiging van die vier belangrike spesies in die verskillende hoogteklasse



In dié opname is die kruindeursnee van elke individu bepaal en die gegewens is gebruik vir die bepaling van dominansie. Die resultate word in tabel 37 saamgevat.

Geen individu, veral in die geval van Dichrostachys cinerea, besit simmetriese kruine nie, en die waardes van kruinbedekking sal in die meeste gevalle 'n oorskatting van die werklike bedekking wees. Die individue van Dichrostachys cinerea bestaan in die meeste gevalle uit lang, slap lote wat noukeurige meting van die kruindeursnee bemoeilik.

Van die totale monsteroppervlakte van 20088 vierkante meter word 27.21 persent deur die kruine van bome en struike oordek. Combretum apiculatum oordek 8.40 persent van die totale oppervlakte en kan dus as die dominante spesie beskou word. Acacia senegal en Dichrostachys cinerea met kruinbedekkingswaardes van 6.05 en 1.53 persent onderskeidelik, is naas Combretum apiculatum die belangrikste spesies.

3.3.1.1.4 Belangrikheidswaardes

Uit tabel 38 blyk dit dat Combretum apiculatum, Dichrostachys cinerea, Acacia senegal en Rhigozum brevispinosum in dié volgorde die belangrikste spesies op die Rooibosserie is.

3.3.1.1.5 Droogtebeskadiging van die bome en groot struike

Die mate van droogtebeskadiging van elk van die 17 spesies wat in die opname verteenwoordig word, word in tabel 39 verstrek.

Uit die ondersoek blyk dit dat van die totale aantal volwasse boom- en struikindividue, naamlik 2,250, 1,926 (85.6 persent) lewendig was en 324 (14.4 persent)

Tabel 37 Kruinbedekkingswaardes van bome en struike in die *Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides*-gemeenskap (In vk. vt.)

Spesies	Studiepersele								Tot.kb.		Rel.kb.%
	1	2	3	4	5	6	7	8	(vk.vt.)	(m^2)	
Acacia burkei			92	3			7		102	9.5	0.005
Acacia nigrescens	113				254				367	34.1	0.02
Acacia senegal	1390	167	1394	2118	1026	846	583	5535	13059	1214.5	6.05
Acacia tortilis	392	93	113	55	285	44	801	323	2106	195.9	0.98
Boscia albitrunca			7	34	500	13	261	79	894	83.1	0.04
Combretum apiculatum	3012	4196	5663	5810	7496	5368	3571	4620	39736	3695.4	18.40
Combretum hereroense		12	47		3		7		69	6.4	0.003
Commiphora schimperi	42	65	24	115	497	10	1	28	782	72.7	0.04
Dichrostachys cinerea	1009	185	505	1230	207	63	72	26	3297	306.6	1.53
Euclea undulata						3	12		15	1.4	0.001
Grewia flava		12	121	237	192	66	91	82	801	74.5	0.04
Grewia flavescens			61	112	246	19	7	121	566	52.6	0.03
Grewia monticola	57	42	64	37	101	52	78	132	563	52.4	0.03
Peltophorum africanum		28		28		113			169	15.7	0.01
Rhigozum brevispinosum	87	181		79	454	340	197	35	1373	127.7	0.06
Sclerocarya caffra			7	12					19	1.8	0.001
Terminalia sericea			114						114	10.6	0.01
Perseeltotale	6102	4981	8212	9870	11261	6937	5688	10981	64032	5954.9	27.214

Verklaring: Tot.kb. - Totale kruinbedekking
Rel.kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking

Tabel 38 Belangrikheidswaardes van die boom- en struikspesies in die Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides-gemeenskap

Spesies	Rel.D.%	Rel.F.%	Rel.kb.%	Bel.w'es
Acacia burkei	0.64	37.5	0.01	38.15
Acacia nigrescens	0.10	25.0	0.02	25.12
Acacia senegal	10.39	100.00	6.05	116.44
Acacia tortilis	2.99	100.00	0.98	103.97
Boscia albitrunca	1.27	75.0	0.04	76.31
Combretum apiculatum	35.69	100.00	18.40	154.09
Combretum hereroense	0.29	50.0	0.003	50.29
Commiphora schimperi	4.66	100.00	0.04	104.70
Dichrostachys cinerea	16.52	100.00	1.53	118.05
Euclea undulata	0.34	25.0	0.001	25.34
Grewia flava	3.38	87.5	0.04	90.92
Grewia flavescens	2.01	75.0	0.03	77.04
Grewia monticola	2.60	100.00	0.03	102.63
Peltophorum africanum	0.15	37.5	0.01	37.66
Rhigozum brevispinosum	18.48	87.5	0.06	106.04
Sclerocarya caffra	0.10	25.0	0.001	25.10
Terminalia sericea	0.39	12.5	0.01	12.90

Verklaring: Rel.D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Rel.F.% - Relatiewe persentasie frekwensie
Rel.kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking
Bel.w'es - Belangrikheidswaardes

Tabel 39 Graad van droogtebeskadiging by onderskeie boom- en struikspesies[+] in die *Combretum apiculatum/ Schmidtia pappophoroides*- gemeenskap

Spesies	Aantal individue	Lewendig	Dood	a	b	c	d
Acacia burkei	13	13 (100.0)		10 (76.9)	3 (23.1)		
Acacia nigrescens	2	2 (100.0)		2 (100.0)			
Acacia senegal	209	200 (95.7)	9 (4.3)	178 (89.0)	7 (3.50)	11 (5.5)	4 (2.0)
Acacia tortilis	69	61 (88.4)	8 (11.6)	57 (93.4)	2 (3.3)	2 (3.3)	
Boscia albitrunca	26	26 (100.0)		21 (80.8)	4 (15.4)	1 (3.8)	
Combretum apiculatum	856	725 (84.7)	131 (15.3)	388 (53.5)	171 (23.6)	102 (14.1)	64 (8.8)
Combretum hereroense	6	6 (100.0)		4 (66.7)	2 (33.3)		
Commiphora schimperi	96	95 (99.0)	1 (1.0)	90 (94.7)	3 (3.2)	2 (2.1)	
Dichrostachys cinerea	493	335 (68.0)	158 (32.0)	232 (69.3)	56 (16.7)	33 (9.9)	14 (4.2)
Euclea undulata	7	7 (100.0)		6 (85.7)	1 (14.3)		
Grewia flava	74	69 (93.2)	5 (6.8)	48 (69.6)	19 (27.5)	2 (2.9)	
Grewia flavescens	45	41 (91.1)	4 (8.9)	24 (58.5)	11 (26.8)	2 (4.9)	4 (9.8)
Grewia monticola	60	53 (88.3)	7 (11.7)	38 (71.7)	9 (17.0)	4 (7.5)	2 (3.8)
Peltophorum africanum	3	3 (100.0)		3 (100.0)			
Rhigozum brevispinosum	281	280 (99.0)	1 (1.0)	261 (93.2)	10 (3.6)	7 (2.5)	2 (0.7)
Sclerocarya caffra	2	2 (100.0)		1 (50.0)		1 (50.0)	
Terminalia sericea	8	8 (100.0)		5 (62.5)	2 (25.0)	1 (12.5)	
Totaal	2250	1926 (85.6)	324 (14.4)	1368 (71.0)	300 (15.6)	168 (8.7)	90 (4.7)

Verklaring: a - d Beskadigingsklasse

[+] Saailinge uitgesluit

( ) Persentasie

dood. Van die 1,926 lewendige individue was 90 (4.7 persent) erg beskadig, 168 (8.7 persent) redelik beskadig en 300 (15.6 persent) effens beskadig, terwyl 1,368 (71.0 persent) geen tekens van beskadiging getoon het nie. Dit blyk dus dat slegs ongeveer 29.0 persent van die lewendige bome deur die droogte beskadig is, terwyl ongeveer 71.0 persent onbeskadig gebly het (figuur 8).

Dit wil dus voorkom asof die graad van beskadiging oor die algemeen laer is as wat aanvanklik vermoed is en dat die verskillende spesies wel duidelik van mekaar verskil wat hul droogtebestandheid betref.

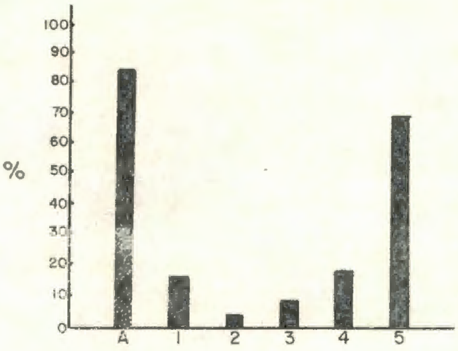
Die beskadigingspatroon by die vier belangrikste spesies, wat opvallende verskille toon, word in figuur 9 aangetoon.

Uit figuur 9 blyk dit dat Combretum apiculatum en Dichrostachys cinerea die meeste beskadig is, terwyl Acacia senegal en Rhigozum brevispinosum slegs in 'n geringe mate deur die droogte geaffekteer is. Laasgenoemde twee spesies is dus waarskynlik meer droogtebestand as die res en dit verklaar ook moontlik die voorkoms van die besondere groot aantal Rhigozum brevispinosum - en Acacia senegal - saailinge. Dit wil dus voorkom asof die Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides - gemeenskap onder die huidige klimaats- en edafiese toestande in rigting van 'n Rhigozum brevispinosum - Acacia senegal - struikveld beweeg. Laasgenoemde is moontlik 'n proses van retrogressiewe suksessie.

In tabel 40 word die graad van droogtebeskadiging van elke spesie binne die verskillende hoogteklasse aangedui.

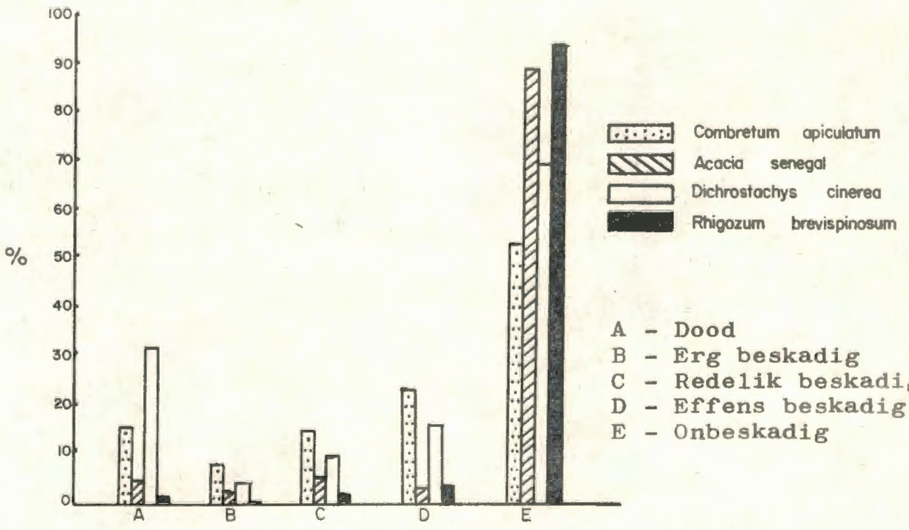
Uit die ondersoek is dit veral duidelik dat die uitwerking van die droogte by bykans al die individue van die onderskeie spesies in hoogteklas 1 die geringste was. By slegs ongeveer 17.4 persent is enige mate van beska-

Figuur 8 Histogram om droogtebeskadiging by bome en groot struike in die Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides-gemeenskap



A - Lewendig
1 - Dood
2 - Erg beskadig
3 - Redelik beskadig
4 - Effens beskadig
5 - Onbeskadig

Figuur 9 Histogram om droogtebeskadiging by Combretum apiculatum, Dichrostachys cinerea, Acacia senegal en Rhigozum brevispinosum aan te toon



A - Dood
B - Erg beskadig
C - Redelik beskadig
D - Effens beskadig
E - Onbeskadig

Tabel 40 Droogtebeskadigingspatroon vir die Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides- gemeenskap binne die onderskeie hoogteklasse*

Hoogteklas	1 (0.3-1.5m)				2 (1.8-3.0m)				3 (3.3-4.5m)				4 (4.8-6.0m)				5 (> 6.0m)					
Beskadigingsklas	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	Dood	Lewendig
Spesie																						
Acacia burkei	9 (75.0)	3 (25.0)							1 (100.0)													13 (100.0)
Acacia nigrescens													2 (100.0)									2 (100.0)
Acacia senegal	111 (98.2)		2 (1.8)		24 (92.3)		2 (7.7)		24 (85.7)	2 (7.1)	2 (7.1)		15 (57.7)	4 (15.4)	4 (15.4)	3 (11.5)	4 (57.1)	1 (14.3)	1 (14.3)	1 (14.3)	9 (4.3)	200 (95.7)
Acacia tortilis	31 (93.9)	1 (3.0)	1 (3.0)		14 (100.0)				11 (84.6)	1 (7.7	1 (7.7)		1 (100.0)								8 (11.7)	61 (88.3)
Boscia albitrunca	13 (76.5)	3 (17.6)	1 (5.9)		2 (66.7)	1 (33.3)			1 (100.0)				4 (100.0)				1 (100.0)					26 (100.0)
Combretum apiculatum	86 (74.1)	15 (12.9)	8 (6.9)	7 (6.0)	122 (52.1)	45 (19.2)	39 (19.7)	28 (12.0)	134 (48.2)	81 (29.1)	37 (13.3)	26 (9.4)	45 (46.9)	30 (31.3)	18 (18.8)	3 (3.1)	1 (100.0)				131 (15.3)	725 (84.7)
Combretum hereroense	4 (80.0)	1 (20.0)				1 (100.0)																6 (100.0)
Commiphora schimperi	87 (95.6)	2 (2.2)	2 (2.2)		2 (66.7)	1 (33.3)			1 (100.0)												1 (1.0)	95 (99.0)
Dichrostachys cinerea	181 (71.0)	38 (14.9)	25 (9.8)	11 (4.3)	47 (64.4)	17 (23.2)	6 (8.2)	3 (4.1)	4 (57.1)	1 (14.3)	2 (28.6)										158 (32.0)	335 (68.0)
Euclea undulata	6 (100.0)					1 (100.0)																7 (100.0)
Grewia flava	44 (69.8)	17 (27.0)	2 (3.2)		4 (66.7)	2 (33.3)															5 (6.8)	69 (93.2)
Grewia flavescens	19 (59.4)	9 (28.1)	1 (3.1)	3 (9.4)	5 (55.6)	2 (2.2)	1 (1.1)	1 (1.1)													4 (8.9)	41 (91.1)
Grewia monticola	32 (71.1)	8 (17.8)	3 (6.7)	2 (4.4)	5 (71.4)	1 (14.3)	1 (14.3)		1 (100.0)												7 (11.7)	53 (88.3)
Peltophorum africanum					2 (100.0)								1 (100.0)									3 (100.0)
Rhigozum brevispinosum	219 (94.4)	4 (1.7)	7 (3.0)	2 (0.9)	42 (87.5)	6 (12.5)															1 (1.1)	280 (98.9)
Sclerocarya caffra	1 (50.0)		1 (50.0)																			2 (100.0)
Terminalia sericea	4 (100.0)				1 (25.0)	2 (50.0)	1 (25.0)															8 (100.0)
Totaal	847 (82.55)	101 (9.84)	53 (5.17)	25 (2.44)	270 (62.65)	79 (18.33)	50 (11.60)	32 (7.42)	177 (53.64)	85 5.76)	42 (12.73)	25 (7.88)	68 (52.31)	34 (26.15)	22 (16.92)	6 (4.62)	6 (66.67)	1 (11.11)	1 (11.11)	1 (11.11)	324 (14.39)	1926 (85.61)

Verklaring: *Saailinge uitgesluit

( ) Persentasie

diging waargeneem, terwyl ongeveer 82.6 persent onbeskadig gebly het. In hoogteklas 2 is ongeveer 62.7 persent onbeskadig en ongeveer 37.4 persent van die individue het 'n mate van beskadiging getoon. In hoogteklasse 3 en 4 is die beskadigingspatroon ongeveer dieselfde. Daar is naamlik ongeveer 53.6 en 52.3 persent onbeskadigde individue respektiewelik teenoor die ongeveer 46.4 en 47.7 persent respektiewelik wat beskadiging getoon het. In hoogteklas 5 is die beskadiging egter minder, deurdat die droogte slegs op ongeveer 33.3 persent van die individue 'n merkbare uitwerking gehad het.

Die beskadigingspatroon by die vier belangrikste spesies in die onderskeie hoogteklasse word in figuur 10 aangedui.

Uit figuur 10 blyk dit dat die differensiële uitwerking van die droogte op dié vier spesies soos volg was .-

Combretum apiculatum is die meeste in hoogteklas 4 beskadig, _Dichrostachys cinerea_ in hoogteklas 3 en _Acacia senegal_ in hoogteklas 5, terwyl _Rhigozum brevispinosum_ die meeste beskadiging in hoogteklas 2 getoon het.

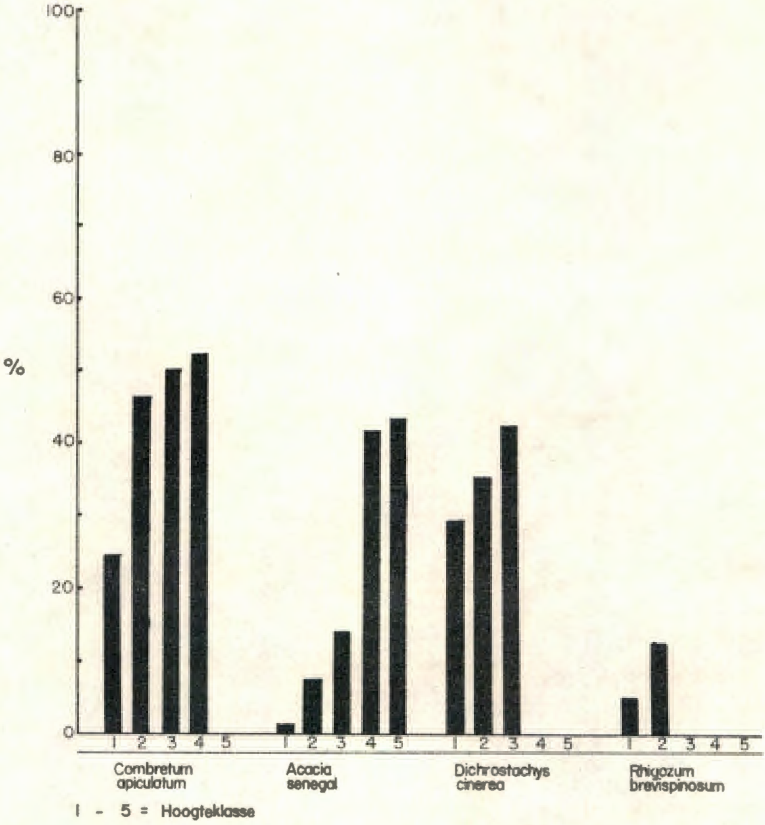
3.3.1.2 Algemene oorsig van die grasbedekking

Die resultate van die wielpuntopname van 8000 monsterpunte is in tabel 41 saamgevat.

Die totale basale grasbedekking bedra 2.17 persent en verteenwoordig 13 spesies. Hiervan is _Schmidtia pappophoroides_ en _Eragrostis regidior_ die belangrikste in hierdie gemeenskap en dra onderskeidelik 0.94 en 0.56 persent tot die bedekking by om sodoende ongeveer 75 persent van die totale grasbedekking uit te maak.

Panicum maximum (0.04 persent) en _Digitaria pentzii_ (0.09 persent) kom hoofsaaklik onder bome voor.

Figuur 10 Histogram om droogtebeskadiging by die vier belangrike boom- en struikspesies in die verskillende hoogteklasse aan te toon



Ander grassoorte is hier baie swak verteenwoordig en maak 'n onbelangrike deel van die grasbedekking uit. Die minder belangrike spesies word ook in tabel 41 weergegee.

3.3.1.3 Algemene status en weidingsmoontlikhede

Dit kan aanvaar word dat die teenswoordige grasbedekking op die Rooibosserie nie in 'n gevorderde stadium van suksessie verkeer nie, aangesien pionier-, eenjarige- en semi-permanente grasse soos die *Aristida*-spesies, *Tragus berteronianus*, *Eragrostis obtusa* en *Schmidtia pappophoroides* ongeveer 64 persent van die totale grasbedekking uitmaak. (Van Wyk, 1967).

Volgens Van der Schijff (1957) kan die volgende grasse as nuttig beskou word:

Eragrostis spesies
Schmidtia pappophoroides

Digitaria pentzii

Panicum maximum

Pseudobrachiaria deflexa

Uit die totale basale bedekking van 2.17 persent, is 1.73 persent dus nuttige grassoorte - d.w.s. ongeveer 77 persent van die totale bedekking van die Rooibosserie. Soos later aangetoon sal word (3.5) is die voedingswaarde van die grasse op die Rooibosserie egter heelwat laer as van dié wat op die ander grondseries voorkom.

Naas die grassoorte speel die bome en struike 'n belangriker rol in die voeding van diere as wat besef word. Gedurende die droogtes is die blare, jong lote en vrugte van sekere struike en bome feitlik die enigste

Tabel 41 Resultate van die monsterpuntopname van die grasbedekking van die *Combretum apiculatum/ Schmidtia pappophoroides*-gemeenskap (samevatting van die resultate van 8,000 monsterpunte)

Spesies	Aantal treffers	Basale bedekking (Persentasie)
Schmidtia pappophoroides	75	0.94
Eragrostis rigidior	41	0.56
Tragus berteronianus	13	0.16
Eragrostis obtusa	13	0.16
Eragrostis atherstonei	7	0.09
Digitaria pentzii	7	0.09
Chloris virgata	5	0.06
Panicum maximum	3	0.04
Oropetium capense	2	0.02
Aristida congesta	2	0.02
Aristida stipitata	2	0.02
Enneapogon scoparius	11	0.01
Pseudobrachiaria deflexa	1	0.01
Totaal	172	2.17

voeding vir diere. Die blare van Combretum apiculatum word sowel groen as droog gevreet en maak 'n belangrike deel van hulle dieet uit.

3.3.2 Die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior* - gemeenskap

Hierdie gemeenskap (kaart 3 en Plaat XIII) kom op ongeveer 60 persent van die studiegebied voor en is die tiperende plantegroei op die dieper, sanderige grondseries, naamlik die Vaalpenskraal- en Kameelbult-series aan die noordekant en die Welgevondenserie aan die suidekant van die laer Krokodilrivier.

Die plantegroei van die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior* - gemeenskap word vir die noorde- en suidekant van die rivier afsonderlik bespreek.

3.3.2.1 Die boom- en struikkomponent van die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior* - gemeenskap noord van die rivier

Die boom- en struikstrata is deur middel van persele 9 - 15 bestudeer (kaart 3). Die metode en tegnieke is onder 3.1.1 bespreek.

3.3.2.1.1 Aantal individue

Op die 7 persele wat 'n totale oppervlakte van 17,577 vierkante meter beslaan, kom 22 boom- en struikspesies voor. Hulle word deur 1,629 individue verteenwoordig (tabel 42).

Plaat XIII 'n Gedeelte van die Acacia senegal/
Eragrostis rigidior-gemeenskap

Tabel 42 Verteenwoordiging van bome en struike in die Acacia senegal/Eragrostis rigidior-studiepersele aan die noordekant van die rivier

Spesies	Studiepersele							Tot.	Rel.D.%	Rel.F.%
	1	2	3	4	5	6	7			
Acacia grandicornuta	36							36	2.21	14.29
Acacia mellifera	15	6	23				1	45	2.76	57.14
Acacia robusta		1	24					25	1.53	28.57
Acacia senegal	17	71	2	45	38	76	106	355	21.79	100.00
Acacia tortilis	91	69	20	17	17	13	6	233	14.30	100.00
Boscia albitrunca	10	47	10	8	12	3	2	92	6.76	100.00
Cadaba aphylla		8	6					14	0.86	28.57
Cadaba natalensis		13	8	1	6	3	10	41	2.52	85.71
Combretum apiculatum							2	2	0.12	14.29
Combretum hereroense			1					1	0.06	14.29
Combretum molle		11					1	12	0.74	28.57
Commiphora schimperi	2	5	2	1		3	12	25	1.53	85.71
Dichrostachys cinerea	8	7	11	3	2	10	32	73	4.48	100.00
Diospyros mespiliformis			33					33	2.03	14.29
Ehretia rigida	2	6	1				1	10	0.61	57.14
Grewia flava	21	139	120	58	45	55	28	466	28.61	100.00
Grewia flavescens			1	3	1		35	40	2.47	57.14
Grewia monticola		3		7	4	28	13	55	3.38	71.43
Peltophorum africanum						3		3	0.18	14.29
Rhigozum brevispinosum			1	14	10	8		33	2.03	57.14
Ximenia americana			15			3		18	1.10	28.57
Ziziphus mucronata	1		14				2	17	1.04	42.86
Totaal	203	386	292	159	135	205	251	1629	.	.

Verklaring: Tot. - Totale aantal individue
Rel.D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Rel.F.% - Relatiewe persentasie frekwensie

Grewia flava en *Acacia senegal* het die hoogste relatiewe digtheid, naamlik 28.51 en 21.79 persent respektiewelik. *Grewia flava*, *Acacia senegal*, *Acacia tortilis*, *Boscia albitrunca* en *Dichrostachys cinerea* kom op al die persele voor, terwyl *Diospyros mespiliformis*, *Peltophorum africanum*, *Combretum apiculatum*, *Combretum hereroense* en *Acacia grandicornuta* slegs in 1 perseel aangeteken is. Dit dui daarop dat hierdie spesies 'n beperkte verspreiding in die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior* - gemeenskap het.

Die gemiddelde aantal individue per perseel wissel aansienlik, naamlik van 135 in perseel 5 tot 386 in perseel 2.

3.3.2.1.2 *Hoogteklasverspreiding*

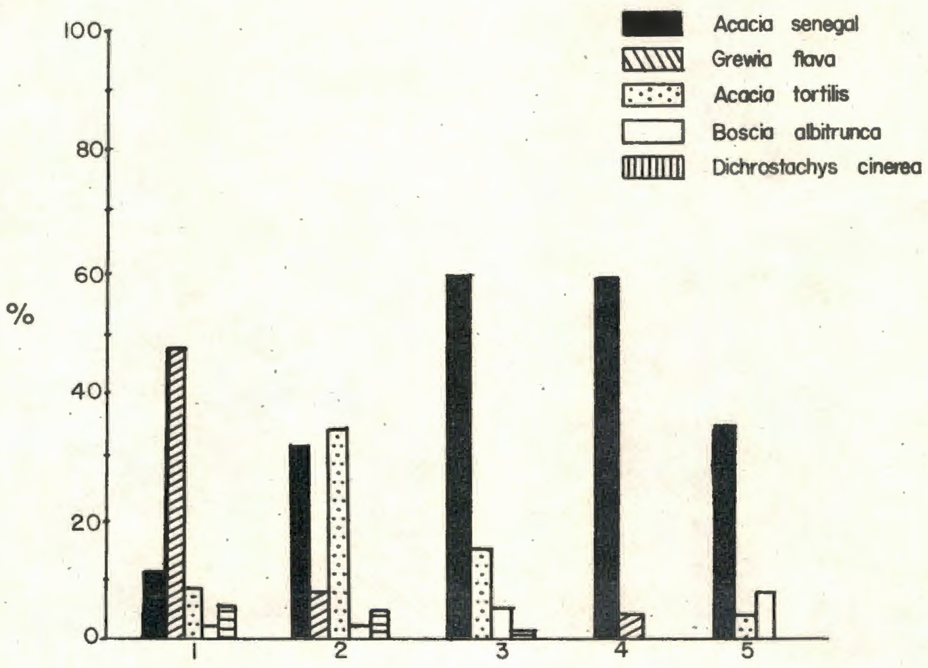
In tabel 43 word aangetoon hoe die spesies fisiognomies in verskillende hoogteklasse verteenwoordig word. Die meerderheid individue, naamlik 789 (48.4 persent) val in hoogteklas 1. Dit is opvallend dat daar 215 indivudue (13.2 persent) in hoogteklas 3 voorkom teenoor die 187 (11.5 persent) in hoogteklas 2. Die aantal individue in hoogteklasse 4 en 5 is laag, naamlik 1.8 en 1.6 persent onderskeidelik van die totale aantal spesies.

'n Groot aantal plante kom in die saailingstratum voor, naamlik 382 (23.5 persent). *Grewia flava* maak 16.8 persent van die totale aantal plante in die saailingstratum uit, *Boscia albitrunca* 16.2 persent, *Acacia tortilis* 14.9 persent en *Acacia senegal* 12.8 persent.

Tabel 43 Aantal individue in die onderskeie hoogteklasse

Spesies	Hoogteklas 1 (0.3-1.5m)	2 (1.8-3.0m)	3 (3.3-4.5m)	4 (4.8-6.0m)	5 (> 6.0m)	Saailingstratum (< 0.3m)	Spesie-totaal
Acacia grandicornuta	3	4	3	1	7	18	36
Acacia mellifera	5	9	8	7	7	9	45
Acacia robusta	3	3	19	3			25
Acacia senegal	91	59	129	18	9	49	355
Acacia tortilis	76	65	33	1	1	57	233
Boscia albitrunca	12	3	13		2	62	92
Cadaba aphylla	10					4	14
Cadaba natalensis	22	4	1			14	41
Combretum apiculatum			2				2
Combretum hereroense	1						1
Combretum molle	2					10	12
Commiphora schimperi	12					13	25
Dichrostachys cinerea	46	9	1			17	73
Diospyros mespiliformis	14	1				18	33
Ehretia rigida	4		1			5	10
Grewia flava	387	15				64	466
Grewia flavescens	27	2	1			10	40
Grewia monticola	35	6	1			13	55
Peltophorum africanum	1	2					3
Rhigozum brevispinosum	19					14	33
Ximenia americana	14	2				2	18
Ziziphus mucronata	8	3	3			3	17
Totaal	789	187	215	30	26	382	1629

Figuur 11 Die verteenwoordiging van die vyf belangrike spesies in die verskillende hoogteklasse



1 - 5 = Hoogteklasse

Grewia flava groei in die vorm van 'n struikagtige boskasie en wissel algemeen van 1 - 2 m in hoogte. Dit is dus nie Grewia-saailinge as sodanig wat hier ter sprake is nie.

Uit figuur 11 is dit duidelik dat Grewia flava (49.0 persent) die belangrikste spesie in hoogteklas 1 is. In hoogteklas 2 is Acacia tortilis (34.8 persent) en Acacia senegal (31.6 persent) die belangrikste spesies. Acacia senegal is ook die belangrikste spesie in hoogteklasse 3 (60.0 persent), 4 (60.0 persent) en 5 (34.6 persent).

Die resultate toon dus dat Acacia senegal besonder goed aangepas is op die Vaalpenskraal- en Kameelbultseries.

3.3.2.1.3 Kruinbedekking

Die totale kruinbedekking en relatiewe persentasie kruinbedekking van die onderskeie spesies word in tabel 44 saamgevat.

Van die totale monsteroppervlakte van 17,577 vierkante meter word 3539.58 vierkante meter (20.1 persent) deur die kruine van bome en struike oordek. Acacia senegal oordek 1703.29 vierkante meter (9.7 persent) en kan dus as die dominante spesie beskou word.

In die struikstratum het Grewia flava die hoogste kruinbedekking, naamlik 1.4 persent.

3.3.2.1.4 Belangrikheidswaardes

Uit tabel 45 kan afgelei word dat Acacia senegal (131.5), Grewia flava (130.1), Acacia tortilis (117.6), Boscia albitrunca (106.9) en Dichrostachys cinerea (104.6) in dié volgorde die belangrikste spesies op die Vaalpenskraalserie en Kameelbultserie is.

Tabel 44 Kruinbedekkingswaardes van bome en struike in die Acacia senegal/Eragrostis rigidior-gemeenskap aan die noordekant van die rivier (In vk. vt.)

Spesies	Studiepersele							Tot.kb.		Rel.kb.%
	1	2	3	4	5	6	7	(vk.vt.)	(m^2)	
Acacia grandicornuta	1472							1472	136.9	0.78
Acacia mellifera	2239	396	1441				28	4104	381.7	2.17
Acacia robusta		78	3110					3188	296.5	1.69
Acacia senegal	1098	3269	56	2887	2790	4046	4169	18315	1703.3	9.69
Acacia tortilis	1738	1781	617	833	725	108	465	6267	582.8	3.32
Boscia albitrunca	21	98	83	108	47		3	360	33.5	0.19
Cadaba aphylla	27	3						30	2.8	0.02
Cadaba natalensis		88	10	7	18	65	154	342	31.8	0.18
Combretum apiculatum							56	56	5.2	0.03
Combretum molle		1					1	2	0.2	0.001
Combretum hereroense			1					1	0.1	0.001
Commiphora schimperi		4	2	1		4	7	18	1.7	0.01
Dichrostachys cinerea	65	5	87	4	2	17	32	212	19.7	0.10
Diospyros mespiliformis			70					70	6.5	0.04
Ehretia rigida	3	4	3				50	60	5.6	0.03
Grewia flava	147	1002	596	240	239	318	188	2730	253.9	1.44
Grewia flavescens			12	3	7		129	151	14.0	0.08
Grewia monticola				18	38	135	173	364	33.9	0.19
Peltophorum africanum						112		112	10.4	0.06
Rhigozum brevispinosum			1	12	5	15		33	3.1	0.02
Ximenia americana			88			10		98	9.1	0.05
Ziziphus mucronata	7		61				6	74	6.9	0.04
Perseeltotale	6790	6753	6241	4113	3871	4830	5461	38059	3539.6	20.13

Verklaring: Tot. kb.- Totale kruinbedekking
Rel. Kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking

Tabel 45 Belangrikheidswaardes van die boom- en struikspesies in die Acacia senegal/Eragrostis rigidiorgemeenskap aan die noordekant van die rivier

Spesies	Rel.D.%	Rel.F.%	Rel.kb.%	Bel.w'es
Acacia grandicornuta	2.21	14.29	0.78	17.28
Acacia mellifera	2.76	57.14	2.17	62.07
Acacia robusta	1.53	28.57	1.69	31.79
Acacia senegal	21.79	100.00	9.69	131.48
Acacia tortilis	14.30	100.00	3.32	117.62
Boscia albitrunca	6.76	100.00	0.19	106.95
Cadaba aphylla	0.86	28.57	0.02	29.45
Cadaba natalensis	2.52	85.71	0.18	88.41
Combretum apiculatum	0.12	14.29	0.03	14.44
Combretum hereroense	0.06	14.29	0.001	14.35
Combretum molle	0.74	28.57	0.001	29.31
Commiphora schimperi	1.53	85.71	0.01	87.25
Dichrostachys cinerea	4.48	100.00	0.10	104.58
Diospyros mespiliformis	2.03	14.29	0.04	16.36
Ehretia rigida	0.61	57.14	0.03	57.78
Grewia flava	28.61	100.00	1.44	130.05
Grewia monticola	3.38	71.43	0.19	75.00
Peltophorum africanum	0.18	14.29	0.06	14.53
Rhigozum brevispinosum	2.03	57.14	0.02	59.19
Ximenia americana	1.10	28.57	0.05	29.72
Ziziphus mucronata	1.04	42.86	0.04	43.94
Grewia flavescens	2.47	57.14	0.08	59.69

Verklaring: Rel.D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Rel.F.% - Relatiewe persentasie frekwensie
Rel.kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking
Bel.w'es - Belangrikheidswaardes

3.3.2.1.5 Droogtebeskadiging van die bome en groot struike

Die mate van droogtebeskadiging van elk van die 22 spesies wat in die opname verteenwoordig word, word in tabel 46 verstrek.

Uit die ondersoek blyk dit dat van die totale aantal volwasse boom- en struikindividue, naamlik 1,335, 1,247 (92.03 persent) lewendig was, terwyl slegs 108 (7.97 persent) dood was.

Van die lewendige individue is slegs 648 (51.96 persent) nie deur die droogte geaffekteer nie, terwyl 21 (1.68 persent) erg beskadig, 127 (10.18 persent) redelik beskadig en 451 (36.17 persent) effens beskadig is (figuur 12).

Dit blyk dus dat 48.04 persent van die totale aantal lewendige individue 'n vorm van beskadiging ondergaan het.

Die meerderheid beskadigde individue is slegs effens beskadig. Die graad van beskadiging was dus hier ook relatief laer as wat vermoed is.

Dit is waargeneem dat die verskillende spesies van mekaar verskil wat hul droogtebestandheid betref.

Die beskadigingspatroon by die vyf belangrikste spesies word in figuur 13 aangetoon.

Uit figuur 13 blyk dit dat Acacia senegal en Acacia tortilis die minste beskadiging ondergaan het, terwyl Dichrostachys cinerea en Grewia flava in 'n groot mate deur die droogte geaffekteer is. Eersgenoemde spesies is waarskynlik meer droogtebestand as die res.

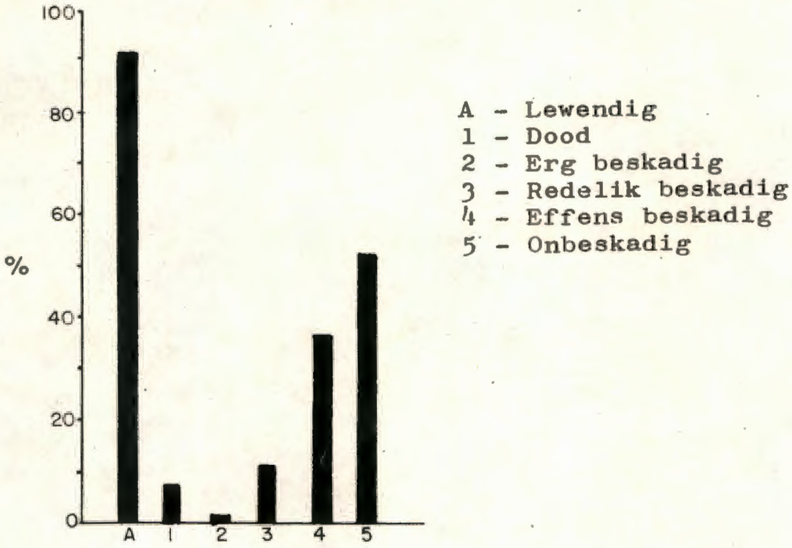
In tabel 47 word die graad van droogtebeskadiging van elke spesie binne die verskillende hoogteklasse aangedui.

Tabel 46 Graad van droogtebeskadiging by onderskeie spesies+ in die Acacia senegal/Eragrostis rigidior- gemeenskap aan die noordekant van die rivier

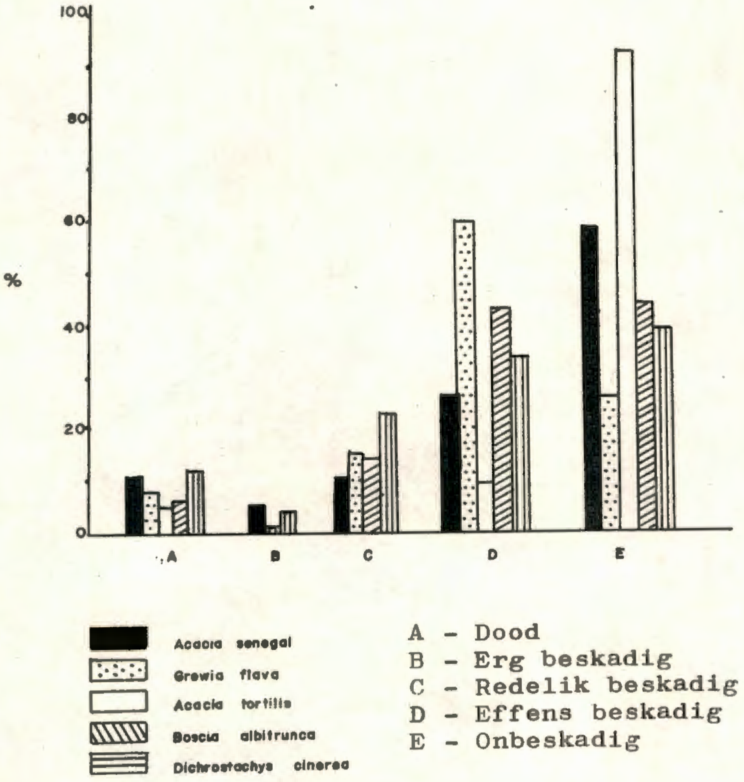
Spesies	Aantal individue	Lewendig	Dood	a	b	c	d
Acacia grandicornuta	20	18 (90.0)	2 (10.0)	12 (66.7)	6 (33.3)		
Acacia mellifera	42	36 (85.7)	6 (14.3)	18 (50.00)	15 (41.7)	3 (8.3)	
Acacia robusta	30	25 (83.3)	5 (16.7)	18 (72.0)	7 (28.0)		
Acacia senegal	341	306 (89.7)	35 (10.3)	182 (59.5)	77 (25.2)	32 (10.5)	15 (4.9)
Acacia tortilis	186	176 (94.6)	10 (5.4)	160 (90.9)	16 (9.1)		
Boscia albitrunca	32	30 (93.7)	2 (6.3)	13 (43.3)	13 (43.3)	4 (13.3)	
Cadaba aphylla	10	10 (100.0)		10 (100.0)			
Cadaba natalensis	27	27 (100.0)		23 (85.2)	4 (14.8)		
Combretum apiculatum	2	2 (100.0)			2 (100.0)		
Combretum hereroense	1	1 (100.0)		1 (100.0)			
Combretum imberbe	2		2 (100.0)				
Combretum molle	2	2 (100.0)		2 (100.0)			
Commiphora schimperi	13	12 (92.3)	1 (7.7)	11 (91.7)	1 (8.3)		
Dichrostachys cinerea	64	56 (87.5)	8 (12.5)	22 (39.3)	19 (33.9)	13 (23.2)	2 (3.6)
Diospyros mespiliformis	15	15 (100.0)		14 (93.3)	1 (6.7)		
Ehretia rigida	5	5 (100.0)		5 (100.0)			
Grewia flava	437	402 (92.0)	35 (8.0)	101 (25.1)	239 (59.5)	59 (14.7)	3 (0.7)
Grewia flavescens	30	30 (100.0)		8 (26.7)	19 (63.3)	3 (10.0)	
Grewia monticola	42	42 (100.0)		10 (23.8)	25 (59.5)	7 (16.7)	
Peltophorum africanum	3	3 (100.0)			2 (66.7)	1 (33.3)	
Rhigozum brevispinosum	19	19 (100.0)		18 (94.7)	1 (5.3)		
Ximenia americana	17	16 (94.1)	1 (5.9)	16 (100.0)			
Ziziphus mucronata	15	14 (93.3)	1 (6.7)	4 (28.6)	4 (28.6)	5 (35.7)	1 (7.1)
Totaal	1355	1247 (92.03)	108 (7.97)	648 (51.96)	451 (36.17)	127 (10.18)	21 (1.68

Verklaring: a - d - Beskadigingsklasse
+Saailinge uitgesluit
( ) Persentasie

Figuur 12 Histogram om droogtebeskadiging by bome en groot struike in die *Acacia senegal/ Eragrostis rigidior*-gemeenskap aan die noordekant van die rivier aan te toon



Figuur 13 Histogram om droogtebeskadiging by die vyf belangrikste spesies aan te toon



Hieruit blyk dat die graad van beskadiging in hoogteklas 2 die geringste was, want 69.0 persent was onbeskadig terwyl 31.0 persent 'n mate van beskadiging getoon het. In hoogteklas 3 is 41.4 persent beskadig, terwyl 58.6 persent geen merkbare beskadiging getoon het nie. Dit is opvallend dat waar die graad van beskadiging by die Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides - gemeenskap die geringste in hoogteklas 1 was, die intensiteit van beskadiging in hierdie klas die derde hoogste was in die Acacia senegal/Eragrostis rigidior - gemeenskap.

In hoogteklas 4 het 60.0 persent van die individue 'n mate van beskadiging ondergaan, terwyl 84.6 persent van die individue in hoogteklas 5 beskadig is.

Die beskadigingspatroon by die 5 belangrikste spesies in die onderskeie hoogteklasse, word in figuur 14 aangetoon.

Uit figuur 14 blyk dit dat die differensiële uitwerking van die droogte op dié vyf spesies soos volg was.-

Grewia flava, Dichrostachys cinerea en Boscia albitrunca het die meeste beskadiging in al die hoogteklasse getoon, terwyl Acacia tortilis en Acacia senegal relatief min beskadig is.

Acacia senegal het die meeste beskadiging in hoogteklas 3 ondergaan, Grewia flava in hoogteklas 2, Acacia tortilis en Boscia albitrunca in hoogteklas 5, terwyl Dichrostachys cinerea in hoogteklas 3 die meeste beskadig is.

3.3.2.2 Algemene oorsig van die grasbedekking op die laer hange aan die noordekant van die rivier

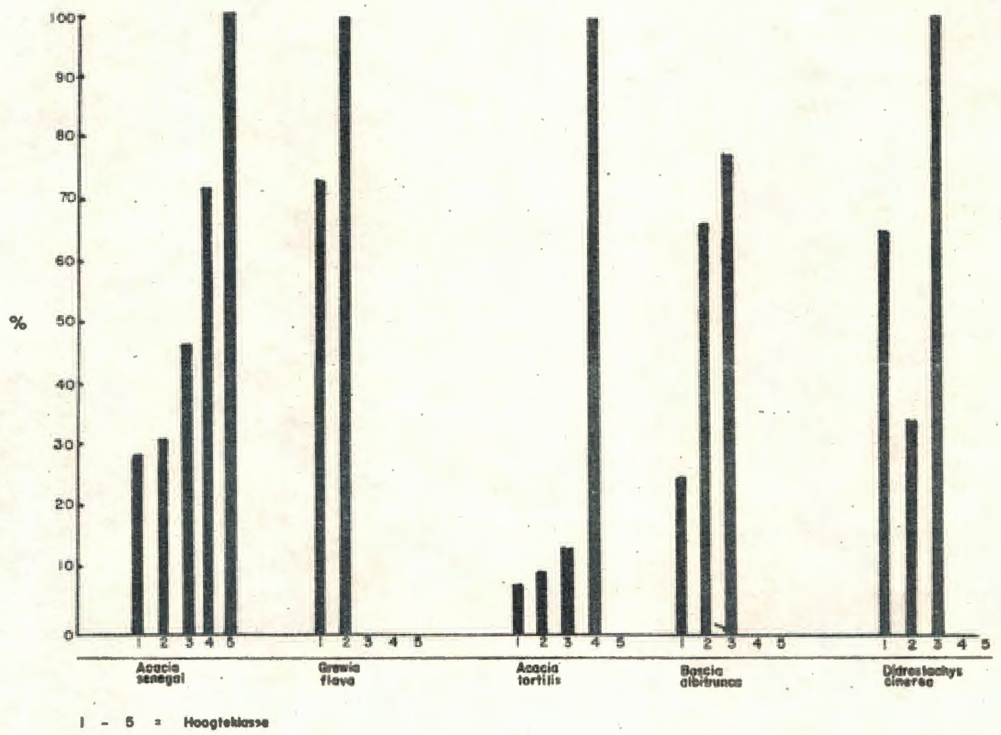
Die resultate van die opname van 7000 monsterpunte is in tabel 48 saamgevat.

Tabel 47 Droogtebeskadidingspatroon vir die Acacia senegal/Eragrostis rigidior - gemeenskap aan die noordekant van die rivier binne die onderskeie hoogteklasse*

Hoogteklas	1				2				3				4				5				Dood	Lewendig
Beskadigingsklas	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d		
Spesies																						
Acacia giraffae																					2 (100.0)	
Acacia grandicornuta	3 (100.0)				3 (75.0)	1 (25.0)			3 (100.0)					1 (100.0)			3 (42.9)	4 (57.1)			2 (10.0)	18 (90.0)
Acacia mellifera	3 (60.0)	1 (20.0)	1 (20.0)		8 (8.89)	1 (1.11)			3 (37.5)		2 (25.0)		3 (42.9)	4 (57.1)			1 (14.3)	6 (85.7)			6 (14.3)	36 (85.7)
Acacia robusta					2 (66.7)	1 (33.3)			13 (68.4)	6 (31.6)			3 (100.0)								5 (16.7)	25 (83.3)
Acacia senegal	65 (71.4)	15 (16.5)	6 (6.6)	5 (5.5)	41 (69.5)	14 (23.7)	3 (5.1)	1 (1.7)	71 (55.0)	34 (26.4)	18 (14.0)	6 (4.7)	5 (27.8)	8 (44.4)	4 (22.2)	1 (5.6)		6 (66.7)	1 (11.1)	2 (22.2)	35 (10.3)	306 (89.7)
Acacia tortilis	71 (93.4)	5 (6.6)			59 (90.8)	6 (9.2)			29 (87.9)	4 (12.1)			1 (100.0)					1 (100.0)			10 (5.4)	176 (94.6)
Boscia albitrunca	9 (75.0)	2 (16.7)	1 (8.3)		1 (33.3)		2 (66.7)		3 (23.1)	9 (69.2)	1 (7.7)							2 (100.0)			2 (6.3)	30 (93.7)
Cadaba aphylla	10 (100.0)																					10 (100.0)
Cadaba natalensis	19 (86.4)	3 (13.6)			3 (75.0)	1 (25.0)			1 (100.0)													27 (100.0)
Combretum apiculatum										2 (100.0)												2 (100.0)
Combretum hereroense	1 (100.0)																					1 (100.0)
Combretum molle	2 (100.0)																					2 (100.0)
Commiphora schimperi	11 (91.7)	1 (8.3)																			1 (7.7)	12 (92.3)
Dichrostachys cinerea	16 (34.8	16 (34.8)	12 (26.1)	2 (4.3)	6 (66.7)	3 (33.3)					1 (100.0)										8 (12.5	56 (87.5)
Diospyros mespiliformis	13 (92.9)	1 (7.1)			1 (100.0)																	15 (100.0)
Ehretia rigida	4 (100.0)								1 (100.0)													5 (100.0)
Grewia flava	101 (26.1)	225 (58.1)	58 (15.0)	3 (0.8)		14 (93.3)	1 (6.7)														35 (8.0)	402 (92.0)
Grewia flavescens	7 (25.9)	17 (63.0)	3 (1.1)			2 (100.0)			1 (100.0)													30 (100.0)
Grewia monticola	7 (20.0)	22 (62.9)	6 (17.1)		3 (50.0)	3 (50.0)					1 (100.0)											42 (100.0)
Peltophorum africanum		1 (100.0)				1 (50.0)	1 (50.0)															3 (100.0)
Rhigozum brevispinosum	18 (94.7)	1 (5.3)																				19 (100.0)
Ximenia americana	14 (100.0)				2 (100.0)																1 (5.9)	16 (94.1)
Ziziphus mucronata	3 (37.5)	2 (25.0)	2 (25.0)	1 (12.5)		1 (33.3)	2 (66.7)		1 (33.3)	1 (33.3)											1 (6.7)	14 (93.3)
Totaal	377 (47.8)	312 (39.5)	89 (11.3)	11 (1.4)	129 (69.0)	48 (25.7)	9 (4.8)	1 (0.5)	126 (58.6)	59 (27.4)	24 (11.2)	6 (2.8)	12 (40.0)	13 (43.3)	4 (13.3)	1 (3.3)	4 (15.4)	19 (73.1)	1 (3.8)	2 (7.7)	108 (7.97)	1247 (92.03)

Verklaring: *Saailinge uitgesluit
( ) Persentasie

Figuur 14 Histogram om droogtebeskadiging by die vyf belangrikste spesies in die verskillende hoogteklasse aan te toon



Tabel 48 Resultate van die monsterpuntopname van die grasbedekking van die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*- gemeenskap aan die noordekant van die rivier

(Samevatting van die resultate van 7,000 monsterpunte).

Spesies	Aantal treffers	Basale bedekking (persentasie)
Eragrostis rigidior	60	0.86
Digitaria pentzii	24	0.34
Panicum coloratum	22	0.31
Panicum maximum	13	0.19
Eragrostis lehmanniana	9	0.13
Sporobolus nitens	8	0.11
Brachiaria serrata	8	0.11
Tragus berteronianus	6	0.09
Schmidtia pappophoroides	6	0.09
Enneapogon scoparius	4	0.06
Aristida congesta	3	0.04
Eragrostis atherstonei	2	0.03
Heteropogon contortus	2	0.03
Chloris virgata	1	0.01
Aristida stipitata	1	0.01
Aristida scabrivalvis	1	0.01
Totaal	170	2.41

Volgens die ondersoek bedra die totale basale bedekking 2.4 persent. Van die 16 spesies wat aangeteken is, is Eragrostis rigidior dominant, met 'n basale bedekkingswaarde van 0.86 persent, terwyl Digitaria pentzii en Panicum coloratum met basale bedekkingswaardes van 0.34 en 0.31 persent onderskeidelik, die subdominante spesies is. Die ander algemene spesies is Panicum maximum (0.19 persent) wat slegs met bome geassosieer is, Eragrostis lehmanniana (0.13 persent), Brachiaria serrata (0.11 persent) en Sporobolus nitens (0.11 persent). Laasgenoemde is hoofsaaklik tot hierdie gemeenskap beperk.

Minder belangrike spesies wat sporadies voorkom, word in tabel 48 aangedui.

3.3.2.3 Die boom- en struikkomponent van die Acacia senegal/Eragrostis rigidior - gemeenskap op die gelyker dele aan die suidekant van die rivier

Die boom- en struikstrata is deur middel van persele 20 - 33 (kaart 3) bestudeer.

3.3.2.3.1 Aantal individue

In die 14 persele wat 'n totale oppervlakte van 35,154 vierkante meter beslaan, kom 23 boom- en struikspesies voor, met 'n totale aantal lewende individue van 4,431 (tabel 49).

Rhigozum brevispinosum, Grewia flava en Acacia senegal het die hoogste digtheid, naamlik 26.8 -, 18.3 - en 18.0 persent respektiewelik.

Acacia senegal, Dichrostachys cinerea en Grewia flava het 'n frekwensie van 100 persent, terwyl Ximenia americana en Terminalia sericea slegs op een perseel voorgekom het.

Tabel 49 Verteenwoordiging van bome en struike in die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*- studiepersele aan die suidekant van die rivier

Spesie	Studiepersele														Tot.	Rel.D.%	Rel.F.%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Acacia erubescens							3	6		4	2	22	9		46	1.04	42.86
Acacia giraffae	3	3					1		2						9	0.20	28.57
Acacia grandicornuta											1		12	1	14	0.32	21.43
Acacia mellifera			20	35		2	5	7	17				27	10	123	2.78	57.14
Acacia senegal	96	61	79	32	17	66	21	32	4	79	101	51	21	137	797	17.99	100.0
Acacia tortilis	2	3	9	114	7	1	27	5	2	2	1	18	65	31	287	6.48	100.0
Boscia albitrunca	3		7	5	5	7	4	9	6	11	28	3	8	8	104	2.35	92.86
Cadaba aphylla			1	2				1						1	5	0.11	28.57
Cadaba natalensis		1		7	1								2	7	18	0.41	35.71
Combretum imberbe	8	2						1	1						12	0.27	28.57
Combretum molle					1		1								2	0.05	14.29
Commiphora schimperi	21	28	72	14	102	105	31	6	1		3				383	8.64	71.43
Dichrostachys cinerea	8	15	18	20	10	10	9	33	13	10	2	5	8	10	171	3.86	100.0
Diospyros mespiliformis		4									3	3		4	14	0.32	28.57
Ehretia rigida											18			6	24	0.54	14.29
Euclea undulata	8	23	17	19	3	21	6	2	6	10		2			117	2.64	78.57
Grewia flava	34	81	120	78	75	73	54	74	60	33	20	28	13	67	810	18.28	100.0
Grewia flavescens	2				1	2	2			1		1	3	3	15	0.34	57.14
Grewia monticola	9	17	32	6	8			2	2	22	44	69	13	7	231	5.21	85.71
Rhigozum brevispinosum		4	3	10	18	61	68	95	218	316	366	19	8		1186	26.77	85.71
Terminalia sericea												47			47	1.06	7.14
Ximenia americana		1													1	0.02	7.14
Ziziphus mucronata			5	2								2	3	3	15	0.34	35.71
Totaal	194	243	383	344	248	348	232	273	332	488	589	270	192	295	4431	-	-

Verklaring: Tot. - Totale aantal individue
Rel.D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Rel.F.% - Relatiewe persentasie frekwensie

Alhoewel Rhigozum brevispinosum in groot getalle aanwesig is, wissel die aantal individue in die onderskeie persele aansienlik. Hierdie spesie het 'n frekwensie van 85.7 persent en die aantal individue varieer van 3 tot 366 per perseel. Die opvallende en vinnige vermeerdering van hierdie plant is beslis 'n onrusbarende verskynsel en kan moontlik toegeskryf word aan oorbeweiding en heersende of voorafgaande droogtetoestande. Dit is ook duidelik dat hierdie plant veral goed aangepas is by die edafiese toestande wat hier heers.

Acacia erubescens het 'n digtheid en frekwensie van 1.04 persent en 42.9 persent respektiewelik. Hierdie spesie is ook veral geassosieer met sanderige, goedgedreineerde lokaliteite.

3.3.2.3.2 Hoogteklasverspreiding

In tabel 50 word aangetoon hoe die spesies fisiognomies in verskillende hoogteklasse ressorteer.

Ongeveer 51.2 persent van die totale aantal individue kom in hoogteklas 1 voor, 28.9 persent in hoogteklas 2, 5.8 persent in hoogteklas 3, 0.8 persent in hoogteklas 4 en 0.5 persent in hoogteklas 5, terwyl 12.8 persent van die totale aantal individue in die saailingstratum verteenwoordig word.

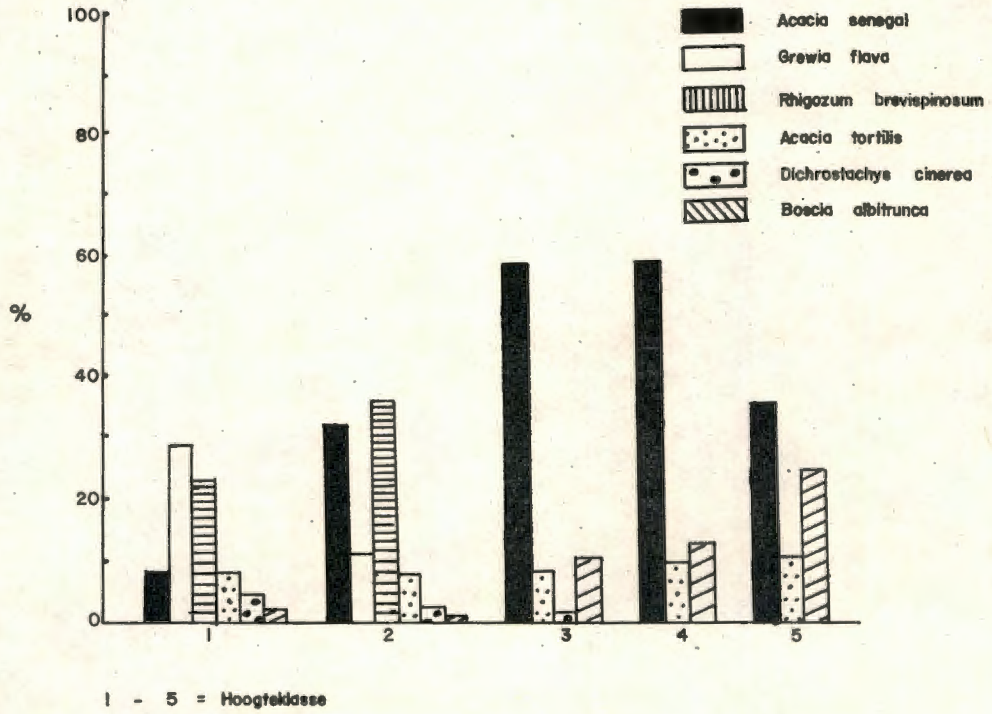
Drie-en-veertig persent van die totale aantal saailinge is Rhigozum brevispinosum terwyl Commiphora schimperi ('n struik wat hoofsaaklik in die saailingstratum voorkom), Acacia tortilis en Acacia senegal, 23.1 -, 41.1 - en 9.2 persent onderskeidelik uitmaak.

Uit figuur 15 is dit duidelik dat Grewia flava (29.3 persent) die belangrikste spesie in hoogteklas 1 is. In hoogteklas 2 is Rhigozum brevispinosum (33.9 persent) en Acacia senegal (30.6 persent) die belangrikste spesies. Acacia senegal is die belangrikste spesie in hoogteklasse 3 (57.4 persent),

Tabel 50 Aantal individue in die onderskeie hoogteklasse

Spesies	Hoogteklas						Spesie-totaal
	1 (0.3-1.5m)	2 (1.8-3.0m)	3 (3.3-4.5m)	4 (4.5-6.0)	5 (> 6.0m)	Saailingstratum (< 0.3m)	
Acacia erubescens	10	17	13	1		5	46
Acacia giraffae	1		5			3	9
Acacia grandicornuta	5	6	1		1	1	14
Acacia mellifera	33	50	24	4	4	8	123
Acacia senegal	177	392	148	21	7	52	797
Acacia tortilis	98	84	20	3	2	80	287
Boscia albitrunca	35	17	27	5	5	15	104
Cadaba aphylla	5						5
Cadaba natalensis	14	3				1	18
Combretum imberbe	8	3				1	12
Combretum molle	2						2
Commiphora schimperi	251	1				131	383
Dichrostachys cinerea	140	18	3			10	171
Diospyros mespiliformis	12					2	14
Ehretia rigida	9	12				3	24
Euclea undulata	66	48				3	117
Grewia flava	666	136				8	810
Grewia flavescens	9	6					15
Grewia monticola	212	19					231
Rhigozum brevispinosum	507	435				244	1186
Terminalia sericea	1	26	17	2	1		47
Ximenia americana	1						1
Ziziphus mucronata	8	7					15
Totaal	2270	1280	258	36	20	567	4431

Figuur 15 Verteenwoordiging van die ses belangrikste spesies in die verskillende hoogteklasse



4 (58.3 persent) en 5 (35.0 persent). Die hoë waardes toon dat *Acacia senegal* waarskynlik besonder goed aangepas is op die Welgevondenserie.

Die hoogteklasverspreiding van spesies op die Welgevondenserie stem dus baie nou ooreen met dié van die Vaalpenskraal- en Kameelbultseries, met die uitsondering van *Rhigozum brevispinosum* wat op die Welgevondenserie die belangrikste spesie in hoogteklas 2 is, terwyl *Acacia tortilis* op die Vaalpenskraal- en Kameelbultseries die belangrikste spesie in hierdie hoogteklas is.

3.3.2.3.3 Kruinbedekking

Die totale kruinbedekking en relatiewe persentasie kruinbedekking van die onderskeie spesies word in tabel 51 saamgevat.

Van die totale oppervlakte van 35154 vierkante meter, word 7821.39' vierkante meter (22.3 persent) deur die kruine van bome en struike oordek. *Acacia senegal* oordek 3253.88 vierkante meter (9.3 persent) en kan dus as die belangrikste spesie beskou word.

In die struikstratum het *Grewia flava* en *Rhigozum brevispinosum* die hoogste kruinbedekkingswaardes, naamlik 2.8 en 1.4 persent onderskeidelik.

3.3.2.3.4 Belangrikheidswaardes

In tabel 52 word die relatiewe waardes vir digtheid, frekwensie en kruinbedekking van tabelle 49 en 51 saamgevat en belangrikheidswaardes soos deur Curtis (1947) voorgestel, word aangedui.

Hieruit blyk dat *Acacia senegal* (127.3), *Grewia flava* (121.1), *Rhigozum brevispinosum* (113.9), *Acacia tortilis* (108.1), *Dichrostachys cinerea* (104.2) en *Boscia albitrunca* (96.4) in dié volgorde die 6 belangrikste spesies op die Welgevondenserie is.

Tabel 51 Kruinbedekkingswaardes van bome en struike (in vk. vt.) in die Acacia senegal/Eragrostis rigidior- gemeenskap aan die suidekant van die rivier

Spesies	Studiepersele														Tot. kb.		Rel.kb.%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	(vk.vt.)	(m^2)	
Acacia erubescens							81	314		311	19	662	520		1907	177.4	0.50
Acacia giraffae	120	181							467						768	71.4	0.20
Acacia grandicornuta											560		270	6	836	77.7	0.22
Acacia mellifera			1560	2398		47	617	1069	1584				886	85	8246	766.9	2.18
Acacia senegal	5466	3721	2914	858	1631	4669	1179	1333	247	3934	3970	1730	452	2884	34988	3253.9	9.26
Acacia tortilis		10	257	2152	272	28	469	450		251	7	899	797	413	6005	558.5	1.59
Boscia albitrunca	175		468	266	481	475	206	312	486	266	1129	160	6	19	4449	413.8	1.18
Cadaba aphylla			3	10				7						7	27	2.5	0.01
Cadaba natalensis				46	19								10	48	123	11.4	0.03
Combretum imberbe	46	20						28	28						122	11.3	0.03
Combretum molle					7		3								10	0.9	0.003
Commiphora schimperi	38	81	387	29	280	271	132	12	3		21				1254	116.6	0.30
Dichrostachys cinerea	57	65	45	47	28	40	46	411	181	170	12	120	58	58	1338	124.4	0.35
Diospyros mespiliformis		17									7	2		15	41	3.8	0.01
Ehretia rigida											286			42	328	30.5	0.09
Euclea undulata	46	85	250	174	22	210	36	2	34	182		80			1121	104.2	0.30
Grewia flava	730	1076	1423	936	900	876	648	888	1140	396	240	532	156	620	10561	982.2	2.79
Grewia flavescens	31				7	35	19			12		12	34	28	178	16.6	0.05
Grewia monticola	217	154	335	72	96			24	24	264	530	1632	93	54	3495	325.0	0.92
Rhigosum brevispinosum		20	19	160	137	220	340	401	585	1163	1998	168	15		5226	486.0	1.38
Terminalia sericea												2891			2891	268.9	0.76
Ximenia americana		3													3	0.3	0.001
Ziziphus mucronata			107	35								10	11	21	184	17.1	0.05
Perseeltotale	6926	5433	7768	7183	3880	6871	3776	5251	4779	6949	8779	8898	3308	4300	84101	7821.3	22.25

Verklaring: Tot. kb. - Totale kruinbedekking
Rel. kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking

Tabel 52 Belangrikheidswaardes van die boom- en struikspesies in die Acacia senegal/Eragrostis rigidior-gemeenskap aan die suidekant van die rivier

Spesies	Rel.D.%	Rel.F.%	Rel.kb.%	Bel.w'es
Acacia erubescens	1.04	42.86	0.50	44.40
Acacia giraffae	0.20	28.57	0.20	28.97
Acacia grandicornuta	0.32	21.43	0.22	21.97
Acacia mellifera	2.78	57.14	2.18	62.10
Acacia senegal	17.99	100.00	9.26	127.25
Acacia tortilis	6.48	100.00	1.59	108.07
Boscia albitrunca	2.35	92.86	1.18	96.39
Cadaba aphylla	0.11	28.57	0.01	28.69
Cadaba natalensis	0.41	35.71	0.03	36.15
Combretum imberbe	0.27	28.57	0.03	28.87
Combretum molle	0.05	14.29	0.003	14.34
Commiphora schimperi	8.64	71.43	0.30	80.37
Dichrostachys cinerea	3.86	100.00	0.35	104.21
Diospyros mespiliformis	0.32	28.57	0.01	28.90
Ehretia rigida	0.54	14.29	0.09	14.92
Euclea undulata	2.64	78.57	0.30	81.51
Grewia flava	18.28	100.00	2.79	121.07
Grewia flavescens	0.34	57.14	0.05	57.53
Grewia monticola	5.21	85.71	0.92	91.84
Rhigozum brevispinosum	26.77	85.71	1.38	113.86
Terminalia sericea	1.06	7.14	0.76	8.96
Ximenia americana	0.02	7.14	0.001	7.16
Ziziphus mucronata	0.34	35.71	0.05	36.10

Verklaring: Rel. D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Rel.F.% - Relatiewe persentasie frekwensie
Rel.kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking
Bel.w'es - Belangrikheidswaardes

3.3.2.3.5 Droogtebeskadiging van die volwasse bome en struike

Die graad van droogtebeskadiging van elk van die 23 spesies wat in die opname verteenwoordig word, word in tabel 53 verstrek.

Uit die ondersoek blyk dit dat van die totale aantal volwasse individue, naamlik 3910, 3864 (98.8 persent) lewendig was, terwyl slegs 46 (1.2 persent) dood was.

Van die totale aantal lewendige individue is 84.2 persent onbeskadig, 8.1 persent effens beskadig, 3.4 persent redelik beskadig, terwyl slegs 4.4 persent erg deur die droogte beskadig is (figuur 16).

Dit blyk dus dat slegs 15.81 persent van die totale aantal lewende individue 'n mate van beskadiding ondergaan het. Dit is opvallend dat hierdie waarde baie laer is as die 48.0 persent van die Acacia senegal/Eragrostis rigidior - gemeenskap noord van die Krokodilrivier.

Die beskadigingspatroon by die 6 belangrikste spesies word in figuur 17 aangetoon.

Uit die gegewens is dit duidelik dat die verskillende spesies van mekaar verskil wat hulle droogtebestandheid betref. Rhigozum brevispinosum het feitlik geen beskadiging ondergaan nie, terwyl Dichrostachys cinerea in 'n groot mate deur die droogte geaffekteer is.

Die ander 4 spesies het slegs 'n geringe mate van beskadiging getoon.

Indien daar gelet word op die beskadigingspatroon van dieselfde spesies op die Vaalpenskraal- en Kameelbultseries, is dit opvallend dat hulle daar meer beskadig is as op die Welgevondenserie. Hierdie verskynsel

Tabel 53 Graad van droogtebeskadiging by onderskeie spesies+ in die <u>Acacia senegal/Eragrostis rigidior</u>- gemeenskap aan die suidekant van die rivier

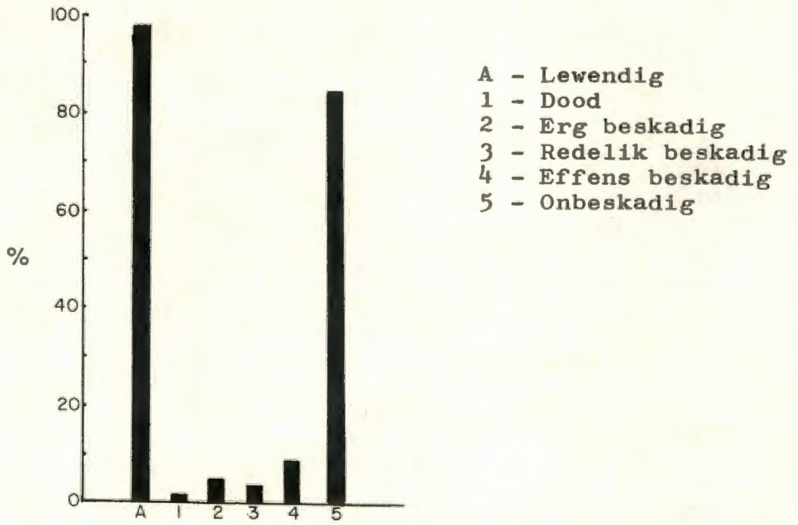
Spesies	Aantal individue	Lewendig	Dood	a	b	c	d
Acacia erubescens	44	41 (93.18)	3 (6.82)	29 (70.73)	4 (9.76)	2 (4.88)	6 (14.63)
Acacia giraffae	6	6 (100.0)		4 (66.67)	1 (16.67)	1 (16.67)	
Acacia grandicornuta	13	13 (100.0)		11 (84.62)		1 (7.69)	1 (7.69)
Acacia mellifera	121	115 (95.04)	6 (4.96)	101 (87.83)	5 (43.48)	7 (60.87)	2 (17.39)
Acacia senegal	761	745 (97.90)	16 (2.10)	599 (80.40)	84 (11.28)	46 (6.17)	16 (2.15)
Acacia tortilis	211	207 (98.10)	4 (1.90)	171 (82.61)	13 (6.28)	10 (4.83)	13 (6.28)
Boscia albitrunca	91	89 (97.80)	2 (2.20)	78 (87.64)	7 (7.87)	3 (3.37)	1 (1.12)
Cadaba aphylla	5	5 (100.0)		5 (100.0)			
Cadaba natalensis	19	17 (89.47)	2 (10.53)	4 (23.53)	6 (35.29)	4 (23.53)	3 (17.65)
Combretum imberbe	11	11 (100.0)		10 (90.91)	1 (9.09)		
Combretum molle	2	2 (100.0)			1 (50.0)	1 (50.0)	
Commiphora schimperi	252	252 (100.0)		165 (65.48)	57 (22.62)	23 (9.13)	7 (2.78)
Dichrostachys cinerea	170	161 (94.71)	9 (5.29)	19 (11.80)	15 (9.32)	14 (8.70)	113 (70.19)
Diospyros mesipiliformis	12	12 (100.0)		11 (91.67)			1 (8.33)
Ehretia rigida	21	21 (100.0)		19 (90.48)	1 (4.76)	1 (4.76)	
Euclea undulata	114	114 (100.0)		110 (96.49)		4 (3.51)	
Grewia flava	802	802 (100.0)		711 (88.65)	87 (10.85)		4 (0.50)
Grewia flavescens	15	15 (100.0)		12 (80.00)	2 (13.33)	1 (6.67)	
Grewia monticola	231	231 (100.0)		202 (87.45)	23 (9.96)	6 (2.60)	
Rhigozum brevispinosum	942	942 (100.0)		939 (99.68)	1 (0.11)	1 (0.11)	1 (0.11)
Terminalia sericea	48	47 (97.92)	1 (2.08)	43 (91.49)	2 (4.26)	2 (4.26)	
Ximenia americana	4	1 (25.0)	3 (75.0)				1 (100.0)
Ziziphus mucronata	15	15 (100.0)		10 (66.67)	2 (13.33)	3 (20.00)	
Totaal	3910	3864 (98.82)	46 (1.18)	3253 (84.19)	312 (8.07)	130 (3.36)	169 (4.37)

Verklaring: a - d - Beskadigingsklasse

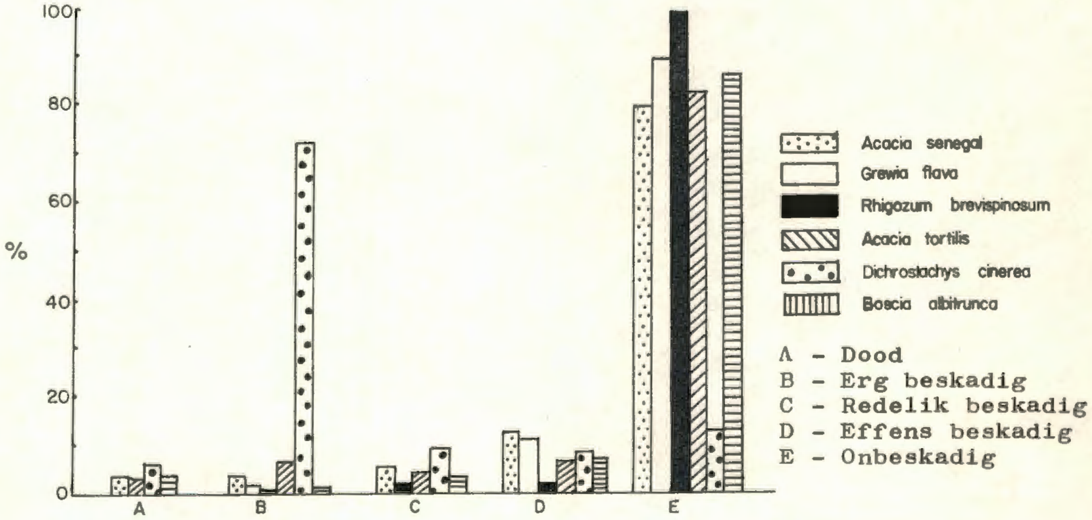
+Saailinge uitgesluit

( ) Persentasie

Figuur 16 Histogram om droogtebeskadiging by bome en struike in die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskap aan die suidekant van die rivier aan te toon



Figuur 17 Histogram om droogtebeskadiging by die ses belangrikste spesies aan te toon



is waarskynlik toe te skryf aan die beter dreineringstoestande en gunstiger grond-waterverhoudings van die Welgevondenserie.

In tabel 54 word die graad van droogtebeskadiging van elke spesie binne die verskillende hoogteklasse aangedui.

Die beskadigingspatroon by die 6 belangrikste spesies in die onderskeie hoogteklasse word in figuur 18 aangetoon.

Uit figuur 18 blyk dit dat die differensiële uitwerking van die droogte op die spesies soos volg was:

Dichrostachys cinerea het die meeste beskadiging in hoogteklasse 1 tot 3 getoon, terwyl *Acacia senegal* die meeste beskadiging in hoogteklasse 4 en 5 ondergaan het.

Rhigozum brevispinosum en *Grewia flava* het deurgaans die minste beskadiging getoon.

Acacia senegal en *Acacia tortilis* het die meeste beskadiging in hoogteklas 5 getoon. *Grewia flava* en *Dichrostachys cinerea* het die grootste mate van beskadiging in hoogteklas 1 getoon, terwyl *Boscia albitrunca* die meeste in hoogteklas 4 beskadig is.

3.3.2.4 Algemene oorsig van die grasbedekking van die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior* - gemeenskap op die gelyker dele aan die suidekant van die rivier

Die grasbedekking is deur middel van 15 persele bestudeer en die resultate van die opname van 15000 punte word in tabel 55 verstrek.

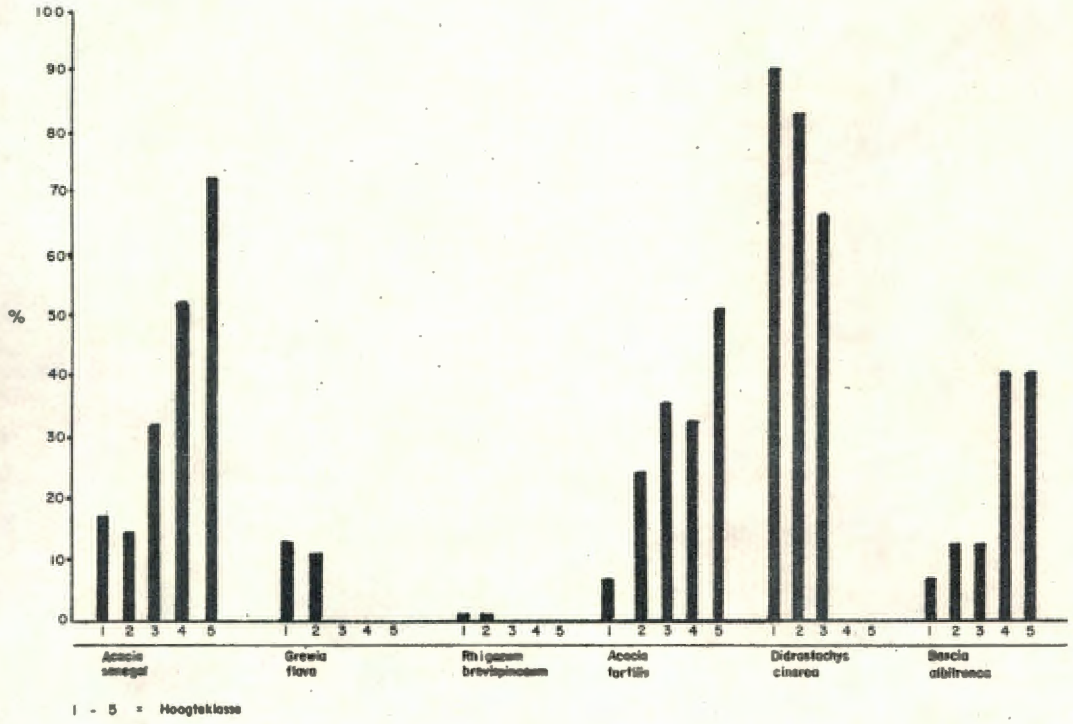
Uit die ondersoek blyk dit dat die 16 spesies wat aangeteken is, 'n totale basale bedekking van 2.26 persent het.

Tabel 54 Droogtebeskadigingspatroon vir die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*- gemeenskap aan die suidekant van die rivier binne die onderskeie hoogteklasse+

Hoogteklas	1 (0.3-1.5m)				2 (1.8-3.0m)				3 (3.3-4.5m)				4 (4.8-6.0)				5 (> 6.0m)				Dood	Lewendig
Beskadigingsklas	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d		
Spesies																						
Acacia erubescens	7 (70.0)	1 (10.0)		2 (20.0)	15 (88.24)		1 (5.88)	1 (5.88)	7 (53.85)	3 (23.98)	1 (7.69)	2 (15.38)				1 (100.0)					3 (6.82)	41 (93.18)
Acacia giraffae	1 (100.0)								3 (60.0)	1 (20.0)	1 (20.0)											6 (100.0)
Acacia grandicornuta	3 (60.0)		1 (20.0)	1 (20.0)	6 (100.0)				1 (100.0)								1 (100.0)					13 (100.0)
Acacia mellifera	33 (100.0)				46 (92.0)	1 (3.0)	1 (3.0)	2 (4.0)	15 (62.50)	3 (12.50)	6 (25.0)		4 (100.0)				3 (75.0)	1 (25.0)			6 (4.96)	115 (95.04)
Acacia senegal	149 (84.18)	16 (9.04)	6 (3.39)	6 (3.39)	336 (85.71)	34 (8.67)	18 (4.59)	4 (1.02)	102 (68.92)	24 (16.22)	17 (11.49)	5 (3.38)	10 (47.62)	8 (38.10)	2 (9.52)	1 (4.76)	2 (28.57)	2 (28.57)	3 (42.86)		16 (2.10)	745 (97.90)
Acacia tortilis	91 (92.86)	3 (3.06)	2 (2.04)	2 (2.04)	64 (76.19)	7 (8.33)	4 (4.76)	9 (10.71)	13 (65.0)	2 (10.0)	4 (20.0)	1 (5.0)	2 (66.67)	1 (33.33)			1 (50.0)			1 (50.0)	4 (1.90)	207 (89.10)
Boscia albitrunca	33 (94.29)	2 (5.71)			15 (88.24)	1 (5.88)	1 (5.88)		24 (88.89)	2 (7.41)	1 (3.70)		3 (60.0)	2 (40.0)			3 (60.0)		1 (20.0)	1 (20.0)	2 (2.20)	89 (97.80)
Cadaba aphylla	5 (100.0)																					5 (100.0)
Cadaba natalensis	3 (21.43)	6 (42.86)	3 (21.43)	2 (14.29)	1 (33.33)		1 (33.33)	1 (33.33)													2 (10.53)	17 (89.47)
Combretum imberbe	7 (87.5)	1 (12.5)			3 (100.0)																	11 (100.0)
Combretum molle		1 (50.0)	1 (50.0)																			2 (100.0)
Commiphora schimperi	164 (65.34)	57 (22.71)	23 (9.16)	7 (2.79)	1 (100.0)																	252 (100.0)
Dichrostachys cinerea	15 (10.72)	7 (5.00)	10 (7.14)	108 (77.14)	3 (16.67)	7 (38.89)	3 (16.67)	5 (27.78)	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)										9 (5.29)	161 (94.71
Diospyros mespiliformis	11 (91.67)			1 (8.33)																		12 (100.0)
Ehretia rigida	9 (100.0)				10 (83.33)	1 (8.33)	1 (8.33)															21 (100.0)
Euclea undulata	66 (100.0)				44 (91.67)		4 (8.33)															114 (100.0)
Grewia flava	589 (88.44)	73 (10.96)		4 (0.60)	122 (89.71)	14 (10.29)																802 (100.0)
Grewia flavescens	9 (100.0)				3 (50.0)	2 (33.33)	1 (16.67)															15 (100.0)
Grewia monticola	188 (88.68)	20 (9.43)	4 (1.89)		14 (73.68)	3 (15.79)	2 (10.53)															231 (100.0)
Rhigozum brevispinosum	505 (99.61)	1 (0.20)	1 (0.20)		434 (99.77)			1 (0.23)														942 (100.0)
Terminalia sericea			1 (100.0)		23 (88.46)	2 (7.69	1 (3.85)		17 (100.0)				2 (100.0)				1 (100.0)				1 (2.08)	47 (97.92
Ximenia americana				1 (100.0)																	3 (75.0)	1 (25.0)
Ziziphus mucronata	7 (87.50)		1 (12.50)		3 (42.86)	2 (28.57)	2 (28.57)															15 (100.0)
Totaal	1895 (83.5)	188 (8.3)	53 (2.3)	134 (5.9)	1143 (89.3)	74 (5.8)	40 (3.1)	23 (1.8)	183 (70.9)	36 (14.0)	31 (12.0)	8 (3.1)	21 (58.3)	11 (30.6)	2 (5.6)	2 (5.6)	11 (55.0)	3 (15.0)	4 (20.0)	2 (10.0)	46 (1.18)	[illegible] (98.82)

Verklaring: +Saailinge uitgesluit
( ) Persentasie

Figuur 18 Histogram om droogtebeskadiging by die ses belangrikste spesies in die verskillende hoogteklasse aan te toon



Tabel 55 Resultate van die monsterpuntopname van die grasbedekking van die *Acacia senegal*/*Eragrostis rigidior*-gemeenskap aan die suidekant van die rivier

(Samevatting van die resultate van 15,000 monsterpunte)

Spesie	Aantal treffers	Basale bedekking (persentasie)
Eragrostis rigidior	117	0.78
Digitaria pentzii	87	0.58
Panicum maximum	25	0.17
Tragus berteronianus	25	0.17
Aristida congesta	22	0.15
Eragrostis atherstonei	18	0.12
Schmidtia pappophoroides	15	0.10
Panicum coloratum	15	0.10
Heteropogon contortus	3	0.02
Eragrostis lehmanniana	2	0.01
Eragrostis biflora	2	0.01
Eragrostis superba	2	0.01
Stipagrostis uniplumis	1	0.01
Brachiaria serrata	1	0.01
Cenchrus ciliaris	1	0.01
Enneapogon scoparius	1	0.01
Totaal	337	2.26

Eragrostis rigidior, met 'n bedekkingswaarde van 0.78 persent, is die belangrikste soort.

Panicum maximum, Eragrostis biflora en Digitaria pentzii is veral geassosieer met die bome, terwyl Aristida - spesies in die oop dele algemeen voorkom. Die assosiasieverskynsel tussen Panicum maximum en bome word in hoofstuk 4 breedvoerig behandel.

Die minder belangrike grassoorte wat hier voorkom, is Panicum coloratum (0.10 persent), Schmidtia pappophoroides (0.10 persent), Aristida congesta (0.15 persent), Eragrostis atherstonei (0.12 persent) en Tragus berteronianus (0.17 persent). Die ander grassoorte is baie swak verteenwoordig en maak 'n onbelangrike deel van die grasbedekking uit (tabel 55).

3.3.2.5 Algemene status en weidingsmoontlikhede van die Acacia senegal/Eragrostis rigidior - gemeenskappe

Die totale basale grasbedekking op die Vaalpenskraal- en Kameelbultseries, bedra 2.41 persent. Goeie meerjarige grasse soos klimaks- en subklimaksgrasse is verantwoordelik vir 2.11 persent, dit wil sê ongeveer 88 persent van die totale bedekking. Die klimaks- en subklimaksgrasse op die Welgevondenserie dra ongeveer 80 persent van die totale bedekking by.

Dit wil dus voorkom asof die veld na die langdurige droogte, op die Welgevonden-, Vaalpenskraal- en Kameelbultseries, baie beter herstel het as op die Rooibosseries. Die dieper en vrugbaarder gronde dra waarskynlik by tot 'n vinniger herstel as op die Rooibosserie onder huidige klimaatstoestande.

Die weiding is feitlik dwarsdeur die jaar smaaklik en kan beskryf word as goeie soetveld wat vet slagdiere ook in die wintermaande produseer. Aan die noorde-

en suidekant van die rivier is 90 en 83 persent van die totale grasbedekking onderskeidelik nuttige soorte. *Panicum maximum* en *Digitaria pentzii* kom onder die bome voor en kan as baie goeie weiding beskou word. Beide word gewoonlik gedurende die droë seisoen kort afgewei.

Die blare en jong lote van *Ziziphus mucronata*, *Boscia albitrunca* en die *Grewia*-spesies maak veral gedurende die droogtes 'n belangrike deel uit van die voeding van diere, terwyl die peule van die *Acacia*-spesies en *Dichrostachys cinerea* ook benut word (Bonsma, 1942).

3.3.3 Die Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados - gemeenskap

Hierdie gemeenskap is beperk tot die breë vloedvlaktes aan weerskante van die laer Krokodilrivier (Kokkedêrserie). Weens die onbegaanbaarheid van dié gemeenskap (plaat XIV), is 'n steekproef m.b.v. perseel 16 (kaart 3) uitgevoer om die plantegroei te tipeer. Die metode en tegnieke word onder 3.1.1 bespreek.

3.3.3.1 Die boom- en struikkomponent

3.3.3.1.1 Struktuur en samestelling

Die resultate van die steekproef word in tabel 56 saamgevat.

In die perseel met 'n totale oppervlakte van 2,511 vierkante meter, kom slegs 5 spesies, met 'n totale aantal individue van 563 voor.

Dit is veral opvallend dat al die individue van hierdie gemeenskap, duidelike verstruiking en/of boskasievorming ondergaan het, sodat enkelstammige bome selde of nooit voorkom nie.

Die spesies met die hoogste relatiewe digtheid is *Acacia tenuispina* (71.0 persent) en *Diospyros mespiliformis* (27.2 persent).

Die gemiddelde persentasie relatiewe kruinbedekking is heelwat hoër as dié van die ander plantgemeenskappe en bedra 48.8 persent. *Acacia tenuispina* wat as die belangrikste spesie beskou kan word, oordek 41.5 persent van die totale oppervlakte, terwyl die tweede belangrikste spesie, naamlik *Diospyros mespiliformis* slegs 6.5 persent van die totale oppervlakte oordek.

Plaat XIV 'n Gedeelte van die Acacia tenuispina/ Sporobolus ioclados-gemeenskap op die oorstromingsvlakte langs die Krokodilrivier

Tabel 56 Samevatting van die resultate van die perseelopname van die bome en struike in die Acacia tenuispina/Sporobolus iocladosgemeenskap

Spesies	Hoogteklas 1 (0.3-1.5m)	2 (1.8-3.0m)	3 (3.3-4.5m)	4 (4.8-6.0m)	5 (> 6.0m)	Sl. (< 0.3m)	Tot.	Rel.D.%	Tot.kb. (vk.vt.)	Tot.kb. (m^2)	Rel.kb.%
Acacia karroo	1	1	1				3	0.5	36	3.3	0.1
Acacia tenuispina		400					400	71.0	11200	1041.6	41.5
Diospyros mespiliformis	14	88				51	153	27.2	1762	163.9	6.5
Maytenus heterophylla			1				1	0.2	113	10.5	0.4
Ziziphus mucronata	2	2	1			1	6	1.1	82	7.6	0.3
Totaal	17	491	3	-	-	52	563	.	13193	122.9	48.8

Verklaring: Sl. - Saailingstratum
Tot. - Totale aantal individue
Rel.D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Tot. kb. - Totale kruinbedekking
Rel.kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking

Slegs 3 individue met 'n hoogte van tussen 3.3 en 4.5 meter is aangeteken, terwyl 491 (87.2 persent) in hoogteklas 2 en 17 (3.0 persent) in hoogteklas 1 voorkom.

Geen individue kom in hoogteklasse 4 en 5 voor nie.

Ongeveer 9.3 persent van die totale aantal individue is saailinge, waarvan *Diospyros mespiliformis* ongeveer 98 persent en *Ziziphus mucronata* ongeveer 2 persent van die totaal uitmaak.

Diospyros mespiliformis verteenwoordig 82.4 persent van die individue in hoogteklas 1 en is dus die belangrikste spesie in hierdie klas. In hoogteklas 2 is *Acacia tenuispina* die belangrikste- en *Diospyros mespiliformis* die tweede belangrikste spesie, deurdat dit onderskeidelik 81.5 en 17.9 persent van die totale aantal individue in hierdie klas uitmaak.

3.3.3.1.2 Droogtebeskadiging aan volwasse bome en struike

Die graad van droogtebeskadiging word in tabel 57 verstrek.

Hieruit blyk dit dat al die individue wat in die opname verteenwoordig is, lewendig was. Van die 511 lewendige individue het 2 (0.39 persent) *Ziziphus mucronata* - individue 'n geringe mate van droogtebeskadiging getoon, terwyl die res nie beskadiging ondergaan het nie.

Die besonder groot aantal onbeskadigde *Acacia tenuispina* - individue, dui op 'n baie goeie aanpassing van hierdie spesie op hierdie grondtipe. In teenstelling hiermee vind die meeste ander spesies in die studiegebied dit waarskynlik uiters moeilik om hier gevestig te raak, moontlik as gevolg van swak aanpassing by die ongunstige grond-waterverhoudings (sien 2.3.4)

Tabel 57 Droogtebeskadigingspatroon vir die *Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados*-gemeenskap binne die onderskeie hoogteklasse.+

Hoogteklas	1				2				3				Aantal individue	Lewendig	Dood
Beskadigingsklas	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d			
Spesies															
Acacia karroo	1				1				1				3	3	.
Acacia tenuispina					400								400	400	.
Diospyros mespiliformis	14				88								102	102	.
Maytenus heterophylla									1				1	1	.
Ziziphus mucronata	2				1	1				1			5	5	.
Totaal	17				490	1			2	1			511	511	

+ Saailinge uitgesluit

3.3.3.2 Algemene oorsig van die grasbedekking

Die grasbedekking is deur middel van 6 opnamelyne, elk honderd treë lank, getipeer. Die resultate van die 600 monsterpunte is saamgevat in tabel 58 .

Uit die ondersoek is dit duidelik dat die 8 spesies wat aangeteken is, 'n totale basale bedekking van 7.3 persent vorm.

Sporobolus ioclados en Brachiaria eruciformis is die belangrikste soorte, met 'n basale bedekkingswaarde van 2.16 en 1.66 persent respektiewelik.

Chloris virgata, Digitaria pentzii en Tragus berteronianus kom sporadies in dié gemeenskap voor.

3.3.3.3 Algemene status en weidingsmoontlikhede

Die grasbedekking word hoofsaaklik deur gewenste grassoorte soos goeie meerjarige- en klimaksgrasse verteenwoordig, alhoewel ongewenste eenjarige- en pioniergrasse sporadies voorkom. Echinochloa crusgalli en Ischaemum brachyatherum is slegs in die jong stadium smaaklik, aangesien dit te veselagtig is in 'n gevorderde groeistadium.

Die veld is egter te ruig vir suksesvolle natuurlike weiding en bring noodwendig 'n verlaging in die dravermoë van die veld mee. Die dravermoë kan waarskynlik aansienlik verhoog word as die vermeerdering van Acacia tenuispina doeltreffend bestry kan word.

Tabel 58 Resultate van die monsterpuntopname van die grasbedekking van die *Acacia tenuispina/ Sporobolus ioclados*-gemeenskap

(Samevatting van die resultate van 600 monsterpunte)

Spesies	Aantal treffers	Basale bedekking (Persentasie)
Sporobolus ioclados	13	2.16
Brachiaria eruciformis	10	1.66
Echinochloa crusgalli	9	1.50
Panicum maximum	5	0.83
Panicum coloratum	4	0.66
Ischaemum brachyatherum	1	0.16
Eragrostis lehmanniana	1	0.16
Setaria woodii	1	0.16
Totaal	44	7.29

3.3.4 Die Acacia karroo/Panicum maximum - gemeenskap

Hierdie gemeenskap kom in smal stroke aan weerskante van die laer Krokodilrivier op die Dykwalserie voor (plaat XV). Uitlopers word ook gevind aan die konkawe sye van meanders.

Die boom- en struikkomponente is met behulp van persele 17 en 18 (kaart 3) bestudeer. Die onbegaanbaarheid van die gemeenskap het die gebruik van die wielpuntapparaat onprakties gemaak, en die grasbedekking is deur middel van 3 opnamelyne bestudeer.

3.3.4.1 Die boom - en struikkomponent

3.3.4.1.1 Samestelling en struktuur

Die resultate van die opname word in tabel 59 saamgevat.

In die persele wat 'n totale oppervlakte van 5,022 vierkante meter beslaan, kom 9 boom- en struikspesies voor, met 'n totale aantal individue van 343.

Wat die floristiese samestelling en struktuur betref, verskil hierdie gemeenskap duidelik van die ander plantgemeenskappe.

Acacia karroo en *Diospyros mespiliformis* het die grootste digtheid, naamlik 25.1 en 21.9 persent respektiewelik.

Die gemiddelde relatiewe persentasie kruinbedekking van die gemeenskap bedra 37.2 persent. *Ziziphus mucronata* oordek 12.6 persent van die totale oppervlakte, terwyl *Acacia karroo* 9.6 persent van die oppervlakte oordek.

Acacia karroo is dominant as gevolg van die relatief hoë kruinbedekking en digtheid. *Ziziphus mucronata* is die subdominante spesie, terwyl *Grewia flava*

Plaat XV 'n Gedeelte van die Acacia karroo/Panicum maximum-gemeenskap op die dykwalle van die laer Krokodilrivier

Tabel 59 Samevatting van die resultate van die perseelopname van die bome en struike in die *Acacia karroo/Panicum maximum*- gemeenskap

Spesie	Hoogteklasse						Tot.	Rel.D.%	Tot.kb.		Rel.kb.%	Bel.w'es
	1 (0.3-1.5m)	2 (1.8-3.0)	3 (3.3-4.5)	4 (4.8-6.0)	5 (> 6.0m)	Sl. (< 0.3m)			(vk.vt.)	(m^2)		
Acacia karroo	5	6	4	6	17	48	86	25.1	5167	480.5	9.6	34.7
Acacia tortilis	1	2	5		4	4	16	4.7	1034	96.2	1.9	6.6
Combretum caffrum				2	2		4	1.2	1784	165.9	3.3	4.5
Diospyros mespiliformis	14	36	25				75	21.9	1954	181.7	3.6	25.5
Grewia flava	14	46	3				63	18.4	1354	125.9	2.5	20.9
Grewia monticola		2					2	0.6	56	5.2	0.1	0.7
Maytenus heterophylla	35	4	1				40	11.7	721	67.1	1.3	13.0
Rhus pyroides		1	3		3		7	2.0	1261	117.3	2.3	4.3
Ziziphus mucronata	1	13	18	5	13		50	14.6	6818	634.1	12.6	27.2
Totaal	70	110	59	13	39	52	343	.	20149	1873.9	37.2	.

Verklaring: Sl. - Saailingstratum
Tot. - Totale aantal individue
Rel.D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Tot.kb. - Totale kruinbedekking
Rel.kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking
Bel.w'es - Belangrikheidswaardes

en _Diospyros mespiliformis_ ook belangrik is.

Die meeste _Acacia karroo_ - individue bereik hier 'n hoogte van meer as 8 meter. Ongeveer 20 persent van die totale aantal individue word in hoogteklas 1 verteenwoordig, 32 persent in hoogteklas 2, 17 persent in hoogteklas 3, 4 persent in hoogteklas 4 en 11 persent in hoogteklas 5.

Ongeveer 15 persent van die totale aantal individue is saailinge, waarvan _Acacia karroo_-saailinge 92.3 persent uitmaak, terwyl _Acacia tortilis_-saailinge slegs 7.7 persent van die totale aantal saailinge bedra.

Die verteenwoordiging van die 4 belangrikste spesies in die verskillende hoogteklasse word in figuur 19 geïllustreer.

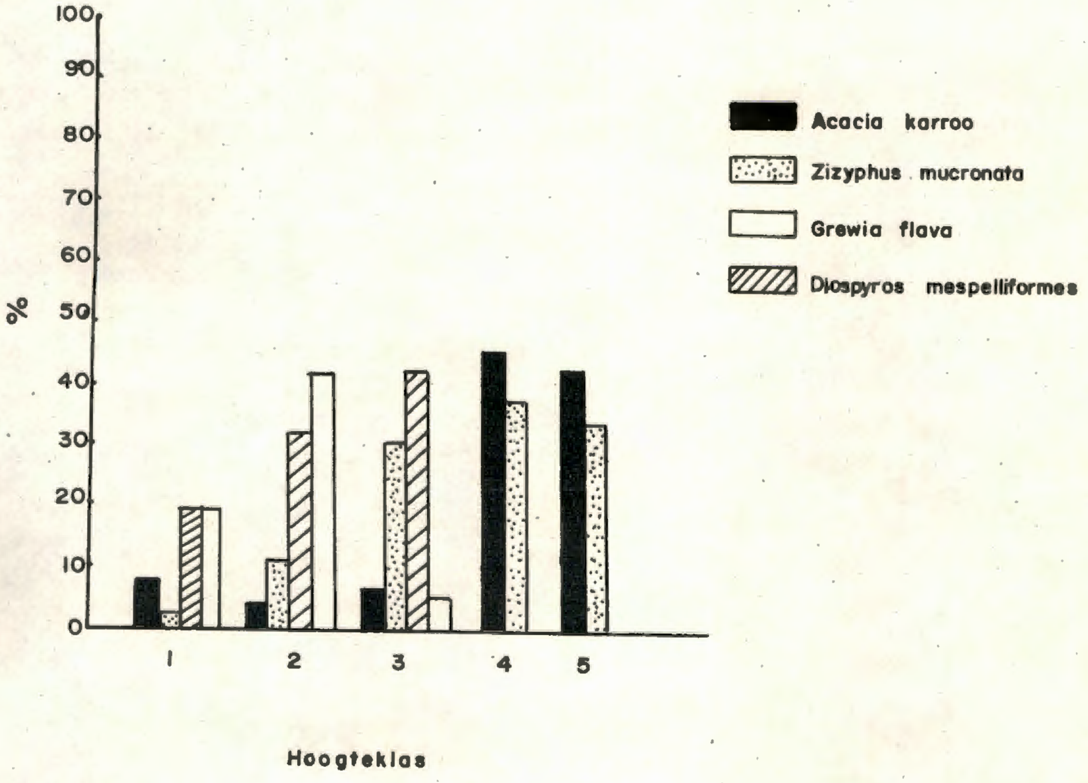
Uit figuur 19 blyk dit dat van die 4 belangrike spesies, _Grewia flava_ en _Diospyros mespiliformis_ in dié volgorde die belangrikste spesies in hoogteklasse 1 en 2 is. _Maytenus heterophylla_, 'n minder belangrike spesie, is egter in hoogteklas 1 die belangrikste, deurdat dit 50 persent van die totale aantal individue in hierdie klas uitmaak.

3.3.4.1.2 _Droogtebeskadiging aan volwasse bome en struike_

Die graad van droogtebeskadiging van elk van die 9 spesies wat in die opname verteenwoordig word, word in tabel 60 verstrek.

Uit die ondersoek blyk dit dat van die 298 volwasse individue, 291 (97.7 persent) lewendig en slegs 7 (2.3 persent) dood was. Van die 291 lewende individue het 274 (94.2 persent) geen tekens van beskadiging getoon nie, terwyl 14 (4.8 persent) effens beskadig is, 2 (0.7 persent) redelik beskadig is en 1 (0.3 persent) erg beskadig is. Slegs 5.8 persent van die bome is

Figuur 19 Die verteenwoordiging van die vier belangrikste spesies in die verskillende hoogteklasse



Tabel 60 Graad van droogtebeskadiging by die onderskeie spesies[+] in die Acacia karroo/ Panicum maximum-gemeenskap

Spesies	Aantal individue	Lewendig	Dood	a	b	c	d
Acacia karroo	39	38 (97.4)	1 (2.6)	35 (92.1)	2 (5.3)	1 (2.6)	
Acacia tortilis	12	12 (100.0)		10 (83.3)	2 (16.7)		
Combretum caffrum	4	4 (100.0)		1 (25.0)	3 (75.0)		
Diospyros mespiliformis	75	75 (100.0)		75 (100.0)			
Grewia flava	63	63 (100.0)		63 (100.0)			
Grewia monticola	2	2 (100.0)		2 (100.0)			
Maytenus heterophylla	40	40 (100.0)		39 (97.5)	1 (2.5)		
Rhus pyroides	7	7 (100.0)		5 (71.4)	1 (14.3)		1 (14.3)
Ziziphus mucronata	56	50 (89.2)	6 (10.8)	44 (88.0)	5 (10.0)	1 (2.0)	
Totaal	298	291 (97.7)	7 (2.3)	274 (94.2)	14 (4.8)	2 (0.7)	1 (0.3)

Verklaring: a - d Beskadigingsklas
[+] Saailinge uitgesluit
( ) Persentasie

dus deur die droogte geaffekteer, terwyl 94.2 persent nie beskadig is nie (figuur 20).

Die graad van droogtebeskadiging is dus hier heelwat laer as in die geval van die ander plantgemeenskappe. Dit kan waarskynlik toegeskryf word aan die beter vogtoestande wat op die dykwalle van die rivier heers. Alhoewel die rivier selde oop water het, is die ondergrondse watertafel relatief hoog (Coetzee, 1967).

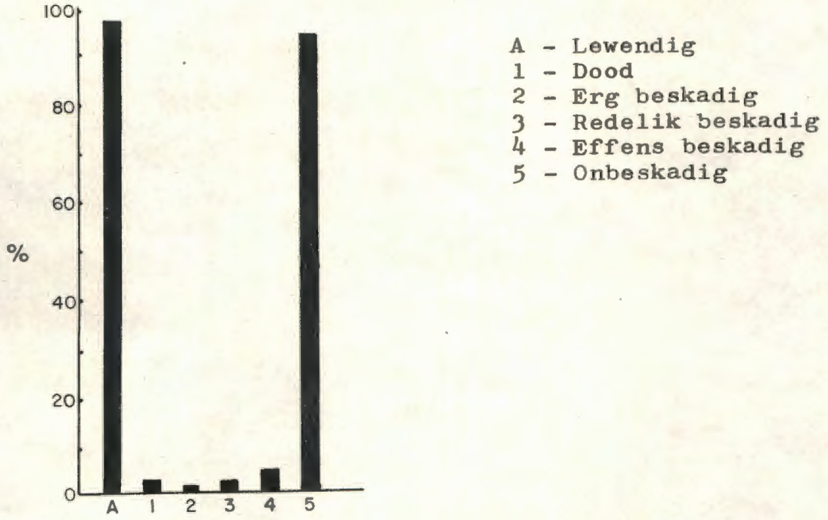
Die verskillende spesies verskil duidelik van mekaar wat hul droogtebestandheid betref. Die beskadigingspatroon by die vier belangrikste spesies word in figuur 21 aangedui.

Alhoewel die graad van beskadiging deurgaans baie laag is, blyk dit uit figuur 21 dat Ziziphus micronata en Acacia karroo die meeste beskadiging ondergaan het, terwyl Grewia flava en Diospyros mespiliformis geen merkbare beskadiging ondergaan het nie.

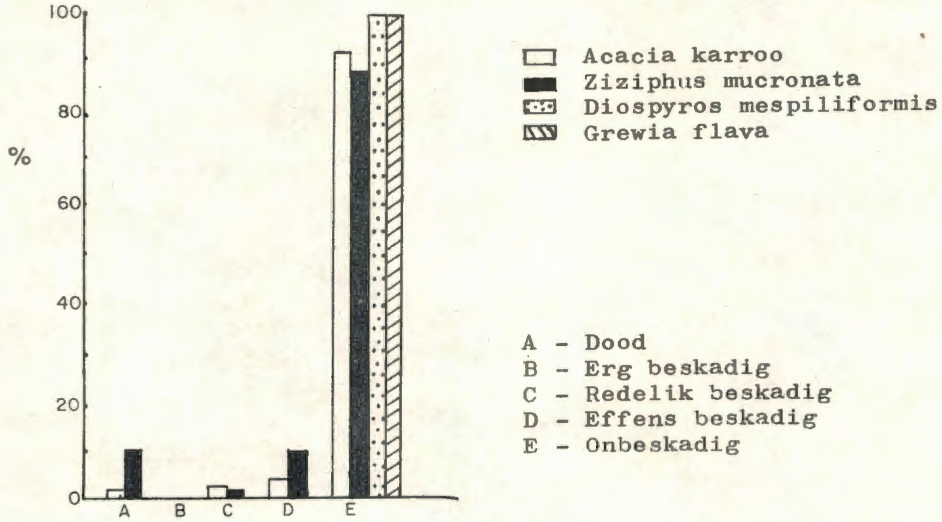
In tabel 61 word die graad van beskadiging van die onderskeie spesies vir die verskillende hoogteklasse aangedui.

Uit die ondersoek is dit duidelik dat geen beskadiging in hoogteklas 1 voorgekom het nie. In hoogteklas 2 is slegs 2.7 persent van die totale aantal lewendige individue in hierdie klas beskadig en 6.8 persent in hoogteklas 3. Soos reeds genoem, is Acacia karroo en Ziziphus mucronata waarskynlik die minste droogtebestand. Aangesien hoogteklasse 4 en 5 hoogsaaklik deur hierdie spesies verteenwoordig word, is hierdie hoogteklasse die meeste deur die droogte geaffekteer. In hoogteklas 4 is 30.8 persent van die individue in 'n geringe mate beskadig, terwyl 15.4 persent van die individue in hoogteklas 5 'n mate van beskadiging ondergaan het.

Figuur 20 Histogram om droogtebeskadiging by bome en groot struike in die *Acacia karroo/Panicum maximum*-gemeenskap aan te toon



Figuur 21 Histogram om droogtebeskadiging by *Acacia karroo*, *Ziziphus mucronata*, *Diospyros mespiliformis* en *Grewia flava* aan te toon



Tabel 61 Droogtebeskadigingspatroon vir die Acacia karroo/Panicum maximum- gemeenskap binne die verskillende hoogteklasse[+]

Hoogteklas	1				2				3				4				5				Dood	Lewendig
Beskadigingsklas	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d		
Spesies																						
Acacia karroo	5 (100.0)				6 (100.0)				4 (100.0)				5 (83.3)	1 (16.7)			15 (88.2)	1 (5.9)	1 (5.9)		1 (2.6)	38 (97.4)
Acacia tortilis	1 (100.0)				2 (100.0)				3 (60.0)	2 (40.0)							4 (100.0)					12 (100.0)
Combretum caffrum														2 (100.0)			1 (50.0)	1 (50.0)				4 (100.0)
Diospyros mespiliformis	14 (100.0)				36 (100.0)				25 (100.0)													75 (100.0)
Grewia flava	14 (100.0)				46 (100.0)				3 (100.0)													63 (100.0)
Grewia monticola					2 (100.0)																	2 (100.0)
Maytenus heterophylla	35 (100.0)				3 (75.0)	1 (25.0)			1 (100.0)													40 (100.0)
Rhus pyroides					1 (100.0)				2 (66.7)	1 (33.3)							2 (66.7)			1 (33.3)		7 (100.0)
Ziziphus mucronata	1 (100.0)				11 (84.6)	1 (7.7)	1 (7.7)		17 (94.4)	1 (5.6)			4 (80.0)	1 (20.0)			11 (84.6)	2 (15.4)			6 (10.8)	50 (89.2)
Totaal	70 (100.0)				107 (97.3)	2 (1.8)	1 (0.9)		55 (93.2)	4 (6.8)			9 (69.2)	4 (30.8)			33 (84.6)	4 (10.2)	1 (2.6)	1 (2.6)	7 (2.3)	291 (97.7)

Verklaring: [+]Saailinge uitgesluit
( ) Persentasie

3.3.4.2 Algemene oorsig van die grasbedekking

Die resultate van die 300 monsterpunte is in tabel 62 saamgevat.

Die gras groei hier relatief hoog en goed-ontwikkelde, groot polle kom algemeen voor.

Volgens die ondersoek bedra die totale basale bedekking 10.66 persent. Van die 4 spesies wat aangeteken is, is *Panicum maximum* die dominante spesie, met 'n basale bedekkingswaarde van 6.33 persent.

Die enigste ander grasse wat in die opname verteenwoordig word, is *Echinochloa crusgalli* (3.33 persent), *Setaria woodii* (0.67 persent) en *Ischaemum brachyatherum* (0.33 persent). Ander minder belangrike grasse wat sporadies voorkom, is *Botriochloa insculpta*, *Tragus berteronianus* en *Sporobolus ioclados*.

3.3.4.3 Algemene status en weidingsmoontlikhede

Van al die plantgemeenskappe wat bestudeer is, is hierdie gemeenskap ten opsigte van digtheid, asook kwaliteit die beste.

Die relatief gunstige groeimedium van hierdie gemeenskap, veroorsaak dat dit waarskynlik in 'n klimaksstadium verkeer.

Alhoewel die laer Krokodilrivier, soos reeds genoem, die grootste gedeelte van die jaar geen oop water het nie, is die ondergrondse watertafel hoog en derhalwe neig die balans waarskynlik in die guns van *Acacia karroo-*, *Ziziphus mucronata-* en *Rhus pyroides* individue.

Behalwe vir grasse soos *Echinochloa crusgalli* en *Ischaemum brachyatherum* wat swak deur beeste benut word, word die ander spesies as nuttig beskou (Van der Schijff, 1957). Soos later aangetoon sal word, is die

Tabel 62 Resultate van die monsterpuntopname van die grasbedekking van die *Acacia karroo/Panicum maximum*-gemeenskap

Spesie	Aantal treffers	Basale bedekking (persentasie)
Panicum maximum	19	6.33
Echinochloa crusgalli	10	3.33
Setaria woodii	2	0.67
Ischaemum brachyatherum	1	0.33
Totaal	32	10.66

(Samevatting van die resultate van 300 monsterpunte)

voedingswaarde van die grasse op die Dykwalserie baie hoër as dié van grasse op die ander grondseries.

Die blare en jong lote van _Ziziphus mucronata_ en _Grewia flava_ word benut terwyl die peule van _Acacia karroo_ ook deur diere gevreet word (Bonsma, 1942).

Die dravermoë van hierdie gemeenskap is dus hoog en die weidings langs die rivier word as van die beste in die distrik beskou.

3.3.5 Die *Acacia tortilis*/*Panicum coloratum* - gemeenskap

Hierdie gemeenskap is tot die Nooitgedachtserie beperk wat direk buite die vloedvlakte aan beide kante van die laer Krokodilrivier verloop. Aan die suidekant van die rivier vorm die gemeenskap 'n feitlik onafgebroke smal strook, maar aan die noordekant is dit gelokaliseerd en nooit meer as sowat 100 meter breed nie.

Weens die beperkte omvang is die gemeenskap slegs deur middel van perseel 19 (Kaart 3) bestudeer.

3.3.5.1 Die boom- en struikkomponent

3.3.5.1.1 Struktuur en samestelling

Die resultate van die opname word in tabel 63 saamgevat.

In die perseel wat 'n totale oppervlakte van 2511 vierkante meter dek, kom 10 boom- en struikspesies voor, wat deur 262 individue verteenwoordig word.

Acacia tortilis het die grootste relatiewe digtheid, naamlik 50.8 persent. Ander belangrike spesies is *Diospyros mespiliformis*, *Acacia mellifera* en *Grewia flava* waarvan die relatiewe digtheidswaardes 15.3 -, 11.8 - en 11.1 persent onderskeidelik bedra.

Die gemiddelde relatiewe persentasie kruinbedekking van die gemeenskap is redelik laag, naamlik 12.7 persent. *Acacia tortilis* oordek 8.6 persent van die totale oppervlak, terwyl *Acacia mellifera* 1.6 persent oordek.

Na aanleiding van die hoë relatiewe persentasie digtheid en kruinbedekking van *Acacia tortilis*, kan hierdie spesie as dominant beskou word. *Acacia*

Tabel 63 Samevatting van die resultate van die perseelopname van die bome en struike in die *Acacia tortilis/Panicum coloratum*-gemeenskap

Spesies	Hoogteklasse 1 (0.3-1.5m)	Hoogteklasse 2 (1.8-3.0m)	Hoogteklasse 3 (3.3-4.5m)	Hoogteklasse Sl. (< 0.3m)	Tot.	Rel.D.%	Tot.kb. (vk.vt.)	Tot.kb. (m^2)	Rel.kb.%
Acacia mellifera	13 (10.6)	6 (14.3)	2 (16.7)	10 (11.8)	31	11.8	444	41.3	1.64
Acacia senegal	9 (7.3)	4 (9.5)			13	5.0	198	18.4	0.73
Acacia tenuispina	1 (0.8)				1	0.4	3	0.3	0.01
Acacia tortilis	44 (35.8)	28 (66.7)	9 (75.0)	52 (61.2)	133	50.8	2326	216.3	8.61
Combretum molle			1 (8.3)		1	0.4	38	3.5	0.14
Dichrostachys cinerea	10 (8.1)	1 (2.4)			11	4.2	41	3.8	0.15
Diospyros mespiliformis	16 (13.0)	1 (2.4)		23 (27.1)	40	15.3	27	2.5	0.10
Grewia flava	29 (100.0)				29	11.1	290	27.0	1.07
Grewia monticola	1 (0.8)				1	0.4	12	1.1	0.04
Ziziphus mucronata		2 (4.8)			2	0.8	56	5.2	0.21
Totaal	123 (46.9)	42 (16.0)	12 (4.6)	85 (32.4)	262	.	3435	319.4	12.70

Verklaring:
Sl. - Saailingstratum
Tot. - Totale aantal individue
Rel.D.% - Relatiewe persentasie digtheid
Tot.kb. - Totale kruinbedekking
Rel.kb.% - Relatiewe persentasie kruinbedekking
( ) - Persentasie

mellifera is die subdominante spesie, terwyl Grewia flava en Diospyros mespiliformis ook belangrik is. Alhoewel laasgenoemde spesie 'n relatief hoë persentasie digtheid het, is dit grootliks te wyte aan die groot aantal saailinge wat hier voorkom. Na aanleiding van die lae kruinbedekking van hierdie spesie, naamlik 0.1 persent, kan dit as een van die minder belangrike spesies beskou word.

Die boom-individue bereik selde 'n hoogte van meer as 3.6 meter. Ongeveer 46.9 persent van die individue word in hoogteklas 1 verteenwoordig, 16.0 persent in hoogteklas 2 en 4.6 persent in hoogteklas 3. Geen individue kom in hoogteklasse 4 en 5 voor nie.

Ongeveer 32.4 persent van die totale aantal lewendige individue word in die saailingstratum verteenwoordig. Acacia tortilis-saailinge is die belangrikste in hierdie stratum, deurdat dit 61.2 persent van die totale aantal plante in die saailingstratum verteenwoordig.

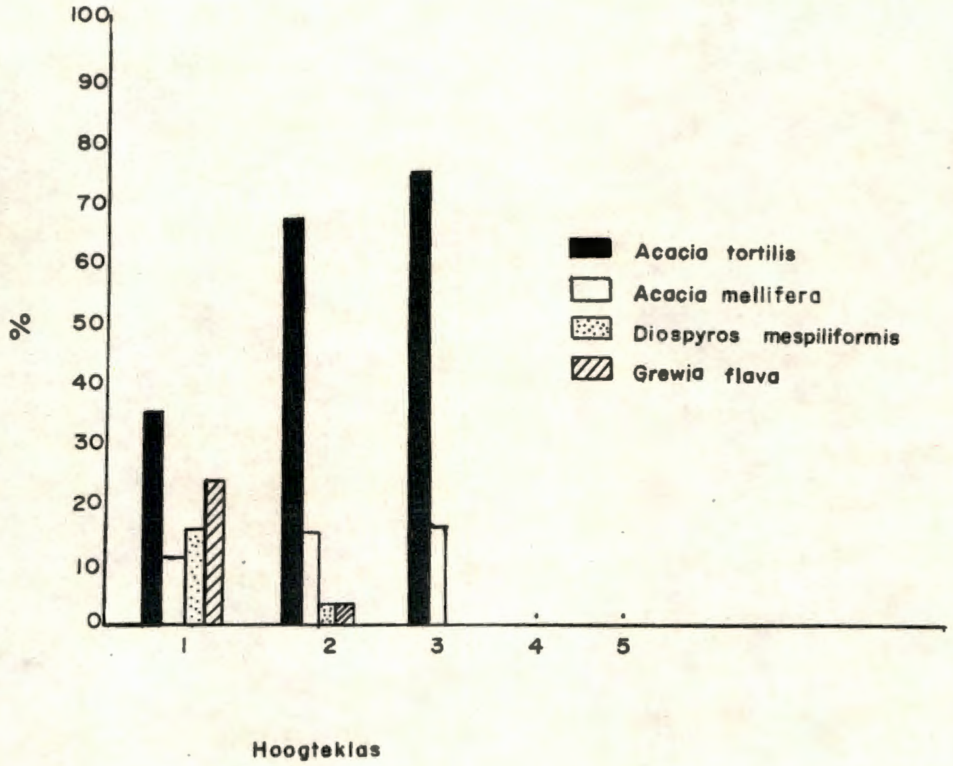
Die verteenwoordiging van die individue van die 4 belangrikste spesies in die onderskeie hoogteklasse word in figuur 22 geïllustreer.

Uit figuur 22 blyk dit dat Acacia tortilis die oorheersende spesie in al drie die betrokke hoogteklasse is. In hoogteklas 1 is Grewia flava die tweede belangrikste, terwyl Acacia mellifera in hoogteklasse 2 en 3 die tweede belangrikste spesie is.

3.3.5.1.2 Droogtebeskadiging aan volwasse bome en struike

Die graad van droogtebeskadiging van elk van die 10 spesies wat in die opname verteenwoordig word, word in tabel 64 saamgevat.

Figuur 22 Die verteenwoordiging van die vier belangrikste spesies in die verskillende hoogteklasse



Tabel 64 Graad van droogtebeskadiging by die onderskeie spesies+ in die Acacia tortilis/ Panicum coloratum-gemeenskap

Spesies	Aantal individue	Lewendig	Dood	a	b	c	d
Acacia mellifera	23	21 (91.3)	2 (8.7)	20 (95.2)		1 (4.8)	
Acacia senegal	15	13 (86.7)	2 (13.3)	5 (38.5)	4 (30.8)	4	
Acacia tenuispina	1	1 (100.0)		1 (100.0)			
Acacia tortilis	93	81 (87.1)	12 (12.9)	41 (50.6)	20 (24.7)	6 (7.4)	14 (17.3)
Combretum molle	1	1 (100.0)		1 (100.0)			
Dichrostachys cinerea	12	11 (91.7)	1 (8.3)	1 (9.1)	4 (36.4)	3 (27.3)	3 (27.3)
Diospyros mespiliformis	17	17 (100.0)		11 (64.7)	3 (17.6)	1 (5.9)	2 (11.8)
Grewia flava	43	29 (67.4)	14 (32.6)	19 (65.5)	5 (17.2)	5 (17.2)	
Grewia monticola	1	1 (100.0)			1 (100.0)		
Ziziphus mucronata	2	2 (100.0)		1 (50.0)		1 (50.0)	
Totaal	208	177 (85.1)	31 (14.9)	100 (56.4)	37 (20.9)	21 (11.9)	19 (10.7)

Verklaring: a - d Beskadigingsklasse
+ Saailinge uitgesluit
( ) Persentasie

Uit die ondersoek blyk dit dat van die 208 volwasse boom- en struikindividue, 177 (85.1 persent) lewendig en 31 (14.9 persent) dood was. Van die lewendige bome was 19 (10.7 persent) erg beskadig, 21 (11.9 persent) redelik beskadig en 37 (20.9 persent) effens beskadig, terwyl 100 (56.4 persent) geen merkbare tekens van beskadiging getoon het nie. Dit blyk dus dat 43.6 persent van die lewende individue 'n mate van beskadiging ondergaan het (figuur 23).

Die beskadigingspatroon by die 4 belangrikste spesies word in figuur 24 aangedui.

Uit figuur 24 blyk dit dat *Dichrostachys cinerea* en *Acacia tortilis* die meeste beskadiging ondergaan het. *Acacia mellifera* is slegs in 'n geringe mate deur die droogte geaffekteer, terwyl 32.6 persent van die *Grewia flava* individue dood is.

In tabel 65 word die graad van droogtebeskadiging van die onderskeie spesies in die verskillende hoogteklasse aangedui.

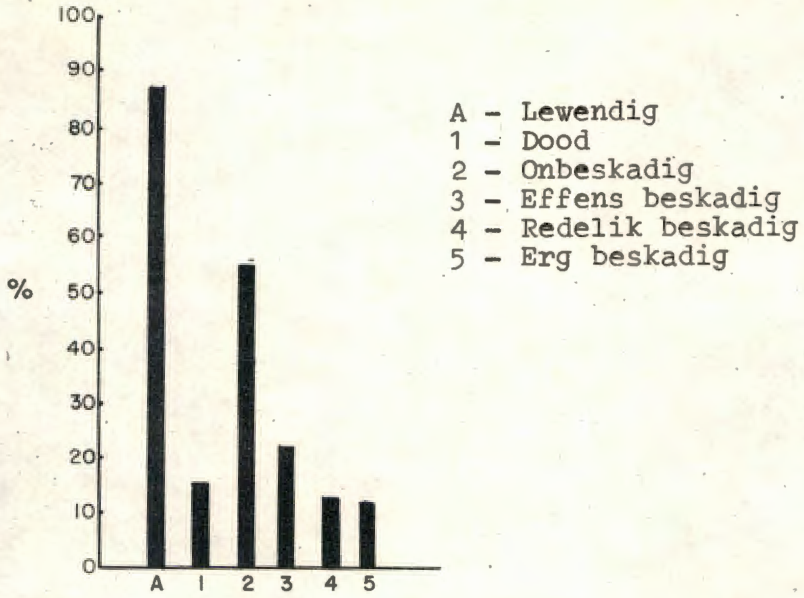
Hieruit blyk dat *Dichrostachys cinerea* die meeste beskadiging in hoogteklas 1 ondergaan het, *Acacia senegal* in hoogteklas 2 en *Acacia tortilis* in hoogteklas 3.

3.3.5.2 Algemene oorsig van die grasbedekking

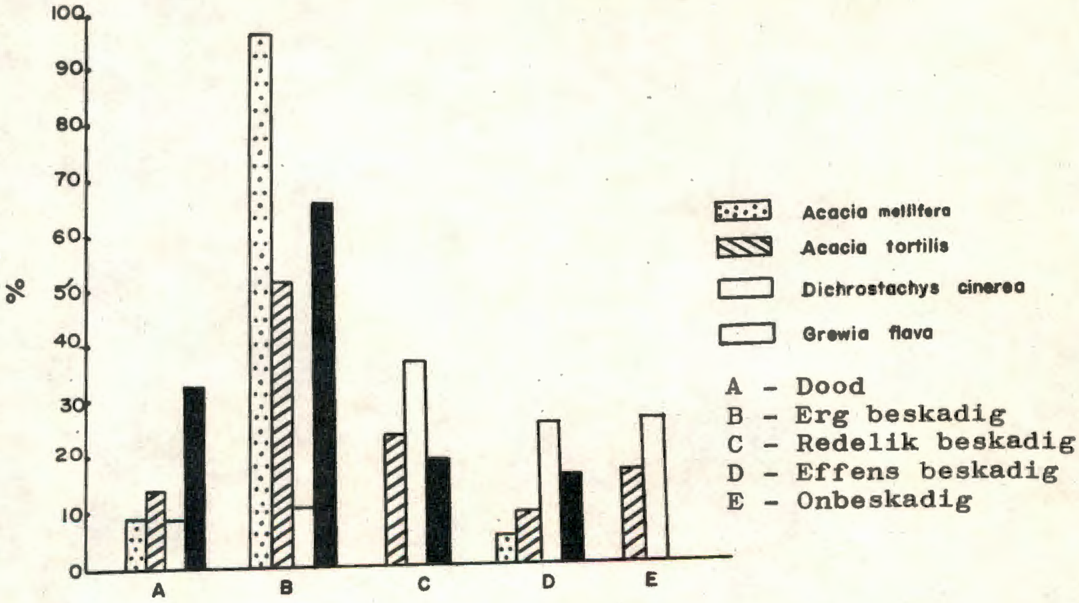
Die resultate van die opname van 1000 monsterpunte is in tabel 66 saamgevat.

Slegs agt spesies is aangeteken, met 'n totale basale bedekking van 4.0 persent. *Panicum coloratum* is dominant met 'n bedekking van 1.8 persent. *Sporobolus ioclados*, met 'n bedekking van 0.8 persent, is die tweede belangrikste spesie. *Brachiaria serrata* kom in gelokaliseerde kolle voor, terwyl *Panicum maximum*

Figuur 23 Histogram om droogtebeskadiging by bome en groot struike in die *Acacia tortilis/Panicum coloratum*-gemeenskap aan te toon



Figuur 24 Histogram om droogtebeskadiging by *Acacia mellifera*, *Acacia tortilis*, *Dichrostachys cinerea* en *Grewia flava* aan te toon



Tabel 65 Droogtebeskadigingspatroon vir die Acacia tortilis/Panicum coloratum-gemeenskap binne die verskillende hoogteklasse+

Hoogteklas	1				2				3					
Beskadigingsklas	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	Dood	Lewendig
Spesies														
Acacia mellifera	13 (100.0)				5 (83.3)		1 (16.7)		2 (100.0)				2 (8.7)	21 (91.3)
Acacia senegal	3 (33.3)	3 (33.3)	3 (33.3)		2 (50.0)	1 (25.0)	1 (25.0)						2 (13.3)	13 (86.7)
Acacia tenuispina	1 (100.0)													1 (100.0)
Acacia tortilis	18 (40.9)	9 (20.5)	5 (11.4)	12 (27.3)	19 (67.9)	6 (21.4)	1 (3.6)	2 (7.1)	4 (44.4)	5 (55.6)			12 (12.9)	81 (87.1)
Combretum molle									1 (100.0)					1 (100.0)
Dichrostachys cinerea	1 (10.0)	4 (40.0)	3 (30.0)	2 (20.0)				1 (100.0)					1 (8.3)	11 (91.7)
Diospyros mespiliformis	10 (62.5)	3 (18.8)	1 (6.3)	2 (12.5)	1 (100.0)									17 (100.0)
Grewia flava	19 (65.6)	5 (17.2)	5 (17.2)										14 (32.6)	29 (67.4)
Grewia monticola		1 (100.0)												1 (100.0)
Ziziphus mucronata					1 (50.0)		1 (50.0)							2 (100.0)
Totaal	65 (52.8)	25 (20.3)	17 (13.8)	16 (13.0)	28 (66.7)	7 (16.7)	4 (9.5)	3 (7.1)	7 (58.3)	5 (41.7)	-	-	31 (14.9)	177 (85.1)

Verklaring: + Saailinge uitgesluit

( ) Persentasie

slegs met die bome geassosieer is.

Die minder belangrike spesies word in tabel 66 aangetoon.

3.3.5.3 Algemene status en weidingsmoontlikhede

Alhoewel enkele *Aristida*-spesies voorkom, bestaan die grasbedekking hoofsaaklik uit gewenste grassoorte, soos goeie meerjarige en klimaksgrasse en is waarskynlik na aan 'n klimaksgemeenskap vir die spesifieke bodemtipe.

Bome en struike waarvan die blare en jong lote gevreet word, sluit *Grewia*-spesies, *Acacia*-spesies en *Boscia albitrunca* in. Die peule en jong blaartjies van *Acacia tortilis* en *Acacia mellifera* word algemeen deur diere benut (Bonsma, 1942).

Tabel 66 Resultate van die monsterpuntopname van die grasbedekking van die *Acacia tortilis/Panicum coloratum* - gemeenskap (Samevatting van die resultate van 1000 monsterpunte)

Spesie	Aantal treffers	Basale bedekking (persentasie)
Panicum coloratum	18	1.8
Sporobolus ioclados	8	0.8
Eragrostis lehmanniana	5	0.5
Panicum maximum	3	0.3
Eragrostis rigidior	2	0.2
Brachiaria serrata	2	0.2
Digitaria pentzii	1	0.1
Aristida congesta	1	0.1
Totaal	40	4.0

3.3.6 Lokale variasies in die plantgemeenskappe

3.3.6.1 Ou krale

Na skatting kom ongeveer 70 ou krale van gemiddeld 50 tot 100 meter in deursnee verspreid in die opnamegebied voor. Die ouderdomme van die verskillende veekrale varieer aansienlik.

Die oudste krale het 'n dominante grasbedekking van *Brachiaria serrata* en enkele bome soos *Boscia albitrunca* en *Acacia tortilis* kom ook voor. Die ou krale wat kleiner is en meer resent in onbruik geraak het, het egter geen grasbedekking nie en kruidagtige plante soos *Chenopodium glaucum* en *Portulaca spp.* is dominant. Hierdie toestand kan waarskynlik toegeskryf word aan die versteuring en verandering van die chemiese samestelling van die grond, deur dierekskresies (sien 2.3.3.3).

3.3.6.2 Sanderige lokaliteite

Drie sanderige lokaliteite, met 'n beperkte omvang, kom verspreid in die studiegebied voor. In totaal beslaan hulle nie meer as ongeveer 2 hektaar nie.

Terminalia sericea word algemeen op hierdie lokaliteite aangetref (plaat XVI).

3.3.6.3 Pannetjies

'n Groot aantal droë pannetjies kom verspreid op die gelyk dele aan die suidekant van die laer Krokodilrivier voor. *Acacia grandicornuta*, *Panicum maximum* en *Setaria woodii* is die belangrikste spesies van hierdie lokaliteite. *Eragrostis lehmanniana* kom in sekere van die min of meer waterhoudende panne voor.

Plaat XVI 'n Terminalia sericea-boom. Dié spesies kom tipies op sanderige lokaliteite in die studiegebied voor

Plaat XVII 'n Pannetjie in die laerliggende dele van die Dykwal- en Kokkedêrseries. Let op na die digte stand van Setaria woodii en Echinochloa crusgalli

Die pannetjies wat langs die dykwalle van die rivier voorkom, is bedek met 'n digte stand *Ischaemum brachyatherum*, *Echinochloa crusgalli* en *Setaria woodii*. Die kenmerkendste eienskap van hierdie panne is die afwesigheid van struike en bome (plaat XVII).

3.4 'n VERGELYKING VAN DIE PLANTEGROEI OP DIE SES BELANGRIKSTE GRONDSERIES

As gevolg van die opvallende ooreenkoms tussen die verspreiding van die plantgemeenskappe en die onderskeie grondseries (vergelyk kaarte 1 en 3) is die plantegroei van die ses belangrikste grondseries deur middel van gemeenskapskoëffisiënte (Greig-Smith 1964) met mekaar vergelyk. Die verwantskap tussen spesiesverspreiding en bodemtipes is ook aangedui.

3.4.1 Gemeenskapskoëffisiënte

Die koëffisiënte van die gemeenskappe (tabel 67) is bereken volgens die formule $\frac{2c}{a+b} \times 100$ waar die twee gemeenskappe onderskeidelik a en b spesies bevat en hulle spesies in gemeen c is (Greig-Smith, 1964).

'n Vergelyking van die plantegroei van die Welgevonden- en Vaalpenskraalseries toon 'n hoë koëffisiëntwaarde van 86.0 persent. Dit dui op 'n baie hoë mate van ooreenkoms wat floristiese samestelling betref, ten spyte van bodemverskille. Nietemin moet daarop gewys word dat hierdie twee grondseries nou verwant is en in dieselfde vorm (Hutton) van die nuwe Suid-Afrikaanse klassifikasie sisteem val.

Die plantegroei van die Nooitgedachtserie (*Acacia tortilis/Panicum coloratum*-gemeenskap) toon die grootste ooreenkoms met dié van die Vaalpenskraalserie (*Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskap), terwyl die ooreenkoms met die plantegroei van die Rooibosserie (*Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides*-gemeenskap) die geringste is. Die koëffisiënte beloop onderskeidelik 54.2 en 36.7 persent.

Die plantegroei van die Rooibosserie toon min ooreenkoms met dié van die Kokkedêrserie (*Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados*-gemeenskap) en die Dykwalserie (*Acacia karroo/Panicum maximum*-gemeenskap), naamlik 4.4 - en 17.8 persent onderskeidelik. Die ooreenkoms met die *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskappe op die

Tabel 67 Gemeenskapskoëffisiënte

	A	B	C	D	E	F
A	.	70.3	65.8	4.4	17.8	36.7
B	.	.	86.0	18.2	21.8	54.2
C	.	.	.	17.5	21.1	52.5
D	.	.	.	.	61.5	40.0
E	.	.	.	.	.	40.0
F	.	.	.	.	.	.

Verklaring:

A - Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides-gemeenskap

B - Acacia senegal/Eragrostis rigidior-gemeenskap aan die noordekant van die laer Krokodilvier.

C - Acacia senegal/Eragrostis rigidior-gemeenskap aan die suidekant van die laer Krokodilrivier

D - Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados-gemeenskap

E - Acacia karroo/Panicum maximum-gemeenskap

F - Acacia tortilis/Panicum coloratum-gemeenskap

Vaalpenskraal- en Welgevondenseries is egter heelwat hoër en beloop 70.3 en 65.8 persent onderskeidelik.

'n Vergelyking tussen die plantegroei van die Dykwalserie (Acacia karroo/Panicum maximum-gemeenskap) en die Kokkedêrserie (Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados-gemeenskap) toon 'n relatiewe hoë koëffisiëntwaarde, naamlik 61.5 persent.

Dit wil dus voorkom asof die plantegroei van gronde wat in dieselfde teksturele- en diepteklasse (diepte van solum) gegroepeer is, 'n hoë mate van ooreenkoms toon, terwyl die plantegroei op gronde wat verskil in tekstuur en diepte min ooreenkoms toon wat die floristiese samestelling betref.

3.4.2 Verteenwoordiging van spesies op die verskillende grondseries

Die voorkoms van die gras-, boom- en struikspesies op die ses belangrikste grondseries word in tabel 68 aangetoon. Die resultate, soos saamgevat in hierdie tabel, is op die basale bedekkingswaardes van die grasse en die relatiewe digtheidswaardes van die bome en struike gebaseer (sien 3.3.1 - tabelle 35 tot 66). Die waarde vir elke spesie op 'n spesifieke grondserie is telkens met die waarde op die ander grondseries vergelyk. Op hierdie wyse is bepaal in watter mate 'n spesie met 'n spesifieke grondserie(s) geassosieer was.

3.4.2.1 Spesies wat beperk is tot die lemerige sandgronde

Uit tabel 68 blyk dat 37 spesies uitsluitlik op die lemerige sandgrondseries voorgekom het.

Tabel 68 Die verteenwoordiging van spesies op die ses belangrikste grondseries

BOOM EN STRUIKSPESIES	GRONDSERIES 1	2	3	4	5	6
Acacia burkei	X					
Acacia erubescens			X			
Acacia giraffae			X			
Acacia grandicornuta		X	X			
Acacia karroo				X	X_1	
Acacia mellifera		X	X			X_1
Acacia nigrescens	X					
Acacia robusta		X				
Acacia senegal	X	X_1	X_1			X
Acacia tenuispina				X		
Acacia tortilis	X	X	X		X	X_1
Boscia albitrunca	X	X_1	X			
Cadaba aphylla		X_1	X			
Cadaba natalensis		X_1	X			
Combretum apiculatum	X					
Combretum caffrum					X	
Combretum hereroense	X_1	X				
Combretum imberbe		X	X			
Combretum molle		X_1	X			X
Commiphora schimperi	X	X	X_1			
Dichrostachys cinerea	X_1	X	X			X
Diospyros mespiliformis		X	X	X_1	X_1	X
Ehretia rigida		X	X			
Euclea undulata	X		X_1			
Grewia flava	X	X_1	X	X	X	X
Grewia flavescens	X	X	X			
Grewia monticola	X	X_1	X_1		X	X
Maytenus heterophylla				X	X_1	
Peltophorum africanum	X	X				
Rhigozum brevispinosum	X	X	X			
Rhus pyroides					X	
Sclerocarya caffra	X					
Terminalia sericea	X	X	X_1			
Ximenia americana		X_1	X			
Ziziphus mucronata		X	X	X	X_1	X

GRASSPESIES	GRONDSERIES 1	2	3	4	5	6
Aristida congesta	X	X	X_1			X
Aristida stipitata	X	X				
Aristida scabrivalvis	X	X_1	X			
Brachiaria eruciformis				X		
Brachiaria serrata		X_1	X_1			X
Cenchrus ciliaris			X			
Chloris virgata	X	X	X			
Digitaria pentzii	X	X_1	X_1			X
Echinochloa crusgalli				X	X_1	
Enneapogon scoparius	X	X	X			
Eragrostis atherstonei	X	X	X			
Eragrostis biflora	X	X	X_1			
Eragrostis lehmanniana		X	X	X		X_1
Eragrostis obtusa	X					
Eragrostis rigidior	X	X_1	X_1			X
Eragrostis superba			X			
Heteropogon contortus		X	X			
Ischaemum brachyatherum				X	X_1	
Oropetium capense	X_1	X	X			
Panicum coloratum		X	X	X		X_1
Panicum maximum	X	X	X	X	X_1	X
Pseudobrachiaria deflexa	X_1	X	X			
Schmidtia pappophoroides	X_1	X	X			
Setaria woodii				X	X_1	
Sporobolus ioclados				X_1		X
Sporobolus nitens		X				
Stipagrostis uniplumis			X			
Tragus berteronianus	X	X	X			

Verklaring van simbole:

1 Rooibosserie (Mispah)
2 Vaalpenskraalserie (Hutton)
3 Welgevondenserie (Hutton)
4 Kokkedêrserie (Rensburg)
5 Dykwalserie (Bonheim
6 Nooitgedachtserie (Shortlands)

X - Dui aan op watter grondserie(s) 'n spesie voorkom
X_1 - Dui aan dat die spesie hoofsaaklik op daardie grondserie(s) voorkom

i Veertien spesies het slegs op die dieper Vaalpenskraal- en Welgevondenseries voorgekom. Stipogrostis uniplumis, Eragrostis superba, Cenchrus ciliaris, Acacia erubescens en Acacia giraffae (plaat XVIII) het uitsluitlik op die Welgevondenserie voorgekom, terwyl Sporobolus nitens en Acacia robusta uitsluitlik op die Vaalpenskraalserie voorgekom het.

Cadaba aphylla, Cadaba natalensis en Ximenia americana het hoofsaaklik op die Vaalpenskraalserie voorgekom, maar is ook soms op die Welgevondenserie aangetref.

Acacia grandicornuta, Combretum imberbe, Ehretia rigida en Heteropogon contortus het, alhoewel hulle uitsluitlik op die Vaalpenskraal- en Welgevondenseries voorgekom het, nie 'n spesifieke affiniteit vir een van dié twee series getoon nie.

ii Vyf spesies, naamlik Acacia burkei, Acacia nigrescens, Combretum apiculatum, Sclerocarya caffra en Eragrostis obtusa het uitsluitlik op die vlak Rooibosserie voorgekom.

iii Oropetium capense, Pseudobrachiaria deflexa, Schmidtia pappophoroides en Combretum hereroense het hoofsaaklik op die Rooibosserie voorgekom, maar is ook soms op die dieper Vaalpenskraal- en Welgevondenseries aangetref.

Boscia albitrunca, Commiphora schimperi, Terminalia sericea, Aristida scabrivalvis, Eragrostis biflora en Euclea undulata het hoofsaaklik op die dieper Vaalpenskraal- en Welgevondenseries voorgekom, maar is ook soms op die vlak Rooibosserie aangetref.

Plaat XVIII *Acacia giraffae*, 'n boomsoort wat uitsluitlik op die dieper sanderige grondseries voorkom

iv <u>Peltophorum africanum</u> en <u>Aristida stipitata</u> het uitsluitlik op die Rooibos- en Vaalpenskraalseries voorgekom.

v <u>Grewia flavescens</u>, <u>Rhigozum brevispinosum</u>,,<u>Chloris virgata</u>, <u>Enneapogon scoparius</u>, <u>Eragrostis atherstonei</u> en <u>Tragus berteronianus</u> het, alhoewel hulle uitsluitlik op die lemerige sandgrondseries voorgekom het, nie 'n spesifieke affiniteit vir een van hierdie grondseries getoon nie.

3.4.2.2 <u>Spesies wat beperk is tot die kleigronde</u>

Uit tabel 68 blyk ook dat nege spesies uitsluitlik op die kleigrondseries voorgekom het.

i Vier spesies het uitsluitlik op een grondserie voorgekom waarvan <u>Acacia tenuispina</u> en <u>Brachiaria eruciformis</u> uitsluitlik op die Kokkedêrserie voorgekom het en <u>Combretum caffrum</u> en <u>Rhus pyroides</u> uitsluitlik op die Dykwalserie.

ii <u>Acacia karroo</u>, <u>Maytenus heterophylla</u>, <u>Ischaemum brachyatherum</u>, <u>Setaria woodii</u> en <u>Echinochloa crus-galli</u> het hoofsaaklik op die Dykwalserie voorgekom, maar is ook soms op die Kokkedêrserie aangetref.

iii Alhoewel <u>Sporobolus ioclados</u> hoofsaaklik op die Kokkedêrserie voorgekom het, is dit ook soms op die Nooitgedachtserie, 'n sanderige kleileemgrond, aangetref.

3.4.2.3 Spesies wat beperk is tot beide die sanderige kleileem- en lemerige sandgronde

Uit tabel 68 blyk verder dat agt spesies uitsluitlik op beide die sanderige kleileem- en lemerige sandgrondseries voorgekom het.

i *Acacia mellifera* het hoofsaaklik op die Nooitgedachtserie voorgekom, terwyl *Dichrostachys cinerea* hoofsaaklik op die Rooibosserie voorgekom het.

ii *Acacia senegal*, *Combretum molle*, *Aristida congesta*, *Brachiaria serrata*, *Digitaria pentzii* en *Eragrostis rigidior* het hoofsaaklik op die Vaalpenskraal- en Welgevondenseries voorgekom, maar is ook soms op die Nooitgedachtserie aangetref.

3.4.2.4 Spesies wat geen spesifieke affiniteit vir enige grondserie getoon het nie.

Laastens kan uit tabel 68 afgelei word dat agt spesies geen spesifieke affiniteit vir óf lemerige sand-, óf sanderige kleileem- óf kleigrondseries getoon het nie. Hulle is: *Acacia tortilis*, *Diospyros mespiliformis*, *Grewia flava*, *Ziziphus mucronata*, *Panicum coloratum*, *Panicum maximum*, *Eragrostis lehmanniana* en *Grewia monticola*.

Dit was opvallend dat eersgenoemde ses spesies ten minste dominant of sub-dominant was op een van die grondseries (sien bespreking van plantgemeenskappe 3.3).

3.4.3 Bespreking

Uit die resultate blyk dus dat slegs 3.2 persent van die totale aantal spesies geen definitiewe affiniteit vir enige grondserie toon nie, terwyl 9.5 persent

in redelike hoeveelhede op die verskillende grondseries versprei is. Spesies wat hoofsaaklik op een of twee grondseries voorkom, maar ook soms op ander aangetref word, verteenwoordig 61.9 persent van die totale aantal spesies, terwyl 25.4 persent slegs tot een grondserie beperk is.

Dit is dus duidelik dat die verspreiding van die gras-, boom- en struikspesies baie nou saamhang met die verspreiding van die grondseries. Dit blyk ook verder dat die fisiese eienskappe van die grondseries, veral dié wat ten nouste saamhang met tekstuur en diepte, belangrike faktore is wat die verspreiding van plantspesies beïnvloed.

Dit moet egter genoem word dat hierdie resultate nie noodwendig regionaal van toepassing sal wees nie, aangesien dit slegs gebaseer is op gegewens wat verkry is uit opnames wat in gebiede met 'n beperkte omvang uitgevoer is.

3.5 DIE INVLOED VAN DIE BODEM OP DIE CHEMIESE SAMESTELLING VAN DIE BELANGRIKSTE GRASSOORTE

Bredon (1963) het gevind dat die chemiese samestelling en voedingswaarde van die weiveld in die semi-ariede gedeeltes van Karamoja 'n duidelike verwantskap met die ekologiese streke en verskillende grondtipes toon.

Vanweë die duidelike verskille in kenmerke van die gronde wat die laer Krokodilrivier omsoom, is besluit om die invloed van vyf verskillende grondseries op die chemiese samestelling van die vyf vernaamste grasse te ondersoek, deur 'n verskeidenheid grasmonsters op 'n spesifieke tydstip van die jaar te versamel en skeikundig te ontleed. Dit was die oogmerk om die invloed van die bodem op 'n spesifieke tydstip te probeer bepaal en nie om waardes vir verskillende seisoene (of periodes binne 'n seisoen) te verkry nie.

3.5.1 Studiemetodes

3.5.1.1 Monstering

Vyftig monsters van elk van die vyf grasspesies is afsonderlik op vyf verskillende grondseries oor 'n periode van twee dae in Januarie 1969 versamel. Die individuele spesies is ongeveer 2 sentimeters bokant grondhoogte afgesny. Sorg is gedra dat slegs plantmonsters met ongeveer dieselfde mate van ontwikkeling en ouderdom versamel is. Die materiaal is in skoon papiersakke geplaas en in die son gedroog om verliese en/of besoedeling te beperk. Die monsters van elke grassoort is hierna met behulp van 'n hammermeultjie fyngemaal en deeglik vermeng om

sodoende homogene verteenwoordigende monsters vir elke spesie op elke grondserie te verkry.

Weens die groot verskille in die floristiese samestelling van die plantegroei op die onderskeie grondseries (tabel 68), was dit slegs Panicum maximum wat op al vyf die grondseries versamel kon word. Die verteenwoordiging van die ander vier grasse op die vyf grondseries word in tabel 69 aangedui.

Tabel 69 Verteenwoordiging van die grasse op die verskillende grondseries

Spesie	Grondtipe				
	R	V	W	K	D
Digitaria pentzii	x	x	x		
Eragrostis rigidior	x	x	x		
Echinochloa crusgalli				x	x
Panicum maximum	x	x	x	x	x
Schmidtia pappophoroides	x	x	x		

Verklaring: R - Rooibosserie
V - Vaalpenskraalserie
W - Welgevondenserie
K - Kokkedêrserie
D - Dykwalserie

3.5.1.2 Ontledingsmetodes

Die asgehalte, voggehalte, ruveselproteïn-, vet-, kalsium- en fosfaatinhoud van die grasse is volgens die standaarde soos neergelê deur die „Association of Official Chemists (1960)" bepaal.

Die persentasie stikstofvrye ekstrak (NVE) op 'n vogvrye basis is verkry deur die persentasie as, ru-proteïen, ruvesel en eterekstrak van die getal 100 af te trek.

3.5.2 Resultate en bespreking

Die resultate van die ontleding van die grasmonsters word in tabel 70 verstrek.

Uit die ondersoek het dit duidelik geblyk dat die bodem 'n vername rol speel in die chemiese samestelling en waarde van die weidings wat daarop voorkom.

Die minerale-inhoud van Panicum maximum was deurgaans hoër as dié vir ander grassoorte. Die ruproteïeninhoud van Panicum maximum was heelwat hoër op die Dykwalserie, naamlik 22.6 persent, as in die geval van die ander grondseries. Dit is moontlik as gevolg van die hoë stikstofgehalte van hierdie grondserie, naamlik 0.266 persent.

Die ontledings vir Digitaria pentzii, Eragrostis rigidior en Panicum maximum wat op die Rooibosserie versamel is, het heelwat laer ruproteïenwaardes getoon; waarskynlik weens die lae stikstofgehalte van hierdie serie, naamlik 0.04 persent.

Die eterekstrakinhoud van Panicum maximum wat op die Dykwal- en Vaalpenskraalseries versamel is, het hoër waardes getoon as dié wat op die ander grondseries versamel is, naamlik 4.2 en 4.1 persent onderskeidelik, teenoor 3.0, 3.5 en 2.8 persent onderskeidelik op die

Tabel 70 Die chemiese analise van die vyf belangrikste grasspesies op vyf verskillende bodemtipes

	% Prot.	% eter-ekstrak	% As	% Vog	% Vesel	% Ca	%PO_4	NVE.
<u>Panicum maximum</u>								
Rooibosserie	15.98	3.04	12.01	8.02	30.26	0.78	0.19	38.71
Vaalpenskraalserie	19.25	4.10	13.68	8.15	25.30	0.80	0.29	37.67
Kokkedêrserie	16.27	3.59	13.55	9.12	25.53	0.36	0.33	41.06
Dykwalserie	22.63	4.21	13.19	7.60	22.90	0.44	0.19	37.07
Welgevondenserie	19.67	2.84	12.49	8.71	28.71	0.78	0.19	36.29
<u>Eragrostis rigidior</u>								
Rooibosserie	8.70	2.35	7.15	8.51	33.22	0.36	0.10	48.58
Vaalpenskraalserie	9.05	2.55	7.53	9.05	33.12	0.36	0.12	47.75
Welgevondenserie	15.34	3.04	6.53	8.36	31.45	0.24	0.08	43.64
<u>Digitaria pentzii</u>								
Rooibosserie	10.61	3.24	9.85	7.70	33.96	0.77	0.16	42.34
Vaalpenskraalserie	10.90	3.24	9.92	7.63	28.65	0.49	0.18	47.29
Welgevondenserie	11.40	4.32	10.21	7.11	28.49	0.37	0.16	45.58
<u>Schmidtia pappophoroides</u>								
Rooibosserie	7.73	2.41	6.89	7.10	37.23	0.46	0.10	45.74
Vaalpenskraalserie	9.48	3.03	8.48	8.67	31.47	0.42	0.19	47.54
Welgevondenserie	7.26	2.69	8.15	7.11	33.98	0.29	0.15	47.92
<u>Echinochloa crusgalli</u>								
Kokkedêrserie	8.17	3.01	11.58	8.90	31.33	0.25	0.18	45.91
Dykwalserie	8.58	3.71	11.35	8.16	30.59	0.35	0.18	45.77

<u>Verklaring:</u> % Prot. - Persentasie ruproteïen
NVE. - Stikstofvrye ekstrak

Rooibos- Kokkedêr- en Welgevondenseries. Dit is opvallend dat alhoewel die eterekstrakinhoud van Panicum maximum wat op die Welgevondenserie versamel is, die laagste waarde op die Welgevondenserie getoon het, dit vir Eragrostis rigidior en Digitaria pentzii die hoogste op hierdie serie is.

Die ruvesel en ruproteïeninhoud word gewoonlik gesamentlik gebruik as 'n indikasie van 'n plant se verteerbaarheid (Freyer, 1968). Op dieselfde grondserie, toon die verskillende grasspesies 'n redelike groot variasie in ruvesel. Soos uit tabel 70 blyk, is die ruveselinhoud omgekeerd eweredig met die proteïeninhoud van die plante. Derhalwe is daar soos in die geval van die ruproteïen-inhoud, redelike verskille tussen die ru-veselinhoud van grasse op die verskillende grondseries.

Wat die kalsium- en fosfaatinhoud van die plante betref, bestaan daar nie 'n duidelike verband met die minerale-inhoud van die grond nie. Dit is egter veral opvallend dat die fosfaatinhoud van grasse wat op die Kokkedêrserie versamel is, 'n hoër waarde getoon het as dié wat op die ander series versamel is.

Die fosfaatinhoud van Panicum maximum, Digitaria pentzii, Eragrostis rigidior en Schmidtia pappophoroides wat op die Vaalpenskraalserie versamel is, is duidelik hoër as dié wat op die Rooibos- en Welgevondenseries versamel is. Hierdie toestand kan waarskynlik daaraan toegeskryf word dat die fosfaatinhoud van die Vaalpenskraalserie hoër is as dié van laasgenoemde twee grondseries (sien tabel 83).

Uit die voorafgaande resultate is dit dus duidelik dat die chemiese samestelling van plante 'n duidelike verband met die minerale-inhoud van die verskillende grondseries toon.

HOOFSTUK 4 DIE INVLOED VAN BOME OP DIE GRASBEDEKKING

Na die langdurige droogte (Van Wyk, 1967) waartydens die grasbedekking feitlik geheel en al uitgewis is, was dit opvallend dat die grasbedekking baie vinniger herstel het onder en in die onmiddellike omgewing van bome, as in die oop dele. Hierdie verskynsel het aanleiding gegee tot 'n deeglike studie van die boom-grasassosiasie. Die ondersoek is in twee fases uitgevoer, naamlik deur middel van assosiasiestudies in die veld en eksperimentele glashuisproewe.

4.1 DIE BOOM-GRASASSOSIASIE

Assosiasiestudies is met behulp van ordinasietegnieke op die Rooibos-, Vaalpenskraal- en Welgevondenseries uitgevoer, d.w.s. in die Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides- en Acacia senegal/Eragrostis rigidior-gemeenskappe aan die noorde en suidekant van die laer Krokodilrivier.

Kendall (1957) en Seal (1964) gee 'n volledige beskrywing van die hoofkomponent-analise wat hier toegepas is, terwyl Ross en Morris (1971) 'n uiteensetting van die toepassing daarvan in taksonomiese navorsing gee. Volgens Ross en Morris (1971) is die doel van die tegniek hoofsaaklik om 'n reeks komponente van die kwadrate X spesiematriks uit te haal wat bydra tot die moontlike variasie tussen die kwadrate.

4.1.1 Monsteringtegniek

Die assosiasie tussen gras en bome is vir die vier belangrikste boomsoorte in bogenoemde gemeenskappe bestudeer. Hulle is *Combretum apiculatum*, *Acacia senegal*, *Acacia tortilis* en *Boscia albitrunca*.

Die assosiasie is deur middel van 120 strookpersele van 30 by 1 voet (9.1 by 0.3 meter) elk bestudeer (plaat XIX).

Op die Rooibosserie is 15 geskikte *Combretum apiculatum* - en *Acacia senegal* - individue (bome wat relatief alleen staan en 'n kruindeursnee van ongeveer 3 meter het) uitgesoek vir opnames in verband met die assosiasie.

Op die Vaalpenskraalserie is assosiasiestudies by 15 geskikte *Acacia senegal*-, *Acacia tortilis* en *Boscia albitrunca* - individue respektiewelik uitgevoer. Die opname is op dieselfde wyse vir dieselfde boomspesies op die Welgevondenserie herhaal.

In al die gevalle is die strookpersele so gekies dat dit van oos na wes in die middel onder deur die bome gestrek het. Die middelste gedeelte van elke perseel was dus onder die kruin geleë en die res buite die kruin aan die ooste-en westekant. (Figuur 25).

Monstering is gerieflikheidshalwe in eenhede van een vierkante voet (.09 vk. meter) gedoen, en al die spesies binne die eenhede (kwadrate) is afsonderlik aangeteken.

Plaat XIX 'n Voorbeeld van 'n strookperseel wat vir die gras-boomassosiasiestudies gebruik is. Let op die assosiasie tussen <u>Acacia senegal</u> en <u>Panicum maximum</u>

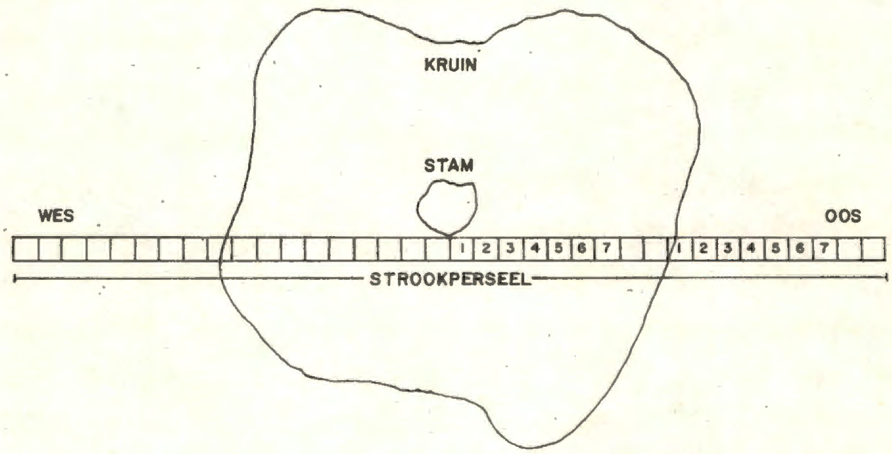
Vir die statistiese verwerking van die data is slegs die resultate van die eerste 7 monstereenhede vanaf die stam en die eerste 7 monstereenhede oos van die rand van die boomkruin gebruik. Op dié wyse is dieselfde aantal vierkante voet perseeltjies vir elke boom verkry (figuur 25).

4.1.2 Verwerking van data

Die digtheid en frekwensie van elke grasspesie is vir elke strookperseel afsonderlik bereken. 'n Belangrikheidswaarde is aan elke spesie toegeken deur van die formule 3 X F + D gebruik te maak, waar F die frekwensie (hoeveelheid kwadrate uit 7) en D die digtheid (aantal plante in al 7 kwadrate) van die spesie in 'n strookperseel is (Morris, 1970). Die waardes wat verkry is, word in tabel 71 verstrek. Hierdie waardes is gebruik om met behulp van die IBM-rekenaar die hoofkomponent-analise uit te voer. Die program P C A J M van die Navorsingsinstituut vir Plantkunde in Pretoria is gebruik.

4.1.3 Resultate

Die eievektors en waardes van die eerste twee komponente word in tabel 72 verstrek. Hieruit blyk dit dat die eerste komponent 26.416 persent van die variasie en die tweede komponent 24.606 persent van die variasie verteenwoordig. In totaal word dus 51.023 persent van die variasie reeds deur die eerste twee komponente verteenwoordig. Die komponente wat volg, het wel 'n betekenis, maar vir die doel van hierdie studie word dit as onbelangrik beskou en word derhalwe nie bespreek nie.



1 - 7 - Kwadrate gebruik vir statistiese verwerking van data

Figuur 25 Posisie van 'n strookperseel wat vir die gras-boomassosiasiestudies gebruik is

Tabel 71 Belangrikheidswaardes van spesies wat gebruik is vir die hoofkomponent-analise

Spesies	Kwadrate															
	CRO	CRK	BVO	BVK	BWO	BWK	SVO	SVK	SWO	SWK	SRO	SRK	TVO	TVK	TWO	TWK
Aristida congesta	18	4	54	17	110	38	46	4	106	14	25	12	63	14	203	14
Aristida scabrivalvis	0	14	50	4	40	23	0	0	87	110	5	5	5	29	41	41
Pseudobrachiaria deflexa	0	0	13	8	0	0	12	4	0	4	35	45	4	0	8	0
Brachiaria serrata	0	0	14	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	13	0	0
Chloris virgata	4	26	93	189	4	27	8	4	0	0	39	18	51	141	79	87
Digitaria pentzii	24	238	59	163	59	151	37	145	87	163	16	134	14	151	75	205
Eragrostis biflora	0	12	0	19	24	260	0	0	4	243	0	49	0	45	20	372
Eragrostis atherstonei	4	8	12	0	41	37	0	0	30	0	0	0	11	4	12	10
Eragrostis rigidior	153	115	169	187	134	63	134	44	152	32	85	89	204	152	183	62
Eragrostis obtusa	20	15	4	0	0	0	5	7	0	0	39	23	0	0	0	0
Enneapogon scoparius	16	17	119	31	0	13	16	19	4	34	115	52	10	30	4	0
Oropetium capense	8	6	254	37	0	0	132	31	181	34	149	68	103	77	4	0
Panicum maximum	0	20	0	183	116	108	4	292	9	295	0	195	13	314	0	298
Schmidtia pappohoroides	223	97	8	0	25	5	58	4	10	0	120	44	44	0	8	4
Tragus berteronianus	71	16	71	23	325	235	42	0	253	102	165	4	203	31	291	30

Verklaring:

C - Combretum apiculatum
B - Boscia albitrunca
S - Acacia senegal
T - Acacia tortilis

R - Rooibosserie
V - Vaalpenskraalserie
W - Welgevondenserie

O - In die oop dele
K - Onder boomkruine

Tabel 72 Die eievektors en eiewaardes van die eerste twee hoofkomponente

Eievektor nr.	1	2
Komponent	26.416	24.606
Toenemende komponent	26.416	51.023
Spesies		
Aristida congesta	-0.018	0.980
Aristida scabrivalvis	0.632	0.331
Pseudobrachiaria deflexa	-0.820	-0.421
Brachiaria serrata	-0.335	0.087
Chloris virgata	0.089	-0.180
Digitaria pentzii	0.948	-0.565
Eragrostis biflora	0.999	-0.280
Eragrostis atherstonei	0.444	0.823
Eragrostis rigidior	-0.545	0.619
Eragrostis obtusa	-0.946	-0.476
Enneapogon scoparius	-0.872	-0.379
Oropetium capense	-0.803	0.120
Panicum maximum	0.835	-0.732
Schmidtia pappophoroides	-0.802	0.119
Tragus berteronianus	0.083	1.000

In figuur 26 word die eerste komponent grafies teenoor die tweede komponent voorgestel. Die x- en y-asse van die grafiek is verkry deur van die geometriese afstande wat deur die rekenaar bepaal is, gebruik te maak (Seal, 1964) en word in tabel 73 verstrek.

Alhoewel die variasie tussen buite- en onder die boomkruine op die eerste as vanmekaar geskei het, was die skeiding nie duidelik nie. Waar komponente 1 en 2 teenoor mekaar gestel is, was die verskil tussen buite- en onder die boomkruine baie duidelik.

Dit blyk verder dat die variasie op die verskillende grondseries duidelik geskei het en volg dieselfde patroon buite en onder die boomkruine.

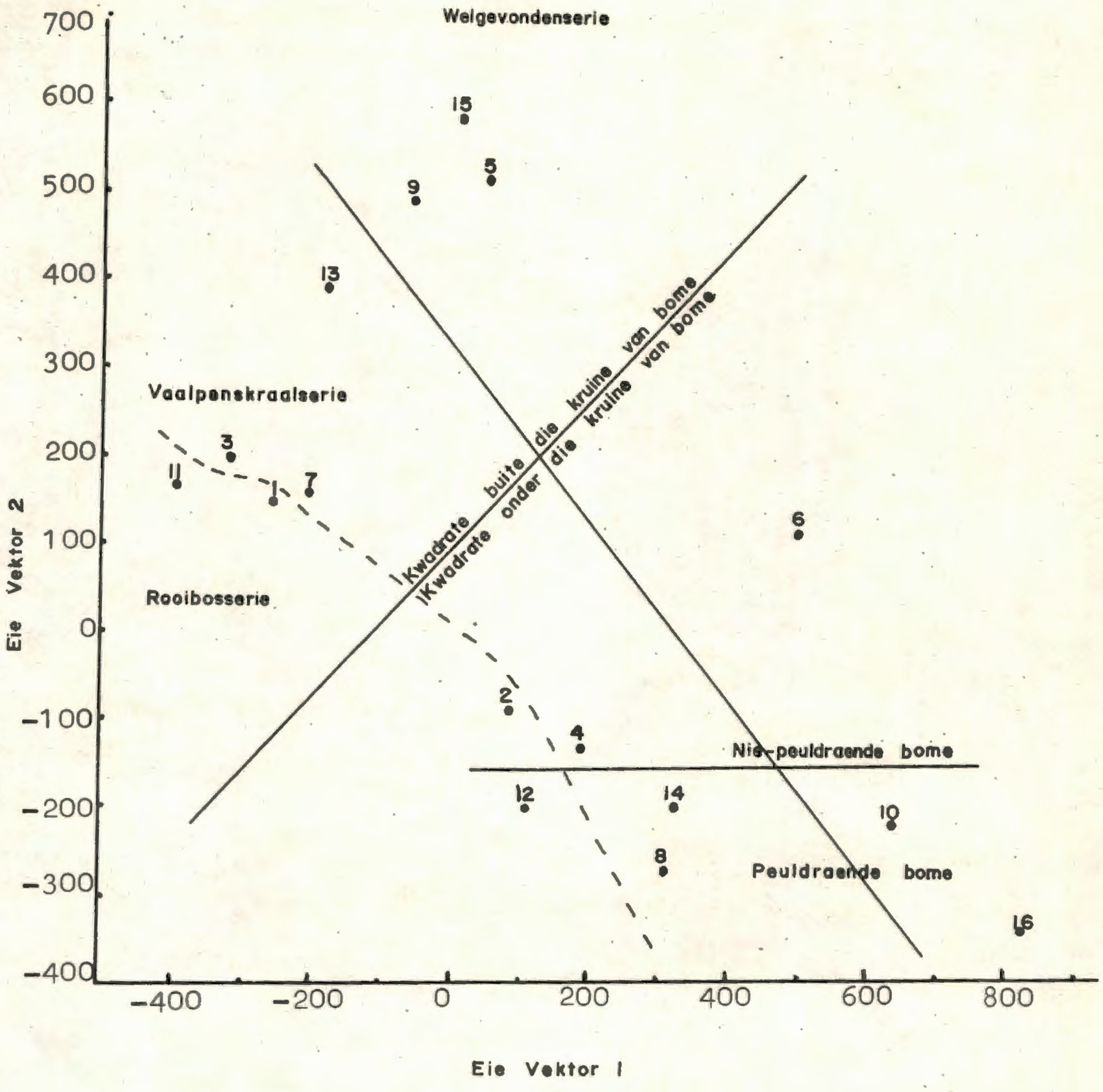
Die variasie onder die kruin van peul- en niepeulbome het duidelik op die Rooibos- en Welgevondenseries vanmekaar geskei, terwyl die verskil op die Vaalpenskraalserie nie van veel betekenis was nie.

Dit word algemeen aanvaar dat spesies met 'n waarde $\pm$ 0.7 die belangrikste is wat tot die verskille bydra (Ross & Morris, 1971).

In die geval van eievektor 1 is die volgende 8 spesies verantwoordelik vir die 26.416 persent variasie:

Panicum maximum
Digitaria pentzii
Eragrostis biflora
Eragrostis obtusa
Enneapogon scoparius
Pseudobrachiaria deflexa
Oropetium capense
Schmidtia pappophoroides

Figuur 26 Die posisies van kwadrate van die eerste twee hoofkomponente



1 – CRO	9 – SWO
2 – CRK	10 – SWK
3 – BVO	11 – SRO
4 – BVK	12 – SRK
5 – BWO	13 – TVO
6 – BWK	14 – TVK
7 – SVO	15 – TWO
8 – SVK	16 – TWK

(Sien tabel 71 vir verklaring van simbole.)

Tabel 73 Die geometriese afstande van eievektors 1 en 2

Lokaliteit	Kwadraatnr.	Eievektornr.	
		1	2
CRO	1	-271.1	131.20
CRK	2	95.98	-79.21
BVO	3	-319.52	181.01
BVK	4	182.13	-119.24
BWO	5	69.14	507.46
BWK	6	496.05	101.68
SVD	7	-215.07	139.67
SVK	8	303.23	-274.21
SWO	9	-58.29	466.96
SWK	10	644.20	-214.71
SRO	11	-393.11	154.47
SRK	12	101.40	-209.58
TVO	13	-188.78	377.00
TVK	14	310.31	-204.63
TWO	15	30.45	559.37
TWK	16	818.78	-350.55

Verklaring:

C - Combretum apiculatum
B - Boscia albitrunca
S - Acacia senegal
T - Acacia tortilis
R - Rooibosserie
V - Vaalpenskraalserie
W - Welgevondenserie
K - Onder die boomkruine
O - In die oop dele

In die geval van eievektor 2 is die volgende 4 spesies verantwoordelik vir die 24.606 persent variasie:

Panicum maximum
Tragus berteronianus
Aristida congesta
Eragrostis atherstonei

In figure 27 tot 31 is die belangrikheidswaarde van sekere van bogenoemde grasse op die posisies van die kwadrate in figuur 26 aangedui.

Panicum maximum (figuur 27) toon 'n baie duidelike positiewe korrelasie met die habitat onder boomkruine.

Op die Welgevonden- en Vaalpenskraalseries was die waardes vir P. maximum die hoogste onder die kruine van Acacia tortilis. Op die Rooibosserie is dit die sterkste gekorreleer met Acacia senegal, terwyl dit selde onder Combretum apiculatum aangetref is.

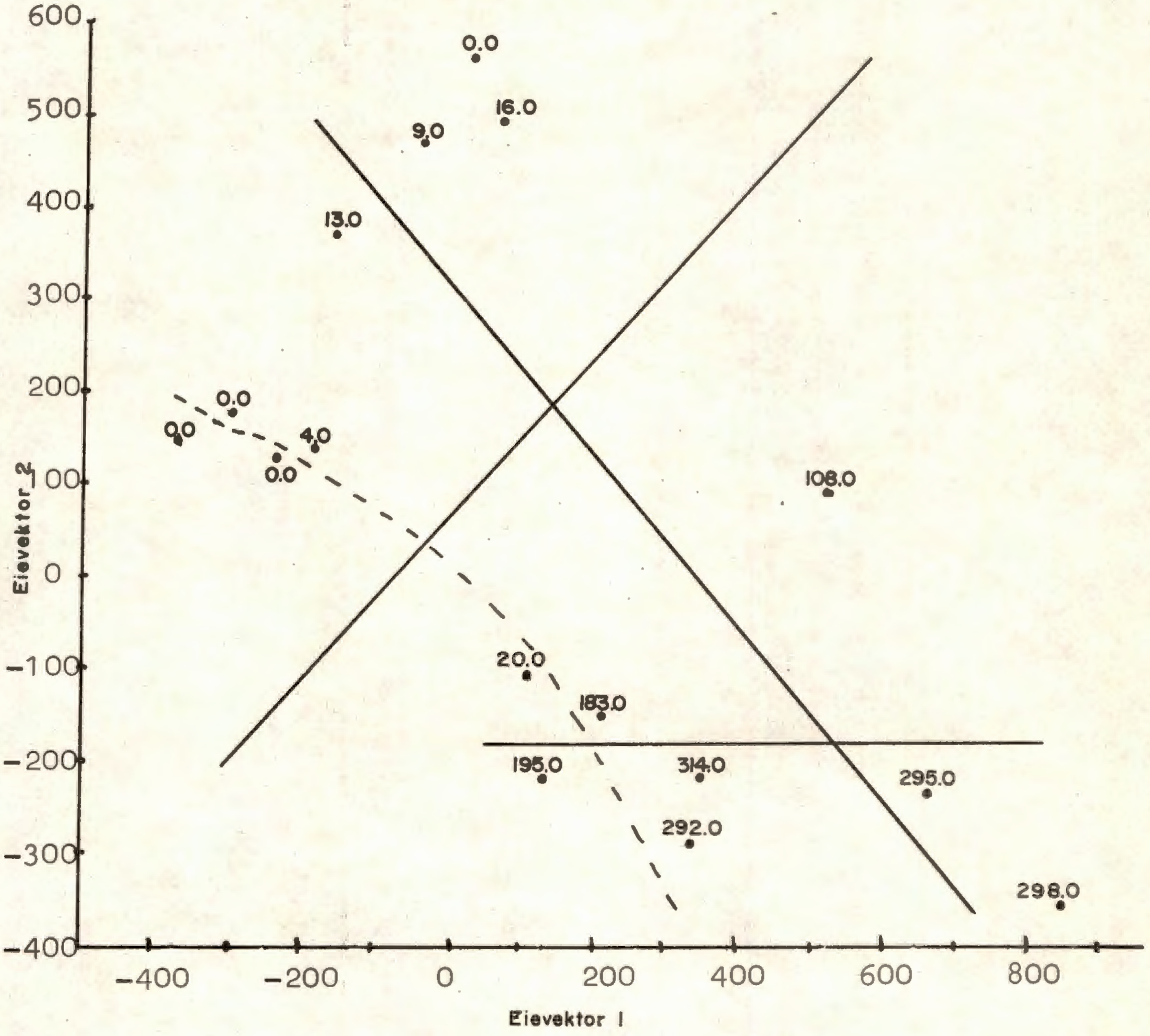
Dit wil dus voorkom asof P. maximum veral sterk gekorreleer is met die habitat onder peuldraende bome.

Alhoewel hierdie gras selde buite die kruine van bome voorkom, is enkele individue op die Welgevonden- en Vaalpenskraalseries buite boomkruine aangetref.

Digitaria pentzii (figuur 28) toon 'n positiewe korrelasie met die habitat onder boomkruine.

Op die Welgevondenserie was die waardes vir hierdie gras die hoogste onder die kruine van Acacia tortilis en op die Vaalpenskraalserie die hoogste onder

Figuur 27 Die verspreidingspatroon van *Panicum maximum*



die kruine van Boscia albitrunca. Op die Rooibosserie is die hoogste waardes onder die kruine van Combretum apiculatum verkry.

Dit wil dus voorkom asof D. pentzii veral met die habitat onder nie-peuldraende bome geassosieer is en wel veral met Combretum apiculatum op die Rooibosserie. Weens die beter aanpassing van Panicum maximum onder peuldraende bome, word D. pentzii waarskynlik deur kompetisie hier uitgeskakel.

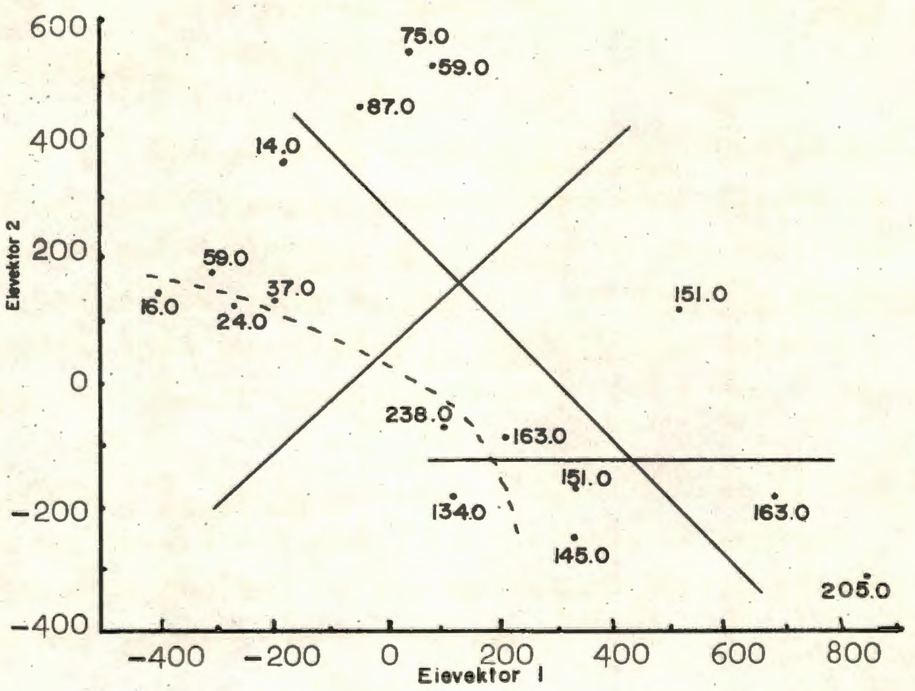
Alhowel D. pentzii negatief gekorreleer is met die habitat in die oop dele, is die hoogste waardes (hoewel uiters gering) op die Welgevondenserie in die omgewing van Acacia-soorte verkry.

Op die Vaalpenskraalserie kom D. pentzii in 'n mate in die omgewing van Boscia albitrunca en Acacia senegal voor, terwyl dit selde buite die kruine van bome op die Rooibosserie aangetref word.

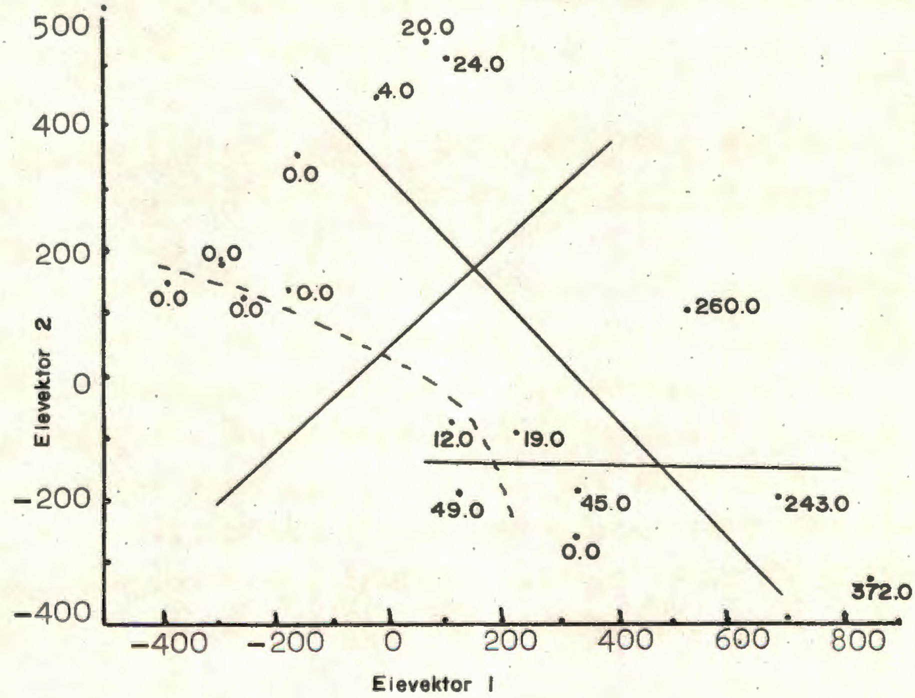
Eragrostis biflora (figuur 29) toon feitlik dieselfde verspreidingspatroon as Panicum maximum.

Uit figuur 29 blyk dit dat alhoewel die variasie onder die boomkruine en buite die boomkruine op al die grondseries duidelik geskei het, die waardes vir E. biflora onder die boomkruine op die Rooibos- en Vaalpenskraalseries laag was. Dit wil dus voorkom asof E. biflora hoofsaaklik met die Welgevondenserie geassosieer is, aangesien die waardes daarvan onder en buite boomkruine op hierdie serie die hoogste is.

Figuur. 28 Die verspreidingspatroon van *Digitaria pentzii*



Figuur 29. Die verspreidingspatroon van *Eragrostis biflora*



Enneapogon scoparius (figuur 30) toon 'n teenoorgestelde patroon as bogenoemde drie grasspesies, deurdat hierdie gras negatief gekorreleer is met die habitat onder bome. Die hoogste waardes (hoewel gering) was onder die kruine van Boscia albitrunca op die Welgevondenserie.

Dit blyk verder dat E. scoparius veral met die Welgevondenserie gekorreleer is, deurdat die hoogste waardes in die oop dele op hierdie serie verkry is.

Oropetium capense (figuur 31) is negatief gekorreleer met die habitat onder bome en is veral geassosieer met die oop dele van die Vaalpenskraalserie.

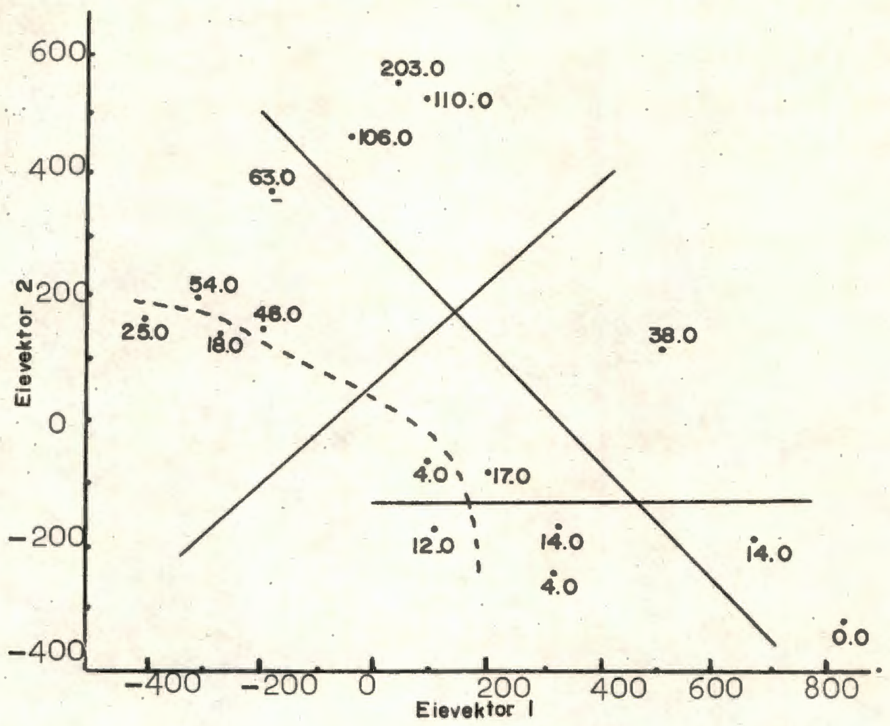
Ander spesies wat negatief gekorreleer is met die habitat onder boomkruine en wat ongeveer dieselfde patroon as laasgenoemde 2 spesies volg, sluit in:
Schmidtia pappophoroides, Pseudobrachiaria deflexa, Tragus berteronianus, Aristida congesta en Eragrostis atherstonei.

4.1.4 Gevolgtrekkings

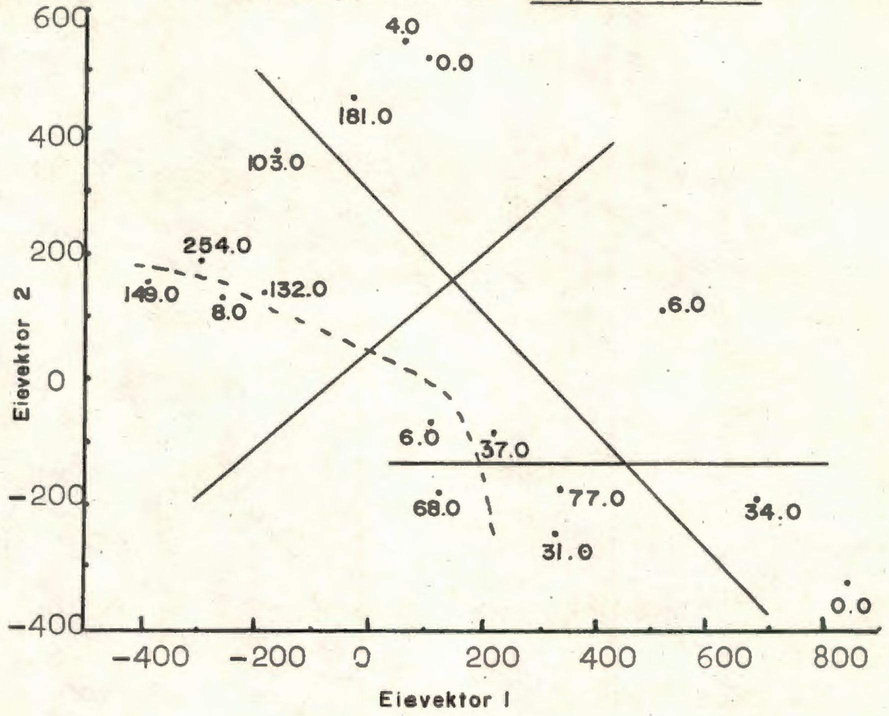
Van die 15 spesies wat in die opname verteenwoordig word, dra 3 spesies tot die spesifieke samestelling van die grasbedekking onder die boomkruine by, naamlik Panicum maximum, Digitaria pentzii en Eragrostis biflora deurdat hulle positief gekorreleer is met die habitat onder bome.

Agt spesies is negatief gekorreleer met die habitat onder boomkruine en kom hoofsaaklik in die oop dele voor. Hulle is: Eragrostis obtusa, Enneapogon scoparius, Pseudobrachiaria deflexa, Oropetium capense,

Figuur 30 Die verspreidingspatroon van <u>Eneapogon scorparius</u>



Figuur 31 Die verspreidingspatroon van <u>Oropetium capense</u>



Schmidtia pappophoroides, *Tragus berteronianus*, *Aristida congesta* en *Eragrostis atherstonei*.

As in aanmerking geneem word dat slegs 4 spesies, naamlik *Eragrostis rigidior*, *Aristida scabrivalvis*, *Brachiaria serrata* en *Chloris virgata* geen defenitiewe affiniteit vir enige spesifieke habitat toon nie, is dit dus duidelik dat daar 'n groot verskil in die floristiese samestelling onder en buite die boomkruine bestaan.

Dit blyk verder dat die aanpassing van die grasse op dieselfde grondserie onder verskillende boomsoorte verskil. So byvoorbeeld is *Panicum maximum* veral gekorreleer met die habitat onder peuldraende bome, terwyl *Digitaria pentzii* 'n hoër korrelasie met die habitat onder nie-peuldraende bome toon.

Die aanpassing van grasse onder dieselfde boomsoort, maar op verskillende grondseries, toon ook duidelike verskille. So byvoorbeeld is die belangrikheidswaardes vir *Eragrostis biflora* onder die kruine van *Acacia tortilis* 45 en 372 onderskeidelik op die Vaalpenskraal- en Welgevondenseries.

4.2 EKSPERIMENTELE STUDIES IN VERBAND MET DIE BOOM-GRASASSOSIASIE

Vanweë die opvallende assosiasie tussen *Panicum maximum* en bome, is daar besluit om die assosiasieverskynsel eksperimenteel in glashuise met gekontroleerde toestande te ondersoek.

Die groeivermoë van *Panicum maximum* in grondmonsters wat onder *Combretum apiculatum*, *Boscia albitrunca* *Acacia tortilis* en *Acacia senegal* versamel is („boomgronde"), is vergelyk met dié wat in die oop dele van die Rooibos; Vaalpenskraal- en Welgevondenseries versamel is („oopgronde"). Terselfdertyd is daar ook aandag gegee aan die invloed van ligte beskaduwing en twee vogpeile op die produktiwiteit van die proefplante.

Die rol van die boom met betrekking tot grondverryking is deur middel van grond- en stamvloeiwater-ontledings bestudeer.

'n Proef is ook uitgevoer om die groeivermoë van *Panicum maximum* by toedienings van verskillende peile stikstof, fosfaat en kalium by grond wat in oop dele versamel is, te ondersoek, ten einde die moontlikheid van bemesting van die oop dele na te gaan, asook om die optimum voedingsbehoeftes van hierdie gras vas te stel.

4.2.1 Die produktiwiteit van *Panicum maximum* in „oopgrond" en „boomgrond" by twee verskillende lig- en vogtoestande.

4.2.1.1 Prosedure

Die proef is gedurende Februarie/Maart 1969 by die Potchefstroomse Universiteit in 'n glashuis uitgevoer.

Vir elke grondserie is 40 monsters van 1 vierkante voet by 2 duim diep (0.09m^2 by 5 cm) onder die kruine van twintig individue van elk van genoemde boomsoorte (2 monsters per boom) versamel. Die monsters onder elke boomspesie is vir elke grondserie deeglik afsonderlik vermeng om vir moontlike grondvariasies te kompenseer en sodoende verteenwoordigende monsters vir die potproewe te verkry. Soortgelyke prosedure is gevolg by die versameling van 40 monsters in die oop dele van elke grondserie.

Die potproewe is gedoen in 25 sentimeter kommersiële houers wat met plastiese sakkies uitgevoer is. Dreinering van oormaat vog is verseker deurdat die bodems van die plastiese sakkies deur die opening in die bodem van die houer gesteek en geperforeer is. Vir elk van die proefbome op die verskillende grondseries is twintig potte met 2 kilogram „boomgrond" gevul, terwyl 20 potte op dieselfde wyse gevul is met „oopgrond" vir elke grondserie.

Panicum maximum - saad is in sand gesaai en met reënwater benat. Nadat die saailinge 'n hoogte van ongeveer 5 sentimeters bereik het, is twee saailinge in elke pot oorgeplant. Een saailing is verwyder na bevredigende vestiging.

Tien potte met „boomgrond" van elke boomspesie en 10 potte met „oopgrond" van elke grondserie is in volle sonlig geplaas. Die res is in gereduseerde ligtoestande onder kaasdoekbeskaduwing geplaas (plaat XX).

Om die invloed van vogtoestande te bepaal, is 50 persent van dié in sonlig en dié in die skadu daagliks tot veldkapasiteit benat en die res het slegs die ekwivalent van die reënval in die studiegebied (1968/69-groeiseisoen) ontvang. Sodoende is 5 van elke 10 potte dus daagliks benat en die ander 5 is in ooreenstemming met die reënval in die studiegebied benat.

Die proef is oor 'n periode van 36 dae uitgevoer. Die plante is daarna op grondvlak afgesny en by 75°C gedroog tot konstante gewig.

4.2.1.2 Statistiese verwerking van data

'n Variansie-analise is op die verskillende behandelings uitgevoer om vas te stel of die behandelingseffekte statisties betekenisvol of hoogsbetekenisvol was. Om hierdie verskille verder te ontleed, dit wil sê, om te bepaal of die verskillende behandelings (interaksies) betekenisvol van mekaar verskil het, is die K.B.V. (Kleinste betekenisvolle verskil) met behulp van die formule K.B.V.= $t0.05 \quad S\bar{x}\sqrt{2}$ bereken (Snedocor, 1967).

4.2.1.3. Resultate

4.2.1.3.1 Statistiese ontleding

In tabel 74 word die variansie-analise vir die bepaling van die produktiwiteit van Panicum maximum in „boomgrond" en „oopgrond" by twee verskillende vog- en ligtoestande verstrek. Hieruit blyk dit duidelik dat al die behandelingseffekte hoogs betekenisvol was (F = 40.438). Die kleinste betekenisvolle verskil (K.B.V.) was 0.723. In tabel 75 word ook aangedui of die gemiddeldes van die verskillende behandelings betekenisvol van mekaar verskil. (Die tabel moet soos volg geïnterpreteer word:

Tabel 74 Variansie-analise vir die bepaling van die produktiwiteit van *Panicum maximum* in „boomgrond" en „oopgrond" by twee verskillende lig- en vogtoestande

	Vryheidsgrade	Som van Vierkante	Gem. van Vierkante	F.waarde	F(P ≤ 0.05)	F(P ≤ 0.01)
Behandelings	43	555.1323	12.91005	40.438	1.47	1.72
Fout	152	48.5265	0.31925			
Totaal	195	603.6588				

Tabel 75 Betekenisvolle verskille van die gemiddelde droëgewigte van *Panicum maximum* (M.B.V. = 0.723 vir P 0.05)

Behandeling	Gem. droëgewig (in gram)
S1G2L1W1	6.1380
S2G2L1W1	5.6583
S2G3L1W1	5.5563
S1G3L1W1	5.4337
S1G4L1W1	4.9583
S2G4L1W1	4.5695
S3G2L1W1	3.9913
S2G2L2W1	3.4972
S2G1L1W1	3.4953
S3G5L1W1	2.8063
S1G2L2W1	2.6660
S3G2L2W1	2.6354
S1G2L1W2	2.4287
S2G1L2W1	2.4215
S2G3L2W1	2.3212
S2G4L2W1	2.1707
S2G2L1W2	2.0651
S1G4L1W2	2.0418
S1G4L2W1	2.0339
S1G3L2W1	1.9437
S2G3L1W2	1.7415
S1G3L1W2	1.6884
S2G4L1W2	1.6791
S3G1L1W1	1.5792
S3G2L1W2	1.4900
S2G2L2W2	1.4531
S1G4L2W2	1.3397
S1G2L2W2	1.0660
S2G3L2W2	1.0408
S2G1L2W2	0.8617
S2G1L1W2	0.8266
S1G3L2W2	0.8047
S2G4L2W2	0.7990
S3G2L2W2	0.6959
S3G1L1W2	0.6110
S3G5L2W1	0.3768
S3G5L1W2	0.3715
S3G1L2W1	0.3269
S1G1L2W1	0.2029
S1G1L1W1	0.1577
S3G1L2W2	0.1132
S3G5L2W2	0.0508
S1G1L2W2	0.0452
S1G1L1W2	0.0099

S1 - Welgevondenserie
S2 - Vaalpenskraalserie
S3 - Rooibosserie

L1 - Sonlig
L2 - Koelte (skadu)

W1 - Veldkapasiteit
W2 - Reënvalekwivalent

G1 - Grond wat in die oop dele versamel is
G2 - Grond wat onder *Acacia senegal* versamel is
G3 - Grond wat onder *Acacia tortilis* versamel is
G4 - Grond wat onder *Boscia albitrunca* versamel is
G5 - Grond wat onder *Combretum apiculatum* versamel is

V
W
X
Y
Z

(Brackets: V–W; W–X–Y; Z)

i. V en W verskil nie betekenisvol van mekaar nie.
ii. W, X en Y verskil nie betekenisvol van mekaar nie maar is betekenisvol laer as V.
iii. V,W,X en Y is betekenisvol hoër as Z.)

4.2.1.3.2 Die produktiwiteit van *Panicum maximum* in „boomgrond en „oopgrond"

(i) In sonlig en by veldkapasiteit.-

Die gemiddelde droëgewigte van *Panicum maximum* - plante wat in verskillende „boomgronde" en „oopgronde" van 3 grondseries gekweek is, word in tabel 76 saamgevat.

Tabel 76 Die gemiddelde droëgewigte van *Panicum maximum* (in gram) wat in verskillende „boom" en „oopgronde" van 3 grondseries, by sonlig en veldkapasiteit gekweek is

Monster	Rooibos-serie	Vaalpens-kraalserie	Welgevon-denserie
G2	3.9913	5.6583	6.1380
G3		5.5563	5.4337
G4		4.5695	4.9583
G5	2.8062		
G1	1.5792	3.4953	0.1577

Verklaring:

G1 - Grond wat in oop dele versamel is
G2 - Grond wat onder *Acacia senegal* versamel is
G3 - Grond wat onder *Acacia tortilis* versamel is
G4 - Grond wat onder *Boscia albitrunca* versamel is
G5 - Grond wat onder *Combretum apiculatum* versamel is

Uit tabel 76 blyk dit duidelik dat die produktiwiteit van Panicum maximum in grondmonsters wat onder bome versamel is, betekenisvol hoër was as dié wat in grond gekweek is wat in die oop dele versamel is (plaat XXI). Die gemiddelde droëgewig van plante wat in „boomgrond" gekweek is, bedra 4.90 gram, terwyl dié wat in „oopgrond" gekweek is, 1.74 gram bedra.

Dit is veral opvallend dat die gemiddelde droëgewigte van Panicum maximum wat in die grond gekweek is wat onder verskillende bome versamel is, aansienlik varieer. Op al die grondseries het Panicum maximum 'n betekenisvol hoër opbrengs gehad in gronde wat onder die Acacia - spesies versamel is (plaat XXII).

(ii) Die invloed van vogtoestande.-

Die gemiddelde droëgewigte van Panicum maximum - plante wat in sonlig gekweek is en slegs die ekwivalent water van die 1968/69 seisoen ontvang het, word in tabel 77 saamgevat.

Tabel 77 Die gemiddelde droëgewigte (in gram) van Panicum maximum wat in verskillende „boom"- en „oopgronde" van 3 grondseries by sonlig en vogtoestande van die 1968/69 seisoen gekweek is

Monster	Rooibos-serie	Vaalpens-kraalserie	Welgevon-denserie
G2	1.4900	2.0651	2.4287
G3		1.7415	1.6884
G4		1.6791	2.0418
G5	0.3715		
G1	0.6110	0.8266	0.0090

Verklaring:

G1 - Grond wat in oop dele versamel is
G2 - Grond wat onder Acacia senegal versamel is
G3 - Grond wat onder Acacia tortilis versamel is
G4 - Grond wat onder Boscia albitrunca versamel is
G5 - Grond wat onder Combretum apiculatum versamel is

Plaat XXI *Panicum maximum*-plante wat vir 36 dae in „oopgrond" (regs) en „boomgrond" (links) van die Welgevondenserie gekweek is

Plaat XXII *Panicum maximum*-plante wat in „oopgrond" (links), grond onder *Acacia sengal* (middel) en grond onder *Combretum apiculatum* (regs) van die Rooibosserie gekweek is

Hieruit blyk dit dat met vermindering van vog, die produktiwiteit van Panicum maximum slegs in „boomgronde" van die Welgevonden - en Vaalpenskraalseries betekenisvol hoër was as in „oopgrond", terwyl die produktiwiteit in grond onder Combretum apiculatum en „oopgrond" van die Rooibosserie nie betekenisvol van mekaar verskil het nie.

Op die Vaalpenskraalserie toon die produktiwiteit van Panicum maximum nie betekenisvolle verskille in grond onder die peuldraende- en nie-peuldraende bome nie.

Op die Welgevonden- en Rooibosseries, was die produktiwiteit van Panicum maximum slegs betekenisvol hoër in grond wat onder Acacia senegal versamel is. Die gemiddelde droëgewigte van plante wat in „boomgrond" van Acacia tortilis en Boscia albitrunca gekweek is, het nie betekenisvol verskil nie.

(iii) Die invloed van gereduseerde ligtoestande.-

Die gemiddelde droëgewigte van Panicum maximum - plante wat in skaduweetoestande in verskillende „boom" - en „oopgronde" van 3 verskillende grondseries gekweek is en daagliks tot by veldkapasiteit benat is, word in tabel 78 saamgevat.

Uit tabel 78 blyk dit dat die produktiwiteit van Panicum maximum slegs op die Welgevondenserie betekenisvol hoër in „boomgrond" as in „oopgrond" was. In die geval van die Rooibos- en Vaalpenskraalseries, was die produktiwiteit van Panicum maximum slegs in grond wat onder Acacia senegal versamel is, betekenisvol hoër as in die „oopgronde".

Tabel 78 Die gemiddelde droëgewigte (in gram) van *Panicum maximum* wat in verskillende „boom"- en „oopgronde" van 3 grondseries, in skaduwee en by veldkapasiteit gekweek is

Monster	Rooibos-serie	Vaalpens-kraalserie	Welgevon-denserie
G2	2.6354	3.4972	2.6660
G3		2.3212	1.9437
G4		2.1707	2.0339
G5	0.3768		
G1	0.3269	2.4215	0.2029

Verklaring:

G1 - Grond wat in oop dele versamel is
G2 - Grond wat onder *Acacia senegal* versamel is
G3 - Grond wat onder *Acacia tortilis* versamel is
G4 - Grond wat onder *Boscia albitrunca* versamel is
G5 - Grond wat onder *Combretum apiculatum* versamel is

(iv) Invloed van die grondseries.-

Uit die voorafgaande bespreking is dit duidelik dat die groeivermoë of opbrengs van *Panicum maximum* onder dieselfde boomsoort maar op verskillende grondseries, duidelik verskil. Die gemiddelde droëgewigte van die plante wat byvoorbeeld gekweek is in grond wat onder *Acacia senegal* versamel is en daagliks tot by veldkapasiteit benat is, was 6.138 -, 5.658 - en 3.991 gram respektiewelik op die Welgevonden-, Vaalpenskraal- en Rooibosseries (tabel 76).

Die groeivermoë van *Panicum maximum* in die „oopgrond" van verskillende grondseries het ook duidelik verskil. Onder gereduseerde ligtoestande het die plante op die Vaalpenskraalserie by veldkapasiteit sowel as reënvaltoestande beter presteer as op die ander grondseries (plaat XXIII). Dit is waarskynlik as gevolg van die hoër fosfaatinhoud van hierdie serie, soos later aangetoon sal word (4.2.2.2).

Plaat XXIII _Panicum maximum_-plante wat (van links na regs) in die „oopgrond" van die Vaalpenskraal-, Rooibos- en Welgevondenseries gekweek is

4.2.1.3.3 Die produktiwiteit van *Panicum maximum* in sonlig en in skaduwee

(i) By veldkapasiteit.-

Die gemiddelde droëgewigte van *Panicum maximum* wat in sonlig en skaduwee in verskillende „boom-" en „oopgronde" van die grondseries gekweek is, word in tabel 79 saamgevat.

Tabel 79 Die droëgewigte (in gram) van *Panicum maximum* wat in sonlig en skaduwee by veldkapasiteit gekweek is

Serie	Monster	Sonlig	Koelte
Rooibos	G2	3.9913*	2.6354
	G5	2.8062*	0.3768
	G1	1.5792*	0.3269
Vaalpenskraal	G2	5.6583*	3.4972
	G3	5.5563*	2.3212
	G4	4.5695*	2.1707
	G1	3.4953*	2.4215
Welgevonden	G2	6.1380*	2.6660
	G3	5.4337*	1.9437
	G4	4.9583*	2.0339
	G1	0.1577	0.2029

Verklaring:

G1 - Grond wat in oop dele versamel is
G2 - Grond wat onder *Acacia senegal* versamel is
G3 - Grond wat onder *Acacia tortilis* versamel is
G4 - Grond wat onder *Boscia albitrunca* versamel is
G5 - Grond wat onder *Combretum apiculatum* versamel is

* Verskil betekenisvol ($P \leq 0.05$)

Uit tabel 79 blyk dit dat die gemiddelde droëgewigte van *P. maximum* wat in sonlig gekweek is, deurgaans betekenisvol hoër was as dié wat in die skaduwee gekweek is (plaat XXIV), behalwe in die geval van plante wat in

Pleat XXIV Panicum maximum - plante wat in die skaduwee (links) en in volle sonlig (regs) in die „oopgrond" van die Vaalpenskraalserie gekweek is.

die „oopgrond" van die Welgevondenserie gekweek is.

(ii) By reënvaltoestande van die 1968/69 seisoen.-

Die gemiddelde droëgewigte van *P. maximum* wat in sonlig en skadu gekweek is in verskillende „boom-" en „oopgronde" van die grondseries en wat slegs die ekwivalent van die reënval ontvang het, word in tabel 80 saamgevat.

Tabel 80 Die droëgewigte (in gram) van *P. maximum* wat in sonlig en skaduwee by reënvaltoestande gekweek is

Serie	Monster	Sonlig	Koelte
Rooibos	G2	1.4900*	0.6959
	G5	0.3715	0.0508
	G1	0.6110	0.1132
Vaalpenskraal	G2	2.0651	1.4531
	G3	1.7415	1.0408
	G4	1.6791*	0.7990
	G1	0.8266	0.8617
Welgevonden	G2	2.4287*	1.0660
	G3	1.6884*	0.8047
	G4	2.0418	1.3397
	G1	0.0099	0.0452

Verklaring:

G1 - Grond wat in oop dele versamel is
G2 - Grond wat onder *Acacia senegal* versamel is
G3 - Grond wat onder *Acacia tortilis* versamel is
G4 - Grond wat onder *Boscia albitrunca* versamel is
G5 - Grond wat onder *Combretum apiculatum* versamel is

* Verskil betekenisvol ($P \leq 0.05$).

Alhoewel die gemiddelde droëgewigte van *P. maximum* wat in sonlig gekweek is, deurgaans hoër was as dié wat onder gereduseerde ligtoestande gekweek is, was dit met reënvaltoestande slegs betekenisvol hoër in grond wat onder peuldraende bome op die Welgevonden - en Rooibos-

series versamel is en in grond wat onder Boscia albitrunca (nie-peuldraende boom) op die Vaalpenskraalserie versamel is.

4.2.1.3.4 Die produktiwiteit van Panicum maximum by veldkapasiteit en reënval ekwivalent

(i) In sonlig.-

Die gemiddelde droëgewigte van P. maximum - plante wat in potte gekweek is wat daagliks tot by veldkapasiteit benat is en dié wat slegs die ekwivalent van die reënval ontvang het, word in tabel 81 verstrek.

Tabel 81 Die droëgewigte (in gram) van Panicum maximum wat in sonlig by veldkapasiteit en reënval ekwivalent gekweek is

Serie	Monster	Veldkapasiteit	Reënval ekwivalent
Rooibos	G2	3.9913*	1.4900
	G5	2.8062*	0.3715
	G1	1.5792*	0.6110
Vaalpenskraal	G2	5.6583*	2.0651
	G3	5.5563*	1.7415
	G4	4.5695*	1.6791
	G1	3.4953*	0.8266
Welgevonden	G2	6.1380*	2.4287
	G3	5.4337*	1.6884
	G4	4.9583*	2.0418
	G1	0.1577	0.0099

Verklaring:

G1 - Grond wat in oop dele versamel is
G2 - Grond wat onder Acacia senegal versamel is
G3 - Grond wat onder Acacia tortilis versamel is
G4 - Grond wat onder Boscia albitrunca versamel is
G5 - Grond wat onder Combretum apiculatum versamel is

* Verskil betekenisvol ($P \leq 0.05$)

Uit tabel 81 blyk dit dat die produktiwiteit van *P. maximum* in al die „boom"- en „oopgronde" met uitsondering van die „oopgrond" van die Welgevondenserie, betekenisvol hoër was by die plante wat daagliks tot by veldkapasiteit benat is (plaat XXV).

(ii) Invloed van gereduseerde ligtoestande.-

Die gemiddelde droëgewigte van *P. maximum* - plante wat in gereduseerde ligtoestande gekweek is en wat daagliks tot by veldkapasiteit benat is, en dié wat slegs die ekwivalent van reënval ontvang het, word in tabel 82 saamgevat.

Tabel 82 Die droëgewigte (in gram) van *P. maximum* wat in skaduwee by veldkapasiteit en reënvaltoestande gekweek is

Serie	Monster	Veldkapasiteit	Reënval ekwivalent
Rooibos	G2	2.6384*	0.6959
	G5	0.3768	0.0508
	G1	0.3269	0.1132
Vaalpenskraal	G2	3.4972*	1.4531
	G3	2.3212*	1.0408
	G4	2.1707*	0.7990
	G1	2.4215*	0.8617
Welgevonden	G2	2.6660*	1.0660
	G3	1.9437*	0.8047
	G4	2.0339	1.3397
	G1	0.2029	0.0452

Verklaring:

G1 - Grond wat in oop dele versamel is
G2 - Grond wat onder *Acacia senegal* versamel is
G3 - Grond wat onder *Acacia tortilis* versamel is
G4 - Grond wat onder *Boscia albitrunca* versame is
G5 - Grond wat onder *Combretum apiculatum* versamel is

* Verskil betekenisvol ($P \leq 0.05$)

Plaat XXV *Panicum maximum*-plante wat in grond onder *Acacia senegal* gekweek is en daagliks tot by veldkapasiteit benat is (links) en wat slegs die ekwivalent van reënval ontvang het (regs)

Uit tabel 82 blyk dit dat die produktiwiteit van *P. maximum* onder gereduseerde ligtoestande op die Welgevonden - en Rooibosseries, slegs in gronde wat onder peuldraende bome versamel is, betekenisvol hoër by veldkapasiteit was. Die produktiwiteit van *P. maximum* was in al die „boom"- en „oopgronde" van die Vaalpenskraalserie betekenisvol hoër by veldkapasiteit.

4.2.2 Grondanalises

Weens die opvallende verskil ten opsigte van die groeivermoë van *P. maximum* in „boom"- en „oopgronde", is grondanalises op die betrokke grondmonsters uitgevoer.

4.2.2.1 Prosedure

Grondmonsters van al die lokaliteite in bogenoemde proef vermeld, is met behulp van die „Morgan Soil-testing System " (Lunt. e.a., 1970) kwalitatief ontleed. Die pH van die grondmonsters is met behulp van 'n glaselektrode (pH-meter), (Bates, 1954) bepaal. Die weerstand van die grondmonsters is met die „Wheatstone-brug" en „Buro van Gronde"- bakkie bepaal (A.O.A.C., 1960).

4.2.2.2 Resultate

Die resultate van die kwalitatiewe analise van grondmonsters wat onder die kruine van verskillende bome versamel is en grondmonsters wat in die oop dele versamel is, word in tabel 83 verstrek.

Uit tabel 83 blyk dit duidelik dat „boomgronde" 'n baie groter hoeveelheid plantvoedingstowwe soos nitraat, fosfaat, kalium, kalsium en magnesium as „oopgronde" bevat. Die pH van „boomgronde" is ook gunstiger naamlik, tussen 5.0 en 7.0 vir „boomgronde" en 4.6 tot 5.1 vir „oopgronde".

Tabel 83 **Kwalitatiewe ontleding van die grondmonsters wat onder die kruine van verskillende boomsoorte en in die oop dele versamel is.**

1. Welgevondenserie

Monster	Boscia albitrunca	Acacia tortilis	Acacia senegal	„Oop-grond"
pH KCl/H_2O	5.5/6.2	4.2/5.0	4.9/5.5	3.9/4.6
weerstand	760	900	810	9600
Nitraat	MH	H	H	L
Ammoniak	L	L	L	L
Fosfaat	L+	L+	M	L
Kalium	H	H	H	L
Magnesium	M+	M+	M	L+
Kalsium	M+	L+	MH	L-

2. Vaalponskraalserie

Monster	Boscia albitrunca	Acacia tortilis	Acacia senegal	„Oop-grond"
pH KCl/H_2O	5.3/6.0	5.2/6.0	5.1/6.0	4.2/5.1
Weerstand	540	660	910	4600
Nitraat	MH	H	M	L+
Ammoniak	L	L	L	L
Fosfaat	L+	M	M	L+
Kalium	MH	H	MH+	L
Magnesium	MH	MH+	MH	MH
Kalsium	MH	H	M	L+

3. Rooibosserie

Monster	Acacia senegal	Combretum apiculatum	"Oopgrond"
pH KCl/H_2O	5.2/5.9	6.5/7.0	4.0/4.9
Weerstand	920	800	8000
Nitraat	M	H	L+
Ammoniak	L	L	L
Fosfaat	L+	L	L
Kalium	H	H	L
Magnesium	MH	MH	M+
Kalsium	MH	M+	L

H - Hoog

MH - Matig hoog

M - Matig

L+ - Laag

L - Baie laag

Die elektriese weerstand het ook baie verskil. Vir „boomgronde" was dit tussen 540 en 920 ohm, en vir „oopgronde" tussen 4600 en 9600 ohm. Dit kan op 'n hoër base-versadiging van die gronde onder bome dui.

Dit is ook gevind dat die voedingstofinhoud van grond wat onder verskillende boomspesies versamel is, varieer. Oor die algemeen was daar 'n gunstiger stikstof- en fosfaatinhoud in grond wat onder die Acacia -spesies versamel is.

Uit die resultate blyk dit verder dat die fosfaatinhoud van die „oopgrond" van die Vaalpenskraalserie hoër is as dié van die ander grondseries. Die relatief lae elektriese weerstand van bogenoemde grondserie dui ook op 'n hoër basisversadiging van die grond in vergelyking met die Rooibos- en Welgevondenseries.

Bear (1967) meld dat humus 'n sterk bufferwerking het en dus tot 'n groot mate die pH van die grond kontroleer. Fosfaatfiksasie onder die bome word dus waarskynlik tot 'n groot mate deur die werking van humus voorkom, veral waar groot hoeveelhede verrottende plantmateriaal onder die bome voorkom. Die mineraalvoedingstowwe in die boomgrond word moontlik ook meer toeganklik gemaak vir plante deur die oplosbare werking van sure wat uit die verrottende organiese materiaal ontstaan (Russel, 1968)

4.2.3 Stamvloei-ontledings

Die feit dat grondverryking onder bome plaasvind, het 'n ondersoek na die moontlike wyse waarop dit geskied tot gevolg gehad.

'n Steekproef is uitgevoer waarin die stamvloei van Combretum apiculatum, Acacia senegal, Acacia tortilis en Boscia albitrunca versamel en geanaliseer is.

4.2.3.1 Prosedure

Aluminiumgeute is rondom die stamme van vyf geselekteerde individue van elk van bogenoemde vier spesies deur middel van modelleerklei aangebring. Stamvloei is tydens geskikte reënbuie met behulp van die geute in houers opgevang. Die watermonsters is deur die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde ontleed.

4.2.3.2 Resultate

Die resultate van die ontleding van stamvloei word in tabel 84 verstrek. Dit blyk hieruit dat bome waarskynlik belangrike voedingstowwe tot die grond toevoeg. Redelike hoeveelhede kalsium, kalium, chloriede en stikstof was teenwoordig in die stamvloei, terwyl dit afwesig was in reënwater wat buite die kruine van die bome versamel is.

Kalium het in groot hoeveelhede in die stamvloei van bome voorgekom, terwyl die sulfaatinhoud van stamvloei van Boscia albitrunca, relatief hoog was in vergelyking met die res.

Hierdie resultate moet slegs as 'n aanduiding dien van die moontlike rol van bome in die proses van grondverryking, aangesien die bevindings slegs op 'n enkele steekproef berus. Opvolgende studies behoort egter in dié verband uitgevoer te word.

Tabel 84 Chemiese ontleding van die stamvloeiwater van vier verskillende boomspesies

Monster (stamvloei	Combretum apiculatum	Boscia albitrunca	Acacia senegal	Acacia tortilis	Suiwer reënwater
Kalsium as Ca in mg/l	10.0	13.0	9.0	14.0	3.0
Magnesium as Mg in mg/l	3.0	3.0	1.0	0.2	0.0
Natrium as Na in mg/l	2.0	1.0	0.0	3.0	0.0
Kalium as K in mg/l	15.0	15.0	8.0	15.0	2.0
Chloried as Cl in mg/l	2.0	1.0	1.0	7.0	0.0
Sulfaat as SO_4 in mg/l	4.0	15.0	8.0	7.0	3.0
Kleur in Hazenskaal eenhede	320	75	100	500	20
Ammonia stikstof - Kwalitatief (Nessler)	Teenwoordig	Teenwoordig	Teenwoordig	Teenwoordig	Geen
Weerstand (ohm)	3,900	2,500	4,600	2,550	13,600
pH(H_2O)	6.4	6.8	6.4	6.5	5.6

4.2.4 Biologiese bepaling van die voedingsbehoeftes van *Panicum maximum*

'n Potproef is uitgevoer om die invloed van grondverryking op die produktiwiteit van *Panicum maximum* te bepaal, en om inligting in verband met die voedingsbehoeftes van hierdie gras in te win.

Vir hierdie proef is van sogenaamde „oopgrond" gebruik gemaak, waarby verskillende stikstof-, fosfaat- en kaliumhoeveelhede toegevoeg is om grondverryking deur bome na te boots.

Die proef is gedurende Maart 1969 in die glashuis van die Potchefstroomse Universiteit uitgevoer.

4.2.4.1 Prosedure

Die biologiese bepalingsmetode (Botha, 1966) is gevolg. Daar is gebruik gemaak van sesduim (15 cm) potte wat met plastiese sakkies uitgevoer is. Uitloging van die voedingstowwe is voorkom deurdat die bodems van die plastiese sakkies deur die openinge in die houers gesteek en geperforeer is, sodat afvloeiwater in skoon flesse opgevang kon word vir hertoediening.

Honderd-agt-en-twintig potte is elk met 2 kilo „oopgrond" gevul. Verskillende peile van stikstof, fosfaat en kalium (tabel 85) is by die grond in elke pot gevoeg en deeglik daarmee vermeng.

Vir elke behandeling is 4 herhalings gedoen, sodat daar met ander woorde 32 verskillende behandelings was (tabel 86).

Panicum maximum-saad is in sand gesaai en met reënwater benat. Nadat die saailinge ongeveer 'n hoogte van 5 sentimeters bereik het, is twee saailinge in elke pot oorgeplant, waarvan een verwyder is na bevredigende vestiging.

Tabel 85 Voedingstofkonsentrasies aan „oopgrond" toegedien

Voedingstof	Toediening	Peil
K1	1M KCl	3.0ml
K2	1M KCl	5.5ml
K3	1M KCl	8.5ml
N1	1M NH_4 NO_3	4.0ml
N2	1M NH_4 NO_3	7.0ml
N3	1M NH_4 NO_3	10.0ml
P1	1M NaH_2 PO_4	8.0ml
Ko	Geen	-
No	Geen	-
Po	Geen	-

Tabel 86 Stikstof-, kalium- en fosfaatbehandeling van 128 potte met „oopgrond".

Behandeling	Aantal herhalings	Behandeling	Aantal herhalings
Ko Po No	4	Ko P1 No	4
1	4	1	4
2	4	2	4
3	4	3	4
K1 Po No	4	K1 P1 No	4
1	4	1	4
2	4	2	4
3	4	3	4
K2 Po No	4	K2 P1 No	4
1	4	1	4
2	4	2	4
3	4	3	4
K3 Po No	4	K3 P1 No	4
1	4	1	4
2	4	2	4
3	4	3	4
Tot. 16	64	16	64

Die potte is in volle sonlig in die glashuis geplaas en daagliks tot net verby veldkapasiteit benat. Die afvloeiwater is opgevang en later weer in die onderskeie potte teruggegooi om uitloging te voorkom.

Na verloop van 36 dae is die plante op grondhoogte afgesny en die oonddroë gewig (75°C) is bepaal.

4.2.4.2 Statistiese verwerking van data

'n Variansie-analise is op die resultate van die verskillende behandelings uitgevoer om te bepaal of die behandelingseffekte statisties betekenisvol of hoogsbetekenisvol was.

Om hierdie verskille verder te ontleed, is die K.B.V. (Kleinste betekenisvolle verskil) met behulp van die formule K.B.V. = $t_{0.05}\, S_{\bar{x}} \sqrt{2}$ bereken (Snedocor, 1967).

4.2.4.3 Resultate

4.2.4.3.1 Statistiese ontleding

In tabel 87 word die variansie-analise van die verskillende toedienings verstrek.

Hieruit blyk dit duidelik dat al die stikstof-, kalium- en fosfaatbehandelings (interaksies) betekenisvol was.

Die K.B.V. (kleinste betekenisvolle verskil) was 0.830 en in tabel 88 word aangedui of die gemiddeldes van die verskillende behandelings betekenisvol van mekaar verskil.

4.2.4.3.2 Die hoofeffekte

Die resultate van die verskillende bemestingspeile (tabel 89) toon dat al die behandelings waar stikstof bygevoeg is, betekenisvol hoër opbrengste gehad het

Tabel 87 Variansie-analise vir die biologiese bepaling van die voedingsbehoeftes van *Panicum maximum*

Bron van variasie	Vryheidsgrade	Som van vierkante	Gemiddeld van vierkante	Berekende F	F (P≤ 0.05)	F (P≤ 0.01)
N	3	148.23687	49.41228	140.55^{++}	2.71	3.99
K	3	6.89320	2.29773	6.54^{++}	2.71	3.99
P	1	288.05065	288.05065	819.36^{++}	3.95	6.92
NK	9	21.07140	2.34126	6.66^{++}	1.98	2.61
NP	3	30.37889	10.12629	28.80^{++}	2.71	3.99
KP	3	8.27697	2.75899	7.85^{++}	2.71	3.99
NKP	9	16.89199	1.87688	5.34^{++}	1.98	2.61
Fout	96	33.74918	0.35155	-	-	-
Totaal	127	553.54870	-	-	-	-

$^{++}$ Hoogsbetekenisvol

Tabel 88 Betekenisvolle verskille van die gemiddelde droëgewigte van *Panicum maximum* by verskillende stikstof, kalium- en fosfaatpeile (K.B.V. = 0.830 vir P 0.05)

Behandeling*	Gemiddelde droëgewig
K1N3P1	8.416
K1N2P1	7.179
K3N2P1	7.058
K0N3P1	7.002
K3N1P1	6.965
K1N1P1	6.737
K2N3P1	6.200
K0N2P1	6.180
K2N2P1	6.157
K2N1P1	5.371
K0N1P1	5.263
K3N3P1	4.625
K2N2P0	3.502
K2N1P0	3.378
K2N0P1	3.292
K1N2P0	3.085
K1N3P0	3.040
K2N3P0	2.968
K3N0P1	2.931
K0N2P0	2.929
K3N2P0	2.891
K0N3P0	2.868
K0N1P0	2.823
K1N0P1	2.701
K3N3P0	2.588
K3N1P0	2.583
K0N0P1	2.520
K2N0P0	1.922
K1N1P0	1.888
K1N0P0	1.872
K3N0P0	1.487
K0N0P0	0.843

* Sien tabel 85 vir verklaring van simbole, en bl. 260 vir interpretasie.

as dié wat geen stikstoftoediening ontvang het nie. Die fosfaattoedienings het ook almal betekenisvolle verskille getoon. Slegs die twee behandelings waar die minste kalium bygevoeg is, het 'n betekenisvolle invloed op die droë gewig van Panicum maximum gehad.

Tabel 89 Die gemiddelde droëgewigte van Panicum maximum by verskillende peile van stikstof, kalium en fosfaat

Behandeling*	Droëgewig (gram)	Behandeling*	Droëgewig (gram)	Behandeling*	Droëgewig (gram)
N_3	2.868	K_2	1.922	P_1	2.520
N_2	2.929	K_1	1.872	P_0	0.843
N_1	2.823	K_3	1.487		
N_0	0.843	K_0	0.843		

* Sien tabel 85 vir verklaring van simbole.

Die gegewens dui dus op 'n groot gebrek aan toeganklike fosfor en stikstof en 'n geringe, maar nogtans statistiese betekenisvolle gebrek aan kalium in die „oopgronde" vir sover dit die voedingsbehoeftes van Panicum maximum betref.

4.2.4.3.3 Interaksies

Uit die resultate blyk dit duidelik dat daar 'n mate van wisselwerking tussen die verskillende bemestingstowwe bestaan. Ter illustrasie sal die produktiwiteit van Panicum maximum by verskillende hoeveelhede stikstof en kalium kortliks bespreek word:

In die afwesigheid van fosfaat het die toevoeging van kalium 'n betekenisvolle uitwerking op die droëgewig van Panicum maximum gehad, maar waar stikstof addisioneel toegedien is, het die toediening van kalium geen betekenisvole uitwerking gehad nie (tabel 90).

Tabel 90 Die gemiddelde droëgewigte (gram) van *Panicum maximum* by verskillende peile van stikstof en kalium

Behandeling*	N_0	N_1	N_2	N_3
K_0	0.843	2.823	2.929	2.868
K_1	1.872	1.888	3.085	3.040
K_2	1.922	3.378	3.502	2.968
K_3	1.487	2.583	2.891	2.588

* Sien tabel 85 vir verklaring van simbole

Uit tabel 90 blyk dit verder dat geen betekenisvol hoër opbrengste by die verskillende stikstofpeile verkry is waar addisionele kalium toegedien is nie.

In die teenwoordigheid van fosfaat het die toediening van kalium nie 'n betekenisvolle uitwerking op die droëgewigte van *Panicum maximum* gehad nie. Met die toediening van addisionele stikstof, was die droë-gewig van *Panicum maximum* by die laagste kaliumpeil deurgaans betekenisvol hoër as dié waarin kalium afwesig was (tabel 91).

Tabel 91 Die gemiddelde droëgewigte van *Panicum maximum* by verskillende peile van stikstof en kalium in die teenwoordigheid van fosfaat

Behandeling*	N_0	N_1	N_2	N_3
K_0	2.520	5.263	6.180	7.002
K_1	2.701	6.737	7.179	8.416
K_2	3.292	5.371	6.157	6.200
K_3	2.931	6.965	7.058	4.625

* Sien tabel 85 vir verklaring van simbole.

By die laagste kaliumpeil (K_1) is betekenisvolle verskille tussen die N_0- en N_1-, asook tussen die N_0- en N_2-peile gevind. Die N_3-peil was betekenisvol hoër as al die ander stikstof behandelings by die laagste kaliumpeil.

4.2.5 Bespreking en gevolgtrekkings

Uit die resultate van die eksperimentele werk is dit duidelik dat Panicum maximum hoofsaaklik onder die kruine van bome voorkom weens die gunstiger toestande wat onder boomkruine heers.

Aangesien die droëmateriaalopbrengs van Panicum maximum deurgaans hoër was by plante wat gekweek is in „boomgronde" as by dié wat in „oopgronde" gekweek is, blyk dit dat die gunstiger toestande onder die bome hoofsaaklik edafies is.

Hierdie gunstige grondtoestande is hoofsaaklik toe te skryf aan grondverryking deur bome. Dit vind waarskynlik plaas deur die toevoeging van dooie plantmateriaal aan die grond deur bome, asook deur die toevoeging van plantvoedingstowwe deur kruin- en stamvloeiwater.

Die gunstige vogtoestande wat onder boomkruine heers, is blykbaar ook verantwoordelik vir die sterk assosiasie van Panicum maximum met die habitat onder bome. Hierdie bewering word gestaaf deur die feit dat plante wat daagliks tot by veldkapasiteit benat is, deurgaans hoër opbrengste gelewer het as dié wat slegs die ekwivalent van reënval ontvang het. Dit is egter opvallend dat plante wat onder reënvaltoestande en selfs in sonlig gekweek is, nogtans betekenisvol hoër opbrengste gehad het in die „boomgronde" as in die „oopgronde". Dit wil dus voorkom asof die beperkende van lae vogtoestande op die produktiwiteit van hierdie belangrike weidingsgras groter is in „oopgronde" (gronde met 'n lae vrugbaarheidstatus) as in „boomgronde".

Dit blyk dus dat die verspreiding van *Panicum maximum* na die boomlose dele waarskynlik deur die lae vrugbaarheidstatus van die grond en die ongunstige vogtoestande in dié dele beperk word. Die verspreiding kan dus moontlik bewerkstellig word deur die vrugbaarheidstatus van die grond in die boomlose dele te verhoog. Soos reeds genoem, behoort die lae reënvaltoestande hierdeur minder beperkend te wees vir die verspreiding van *Panicum maximum*.

Die moontlikheid van bemesting van die boomlose dele is dan ook om hierdie rede eksperimenteel ondersoek, deur die toevoeging van verskillende hoeveelhede fosfaat, stikstof en kalium aan „oopgrond".

Panicum maximum-plante het deurgaans betekenisvol hoër hooiopbrengste gehad in die „oopgrond" wat bemes is as in die „oopgrond" waarby geen voedingstowwe gevoeg is nie.

Die resultate toon verder 'n groot gebrek aan toeganklike fosfaat en stikstof, asook 'n geringe maar nogtans statisties betekenisvolle gebrek aan kalium in „oopgronde" sover dit die voedingsbehoeftes van *Panicum maximum* betref.

Die hoogste droëmateriaalopbrengs is by die $N_3P_1K_1$-behandeling verkry en blyk dus die mees voordelige bemestingspeil te wees.

Dit moet egter beklemtoon word dat hierdie glashuisproewe met veldproewe opgevolg behoort te word ten einde meer inligting in dié verband te bekom, asook om te bepaal of die behandelings ekonomies toegepas kan word.

Uit die voorafgaande bespreking blyk dit duidelik dat die rol van bome met betrekking tot grondverryking en energievloei in hierdie savanne-ekosisteem, belangriker is as wat aanvanklik vermoed is.

OPSOMMING

Gedurende 1968-'69 is 'n ekologiese studie van 'n gedeelte van die laer Krokodilriviervallei onderneem, om kwantitatiewe inligting oor die plantekologiese - en bodemkundige aspekte te bekom. Die inligting verkry kan beskou word as 'n bydrae tot toekomstige bepalings van produksie en benuttingspatrone op individuele landeenhede in hierdie gebied.

Die belangrikste aspekte wat in die studieprogram ondersoek is, is die volgende:

1. Die identifisering en kartering van individuele grondseries in die studiegebied.

2. Die bestudering van die morfologiese kenmerke en chemiese eienskappe van die onderskeie grondseries.

3. Die identifisering en kartering van verskillende plantgemeenskappe in die studiegebied.

4. 'n Kwantitatiewe en kwalitatiewe vergelyking tussen die onderskeie plantgemeenskappe deur die floristiese samestelling, fisiognomie, onderlinge getalverhoudings van die samestellende komponente en die verspreiding van spesies te bestudeer.

5. Die moontlike invloed van die grondseries op die verspreidingspatroon van die onderskeie plantspesies en chemiese samestelling (voedingswaarde) van sekere belangrike grassoorte.

6. Die invloed van bome op die floristiese samestelling en algemene status van die grasbedekking, met besondere aandag aan die *Panicum maxi-*

mum-boomassosiasie. Aandag is veral geskenk aan die invloed van bome op die vrugbaarheidstatus van die grond in hulle onmiddellike omgewing en aan sekere mikroklimaatstoestande wat onder boomkruine heers.

Die volgende tegnieke en metodes is toegepas:

Die verskillende grondseries in die studiegebied is met behulp van lugfoto's geïdentifiseer en gekarteer (Harmse, 1968). Die grondseries is beskryf en geklassifiseer op die basis van hul morfologiese kenmerke, chemiese eienskappe, topografiese posisie, oorsprong en gebruik.

Die plantegroei is in 33 persele bestudeer (kaart 3). Die studie het die volgende bepalings ingesluit:

1. Die aantal boom- en struikspesies in elke perseel, asook die aantal individue van elke spesie.
2. Die kruindeursnee en hoogtes van die bome en struike.
3. Die graad van droogtebeskadiging aan bome en groot struike, deur die individuele boom- en struikspesies in vyf droogtebeskadigingsklasse te klassifiseer.
4. Die basale grasbedekking wat met behulp van die wielpuntmetode (Tidmarsh & Havenga, 1955) en lynopnames verkry is. Laasgenoemde is gebruik waar die wielpuntmetode onprakties was.

Die belangrikste spesies op die onderskeie grondseries is aangedui, deur die toekenning van belangrikheidswaardes aan elke spesie op grond van hulle voorkoms, bedekking en verspreiding (Curtis, 1947).

Die floristiese samestelling van die plantgemeenskappe op die belangrikste grondseries is met mekaar vergelyk, deur die berekening van gemeenskapskoëffisiënte (Greig-Smith, 1964).

Die basale bedekkingswaardes van grasse en die digtheidswaardes van bome en struike is gebruik om die assosiasie van spesies met die belangrikste grondseries te

bepaal. Die waarde vir elke spesie op 'n spesifieke grondserie is telkens met die waarde van dieselfde spesie op ander grondseries vergelyk, om te bepaal in watter mate 'n spesie met 'n spesifieke grondserie(s) geassosieer is.

Grasspesies is op die belangrikste grondseries versamel en chemies ontleed volgens voorskrifte van die „Association of Official Chemists, 1960", om die invloed van grondseries op die chemiese samestelling van grasse te bepaal.

Boom-grasassosiasies is deur middel van strookpersele onder die kruine van bome bestudeer. Die digtheid en frekwensie van individuele grasspesies is vir elke strookperseel bepaal. Hierdie gegewens is gebruik vir die toekenning van belangrikheidswaardes aan die onderskeie spesies. Die data is vir 'n hoofkomponentanalise met 'n IBM-rekenoutomaat gebruik((Kendall, 1957).

'n Poging is aangewend om die bepalende faktor wat die verspreiding van Panicum maximum beheer, te bepaal. Vir hierdie doel is grondmonsters onder vier verskillende boomspesies en in die oop dele versamel.. 'n Glashuisproef is uitgevoer om die droëmateriaalopbrengs van Panicum maximum wat in „boomgronde" en in „oopgronde" gekweek is, te bepaal. („Boomgronde" is onder die kruine van bome versamel en „oopgronde" in die oop dele). Die invloed van twee vog- en twee ligtoestande is tegelykertyd ondersoek.

Die moontlikheid van grondverryking onder die boomkruine is ondersoek, deur die grondmonsters wat onder boomkruine versamel is, asook stamvloeiwater chemies te ontleed.

Potproewe waarin verskillende stikstof- fosfaaten kaliumpeile gevoeg is om grondverryking onder bome na te boots, is volgens voorksrifte van Botha (1966) uitgevoer.

Die optimum stikstof-, fosfaat- en kaliumbehoeftes van *Panicum maximum* is op hierdie wyse bepaal.

Die volgende algemene gevolgtrekkings kan uit die studie verkry word:

1. Die studiegebied is 'n gedeelte van die droë klimaatstreek van Suidelike Afrika, naamlik warm steppe met droë seisoene gedurende die winter.

2. Die gemiddelde daaglikse maksimum temperatuur van die warmste maande is 32.5°C en vir die twee koudste maande, 3.3°C.

3. Die gemiddelde jaarlikse reënval vir die afgelope 9 jaar was 366.8 mm. Reën kom hoofsaaklik gedurende die somermaande voor in die vorm van donderstorms.

4. Die mees uitstaande geologiese formasies wat in die studiegebied voorkom, bestaan hoofsaaklik uit 'n Argeïese kompleks waarin graniet domineer. Metamorfiese tipes soos biotiet-gneiss en epidosiete, asook sedimente van kwarternêre ouderdom (eoliese, kolluviale en fluviale afsettings) kom algemeen voor.

5. Die verspreiding van die twaalf grondseries wat geïdentifiseer, gekarteer en geklassifiseer is, is redelik eenvoudig, aangesien daar oor die algemeen 'n direkte verband tussen die verspreiding van die grondseries en die topografie bestaan. Die grondseries van die hoër dele weg van die rivier is vlak en litolities. Die dieper sanderige grondseries kom op die laer hange in die rigting van die rivier voor. Die grondseries van die oorstromingsvlaktes en dykwalle van die Krokodilrivier bestaan hoofsaaklik uit klei- en slikafsettings.

6. Vyf duidelike plantgemeenskappe is in die studiegebied onderskei, naamlik:

i. 'n *Acacia senegal/Eragrostis rigidior*-gemeenskap op die dieper sanderige grondseries.

ii. 'n *Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides*-gemeenskap op 'n vlak litolitiese grondserie.

iii. 'n *Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados*-gemeenskap op die oorstromingsvlaktes (kleierige grondserie).

iv. 'n *Acacia tortilis/Panicum coloratum*-gemeenskap op 'n sanderige kleileem grondserie.

v. 'n *Acacia karroo/Panicum maximum*-gemeenskap op die resente, fluviale sedimente van die Dykwalle (kleierige slikgrondseries).

7. Elke plantgemeenskap verskil duidelik in floristiese samestelling, struktuur, bedekking, droogtebestandheid van spesies, algemene ekologiese status en weidingspotensiaal.

8. Dit is duidelik dat die edafiese kompleks van fundamentele belang is in die voorkoms en verspreiding van spesies, aangesien die plantgemeenskappe en grondseries feitlik dieselfde verspreidingspatroon het.

9. Die fisiese eienskappe van die grondseries, veral met betrekking tot tekstuur en diepte, is moontlik die belangrikste faktor wat die verspreiding van spesies bepaal.

10. Die lae koëffisiëntwaardes tussen plantgemeenskappe is 'n aanduiding van groot verskille in spesiesamestelling van die plantegroei van die onderskeie grondseries.

11. Van die totale aantal spesies wat in die opnames verteenwoordig word, toon 3.2 persent geen definitiewe affiniteit vir enige besondere grondserie nie, terwyl 9.5 persent in redelike hoeveèlhede op die verskillende grondseries versprei is. Spesies wat hoofsaaklik op een grondseries aangetref is word, maar ook soms op ander voorkom, verteenwoordig 61.9 persent van die totale aantal spesies, terwyl 25.4 persent slegs tot een grondserie beperk is.

12. Die chemiese samestelling (voedingswaarde) van grasse toon 'n duidelike korrelasie met die voedingsinhoud van die grondseries waarop hulle voorkom.

13. Lokale variasies in die floristiese samestelling binne die plantgemeenskappe kan hoofsaaklik toegeskryf word aan biotiese versteurings en lokale grondvariasies.

14. Daar bestaan duidelike verskille tussen die floristiese samestelling, digtheid en kwaliteit van die grasbedekking onder boomkruine en die grasbedekking van die oop dele.

15. Spesies soos Panicum maximum en Eragrostis biflora toon 'n duidelike voorkeur vir die habitat onder peulbome, terwyl Digitaria pentzii in teenstelling, 'n voorkeur toon vir die habitat onder nie-peulbome.

16. Die aanpasbaarheid van die grasse onder dieselfde boomsoorte, maar op verskillende grondseries, verskil opmerklik. Op die Welgevondenserie toon Eragrostis biflora byvoorbeeld 'n duidelike voorkeur vir die habitat onder Acacia senegal, maar is afwesig onder hierdie boomspesie op die Vaalpenskraalserie.

17. Die produktiwiteit en droëmateriaalopbrengs van Panicum maximum wat in grondmonsters gekweek is wat onder bome versamel is (veral Acacia-spesies), is hoër as in grondmonsters van die oop dele.

18. „Boomgrond" bevat meer plantvoedingstowwe as grond wat in die oop dele versamel is.

19. Grondverryking onder bome kan waarskynlik toegeskryf word aan die toevoeging van organiese materiaal (blare, takkies, ens.) en plantvoedingstowwe deur stamvloeiwater.

20. Die duidelike assosiasie tussen bosveldbome en Panicum maximum kan hoofsaaklik toegeskryf word aan grondverryking deur die toevoeging van voedingstowwe soos stikstof, fosfaat en kalium en minder direk aan mikroklimaatstoestande onder boomkruine.

21. 'n Aanduiding van die optimum voedingsbehoeftes (N, P en K) van Panicum maximum is verkry deur die toediening van verskillende stikstof- kalium- en fosfaatpeile aan grondmonsters wat in die oop dele versamel is.

22. Die duidelike assosiasie van Panicum maximum met bome en die feitlike afwesigheid daarvan in die oop dele, dui onteenseglik daarop dat bome 'n belangrike rol in die voorkoms, verspreiding en moontlik ook die voortbestaan van hierdie gras speel.

SUMMARY

During 1968-'69 an ecological study of a portion of the lower Crocodile River Valley was undertaken to obtain quantitative information on the plant ecological and soil aspects. The information can be seen as a contribution towards future determinations of production and utilization patterns on individual land units in this area.

The most important aspects investigated in this study program were the following:

1. The identification and mapping of individual soil series in the study area.

2. The study of the morphological features and chemical properties of the different soil series, for the purpose of classification.

3. The identification and mapping of the different plant communities in the study area.

4. A quantitative and qualitative comparison of the different plant communities, by studying the physiognomy, floristic composition, numerical ratio of the constituent components and distribution of species.

5. The possible influence of the soil series on the pattern of distribution of the different plant species and the chemical composition (nutritional value) of certain of the important grass species.

6. The influence of trees on the floristic composition and general status of the grass cover, with special reference to the *Panicum maximum*-tree association.

Particular attention was given to the influence of trees on the soil fertility in their immediate vicinity and to certain microclimatic conditions found beneath the tree canopies.

The following techniques and methods were applied:

The various soil series in the study area were identified and mapped by means of aerial photographs (Harmse, 1968). The soil series were described and classified on the basis of their morphological features, chemical properties, topographical position, origin and land use.

The vegetation was studied in 33 plots (Map 3). The following determinations were made:

1. The number of tree and shrub species on each plot, as well as the number of individuals of each species.
2. The crown diameter and heights of the trees and shrubs.
3. The extent and effect of drought damage to trees and large shrubs by classifying the individual tree and shrub species into five drought damage classes.
4. The basal grass cover, which was sampled by means of the wheel-point method (Tidmarsh & Havenga, 1955) and line surveys.
   Aforementioned were used where the wheel-point method was impractical.

The most important species on the important soil series were indicated by assigning importance values to each species, based on their abundance, cover and distribution (Curtis, 1947).

The floristic composition of the plant communities on the most important soil series was mutually compared by calculating the community coefficients (Greig-Smith, 1964).

The basal cover values of grass and the density values of trees and shrubs were used to determine the asso-

ciation of species with the most important soil series. The value for each species on a specific soil series was constantly compared with the value of the same species on each of the other soil series. From these results it was determined to what degree a species is associated with a specific soil series.

Grass species were collected on different soil series and chemically analysed according to the methods proposed by the "Association of Official Agricultural Chemists, 1960", to investigate the influence of the soil on the chemical composition of grass.

Tree-grass associations were studied by means of transects beneath tree canopies. The frequency and density of individual grass species were calculated for the different transects. Importance values were allotted to each species on the basis of their density and frequency. This data was subsequently used for a principal-component analysis with an IBM-computer (Kendal, 1957).

An attempt was made to determine the dominating factor influencing the distribution and production of Panicum maximum. For this purpose soil samples were collected under four different tree species and also in the open. A greenhouse experiment was conducted to determine the dry material yield of Panicum maximum grown in "tree soils" and in "open soils". ("Tree soils" were collected beneath the canopies of trees and "open soils" in treeless areas). The influence of two moisture and two light conditions were studied at the same time.

The possibility of soil enrichment beneath the tree canopies was investigated by the qualitative analysis of the soil samples collected beneath tree canopies and also by the chemical analysis of stem flow water.

Pot experiments in which different levels of nitrogen, potassium and phosphate were applied to simulate soil enrichment beneath the trees, were conducted according to the methods of Botha (1966).

The optimum nitrogen, phosphate and potassium requirements of Panicum maximum were determined by this means.

The following general conclusions may be drawn from this study:

1. The study area forms part of the arid climatic region of Southern Afcia, i.e. warm steppes with dry seasons during the winter.

2. The mean daily maximum temperature of the hottest months is 32.5°C and, for the two coldest months, 3.3°C.

3. The average annual rainfall for the past nine years was 366.8 mm. Rain occurs mainly during the summer months, as thunder storms.

4. The most prominent geological formations found in the study area consist mainly of an Archaen complex in which granite predominates. Metamorphic types such as biotite gneiss and epidosites, as well as sediments of quarternary age (aeolian, colluvial and fluvial deposits), are commonly found.

5. The distribution of the twelve soil series which were identified, mapped and classified, is relatively simple as, in general there is a direct link between the distribution of the soil series and the physiographic features of the study area. The soil series of the higher levels away from the river are shallow and litholitic. The deeper, sandy soil series occur on the lower slopes towards the river. The soil series of the alluvial flats and river banks of the Crocodile River consist mainly of clay and silt deposits.

6. Five distinct plant communities were distinguished in the study area, namely:
   - i. An Acacia senegal/Eragrostis rigidior-community on the deeper sandy soil series.
   - ii. A Combretum apiculatum/Schmidtia pappophoroides-community on a shallow litholitic soil series.
   - iii. An Acacia tenuispina/Sporobolus ioclados-community on the alluvial flats (clayish soil series).
   - iv. An Acacia tortilis/Panicum coloratum-community on a sandy clay loam soil series.
   - v. An Acacia karroo/Panicum maximum-community on the recent fluvial sediments of the riverbanks (clayish silt soil series).

7. Each plant community differs conspicuously in floristic composition, structure, cover, drought resistance of the species, general ecological status and grazing potential.

8. It is clear that the edaphic complex is of fundamental importance to the incidence and distribution of species as the plant communities and the soil series have virtually the same patterns of distribution.

9. The physical characteristics of the soil series, especially with regard to texture and depth is perhaps the most important factor determining the distribution of the species.

10. The low coefficient values between plant communities are an indication of the considerable differences in species composition of the vegetation of the different soil series.

11. Of the total number of species represented in the survey, 3.2 per cent have no definite affinity for any particular soil series, whereas 9.5 per cent is dispersed in reasonable numbers over the various soil series. Species appearing mainly on one soil series, but also sometimes occuring on others, represent 61.9 per cent of the total number of species, while 25.4 per cent are restricted to one soil series only.

12. The chemical composition (nutritional value) of grasses shows a definite correlation with the nutrient content of the soil series on which they occur.

13. Local variations in the floristic composition within the plant communities can be mainly ascribed to biotic interference and local soil differences.

14. Obvious differences exist between the floristic composition, density, and quality of the grass cover beneath the trees and that of the open areas.

15. Species such as *Panicum maximum* and *Eragrostis biflora* show a definite preference for the habitat beneath leguminous trees, while *Digitaria pentzii*, in contrast, prefer the habitat beneath non-leguminous trees.

16. The adaptability of the grasses beneath the same tree species, but on different soil series, differs markedly. On the Welgevonden series, Eragrostis biflora for example, shows a definite preference to the habitat under Acacia senegal, but it is absent beneath this tree on the Vaalpenskraal series.

17. The productivity and dry yield of Panicum maximum grown in soil samples collected under trees (especially Acacia-spesies) is better than in soil samples from the open areas.

18. "Tree soils" contain more plant nutrients than soils collected from the open areas in the same vicinity.

19. Soil enrichment under trees can probably be attributed to the addition of organic material derived from leaves, twigs, etc. and from nutrient addition by stem flow water.

20. The obvious association between bushveld trees and Panicum maximum is probably mainly due to the enrichment of soils with nutrients such as nitrogen, phosphate and potassium, and less directly to microclimatic conditions beneath tree canopies.

21. An indication of the optimum nutrient (N, P and K) requirements of Panicum maximum was obtained by the application of different levels of nitrogen, phosphate and potassium to open ground samples.

22. The obvious association of Panicum maximum with trees and the virtually total absence of Panicum maximum in the open, indicates indisputably that trees play an important role in the occurrence, distribution and, possibly, also the survival of this grass.

INVENTARIS VAN SPESIES

Die volgende spesielys verteenwoordig slegs die plantsoorte wat gedurende die opnames aangeteken en versamel is. Die genera is volgens Phillips (1951) in families gerangskik.

ANACARDIACEAE

Rhus pyroides Burch.
Sclerocarya caffra Sond.

BIGNONIACEAE

Rhigozum brevispinosum Kuntze

BORAGINACEAE

Ehretia rigida (Thunb.)Druce

BURSERACEAE

Commiphora schimperi (O.Berg.) Engl.

CAPARIDACEAE

Boscia albitrunca (Burch.) Gilg & Ben.
Cadaba natalensis Sond.
Cadaba aphylla (Thunb.) Wild

CELASTRACEAE

Maytenus heterophylla (Eckl. & Zeyh.) N. Robson

CHENOPODIACEAE

Chenopodium glaucum L.

COMBRETACEAE

Combretum apiculatum Sond. subsp. apiculatum
Combretum caffrum (Eckl. & Zeyh.) Kuntze

Combretum hereroense Schinz
Combretum imberbe Wawra
Combretum molle R. Br. ex G. Don
Terminalia sericea Burch. ex DC.

EBENACEAE

Euclea undulata Thunb. var. myrtina (Burch.) Hiern
Diospyros mespiliformis Hochst. ex A. DC.

GRAMINEAE

Aristida congesta Roem. & Schult. subsp. barbicollis (Trin. & Rupr.) De Wint.
Aristida scabrivalvis Hack.
Aristida stipitata Hack.
Bothriochloa insculpta (Hochst.) A. Camus
Brachiaria eruciformis (Sibth. & Smith) Griseb.
Brachiaria serrata (Thunb.) Stapf.
Cenchrus ciliaris L.
Chloris virgata Sw.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Digitaria pentzii Stent
Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.
Enneapogon scoparius Stapf
Eragrostis atherstonei Stapf
Eragrostis biflora Hack.
Eragrostis lehmanniana Nees
Eragrostis obtusa Munro ex Fic. & Hiern
Eragrostis rigidior Pilg.
Eragrostis superba Peyr.
Heteropogon contortus (L.) Beauv.
Ischaemum brachyatherum (Hochst.)
Oropetium capense Stapf
Panicum coloratum L.
Panicum maximum Jacq.

Pseudobrachiaria deflexa (Schumach.) Launert
Setaria woodii Hack.
Schmidtia pappophoroides Steud.
Sporobolus ioclados Nees
Sporobolus nitens Stent
Stipagrostis uniplumis (Licht.) De Wint.
Tragus berteronianus Schult.

LEGUMINOSAE

Acacia burkei Benth.
Acacia erubescens Welw. ex Oliv.
Acacia giraffae Willd.
Acacia grandicornuta Gerstn.
Acacia karroo Hayne
Acacia mellifera (Vahl) Benth. subsp. detinens (Burch.) Brenan
Acacia nigrescens Oliv.
Acacia robusta Burch.
Acacia senegal (L.) Willd. var. rostrata Brenan
Acacia tenuispina Verdoorn
Acacia tortilis (Forsk.) Hayne subsp. heteracantha (Burch.) Brenan
Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn. subsp. africana Brenan & Brummitt
Peltophorum africanum Sond.

LORANTHACEAE

Loranthus ngamicus Sprague
Loranthus oleaefolius Cham. & Schlechtd.
Loranthus rubromarginatus Engl.
Loranthus zeyheri Harv.
Viscum combreticola Engl.
Viscum rotundifolium L.f.
Viscum verrucosum Harv.

OLACACEAE

Ximenia americana L.

PEDALIACEAE

Sesamothamnus lugardii N.E. Br.

PORTULACACEAE

Portulaca spp.

RHAMNACEAE

Ziziphus mucronata Willd.

SOLANACEAE

Nicotiana glauca R. Grah.

TILIACEAE

Grewia flava DC.
Grewia flavescens Juss.
Grewia monticola Sond.

VELLOZIACEAE

Vellozia humilis Bak.

DANKBETUIGINGS

Ek wil graag op hierdie wyse alle persone wat my gedurende hierdie ondersoek behulpsaam was, bedank.

'n Spesiale woord van dank en waardering kom toe aan prof. dr. J.J.P. van Wyk van die Departement Plantkunde aan die Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O., onder wie se leiding hierdie navorsing gedoen is. Sy leiding, raad en aanmoediging was onontbeerlik en het baie tot die sukses van hierdie studie bygedra.

Teenoor prof. dr. H.J. von M. Harmse van die Departement Bodemkunde aan die Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O. wat as hulpleier opgetree het, wens ek my opregte dank te betuig vir sy gewaardeerde belangstelling, hulp en raad in verband met die grondstudies en geologiese probleme.

Aan die personeel van die Departement Plantkunde, 'n woord van waardering vir die hulp wat ek van hulle ontvang het. 'n Spesiale woord van dank aan mnr. J. Coetzee vir raad en bystand met die neem van foto's vir hierdie ondersoek.

Aan mnr. N. van der Walt van die Skeikunde-afdeling aan die Navorsingsinstituut van die Hoëveldstreek, Potchefstroom, 'n besondere woord van dank vir hulp en advies in verband met die skeikundige ontleding van die grondmonsters.

In besonder wens ek hier die name te noem van dr. J.P. Jooste en mnr. J.W. Morris van die Departement Landbou-tegniese Dienste in Pretoria, vir hulp in verband met die statistiese ontledings van die gegewens.

Teenoor mev. M.A. le Roux wens ek my opregte dank te betuig vir die bekwame wyse waarop sy die tikwerk so netjies afgehandel het.

My opregte dank aan mnr. C.W. Malan en Dr. D.G. Rossouw vir hul hulp i.v.m. die taalkundige versorging van die verhandeling.

Aan my ouers wil ek my opregte dank en waardering betuig vir hulle bystand, aanmoediging en belangsteling gedurende my verblyf op Universiteit.

Laastens, my dank aan Hom, deur wie se krag en genade dit vir my moontlik was om dié werk te kon afhandel.

BIBLIOGRAFIE

ACOCKS, J.P.H., 1953. Veld types of South Africa. Bot. Surv. S.Afr. Mem. 28. Gov. Print., Pretoria.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1960. Official methods of analysis of the A.O.A.C. 9th Ed. Washington D.C.

BATES, R.G., 1954. Electrometric pH determinations: theory and practice. New York: John Wiley & Sons, Inc.

BEAR, F.E., 1967. Chemistry of the soil. 2nd ed. New York: Reinhold.

BONSMA, J.C., 1942. Usefull bushveld trees and shrubs. Farming in South Africa, April.

BOTHA, P.J., 1966. 'n Vergelykende studie van die dehidrogenasemetode en 'n potkultuurmetode om toeganklike plantvoedingstowwe in die grond te bepaal. Tydskr. Natuurwet. 6. Desember.

BRAUN-BLANQUET, J., 1932. Plant sociology. New York: Mc Graw-Hill Book Company, Inc.

BREDON, R.M. & WILSON, J., 1963. The chemical composition and nutritive value of grasses from semi-arid areas of Karamoja as related to ecology and types of soil. E.Afr. Agric. and For. J. 29.

BUCKMAN, H.O. & BRADY, N.C., 1960. The nature and properties of soils; a college text of edaphology. 6th ed. New York: Macmillan.

CHIPPINDALL, LUCY K.A., 1955. The grasses and pastures of South Africa. C.N.A.

COETZEE, J.J., 1967. Besproeïngsboerdery langs die Krokodilrivier (Thabazimbidistrik): 'n Studie van sekere sosio-ekonomiese- en voorligtingsprobleme. M.Agric. (Inst. Agrar.)-verhandeling, Univ. v. Pretoria.

COLE, MONICA M., 1961. South Africa. London: Methuen.

CURTIS, J.T., 1947. The Palo Verde Forest type near Bonaives, Haite, and its relation to the surrounding vegetation. Caribbean Forests 8: 1-25

DAUBENMIRE, R.F., 1964. Plants and environment. A textbook of plant autecology. New York: Wiley & Sons.

DEPARTEMENT VAN MYNWESE, 1967. Geologiese kaart van die Krokodilriviergebied. Ongepubliseer.

DONALDSON, C.H. & KELK, D.M., 1970. An investigation of the veld problems of the Molopo area. Proc. Grassld. Soc. S.Afr. Vol. 5, 50-57.

DUDAL, R., 1965. Dark clay soils of tropical and subtropical regions. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome.

FREYER, E., 1968. Voedingswaarde van die „Palmvlakte"-veldweiding in S.W.A. vir beesvleisproduksie. M.Sc. (Agric.)-verhandeling. Univ. Stellenbosch.

GOOSSENS, A.P. & BOTHA, P.J., 1961. Leerboek vir plantkunde. 3de druk. Johannesburg: Voortrekkerpers.

GREIG-SMITH, P., 1964. Quantitative plant ecology. London: Butterworths.

HARMSE, H.J. von M., 1963. The sedimentary petrology of the aeolian sands in the north-western Orange Free State. M.Sc.-Thesis. Potchefstroom University for C.H.E.

HARMSE, H.J. von M., 1967. Soil genesis in the Highveld region South Africa. Ph.D.-Thesis. Rijks Univ. Utrecht. The Netherlands.

HARMSE, H.J. von M., 1968. Algemene bodemkunde. Bodemopnames, metodes en probleme. Ongepubliseerde gegewens dept. L.T.D.

HARMSE, H.J. von M., 1969. Persoonlike mededeling.

KELLERMAN, J.H.P., 1965. Grondvogstudies op Vaalharts. M.Sc. (Agric)-verhandeling, Univ. Stellenbosch.

KENDALL, M.G., 1957. A course in multivariate analysis. London: Griffin.

KERSHAW, K.A., 1964. Quantitative and dynamic ecology. London: Edward Armold.

KING, L., 1963. South African scenery; a textbook of geomorphology, 3rd rev. ed. London: Oliver & Boyd.

KRAMER, P.J., 1969. Plant and soil water relationships; a modern synthesis. New York: Mc Graw-Hill Book Company.

LONGWELL, C.R. & FLINT, R.F., 1955. Introduction to physical geology. New York: Wiley & Sons.

LOUW, W.J., 1951. An ecological account of the vegetation of the Potchefstroom area. Bot. Surv. S.Afr. Mem. 24. Gov. Print., Pretoria.

LUNT, H.A., JACOBSON, H.G.M. & SWANSON, C.L.W., 1970. Morgan soiltesting system. Bull. 541, Connecticut Agric. Exp. Sta., New-haven.

MAIGNIEN, R., 1964. Survey of research on laterites. Humid Tropics Research Programme, UNESCO/NS/HT 125.

MALHERBE, C.E., 1961. Die invloed van bemesting op Setaria sphacelata. M.Sc. (Agric.)-verhandeling. Univ. v. Pretoria.

MEYER, B.S., ANDERSON D.B. & BÖHNING, R.H., 1960. Introduction to plant physiology. New York: Van Nostrand.

MILNER, H.B., 1962. Sedimentary petrography. Assisted by co-editors A.M. Ward and F. Higham. 4th rev. ed. London: G. Allen & Unurin.

MOSTERT, J.W.C., 1958. Studies of the vegetation of parts of the Bloemfontein and Brandfort districts. Bot. Surv. S.Afr. Mem. 31. Gov. Print. Pretoria.

MORRIS, J.W., 1970. Persoonlike mededeling. (Ongepubliseer).

NEL, C.F., 1967. 'n Karakterisering van die boskomponent van die suurgemengde Bosveld van Transvaal. M.Sc.(Agric.)-verhandeling. Univ. v. Pretoria.

ODUM, E.P., 1959. Fundamentals of ecology. 2nd ed. London: W.B. Saunders Co.

OOSTING, H.J., 1956. The study of plant communities, an introduction to plant autecology. 2nd ed. San Francisco: Freeman & Co.

OYAMA, M. & TAKEHARA, H., 1967. Revised standard soil color charts. Japan Color Research Institute. Tokyo.

PHILLIPS. E.P., 1951. The genera of South African flowering plants. Bot. Surv. S.Afr. Mem. 25. Gov. Print. Pretoria.

RICHARDS, L.A. & FIREMAN, M., 1943. Pressure-plate apparatus for measuring moisture sorption and transmission by soils. Soil Sci. 56: 395-404.

RICHARDS, L.A. & WEAVER, L.R., 1944. Moisture retention by some irrigated soils as related to soil moisture tension. J. Agr. Res. 69: 215-235.

ROBBERTS, B.R., 1966. The ecology of Thaba 'Nchu-: a statistical study of vegetation/habitat relationships. Ph.D.-Thesis, Univ. Natal.

ROSS, J.H. & MORRIS, J.W., 1971. Principal components analysis of *Acacia burkei* and *A. nigrescens* in Natal. Bothalia Vol. 10. (In press)

RUSSEL, E.J., 1968. Soil conditions and plant growth. 9th ed. London: Longmans.

SCHIMPER, A.F.W., 1903. Plant-geography on a physiological basis. Oxford: Claredon Press.

SCHULZE, B.R., 1947. The climates of South Africa according to the classifications of Köppen and Thorntwaite. S.Afr. Geogr. J., April 1947: 32 - 42.

SEAL, H., 1964. Multivariate statistical analysis for biologists. London: Methuen.

SLATYER, R.O., 1957. The influence of progressive increases in total soil moisture stress on transpiration, growth, and internal water relationships of plants. Austr. J. Biol. Sci. 10: 320-336.

SNEDOCOR, G.W. & COCHRAN, W.G., 1967. Statistical methods. 6th ed. Ames Jowa, Iowa State. Univ. Press.

SOIL SURVEY STAFF. SOIL CONSERVATION SERVICE U.S.D.A., 1960. Supplement to soil classification system - 7th Approximation.

SOIL SURVEY STAFF. U.S.D.A., 1951. Soil survey manuel. U.S.D.A. Handbook 15.

TANSLEY, A.G., 1954. Introduction to plant ecology - a guide for beginners in the study of plant communities. London: George Allen & Unwin.

THORNBURY, W.D., 1954. Principles of geomorphology. New York: John Wiley & Sons.

TIDMARSH, C.E.M. & HAVENGA, C.M., 1955. The wheel-point method of survey and measurement of semi-open grasslands and Karroo vegetation in South Africa. Bot. Surv. S.Afr. Mem. 29. Gov. Print. Pretoria.

VAN WYK, J.J.P., 1959. Sistematies-ekologiese studie van die plantegroei van die plaas Koedoesfontein no. 746 en omgewing in die Rustenburgse distrik. M.Sc.-verhandeling. Potchefstroomse Univ. vir C.H.O.

VAN WYK, J.J.P., 1963. Savannah communities south of the Pilaansberg mountains in the western Transvaal. Ph.D.-Thesis. Duke Univ. California.

VAN WYK, J.J.P., 1967. Ekologiese studies in verband met die agteruitgang en rehabilitasie van die grasbedekking in die laer Krokodilriviervallei noordwes van Thabazimbi. S.A. Tydskr. vir Geneesk. 41: 1248-53.

VAN DER EYK, J.J., MACVICAR, C.N. & DE VILLIERS, J.M., 1969. Soils of the Tugela basin. Natal Town and Regional Planning Reports. Vol 15. Durban: Interpak. (Pty.) Ltd.

VAN DER SCHYFF, H.P., 1957. 'n Ekologiese studie van die flora van die Nasionale Krugerwildtuin. D.Sc.-Tesis. Potchefstroomse Univ. vir C.H.O.

VAN EEDEN, F.J., 1966. Metodes om digtheid van bome en struike in Bosveld te bepaal. M.Sc. (Agric.)-verhandeling, Univ. v. Pretoria.

VENTER, H.J.T., 1966. 'n Floristies-ekologiese studie van die plantegroei van die Ubisana-vallei, Ngoye-berg, Zoeloeland. M.Sc.-verhandeling. Potchefstroomse Univ. vir C.H.O.

WEERBURO, 1954. Klimaat van Suid-Afrika. Deel I. Klimaatstatistieke. Dept. v. Vervoer. Pretoria: Staatsdrukker.