

VOLUME 1

DIE EKOLOGIE EN PLANTEGROEIBESTUUR VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM

deur

Willem Johannes Myburgh

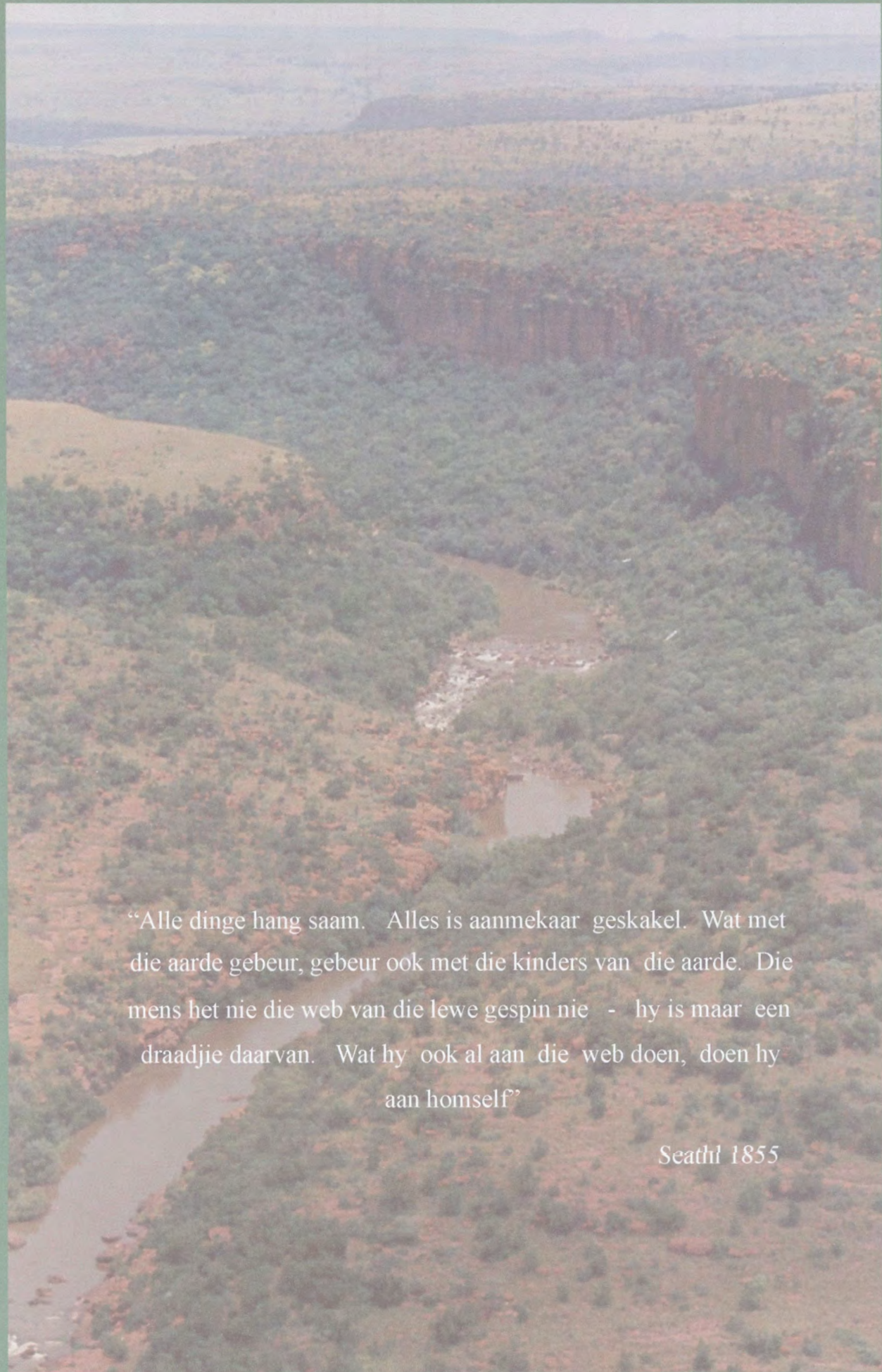
Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die
vereistes vir die graad

PHILOSOPHIAE DOCTOR (PLANTKUNDE)

In die Fakulteit Biologiese en Landbou Wetenskappe
Departement Plantkunde
Universiteit van Pretoria
Pretoria

Promotor : Prof. Dr. N. van Rooyen
Mede-promotor : Prof. Dr. G.J. Bredenkamp

NOVEMBER 2000



“Alle dinge hang saam. Alles is aanmekaar geskakel. Wat met die aarde gebeur, gebeur ook met die kinders van die aarde. Die mens het nie die web van die lewe gespin nie - hy is maar een draadjie daarvan. Wat hy ook al aan die web doen, doen hy aan homself”

Seathl 1855

Opgedra aan my seun

INHOUDSOPGAWE

Volume 1

ABSTRACT

UITTREKSEL

	bladsy
1. Inleiding	1
1.1 Agtergrond	1
1.2 Filosofiese konsepte	6
2. Studiegebied	12
2.1 Ligging en historiese agtergrond	12
2.2 Topografie/landvorms	19
2.3 Geologie	20
2.4 Landtipes en grondvorms	29
2.5 Biome	31
2.6 Veldtipes	33
2.7 Klimaat	36
2.7.1 Temperatuur	40
2.7.2 Reënval	46
2.7.3 Ryp	48
2.8 Landelike gebruikspraktyke	49
2.8.1 Landbousektor	51
2.8.2 Bosbou	54
2.8.3 Mynbou- en nywerheids aktiwiteit	54
2.8.4 Natuurbewaring	55
3. Metodes	57
3.1 Fitososiologiese klassifikasie	57

3.1.1	Analitiese fase	59
3.1.2	Sintetiese fase	75
4.	Plantegroei : Grasveldbioom-gedeelte	81
4.1	Inleiding	81
4.2	Plantgemeenskappe en variante	84
4.2.1	<i>Eragrostis plana-Monopsis decipiens</i> -grasveld	85
4.2.2	<i>Themeda triandra-Fingerhuthia sesleriiformis</i> -grasveld	88
4.2.3	<i>Clutia natalensis-Panicum dregeanum</i> -grasveld	92
4.2.4	<i>Heteropogon contortus-Cyperus longus var. tenuiflorus</i> -grasveld	95
4.2.5	<i>Eragrostis plana-Cyperus fastigiatus</i> -grasveld	99
4.2.6	<i>Rhus gerrardii-Hemarthria altissima</i> -grasveld	103
4.2.7	<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii-Eragrostis curvula</i> -grasveld	107
4.2.7a	<i>Paspalum scrobiculatum-Miscanthus junceus</i> -variant	107
4.2.7b	<i>Acacia dealbata-Eragrostis curvula</i> -variant	111
4.2.8	<i>Echinochloa crus-gallii-Paspalum distichum</i> -grasveld	116
5.	Plantegroei : Savannebioom-gedeelte	120
5.1	Inleiding	120
5.2	Plantgemeenskappe en variante	121
5.2.1	<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii-Hyparrhenia hirta</i> -struikveld	132
5.2.2	<i>Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladhii</i> -struikveld	137
5.2.2a	<i>Heteropyxis natalensis-Eragrostis gummiflua</i> -variant	142
5.2.2b	<i>Heteropyxis natalensis-Chaetachme aristata</i> -variant	143
5.2.2c	<i>Heteropyxis natalensis-Bauhinia galpinii</i> -variant	144
5.2.3	<i>Acacia sieberiana var. woodii-Ischaemum fasciculatum</i> -boomveld	147
5.2.4	<i>Combretum erythrophyllum-Cynodon dactylon</i> -boomveld	152
5.2.4a	<i>Combretum erythrophyllum-Rubus sp.</i> -variant	159
5.2.4b	<i>Combretum erythrophyllum-Teramnus labialis</i> subsp. <i>labialis</i> -variant	160
5.2.4c	<i>Combretum erythrophyllum-Schistostephium heptalobum</i>	

-variant	162
5.2.4d <i>Combretum erythrophyllum-Tephrosia polystachya</i> -variant	164
5.2.4e <i>Combretum erythrophyllum-Tamarix chinensis</i> -variant	166
5.2.4f <i>Combretum erythrophyllum-Maytenus tenuispina</i> -variant	168
5.2.5 <i>Acacia mellifera-Urochloa mosambicensis</i> -boomveld	170
5.2.6 <i>Schotia brachypetala-Panicum maximum</i> -boomveld	175
5.2.6a <i>Schotia brachypetala-Carissa bispinosa</i> subsp. <i>zambesiensis</i> -variant	181
5.2.6b <i>Schotia brachypetala-Euphorbia tirucalli</i> -variant	182
5.2.6c <i>Schotia brachypetala-Maytenus heterophylla</i> -variant	184
5.2.7 <i>Lonchocarpus capassa-Acacia ataxacantha</i> -boomveld	186
5.2.8 <i>Ficus sycomorus-Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i> -boomveld	191
5.2.8a <i>Ficus sycomorus-Eragrostis aspera</i> -variant	196
5.2.8b <i>Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia</i> -variant	198
5.2.9 <i>Diospyros mespiliformis-Rhus gueinzii</i> -boomveld	201
6. Plantgemeenskappe, veldtipes en biome – floristiese verwantskappe en afleidings	206
6.1 Inleiding	206
6.2 Floristiese verwantskappe tussen die oewerplantgemeenskappe	209
6.3 Floristiese verwantskappe tussen die biome wat kenmerkend van die makrokanaal is	213
6.4 Floristiese verwantskappe tussen veldtipes wat kenmerkend van die makrokanaal is	214
6.5 Floristiese verwantskappe tussen die makrokanaal-plantegroei en terrestriese plantegroei	217
6.5.1 Bankenveld (Veldtipe 61)	219
6.5.2 Suuragtige Gemengde Bosveld (Veldtipe 19)	220
6.5.3 Gemengde Bosveld (Veldtipe 18)	223
6.5.4 Dorre Laeveld (Veldtipe 11)	225
6.6 Bespreking	227

7. Verspreiding van uitheemse plantspesies, verklaarde onkruidspesies en verklaarde indringerplantspesies in die Olifantsriviersisteem	230
7.1 Uitheemse plantspesies	230
7.1.1 Uitheemse plantspesies : Grasveldbloom-gedeelte	231
7.1.2 Uitheemse plantspesies : Savannebloom-gedeelte	234
7.2 Verklaarde onkruid- en indringerplantspesies	239
7.2.1 Verklaarde onkruidspesies	240
7.2.1a Verklaarde onkruidspesies : Grasveldbloom-gedeelte	241
7.2.1b Verklaarde onkruidspesies : Savannebloom-gedeelte	242
7.2.2 Verklaarde indringerplantspesies	244
7.2.2a Verklaarde indringerplantspesies : Grasveldbloom-gedeelte	244
7.2.2b Verklaarde indringerplantspesies : Savannebloom-gedeelte	246
7.3 Potensiële probleemplantspesies in die Olifantsriviersisteem	248
7.3.1 Potensiële probleemplantspesies : Grasveldbloom-gedeelte	248
7.3.2 Potensiële probleemplantspesies : Savannebloom-gedeelte	248
7.4 Opsomming	250
8. Vloede en die impak op die oewerplantegroei van die Olifantsrivier-sisteem	253
8.1 Inleiding	253
8.2 Vloedtoestande in die Olifantsriviersisteem	256
8.3 Heropnames van die oewerplantegroei na die 1996 vloede	261
8.3.1 Klassifisering en analisering van die totale datastel	263
8.3.2 Klassifisering en analisering van die individuele datastelle	269
8.3.2a Floristiese monitering by opnamepunt 6 (relevès 11 & 12)	269
8.3.2b Floristiese monitering by opnamepunt 12 (relevès 23 & 24)	272
8.3.2c Floristiese monitering by opnamepunt 19 (relevès 37 & 38)	276
8.3.2d Floristiese monitering by opnamepunt 23 (relevès 45 & 46)	282
8.3.2e Floristiese monitering by opnamepunt 30 (relevès 59 & 60)	286
8.4 Bespreking en gevolgtrekkings	293

9. Riviergebruikers en die potensiele impak op die oewerplantegroei en die Olifantsriviersisteem in geheel	300
9.1 Inleiding	300
9.2 Potensiele impak van die onderskeie sektore op die Olifantsriviersisteem	301
9.2.1 Potensiele impak van die landbousektor op die Olifantsriviersisteem	304
9.2.1a Kommersiële landbou – gewasverbouing	304
9.2.1b Kommersiële landbou – beweiding	308
9.2.1c Selfonderhoudende landbou – gewasverbouing	310
9.2.1d Selfonderhoudende landbou – beweiding	313
9.2.2 Potensiele impak van die mynbou- en industriële sektor op die Olifantsriviersisteem	315
9.3 Ander impakte	316
10. Omgewingswetgewing en die implikasies	321
10.1 Filosofiese agtergrond	321
10.2 Omgewingswetgewing, regeringsbeleid en die toepassing in opvanggebiede en riviersisteme	322
10.2.1 Die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998	326
10.2.2 Die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983	329
10.2.3 Die Wet op Bergopvanggebiede, No 63 van 1970	330
10.2.4 Boswet, No 122 van 1984	330
10.2.5 Nasionale Boswet, No 84 van 1998	331
10.2.6 Nasionale Wet op Veld- en Bosbrande, No 101 van 1998	331
10.2.7 Die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989	332
10.2.8 Die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998	333
10.2.9 Mineraalwet, No 50 van 1991	335
10.2.10 “Draft White Paper on Integrated Pollution and Waste Management, 1998”	337
10.2.11 Witskrif oor die Bewaring en Volhoubare Benutting van Suid-Afrika se Biologiese Diversiteit	338
10.2.12 Provinsiale Wette, Ordonansies en Munisipale Verordeninge	339
10.2.13 Ander relevante bilaterale en multilaterale streeks- en internasionale	

ooreenkomste, protokolle en konvensies	340
10.3 Omgewingswetgewing, regeringsbeleid en die Olifantsriviersisteem	340
11. Bestuur van die oewerplantegroei van die Olifantsrivier	347
11.1 Inleiding	347
11.2 Ekostreke, fisiografiese eenhede, geomorfologiese sones en landelike bedekking kenmerkend van die Olifantsriviersisteem	349
11.2.1 Ekostreke	349
11.2.2 Fisiografiese eenhede	351
11.2.3 Geomorfologiese sones	351
11.2.4 Landelike bedekking	353
11.2.5 Die verspreiding van die oewerplantgemeenskappe in verhouding tot ekostreke, fisiografiese eenhede, geomorfologiese sones en landelike bedekking	355
11.3 Oewerplantgemeenskappe van die Olifantsrivier as bestuurseenhede	358
11.3.1 Huidige- en verlangde toekomstige status van die oewerplantgemeenskappe	360
11.3.2 Bereikbare doelstellings vir die verbetering van die status van die oewerplantgemeenskappe van die Olifantsrivier	364
12. Bestuursriglyne en aanbevelings	368
12.1 Inleiding	368
12.2 Aanbevelings ten opsigte van die beheer en regulering van aktiwiteite en die minimalisering van impakte op die Olifantsrivier	372
12.2.1 Landbousektor	375
12.2.1a Beweiding as landbou-aktiwiteit	375
12.2.1b Gewasverbouing as landbou-aktiwiteit	377
12.2.2 Verklaarde onkruid- en verklaarde indringerplantspesies	381
13. Algemene bespreking en gevolgtrekkings	383

OPSOMMING	392
SUMMARY	395
BEDANKINGS	398
CURRICULUM VITAE	400
LITERATUURVERWYSINGS	401

Volume 2

Bylae 1 : LYS VAN PLANTSPESIES AANGETEKEN IN BEIDE DIE GRASVELD- EN SAVANNEBIOOM-GEDEELTES VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM	419
Bylae 2a : GEMEENSKAPSAMESTELLINGS-ANALISE GEBASEER OP DIE GROEIVORMS VAN DIE PLANTTAKSONS IN DIE ONDERSKEIE PLANTGEMEENSKAPPE MET DIE GRASVELDBIOOM-GEDEELTE VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM GEASSOSIEER	436
Bylae 2b : GEMEENSKAPSAMESTELLINGS-ANALISE GEBASEER OP DIE GROEIVORMS VAN DIE PLANTTAKSONS IN DIE ONDERSKEIE PLANTGEMEENSKAPPE MET DIE SAVANNEBIOOM-GEDEELTE VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM GEASSOSIEER	460
Bylae 3 : KOÖRDINATE VAN DIE ONDERSKEIE LOKALITEITE WAARBY FLORISTIESE- EN HABITATSDATA INGEWIN IS	555
Bylae 4 : HABITAT- EN OMGEWINGSDATA VAN DIE ONDERSKEIE RELEVêS GEMONSTER IN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM	558
Bylae 5a : OPSOMMENDE LYS VAN TABELLE	562
Bylae 5b : OPSOMMENDE LYS VAN FIGURE	569
Bylae 6 : FLORISTIESE VERWANTSKAPPE TUSSEN OEWERSONE EN ACOCK'S DATASTEL DEUR MIDDEL VAN 'N AFFINITEITS-ANALISE	579

AANHANGSELS (in agterste sakkie)

1. Tabel 4.1 : Plantsosiologiese tabel van die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem
2. Tabel 5.1 : Plantsosiologiese tabel van die Savannebloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem
3. Tabel 6.1 : Sinoptiese tabel van die oewerplantgemeenskappe van die Olifantsriviersisteem

ABSTRACT

THE ECOLOGY AND VEGETATION MANAGEMENT OF THE OLIFANTS RIVER SYSTEM

by

Willem Johannes Myburgh

Promoter : Prof. Dr. N. van Rooyen

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

Department of Botany

University of Pretoria

for the degree

PHILOSOPHIAE DOCTOR (BOTANY)

The Olifants River, the second largest river in the former Transvaal (now the Northern Province and Mpumalanga) is one of the most polluted rivers in the region. The initiation of this project was *inter alia* an attempt to obtain a holistic perspective of the current state of the macro channel and to identify the impacts that could lead to the further degradation of the macro channel and the river system itself.

This project was conducted over a period of four years. A total of 155 variable length transect sample plots were used to record floristic and habitat data. The data were processed using the PHYTOTAB-PC computer program package. A total of eight grassland- and nine savanna plant communities were identified in the macro channel of the Olifants River.

The negative impact of exotic plant species associated with the macro channel within the Kruger National Park poses a serious threat to the biodiversity of this area. The lists of declared weeds and invaders are incomplete and should be revised after consultation with the relevant role players and organizations.

Floods that occurred in the Olifants River during 1996 lead to the decision to resample sites that had been sampled during the 1995 season as well as during the 1998 season and to compare these sites to quantify the impact of the floods on the floristic composition of the macro channels.

The most significant impacts recorded within the macro channel and the adjacent land were evaluated against current relevant environmental legislation to determine whether any of these activities transgressed the law. The findings and management recommendations provide a sound scientific basis for the management of the macro channel of the Olifants River System.

UITTREKSEL

DIE EKOLOGIE EN PLANTEGROEIBESTUUR VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM

deur

Willem Johannes Myburgh

Promotor : Prof. Dr. N. van Rooyen

Mede-promotor : Prof. Dr. G.J. Bredenkamp

Departement Plantkunde

Universiteit van Pretoria

vir die graad

PHILOSOPHIAE DOCTOR (PLANTKUNDE)

Die Olifantsrivier, die tweede grootste rivier in die voormalige Transvaal, nou bekend as die Noordelike Provinsie en Mpumalanga is een van die mees besoedelde riviere in die streek. Die motivering van hierdie projek was onder andere om 'n breë oorsig te verkry van die huidige toestand van die makrokanaal en om impakte te identifiseer wat kan lei tot die verdere degradering van die makrokanaal en die riviersisteem as sulks.

Hierdie projek het oor 'n periode van vier jaar gestrek. Floristiese- en habitatsdata is oor 'n tydperk van drie jaar ingesamel by 'n totaal van 155 varieerbare strookpersele. Dataverwerking is met behulp van die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket gedoen. 'n Totaal van agt grasveld- en nege savanneplantgemeenskappe is in die makrokanaal van die Olifantsrivier geïdentifiseer.

Die negatiewe impak van die uitheemse plantspesies wat met die makrokanaal in die Nasionale Krugerwildtuin geassosieer is, is 'n ernstige bedreiging vir die biodiversiteit van hierdie areas. Die lysie van verklaarde onkruiden en indringers is onvolledig en behoort hersien te word na konsultering met die relevante rolspelers en organisasies.

Na die vloede in die Olifantsriviersisteem gedurende 1996 is daar besluit om heropnames by geselekteerde persele gedurende die 1996 en 1998 groeiseisoene te doen. Die onderskeie datastelle is ge-analiseer en vergelyk om die impak van vloede op die floristiese samestelling van die makrokanaals te kwantifiseer.

Die belangrikste impakte in die makrokanaal en omliggende areas is aan die hand van huidige omgewingswetgewing geevalueer om vas te stel of enige van hierdie impakte 'n oortreding van die wet is. Die bevindinge en bestuursaanbevelings wat voortspruit uit hierdie projek verskaf 'n wetenskaplik gefundeerde basis vir die bestuur van die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem.

HOOFSTUK 1

INLEIDING

1.1 Agtergrond

Water, indien nader bekyk, is ‘n wonderlike middel. Dit word natuurlik aangetref in ‘n vastestof-, vloeistof- en gasvorm. Dit kan feitlik enige iets oplos. Water is noodsaaklik vir grondvorming en die vrylating van minerale deur die opbreek van rotse. Die menslike liggaam bestaan grootliks uit water en so ook die voedsel wat deur die mens ingeneem word. ‘n Totaal van 71% van die planeet Aarde se oppervlakte word verteenwoordig deur water (Clarke 1991). Dit wil voorkom asof water die een middel is wat nie ‘n beperkende invloed op die wêreldpopulasie en op wêreldwye ontwikkeling sal uitoefen nie.

Die teendeel is egter baie waar. Suid-Afrika ondervind, soos baie ander lande wêreldwyd, ‘n kritiese watertekort. Clarke (1991) beweer dat Suid-Afrika voldoende water het om in die land se behoeftes te voorsien vir die volgende ongeveer 30 jaar. Wat gebeur na hierdie periode? ‘n Watertekort is een van die ernstigste langtermyn omgewingsprobleme wat Suid-Afrika in die gesig staar (Owen & Chiras 1995).

Een van die faktore wat wêreldwyd geweldig druk op die waterbron plaas is bevolkingsgroei. Die Verenigde State van Amerika het ‘n jaarlikse bevolkingsgroei van 1,1%. Alhoewel dit nie kommerwekkend blyk te wees nie, beteken dit nogtans dat die vraag na water, selfs in eerste wêreldlande, besig is om toe te neem. Die situasie in Suid-Afrika, wat deel van die Afrika-kontinent vorm, is baie meer duister. Bevolkingsaanwas op hierdie kontinent kan meer korrek eerder na verwys word as ‘n bevolkingsontploffing, tipies van ‘n derdewêreld situasie.

Die begrip “drakrag” het oorspronklik ontstaan vanuit die biologiese wetenskappe waar dit gebruik was om die optimale aantal van enige gegewe spesie wat deur ‘n bepaalde ekosisteem onderhou kan word, te beskryf. Vir bestuurders wêreldwyd is dit ‘n konsep van betekenisvolle

belang omdat die begrip as ‘n “objektiewe maatstaf” beskou word ten einde te bepaal hoeveel mense kan oorleef en vooruitgaan in ‘n spesifieke geografiese area (Kirkby et al. 1995).

Dit is egter nie so eenvoudig nie. Dit is nie moontlik om oorbevolking presies en objektief te definieer in terme van ‘n korrelasie met omgewingsdegradering op ‘n nasionale vlak nie. ‘n Nader ondersoek na die verhouding tussen mensgetalle en omgewingsdegradering toon aan dat mensgetalle alleen nie ‘n betroubare maatstaf vir die bepaling van potensiële impak is nie, maar eerder die wyse waarop ‘n bevolking georganiseer is (Kirkby et al. 1995).

Die oorgrote meerderheid van gemeenskappe, tipies van ‘n derdewêreld situasie, vind dit feitlik onmoontlik om ‘n aanvaarbare lewenstandaard te handhaaf as gevolg van onvoldoende voedsel, water en behuising. Die omvangryke opheffing van die lewenstandaarde van miljoene mense, tesame met die gelyktydige oordeelkundige en volhoubare benutting van Suid-Afrika se natuurlike hulpbronne, insluitend die beperkte waterbronne, is ‘n wesentlike uitdaging. Volhoubare ontwikkeling is ‘n omvattende proses wat alle groeperings van die breë gemeenskap en die rol wat hierdie groeperings vervul, moet insluit (Kirkby et al. 1995).

Volhoubaarheid sal nie vanselfsprekend gebeur nie en kan ook nie deur die beheerende regering afgedwing word nie. Dit is egter van kritiese belang dat die regering van die dag die begrip volhoubaarheid verstaan, erken en daarvolgens besluite neem, beplan en bestuur.

Suid-Afrika is 'n ariede tot semi-ariëde land en ongeveer 60% van die Republiek ontvang minder as 600 mm reën per jaar. Hidrologiese uiterstes soos langdurige droogtes en onvoorspelbare vloede veroorsaak 'n verdere beperking ten opsigte van die waterhulpbron (Departement van Waterwese 1991b).

In Suid-Afrika is daar beperkte bronne met staande water, feitlik geen natuurlike varswater mere nie en riviere is, met die insluiting van enkele opgaardamme, die hoof bron van water beskikbaar vir ontginning deur die mens. Dit bring mee dat varswater gewoonlik die beperkende hulpbron tydens enige ontwikkeling is en dat riviersisteme gereeld oorbenut word (O’Keeffe 1989).

'n Riviersisteam is die natuurlike dreinerings van 'n gegewe gebied en word beskou as 'n hoogs ingewikkelde ekosisteam (O'Keeffe 1986a). Bewaringsaksies ten opsigte van riviersisteme was in die verlede baie swak. Hierdie heterogene longitudinale ekosisteme is selde, indien ooit, onder die beheer van 'n enkele liggaam of owerheid, maar kronkel oor lang afstande deur die landskap, deur verskeie landroosdistrikte, owerheidsgebiede, privaat en industriële eiendom. Die bewaring van riviersisteme behels dus geweldige komplekse bestuurstelsels.

Hierdie longitudinale ekosisteme, wat gewoonlik in hoogliggende gebiede soos bergopvanggebiede ontspring, vloei deur 'n aantal verskillende sones na die see. Elke sone verskil van die ander in terme van byvoorbeeld gradiënt, watertemperatuur, totale opgeloste stowwe en totale gesuspendeerde stowwe (Venter 1991). Noble & Hemens (1978) het die volgende verskillende sones in riviere onderskei:

- bergoorsprong met klowe en watervalle;
- bergstroom met snelvloeiende water oor rotsagtige bodem;
- voetheuwelstroom met afwisselende sandbeddings;
- middel- en laagland rivier; en
- riviermonding.

Daar is egter noemenswaardige verskille binne die sones van riviere. Dit is dus moontlik om riviere verder te verdeel in kleiner eenhede bekend as rivierbereike (Venter 1991; Bredenkamp & Van Rooyen 1993). Die verskillende bereike in 'n rivier verteenwoordig verskillende breë habitattipes en word gekenmerk deur verskillende versamelings van akwatiese biota (Russel 1987). Venter (1991) definieer 'n rivierbereik as 'n sekere lengte van 'n rivier waarvoor daar tot so 'n mate homogeniteit bestaan ten opsigte van fisiese kenmerke dat dit met redelike akkuraatheid van ander gedeeltes van die rivier binne dieselfde sone onderskei kan word en as sulks karteerbaar is op 'n skaal van 1:250 000.

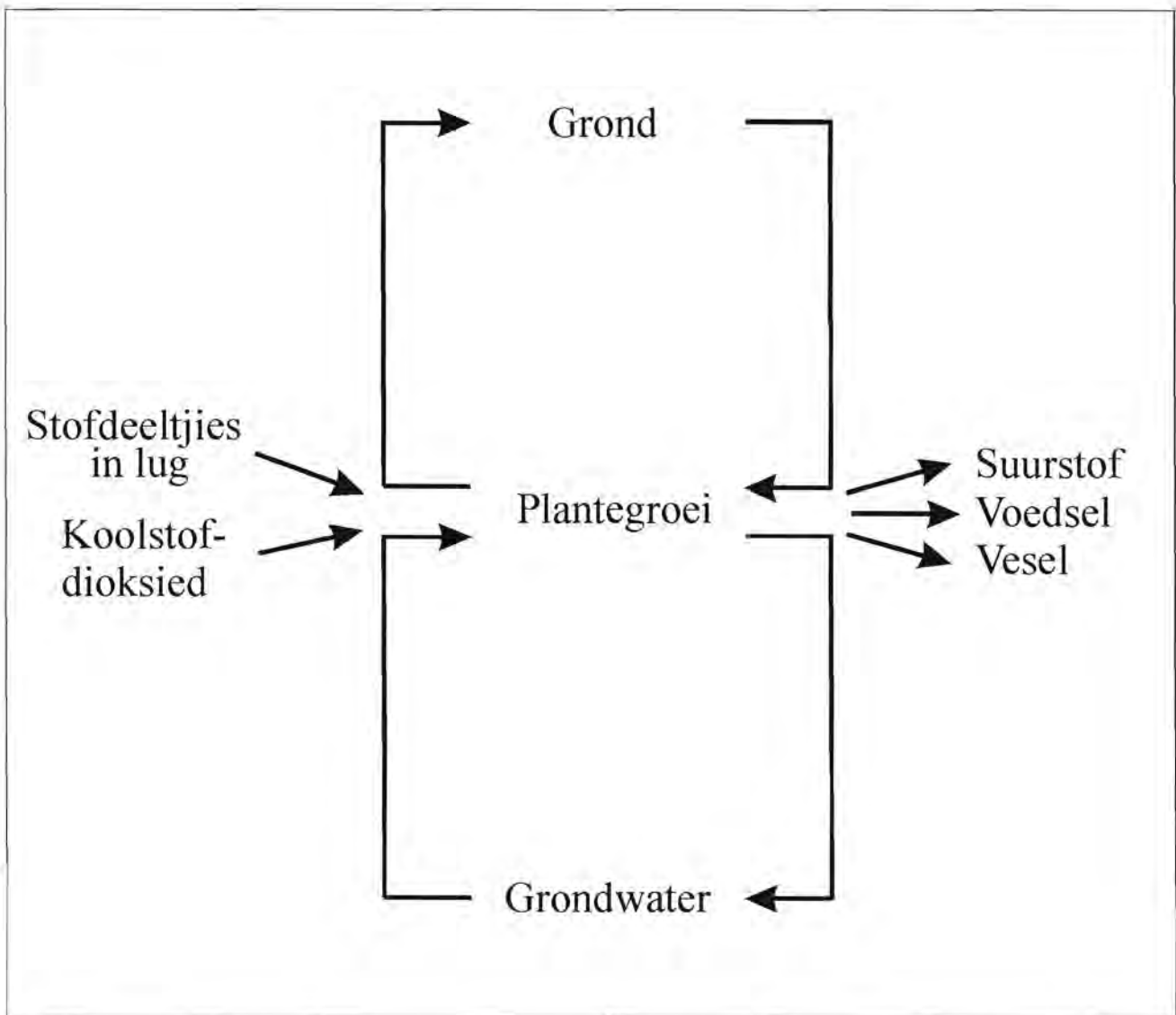
Riviersisteme is dinamies, verander gedurig as gevolg van fluktuering in die watervloei regime (Bredenkamp & Van Rooyen 1993) en weerspieël die tipe en toestand van die land wat gedreineer word. Indien enige deel van die sisteem, of areas binne die betrokke

opvanggebied versteur word, word die hele sisteem daardeur beïnvloed (O'Keeffe 1986a). Riviersisteme met geassosieerde oewerplantegroei is ekologies uiters sensitief (FRD 1990). Die term oewerplantegroei word algemeen beskryf as 'n smal strook plantegroei wat 'n oorgangsvorm tussen 'n akwatiese en 'n terrestriële ekosisteem (Kolvachick & Chitwood 1990; Van Coller 1992). Gosz (1991) beweer dat oewersones met die blote oog van die ander plantegroei onderskei kan word op grond van hulle kenmerkende en eiesoortige plantegroei.

Rogers *et al.* (1989) definieer oewerplantegroei as 'n drie-dimensionele strook plantegroei langs kanale of dreineringsbane en in sekere gevalle breër vloedvlaktes wat deur hidrologiese prosesse beïnvloed word. Die term oewerplantegroei kan vir die huidige studie gedefinieer word as daardie gedeelte van die plantegroei wat in die landskap tussen die terrestriële en die akwatiese ekosisteme aangetref word waar die plantegroei en die verspreiding daarvan grotendeels deur hidrologiese prosesse beïnvloed word. Dit sluit beide die houtagtige en kruidagtige komponent van die makrokanaal met die geassosieerde alluviale landvorms in, maar sluit nie die akwatiese plantegroei in nie.

Oewerplantegroei, wat dus 'n integrale deel van enige riviersisteem vorm, kan beskou word as 'n buffersone tussen die opvanggebied en die rivierbed (Myburgh *et al.* 1995; NRCS 1995). Rogers & Van Der Zel (1989) beweer dat hierdie plantegroei 'n direkte rol speel by die funksionering van riviersisteme. Hierdie gespesialiseerde plantegroeitipes beheer wateraflooptempo, verhoog waterkwaliteit, beheer erosie van rivierbanke, verbeter waterinfiltrasie en verhoog sodoende beskikbare grondvog. Die vernietiging van hierdie plantegroei lei dus tot 'n destabilisering van die rivierbanke en veroorsaak 'n groter afloop, 'n versnelde erosietempo en 'n swakker infiltrasie van water (O'Keeffe 1986).

Oewerplantegroei is verder uniek ten opsigte van die tipe plantspesies asook die verspreiding van die spesies. In teenstelling met terrestriële plantegroei waar omgewings- en habitatsfaktore soos onder andere klimaat, geologie, gronde (grondtepte en grondtekstuur) en bogrondse klipbedekking normaalweg 'n belangrike rol speel by die verspreiding van plantspesies, is daar verskeie faktore en prosesse wat die voorkoms en verspreiding van plantspesies in die oewersones van riviersisteme beïnvloed. Navorsing het bewys dat hidrogeomorfologiese prosesse



Figuur 1.1 'n Model vir plantegroei, grond en grondwater interaksie ter illustrering van die belang van plantegroei bedekking vir grond- en grondwaterbewaring (Westfall 1992)

insluitend versteuring deur vloede (Bradley & Smith 1986, Wissmar & Swanson 1990), die beweging van grondwater (Hack & Goodlet 1960, Frye & Quinn 1979) en erosie en sediment neerlegging (McBride & Strahan 1984, Van Coller 1992), die belangrikste invloed uitoefen op die verspreiding van oewerspesies.

Dit is verder van kardinale belang om te beseft dat 'n riviersisteen bloot 'n gebied land dreineer en impakte in die opvanggebied weerspieël. 'n Holistiese benadering moet gevolg word tydens die bestuur van riviersisteme en besluite sal noodwendig die toestand van en aktiwiteite in die opvanggebied in ag moet neem.

Die Olifantsrivier word beskou as 'n lewensaar wat bestaansreg en welvaart verseker aan 'n verskeidenheid uiteenlopende gebruikers en sektore. Die intensiewe benutting van die rivier en die groot verskeidenheid van aktiwiteite geassosieer met die opvanggebied veroorsaak egter negatiewe impakte wat lei tot die degradering van hierdie kosbare hulpbron. Die Olifantsriviersisteen word tans as een van die mees besoedelde riviere in die Noordelike Provinsie en Mpumalanga beskou.

1.2 Filosofiese konsepte

Die belang van natuurlike plantegroei grond- en grondwaterbewing in die breë word skematies geïllustreer in Figuur 1.1 soos voorgestel deur Westfall (1992). Plantegroei verteenwoordig egter 'n versameling van plante in 'n gradient verspreidingspatroon sonder definitiewe grense. Wanneer daar om spesifieke redes grense aan plantegroeigroepeerings toegeken word, staan hierdie groepeerings bekend as plantgemeenskappe. Plantgemeenskappe kan bruikbaar wees in die bereiking van bestuursdoelstellings omdat, indien hierdie eenhede korrek afgebaken is, hierdie eenhede :

- 'n mate van heterogeniteit, beperk deur die bepaalde skaal, insluit;
- neig om die omgewingsfaktore verantwoordelik vir plantgemeenskaps differensiasie te integreer; en

- die grense van ekstrapolering vir plantegroei-erwante prosesse binne die plantgemeenskap bepaal.

Plante vorm 'n kunsmatige hierargie van plantgemeenskappe. 'n Eienskap van so 'n hierargie is dat die grense tussen plantgemeenskappe dikwels nie abrupte oorgange verteenwoordig nie, maar gereeld deur gradiënte of ekotone verteenwoordig word. Daar is verskeie oplossings of produkte wat verkry kan word tydens die klassifisering van 'n bepaalde datastel. Westfall (1992) het aangetoon dat selfs 'n ewekansige groepering van monsterversesle in gemeenskappe 'n spesieverspreidingspatroon teweeg kan bring. Die klassifisering van plantspesies in gemeenskappe wat op 'n gereelde basis nie herhaalbaar is nie, sluit 'n mate van subjektiwiteit in die vorm van waarnemersbevooroordeelings in.

Westfall (1992) beweer dat 'n plantgemeenskap gedefinieer moet word in terme van skaal waar 'n plantgemeenskap by enige bepaalde skaal 'n gemeenskaplike omgewing deel en onderskeibaar is op grond van 'n kenmerkende floristiese samestelling. Vir hierdie doel is 'n plantegroei-stand gedefinieer as 'n sirkelvormige area met 'n radius gelykstaande aan die skaaldeler. 'n Stand word hiervolgens gemonster. Objektiviteit kan in die klassifikasieproses verkry word deur die maksimale inkorting van geraas in die matriks, waar geraas gedefinieer word as die voorkoms van blanco spasies (afwesigheid van plantspesies) in 'n matriks tussen die eerste en laaste voorkoms van elke spesie in die matriks vir 'n bepaalde opeenvolging van relevès. Die ideale oplossing tot die klassifikasie van 'n plantegroei-datastel is daardie relevè volgorde waar die totale aantal ingeslote blanco's (geraas) beperk is tot die minimum. Hierdie is die beredenering waarop die klassifikasieproses in die Phytotab-PC programpakket berus. Daar moet egter beklemtoon word dat hierdie metodiek ontwikkel is vir opnames in terrestriële plantegroei met die gepaardgaande analisering en klassifisering van data.

Monsterneming en analisering van terrestriële plantegroei word gewoonlik by so 'n skaal gedoen dat hierdie opnames nie oewerplantegroei voldoende verteenwoordig nie. Dit is 'n onteenseglike feit dat oewerplantegroei in die verlede nie voldoende aandag geniet het in plantekologiese studies nie. Die omgewingsbehoefte van plantegroei, met riviersisteme geassosieer, verskil van die behoeftes kenmerkend van terrestriële plantegroei. Oewerplantegroei word in 'n

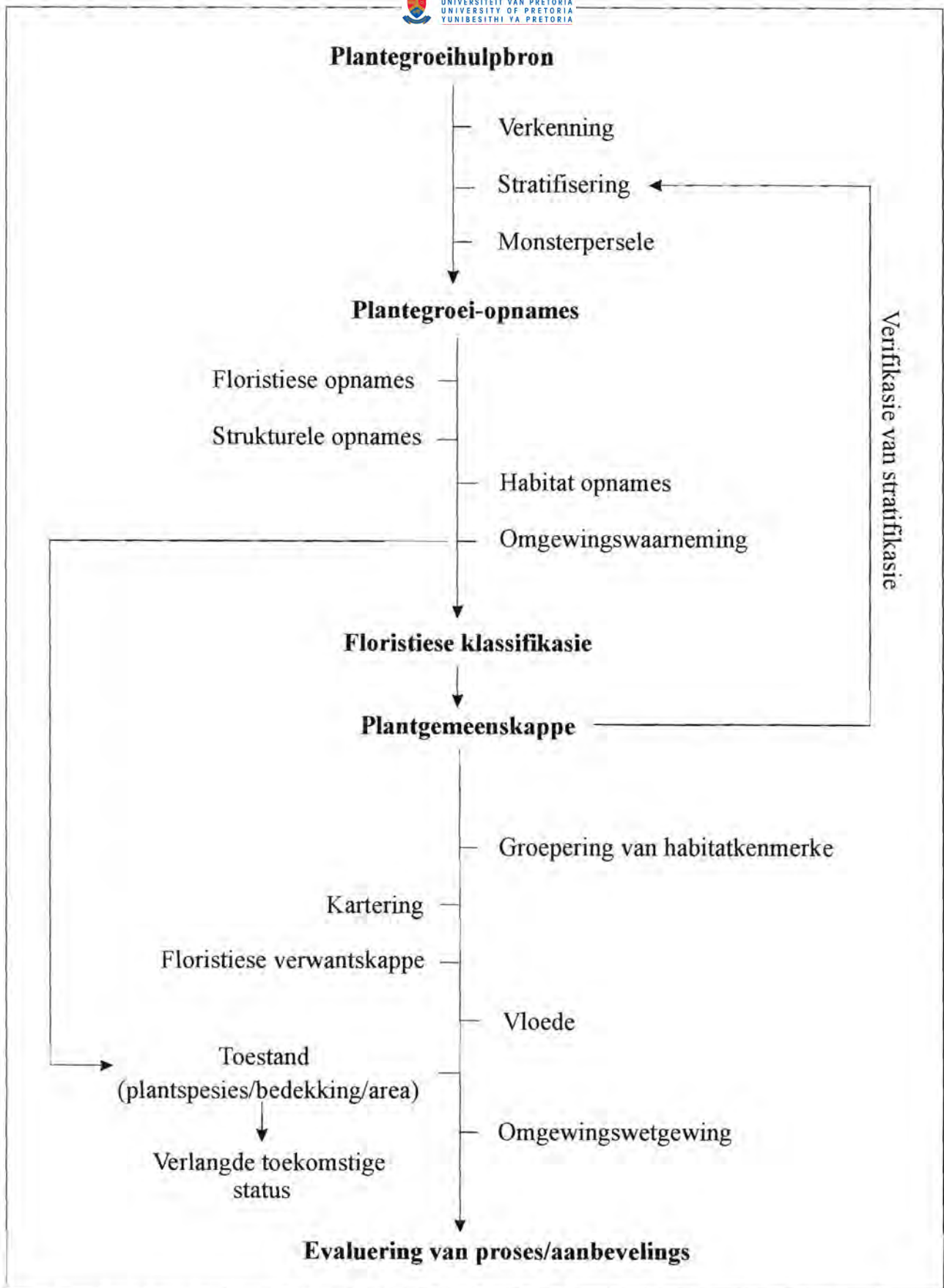
uiteenlopende verskeidenheid van habitate, wat wissel van diep ingesnyde valleie tot breë vloedvlaktes, aangetref. Hidrologie en geomorfologie vorm twee uiters belangrike komponente van riviersisteme.

Die doelstellings van hierdie studie is egter nie om die hidrologie of die geomorfologie van die riviersisteam te bestudeer nie, maar fokus primêr op die floristiek en struktuur van die oewerplantegroei, in ag geneem die effek van hidrologie en geomorfologie by die relevante skaal waarby die studie uitgevoer is.

Dit is onwaarskynlik dat daar 'n betekenisvolle mate van ooreenkoms tussen die floristiek en geomorfologiese klassifikasie, wat in wese bestaan uit arbitrêre groeperings, sal voorkom. Omdat plante 'n kunsmatige hierargie van plantgemeenskappe verteenwoordig sal 'n onder na bo benadering ("bottom-up approach") waarskynlik onsuksesvol wees omdat daar verskeie kombinasies verkry kan word indien kleiner plantgemeenskappe in groter plantgemeenskappe gegroepeer word. 'n Bo na onder benadering ("topdown approach") word om hierdie rede as meer objektief beskou.

Die aanname word gemaak dat die kleinste praktiese skaal waarby oewerplantegroei gemonster en gekarteer kan word, 'n skaal van 1:250 000 is. Die vorm van 'n plantegroeiestand in 'n oewersone verskil van 'n terrestriële plantegroeiestand in die opsig dat eersgenoemde verteenwoordig word deur 'n lang relatief smal strook plantegroei. Die redenasie en beginsel van 'n plantegroeiestand wat by 'n skaal van 1:250 000 verteenwoordig word deur 'n sirkelvormige stand met 'n radius van 250 m, kan slegs van toepassing wees op 'n longitudinale as. Die breedte van die oewerplantegroei is egter sodanig dat 'n plantegroeiestand by 'n voorgestelde skaal van 1:250 000 nie verteenwoordig kan word deur 'n sirkelvormige area met 'n radius van 250 m soos gedefinieer vir terrestriële plantegroeiendane nie. Hierdie probleme word in hierdie studie aangespreek.

'n Verdere belangrike verskil tussen studies wat terrestriële plantegroei behels en studies soos hierdie wat pertinent fokus op oewerplantegroei, is die tydskaal. In terrestriële plantegroei studies



Figuur 1.2 'n Vloedigram as beredeneringsraamwerk ten opsigte van die benadering gevolg ter bereiking van die doelwitte van die studie

kan veldwerk of data-insameling strek oor seisoene of selfs jare. Dit word aanvaar dat die opnames by 'n bepaalde punt in tyd plaasgevind het. Die dinamiek van terrestriële plantegroei is van so 'n aard dat hierdie aanname gereeld geregverdig is. Riviersisteme is heelwat meer dinamies en die effek van tydsverloop gedurende opnames kan omvangryke implikasies hê.

'n Studie van die floristiek en struktuur van plantegroei het 'n beperkte aantal moontlike relevante bestuursopsies en kriteria gebasseer op:

- plantspesie afname/toename;
- plantbedekking afname/toename;
- strata verandering; en
- area afname/toename.

Bogenoemde hou verband met die toename of afname van plantgetalle of plantegroiebedekking van ekologies voordelige plantspesies, maar ook onaanvaarbare spesies wat in oewerhabitate vestig en die inheemse plantegroei verdring. Die spesiesamestelling, plantbedekking en area gevestig deur die plantspesies moet van so 'n aard wees dat hierdie plantegroei :

- die impak van vloedskade op naburige menslike populasies kan verlaag;
- die waterafloop kan demp en infiltrasie van oppervlakwater kan verhoog; en
- waterkwaliteit kan verbeter deur die filtrering van ongewenste- en besoedelende stowwe.

Monsterperseelwaarnemings, soos oënskynlike impakte veroorsaak deur swak bestuurspraktyke, is aangeteken om sodoende hierdie inligting tesame met die floristiese data te evalueer en aanbevelings te maak wat kan lei tot 'n verbetering in die huidige situasie. Die raamwerk wat in Figuur 1.2 geïllustreer word, word tesame met die bespreking ten opsigte van benadering tot die metodiek voorgedhou as redeneringsbasis vir die bereiking van die voorgestelde doelwitte vir hierdie studie. Die voorgestelde metodiek en beredenering tydens die ontwikkeling van die metodiek is, soos reeds genoem, gebasseer op terrestriële plantegroei. Bepaalde wysigings in die benadering is noodsaaklik ten einde hierdie metodiek toe te pas op die huidige studie om sodoende die doelwitte van hierdie studie suksesvol aan te spreek.

Die primêre doelstellings van die studie is:

- die identifisering en beskrywing van die plantegroei-eenhede/plantgemeenskappe op die oewers van die Olifantsrivier:
 - om die floristiese samestelling van die plantegroei-eenhede te bepaal;
 - om 'n strukturele klassifikasie van die plantegroei daar te stel;
 - om die verspreiding van die plantgemeenskappe en geassosieerde sones in verhouding tot die fisiese omgewing te bepaal;
 - om die rivierstruktuur geassosieer met die onderskeie plantegroei-eenhede te bepaal en grafies te illustreer;
 - die kartering van die plantegroei-eenhede;
- die identifisering van uitheemse- en indringerplante om die verspreiding en omvang van hierdie plantspesies binne die betrokke plantgemeenskappe te bepaal;
- die evaluering van die impak van vloede op die oewersone van die Olifantsriviersisteem;
- die evaluering van die impak van aktiwiteite deur die landbou- en ander sektore op die Olifantsriviersisteem;
- om 'n oorsig van relevante omgewingswetgewing wat aktiwiteite in die opvanggebied en riviersisteem beheer en reguleer te gee;
- om die huidige status van die oeweplantegroei te evalueer; 'n verlangde toekomstige status voor te stel en doelwitte vir die bereiking van die verlangde toekomstige status te verskaf; en
- om bestuursaanbevelings en riglyne ten opsigte van die minimalisering van impakte te verskaf wat sal bydrae tot die effektiewe bestuur/instandhouding van die oeweplantegroei van die Olifantsriviersisteem.

HOOFSTUK 2

STUDIEGEBIED

2.1 Ligging en historiese agtergrond

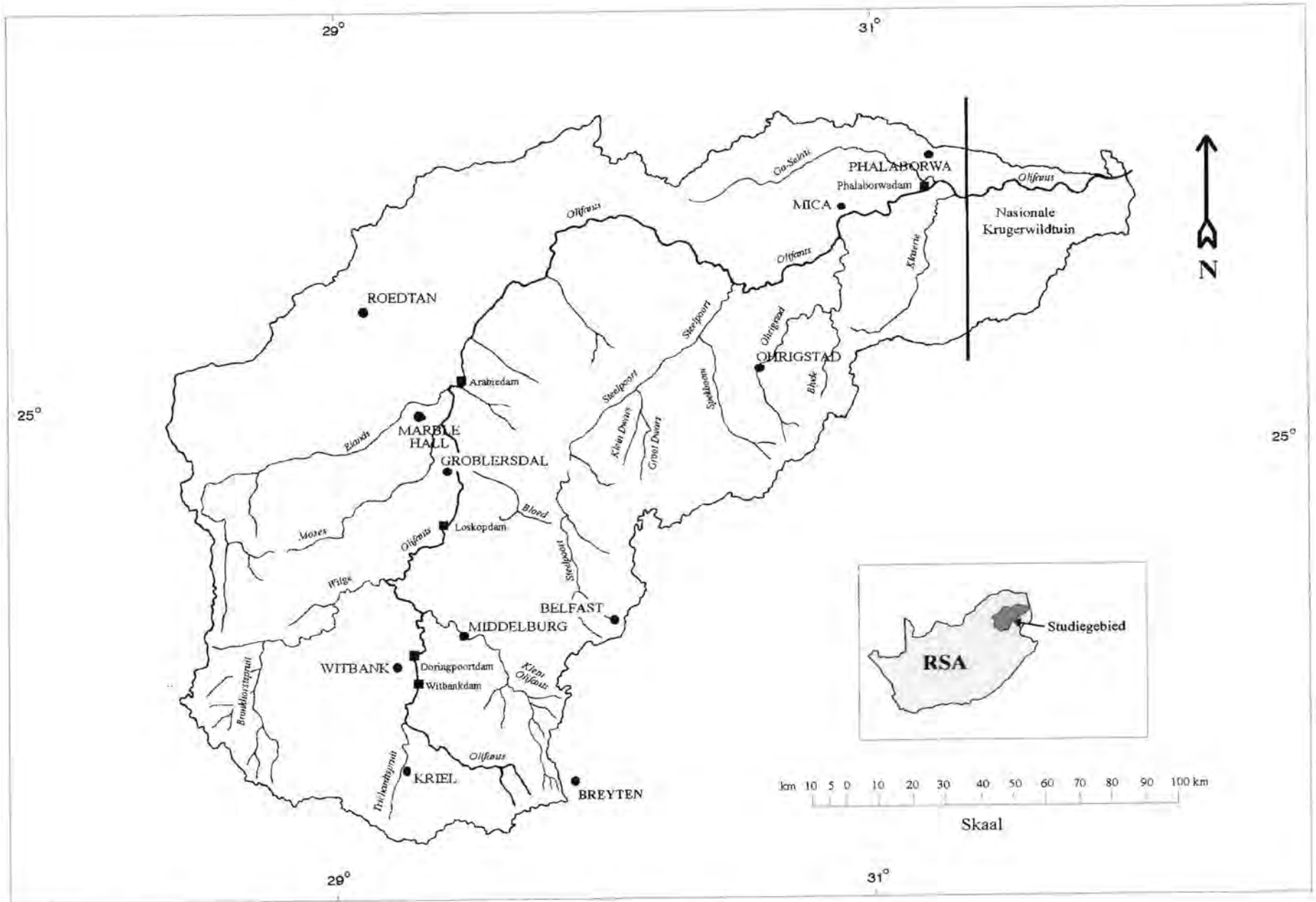
Die Olifantsrivier ontspring in die Hoëveldse grasveld in die omgewing van Breyten (Figuur 2.1). Die bo-lope van die rivier dreineer 'n gedeelte van die Mpumalanga Hoëveld, vloei deur die nywerheids- en mynbou-distrikte van Witbank en Middelburg vanwaar dit deur berge kronkel tot in Loskopdam (Departement van Waterwese 1991b). Die middel-gedeelte kronkel deur die Springbokvlakte en uiteidelik die Drakensberge vanwaar die laaste gedeelte deur die Laeveld vloei en die Nasionale Krugerwildtuin binnegaan by Mamba. Die gedeelte van die Olifantsrivier binne die Nasionale Krugerwildtuin is reeds ekologies ondersoek (Bredenkamp & Van Rooyen 1993) en vorm dus nie deel van die huidige studie nie.

Die Olifantsrivier is die tweede grootste rivier in die voormalige Transvaal Provinsie, nou onderverdeel in die Noordelike Provinsie en Mpumalanga, en dreineer 4,1% van die oppervlakte van Suid-Afrika (O'Keeffe 1986b). Die opvanggebied beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 54 575 km² (Olifantsrivierforum 1995) en kan onderverdeel word in agt subopvanggebiede (Figuur 2.2)(Departement van Waterwese 1991c). Daar is tans 30 groot damme in die Olifantsrivier-opvanggebied waarvan vyf in die Olifantsrivier voorkom (Figuur 2.2). Loskopdam is die grootste met 'n kapasiteit van 348,10 miljoen m³ water (Tabel 2.1)(Departement van Waterwese 1991d).

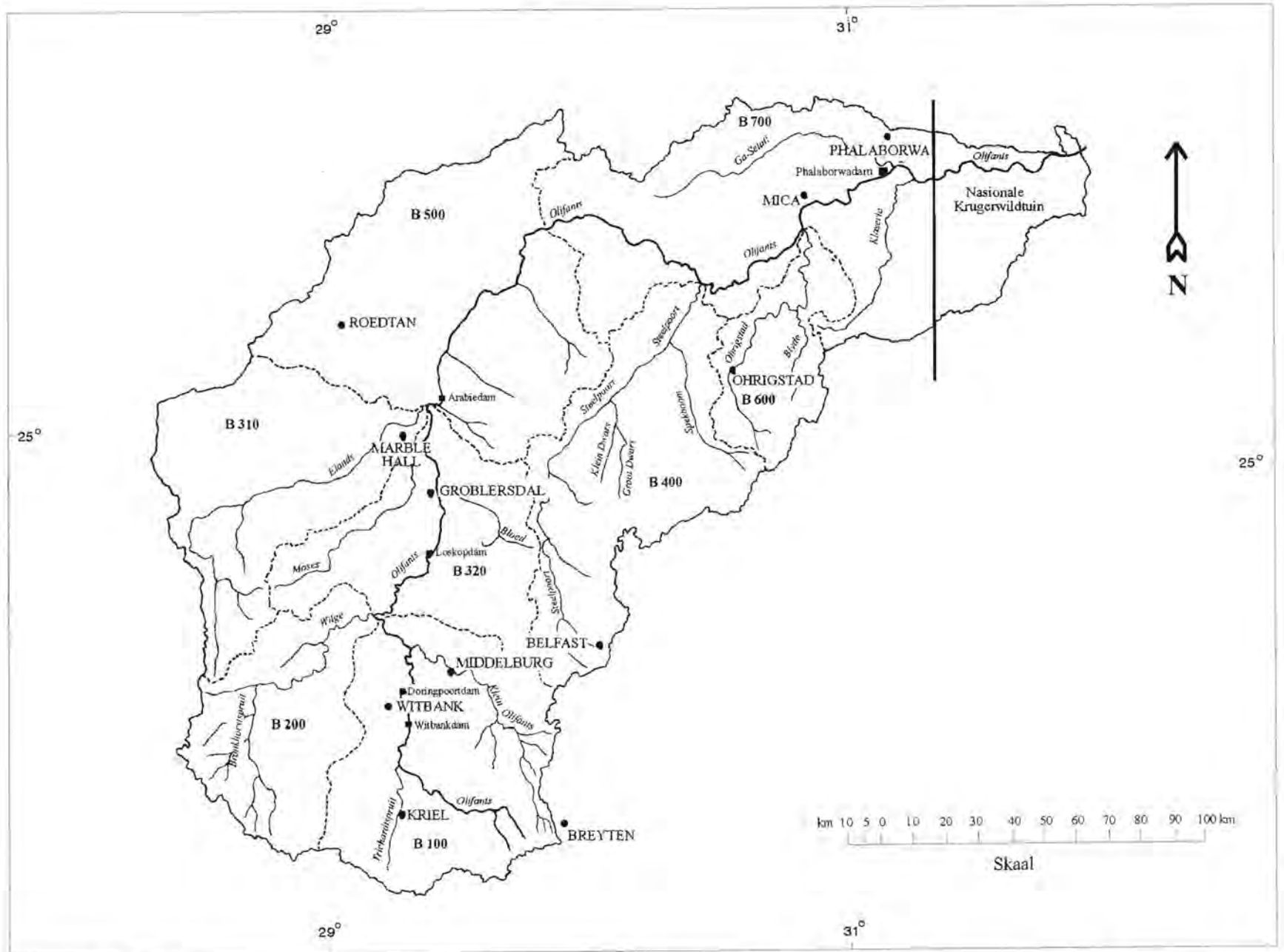
Tabel 2.1 Damme, met onderskeie kapasiteite (miljoen m³), wat in die Olifantsrivier aangetref word (Departement van Waterwese 1991d).

Dam	Sub-opvanggebied	Kapasiteit	Gvv. miljoen m ³ /jaar
Witbankdam	B 100	104,14	8,60
Doringpoortdam	B 100	5,22	2,12
Loskopdam	B 320	348,10	21,56
Arabiedam	B 500	105,00	14,48
Phalaborwadam	B 700	4,48	---

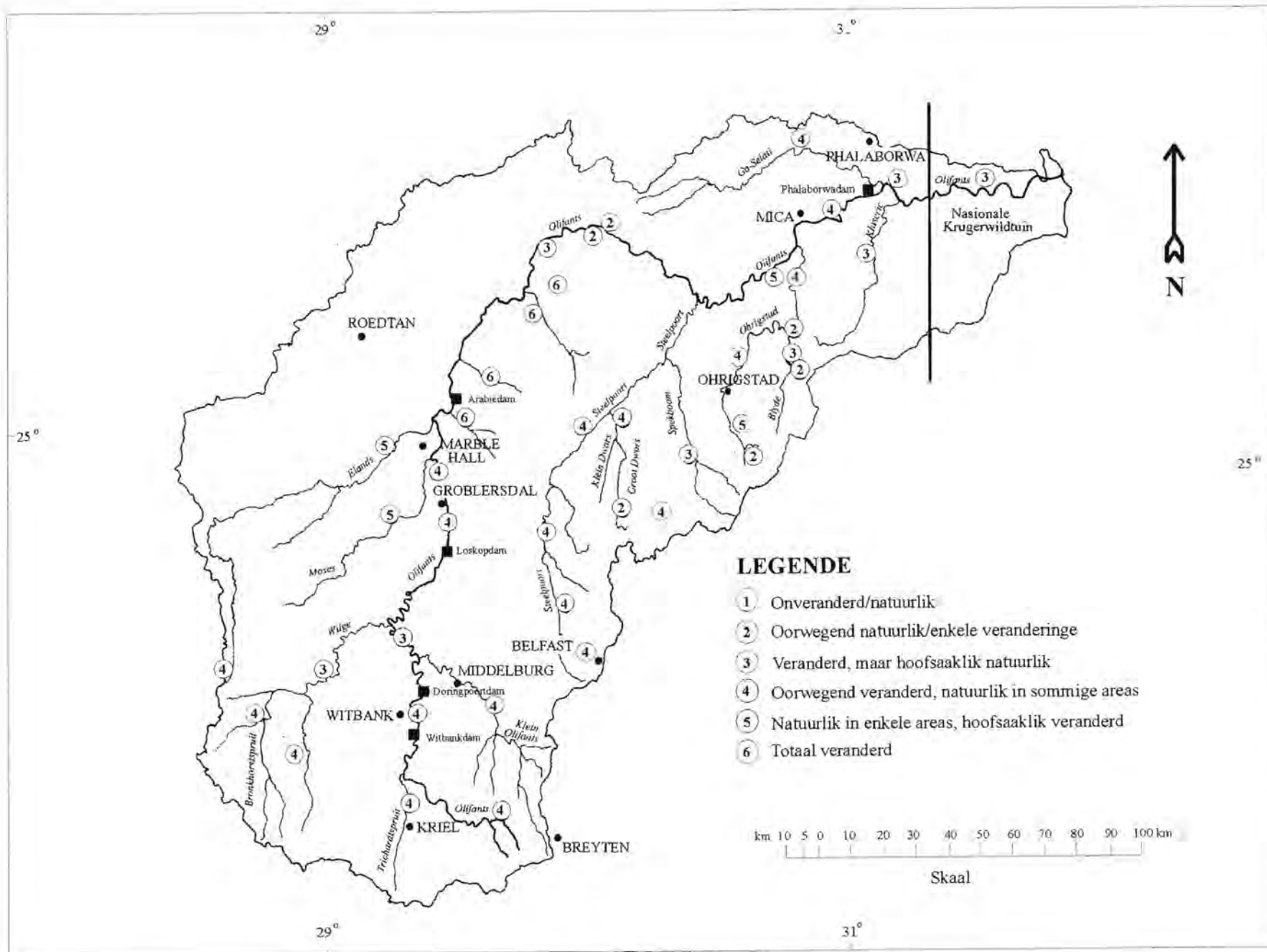
* Gvv. - gemiddelde verdampingsverlies



Figuur 2.1 Ligging van die Olifants- en ander riviere in die opvanggebied



Figuur 2.2 Belangrike damme in die onderskeie sub-opvanggebiede van die Olifantsriviersistiem (Departement van Waterwese 1991c)



Figuur 2.3 Bewaringsstatus kategorieë in die Olifantsrivier-opvanggebied (Departement van Waterwese 1991f)

Die Olifantsrivier-opvanggebied word in vyf habitatsones onderverdeel (Departement van Waterwese 1991e) naamlik Hoëveld, Middelveld, Bosveld, Eskarpement en Laeveld. Hierdie habitatsones is verder op grond van die mate van natuurlikheid onderverdeel.

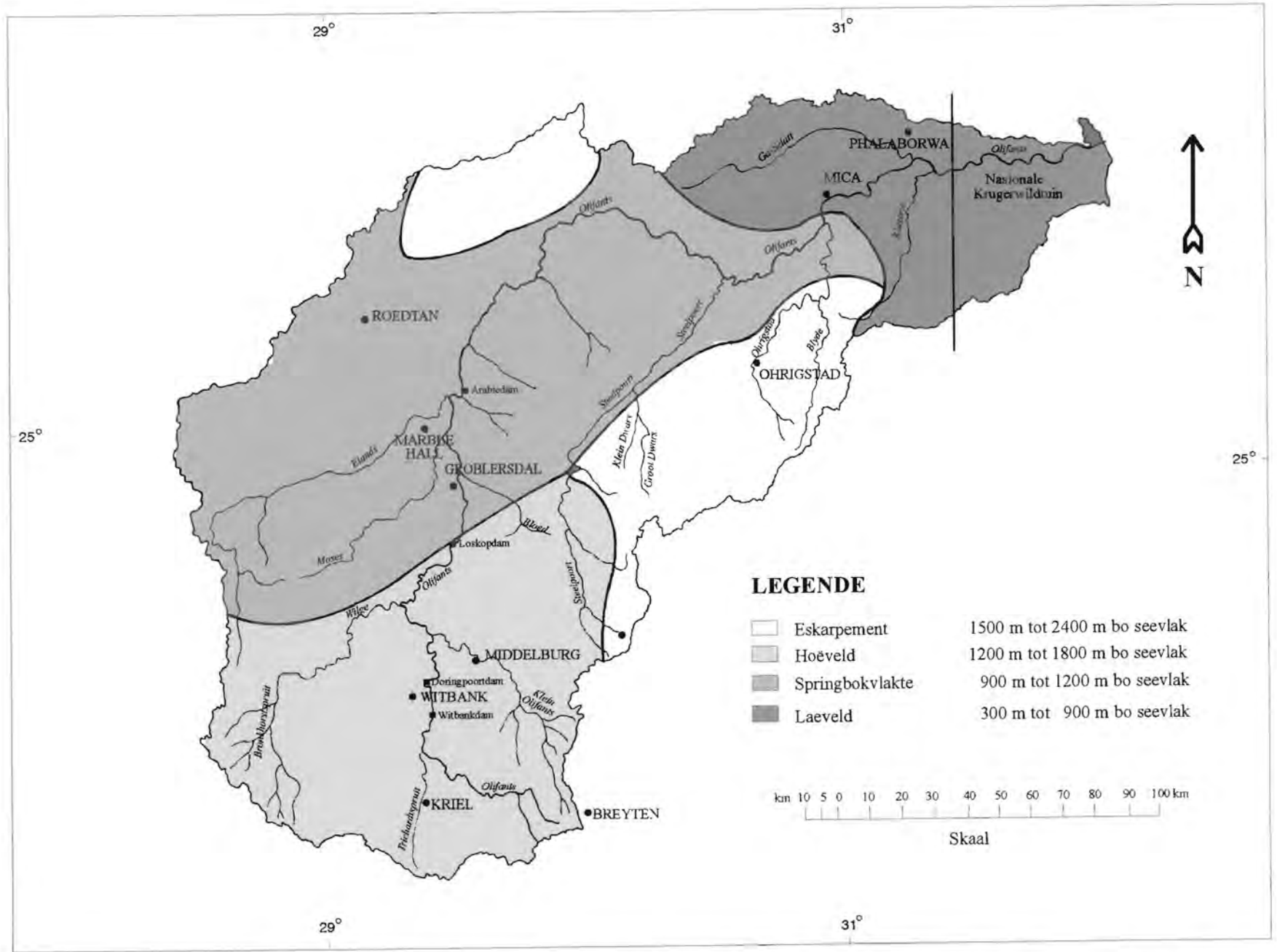
Daar is ses bewaringstatus kategorieë (Tabel 2.2) waarvolgens die opvanggebied geklassifiseer is (Figuur 2.3). Hierdie inligting toon duidelik aan dat die Olifantsriviersisteem, behalwe vir 'n area suid van Loskopdam en in die omgewing van die Drakensberge, grotendeels nie meer beskou kan word as natuurlik nie.

Tabel 2.2 Die onderskeie bewaringstatus kategorieë waarin die opvanggebied van die Olifantsrivier verdeel is (Departement van Waterwese 1991e).

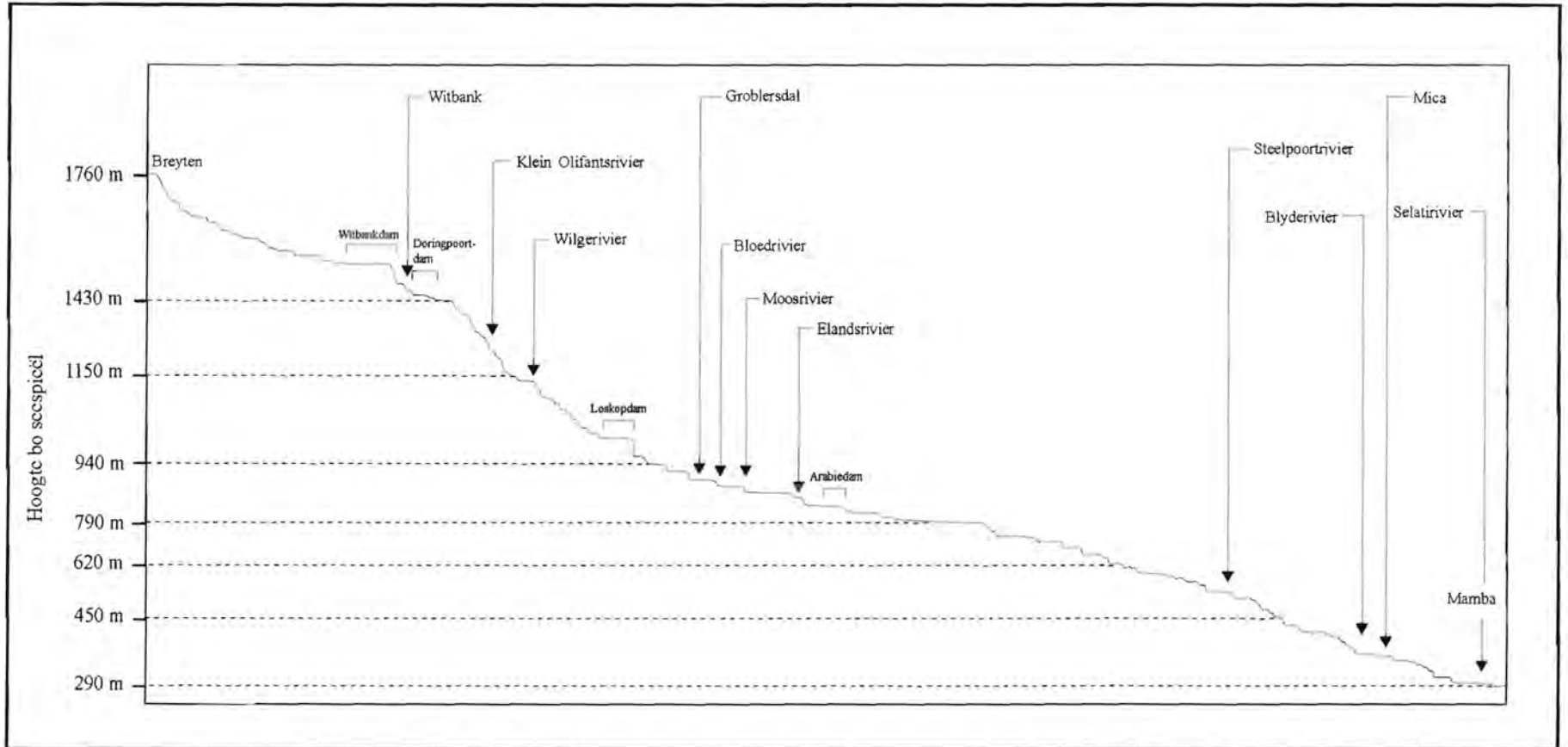
Klas	Klassifiserings kriteria	Potensiële waarde (%)
1	Onveranderd, natuurlik	100
2	Grotendeels natuurlik, min versteur	80-99
3	Versteur, oorwegend natuurlik	60-80
4	Grotendeels versteur, verskeie natuurlike areas	40-60
5	Natuurlik in slegs enkele areas, hoofsaaklik verander	20-40
6	Totaal verander, natuurlike veld beperk tot enkele geïsoleerde areas	1-20

Daar is weinig riviere in Suid-Afrika wat nog nie oorbenut, gedegradeer en besoedel is nie. Baie riviere was eers standhoudend, maar vloei nou slegs af en toe of seisoenaal (Davies *et al.* 1993). Die Olifantsrivier, wat eers 'n standhoudende rivier was, word tans so intensief benut dat groot gedeeltes van die rivier, veral noord van die Mokgomo Matlala dam (Arabie dam), aan die einde van die droë seisoen gekenmerk word aan enkele kuile water verbind met smal lope.

Daar was 'n rivier..... die Olifantsrivier : 'n naam wat terugverwys na die verlede toe Afrika nog ongerep en gekenmerk was aan 'n groot verskeidenheid wild. Ongelukkig is dit nie meer die geval nie - die huidige situasie is volgens Kleynhans (1992) eerder 'n nagmerrie.



Figuur 2.4 Onderverdeling van die Olifantsrivier-opvanggebied in topografiese sones (Departement van Waterwese 1991f)



Figuur 2.5 'n Grafiese voorstelling (ARC/INFO 1996) van die Olifantsrivier gebaseer op hoogte bo seespieël

2.2 Topografie/landvorms

Landvorms kan gedefinieer word as kenmerkende geometriese konfigurasies van die aarde se oppervlakte (Strahler 1975). Die sistematiese studie van landvorms en hul oorsprong is bekend as geomorfologie (Strahler 1975). Landvorms is die produkte van een of meer landvormings-agente soos lopende water, golwe, ys en wind. Hierdie agente van erosie veroorsaak rotsgradering met die gepaardgaande afwaartse beweging van grond en rots teen hellings as gevolg van gravitasie. Hierdie “afbreek” van landmassas het verskeie uiteenlopende landvorms tot gevolg.

Die opvanggebied van die Olifantsrivier word in vier topografiese sones, gebaseer op dominante landvorms, verdeel naamlik die Hoëveld, Springbokvlakte, Eskarpement en die Laeveld (Figuur 2.4)(Departement van Waterwese 1991f). Die opvanggebied varieër in hoogte bo seespieël vanaf ongeveer 2 300 m in die Drakensberge tot minder as 300 m bo seespieël in die Nasionale Krugerwildtuin.

Die riviersisteam as sulks ontspring op 'n hoogte van ongeveer 1 750 m bo seespieël in die Breyten-omgewing (Figuur 2.5) vanwaar die rivier deur 'n plat tot redelik golwende grasvlakte tot in die omgewing van Witbank kronkel, ongeveer 1 500 m bo seespieël. Noord van Witbank tot by Loskopdam, ongeveer 1 000 m bo seespieël, kronkel die riviersisteam deur bergagtige terrein. Die landskap waardeur die rivier vloei vanaf Loskop- tot by die Mokgomo Matlala dam, is betreklik plat. Hierdie relatief plat landskap strek tot in die omgewing van Penge vanwaar die landskap weereens gekenmerk word aan bergagtige terrein tot by Manoutsa waar die rivier die Drakensberge verlaat. Die laeveldgedeelte word aan 'n plat landskap gekenmerk wat varieër vanaf 500 m bo seespieël tot ongeveer 300 m bo seespieël waar die rivier die Nasionale Krugerwildtuin binnevloei.

Landvorms, soos geïdentifiseer by 'n bepaalde ruimtelike skaal en gevorm by 'n relevante tydskaal, het 'n verrykende invloed op die patroon van menslike aktiwiteit. Bepaalde plat areas mag gekenmerk word aan diep ploegbare gronde ideaal vir gewasverbouing, terwyl areas met steiler hellings en vlakker gronde of bergagtige gedeeltes moontlik meer geskik mag wees vir beweiding. Wat die situasie ook al mag wees – landvorms beïnvloed die patroon van menslike aktiwiteite. Hierdie geassosieerde aktiwiteite, binne bepaalde opvanggebiede van riviersisteme, het moontlik bepaalde impakte tot gevolg. Aktiwiteite wat

lei tot 'n verhoogde sediment produksie in die opvanggebiede van riviere sal uiteindelik lei tot 'n verandering in die vorm van daardie geassosieerde riviere.

Daar kan aanvaar word dat die Olifantsrivier, net soos die Sabie- en Letaba-riviere (Heritage *et al.* 1997) van vorm verander as gevolg van progressiewe sedimentasie oor ekologiese relevante tydskaal. Soos in die geval van die Sabie- en Letaba-riviere, is die primêre areas van sediment produksie in die Olifantsrivier ook beperk tot daardie areas in die voormalige tuislande, waar onoordeelkundige landelike bestuur op hoogs erodeerbare gronde aangetref word. 'n Verandering in vorm van 'n rivier lei tot 'n verandering in mikrohabitat, wat 'n verandering in spesiesamestelling en verspreidingspatroon van plante tot gevolg kan hê.

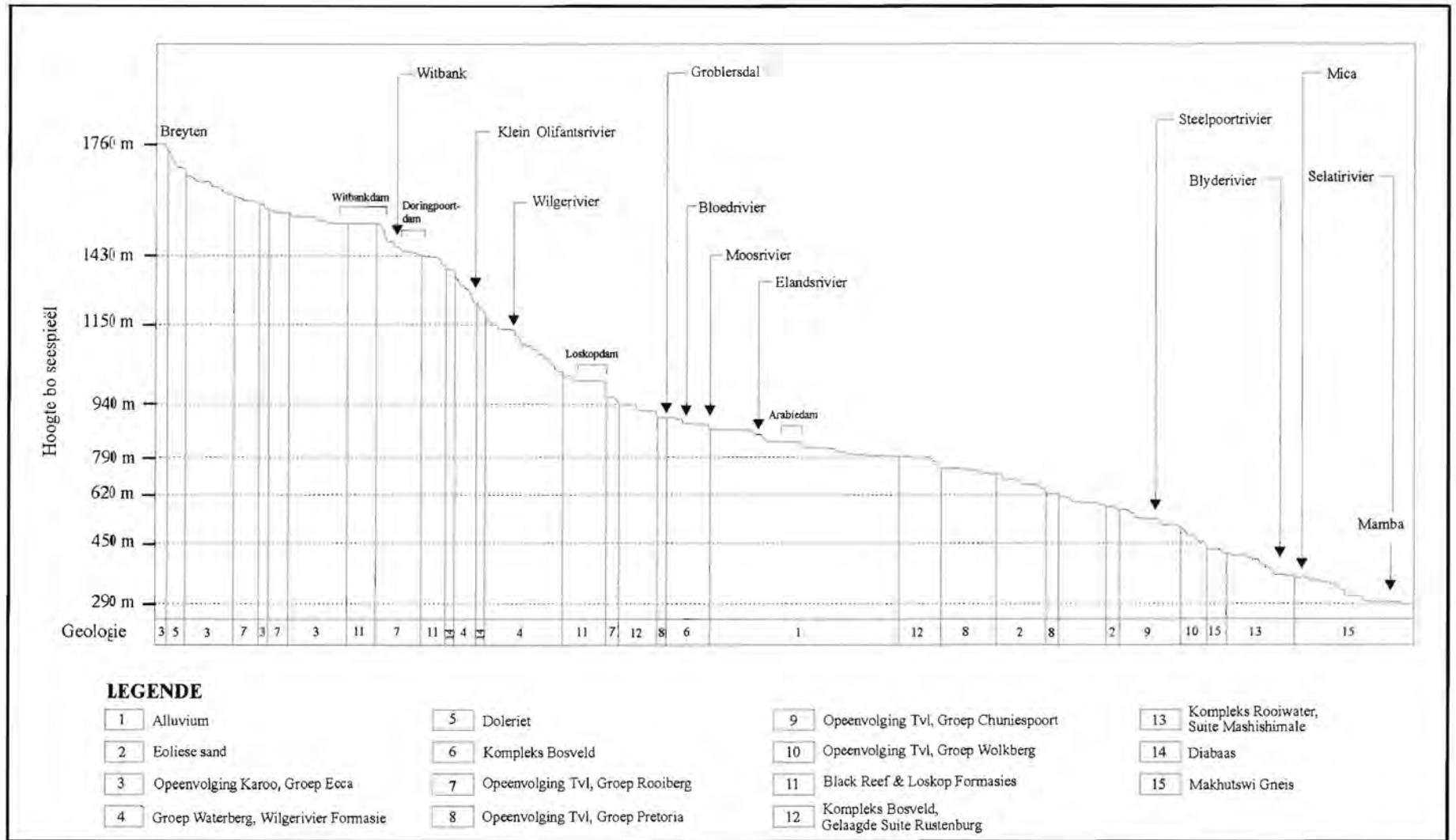
Daar word beweer dat variasie in valleivloer- of makrokanaal plantegroei patroon verband hou met topografiese variasie (Ellenberg 1963; Hupp 1982, 1983). Hierdie navorsers beweer dat verskille in die hoogte bokant die kanaal 'n belangrike faktor is wat spesiepatroon bepaal. Klein verskille in hoogte vanaf die kanaal hou direk verband met omvangryke variasie in die hidrologiese prosesse waaraan die geassosieerde plantegroei blootgestel is.

Dit is belangrik om te besef dat die breë landvorms of topografiese variasie wat die patroon van menslike aktiwiteit beïnvloed, die gevolg is van prosesse by 'n bepaalde tydskaal en identifiseerbaar is by 'n bepaalde ruimtelike skaal. Hierdie skale verskil van die ekologies relevante ruimtelike- en tydskaal, waarby die landvorms geassosieer met die makrokanaal (verwys na in Hoofstuk 3), gevorm en geïdentifiseer word.

2.3 Geologie

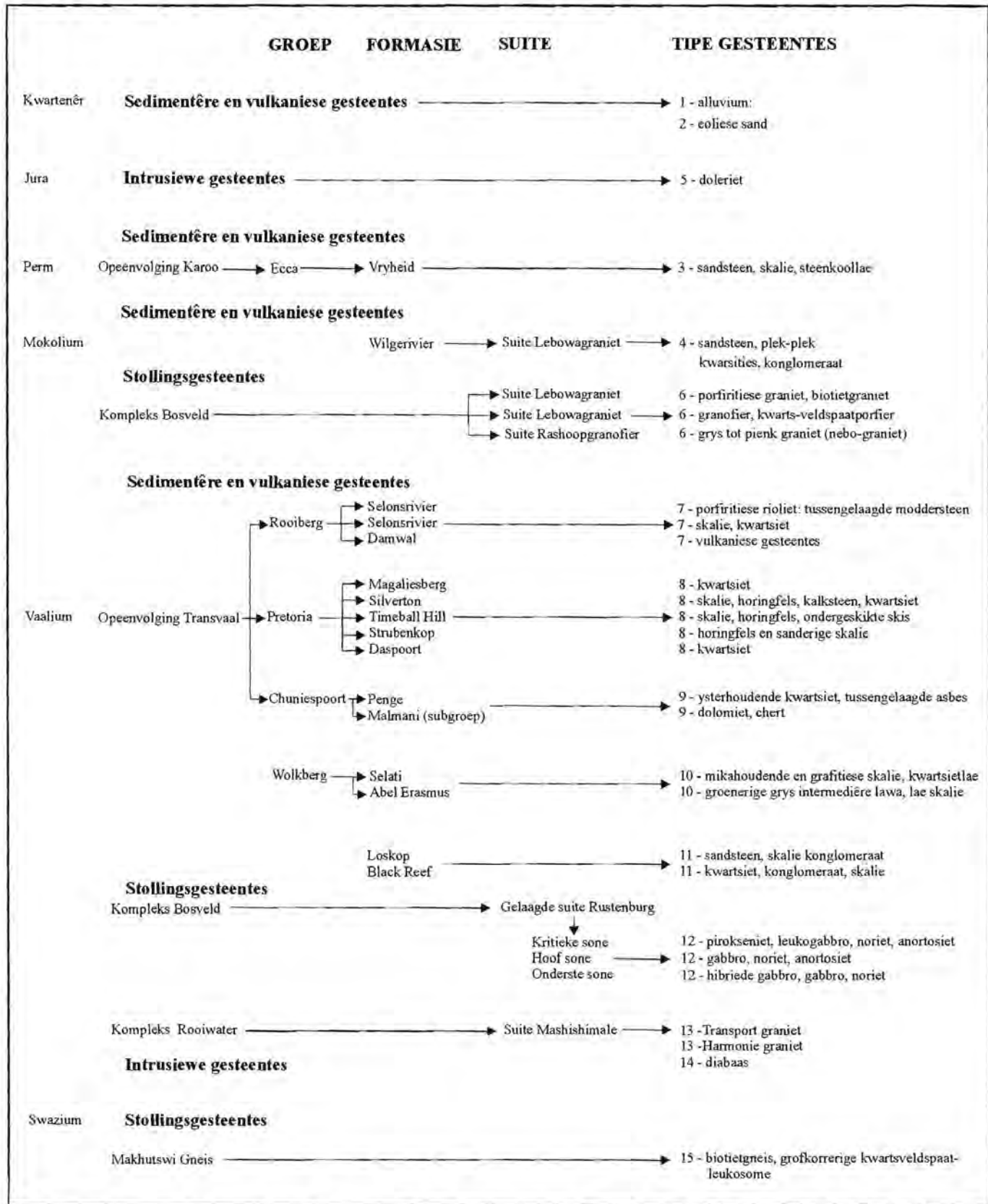
Rotsbodem of vaste gesteentes het 'n groot invloed op die vorm, grootte en ontwikkeling van landvorms deur erosie. Sommige tipes gesteentes is sag, verweer maklik en word geredelik deur water weggevoer. Ander tipes gesteentes is egter hard en is uiters weerstandbiedend teen verwerking deur erosie.

Die mate van weerstandbiedendheid van rots word tot 'n groot mate beïnvloed deur die oorsprong en ouderdom van die gesteente (Strahler 1975). Minder weerstandbiedende gesteentes sal vinniger verweer en sal oorwegend valleie en ander tipes van laagtes in die



Figuur 2.6 Geologiese formasies met die Olifantsriviersisteem geassosieer (Sien Figuur 2.7 vir die beskrywing van geologiese formasies met die relevante gesteentes)(Departement van Mineraal en Energiesake 1978a,b & 1986a,b)

15145207
1514725953



Figuur 2.7 Chronostratigrafiese en litostratigrafiese verdelings van die Olifantsriviersisteam (Departement van Mineraal en Energiesake 1978a,b & 1986a,b)

landskap vorm, terwyl weerstandbiedende gesteentes gewoonlik met koppies, berge en plato's geassosieer word. Landvorms weerspieël dus die rangskikking van die onderliggende rotsmassas.

Daar kan aanvaar word dat die rotsbodem, soos geassosieer met dele van die Olifantsriviersisteem, die vorm van die rivier beïnvloed. Die interaksie van rotsbodem (vaste gesteente) en alluvium, geassosieer met die riviersisteem, het tot gevolg dat verskeie morfologiese eenhede, ook na verwys as alluviale landvorms, gevorm word deur die werking van hidrologiese prosesse.

Daar is verskeie faktore wat bydrae tot die vorming, funksionering en instandhouding van riviersisteme by verskillende ekologiese tydskaal. Faktore of gebeurtenisse soos vloei- en sediment dinamika (kort termyn) en hidrologiese en sediment produksie (lang termyn) kan beskou word as dinamiese faktore (Heritage *et al.* 1997). Geologie word egter beskou as 'n statiese faktor omdat die beweging van geologiese reekse oor periodes van miljoene jare geïgnoreer kan word by hierdie tipe studies en by die betrokke tydskaal. Geologie, by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000, is dan ook gebruik as die primêre stratifiserings kriterium in hierdie studie (sien Hoofstuk 3 – Stratifisering).

Ondersoeke deur Louw (1951), Kruger (1971) en Van Wyk (1983) het getoon dat geologie 'n belangrike rol speel in die afbakening van plantgemeenskappe by sekere ruimtelike skale. In ander studies is gevind dat daar 'n noue assosiasie bestaan tussen die geologie en plantegroei van die Bankenveld soos onder andere in die Suikerbosrand-natuurreservaat (Bredenkamp 1975; Bredenkamp & Theron 1978, 1980; Panagos 1999). Dit is moontlik nie alleenlik die onderliggende geologie (moedergesteente), wat oorsprong gee aan 'n bepaalde grondtipe, wat 'n primêre rol by die verspreiding van plantegroei wat met riviersisteme geassosieer is, speel nie. Die gronde wat by 'n bepaalde posisie aangetref word, weerspieël nie noodwendig die onderliggende geologiese gesteentes nie, maar kan verplaas wees vanaf stroom-op gedeeltes of selfs vanuit die opvanggebied van 'n bepaalde riviersisteem.

Geologie beïnvloed egter nie alleen die vorm van die landskap waardeur die rivier vloei nie, maar ook die vorm van die makrokanaal (sien Hoofstuk 3 vir definisie). Hierdie geomorfologiese variasie word beïnvloed en verander oor tyd deur die invloed van water en

sediment en enige wysiging in hierdie balans sal 'n geomorfologiese verandering tot gevolg hê (Heritage *et al.* 1997).

Heritage *et al.* (1997) beweer verder dat die morfologie van die makrokanaal beheer word deur omvangryke gebeure teen 'n lae frekwensie, inteenstelling met die aktiewe kanale wat op 'n voortdurende wyse verander of gewysig word in reaksie op watervloei, sedimentasie en erosie. Geomorfologiese variasie by 'n bepaalde skaal verteenwoordig mikrohabitate met bepaalde grondwaterbeweging en fluktuasies in die watertafel en speel 'n belangrike rol in die voorkoms en verspreiding van plantspesies wat met riviersisteme geassosieer is. Die ligging van die geologiese formasies wat dwars oor die rivier strek en die algemeenste aangetref word, word kortliks bespreek.

Opeenvolging Karoo

Die grootste gedeelte van die Hoëveld, vanwaar die rivier naby Breyten ontspring tot in die Witbank-omgewing, word gekenmerk aan geologie van die Opeenvolging Karoo, Groep Eccaise Vryheid-formasie (Figuur 2.6). Die gesteentes aangetref is grotendeels sandsteen, skalie en steenkoollae (Figuur 2.7). Hierdie Opeenvolging word plek-plek onderbreek deur doleriet en gesteentes van beide Opeenvolging Transvaal, Groep Rooiberg en die Loskop-formasie.

Groep Waterberg

Die landskap waardeur die rivier vloei net noord van Witbank tot in die omgewing van die Loskopdam-natuurreservaat word gekenmerk aan geologie van die Groep Waterberg (Figuur 2.6), meer spesifiek die Wilgerivier-formasie. Dië formasie bestaan oorwegend uit sandsteen, kwartsitiese sandsteen en konglomeraat (Figuur 2.7). Enkele diabaas dagsome word ook in die gedeelte aangetref.

Kompleks Bosveld

Die Olifantsrivier word van die Loskopdam-omgewing tot by die samevloeiing van die Moosrivier in die Marble-Hall omgewing oorwegend gekenmerk aan geologiese gesteentes van die Kompleks Bosveld se suites Lebowagraniet, Rashoopgranofier en Gelaagde Suite Rustenburg (Figuur 2.6). Gesteentes sluit in granofier, kwartsveldspaatporfier, nebograniet-gabbro, noriet, anortosiet en gabbro (Figuur 2.7).

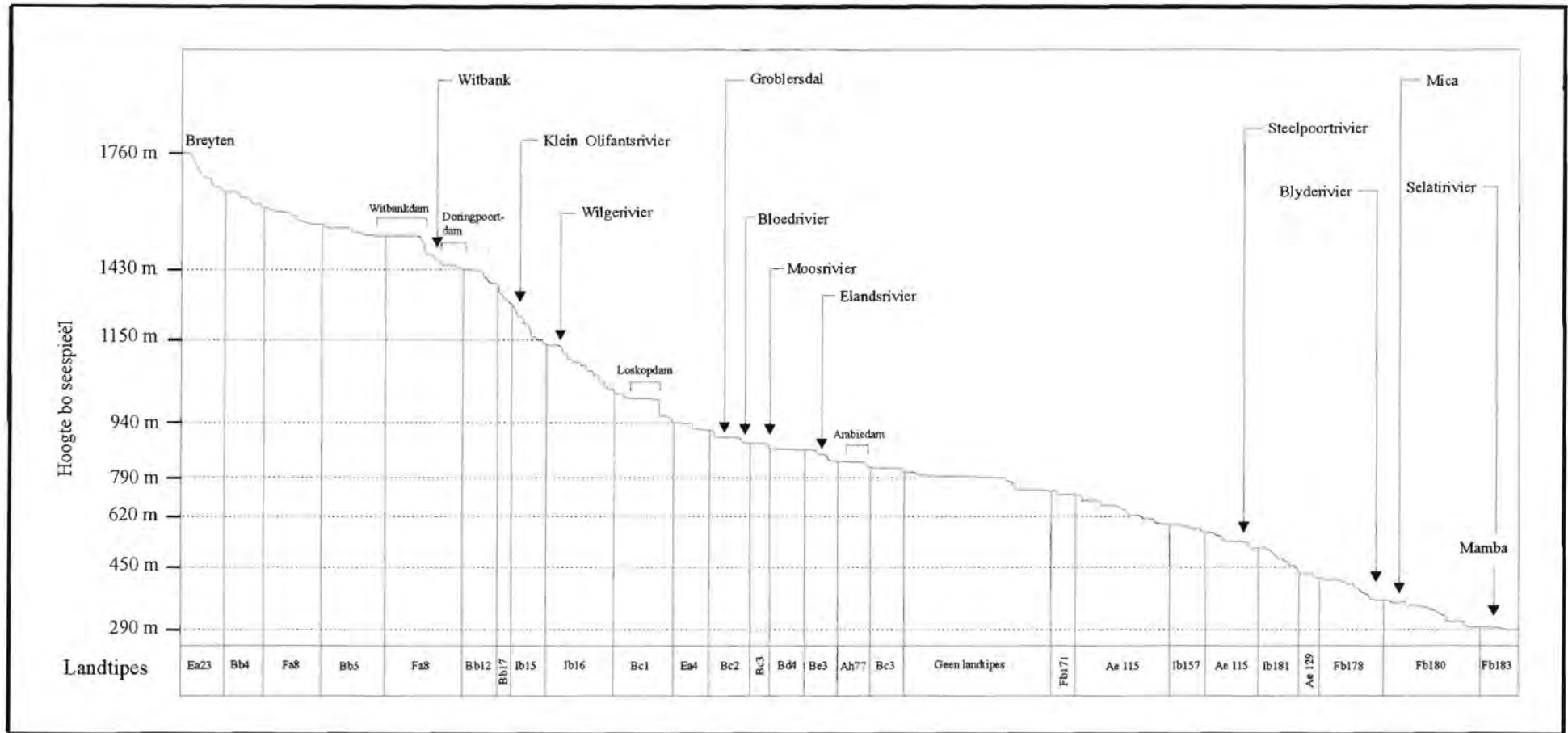
Die Opeenvolging Transvaal se Groep Rooiberg (Damwal-formasie) en Groep Pretoria (Daspoort-formasie) is beperk tot smal stroke terwyl die Loskop-formasie oorwegend beperk is tot Loskopdam en aangrensende area. Die grootste gedeelte van die Olifantsrivier in die Springbokvlakte word gekenmerk aan alluviale neerleggings (Figuur 2.6). Die Kompleks Bosveld, Gelaagde Suite Rustenburg herhaal in die omgewing van die Strydpoortberge.

Opeenvolging Transvaal

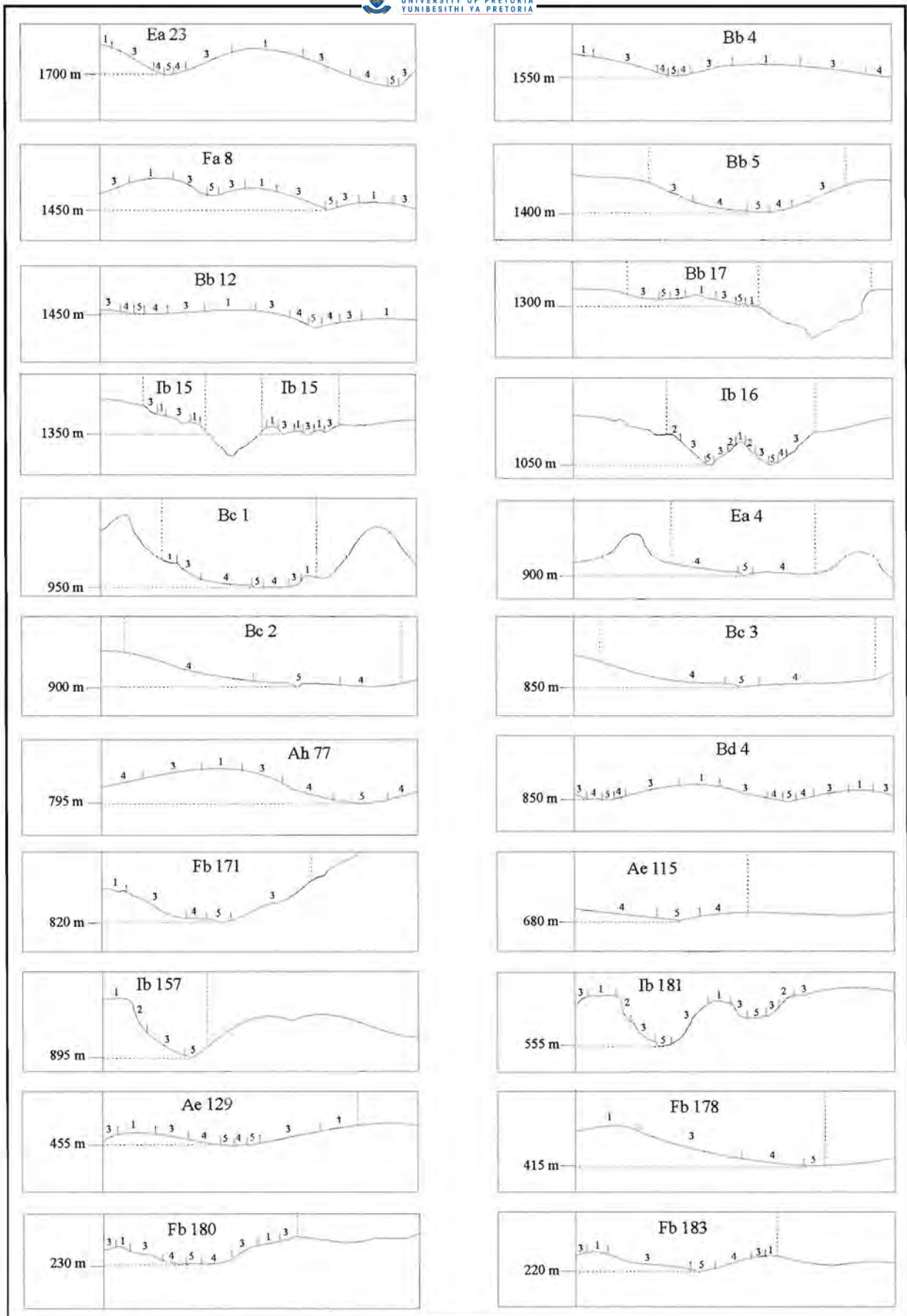
Die geologie van die Olifantsrivier, waar die rivier die bergagtige terrein van die Strydpoort- en Drakensberge binnegaan, word oorwegend aan gesteentes van die Opeenvolging Transvaal (Figuur 2.6) se Groepe Pretoria, Chuniespoort en Wolkberg gekenmerk. Verskeie formasies word afwisselend aangetref en die algemeenste gesteentes is kwartsiet, skalie, horingfels, dolomiet, sandsteen en konglomeraat (Figuur 2.7). Die Opeenvolging Transvaal word onderbreek deur areas gekenmerk aan eoliese sand.

Kompleks Rooiwater

Die Olifants-Blyderivier samevloeiing word gekenmerk aan gesteentes van die Kompleks Rooiwater se Suite Mashishimale (Figuur 2.6) wat oorwegend uit graniet bestaan (Figuur 2.7). Die grootste gedeelte van die Laeveld, vanaf die J.G. Strydomtonnel tot by Mamba word egter gekenmerk aan biotietgneis en grofkorrelrige kwartsveldspaatleukosome bekend as Makhutswi Gneis.

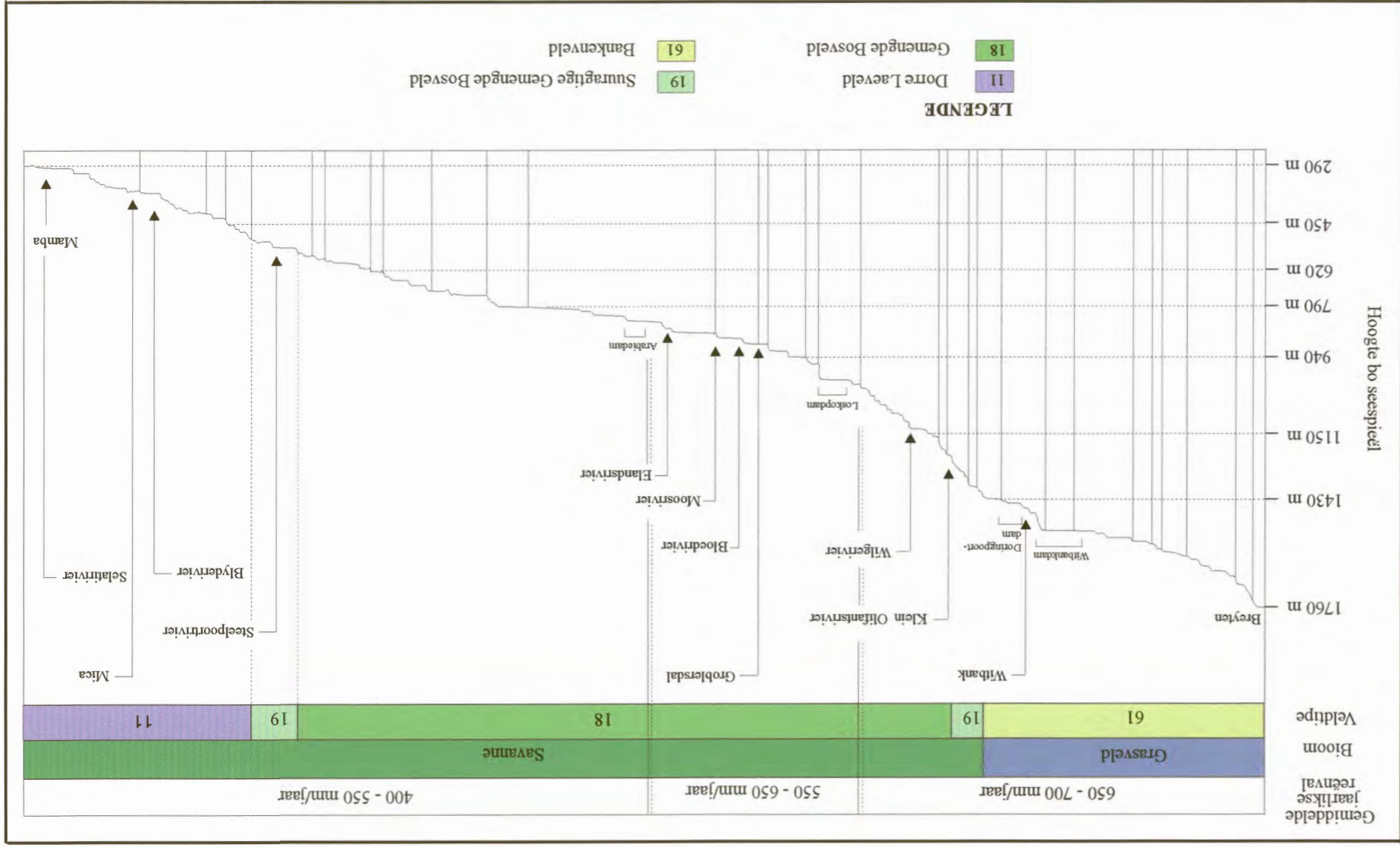


Figuur 2.8 Die onderskeie landtipes met die Olifantsriviersisteam geassosieer (Landtipe-reeks 1985a, b; 1986 & 1987)



Figuur 2.9 Terreinvormsketse van die verskillende landtipes waardeur die Olifantsrivier vloei (Landtipe-Opnamepersoneel 1985; 1987; 1988 & 1989) (Sien Tabel 2.3)

Figur 2.10 Biome en Veldtipes met die Olfantstriviersistiem geassosieer (Rutherford & Westfall 1986, Acoccks 1988)



2.4 Landtipes en Grondvorms

'n Landtipe is die afbakening van 'n gebied, op 'n skaal van 1:250 000, met 'n opvallende mate van eenvormigheid met betrekking tot terreinvorm, grondpatroon en klimaat (Landtipe-opnamepersoneel 1988). Hierdie kunsmatige klassifikasie en daaropvolgende kartering van die geïdentifiseerde eenhede bekend as landtipes is primêr gedoen om die landbousektor te adviseer. Landtipes inkorporeer, soos reeds genoem, terreinvorms, grondpatroon en klimaat. Die terreinvorms illustreer die dominante topografiese variasie kenmerkend van 'n bepaalde area en tesame met klimaat en grondpatroon kan daar aanbevelings gemaak word ten opsigte van toepaslike landelike gebruikspraktyke.

Die eienskappe van opvanggebiede en landelike gebruikspraktyke geassosieer met opvanggebiede van riviere, speel 'n deurslaggewende rol in die funksionering van hierdie sisteme. Aktiwiteite wat byvoorbeeld 'n verhoogde sedimentproduksie tot gevolg het beïnvloed nie alleen die vorm (mikrohabitate) wat met die riviersisteem geassosieer is nie, maar kan die spesiesamestelling en verspreiding van plante wat met die riviersisteem geassosieer is, oor ekologies relevante tydskaal verander.

Die Landtipe kaart (2628 Oos Rand; 2528 Pretoria; 2428 Nylstroom; 2430 Pilgrim's Rest) toon agt hoof landtipes wat betrekking het op die Olifantsriviersisteem (Figuur 2.8). Hierdie landtipes kan onderverdeel word in 20 variasies. Die posisie van die rivierbanke en riviersisteem in die landskap verteenwoordig terreineenhede 4 en 5 en om hierdie rede word daar slegs na die grondvorms van bogenoemde twee terreineenhede verwys.

Dië eenhede dien as basis vir die beskrywing van die grondtipes. Terreinvormsketse van die onderskeie landtipes (Figuur 2.9) toon die terreinmorfologiese-eenhede aangetref binne elke landtipe waar 1- kruine; 2-vryhange; 3-middelhange; 4-voethange en 5-valleivloere verteenwoordig.

Tabel 2.3 Die landtipes met geassosieerde grondvorms vir terreineenhede 4 en 5 (Landtipe-opnamepersoneel 1995, 1987, 1988 & 1989).

Grondvorms van terreineenhede 4 en 5		
Landtipe	Voethang (4)	Valleivloer (5)
Ea 23	Rensburg, Valsrivier, Kroonstad, Bonheim, Avalon, Hutton	Rensburg, Valsrivier
Bb 4	Westleigh, Longlands, Swartland, Kroonstad, Estcourt, Valsrivier, Arcadia	Rensburg, Katspruit, Estcourt
Fa 8	terrein-eenheid ontbreek	Mispah, Clovelly, Wasbank, Estcourt
Bb 5	Hutton, Wasbank, Valsrivier, Mispah, Longlands, Glencoe, Avalon, Swartland, Estcourt, Kroonspruit	Rensburg, Katspruit, Valsrivier, Estcourt
Bb 12	Avalon, Clovelly, Cartref, Longlands, Glencoe, Hutton, Wasbank, Katspruit	Wasbank, Katspruit, Longlands, Dundee
Bb 17	terrein-eenheid ontbreek	Longlands, Wasbank, Swartland, Cartref, Katspruit
Ib 15	terrein-eenheid ontbreek	Dundee
Ib 16	Mispah, Clovelly, Cartref, Glenrosa, Hutton, Wasbank	Dundee, Oakleaf
Bc 1	Hutton, Avalon, Kroonstad, Wasbank, Glenrosa, Bainsvlei, Sterkspruit, Glencoe	Kroonstad, Sterkspruit, Oakleaf
Ea 4	Shortlands, Arcadia, Bonheim, Hutton, Swartland	Arcadia, Bonheim, Swartland
Bc 2	Hutton, Clovelly, Glencoe	Hutton, Oakleaf, Dundee, Glencoe, Longlands
Bc 3	Hutton, Avalon, Oakleaf, Glencoe	Hutton, Dundee, Oakleaf, Longlands
Ah 77	Hutton, Clovelly, Mispah, Oakleaf	Hutton, Oakleaf, Dundee, Clovelly, Valsrivier
Bd 4	Wasbank, Mispah, Swartland, Oakleaf, Avalon, Hutton, Estcourt	Wasbank, Estcourt, Longlands, Swartland, Oakleaf
Fb 171	Mispah, Glenrosa, Valsrivier, Hutton, Clovelly, Shortlands	Hutton, Valsrivier, Dundee
Ae 115	Hutton, Swartland, Valsrivier	Hutton, Oakleaf, Valsrivier, Bonheim
Ib 157	terrein-eenheid ontbreek	Mispah, Oakleaf, Shortlands, Hutton, Swartland
Ib 181	terrein-eenheid ontbreek	Oakleaf, Dundee
Ae 129	Hutton, Swartland, Westleigh, Glenrosa, Cartref, Hutton	Oakleaf, Estcourt
Fb 178	Glenrosa, Swartland, Estcourt, Cartref, Hutton	Swartland, Oakleaf, Estcourt, Dundee
Fb 180	Mispah, Cartref, Shortlands, Glenrosa, Swartland	Mispah, Oakleaf, Swartland, Glenrosa, Estcourt
Fb 183	Glenrosa, Hutton, Estcourt, Shepstone, Cartref, Swartland, Shortlands	Swartland, Shepstone, Estcourt

Grondbeskrywings vir die Olifantsriviersisteen is beperk tot die gronde van die voethange en valleivloere van die onderskeie landtipes (Tabel 2.3). Die voormalige Lebowa tuisland is nie in landtipes onderverdeel nie (Landtipereeks 1987) en die gronde van die gebied word dus nie beskryf nie. Die riviersisteen in hierdie area word egter grotendeels gekenmerk aan alluviale afsettings. Grondeienskappe is tydens die data-inwinning by die onderskeie monsterpersele aangeteken. Alle grondvorms wat vermeld word, is volgens die binomiese grondklassifikasiesisteesel van MacVicar *et al.* (1977).

2.5 Biome

Dit word algemeen aanvaar dat 'n bioom 'n breë ekologiese eenheid is (Smit 1974) wat strek oor 'n groot natuurlike area (Rutherford & Westfall 1986). 'n Bioom bevat relatief eenvormige lewensvorme (Odum 1971) of word primêr gekenmerk aan lewensvorme met 'n soortgelyke fisonomie (Hanson 1962). Die relevante eienskappe van die biota korreleer met omgewingstoestande (Hanson 1962) en word, meer spesifiek, bepaal deur klimaat (Godman & Payne 1979). Hierdie eienskappe van die biota weerspieël die belangrikste klimaatskenmerke (Odum 1971). Alhoewel verskeie klimaatsfaktore plantegroei beïnvloed, word die stelling van Walter (1979), wat voorstel dat die belangrikste habitat- en omgewingsfaktore die verhouding van water en hitte is, ondersteun (Rutherford & Westfall 1986)(sien punt 2.7 – klimaat).

Byna alle lewensvorm-sisteme wat voorgestel is, aanvaar die volgende breë beginsels (Cain et al. 1959):

- plante het verskillende ekologiese amplitudes of toleransies;
- die fisiologiese integrasie van die totale omgewing is nodig vir 'n plant se suksesvolle voortbestaan; en
- daar is gereeld 'n korrelasie tussen die morfologie en aanpassings in plante.

Daar is verskeie kombinasies van dominante lewensvorme in Suid-Afrika by bioomskaal geïdentifiseer. Bioom-identifisering is gedoen by 'n ruimtelike skaal van 1:10 000 000 (Rutherford & Westfall 1986). Die Olifantsrivier-opvanggebied word aan die teenwoordigheid van twee biome naamlik die Grasveld- en die Savanne-bioom gekenmerk (Figuur 2.10)(Rutherford & Westfall 1986). Departement van Waterwese (1991f) maak melding van 'n derde bioom naamlik woudbioom in die omgewing van Mica. Hierdie area is baie beperk en is nie karteerbaar op die bioomskaal nie (Westfall, persoonlike mededeling).

Die grasveldbioom is fisonomies monolities en word aan 'n sterk dominansie van hemikriptofiete van die Poaceae gekenmerk (Rutherford & Westfall 1986), terwyl die Savannebioom komponente van beide die hemikriptofiete en fanerofiete insluit. Die produksie van hemikriptofiete verlaag as gevolg van die invloed van fanerofiete geassosieer

met die Savannebloom. Alhoewel die vogmatriks, soos deur Rutherford & Westfall (1986) voorgestel, nie onderskeid maak tussen die Grasveld- en die Savannebloom nie, word onderskeid aangetref in die temperatuur-vog matriks in terme van die minimum temperature en somerreënval (sien punt 2.7 – klimaat).

Hierdie verdeling word bepaal deur die afwesigheid van fanerofitiese dominansie in die vogtige lae temperatuur areas. Die afwesigheid van 'n fanerofitiese dominansie in die Grasveldbloom, soos geassosieer met die Savannebloom, kan toegeskryf word aan minimum temperature te laag vir die effektiewe vestiging van fanerofiete by die spesifieke reënval. Figuur 2.13 illustreer hierdie tendens en toon 'n duidelike klimaatsgradiënt ten opsigte van beide gemiddelde jaarlikse reënval en minimum temperature geassosieer met die Olifantsriviersisteem vanaf die oorsprong op die Hoëveld tot by Phalaborwa in die Laeveld aan.

Die rivier kronkel deur die Grasveldbloom in die Hoëveld waar die oewers en omliggende terrestriële plantegroei grotendeels deur gras en kruidspesies verteenwoordig word, met die uitsondering van enkele dwergstruik en struik. In die gedeelte tussen Witbank en Loskopdam vind die oorgang na die Savanne-bloom plaas. Die Savannebloom sluit daardie gedeelte van die Olifantsrivier wat strek vanaf die plaas Mooifontein noord van Witbank tot by Mamba in die Laeveld in. Die Savanne-bloom kan beskryf word as 'n area met 'n kruidagtige stratum, gewoonlik grasspesies, en 'n laag houtagtige plante. Die houtagtige komponent varieër en kan betreklik wydverspreid/yl gespaseer wees met 'n kroonbedekking van tot 75% (Edwards 1983).

Die plantegroei wat met die makrokanaal van die Olifantsrivier geassosieer is, is onderverdeel in biome en op hierdie basis beskryf (sien Hoofstukke 4 & 5). Daar is opvallende strukturele- en floristiese verskille tussen die plantegroei van die Grasveld- en die Savannebloom, in beide die makrokanaal en in die opvanggebied. Daar is egter opvallende strukturele- en floristiese ooreenkomste tussen die plantegroei met die makrokanaal en die omliggende biome kenmerkend van die opvanggebied. Hierdie ooreenkomste is te verwagte in ag geneem dat biome, wat by 'n ruimtelike skaal van 1:10 000 000 beskryf is, omvangryke variasie sal insluit.

Ondanks verskeie floristiese- en strukturele ooreenkomste tussen die omliggende terrestriële veld en die plantegroei wat met die makrokanaal geassosieer is, verskil die plantegroei kenmerkend van die riviersisteem, veral in die Savannebloom, voldoende om hierdie plantegroei as eiesoortig aan die riviersisteem te beskryf. Die floristiese verwantskappe, wat beide die verskille- en ooreenkomste insluit, word in Hoofstuk 6 geïllustreer en bespreek.

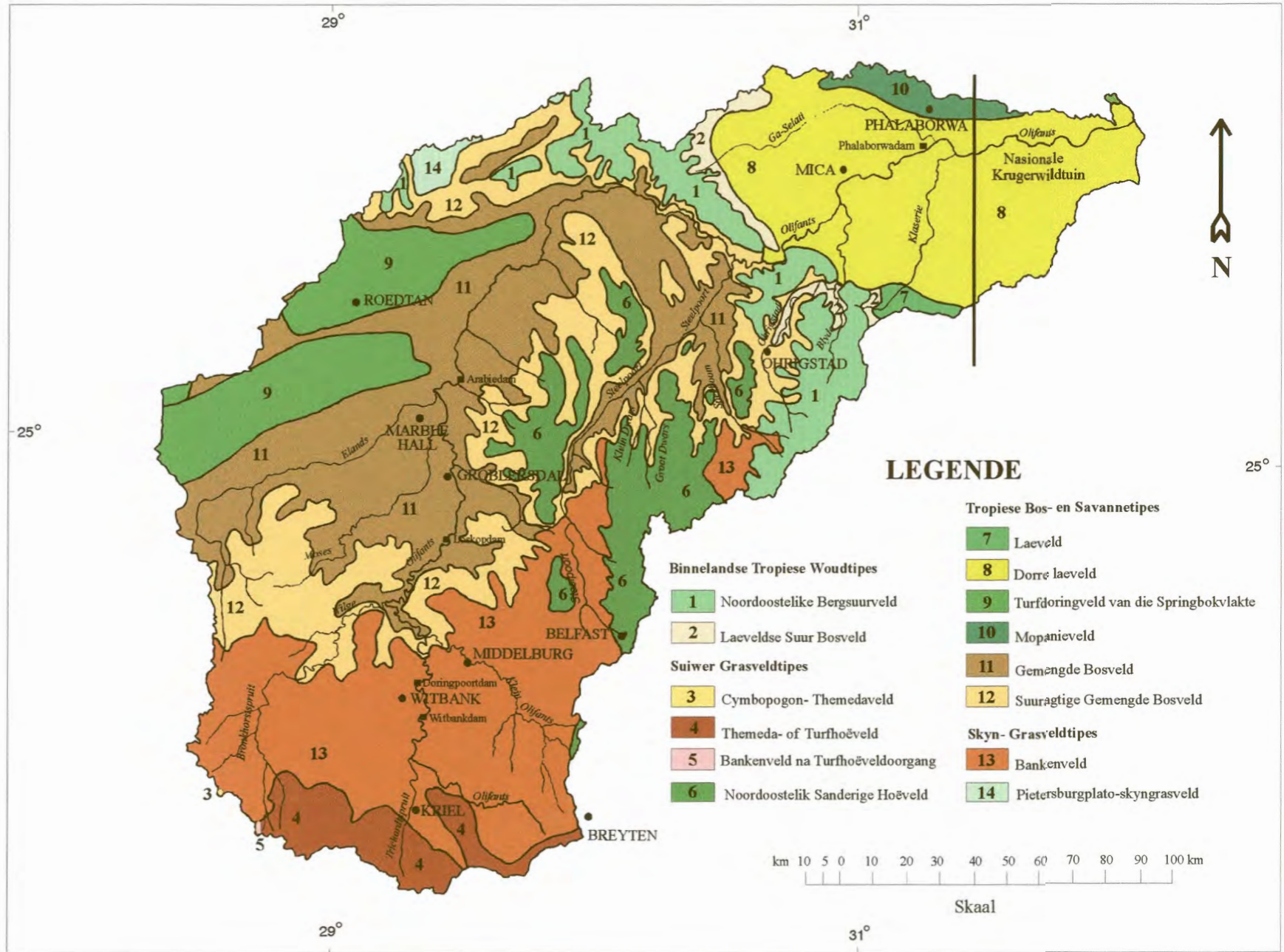
2.6 Veldtipes

Die begrip veldtipe word deur Acocks (1988) gedefinieer as 'n plantegroei-eenheid waarvan die variasie klein genoeg is sodat aanvaar kan word dat die hele eenheid dieselfde boerderypotensiaal besit. Floristiese variasie in 'n plantegroei-stand is omgekeerd eweredig aan die skaal, met ander woorde hoe kleiner die ruimtelike skaal, hoe meer floristiese variasie word verwag binne 'n bepaalde plantegroei-stand. Daar kan dus aanvaar word dat bieme, by 'n ruimtelike skaal van 1:10 000 000, meer floristiese variasie sal insluit as veldtipes wat by 'n ruimtelike skaal van 1:1 500 000 geïdentifiseer en gekarteer is.

Die anomolie geassosieer met 'n skaalverandering en 'n kunsmatige klassifikasieproses het tot gevolg dat daar nie noodwendig 'n ooreenkoms tussen veldtipe- en bioomgrense is nie, maar dat veldtipes in sommige gevalle ekotone (oorgangsareas) tussen twee aangrensende bieme kan verteenwoordig (Westfall, persoonlike mededeling).

Variasie in die omgewing, waarvan klimaat die belangrikste faktor is, veroorsaak variasie in plantegroei en dit is dus nodig om plantegroei op grond hiervan in hanteerbare eenhede te verdeel. Low & Rebelo (1996) verskaf 'n breë oorsig ten opsigte van Suid-Afrika, Lesotho en Swaziland se natuurlike hulpbronne. Die gekarteerde en beskryfde plantegroei-eenhede staan bekend as plantegroeitipes. Hierdie eenhede besit 'n soortgelyke plantegroei-struktuur met belangrike gemeenskaplike plantspesies.

Daar word 13 van Acocks (1988) se veldtipes in die Olifantsrivier-opvanggebied aangetref (Figuur 2.11). Die Olifantsrivier vloei egter net deur vier veldtipes (Figuur 2.10) naamlik die Bankenveld (Veldtipe 61), Suuragtige Gemengde Bosveld (Veldtipe 19), Gemengde Bosveld (Veldtipe 18) en die Dorre Laeveld (Veldtipe 11).



Figuur 2.11 Die onderskeie Veldtipes (Acocks 1988) met die Olifantsrivier-opvanggebied geassosieer

Acocks beskryf Bankenveld as 'n skyngrasveld, terwyl Rutherford & Westfall (1986) na Bankenveld verwys as 'n gespesialiseerde nis waar bome, struik, kruide en grasse assosieer.

Die riviersisteem word gekenmerk aan tipiese Bankenveld plantegroei op die rivierbanke en omliggende terrestriële veld vanwaar die rivier in die Breyten-omgewing ontspring tot effens noord van Witbank. Die plantegroei in die omgewing van die Klein Olifants-Olifants samevloeiing word beskryf as Suuragtige Gemengde Bosveld. Hierdie veldtipe vorm egter net 'n betreklike smal strook alvorens die plantegroei verander na Gemengde Bosveld.

Die grootste gedeelte van die rivier word gekenmerk aan hierdie veldtipe. Die Gemengde Bosveld strek vanaf die bergagtige terrein suid van Loskopdam tot in die omgewing van Penge vanwaar die plantegroei weer verander in 'n smal strook Suuragtige Gemengde Bosveld tot in die omgewing van die Steelpoort-Olifants samevloeiing. Die veldtipe van die Laeveldgedeelte staan bekend as Dorre-Laeveld (Figure 2.10 & 2.11).

Daar is 'n mate van ooreenstemming tussen die veldtipes wat met die riviersisteem geassosieer is en die topografie van die omgewing. Die twee stroke Suuragtige Gemengde Bosveld wat met die riviersisteem geassosieer is (Figuur 2.11), is onderskeidelik tot die bergagtige areas suid van Loskopdam en die gedeelte van die Drakensberge stroom-op van Manoutsapark beperk. Die Bankenveld, Gemengde Bosveld en Dorre Laeveld word onderskeidelik grotendeels met die topografiese sones bekend as Hoëveld, Springbokvlakte en Laeveld geassosieer (Figuur 2.4). Daar moet in gedagte gehou word dat beide die veldtipe- en topografiese klassifikasies kunsmatig is en dat die skale van kartering hoogs waarskynlik verskil.

Ondanks die onderlinge floristiese ooreenkomste tussen die onderskeie veldtipes wat met die makrokanaal en omliggende opvanggebied geassosieer is, kan daar beweer word dat daar 'n groter floristiese ooreenkoms tussen die oewersone van die riviersisteem by opeenvolgende veldtipes is, as wat daar floristiese ooreenkomste is tussen die oewersone en die omliggende terrestriële veld binne 'n bepaalde veldtipe. Hierdie tendens kan moontlik toegeskryf word aan die oorwegend hoër transpirasietempo's en unieke waterbehoefte van die plantegroei wat met die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem geassosieer is (sien Hoofstuk 6).

2.7 Klimaat

Klimaat, 'n basiese omgewingsfaktor, is moontlik die hoeksteen van natuurlike geografie (Strahler 1975) deur onder andere die verwerking van moedergesteente, die totstandkoming van grondvorme en die transporterings van materiaal. Die werking van klimaat, wat beskou kan word as 'n landvormings agent, het verskeie uiteenlopende landvorme tot gevolg.

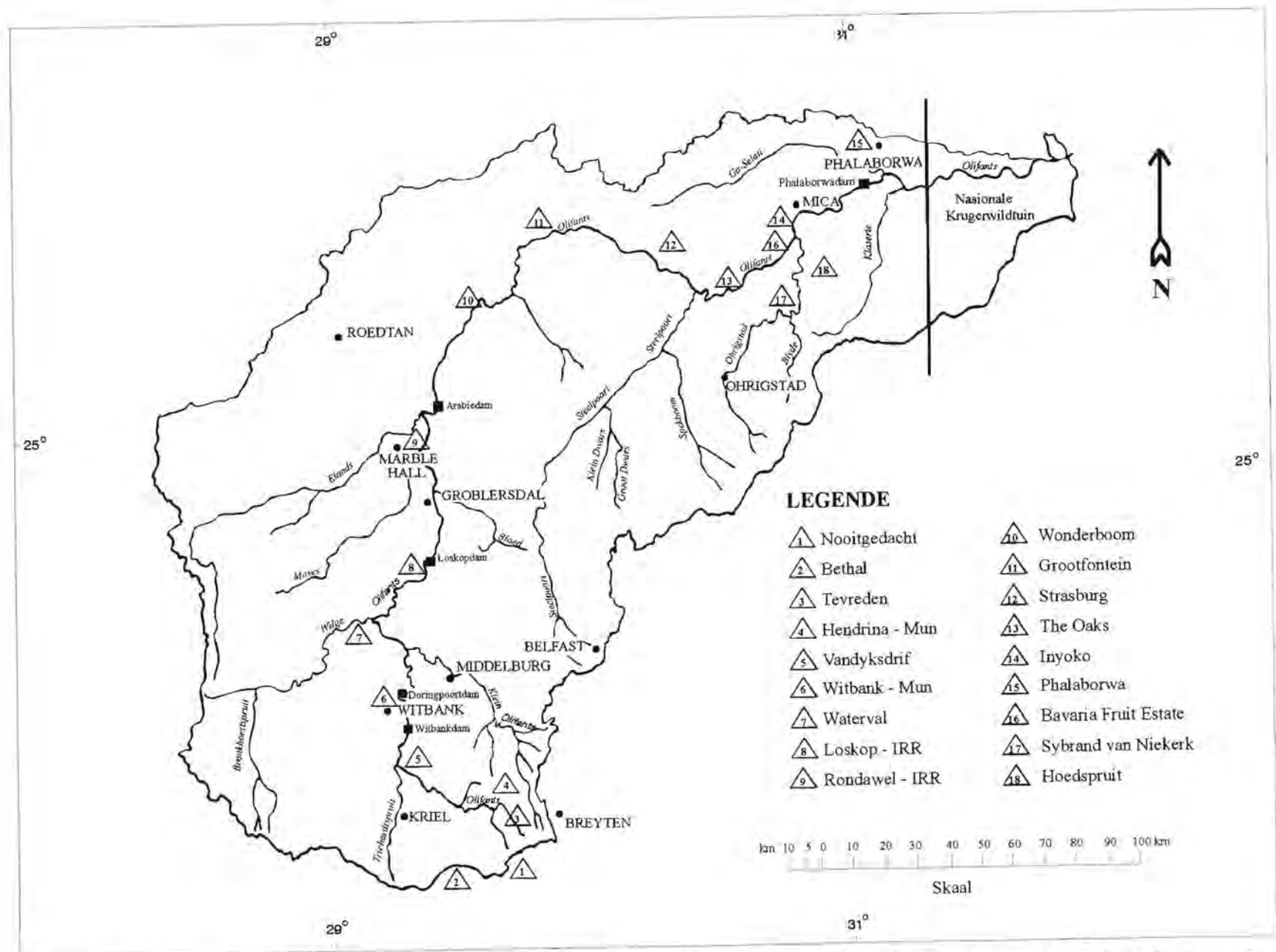
Plante word beskou as die primêre produseerders van organiese materiaal, wat lewe onderhou (Strahler 1975). Klimaats-, topografiese-, edafiese en biotiese faktore beïnvloed die groei en verspreiding van plantspesies (Watts 1971). Klimaat is egter die belangrikste faktor. Strahler (1975) beweer dat energie en water die kritiese komponente van klimaat is wat noodsaaklik is vir lewe op aarde. Temperatuur, sonskyn en reënval is drie belangrike aspekte van klimaat en speel 'n groot rol in die verspreiding van plantspesies (Schulze & McGee 1978). Rutherford en Westfall (1986) ondersteun die voorstel van Walter (1979) wat beweer dat die belangrikste habitat- en omgewingsfaktore verantwoordelik vir plantegroei- verspreiding die verhouding van water en hitte is.

Die klimaat van enige gebied word deur die volgende faktore bepaal (Schulze (1965):

- die breedtegraad, wat die hoeveelheid sonstraling bepaal;
- die ligging ten opsigte van verspreiding van land en see; en
- die hoogte bo seevlak.

Sekondêre faktore wat ook 'n invloed op die klimaat uitoefen (Schulze 1965) is: die algemene sirkulasie van die atmosfeer en sy versteurings, seestrome, die algemene aard van die aardoppervlak en die oriëntering ten opsigte van rante en berge.

Die opvanggebied van die Olifantsrivier sorteer oorwegend in twee klimatologiese sones volgens Schulze (1984). In beide die Noord Transvaal- en Laeveld-sone is reënval beperk tot die somermaande met Januarie as die maand met die hoogste reënval. Die gemiddelde jaarlikse reënval styg skerp met 'n toename in hoogte bo seespieël langs die eskarpement. Meeste van die reënval in beide die sones word geassosieer met donderstorms.



Figuur 2.12 Ligging van die weer- en reënvalstasies waarvan klimaatgegevens verkry is (Sien Tabelle 2.4 & 2.5 vir die besonderhede van die onderskeie stasies)

Die Laeveld-sone word beskryf as warm tot baie warm met 'n redelik hoë humiditeit en die voorkoms van ryp is beperk tot enkele laagliggende valleie in teenstelling met die Noord Transvaal-sone wat beskryf word as baie warm tot semi-arië met ryp wat meer algemeen voorkom gedurende die wintermaande.

Die mees suidelike gedeelte van die opvanggebied sorteer in die Hoëveld-sone. Die reënval in die sone is grootliks beperk tot die somermaande en gaan gewoonlik gepaard met stortbuie, swaar donderstorms en sterk winde. Hael is 'n redelik algemene verskynsel en die voorkoms van ryp is kenmerkend van die sone (Schulze 1984).

Die besonderhede en ligging van die weer- en reënvalstasies waarvan die klimaatgegevens verkry is, word in Tabela 2.4 en 2.5 en Figuur 2.12 weergegee.

Tabel 2.4 Besonderhede van die weerstasies waarvan die klimaatgegevens verkry is (Weerburo 1990; Agromet databasis 1995).

Weerstasie	Suiderbreedte	Oosterlengte	Hoogte bo seespieël (m)	Waarnemingsperiode
Nooitgedacht 0442/781LO	26°31'	29°57'	1 698	1942-1995
Bethal 0479/010LO	26°10'	29°31'	1 635	1984-1995
Loskop-IRR 0552/6549	25°24'	29°22'	1 009	1959-1995
Bavaria Fruit Estates 0637/655LO	24°25'	30°52'	550	1944-1995
Sybrand van Nickerk 0637/537LO	24°27'	30°48'	485	1984-1986
Vandyksdrif 0478/5468	26°06'	29°19'	1 521	1928-1995
Hendrina-Mun 0479/3698	26°09'	29°43'	1 615	1949-1995
Witbank-Mun 0515/4122	25°52'	29°14'	1 600	1948-1995
Hoedspruit 0638/0521	24°22'	31°02'	513	1977-1990
Phalaborwa 0681/266	23°56'	31°06'	427	1961-1990

Die effek van temperatuur en reënval op plantegroei word duidelik weerspieël op bioomvlak, waar bogenoemde twee kriteria onder andere gebruik is om plantegroei by 'n ruimtelike skaal van 1:10 000 000 te identifiseer (Rutherford & Westfall 1986). Die verspreiding van plantspesies, gekenmerk aan pertinente groeivorms, word deur hierdie klimaatskenmerke beïnvloed. Daar is duidelike korrelasies tussen biome en die heersende hitte/vog verhoudings in bepaalde geografiese areas.

Die Olifantsrivieropvanggebied word, soos reeds in punt 2.5 bespreek, aan die teenwoordigheid van twee biome, naamlik die Grasveld- en Savanne biome gekenmerk. Daar is opvallende floristiese en strukturele verskille tussen die plantegroei wat met hierdie twee biome geassosieer is. Die floristiese en strukturele verskille tussen die twee biome is egter nie beperk tot die opvanggebied nie, maar is ook duidelik waarneembaar in die plantegroei met die makrokanaal van die rivier geassosieer (sien Hoofstuk 6).

Die verspreiding van plantegroei word beïnvloed deur hitte/vog verhoudings van 'n bepaalde geografiese area by 'n ekologies relevante ruimtelike skaal. Die situasie is egter meer kompleks waar plantegroei met dreinerings- en makrokanale geassosieer word. Hierdie longitudinale sisteme word, anders as in die geval van terrestriële plantegroei, nie alleen beïnvloed deur aktiwiteite met gepaardgaande impakte in die onmiddellike omgewing nie, maar weerspieël die toestand van die groter opvanggebied en aktiwiteite stroom-op van 'n bepaalde lokaliteit.

Tabel 2.5 Besonderhede van die reënvalstasies waarvan die reënvaldata verkry is (Weerburo 1990; Agromet databasis 1995).

Reënvalstasie	Suiderbreedte	Oosterlengte	Hoogte bo seespieël (m)	Waarnemingsperiode
Tevreden 479/348	26°18'	29°42'	1 676	1914-1960
Waterval 515/155	25°35'	29°06'	1 198	1911-1969
Rondawel-IRR 591/627	24°57'	29°21'	915	1952-1995
Wonderboom 635/208	24°28'	29°37'	760	1948-1995
Grootfontein 635/763	24°13'	29°56'	726	1938-1984
Strasburg 636/706	24°17'	30°24'	731	1958-1988
The Oaks 637/261	24°22'	30°40'	480	1955-1989
Inyoko 637/609	24°09'	30°51'	445	1927-1993

2.7.1 Temperatuur

Gemiddelde temperatuur, of die beskikbare hitte alleen, is nie 'n beperkende faktor by die bepaling van streeksverskille in plantegroeiformasies nie. Floristiese variasie by 'n meso- of mikroskaal word egter dikwels deur die temperatuurruiterstes bepaal. Scheepers (1978) meen dat temperatuurruiterstes 'n belangrike rol speel in die verspreidingspatroon van plante en dus as 'n ekologies beperkende faktor beskou moet word. Gemiddelde temperature het 'n relatief beperkte invloed op plantegroei.

Tabel 2.6 Die gemiddelde langtermyn temperatuurgegevens, gemeet in °C, soos aangeteken by die betrokke weerstasies (Weerburo 1990; Agromet databasis 1995).

Maand	Gemiddeldes van																	
	Daaglikse maks. temp.						Daaglikse min. temp.						Daaglikse temp.					
	N	B	L	S	Ba	P	N	B	L	S	Ba	P	N	B	L	S	Ba	P
Januarie	24,7	25,8	31,1	30,5	31,2	31,7	13,0	13,0	15,9	20,4	19,7	20,8	18,8	19,4	23,5	25,4	25,3	26,1
Februarie	24,7	25,7	30,0	29,8	28,6	30,7	12,7	12,6	14,7	19,8	18,9	20,5	18,5	19,2	22,4	24,6	23,7	25,7
Maart	23,5	24,6	28,6	29,5	29,3	29,5	11,3	11,1	13,4	19,4	17,7	19,6	17,4	17,8	21,0	24,6	23,4	24,6
April	21,5	22,8	26,3	27,2	28,6	28,4	8,0	7,2	11,1	16,8	16,6	16,8	14,7	15,0	18,7	22,0	22,6	22,5
Mei	19,1	20,6	24,5	24,9	27,1	26,5	3,6	2,4	8,1	13,9	14,2	13,3	11,3	11,5	16,3	19,4	20,7	19,9
Junie	16,5	17,2	21,7	23,1	24,7	24,3	0,1	-1,1	5,3	11,6	10,5	10,1	8,3	8,0	13,5	17,3	17,5	17,1
Julie	17,0	17,9	22,8	23,2	24,8	24,3	0,1	-1,4	4,7	11,4	10,8	10,4	8,5	8,3	13,8	17,5	17,7	17,3
Augustus	19,6	20,5	25,4	26,0	25,6	25,9	2,8	2,0	6,5	12,8	12,4	12,3	11,2	11,2	15,9	19,3	19,0	19,1
September	22,5	23,7	28,8	26,9	30,1	28,2	6,9	6,3	9,8	15,7	15,2	15,0	14,7	15,0	19,3	21,3	22,6	21,5
Oktober	23,3	23,9	29,5	27,7	28,6	28,7	9,4	9,8	11,3	16,9	16,4	16,9	16,3	16,8	20,4	22,3	22,6	22,8
November	23,4	24,3	29,5	27,8	30,4	29,9	11,0	11,3	13,2	17,6	18,7	18,6	17,2	17,8	21,4	22,7	24,6	24,3
Desember	24,7	24,9	30,3	30,1	31,6	31,2	12,4	12,7	14,7	19,8	19,8	19,6	18,4	18,8	22,4	24,9	25,6	25,2
Jaar	21,7	22,7	27,4	27,2	28,4	28,3	7,6	7,2	10,7	16,3	15,9	16,2	14,6	14,9	19,1	21,8	22,1	22,2

N - Nooitgedacht
 S - Sybrand van Niekerk

B - Bethal
 Ba - Bavaria Fruit Estate

L - Loskop
 P - Phalaborwa

Volgens die langtermyn temperatuurgegevens (Tabel 2.6) word die hoogste maandelikse maksimum temperature by al die betrokke weerstasie vanaf Oktober tot Maart ondervind. Nooitgedacht, op die Hoëveld, toon 'n gemiddelde daaglikse maksimum temperatuur van 24,7 ° C gedurende Desember en Januarie in teenstelling met Loskop-Irr- en Phalaborwa- weerstasies waar die gemiddelde daaglikse maksimum temperature gedurende Januarie onderskeidelik 31,1 ° C en 31,7 ° C is. Daar is ook 'n verskil in die gemiddelde daaglikse minimum temperature tussen die drie weerstasies (Tabel 2.6).

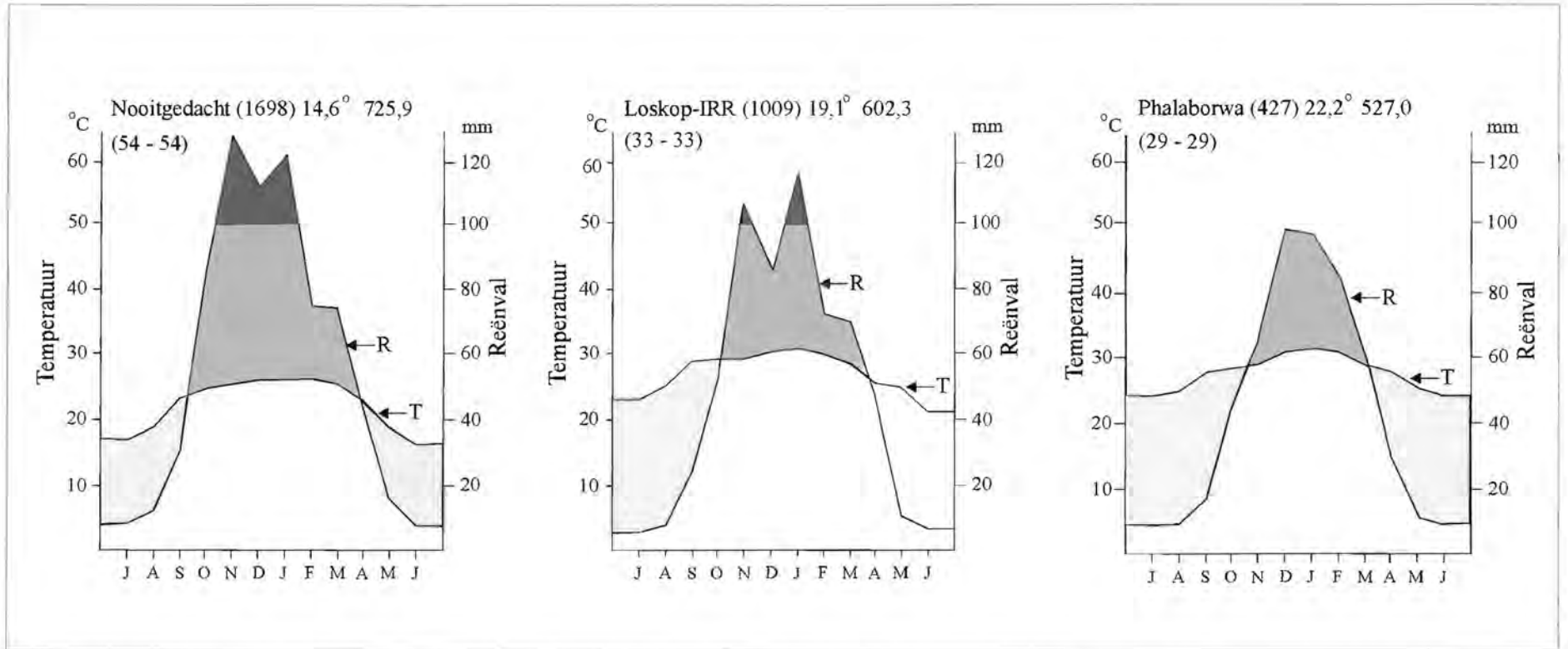
Tabel 2.7 Die hoogste maandelikse maksimum en laagste maandelikse minimum temperature (°C) soos gemeet by die betrokke weerstasies vir die onderskeie maande (mnd) (Agromet databasis 1995; Weerburo 1990)

Mnd	Hoogste maandelikse maksimum						Laagste maandelikse minimum					
	N	B	L	S	Ba	P	N	B	L	S	Ba	P
J	29,5	29,9	35,7	35,5	-	38,3	8,4	8,9	12,4	17,4	16,0	16,7
F	29,0	30,1	34,5	33,4	36,0	36,1	7,9	8,6	10,9	16,1	15,4	17,0
M	28,1	29,2	34,0	35,0	34,8	35,7	5,6	5,7	9,8	14,2	14,2	15,7
A	25,9	26,9	31,3	33,4	35,7	34,4	1,4	0,1	7,5	13,8	10,9	12,7
M	23,8	25,1	28,9	31,3	33,0	33,3	-2,5	-3,3	5,1	10,8	8,2	8,9
J	21,1	22,5	26,2	28,8	30,5	30,7	-5,8	-6,9	2,8	9,2	6,3	6,0
J	21,8	22,6	27,0	28,4	30,8	30,6	-5,9	-7,2	2,6	9,4	6,2	6,0
A	25,6	26,2	30,7	31,9	32,0	33,6	-4,2	-5,4	3,7	8,5	6,3	7,0
S	28,6	29,4	34,8	35,9	37,8	37,0	-0,4	-1,0	5,8	12,5	10,2	9,5
O	29,9	30,0	35,7	34,9	37,3	38,2	2,7	2,9	7,5	12,5	11,5	12,0
N	29,1	30,1	35,1	33,8	38,2	37,8	5,5	6,0	8,9	12,5	13,7	13,8
D	29,4	29,6	35,4	35,6	29,0	37,9	7,3	6,9	10,5	15,0	14,8	15,3
Jaar	26,8	27,6	32,4	33,1	32,1	35,3	1,7	1,3	7,3	12,7	11,1	11,7

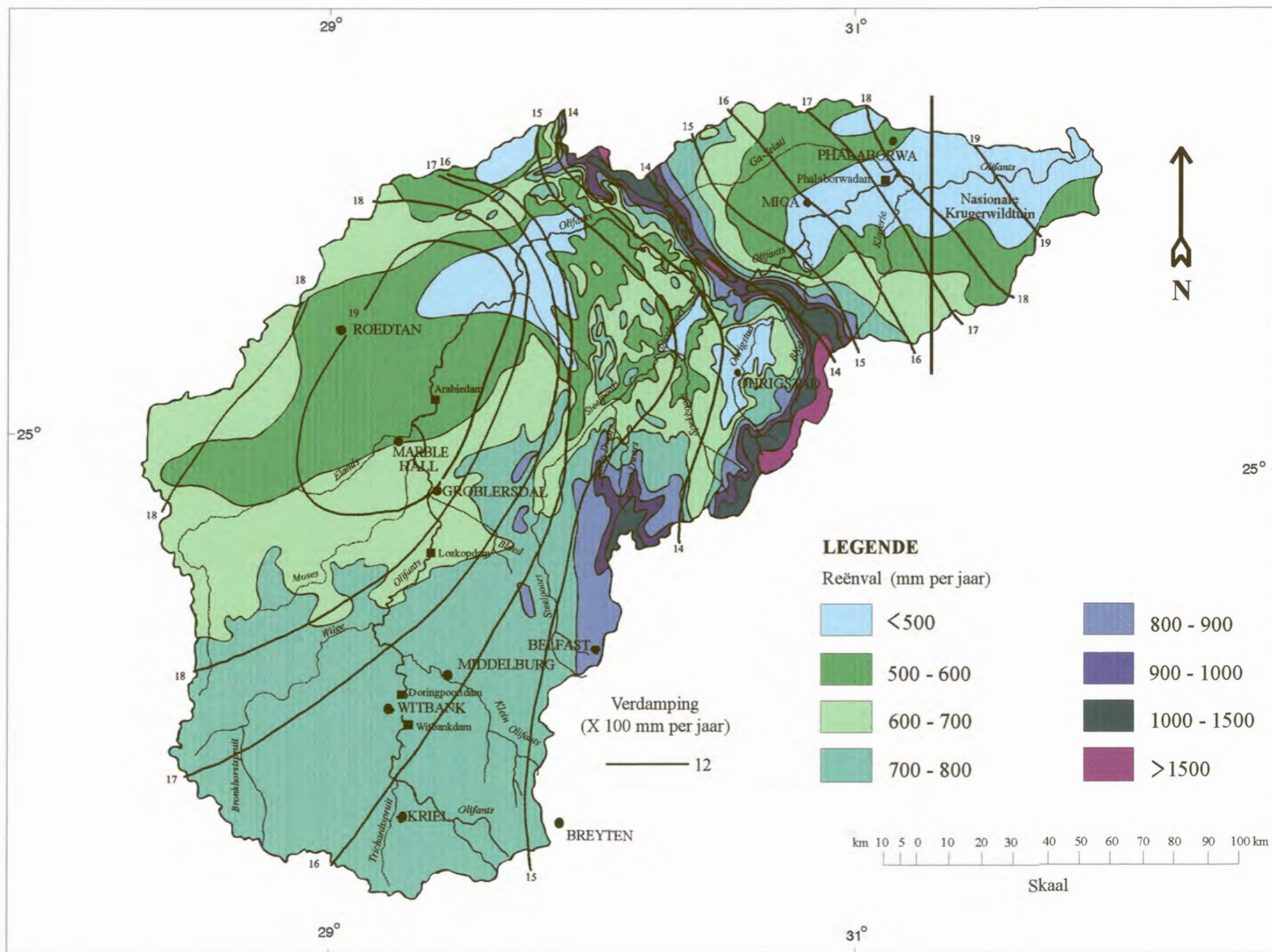
N - Nooitgedacht
 S - Sybrand van Niekerk

B - Bethal
 Ba - Bavaria Fruit Estate

L - Loskop
 P - Phalaborwa



Figuur 2.13 Gewysigde Walter-klimaatdiagramme (Walter 1963) van die Nooitgedacht-, Loskop-IRR- en Phalaborwaweerstasies (R - reënval; T - temperatuur)



Figuur 2.14 Reënvalpatroon en verdamping in die Olifantsrivier-opvanggebied (Departement van Waterwese 1991a)

Tabel 2.8 Gemiddelde maandelikse en jaarlikse reënval (mm) soos gemeet by die onderskeie weer en reënvalstasies (Agromet databasis 1995; Weerburo 1990)

Stasie	Maandelikse reënval												gem/jaar
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Nooitgedacht	123,2	77,9	76,5	42,8	15,1	8,0	8,6	12,1	30,6	85,1	128,6	117,4	725,9
Tevreden	115,9	85,8	81,0	38,2	16,9	6,6	8,2	9,0	22,8	71,4	111,8	115,7	683,3
Vandyksdrif	119,6	98,1	76,0	43,7	16,7	8,6	7,3	7,4	25,5	71,9	114,3	111,5	700,6
Witbank-Mun	134,3	86,9	81,4	45,9	13,7	8,1	6,3	8,4	26,4	82,9	116,8	105,2	716,2
Waterval	118,6	97,0	78,9	45,3	17,8	7,4	8,2	7,9	17,9	60,1	114,0	114,4	687,5
Loskop -IRR	116,1	74,3	70,0	43,2	7,9	4,0	3,2	6,0	24,7	56,8	107,9	88,2	602,3
Rondawel - IRR	99,6	79,0	56,9	34,5	10,9	4,9	2,9	4,6	21,0	52,1	88,9	101,0	556,3
Wonderboom	65,9	59,2	38,4	23,5	8,0	4,1	1,2	4,6	14,5	38,8	72,3	68,9	399,4
Grootfontein	73,2	66,8	44,9	25,2	8,1	7,2	4,3	2,8	17,8	29,8	68,5	75,6	424,2
Strasbourg	163,3	129,8	109,2	63,7	13,3	9,4	9,9	7,8	20,6	60,7	102,6	156,5	846,8
Sybrand van Niekerk	88,7	141,2	51,2	86,0	23,3	12,1	2,4	1,3	9,5	84,8	79,4	58,8	638,4
The Oaks	105,2	64,4	65,9	35,3	12,2	8,6	8,9	4,8	17,8	41,5	76,7	94,5	535,8
Bavaria Fruit Estate	70,0	37,7	36,9	43,9	3,3	0,5	0,0	2,7	1,7	32,1	28,6	53,9	311,2
Inyoko	83,6	66,0	51,5	25,5	7,1	5,3	6,6	3,0	14,2	31,0	59,3	87,8	440,9
Hoëdspruit	74,0	88,0	76,0	20,0	10,0	4,0	8,0	10,0	10,0	50,0	80,0	103,0	513,0
Phalaborwa	97,0	83,0	60,0	30,0	11,0	7,0	7,0	7,0	19,0	42,0	65,0	99,0	527,0

2.7.2 Reënval

Scheepers (1978) beweer dat reënval die belangrikste klimaatsfaktor is wat 'n rol speel by die voorkoms en verspreiding van plantegroei. Daar kan dus gesê word dat die mate van erosie en verwerking van moedermateriaal en die totstandkoming van landvorms grootliks deur die reënval van 'n spesifieke gebied bepaal word.

Dit is egter nie reënval op enige gegewe punt wat, in die geval van riviersisteme, die belangrikste aspek is nie, maar moontlik eerder die werking van hidrologiese prosesse as gevolg van die geakkumuleerde effek van reënval en aflooppatroon van water vanuit die opvanggebied wat 'n minimum stroomvloeï verseker, die watertafel instand hou en bydrae tot die skep en/of wysiging van mikrohabitate noodsaaklik vir die vestiging van plantspesies.

Plantspesies wat met die makrokanaal van riviersisteme geassosieer word, is net soos terrestriële plantspesies, afhanklik van 'n bepaalde intensiteit-, patroon- en frekwensie van reënval in die betrokke opvanggebied. Hierdie plantegroei is egter nie alleenlik afhanklik van reënval by 'n bepaalde lokaliteit nie, maar is afhanklik van afloopwater vanuit die opvanggebied. Enige aktiwiteit wat onder andere lei tot 'n verandering in vloeï frekwensie en intensiteit kan lei tot verhoogde stresvlakke in alle biota wat met die rivier geassosieer is.

Daar word voorgestel dat die waterbehoefte van plantspesies wat kenmerkend is van die opvanggebied verskil van daardie plantspesies wat met die makrokanaal geassosieer is. Die houtagtige komponent is oorwegend hoër (groter individue) en daar word oor die algemeen hoër digtheid van houtagtige plantspesies met die makrokanaalbanke as met die omliggende terrestriële veld geassosieer. Daar is in hierdie studie gevind dat 'n groot aantal van die bome kenmerkend van die makrokanaal breëblaar-boomspeies verteenwoordig. Die groter individue en die feit dat daar 'n groot aantal breëblaarbome met die makrokanaal assosieer kan moontlik 'n groter potensiële waterverbruik per eenheidsoppervlak suggereer as in die geval van die omliggende terrestriële veld. Navorsing deur Birkhead *et al.* (1997) toon egter aan dat daar nie 'n betekenisvolle verskil in transpirasietempo tussen die verskillende oewerboomspeies is nie. Daar word voorgestel dat die absolute transpirasietempo grootliks afhanklik is van boomgrootte eerder as wat transpirasie spesiespesifiek is (Birkhead *et al.* 1997).

Habitat identifisering en die grootte van 'n plantegroei-stand is skaal-afhanklik. Hoe groter die ruimtelike skaal, hoe kleiner is die geïdentifiseerde habitatte met geassosieerde plantegroei en hoe meer beperk is die variasie wat hierdie plantegroei-stande insluit. Daar word verder beweer dat die ruimtelike skaal omgekeerd eweredig is aan die tydskaal, met ander woorde 'n verkleining in skaal lei tot 'n toename in die grootte van 'n plantegroei-stand en dus in 'n toename in variasie teenwoordig in die stand. Daar kan verskeie mikrohabitatte soos byvoorbeeld alluviale deposito's, aktiewe kanaaldeposito's en makrokanaalbanke by 'n bepaalde ruimtelike skaal geïdentifiseer word. Hierdie mikro-eenhede is die produk van omgewingsveranderlikes- en invloede oor tyd. Die relevante ekologiese tydskaal waarby eenhede soos byvoorbeeld alluviale deposito's en aktiewe kanaal deposito's totstandkom (of verander) en met oorwegend gras- en kruidspesies gevestig word is verskillend van die tydskaal betrokke by die totstandkoming en verandering van houtagtige plantegroei kenmerkend van die makrokanaalbanke.

Die aanname word gemaak dat die waterbehoefte van die plantegroei, wat met die onderskeie mikrohabitatte geassosieer is, verskil. Die frekwensie van oorspoeling van verskillende landvorms neem af om 'n vertikale gradiënt te vorm soos wat afstand loodreg bokant die kanaalbed vergroot. Daar word voorgestel dat die waterbehoefte van die plantegroei-eenhede wat met die makrokanaalbanke geassosieer is, soos wat in hierdie studie by 'n skaal van 1:250 000 geïdentifiseer is, minder afhanklik is van korter termyn gebeurtenisse soos lae en hoë vloeiperiodes, maar eerder die produk is van gebeurtenisse oor 'n veel langer termyn soos watertafeldiepte en byvoorbeeld omvangryke vloedtoestande wat die geomorfologie van die makrokanaal kan verander. Die laterale vloeivloei van syferwater vanaf die aktiewe kanaal is egter 'n belangrike meganisme wat bydrae tot die instandhouding van ondergrondse water (Birkhead *et al.* 1997). Dit is duidelik dat die waterbehoefte van plantegroei kenmerkend van riviersisteme kompleks is.

Enige aktiwiteite wat 'n verandering in die vloei patroon van 'n rivier veroorsaak, kan potensieel 'n impak op die oewerspesies en ander verbandhoudende ekosisteme veroorsaak. Voldoende water moet beskikbaar wees vir die verbruiks- of transpirasie behoefte van oewerplantegroei, nie alleen vir die instandhouding van hierdie plantspesies nie, maar ook ten opsigte van die bydrae wat hierdie plantegroei tot die habitatte van vertebrata, vis, reptiele, amfibieë, voëls en soogdiere lewer (Birkhead *et al.* 1997).

Die langtermyn-reënvalstatistieke vir 'n aantal weer- en reënvalstasies in die omgewing van die Olifantsriviersisteem word in Tabel 2.8 saamgevat. Die gemiddelde jaarlikse reënval op die Hoëveld (Nooitgedacht; 725,9 mm) is aansienlik hoër as die Middel- (Loskop-IRR; 602,3 mm) en die Laeveldgedeelte (Hoedspruit; 513 mm). Die hoogste gemiddelde jaarlikse reënval by al die betrokke weerstasies word gedurende November tot Februarie aangetref (Tabel 2.8).

Die klimaatsdiagramme (Figuur 2.13) toon die seisoenaliteit van die reënval by die betrokke weerstasies. Nooitgedacht weerstasie ontvang 100 mm of meer reën per maand vanaf November tot Januarie terwyl Phalaborwa weerstasie nie een maand van die jaar meer as 100 mm reën ontvang nie. Die droë periodes by die betrokke weerstasies word baie duidelik in Figuur 2.13 aangedui. Volgens Gaussen (1955, soos aangehaal deur Bloem 1988) is die droë periode die gebied op die figuur waar die reënvalkromme onder die temperatuurkromme daal. Die drie weerstasies (Figuur 2.13) toon 'n duidelike afname in gemiddelde jaarlikse reënval en 'n toename in gemiddelde temperature van waar die Olifantsrivier op die Hoëveld ontspring tot waar die rivier deur die Laeveld vloei. Die reënval en verdampingspatroon van die opvanggebied word in Figuur 2.14 weergegee.

2.7.3 Ryp

Kruger (1971) meen dat ryp een van die belangrikste klimaatsfaktore is wat plante mag beïnvloed. Ryp is onder andere verantwoordelik vir die differensiasie van die Savanne- en Grasveldbiome. Nooitgedacht- en Bethal-weerstasies verteenwoordig die klimaat van die suidelike gedeelte van die Olifantsriviersisteem en ontvang ryp vir onderskeidelik 51 en 66 dae gemiddeld per jaar. Die laatste uittreedatum vir ryp by die betrokke weerstasies is onderskeidelik 30 November en 12 Oktober. Die nadelige invloed van laat ryp word vererger wanneer groei reeds gestimuleer is deur vroeë reën of warmer weer (Bezuidenhout 1988). Die Laeveldgedeelte (Sybrand van Niekerk- en Bavaria Fruit Estate- weerstasies) ontvang geen ryp gedurende die jaar nie (Tabel 2.9).

Tabel 2.9 Besonderhede aangaande die voorkoms van ryp by die onderskeie weerstasies (Agromet databasis 1995)

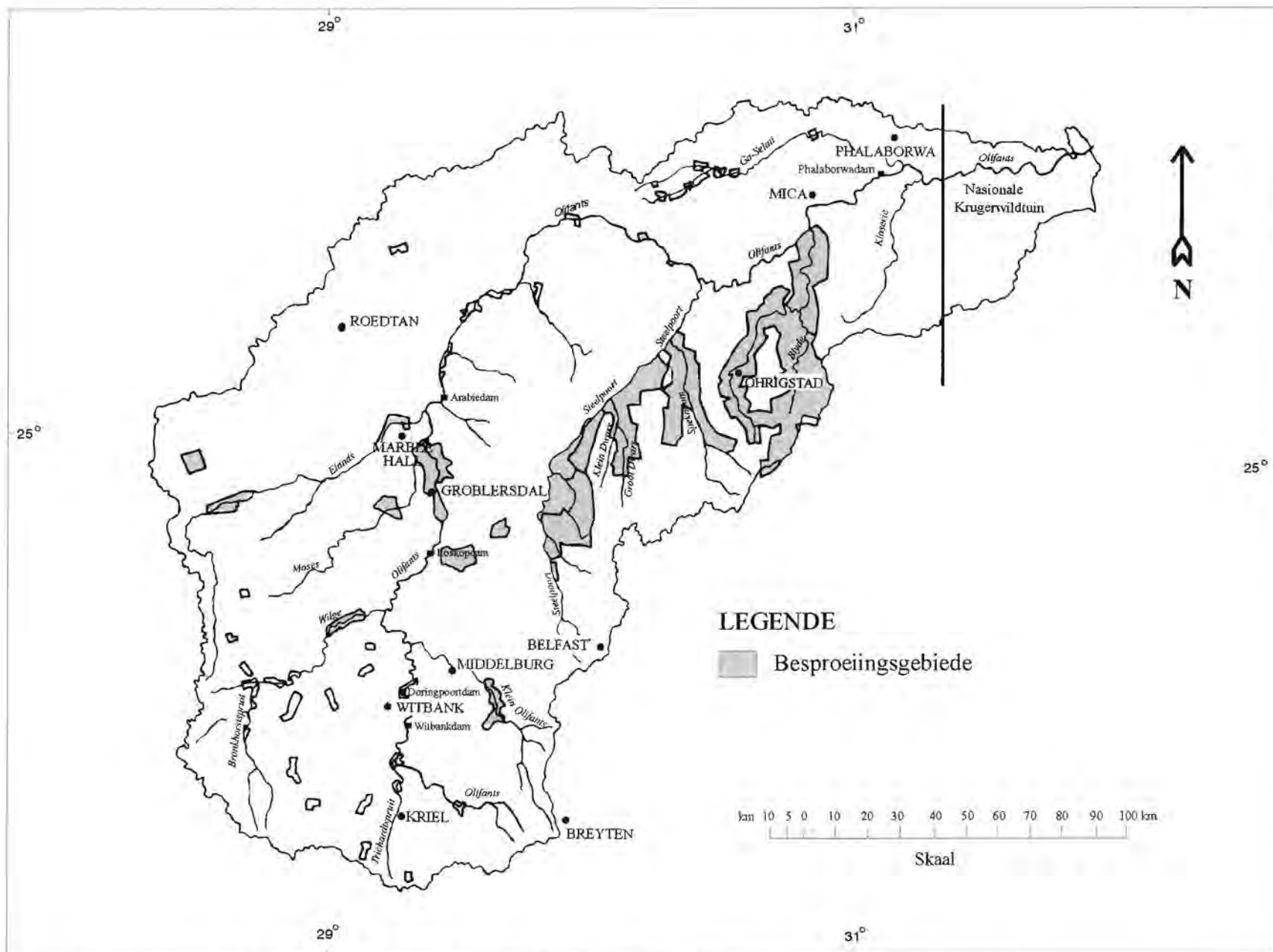
Weerstasie	Gemiddelde intreedatum	Gemiddelde uitreedatum	Duur van ryp-periode (dae)	Vroegste intreedatum	Laatste uitreedatum	Gemiddelde aantal dae met ryp
Nooitgedacht	05/05	12/09	130	12/03	30/11	51
Bethal	29/04	19/09	141	08/04	12/10	66
Loskop - IRR	24/04	12/05	18	03/01	27/07	1
Sybrand van Niekerk	-	-	-	-	-	Geen ryp
Bavaria Fruit Estate	-	-	-	-	-	Geen ryp

2.8 Landelike gebruikspraktyke

Die toepaslikheid en lewensvatbaarheid van landelike gebruikspraktyke word bepaal deur 'n kombinasie van omgewingsveranderlikes en vaste gesteentes en die onderlinge wisselwerking hiervan oor 'n ekologiese relevante tydskaal waartydens 'n omgewing (habitat) met eiesoortige kenmerke tot stand kom. Hierdie kenmerke, met 'n bepaalde landvorm geassosieer, sluit onder andere in grondvorms, effektiewe gronddiepte, mate van klipperigheid op die oppervlakte of in die grondprofiel, voghouvermoeë, watertafeldiepte en hellings om maar enkele kenmerke te noem.

Suid-Afrika, wat beskou word as 'n ontwikkelende land, word gekenmerk aan beperkte bronne met staande water. Suid-Afrika word nie alleen gekonfronteer met die opheffing van en werkskepping vir die menslike populasie nie, maar moet dit verwesenlik met beperkte hulpbronne waarvan die beskikbaarheid van water vir menslike gebruik en andersins, 'n deurslaggewende rol sal speel.

Daar was 'n geweldige toename in wateraanvraag oor die afgelope paar jaar. Gebruikspraktyke soos landbou, bosbou, nywerhede en mynbou plaas toenemend druk op hierdie waardevolle en beperkte hulpbron. Enige toekomstige infrastruktuur-ontwikkeling sal noodwendig 'n groter druk op die hulpbron plaas en omvattende impakstudies is van kardinale belang ten einde te voorspel wat die langtermyn gevolge van so 'n ontwikkeling sal



Figuur 2.15 Verspreiding van besproeiingsgebiede in die Olifantsrivier-opvanggebied (Departement van Waterwese 1991a)

wees. Die raamwerk waarbinne sulke besluite geneem moet word, moet op die basis van volhoubaarheid berus.

Dit is duidelik dat die breë omgewing (insluitend klimaat) tot 'n groot mate die mens se verspreiding beïnvloed en menslike aktiwiteite dikteer. Die eienskappe van opvanggebiede en die landelike gebruikspraktyke geassosieer met opvanggebiede van riviere, speel 'n deurslaggewende rol in die funksionering van hierdie sisteme.

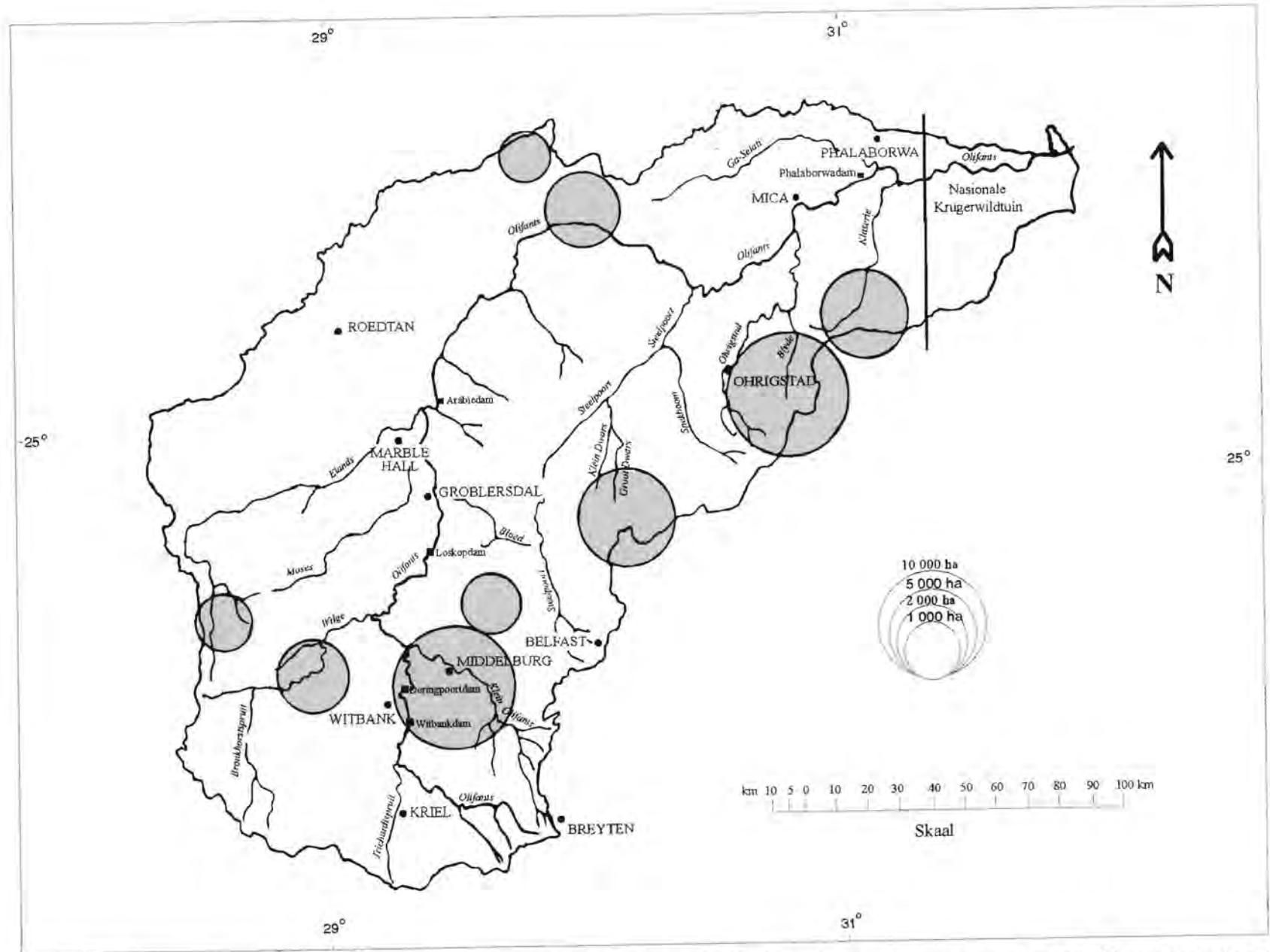
2.8.1 Landbousektor

Die landbousektor is die grootste verbruiker van vars water in Suid-Afrika. Ongeveer 73% van die totale waterverbruik in Suid-Afrika word deur die verskillende fasette van landbou gebruik (O'Keeffe 1986a). Gesonde riviersisteme speel dus 'n deurslaggewende rol by 'n suksesvolle landbousektor wat op sy beurt die bevolking van voedsel voorsien.

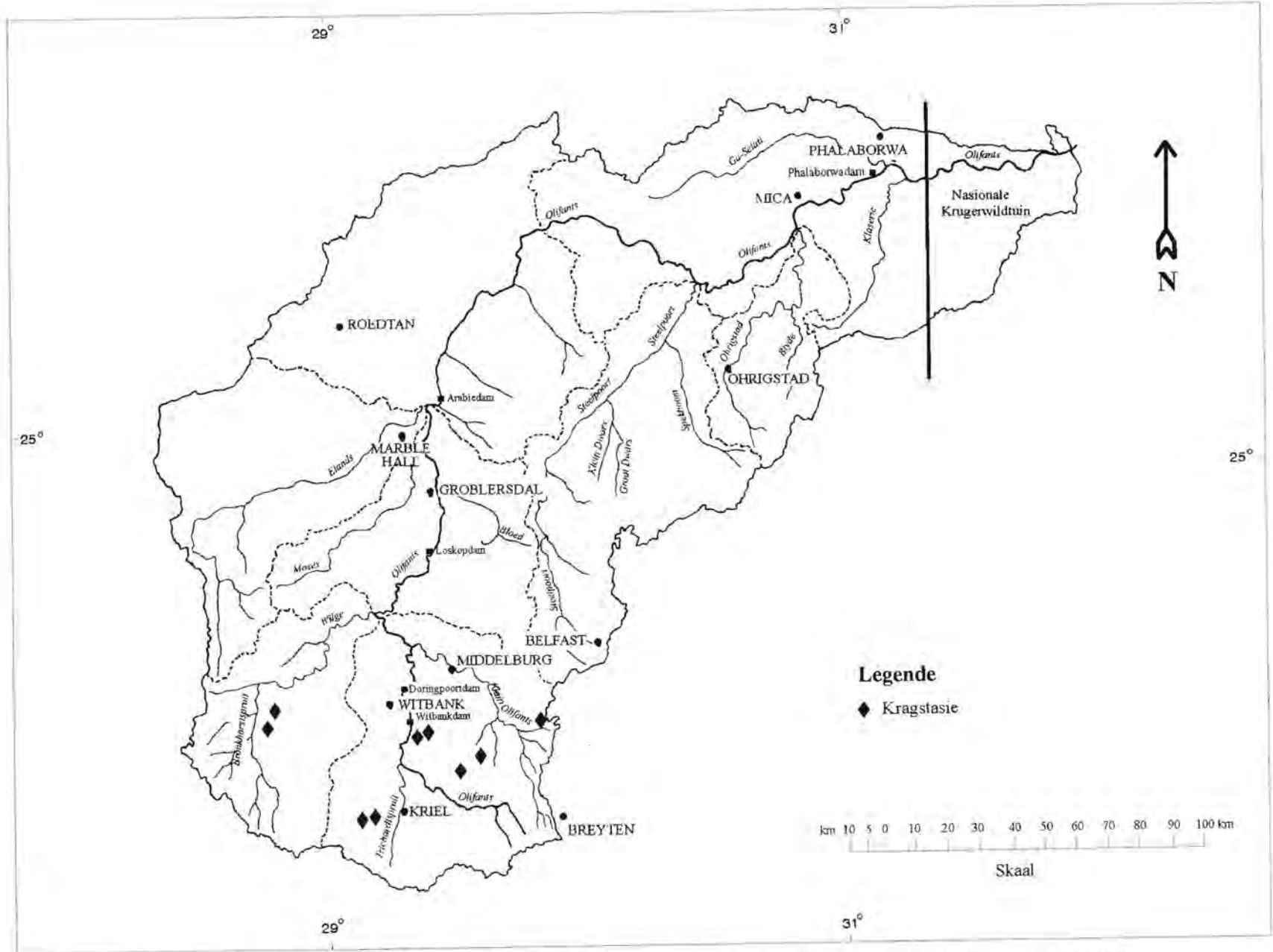
Besproeiingboerdery speel 'n groot rol in die sosio-ekonomiese ontwikkeling van Suid-Afrika, maar is terselfdetyd ook die grootste verbruiker van water (Departement van Waterwese 1986). In die Olifantsrivier-opvanggebied speel landbou 'n kardinale rol ten opsigte van die lewering van landbouprodukte en voorsien duisende mense van werk en 'n inkomste. Die hoë intensiteit besproeiingsarea vanaf Loskopdam tot Marble-Hall-omgewing plaas egter geweldige druk op die waterhulpbron. Gewasse wat oorwegend in hierdie area verbou word sluit in koring, sonneblom, katoen, tabak, sitrus en groente. In totaal word ongeveer 103 000 ha land binne die opvanggebied besproei (Figuur 2.15)(Departement van Waterwese 1991a).

Wanpraktyke in landbou het onnodige skade aan riviersisteme in die verlede aangerig. Die Olifantsrivier is geen uitsondering nie. Groot gedeeltes van die riviersisteme word tans aan smal stroke oewerplantegroei met landerye tot feitlik teen die oorblywende oewerbos gekenmerk. Die impak van boerderypraktyke op die oewerbos, wat beskou kan word as 'n buffer (NRCS 1995), is kommerwekkend.

Die stabiliserende rol wat oewerplantegroei speel kan nie oorbeklemtoon word nie. Die aangrensende bewerkte lande lê soms blootgestel vir tydperke waartydens dit onderworpe is



Figuur 2.16 Areas van die Olifantsrivier-opvanggebied wat tans vir bosbou-aktiwiteite aangewend word (Departement van Waterwese 1991b)



Figuur 2.17 Ligging van kragstasies in die Witbank- Middelburg-omgewing (Departement van Waterwese 1991b)

aan wind- en veral watererosie. Hierdie boggrond beland direk in die riviersisteme en lei tot 'n verandering in die rivierbedprofiel. 'n Verdere belangrike impak van landbou op dié riviersisteme is die oprigting van keerwalle om kuile te vorm vir besproeiingsdoeleindes. Die keerwalle versteur dikwels die normale vloei van die rivier.

2.8.2 Bosbou

In Suid-Afrika lewer die bosboubedryf, wat 'n belangrike waterverbruiker is, 'n waardevolle bydrae tot die ekonomie deur hout-, pulp- en verwante bedrywe (Departement van Waterwese 1986). Die bosboubedryf beslaan ongeveer 72 000 ha van die opvanggebied en is oorwegend beperk tot die Drakensberg area (Departement van Waterwese 1991b). Alhoewel die bedryf nie 'n direkte invloed op die oewerplantegroei van die Olifantsrivier uitoefen nie, word daar beraam dat die waterafloop reeds met ongeveer 56 miljoen m³ verminder het as gevolg van die bedryf. Figuur 2.16 toon die areas binne die Olifantsrivier-opvanggebied wat tans vir bosbou-aktiwiteite aangewend word.

2.8.3 Mynbou en nywerheids aktiwiteit

Die mynbedryf is van kardinale belang vir die ekonomie van Suid-Afrika. Mynbou verskaf werk aan groot getalle werkers en lewer 'n aansienlike bydrae tot die verkryging van buitelandse valuta (Departement van Waterwese 1986). Myne en nywerhede gebruik slegs ongeveer vier tot ses persent van Suid-Afrika se beskikbare water (O'Keeffe 1986), maar die impak is proporsioneel baie hoog as gevolg van die besoedelingsfaktor van water wat teruggeplaas word vanaf hierdie bedrywe (MacDonald *et al.* 1984).

Daar was in 1991 reeds agt kragstasies in die Witbank-Middelburg-omgewing as gevolg van die steenkoolreserwes in dié area (Figuur 2.17) (Departement van Waterwese 1991b). Oopgroefmyne is aan die orde van die dag en groot oppervlaktes word so intensief gemyn dat die landskap lankal reeds sy karakter verloor het. In die omgewing van Vandyksdrif, suid van Witbank, het mynbou-aktiwiteit in die onmiddellike omgewing van die Olifantsrivier die totale karakter van die riviersisteme verander. Die oewerplantegroei en

aangrensende natuurlike terrestriële grasveld is grotendeels vervang met grasspesies gebruik tydens die rehabiliteringsprosesse.

O'Keeffe (1986a) beweer dat gedeeltes van die Olifantsrivier in die Oos-Transvaal se suurvlaakte van die water so hoog is (pH 2-3) dat geen lewe moontlik is nie. Loging van water vanaf die myne na die riviersisteen het nie net 'n invloed op die natuurlike plantegroei van die betrokke areas nie, maar sal waterkwaliteit aansienlik verswak met direkte katastrofiese gevolge vir waterorganismes. Die invloed van mynbou en nywerheids aktiwiteite op waterkwaliteit in die Phalaborwa-omgewing is kommerwekkend vanweë die ligging van die Nasionale Krugerwildtuin direk stroomaf.

2.8.4 Natuurbewaring

'n Belangrike mededingende wateraanvraag wat nie deur die Kommisie van Ondersoek insake Wateraangeleenthede in 1970 geïdentifiseer is nie, is dié van omgewingsbestuur van riviermondings, mere, vleilande, rivieroewerhabitats en bewaarde gebiede. Die waterbehoefte van natuurreservate kan verdeel word in huishoudelike water vir besoekers, wildsuipings en die instandhouding van rivieroewerhabitats - laasgenoemde is vir ongeveer 98% van die behoefte verantwoordelik (Departement van Waterwese 1986). Die waterbehoefte van rivieroewerhabitats is nie verbruikend, maar van kardinale belang tydens die ontwikkeling en bestuur van die waterhulpbron (Departement van Waterwese 1991 c).

Dit is van uiterste belang dat daar voorsiening gemaak word vir die minimum stroomvloeibehoefte van die oewerplantegroei van enige riviersisteen ten einde hierdie ekosisteme in stand te hou. Navorsing deur Birkhead *et al.* (1997) het voorgestel dat reënval slegs ongeveer 20% tot 25% bydrae tot die transpirasiebehoefte van oewerspesies en dat dit primêr laterale syferwater vanuit die kanaal is wat voorsien in die transpirasiebehoefte van hierdie plantegroei.

Daar is verskeie natuurreservate en natuurareas aangrensend of in die onmiddellike omgewing van die Olifantsriviersisteen. Hierdie areas is afhanklik van dié sisteen vir water.

Beide waterhoeveelheid sowel as gehalte is van deurslaggewende belang by die suksesvolle bestuur en instandhouding van hierdie reservate.

HOOFSTUK 3

METODES

3.1 Fitososiologiese klassifikasie.

Hoekom is dit nodig om plantegroei te bestudeer? Is dit 'n luukse tydverdryf wat in werklikheid nie bekostig kan word nie? Plantegroei is noodsaaklik vir lewe. Hierdie hulpbron is primêr verantwoordelik vir suurstofproduksie en die benutting van koolstofdioksied in die atmosfeer. Plantegroei is 'n primêre bron van voedsel en vesel. Plantegroei beskerm grond en kan lei tot 'n verhoging in grondwaterstatus deur 'n verhoogde waterinfiltrasie, 'n afname in waterafloop en 'n afname in verdamping deur die skadu-effek.

Oewerplantegroei vorm 'n integrale deel van 'n riviersisteem en het unieke waterbehoefte. Daar word voorgestel dat die toestand van hierdie plantegroei, waarvan die verspreiding beïnvloed word deur geomorfologiese variasie en die totstandkoming van alluviale landvorms of mikrohabitate deur die werking van hidrologiese prosesse, gebruik kan word as 'n indikator van riviertoestand.

Is die klassifisering van plantegroei nodig in so 'n plantegroei-studie? Nie alleen plantegroei-studies of bewaringsaksies nie, maar enige vorm van landelike gebruik, vanaf beleidformulering tot die implimentering daarvan moet fokus op toepaslike areas. Areas van belang op nasionale vlak sal oor die algemeen groter wees as daardie areas van belang op plaasvlak. Hierdie verskille kan toegeskryf word aan skaal waar eersgenoemde kleiner is as laasgenoemde. Die klassifikasie van plantegroei in toepaslike relatief homogene areas of plantgemeenskappe kan voordelig wees vir verskeie landelike gebruikspraktyke, maar is noodsaaklik vir die benutting- en bewaringsbestuur van hierdie hulpbron (Westfall 1992).

Plantekologie in Suid-Afrika word vanaf die begin van die eeu as wetenskap beoefen. Vanaf 1960 is daar verskeie statistiese klassifikasie tegnieke gebruik, onder andere Goodall (1953) se interspesifieke korrelasie-analise (Van Vuuren 1961), assosiasie-analise (Grunow 1965; Roberts 1966; Scheepers 1969; Taylor 1969; Coetzee 1972), informasie-analise (Grunow & Lance 1969), die hiërargiese sindroom analise (Coetzee & Werger 1973), TWINSPAN (Hill 1979b), hoofsaaklik toegepas as 'n eerste klassifikasie wat verder verfyn

kan word deur gebruik te maak van Braun-Blanquet-prosedures (Behr & Bredenkamp 1988; Bloem 1988; Breytenbach 1991; Myburgh *et al.* 1992, 1993) en verskeie ordeningstegnieke.

Daar word met die opnameproses gepoog om uiteindelik op 'n praktiese manier 'n plantegroekklassifikasie daar te stel wat verteenwoordigend is vir die betrokke area wat ondersoek word. Floristiese data kan oorwegend op een van twee maniere versamel word naamlik deur middel van 'n perseelmetode of 'n puntmetode. Navorsing het bewys dat puntopnames verskeie tekortkomminge het (Tidmarsh & Havenga 1955; Mentis *et al.* 1980; Mentis 1981; Mentis 1982; Friedel & Shaw 1987; Panagos 1995). Die moontlikheid om 'n treffer aan te teken tydens die gebruik van 'n puntopname, is geweldig laag. Die probleem kan slegs oorkom word deur 'n groot hoeveelheid punte te monster.

Die floristiese data wat met 'n puntopnamemetode ingewin word toon deurgaans 'n laer spesiediversiteit as die floristiese data ingewin met 'n perseelmetode. Mentis (1981) beweer dat die basale bedekking verkry met 'n 200 puntopname so varieer dat die basale bedekking geïgnoreer behoort te word en dat slegs die floristiese samestellings-tellings gebruik behoort te word. Die terrein waarin die floristiese opnames uitgevoer moet word varieer van grasveld tot ruie ondeurdringbare oewerbos. Dit is onprakties en tydrowend om puntopnames in hierdie tipe van terrein uit te voer. In die lig van bogenoemde is daar besluit om die floristiese data in te win deur gebruik te maak van 'n perseelmetode. Die kroonbedekkingswaardes van die individuele plantspesies is met behulp van die Plantnommerskaal bereken (Westfall & Panagos 1988).

Die Zurich-Montpellier of Braun-Blanquet-fitososiologiese benadering (Werger 1974) word tans na deeglike toetsing (Bredenkamp 1975, 1982; Westfall 1981; Deall 1985; Gertenbach 1987; Bezuidenhout 1988; Bloem 1988; Turner 1989; Kooi 1990; Breytenbach 1991; Myburgh *et al.* 1992, 1993) as die mees effektiewe en betroubare metode vir die klassifikasie van plantegroei in Suid-Afrika beskou en word onderverdeel in 'n analitiese- en sintetiese fase.

3.1.1 Analitiese fase

Verskeie navorsers (Vannote *et al.* 1980; Ward & Stanford 1983; Naiman *et al.* 1988; Townsend 1989) het getoon dat oewerplantegroei verander soos wat 'n rivier ontwikkel vanaf die oorsprong. Die floristiek van rivierstelsels is oor die algemeen in die verlede op 'n gedetailleerde skaal wat mikrohabitat identifisering moontlik maak, bestudeer (Bredenkamp & Van Rooyen 1991, 1993; Van Coller 1992). In baie gevalle is slegs bepaalde gedeeltes van riviersisteme bestudeer by skale van tot so groot as 1:10 000. In die oorgrote meerderheid van hierdie studies is daar 'n onder na bo benadering gevolg. Tydens hierdie studie is 'n bo na onder benadering gevolg met ander woorde die vertrek argument is die identifisering van relatief homogene eenhede by 'n klein skaal (1:250 000). Dit het die voordeel dat die studie die grootste gedeelte van die Olifantsriviersisteam kon insluit in ag geneem dat mannekrag en fondse, veral in die huidige ekonomiese klimaat, faktore is wat die omvang van navorsingsprojekte gereeld beperk. Die skaal waarby die stratifisering gedoen is lei egter weer tot probleme en het die kriteria wat gebruik is om die studiegebied te stratifiseer beperk (sien Stratifisering).

'n Deeglike agtergrond kennis van die Olifantsriviersisteam is noodsaaklik voordat daar met intensiewe opnames begin kan word. 'n Loodsstudie is gedoen waartydens 40 verskillende lokaliteite besoek is. Basiese inligting ingewin het ingesluit : die breedte van die makrokanaal en oewerplantegroei geassosieer met die makrokanaalbanke, dominante groeivorms en spesies asook fotografiese rekords. Hierdie inligting, tesame met die 1:50 000 Topokadastrale kaart en 1:250 000 Geologiese- en Landtipe-kaart, is gebruik ten einde die omvang en heterogeniteit van die riviersisteam te bepaal.

Stratifisering

Die skaal gebruik tydens die stratifiseringsproses bepaal die detail wat verkry kan word by enige gegewe studie en is afhanklik van die doelstellings van so 'n studie. 'n Verkleining in skaal lei tot 'n toename in heterogeniteit met ander woorde daar kan verwag word dat die plantegroei-eenhede meer omvangryke floristiese variasie sal insluit as gevolg van die insluiting van verskeie mikrohabitate.

Die stratifisering van 'n studiegebied by 'n bepaalde skaal is 'n hipotese ten opsigte van die plantegroei-variantie wat verwag kan word en die verspreiding en aantal persele word gebaseer op hierdie geïdentifiseerde eenhede. Die ruimtelike skaal wat met oewerplantegroei geassosieer is, is uniek in die opsig dat dit verskil van die ruimtelike skaal geassosieer met terrestriële plantegroei. Die begrip ruimtelik by riviersisteme is oorwegend van toepassing op die longitudinale dimensie en word bepaal deur die skaal in gebruik. Die ruimtelike dimensie in terme van breedte/wydte varieer as gevolg van variërende breedtes van die oewerplantegroei. Om hierdie rede is daar nie gepoog om alle afsonderlike alluviale landvorms met geassosieerde plantegroei te karteer nie.

Daar is verskeie kriteria wat oorweeg is tydens die stratifiseringsproses. Hierdie kriteria het ingesluit :

- satelietbeelde;
- lugfoto's;
- geomorfologiese sones;
- gronde; en
- geologie.

Die gebruik van satelietbeelde tydens die stratifikasieproses is ondersoek. Die primêre probleem ondervind is die inligting verkry van satelietbeelde by 'n skaal van 1:250 000. Die rivier en oewersone word geprojekteer as 'n smal rooi band en die inligting en waarneembare variantie is van so 'n aard dat dit nie vir stratifiseringsdoeleindes aangewend kan word by 'n skaal van 1:250 000 nie.

Die besluit om die studiegebied te stratifiseer by 'n skaal van 1:250 000 het meegebring dat lugfoto's nie 'n opsie is nie. 'n Vergroting van skaal vir stratifiseringsdoeleindes kon oorweeg word, maar was nie prakties binne die raamwerk van hierdie studie nie vanweë die groot aantal fotos wat benodig sou word om die studie-area te dek asook die omvangryke variantie wat hierdie fotos sou insluit.

Rowntree & Wadson (1998) het geomorfologiese sones in die Olifantsrivier geïdentifiseer. Ten tye van die stratifisering was hierdie inligting nie beskikbaar nie. Die gebruik van hierdie

geomorfologiese indeling as gestratifiseerde eenhede waarbinne die plantegroei gemonster sou word is onprakties om die volgende redes :

- Daar is 'n totaal van 5 geomorfologiese sonas in die Olifantsrivier geïdentifiseer, waarvan sommige van die sonas stroom-af herhaal. Indien die totale aantal geomorfologiese sonas, ingesluit die sonas wat herhaal, gebruik sou word, gee dit 'n totaal van 10 gestratifiseerde eenhede. Uitplasing van monsterpersele in slegs 10 eenhede kon tot ondermonsterneming gelei het.
- Die klassifisering van die Olifantsrivier in geomorfologiese sonas is, soortgelyk aan 'n plantegroei-klassifikasie by 'n bepaalde skaal, kunsmatig en moontlik subjektief. Om hierdie rede is dit riskant om een klassifikasie te gebruik as basis waarop 'n daarvolgende klassifikasie gebaseer is.

Daar is geen grondkaarte by 'n skaal van 1:250 000 beskikbaar vir die studiegebied nie. Geologie is die mees praktiese en bekostigbare empiriese data beskikbaar by die verlangde skaal van stratifisering. Geologie as basis vir stratifisering word nie alleen algemeen gebruik by die stratifisering van terrestriële plantegroei nie, maar is ook al deur navorsers vir die stratifisering van oewerplantegroei gebruik (Van Coller 1992). Daar is 15 geologiese formasies wat die Olifantsrivier kruis en kenmerkend is van hierdie riviersisteem (Figure 2.6 & 2.7). Sommige van hierdie geologiese formasies herhaal verskeie kere vanaf die oorsprong van die rivier. Omdat hierdie geologiese herhalings in sommige gevalle lang afstande uitmekaar is, kan daar in alle waarskynlikheid aanvaar word dat die plantegroei moontlik kan verskil tussen verskillende lokaliteite gekenmerk aan dieselfde geologiese formasie.

Hoogte bo seespieël is gebruik as kriteria vir die bepaling van die totale aantal gestratifiseerde eenhede ten einde te kompenseer vir die herhaling van geologiese formasies. Die Olifantsrivier is dus in fisonomies-fisiografies homogene eenhede gestratifiseer by 'n longitudinale skaal van 1:250 000 deur gebruik te maak van primêr geologie en sekondêr hoogte bo seespieël.

Stand-area

Die nuwe “Collins Concise Dictionary of the English Language” (1985) definieer ‘n stand as “a growth of plants in a particular area, especially trees in a forest or a crop in the field”. Die effek van skaal by monsterneming teen ‘n skaal van 1:250 000 (kleinskaal-monsterneming) is dat dit toenemend moeiliker word om plantegroei te identifiseer as gevolg van die toename in heterogeniteit met ‘n afname in skaalgrootte. In die lig van bogenoemde kan daar dus gesê word dat die minimum grootte van ‘n plantgemeenskap of plantegroei ‘n funksie van skaal is.

Daar word beweer dat ‘n skaal van 1:250 000 voldoende inligting verskaf vir streeksbeplanningsaksies (Westfall 1992; Westfall *et al.* 1996). Westfall (1992) beweer verder dat ‘n stand plantegroei by ‘n skaal van 1:250 000 verteenwoordig word deur ‘n sirkelvormige area waar die radius gelyk is aan die deeleenheid met ander woorde ‘n skaal van 1:250 000 verteenwoordig ‘n stand-area van 20 hektaar of ‘n standradius van 250 meter. Hierdie aannames en berekeninge is gebaseer op stande van terrestriële plantegroei waar daar nie ruimtelik verskille op verskillende asse by ‘n bepaalde skaal voorkom nie. Soos reeds voorgestel verskil die situasie by oewersones waar die ruimtelike skaal in werklikheid primêr ‘n longitudinale skaal verteenwoordig met ‘n variërende breedte skaal as gevolg van die variërende breedte van die oewersone. Die beginsel ten opsigte van standgrootte by ‘n bepaalde skaal is in ag geneem tydens die bepaling van perseelgrootte en ewekansige uitplasing van persele met in agname bogenoemde verskil.

Grootte en vorm van monsterperseel

Mueller-Dombois en Ellenberg (1974) stel voor dat die grootte en vorm van die monsterperseel geen invloed op die effektiwiteit van die plantopname het nie. Die Zurich-Montpellier-skool vereis egter dat elke monsterperseel 'n minimum grootte, wat deur die skaal van opname en die heterogeniteit van die plantegroei in die gebied, bepaal word (Werger 1974).

Deall (1985), Bloem (1988) en Myburgh (1993) het onderskeidelik in die grasvelde van die Sabie-omgewing, die Verlorenvalei-natuurreservaat en die suid-oos Transvaalse Hoëveld van 200 m² (10 m x 20 m) persele gebruik gemaak. Na 'n deeglike verkenning en evaluering van die oewerplantegroei (in terme van spesiediversiteit en dominante groeivorms) is daar besluit dat daar nie van vaste perseelgroottes gebruik gemaak kan word nie as gevolg van die variërende breedtes van die oewerplantegroei.

Die breedte van die oewersone varieer as gevolg van 'n kombinasie van variërende hellings en die hoogte van die bank op die onderskeie lokaliteite (Nilsson *et al.* 1994). Werger (1972; 1974) soos aangehaal deur Bredenkamp (1975) beweer dat monsterpersele enige vorm kan besit en dat monsterpersele met verskillende vorms in dieselfde opname gebruik kan word, met die voorbehoud dat die oppervlakte wat deur die monsterperseel beslaan word 'n voorgestelde minimumgrootte moet oorskry. Die maksimumgrootte word beïnvloed deur die skaal wat gebruik is. Daar is gebruik gemaak van variërende strookpersele/transekte, waar die breedte van die perseel effens smaller is as die breedte van die betrokke oewerbos of sone wat gemonster word om sodoende randeffekte uit te skakel.

Die lengte van die persele is bepaal op grond van die spesierykheid en groeivorms aangetref by die onderskeie lokaliteite en het gevarieer van 50 m (oorwegend grasveld) tot so lank as 200 m (oorwegend boomveld). In al die gevalle het die oppervlakte van die persele 200 m² oorskry. Soos reeds genoem is die studiegebied teen 'n skaal van 1:250 000 gestratifiseer wat meebring dat plantegroei-stande by genoemde skaal 'n voorgestelde radius van 250 m of straal van 500 m het.

Verspreiding van en aantal monsterpersele

Die aantal monsterpersele wat in elke homogene eenheid uitgeplaas is, is proporsioneel bereken op grond van die afstand/lengte van die rivier verteenwoordig deur die relatief homogene gestratifiseerde eenheid.

'n Doeltreffende verspreiding van opnamepunte is verkry deur die opnamepunte sover moontlik op 'n gestratifiseerd ewekansige wyse uit te plaas met inagneming die standgrootte en moontlike ekotone is deurgaans vermy. Die rede vir ewekansige gestratifiseerde monsterplasing is nie primêr vir statistiese doeleindes nie omdat te min monsters gebruik is

vir die bepaling van normaalkrommes vir elke potensiële plantgemeenskap. Ewekansige gestratifiseerde monsterplasing is gebruik om waarnemings bevooroordeelings te vermy.

Die opnamepunte is op 'n kaart aangebring. Daar is meer punte uitgeplaas as die totale aantal wat gemonster moes word. In sommige gevalle moes opnamepunte verskuif word gedurende die opnames as gevolg van die totale ontoeganklikheid van die terrein. In so 'n geval is die daaropvolgende opnamepunt, uitgeplaas binne dieselfde gestratifiseerde eenheid, gemonster. Die skuif van opnamepunte is egter beperk tot die minimum ten einde te verseker dat die data die heterogeniteit van die riviersisteem sal verteenwoordig.

Daar is 'n totaal van 79 opnamepunte gemonster. Elke opnamepunt verteenwoordig 'n minimum van twee monsterpersele, een op elkeen van die teenoorstaande rivierbanke. In enkele gevalle is daar monsterpersele uitgeplaas in die onderskeie sones. Alluviale landvorms ("fluvial landforms") soos seisoenale- en voormalige kanale, alluviale deposito's ("depositional bars"), eilande ("islands") en voormalige eilande ("former islands") is nie karteerbaar by die skaal van stratifisering nie en is dus om hierdie rede nie afsonderlik gemonster vir klassifiserings- en karteringsdoeleindes nie.

Monsterperseeldata

Die data wat by elke monsterperseel aangeteken is, word in twee groepe verdeel naamlik die floristiese- en habitatdata.

Floristiese data

'n Volledige lys van plantspesies is vir elke monsterperseel aangeteken. Plantspesies wat nie in die veld geïdentifiseer kon word nie, is versamel en na die Nasionale Herbarium¹ in Pretoria gestuur vir identifikasie. Die verwysingseksemplare word gehuisves in die LNR-Veld- en Weidingsinstituut Herbarium (ROO)².

'n Kroonbedekkingswaarde vir elke spesie aangetref binne die perseel is bereken deur gebruik te maak van die plantnommerskaal (Tabel 3.1 & 3.2) (Westfall & Panagos 1988).

¹ Nasionale Botaniese Instituut, P/Sak X101, Pretoria, 0001; ² LNR-VWI, P/Sak X05, Lynn East, 0039

Alhoewel hierdie metode meer tyd in beslag neem as die visuele Braun-Blanquet-bedeckingsgetalsterkteskaal, is die inligting van groter waarde tydens die verwerking van data (Van Staden 1991) omdat dit bedekkingsmonsterneming behels.

Tabel 3.1 Klasintervalle van die kroondeursnee (m) volgens die Fibonacci opeen – volging vir die bepaling van transeklengtes (m) (Westfall & Panagos 1988).

Klas	Kroondeursnee	Kroonklassimbool	Transeklengte
1	0,001 - 0,01	A	0,15
2	0,011 - 0,02	B	0,45
3	0,021 - 0,03	C	0,75
4	0,031 - 0,05	D	1,20
5	0,051 - 0,08	E	1,95
6	0,081 - 0,13	F	3,15
7	0,131 - 0,21	G	5,10
8	0,211 - 0,34	H	8,25
9	0,341 - 0,55	I	13,25
10	0,551 - 0,89	J	21,60
11	0,891 - 1,44	K	34,95
12	1,441 - 2,33	L	56,55
13	2,331 - 3,77	M	91,50
14	3,771 - 6,10	N	148,05
15	6,101 - 9,87	O	239,55

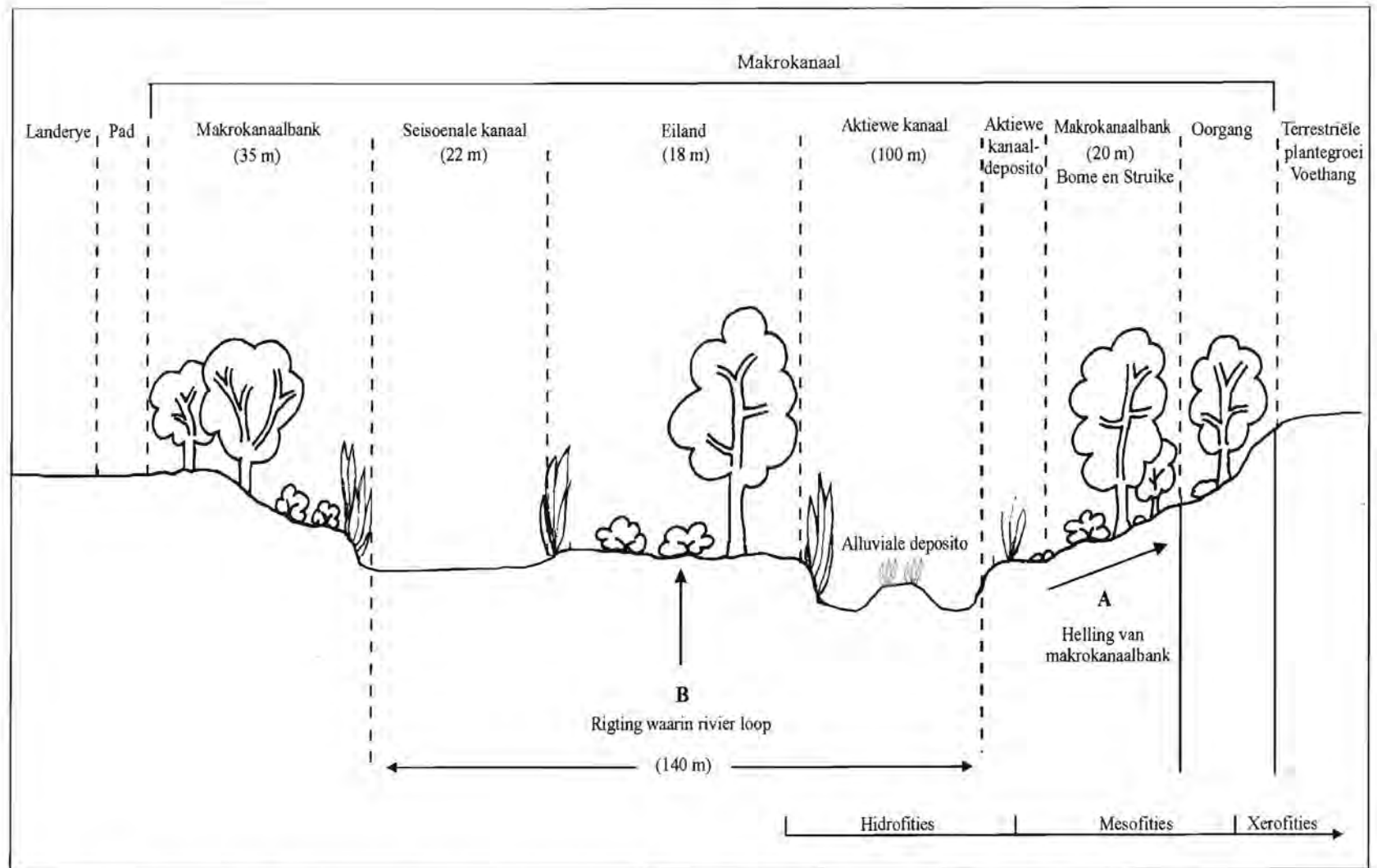
Die floristiese data, soos hierbo uiteengesit, is in die veld vasgelê deur gebruik te maak van 'n Psion LZ64 handrekenaar en skandeerpen. Hierdie praktyk verhoog data-integriteit deurdat data nie met 'n rekenaar sleutelbord op 'n latere stadium ingevoer hoef te word nie, maar bloot oorgedra word vanaf die handrekenaar na 'n persoonlike rekenaar. Alhoewel alluviale landvorme nie karteerbaar by 'n skaal van 1:250 000 is nie en dus nie as afsonderlik relevêns gemonster is nie, is die plantegroei van hierdie eenhede beskou as deel van die plantegroei stand by 'n bepaalde opnamepunt en wel aangeteken. Vloedtoestande in die Olifantsriviersisteem het aanleiding gegee tot die hermonster van enkele persele ten einde die invloed van hierdie vloed op die plantegroei te ondersoek. Die metodes, benadering en motivering ten opsigte van hierdie heropnames word bespreek in Hoofstuk 7.

Die groeivorm van elke plantspesie is volgens die indeling van Edwards (1983):

Simbool	Beskrywing
B	Boom (enkel stam groter of gelyk aan 2 m; meerstammig groter as 5 m)
S	Struik (enkel stam 1 m tot kleiner as 2 m; meerstammig kleiner as 5 m)
D	Dwergstruik (houtagtig, kleiner as 1 m)
G	Gras (sluit in grasagtiges onder andere biesies)
K	Kruid (sluit geofiete in)

Tabel 3.2 Die plantnommerskaal-indeling volgens die aantal individue per transek met simbool en persentasie kroonbedekking (Westfall & Panagos 1988).

Aantal individue per transek	Simbool	Persentasie kroonbedekking
0	+	0,00
1	1	0,10
2	2	0,40
3	3	0,91
4	4	1,61
5	5	2,52
6	6	3,63
7	7	4,94
8	8	6,45
9	9	8,18
10	A	10,08
11	B	12,20
12	C	14,51
13	D	17,03
14	E	19,75
15	F	22,68
16	G	25,80
17	H	29,12
18	I	32,65
19	J	36,38
20	K	40,31
21	L	44,44
22	M	48,78
23	N	53,31
24	O	58,05
25	P	62,99
26	Q	68,13
27	R	73,47
28	S	79,10
29	T	84,76
30	U	90,70
31	V	96,85
>31	W	100,00



Figuur 3.1 Voorbeeld van 'n topografiese profiel soos saamgestel by die onderskeie opnamepunte

Habitatdata

Die verspreiding van plantgemeenskappe word direk deur die fisiese faktore van die omgewing bepaal (Daubenmire 1968). Die onderstaande omgewingsfaktore is beslis nie die enigste faktore wat 'n rol speel nie, maar is gebruik vir die ekologiese interpretasie van die floristiese data.

Lokaliteit

Die lokaliteit is bepaal in terme van:

- streek - provinsie en relevante veldtipe (Acocks 1988);
- plaas - plaasnaam verkry van die onderskeie 1:50 000 topografiese kaarte; en
- posisie - koördinate is bepaal met 'n Magellan Model 15 000 sateliet navigasiesisteam (GPS) in terme van grade, minute en sekondes.

Hoogte bo seespieël

By elke monsterperseel is die hoogte bo seespieël in meter afgelees van die relevante 1:50 000 topografiese kaarte omdat hierdie lesing meer betroubaar is as die lesing verskaf deur die GPS by die relevante skaal.

Fotografiese rekords

Foto's en skyfies is by elke opnamepunt geneem. Hierdie rekords weerspieël die struktuur van die plantegroei sowel as strukturele eienskappe van die rivierbed en rivierbank. Die skyfies is duidelik gemerk (datum, lokaliteit) en geliaseer vir toekomstige gebruik.

Geomorfologie variasie

Alhoewel hierdie studie primêr fokus op 'n plantegroei-stand by 'n longitudinale ruimtelike skaal van 1:250 000, waarby alluviale landvorme nie karteerbaar is nie, is daar melding gemaak en verwys na alluviale landvorme en die plante wat hierdie mikrohabitate

karakteriseer. Die meeste van die terme en begrippe in die literatuur na verwys aangaande alluviale landvorms word in Engels weergegee. Die alluviale landvorms waarna daar in hierdie studie verwys word kan, van laag na hoog, met die Engelse begrip in hakkies, soos volg beskryf en gedefinieer word (definisies onder andere aangepas uit Hupp & Osterkamp (1985) en Van Coller (1992)) :

- Makrokanaal (“Macro channel”) – sluit in daardie gedeelte van die landskap wat gekenmerk word aan hidrologiese prosesse geassosieer met die riviersisteem, alluviale landvorms en die unieke en/of eiesoortige plantegroei geassosieer met hierdie landvorms en die makrokanaalbanke (Figuur 3.1);
- Makrokanaalbanke (“Macro channel banks”) verwys in hierdie studie na daardie gedeelte van die makrokanaal aangrensend die omliggende opvanggebied gedomineer deur terrestriële plantspesies. Die oorgang van oewerspesies na terrestriële spesies gaan gereeld gepaard met ‘n breek/verandering in helling. Hierdie areas is gewoonlik steiler en hoër geleë as die ander genoemde alluviale landvorms en word minder gereeld aan vloedwater blootgestel.
- Aktiewe/Primêre kanaal (“Active or Primary channel”) is daardie oppervlakte wat ten volle of gedeeltelik onder water is tydens periodes van ondergemiddelde stroomvloei;
- Alluviale deposito’s (“Depositional bar”) is die laagste prominente geomorfologiese terreinvorm in die aktiewe kanaalbed, maar is hoër geleë as laasgenoemde. In hierdie studie verwys alluviale deposito’s na alluviale sandbanke, feitlik sonder uitsondering gekenmerk aan die afwesigheid van ‘n houtagtige komponent;
- Aktiewe kanaal deposito’s (“Channel bars”) word vir hierdie studie gedefinieer as die areas van sediment neerlegging weerskante van die aktiewe kanaal en daar word nie onderskeid gemaak tussen “channel bars” en “channel shelves” nie;
- Seisoenale kanale (“Seasonal channels”) word vir hierdie studie gedefinieer as daardie kanale wat by ‘n gemiddelde stroomvloei nie water bevat nie en kan na verwys word as droë lope (sekondêre en ander lope);
- Voormalige kanale (“Ephemeral channels”) word vir hierdie studie gedefinieer as daardie areas wat voorheen ‘n aktiewe kanale was, maar as gevolg van kanaalmigrasie vervang is deur ander aktiewe en seisoenale kanale. Die voormalige kanale is hoër geleë in die makrokanaal as beide die aktiewe- en

seisoenale kanale en word nie tot dieselfde mate beïnvloed deur hidrologiese prosesse as eersgenoemde twee tipes kanale nie.

- Eilande (“Islands”) is ‘n konfeksse oppervlakte van geakkumuleerde sediment tussen twee kanale en kom voor op hoogtes hoër as die aktiewe kanaal deposito’s (“channel bars en channel shelves”);
- Voormalige eilande (“Former islands”) is eilande wat oorspronklik tussen twee kanale voorgekom het, maar nou deel van die vasteland vorm as gevolg van kanaal migrasie.

Topografiese profiel

Daar is 'n topografiese- of rivierprofiel by elke opnamepunt saamgestel. Hierdie inligting is waardevol ten opsigte van die habitatontleding van die onderskeie plantgemeenskappe. Ondanks die feit dat die plantegroei, wat met die onderskeie alluviale landvorms geassosieer is, nie as afsonderlike eenhede gestratifiseer en gemonster is nie, is die plantegroei van hierdie eenhede wel aangeteken en beskou as deel van die plantegroei-stand. Die rivierprofiel wat saamgestel is vir die gedeeltes van die rivier verteenwoordigend van ‘n bepaalde plantgemeenskap, is ‘n skematiese voorstelling en illustreer die dominante geomorfologiese variasie kenmerkend vir daardie gedeelte van die rivier. Daar is nie gepoog om alle alluviale landvorms te identifiseer of grafies voor te stel nie omdat dit by die gekose ruimtelike skaal van 1:250 000, waarby die stratifisering en opnames gedoen is, nie karteerbaar is nie.

Dieselfde skale is gebruik vir beide die rivierprofiel van die Grasveld- en Savannebiome. Dit het die voordeel dat die verandering in dimensie van die rivier grafies uitgebeeld kon word. Dit het egter probleme veroorsaak vanweë die feit dat die valleivloer drasties verbreed vanaf die oorsprong van die rivier na die Laeveld. Die metingseenheid wat gebruik is moes so klein as moontlik wees ten einde nog steeds al die profiele op ‘n praktiese manier te kon voorstel en op ‘n enkel bladsy te kon uitdruk. Die horisontale- en vertikale skale in die voorgestelde profiele is gelyk (1 mm op die vertikale skaal = 1 mm op die horisontale skaal). Vanweë hierdie klein skaal wat gebruik is, is die detail geïllustreer soms beperk. Daar moet in

gedagte gehou word dat dit slegs 'n skematiese voorstelling is van die dominante geomorfologiese struktuur wat met 'n bepaalde plantegroei-eenheid geassosieer word.

Aspek

Die aspek is die rigting waarin glooiings front en is met behulp van 'n kompas bepaal. Ware noord is verkry deur die inklinasie hoek van $17,4^\circ$ wes in berekening te bring. Die rigting waarin die rivier vloei is telkens gemeet ten einde die aspekte van die onderskeie rivierbanke te bepaal.

Helling

By elke monsterperseel is die helling van die bank in grade gemeet deur gebruik te maak van 'n Suunto optiese klinometer.

Geologie

Die geologiese formasies gebruik tydens die stratifiseringsproses word weergegee en kortliks bespreek in Hoofstuk 2 (Afdeling 2.3 en Figure 2.6 & 2.7). Waar rotsdagsome binne of naby die monsterperseel (relevès) voorgekom het, met ander woorde waar die grondoppervlakte met rots bedek is, is die persentasie rots visueel bepaal en in een van die volgende groepe geplaas:

Persentasie rots	Simbool
0-15	A
16-30	B
31-45	C
46-60	D
>60	E

Die gemiddelde grootte van die klippe in elke monsterperseel, asook in die rivierbed (primêre en ander lope) is aangeteken volgens die indeling van Loxton (1966) soos gewysig deur Van Rooyen (1978):

- R : gruisklippies met 'n deursnee kleiner as 25 mm
- K : klein klippies met 'n deursnee van 25-50 mm
- M:- mediumgrootte klippe met 'n deursnee van >50-250 mm
- G : groot klippe met 'n deursnee van >250-1000 mm
- B : rotsblokke met 'n deursnee van >1000 mm

Die geologiese gesteentes is verkry van die 2528 Pretoria, 2428 Nylstroom, 2628 Oos Rand en die 2428 Pilgrim's Rest (skaal 1:250 000) geologiese kaarte en word saamgevat in Hoofstuk 2 (Figure 2.6 & 2.7).

Gronde

Grondvorme is sover prakties moontlik met behulp van 'n grondboor bepaal. Addisionele inligting is verkry vanuit die Landtipe beskrywings (Landtipe-opname personeel 1985; 1987; 1988; 1989).

Tekstuur

Die tekstuur van die verskillende gronde is volgens die worsmetode bepaal en is volgens die indeling van Loxton (1966) aangeteken:

Simbool	Persentasie klei	Beskrywing
1	0 - 10	sand
2	11 - 15	sandleem
3	16 - 20	leemsand
4	21 - 35	sandkleileem
5	36 - 55	leemklei
6	>55	klei

Gronddiepte

Die diepte van die grond is bepaal met behulp van 'n grondboor tot op harde rots of so 'n beperkende laag in die grond wat wortelindringing en voghouvermoë van die grond betekenisvol beperk.

Grondkonsistensie

Grondkonsistensie verwys na die hardheid van die grond. Die bepaling is subjektief gedoen en die volgende indeling is gebruik (Anoniem 1988):

Simbool	Konsistensie
1	los
2	effens hard
3	hard
4	baie hard

Erosie

Die graad van erosie is bloot visueel beoordeel en volgens die volgende erosieskaal by elke monsterperseel aangeteken:

1. geen erosie waarneembaar
2. gemiddelde verlies van bogrond en/of ligte slootvorming
3. gevorderde verlies van bogrond en/of opvallende insnydings
4. algehele verlies van bogrond en/of dongas.

Ander faktore/inligting

- Is die oewerplantegroei duidelik waarneembaar met ander woorde is daar 'n duidelike differensiasie tussen terrestriële- en oewerbos?
- Breedte van die oewerplantegroei (primêre en sekondêre lope).
- Breedte van die rivierbed.

- Breedte van die watervlak.
- Breedte/lengte van eilande (indien teenwoordig).
- Biotiese invloede en ander impakte. Dit sluit in huidige benutting deur beide mens en dier, mate van versteuring, aktiwiteit in die onmiddellike omgewing, impakte onder andere pompstasies, keerwalle, industrieë en mynbou-aktiwiteit. Hierdie inligting tesame met inligting oor die omvang van erosie en ontblote grondoppervlak en die algemene toestand van die plantegroei in terme van kroonbedekking is ge-evalueer en in Hoofstuk 8 saamgevat en bespreek.

Opmerkings

Die rivier is gestratifiseer op 'n skaal van 1:250 000. Indien riviersisteme by hierdie klein skaal bestudeer word en daar in ag geneem word dat plantegroei by bogenoemde skaal verteenwoordig word deur plantegroei stande met 'n radius van 250 m of straal van 500 m (Westfall 1992) kan daar aanvaar word dat die skaal slegs betrekking het op die longitudinale as en nie ook op die breedte-as nie as gevolg van die betreklik smal en varierende wydte van die oewerplantegroei. 'n Tweede groter ruimtelike skaal, moontlik 1:10 000, sou gebruik moes word om die breedte-as, wat die alluviale landvorms illustreer, sinvol te karteer.

In terme van die tydskaal is daar aanvaar dat die opnames plaasgevind het by 'n bepaalde punt in tyd, terwyl die plantegroei-opnames in werklikheid gedoen is oor 'n periode van drie jaar as gevolg van die omvang van die studiegebied. Hierdie aanname kan implikasies hê ten opsigte van die interpretering van die resultate byvoorbeeld die seisoenale verskille in die teenwoordigheid van eenjarige plante, episodiese gebeurtenisse soos vloede en die effek van brand en benutting. Om hierdie probleem aan te spreek is daar klem gelê op meerjarige plante wat nie so onderhewig is aan seisoenale variasie nie. Episodiese gebeurtenisse soos vloede, aan die ander kant, kan meebring dat addisionele of hermonsterneming gedoen moet word afhangend van die omvang en intensiteit van so 'n vloed. Hoofstuk 7 handel oor die verandering van plantegroeisamestelling oor 'n drie jaar periode wat waarskynlik primêr verband hou met die vloede ervaar in die riviersisteam gedurende 1996. Die benadering, metodes gevolg, bespreking en resultate word in Hoofstuk 7 aangebied.

Net soos wat die aanname gemaak is dat die floristiese monsterneming by 'n bepaalde punt in tyd (tydskaal) gedoen is, is die aanname gemaak dat die basiese geomorfologiese eenhede geïdentifiseer ook, ondanks omvangryke vloede gedurende 1996, by 'n bepaalde tydskaal gedoen is. Daar kan aanvaar word dat die vloede 'n invloed sou uitoefen op die alluviale landvorms en die geassosieerde plantegroei met die riviersisteen geassosieer voor die vloede.

Baie van die alluviale landvorms in die literatuur na verwys (Hupp & Osterkamp 1985; Van Coller 1992) word gedefinieer in terme van onderdompeling of oorspoeling van 'n gegewe landvorm teen 'n bepaalde frekwensie byvoorbeeld vloedvlaktes word beskryf as areas wat oorspoel word elke een tot drie jaar. Ander landvorms word weer gedefinieer in terme van ondergemiddelde-, gemiddelde- en bogemiddelde stroomvloei. Hierdie begrippe is baie moeilik kwantifiseerbaar by 'n enkele bepaalde punt in tyd. Daar kan met reg beweer word dat die opnames wat by drie verskillende tydperke (opeenvolgende groeiseisoene) uitgevoer is, gekenmerk is deur verskillende intensiteite van stroomvloei. Dit is dus moontlik dat 'n gedeelte van die rivier byvoorbeeld gekenmerk word aan alluviale deposito's ("depositional bars") in die aktiewe kanaal, maar dat die watervlakke ten tye van die opname so hoog was dat hierdie eenhede onder water was en dus nie aangeteken is nie.

3.1.2 Sintetiese fase

Kritiek teen die Braun-Blanquet-metode (1928, 1951) soos aangehaal deur Westfall (1992) vir plantegroei studies het oorwegend op twee fasette gefokus naamlik :

- die minimum oppervlakte van opname of kwadraatgrootte (Goodall 1961; Werger 1974); en
- waarnemer bevooroordeeling, beide tydens die monsterneming en klassifikasieprosesse (Goodall 1953, 1961; Poore 1956; Werger 1974).

Waarnemer bevooroordeeling tydens die stratifisering-, monsterneming- en klassifikasie proses kan die herhaalbaarheid en resultate van 'n studie beïnvloed (Westfall 1992). Die studie gedoen deur Westfall (1992) spreek bogenoemde aan en is 'n poging om die kritiek uitgespreek teenoor die Braun-Blanquet benadering tot plantegroei studies te oorkom deur onder andere waarnemer-besluitneming te beperk. (sodoende word waarnemer

bevooroordeelings beperk) deur die verfyning van metodes en 'n toenemende toepassing van rekenaars. 'n Rekenaarprogram, bekend as PHYTOTAB-PC (Westfall 1990, 1997), is ontwikkel.

Die verwerking van data is met behulp van die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket (Westfall 1990 & 1997) gedoen. Die primêre doel van die programpakket is om die plantegroei objektief te klassifiseer en analiseer. Klassifikasie met behulp van die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket (Westfall 1990 & 1997) hou 'n aantal voordele in (Van Staden 1991):

- dit is tydbesparend en meer tyd kan dus aan ander ontledings van die datastel spandeer word;
- die metode is betroubaar en objektief;
- die PHYTOTAB-PC rekenaarprogram is gebruiker-interaktief en daarom aanpasbaar en maklik om te gebruik.

Nadat die plantegroei-eenhede (fisiografiese-fisionomiese eenhede) in die studiegebied by 'n longitudinale skaal van 1:250 000 gekarteer en gemonster is, is die floristiese data digitaal vasgelê. Die PHYTOTAB-PC rekenaarprogram kwantifiseer geraas in die datastel as die aantal afwesighede van elke spesie tussen die eerste en laaste relevê waarin dit voorkom. Westfall & De Wet (1988) verwys na die afwesighede as skeidingseenhede. Hoe laer die aantal skeidingseenhede van die totale datastel, hoe hoër is die effektiwiteit van die klassifikasie.

Die tabel bestaan uit rye wat spesies en kolomme wat relevê verteenwoordig (Werger 1974). Die matriks van die tabel bestaan uit die bedekkingswaardes van die onderskeie spesies soos bepaal met behulp van die plantnommerskaal (Westfall & Panagos 1988). Die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket is gebruik as 'n hulpmiddel vir die daarstel van 'n klassifikasie.

Vanweë die omvang van die Olifantsriviersisteem het die plantegroei wat met die oewers geassosieer is beide gedeeltes van Grasveld- en Savannebiome verteenwoordig (Rutherford & Westfall 1986). Daar is verskeie benaderings ten opsigte van die klassifisering van data ondersoek :

- die totale datastel, wat al die monsterpersele, insluitend die afsonderlike sones met die oewersone geassosieer;
- die totale datastel, maar die onderskeie sones by 'n bepaalde monsterperseel is saamgevoeg om een monsterperseel te vorm; en
- twee afsonderlike datastelle wat onderskeidelik die plantegroei van die twee biome verteenwoordig.

Die totale datastel, wat die afsonderlike monsterpersele verteenwoordigend van die onderskeie geïdentifiseerde sones insluit, is met behulp van die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket geklassifiseer. Diskontinuiteite in die plantegroeisones met die waterrand en laerliggende rivierbanke geassosieer, asook variasie in sones tussen die onderskeie opnamepunte het meegebring dat daar 'n swak plantegroei patroon verkry is deur hierdie klassifikasieproses. Die plantegroei was nie sinvol karteerbaar nie. Die karteringsaspek kan in alle waarskynlikheid toegeskryf word aan die skaal van 1:250 000 wat gebruik is by die stratifiseringsproses en plantegroei-opnames. Die diskontinuiteite en aansienlike variasie in die plantegroeisones met die laerliggende rivierbanke en waterrand geassosieer kan moontlik wees as gevolg van die variasie in alluviale landvorms (mikrohabitate) veroorsaak deur hidrologiese prosesse soos vloede en watervloei tempo, variërende watertafels asook tydperke wat hierdie sones onderworpe is aan oorstroming.

Die klassifikasie van die totale datastel, waar die onderskeie sones saamgegroepeer is by die onderskeie opnamepunte as enkele monsterpersele, was ook problematies. Die ontblote areas teen die skuins rivierwalle en ander ontblote areas op die rivierbanke word aan die teenwoordigheid van 'n verskeidenheid kruide en ander eenjarige pioniersplante gekenmerk. Baie van hierdie plante is opportunisties van aard, het 'n wye verspreiding en is nie so habitatspesifiek soos die meerjarige plante nie. Dit het veroorsaak dat sommige van die diagnostiese spesiegroepe tydens die klassifikasieproses geïdentifiseer in werklikheid nie beskou kan word as diagnosties en habitatspesifiek by die skaal van opname nie, maar eerder groeperings van onkruide en pioniersplante verteenwoordig het. Hierdie plante het die plantegroei patroon verswak en het eerder op 'n moontlike verstoringsooreenkoms gedui tussen persele van die Grasveld- en Savanebiom as op sinvol verklaarbare en karteerbare plantegroei-stande. Die rekenaarprogram PHYTOTAB-PC ken, soos die meeste ander

klassifikasieprogramme, nie verskillende gewigte toe aan verskillende plantspesies nie, maar groepeer alle plantspesies in die datastel bloot op grond van die spesies se teenwoordigheid.

Daar is op grond van bogenoemde probleemidentifisering besluit om die totale datastel te verdeel in twee datastelle wat die plantegroei van die rivieroewers van die onderskeie biome verteenwoordig. Die onderskeie datastelle is geklassifiseer en die verkreeë diagnostiese groeperings is ondersoek. Die geïdentifiseerde plantgemeenskappe is ge-evalueer ten opsigte van die gestratifiseerde eenhede en ander aangetekende omgewingsfaktore en was sinvol karteerbaar. Die aanvanklike klassifikasie verkry het 'n goeie korrelasie met die gestratifiseerde eenhede getoon en kon sinvol karteer word met die uitsondering van enkele relevès wat nie karteerbaar was nie. Die skuif van hierdie relevès het nie alleenlik die karteringsprobleem aangespreek nie, maar het verder aanleiding gegee tot 'n geringe mate van versterking van die plantegroei patroon.

Die basistabel verkry tydens hierdie objektiewe klassifikasieproses kon, ondanks 'n goeie omgewingskorrelasie, nie noodwendig beskou word as 'n finale tabel nie (Behr & Bredenkamp 1988; Myburgh 1993) maar kan moontlik, soos in die geval van hierdie studie, verbeter word deur die subjektiewe skuif van persele. Die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket is, ondanks enkele tekortkominge, nogtans 'n kragtige hulpmiddel by die klassifisering van floristiese data.

Die PHYTOTAB-PC rekenaarprogram bied, as een van verskeie dataverwerkingsopsies, die moontlikheid van 'n gemeenskapsamestellings-analise. Die saamstel van hierdie produk is gebaseer op 'n aantal aannames naamlik dat 'n plantspesie wat 'n groot hulpbronspasie per individu benut moontlik :

- ooreenkomstig 'n hoë kroonbedekking het;
- 'n hoë hulpbronspasiebehoefte in die geval van 'n volwasse plant het; en
- 'n hoë bedekking in verhouding tot die plantspesie se voorkoms het.

Die omgekeerde kan ook waar wees naamlik: 'n plantspesie met 'n lae bedekking in verhouding tot die frekwensie van voorkoms benodig ooreenkomstig 'n kleiner hulpbronspasie vir 'n individuele volwasse plant (Westfall 1992). Dit is duidelik dat grasse byvoorbeeld nie direk met bome vergelyk kan word op grond van verskille in

hulpbronbehoefte nie. Die plantspesies van 'n geïdentifiseerde plantgemeenskap word geklassifiseer in groeivormklasse (sien Hoofstuk 3 – floristiese data) op grond van die onderskeie toegekende groeivorms. Die bedekking- tot frekwensieverhoudings vir elke plantspesie word bereken en 'n lineêre regressie vir die bedekkings en frekwensies van elke groeivorm word bepaal (Westfall 1992).

Plantspesies buite die standaardafwyking van die gemiddeld vir die bedekking tot frekwensie regressies vorm twee groeperings naamlik, daardie plantspesies met 'n hoër- en daardie plantspesies met 'n laer bedekking in verhouding tot die standaardafwyking van die gemiddeld. Die eerste groepering van plantspesies word na verwys as sterk kompeteerdere en die tweede groepering as swak kompeteerdere op grond van hul onderskeie hulpbronbehoefte. Oor die algemeen sorteer die meeste plantspesies tussen hierdie twee groeperings om 'n derde groepering bekend as matige kompeteerdere te vorm.

'n Gemeenskapsamestellings-analise, gebaseer op die groeivorm en struktuur van die plantspesies, is uitgevoer. Dit is dus moontlik dat die kompetisiestatus van 'n bepaalde spesie kan verskil in verskillende plantgemeenskappe. Die gemiddelde kroonbedekking en proporsionele kroonbedekking van elke groeivorm is bereken en word in histogramme voorgestel. Die gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms is benader.

Die resultate van die gemeenskapsamestellings-analise wat tydens die beskrywing van die plantgemeenskappe gebruik is, toon slegs plantspesies aan waarvan die gemiddelde kroonbedekking een persent of hoër is. In Bylae 2 word die resultate van 'n volledige analise van alle spesies wat in die plantgemeenskappe aangetref is, ingesluit. Die habitats van die onderskeie plantgemeenskappe word kortliks beskryf en voorgestel deur middel van 'n topografiese- of rivierprofiel verteenwoordigend van die rivierstruktuur met geassosieerde plantegroei. Die koördinate van die onderskeie lokaliteite waarby floristiese- en habitatsdata ingewin is, word weergegee in Bylae 3, terwyl Bylae 4 'n samevatting van die habitat- en omgewingsdata aangeteken by die onderskeie opnamepunte verteenwoordig.

Hoewel naamgewing van die plantegroei informeel is, is dit nogtans sover moontlik volgens die Internasionale kode vir Sintaksonomiese nomenklatuur gedoen (Barkman *et al.* 1986). Plantgemeenskapsname bestaan uit twee plantname waarvan oorwegend een gekies is op grond van dominansie en die ander op grond van diagnostiese eienskappe sover

prakties moontlik. Daar is gepoog om die mees opvallende plante vir hierdie doeleindes te gebruik. Plantspesies, waarvan die name gebruik is tydens die benaming van gemeenskappe, is nie noodwendig identifiseerbaar in die foto's nie. Die figure (foto's) is ingesluit om te dien as illustrasie van die breër plantegroei-stand of in sommige gevalle ter illustrering van struktuur kenmerkend van die rivier in 'n bepaalde area. Die resultate van die klassifikasieproses word in Hoofstukke 4 & 5 bespreek.

HOOFSTUK 4

PLANTEGROEI : GRASVELDBIOOM-GEDEELTE

4.1 Inleiding

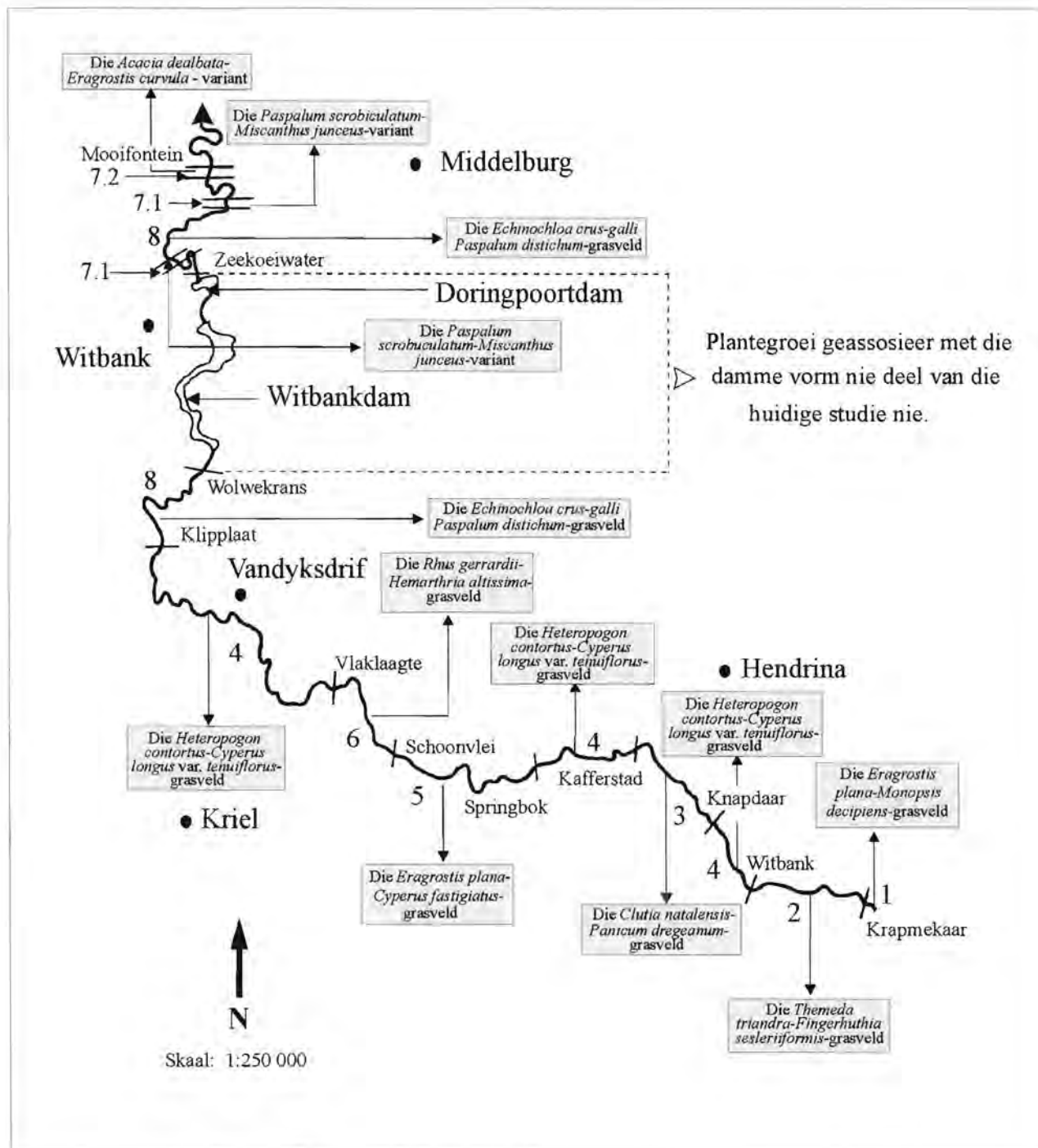
Die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem (Figuur 4.1) sluit in die gedeelte van waar die rivier op die Hoëveld in die omgewing van Breyten ontspring tot op die plaas Mooifontein noord van Witbank en word verwys na as Bankenveld (Acocks 1988). Daar is floristiese- en habitatsdata by 'n totaal van 18 opnamepunte (36 relevès) ingewin.

Die rivierstruktuur varieer van 'n smal makrokanaal van ongeveer ses meter breed waar daar geen duidelike oewersone, met die uitsondering van enkele biesie-, gras- en pionier kruidspesies geassosieer met die waterrand teenwoordig is nie, tot so breed as 32 meter met 'n duidelik waarneembare en goed gedefinieerde oewersone. Die landskap waardeur die rivier vloei varieer van 'n redelike plat grasveld tot 'n golwende klipperige terrein met houtagtige plantspesies.

Die oewersone is oorwegend grasveld vir die grootste gedeelte van die rivier in die Grasveldbloom en die grasspesies *Eragrostis curvula*, *Themeda triandra*, *Eragrostis plana*, *Cynodon dactylon* en *Setaria sphacelata* var. *sphacelata* word algemeen aangetref. Enkele dwergstruik en boomspeies word aangetref.

Daar word twee opgaardamme naamlik Witbankdam en Doringpoortdam in dié gedeelte van die Olifantsrivier aangetref. Die grootste gedeelte van die opvanggebied, insluitend die areas weerskante van die makrokanaal van die Olifantsrivier op die Hoëveld, word vir kommersiële landbou-aktiwiteite aangewend. Groot areas grond word bewerk en jaarliks gebruik vir die produksie van mielies. Die gronde wat tans nie bewerk word nie is oorwegend vlak klipperige en marginale gronde wat nie geskik is vir gewasverbouing nie. Hierdie areas natuurlike veld word oorwegend vir beweiding deur beide beeste en skape gebruik.

Die Hoëveld is ryk aan steenkoolreserves. Die opvanggebied word gekenmerk aan die teenwoordigheid van verskeie oopgroef- en ondergrondse steenkoolmyne en kragstasies. Hierdie mynbou en industriële aktiwiteite beïnvloed nie net die waterkwaliteit en kwantiteit van die Olifantsrivier nie, maar ook die struktuur en karakter van die oewersone. In sekere



Figuur 4.1 Verspreiding van die plantgemeenskappe in die Grasveldbiroom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem

Tabel 4.2 Dominante spesies ten opsigte van die gemiddelde persentasie kroonbedekking aangetref in die onderskeie plantgemeenskappe van die Grasveldbioom-gedeelte van die Olifantsrivier (slegs plantspesies met 'n gemiddelde kroonbedekking van een persent en hoër is gelys).

Plantgemeenskapnommer	1	2	3	4	5	6	7.1	7.2	8
Bome									
<i>Acacia dealbata</i>								12	4
Struik									
<i>Sesbania punicea</i>								2	
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>								2	
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>							2	2	
<i>Rhus gerrardii</i>						3		3	
Dwergstruik									
<i>Clusia natalensis</i>			2						
<i>Artemisia afra</i>			5						
Grasse									
<i>Setaria nigrirostris</i>		1							
<i>Scirpus burkei</i>				1					
<i>Brachiaria eruciformis</i>		1							
<i>Hyparrhenia hirta</i>							1		
<i>Aristida bipartita</i>		2							
<i>Digitaria eriantha</i>						2			
<i>Paspalum scrobiculatum</i>							2		
<i>Panicum dregeanum</i>			2						
<i>Brachiaria brizantha</i>						2			
<i>Eragrostis planiculmis</i>					2				
<i>Heteropogon contortus</i>				2					
<i>Fingerhuthia sesleriiformis</i>		3							
<i>Andropogon appendiculatus</i>			3						
<i>Aristida</i> sp.				3					
<i>Ischaemum fasciculatum</i>							4		
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenusiflorus</i>		1		4					
<i>Cyperus fastigiatus</i>					3				2
<i>Hyparrhenia tamba</i>			3	3					
<i>Cyperus marginatus</i>								6	
<i>Paspalum distichum</i>								2	6
<i>Imperata cylindrica</i>							7		
<i>Cyperus latifolius</i>				3				2	4
<i>Echinochloa jubata</i>									10
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>		2	4				2		2
<i>Phragmites australis</i>			2	4					5
<i>Eragrostis curvula</i>	3	1	3	2	1	1		2	
<i>Hemarthria altissima</i>				2		3	1	2	8
<i>Cynodon dactylon</i>	5	3		5	3				1
<i>Miscanthus junceus</i>						2	14	2	
<i>Themeda triandra</i>		10	6	10		2			
<i>Eragrostis plana</i>	20	5			13	2		1	1
Kruide									
<i>Diplotera clinopodia</i>								1	
<i>Falckia oblonga</i>		1							
<i>Berkheya pinnatifida</i>		2							
<i>Galium capense</i> subsp. <i>garipense</i>						2			
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>								2	
<i>Bidens pilosa</i>								2	
<i>Chenopodium album</i>								3	
<i>Verbena bonariensis</i>									3
<i>Haplocarpha scaposa</i>		3							
<i>Persicaria lapathifolia</i>						2		4	3
<i>Tagetes minuta</i>						1		4	4

areas is die natuurlike plantegroei geassosieer met die makrokanaalbanke totaal verwyder en vervang met aangeplante weidings gedurende die rehabiliterings proses.

4.2 Plantgemeenskappe en variante

Daar word 'n totaal van agt plantgemeenskappe, by 'n longitudinale ruimtelike skaal van 1:250 000, in die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref (Tabel 4.1, Aanhangsel 1). Plantgemeenskap 8 word onderverdeel in twee variante. Die floristiek en habitat van elke plantegroei-eenheid, insluitend die twee variante, word kortliks bespreek en die onderskeie eenhede is gekarteer.

Die resultate van die gemeenskapsamestellings-analise vir die onderskeie plantgemeenskappe sluit slegs die plantspesies in waarvan die gemiddelde kroonbedekking een persent of hoër is. Alle kroonbedekkingswaardes is afgerond. Die frekwensie- of konstandheidswaardes in die tabelle van die diagnostiese spesies en die gemeenskapsamestellings-analise tabelle van die onderskeie plantgemeenskappe, is gebaseer op die voorkoms van die spesies in die aantal relevès wat die gemeenskap verteenwoordig en weergegee as 'n persentasie (Tabelle 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19 & 4.20). Die geomorfologiese en/of alluviale landvorms na verwys in die teks en skematiese rivierprofiel word in Hoofstuk 3 gedefinieer. Die onderlinge floristiese verwantskappe tussen die oewergemeenskappe met die Grasveldbloom geassosieer en die verwantskappe tussen hierdie plantgemeenskappe en die plantegroei van die omliggende terrestriële veld word in Hoofstuk 6 ondersoek en bespreek.

Die is nie moontlik om die dimensie en strekking van die plantgemeenskappe ten volle te illustreer met die gebruik van foto's nie vanweë die beperkte area wat op film vasgelê kan word. Daar is gepoog om die strekking van die plantgemeenskappe sover prakties moontlik te illustreer op die foto's. Dit is moontlik nie altyd suksesvol nie. Dit is belangrik om in gedagte te hou dat die plantgemeenskappe bespreek nie slegs een oewer of gedeelte van 'n oewer insluit nie, maar beide oewers by 'n bepaalde lokaliteit verteenwoordig. Die foto's gebruik illustreer in baie gevalle slegs 'n gedeelte van die houtagtige komponent van 'n makrokanaalbank.

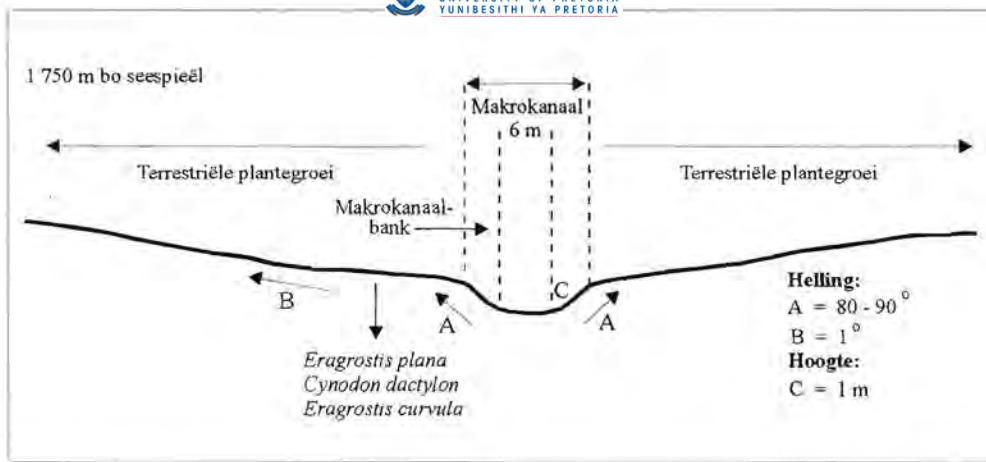
4.2.1 *Eragrostis plana*-*Monopsis decipiens*-grasveld (plantgemeenskap 1)

Die *Eragrostis plana*-*Monopsis decipiens*-grasveld (Figuur 4.2) word slegs deur twee relevès verteenwoordig. Die grasveldgemeenskap verteenwoordig primêr die grasveld bo-op die makrokanaalbanke van daardie gedeelte van die Olifantsrivier vanaf die oorsprong tot by die plaas Nooitgedacht (Figuur 4.1). Die verspreiding is beperk tot die areas geassosieer met die Ea-landtipe (Figuur 2.8) en aan geologiese gesteentes afkomstig van die Opeenvolging Karoo (Figuur 2.6) gekenmerk, by hoogtes van ongeveer 1 750 meter bo seespieël. Die gronddiepte bo-op die banke varieer van 600 mm tot 640 mm diep.

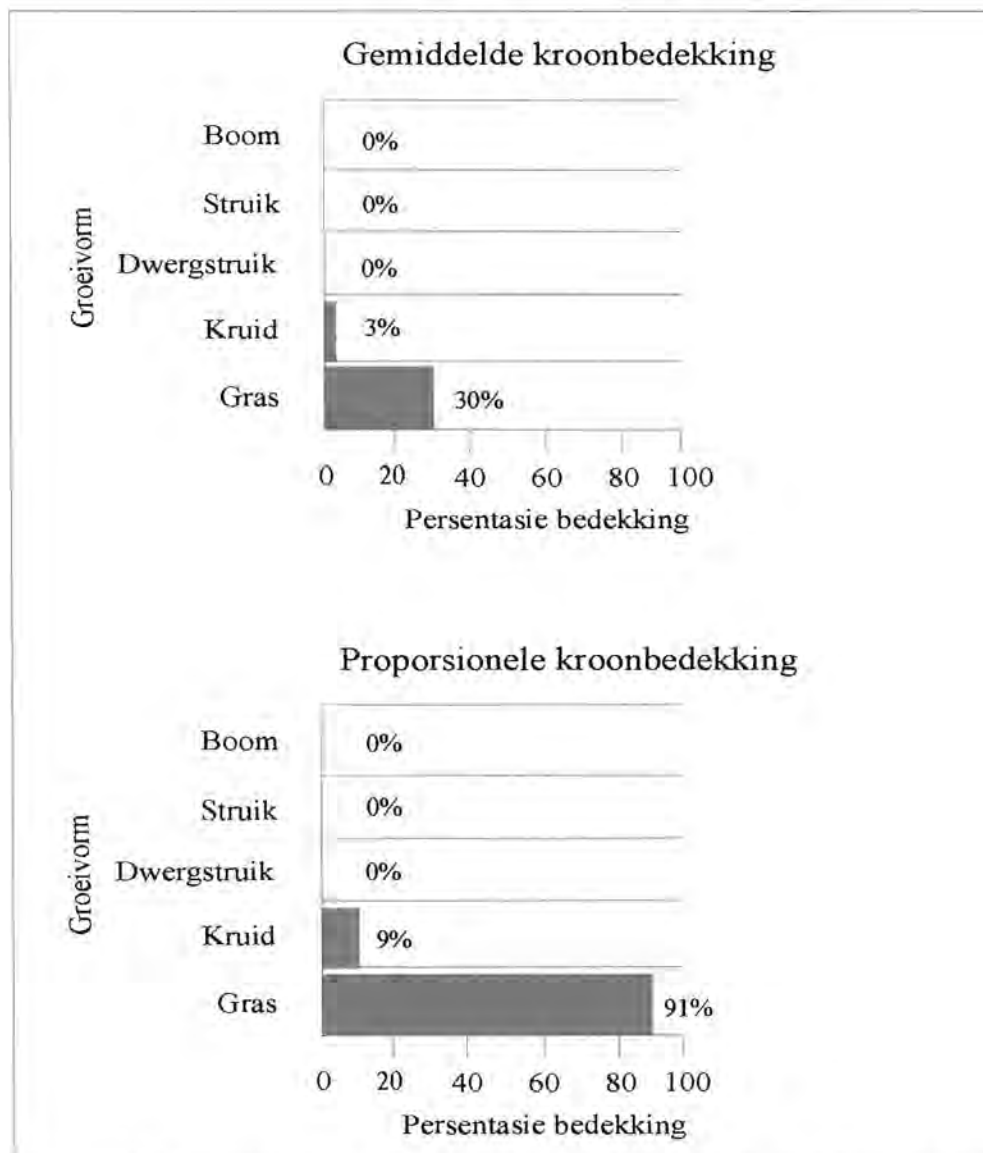
Dië gedeelte van die rivier het 'n enkele aktiewe kanaal in die makrokanaal wat varieer in breedte van enkele meters tot so breed as 6 meter. Die banke bo-op is plat (hellings van een graad) en 'n duidelike oewersone is afwesig (Figuur 4.3). Die plantegroei bo-op die banke kan beskryf word as tipiese terrestriële *Eragrostis plana* veld en kan nie visueel onderskei word van die omliggende grasveld nie. Daar is geen klippe of rotse in die kanaalbed of op die banke teenwoordig nie.



Figuur 4.2 *Eragrostis plana*-*Monopsis decipiens*-terrestriële grasveld aangetref op geologiese gesteentes van die Opeenvolging Karoo



Figuur 4.3 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Eragrostis plana*-*Monopsis decipiens*-grasveld



Figuur 4.4 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Eragrostis plana*-*Monopsis decipiens*-grasveld

Tabel 4.3 Diagnostiese spesies van die *Eragrostis plana*-*Monopsis decipiens* - grasveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groeivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Monopsis decipiens</i>	K	100	<1
<i>Cyperus esculentus</i>	G	50	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Twee diagnostiese spesies (Spesiegroep 1, Tabel 4.1, Aanhangsel 1 & Tabel 4.3) is kenmerkend vir dié grasveld. Die kruid *Monopsis decipiens* en biesie *Cyperus esculentus* het beide gemiddelde kroonbedekkings van <1%. Die grasse *Eragrostis plana*, *Eragrostis curvula* en *Cynodon dactylon* (Tabel 4.2) is dominant. Die floristiese samestelling van die gemeenskap word aan die afwesigheid van 'n houtagtige komponent gekenmerk en word verder ondersteun deur spesies van spesiegroepe 10, 24 en 25 (Tabel 4.1, Aanhangsel 1).

Tabel 4.4 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Eragrostis plana*-*Monopsis decipiens*-grasveld

Groeivorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Grasse	Sterk kompeteerdere : <i>Eragrostis plana</i>	100	20
	Normale kompeteerdere : <i>Cynodon dactylon</i>	50	5
	<i>Eragrostis curvula</i>	100	3
	Swak kompeteerdere : <i>Themeda triandra</i>	100	<1
Kruide	Sterk kompeteerdere : <i>Oxalis obliquifolia</i>	100	<1
	Normale kompeteerdere : <i>Monopsis decipiens</i>	100	<1
	<i>Helichrysum rugulosum</i>	100	<1
	<i>Euphorbia striata</i>	100	<1

Die enigste twee plantspesies wat as sterk kompeteerdere geklassifiseer word, is die grasspesie *Eragrostis plana* en die kruidspesie *Oxalis obliquifolia* met gemiddelde kroonbedekkings van onderskeidelik 20% en 1% (Tabel 4.4). Die *Eragrostis plana*-*Monopsis decipiens* grasveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 33% (Figuur 4.4).

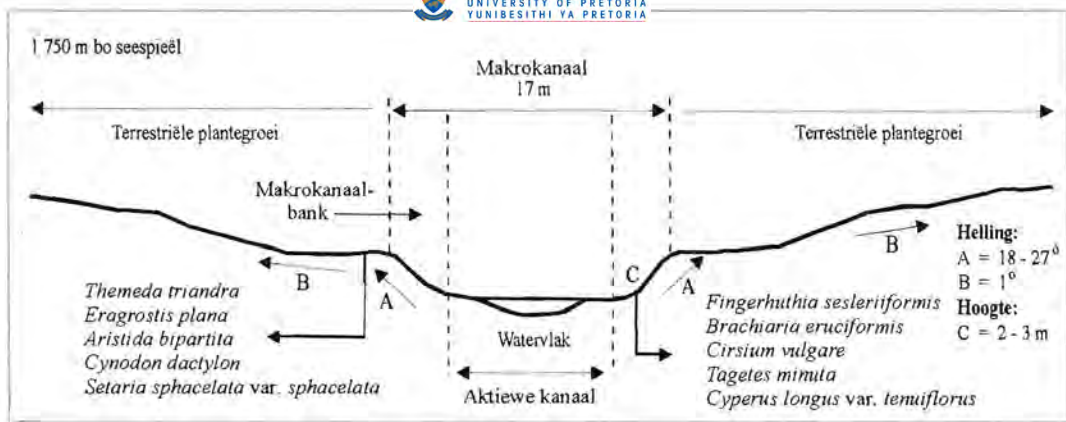
4.2.2 *Themeda triandra-Fingerhuthia sesleriiformis*-grasveld (plantgemeenskap 2)

Die *Themeda triandra-Fingerhuthia sesleriiformis*-grasveld (Figuur 4.5) word deur vier relevès verteenwoordig en beskryf beide die floristiek van die makrokanaalbanke en plantegroei van die omliggende terrestriële veld (Figuur 4.5). Die plantgemeenskap (Figuur 4.1) word, soos gemeenskap 1, met die Ea-landtipe (Figuur 2.8) geassosieer op hoogtes van ongeveer 1 750 meter bo seespieël, maar die kenmerkende geologiese gesteente is doleriet (Figuur 2.6). Die gronddiepte varieer van 700 mm tot 1 000 mm en gronde het deurgaans 'n hoë klei-inhoud (> 55% klei).

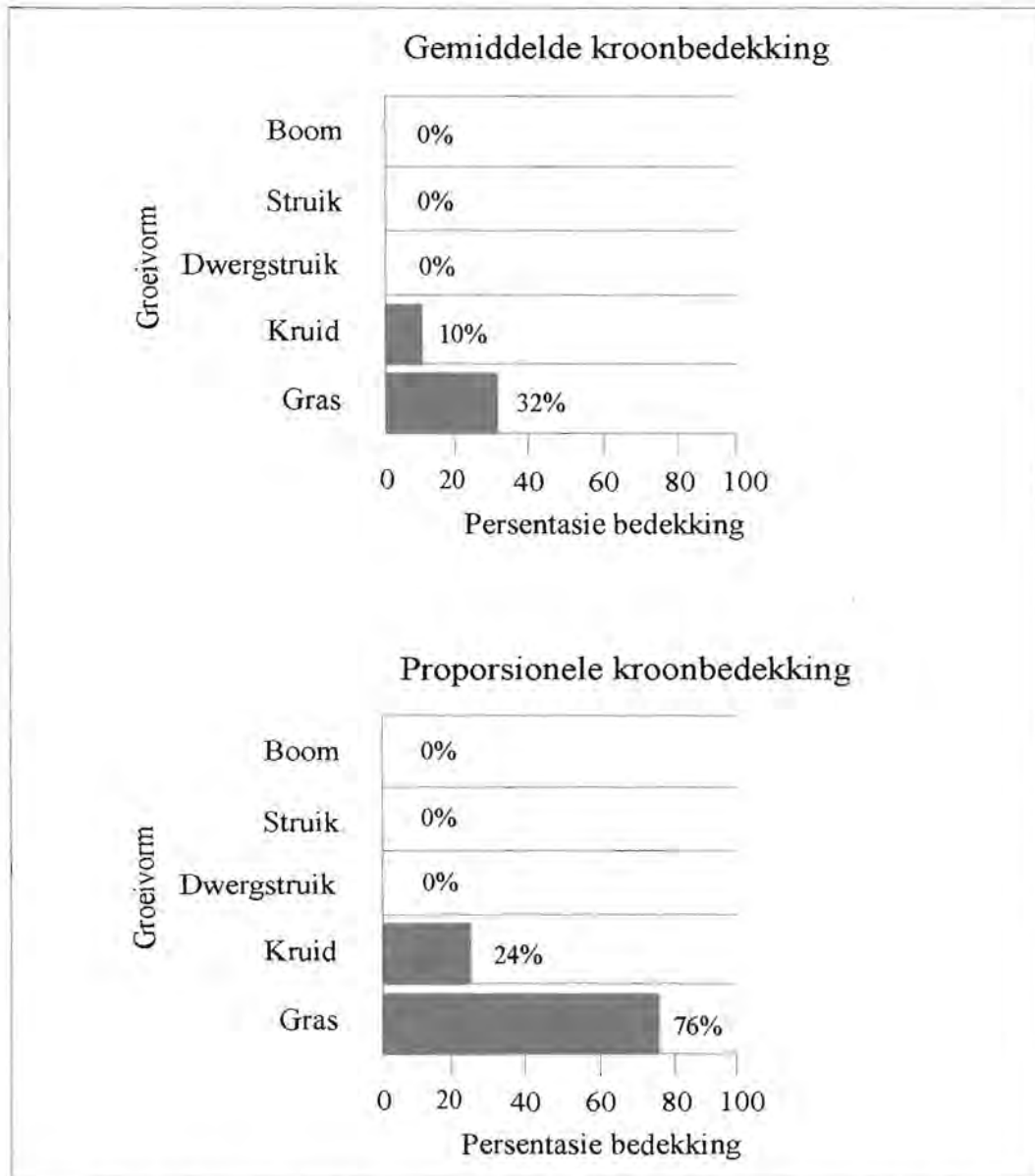


Figuur 4.5 *Themeda triandra-Fingerhuthia sesleriiformis*-grasveld verteenwoordig die plantegroei teen die skuins makrokanaalbanke asook bo-op die banke en word op doleriet aangetref

Dië gedeelte van die Olifantsrivier het 'n enkele aktiewe kanaal minder as 17 meter breed. Die rivier is in die landskap ingekeep met steil makrokanaalbanke ongeveer 2 tot 3 meter hoog (Figuur 4.6). Die plantegroei bo-op die makrokanaalbanke kan beskryf word as terrestriële *Themeda triandra* grasveld. Die omliggende terrestriële veld is plat en word gekenmerk aan terrestriële gras- en kruidspecies. Gedeeltes van die aktiewe kanaalbed word aan die teenwoordigheid van enkele groot rotsplate gekenmerk.



Figuur 4.6 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Themeda triandra-Fingerhuthia sesleriiformis*-grasveld



Figuur 4.7 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Themeda triandra-Fingerhuthia sesleriiformis*-grasveld

Tabel 4.5 Diagnostiese spesies van die *Themeda triandra*-*Fingerhuthia sesleriiformis* - grasveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groecivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Fingerhuthia sesleriiformis</i>	G	100	3
<i>Hemizygia</i> sp.	K	100	<1
<i>Haplocarpha scaposa</i>	K	75	3
<i>Falckia oblonga</i>	K	75	1
<i>Ledebouria</i> sp.	K	75	<1
<i>Brachiaria eruciformis</i>	G	75	1
<i>Anthospermum pumilum</i> subsp. <i>rigidum</i>	K	50	<1
<i>Scabiosa columbaria</i>	K	50	>1
<i>Jamesbrittenia montana</i>	K	50	<1
<i>Aristida bipartita</i>	G	50	2

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Die grasspesies *Fingerhuthia sesleriiformis*, *Brachiaria eruciformis*, *Aristida bipartita* en kruidspesies *Hemizygia* sp., *Haplocarpha scaposa*, *Falckia oblonga*, *Ledebouria* sp., *Anthospermum pumilum* subsp. *rigidum*, *Scabiosa columbaria* en *Jamesbrittenia montana* is diagnosties vir dié gemeenskap (Spesiegroep 2, Tabel 4.1, Aanhangsel 1 & Tabel 4.5). Dominante spesies met die hoogste gemiddelde kroonbedekkings sluit in die grasspesies *Themeda triandra* en *Eragrostis plana* en die kruid *Haplocarpha scaposa* (Tabel 4.2). Hierdie plantspesies is beperk tot die terrestriële veld. *Fingerhuthia sesleriiformis*, *Brachiaria eruciformis*, *Cirsium vulgare*, *Tagetes minuta* en *Cyperus longus* var. *tenuiflorus* is oorwegend tot die makrokanaalbanke en aktiewe kanaalbed beperk.

Die gemeenskapsamestellings-analise toon aan dat slegs die grasspesie *Themeda triandra* en kruidspesie *Haplocarpha scaposa* beskou kan word as sterk kompeteerdere in die gemeenskap met gemiddelde kroonbedekkings van onderskeidelik 10% en 3% (Tabel 4.6). 'n Houtagtige komponent ontbreek in dié grasveld gemeenskap. Die *Themeda triandra*-*Fingerhuthia sesleriiformis*-grasveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 42% (Figuur 4.7).

Tabel 4.6 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Themeda triandra*-*Fingerhuthia sesleriiformis*-grasveld

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Grasse	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Themeda triandra</i>	100	10
	Normale kompeteerdere :		
	<i>Eragrostis plana</i>	100	5
	<i>Aristida bipartita</i>	50	2
	<i>Cynodon dactylon</i>	75	3
	<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	50	1
	<i>Hyparrhenia tamba</i>	50	<1
	<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	75	2
	<i>Brachiaria eruciformis</i>	75	1
	<i>Eragrostis curvula</i>	75	1
	<i>Fingerhuthia sesleriiformis</i>	100	3
	<i>Setaria nigrirostris</i>	75	1
	<i>Digitaria eriantha</i>	75	<1
<i>Panicum coloratum</i>	75	<1	
Kruide	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Haplocarpha scaposa</i>	75	3
	Normale kompeteerdere :		
	<i>Falckia oblonga</i>	75	1
	<i>Berkheya pinnatifida</i>	100	2
	<i>Scabiosa columbaria</i>	50	<1
	<i>Ledebouria</i> sp.	75	<1
Swak kompeteerdere :			
<i>Hemizygia</i> sp.	100	<1	

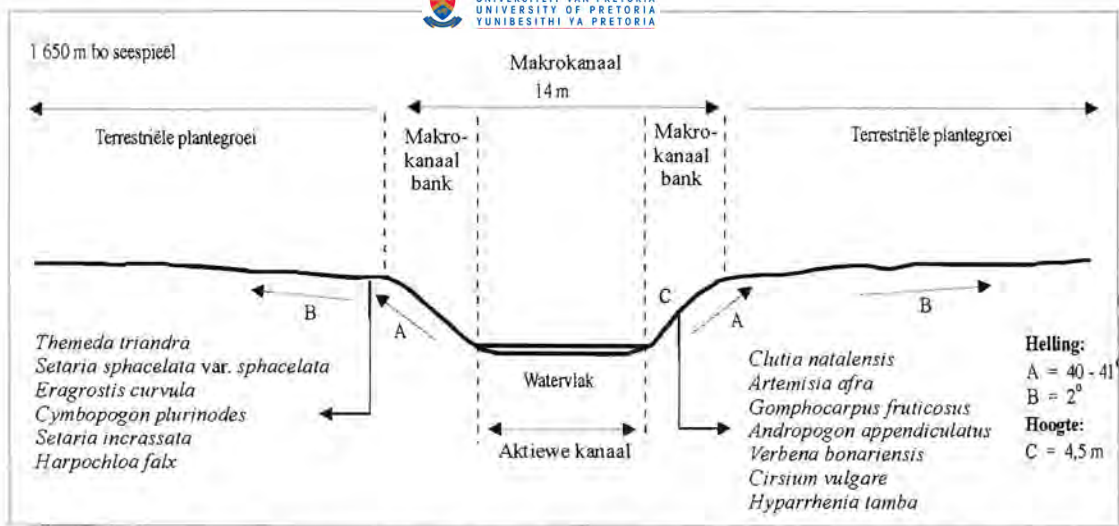
4.2.3 *Clutia natalensis*-*Panicum dregeanum*-grasveld (plantgemeenskap 3)

Die *Clutia natalensis*-*Panicum dregeanum*-grasveld (Figuur 4.8) word deur twee relevès verteenwoordig en beskryf die floristiek van die makrokanaalbanke en die terrestriële plantegroei bo-op die makrokanaalbanke. Dië plantgemeenskap kom voor in die omgewing van die plaas Frischgewaagd (Figuur 4.1). Hierdie grasveldgemeenskap word in daardie gedeeltes van die Olifantsrivier aangetref verteenwoordigend van die Bb-landtipe (Figuur 2.8) geassosieer met die Opeenvolging Karoo en eoliese sand (Figuur 2.6) op hoogtes van ongeveer 1 650 meter bo seespieël. Die gronde op die makrokanaalbanke is diep (1 200 mm) en word gekenmerk aan 'n sand-deposito bo-op kleigronde (> 55% klei).

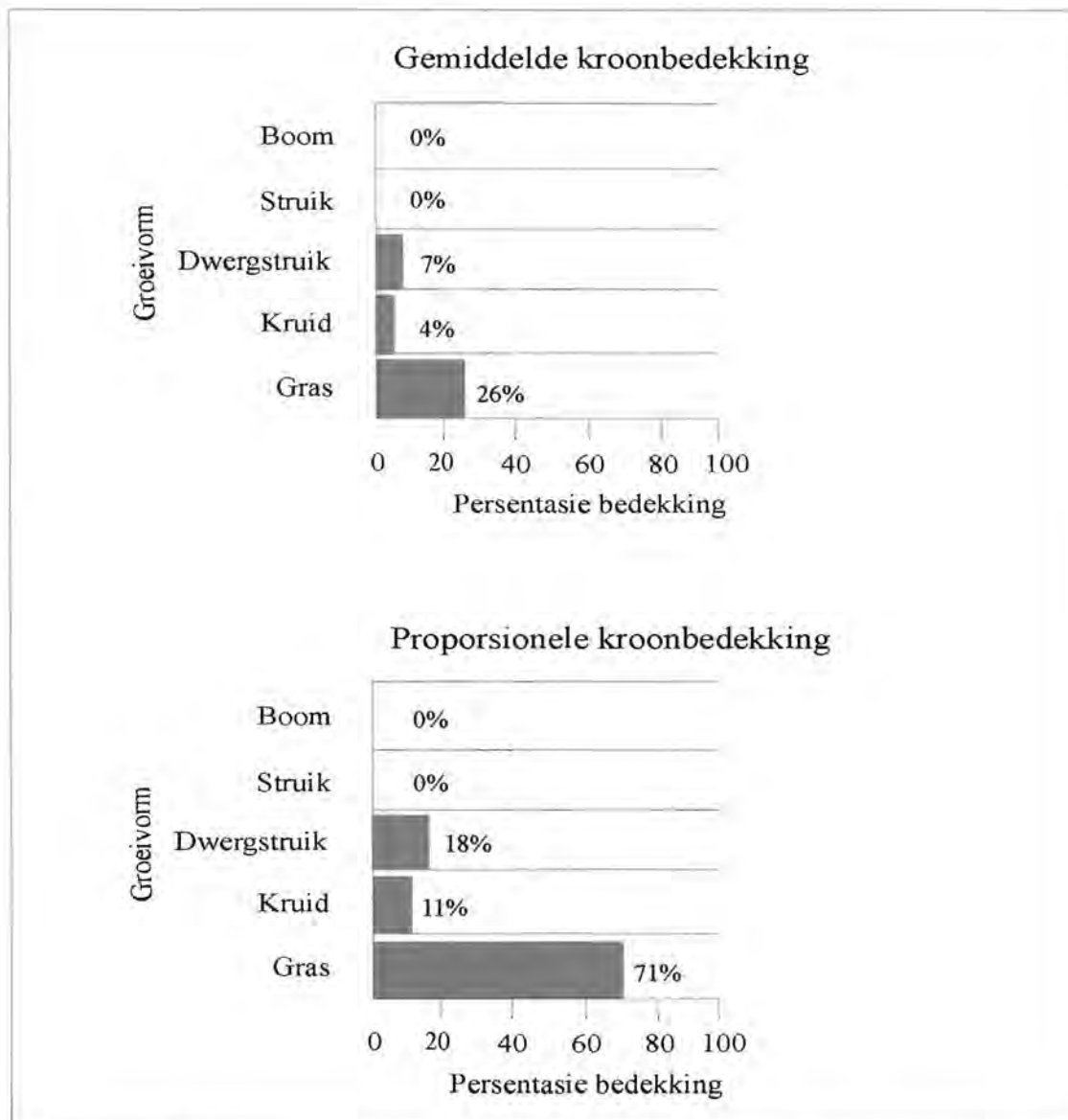


Figuur 4.8 *Clutia natalensis*-*Panicum dregeanum*-grasveld op gesteentes van die Opeenvolging Karoo en eoliese sand aangetref

Die makrokanaal van hierdie gedeelte van die rivier is gemiddeld 14 meter breed met steil makrokanaalbanke soortgelyk aan die *Themeda triandra*-*Fingerhuthia sesleriiformis*-grasveld. Die omliggende veld is plat tot konveks en 'n duidelike oewersone is beperk tot die makrokanaalbanke (Figuur 4.9). Die plantegroei bo-op die makrokanaalbanke, wat deel van hierdie plantgemeenskap vorm, kan beskou word as terrestriële grasveld. Die grasveldgemeenskap word aan die teenwoordigheid van 'n houtagtige komponent gekenmerk. Die dwergstruikspesies *Clutia natalensis*, *Artemisia afra* en *Gomphocarpus fruticosus* is oorwegend beperk tot die skuins makrokanaalbanke, terwyl die grasspesie *Phragmites australis* en kruidspesie *Persicaria lapathifolia* in die aktiewe kanaal teenaan die waterrand aangetref word.



Figuur 4.9 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Clutia natalensis*-*Panicum dregeanum*-grasveld



Figuur 4.10 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Clutia natalensis*-*Panicum dregeanum*-grasveld

Tabel 4.7 Diagnostiese spesies van die *Clutia natalensis*-*Panicum dregeanum* - grasveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groeivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Panicum dregeanum</i>	G	100	2
<i>Artemisia afra</i>	D	100	7
<i>Oenothera erythrosepala</i>	K	100	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Die grasspesie *Panicum dregeanum*, kruidspesie *Oenothera erythrosepala* en dwergstruikspesie *Artemisia afra* is diagnosties vir dië gemeenskap (Spesiegroep 3, Tabel 4.1, Aanhangel 1 & Tabel 4.7). Dominante dwergstruikspesies sluit in *Clutia natalensis* en *Artemisia afra* terwyl die graslaag oorwegend deur *Themeda triandra*, *Eragrostis curvula*, *Setaria sphacelata* var. *sphacelata*, *Andropogon appendiculatus* en *Hyparrhenia tamba* gedomineer word. (Tabel 4.2). Die floristiese samestelling van die gemeenskap word verder deur spesies van spesiegroepe 8; 9; 10; 14; 17; 22; 23 & 24 (Tabel 4.1, Aanhangel 1) ondersteun.

Tabel 4.8 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Clutia natalensis*-*Panicum dregeanum*-grasveld

Groeivorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Grasse	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Themeda triandra</i>	100	6
	<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	100	4
	Matige kompeteerdere :		
	<i>Phragmites australis</i>	50	2
	<i>Andropogon appendiculatus</i>	100	3
	<i>Cymbopogon plurinodis</i>	50	<1
	<i>Setaria incrassata</i>	50	<1
	<i>Harpochloa falx</i>	50	<1
	<i>Eragrostis curvula</i>	100	3
	<i>Hyparrhenia tamba</i>	100	3
<i>Panicum dregeanum</i>	100	2	
Kruide	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Conyza podocephala</i>	100	<1
	<i>Tagetes minuta</i>	100	<1
	Matige kompeteerdere :		
	<i>Oenothera erythrosepala</i>	100	<1

Die gemeenskapsamestellings-analise van die *Clutia natalensis*-*Panicum dregeanum*-grasveld toon aan dat die grasspesies *Themeda triandra*, *Setaria sphacelata* var. *sphacelata* en kruidspesies *Conyza podocephala*, *Helichrysum rugulosum* en *Tagetes minuta* sterk kompeteerdere is (Tabel 4.8). Dië grasveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 37% (Figuur 4.10).

4.2.4 *Heteropogon contortus* -*Cyperus longus* var. *tenuiflorus*-grasveld (plantgemeenskap 4)

Die *Heteropogon contortus*-*Cyperus longus* var. *tenuiflorus*-grasveld (Figuur 4.11) word deur sewe relevès verteenwoordig en sluit die floristiek in van beide die skuins makrokanaalbanke en die areas bo-op die banke (Figuur 4.11). Dië plantgemeenskap (Figuur 4.1) word met daardie gedeelte van die Olifantsrivier geassosieer wat beskryf word as die Bb-landtipe (Figuur 2.8) met geologiese gesteentes (onder andere sandstene en skalies) afkomstig van die Opeenvolging Karoo (Figuur 2.6). Diep gronde (1 000 mm tot 1 200 mm) word algemeen aangetref en die grondtekstuur varieer van sandleem (11 – 15% klei) tot kleigronde (> 55% klei).



Figuur 4.11 *Heteropogon contortus*-*Cyperus longus* var. *tenuiflorus*-grasveld word op gesteentes afkomstig van die Opeenvolging Karoo aangetref

Die makrokanaal breedte varieer van 15 meter tot so breed as 27 meter. Die rivier is in die landskap ingekeep en steil makrokanaalbanke, tot so hoog as 3,5 meter, word algemeen aangetref (Figuur 4.12). Die banke bo-op is plat tot konveks met hellings wat varieer van 1° tot 8°. Oewerplantegroei is beperk tot die makrokanaalbanke en die plantegroei bo-op die banke word deur terrestriële plantspesies gedomineer. Die houtagtige plantegroei is oorwegend beperk tot die areas bo-op en teenaan die makrokanaalbanke wat aan die teenwoordigheid van rotse gekenmerk word.

Die aktiewe kanaalbed het alluviale deposito's of sandbanke ("depositional bars") en groot rotse word redelik algemeen op beide die makrokanaalbanke en in die aktiewe kanaal

aangetref. Dië gedeelte van die aktiewe kanaal word aan kuile met enkele stroomversnellings gekenmerk. Enkele gedeeltes bo-op die banke is erg versteur as gevolg van mynbou-aktiwiteit en die natuurlike grasveld is vervang met aangeplante weidings wat tot teenaan die makrokanaal strek tydens die rehabiliterings prosesse.

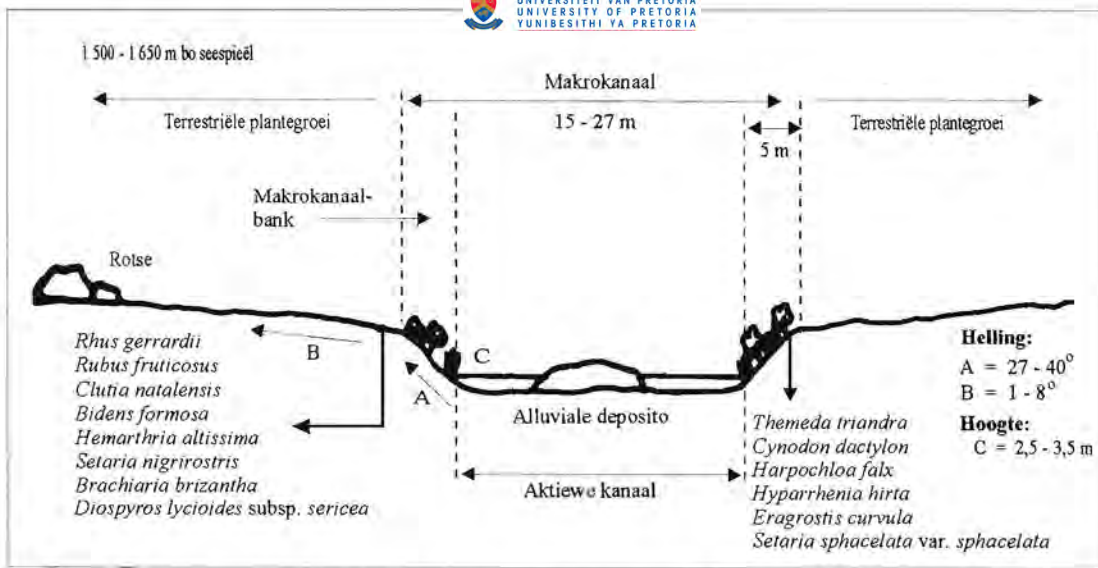
Tabel 4.9 Diagnostiese spesies van die *Heteropogon contortus*-*Cyperus longus* var. *tenuiflorus* - grasveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groei vorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Heteropogon contortus</i>	G	71	2
<i>Eragrostis gummiflua</i>	G	71	<1
<i>Elionurus muticus</i>	G	43	<1
<i>Bidens formosa</i>	K	43	<1
<i>Alloteropsis semialata</i>	G	29	<1
<i>Acalypha caperonioides</i>	K	29	<1
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	G	29	<1
<i>Aristida</i> sp.	G	29	3
<i>Pteridium aquilinum</i>	K	29	<1

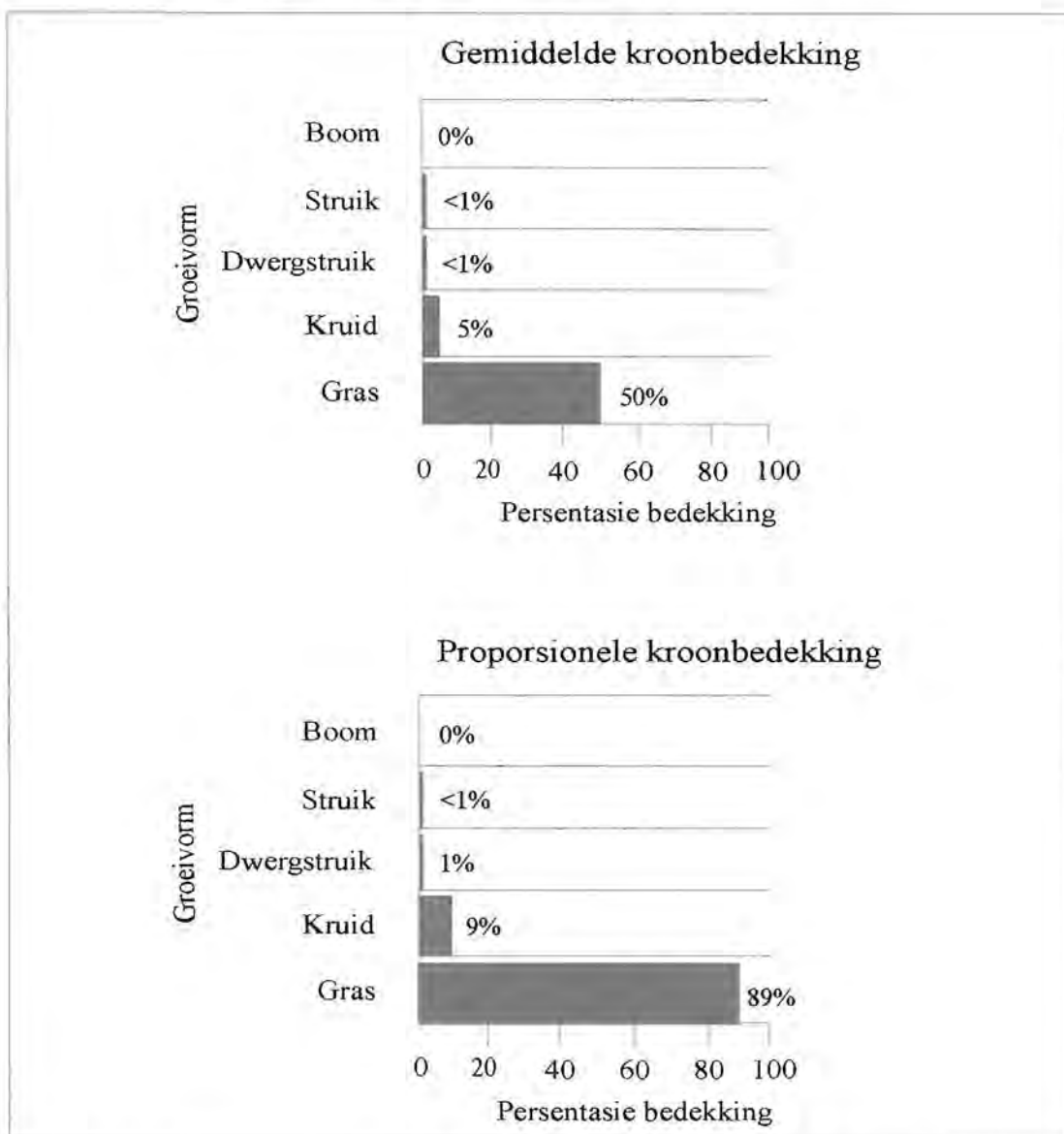
B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Diagnostiese spesies sluit in die grasspesies *Heteropogon contortus*, *Eragrostis gummiflua*, *Elionurus muticus*, *Alloteropsis semialata*, *Aristida congesta* subsp. *congesta*, *Aristida* sp. en kruidspesies *Bidens formosa*, *Acalypha caperonioides* en die varing *Pteridium aquilinum* (Spesiegroep 4, Tabel 4.1, Aanhangsel 1 & Tabel 4.9). Die graslaag word totaal gedomineer deur *Themeda triandra*, gevolg deur *Cynodon dactylon*, *Aristida* sp., *Phragmites australis* en *Hyparrhenia tamba* (Tabel 4.2). Die dominante biesies sluit in *Cyperus longus* var. *tenuiflorus* en *Cyperus latifolius*. Dië spesies is, tesame met *Phragmites australis*, egter tot die waterrand en alluviale deposito's ("depositional bars") in die aktiewe kanaal beperk. Die grasspesies *Brachiaria brizantha*, *Hemarthria altissima* en kruid *Persicaria lapathifolia* word ook met die laerliggende vogtiger gedeeltes van die makrokanaalbanke geassosieer.

Die struik komponent word verteenwoordig deur *Rubus fruticosus*, *Rhus gerrardii* en *Diospyros lycioides* subsp. *sericea*. *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* word met bogronde rots en klip, soortgelyk aan die omliggende terrestriële Bankenveld geassosieer. Hierdie drie spesies het 'n gesamentlike gemiddelde kroonbedekking van minder as 1%. Sterk grasagtige kompeteerdere (Tabel 4.10) sluit onder andere die grasspesies *Themeda triandra*, *Cynodon dactylon*, *Phragmites australis* en die biesie *Cyperus latifolius* in.



Figuur 4.12 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Heteropogon contortus*-*Cyperus longus* var. *tenuiflorus*-grasveld



Figuur 4.13 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Eragrostis plana*-*Cyperus longus* var. *tenuiflorus*-grasveld

Tabel 4.10 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Heteropogon contortus*-*Cyperus longus* var. *tenuiflorus*-grasveld.

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Grasse	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Themeda triandra</i>	100	10
	<i>Phragmites australis</i>	43	4
	<i>Aristida</i> sp.	29	3
	<i>Cynodon dactylon</i>	86	5
	<i>Cyperus latifolius</i>	29	3
	Matige kompeteerdere :		
	<i>Hyparrhenia tamba</i>	43	3
	<i>Leersia hexandra</i>	14	<1
	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	14	<1
	<i>Microchloa caffra</i>	14	<1
	<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	100	4
	<i>Heteropogon contortus</i>	71	2
	<i>Hemarthria altissima</i>	57	2
	<i>Setaria nigrirostris</i>	43	<1
	<i>Cyperus fastigiatus</i>	43	1
	<i>Scirpus burkei</i>	57	1
	<i>Elionurus muticus</i>	43	<1
	<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	57	<1
	<i>Harpochloa falx</i>	57	<1
<i>Hyparrhenia hirta</i>	71	<1	
Swak kompeteerdere :			
<i>Brachiaria brizantha</i>	71	<1	
<i>Eragrostis plana</i>	71	<1	
<i>Eragrostis curvula</i>	100	2	
Kruide	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Helichrysum mundtii</i>	14	<1
	<i>Persicaria lapathifolia</i>	43	<1

Die *Heteropogon contortus*-*Cyperus longus* var. *tenuiflorus*-grasveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 56% (Figuur 4.13).

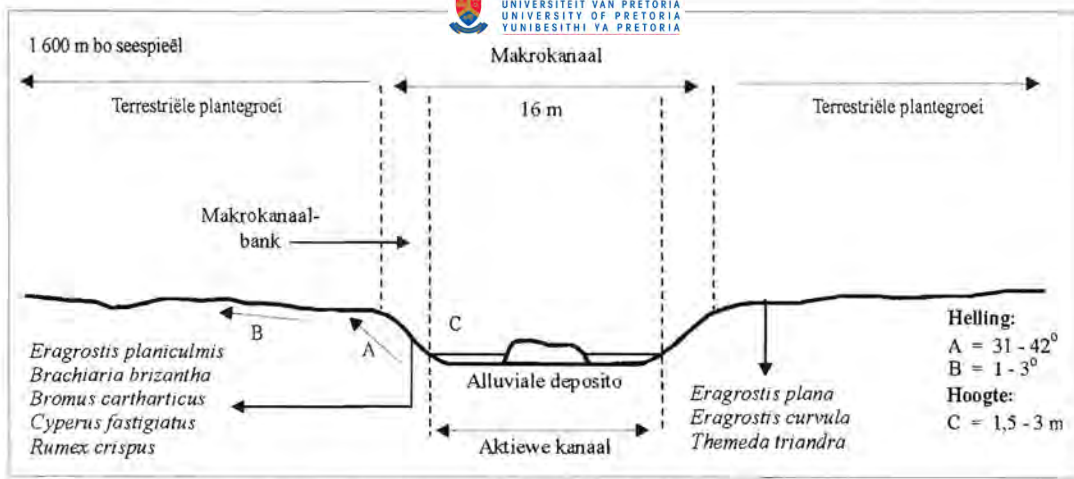
4.2.5 *Eragrostis plana*-*Cyperus fastigiatus*-grasveld (plantgemeenskap 5)

Die *Eragrostis plana*-*Cyperus fastigiatus*-grasveld (Figuur 4.14) word deur vyf relevès verteenwoordig en sluit beide die plantegroei teen die makrokanaalbanke asook die plantegroei bo-op die banke in. Diè plantgemeenskap word met die gedeelte van die Olifantsrivier in die omgewing van die plaas Middelkraal geassosieer en herhaal in die omgewing van Vandyksdrift (Figuur 4.1). Diè grasveld word met die Bb en Fa-landtipes (Figuur 2.8) geassosieer op hoogtes van ongeveer 1 600 meter bo seespieël. Die kenmerkende onderliggende geologiese gesteentes sluit onder andere sandsteen, skalie, gelaagde moddersteen en rioliet afkomstig van die Opeenvolging Karoo en Opeenvolging Transvaal in (Figuur 2.6). Gronddiepte varieer van 1 000 mm tot 1 200 mm en is deurgaans sandkleileem tot leemkleigronde. Grondtekstuur varieer van 21% tot 55% klei.

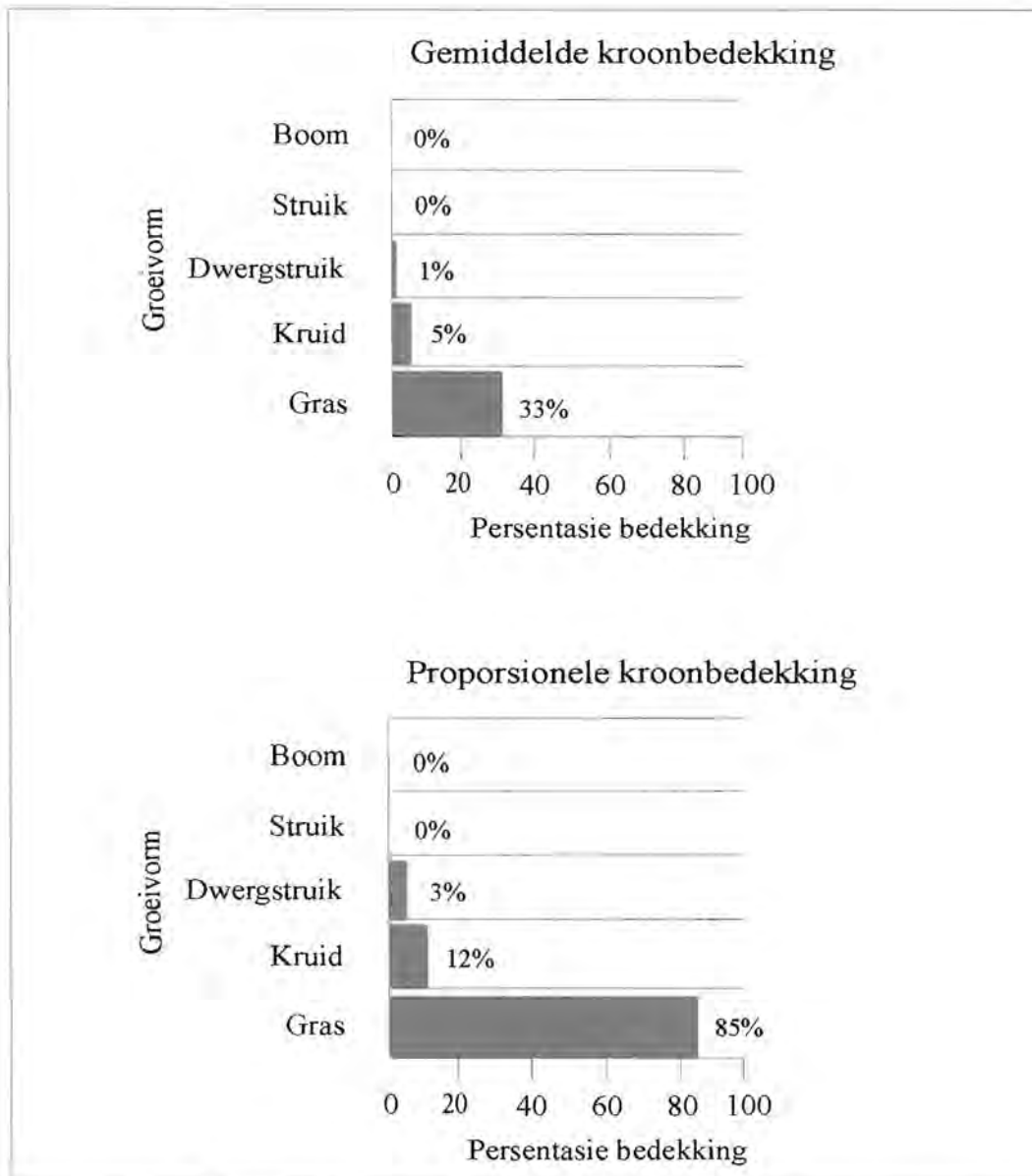


Figuur 4.14 *Eragrostis plana*-*Cyperus fastigiatus*-grasveld word op gesteentes van beide die Opeenvolging Karoo en Opeenvolging Transvaal aangetref

Diè makrokanaal van hierdie gedeelte van die Olifantsrivier is gemiddeld 16 meter breed en het 'n enkele aktiewe kanaal. Die rivier word aan steil makrokanaalbanke (Figuur 4.15) gekenmerk en 'n boggrondse klipbedekking op beide die makrokanaalbanke en in die aktiewe kanaal is, met die uitsondering van enkele geïsoleerde areas, afwesig. In lokale areas word alluviale deposito's of sandbanke ('depositional bars') in die aktiewe kanaal aangetref. Figuur 4.14 illustreer duidelike verskille in die profiele van die twee rivierwalle. Daar sou verwag word dat die helling van die regterkantste makrokanaalbank minder steil sou wees



Figuur 4.15 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Eragrostis plana*-*Cyperus fastigiatus*-grasveld



Figuur 4.16 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Eragrostis plana*-*Cyperus fastigiatus*-grasveld

as die helling van die teenoorstaande bank aan die linkerkant. Dit is egter nie die geval nie. Die linkerkantste makrokanaalbank toon ontblote grondoppervlak in teenstelling met die regterkantste bank waar die plantegroeibedekking sigbaar hoër is en gekenmerk word aan die teenwoordigheid van 'n dwergstruik komponent. Die verskil in die profiele van die twee makrokanaalbanke kan nie met sekerheid verklaar word nie. Hierdie bepaalde perseel is ongeveer 50 meter onderkant 'n laagwaterbrug wat moontlik 'n invloed kan uitoefen op die wyse waarop die vloeï van water die twee banke beïnvloed in ag geneem dat die rivier na regs draai by die betrokke punt.

Die grasspesie *Bromus catharticus* en kruidspesies *Cirsium vulgare* en *Crabbea acaulis* is diagnosties vir hierdie grasveldgemeenskap (Spesiegroep 5, Tabel 4.1, Aanhangsel 1 & Tabel 4.11). Die floristiese samestelling van die gemeenskap word verder deur spesies van spesiegroepe 7; 8; 9; 10; 13; 14; 16; 17; 20; 21; 22; 23; 24; en 25 (Tabel 4.1, Aanhangsel 1) ondersteun.

Tabel 4. 11 Diagnostiese spesies van die *Eragrostis plana-Cyperus fastigiatus* - grasveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groeivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Bromus catharticus</i>	G	40	<1
<i>Cirsium vulgare</i>	F	60	<1
<i>Crabbea acaulis</i>	F	40	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Die steil makrokanaalbanke en waterrand word deur onder andere die grasspesies *Eragrostis planiculmis*, *Brachiaria brizantha*, *Bromus cartharticus*, die biesie *Cyperus fastigiatus* en die kruidspesies *Rumex crispus* en *Persicaria lapathifolia* gedomineer. Die grasspesies *Eragrostis plana* en tot 'n mindere mate *Eragrostis curvula* en *Themeda triandra* is dominant bo-op die banke (Tabel 4.2).

Daar is slegs drie dwergstruikspesies in die gemeenskap teenwoordig waarvan *Clusia natalensis* die hoogste gemiddelde kroonbedekking het. Die dwergstruik *Gomphostigma virgatum* en *Gomhocarpus physocarpus* is net by 'n enkele relevè aangeteken en is swak verteenwoordig. Die grasspesie *Eragrostis plana* en kruidspesies *Berkheya pinnatifida*, *Oenothera rosea* en *Rumex crispus* word beskou as sterk kompeteerdere in dié gemeenskap

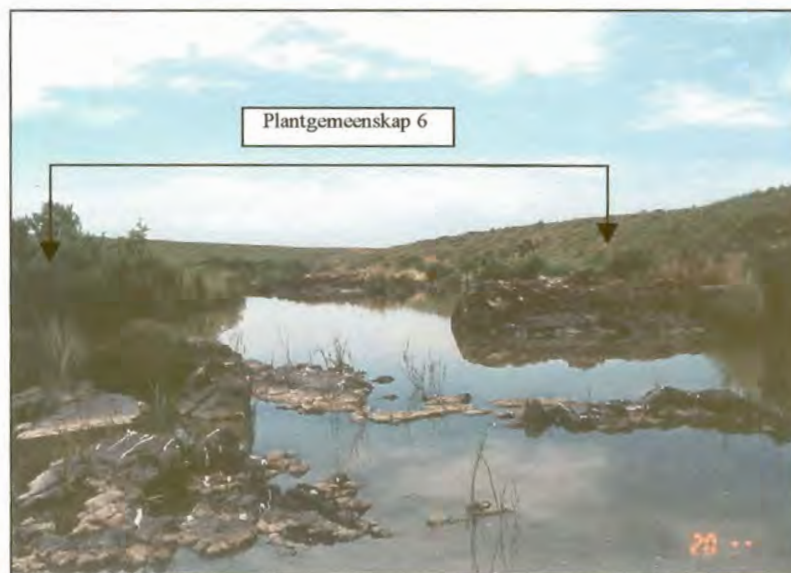
(Tabel 4.12). Die *Eragrostis plana*-*Cyperus fastigiatus*-grasveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 39% (Figuur 4.16).

Tabel 4.12 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Eragrostis plana*-*Cyperus fastigiatus*-grasveld.

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Dwergstruik	Matige kompeteerdors : <i>Clusia natalensis</i>	100	<1
	Sterk kompeteerdors : <i>Eragrostis plana</i>	100	13
Grasse	Matige kompeteerdors : <i>Pycnus macranthus</i>	20	<1
	<i>Miscanthus junceus</i>	20	<1
	<i>Cynodon dactylon</i>	100	3
	<i>Cyperus fastigiatus</i>	100	3
	<i>Scirpus burkei</i>	60	<1
	<i>Digitaria eriantha</i>	60	<1
	<i>Eragrostis planiculmis</i>	100	2
	<i>Paspalum dilatatum</i>	60	<1
	<i>Setaria incrassata</i>	80	<1
	<i>Eragrostis curvula</i>	100	1
	<i>Hemarthria altissima</i>	80	<1
	<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	100	<1
	<i>Themeda triandra</i>	100	<1
	<i>Brachiaria brizantha</i>	100	<1
	Kruide	Sterk kompeteerdors : <i>Berkheya pinnatifida</i>	100
<i>Rumex crispus</i>		80	<1
Matige kompeteerdors : <i>Tagetes minuta</i>		100	<1

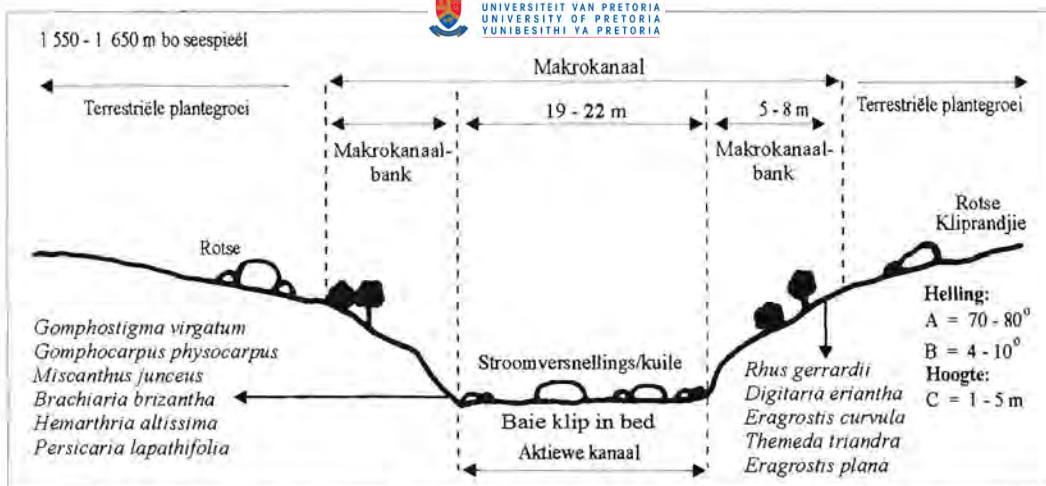
4.2.6 *Rhus gerrardii*-*Hemarthria altissima*-grasveld (plantgemeenskap 6)

Die *Rhus gerrardii*-*Hemarthria altissima*-grasveld (Figuur 4.17) word deur ses relevès verteenwoordig en sluit beide die plantegroei teen die makrokanaalbanke asook die plantegroei bo-op die banke in. Dië plantgemeenskap word net soos die *Eragrostis plana*-*Cyperus fastigiatus*-grasveld (gemeenskap 5) met die Bb- en Fa-landtipes (Figuur 2.8) geassosieer, maar kom voor op hoogtes van ongeveer 1 550 meter bo seespieël in die omgewing van die plaas Kleifontein (Figuur 4.1). Die kenmerkende geologiese gesteentes is weereens van die Opeenvolging Karoo en Opeenvolging Transvaal (Figuur 2.6) afkomstig. Die gronde is plek-plek vlakker as dië van plantgemeenskap 5 en gronddiepte varieer van 600 mm tot 1 200 mm. Die gronde het deurgaans 'n hoë klei-inhoud (>55% klei).

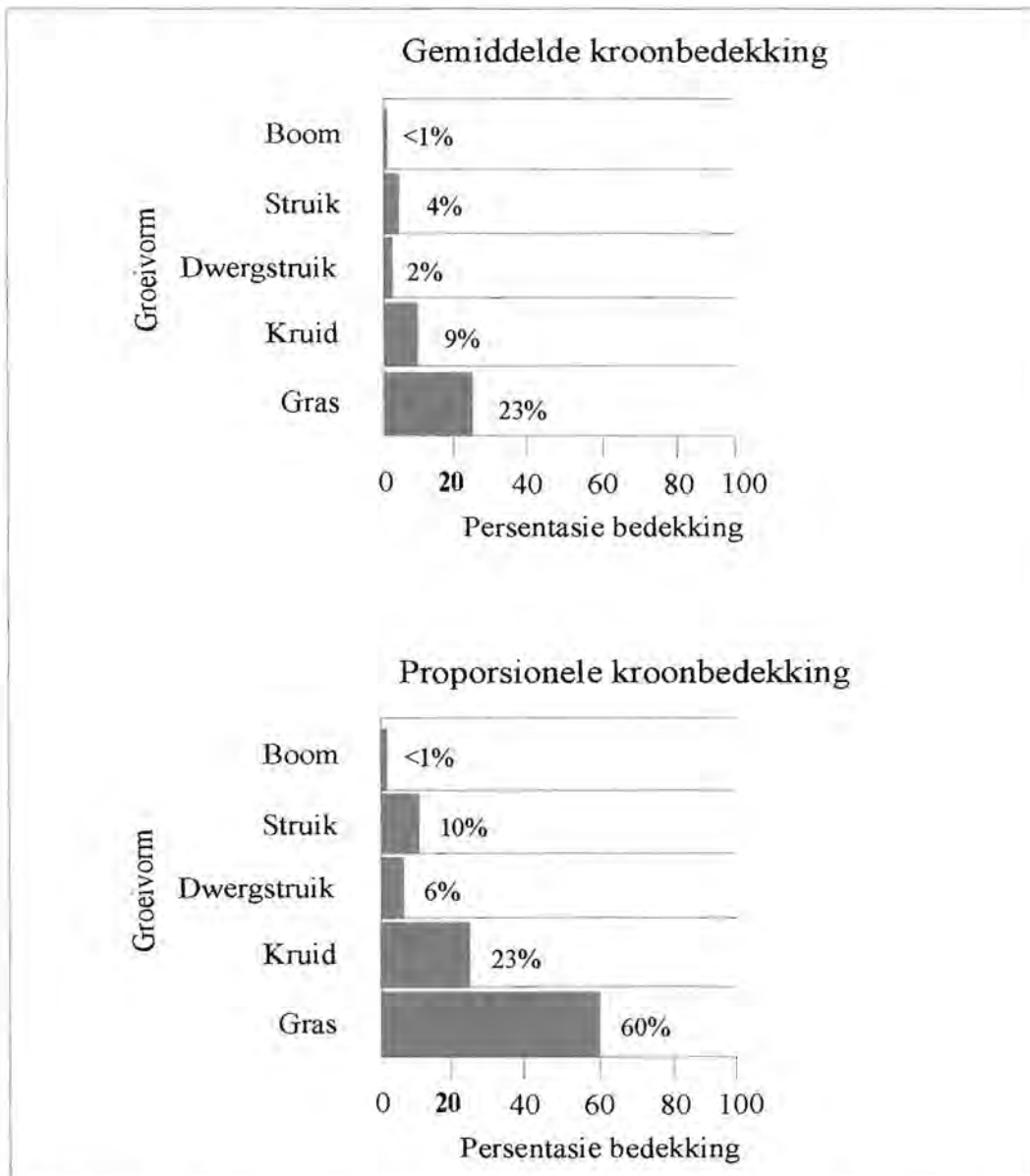


Figuur 4.17 *Rhus gerrardii*-*Hemarthria altissima*-grasveld word op gesteentes van die Opeenvolgings-Karoo en Transvaal aangetref.

Die makrokanaal het 'n enkele aktiewe kanaal en varieer van 19 meter tot 22 meter breed en vorm afwisselend kuile en stroomversnellings (Figuur 4.18). Die rivier vloei tussen klipprante deur en die bogronse klipbedekking in beide die aktiewe kanaalbed en op die makrokanaalbanke is deurgaans hoog. Klipgrootte varieer van groot klippe tot rotsblokke. Daar kan aanvaar word dat hierdie hoë klipbedekking 'n stabiliserende rol op beide die makrokanaalbanke asook in die aktiewe kanaalbed sal speel, dat die klipbedekking watervloei patroon sal beïnvloed en dat hierdie gedeelte van die hierdie gedeelte van die



Figuur 4.18 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Rhus gerrardii*-*Hemarthria altissima*-grasveld



Figuur 4.19 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Rhus gerrardii*-*Hemarthria altissima*-grasveld

rivier nie tot die selfde mate beïnvloed sal word deur hidrologiese prosesse soos onder andere vloede nie. Die oewersone word aan die teenwoordigheid van 'n struikkomponent gekenmerk.

Tabel 4. 13 Diagnostiese spesies van die *Rhus gerrardii*-*Hemarthria altissima* - grasveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groeivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Galium capense</i> subsp. <i>garipense</i>	K	50	2
<i>Argyrolobium tuberosum</i>	K	67	<1
<i>Helichrysum mundtii</i>	K	33	<1
<i>Polygala hottentotta</i>	K	33	<1
<i>Salix babylonica</i>	B	33	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Die boomspesie *Salix babylonica* en kruidspesies *Galium capense* subsp. *garipense*, *Argyrolobium tuberosum*, *Helichrysum mundtii* en *Polygala hottentotta* is diagnosties vir hierdie grasveldgemeenskap (Spesiegroep 6, Tabel 4.1, Aanhangsel 1 & Tabel 4.13). Die floristiese samestelling word verder deur spesies van spesiegroepe 7; 8; 9; 10; 13; 14; 16; 17; 20; 21; 22; 23; 24 en 25 (Tabel 4.1, Aanhangsel 1) ondersteun. Die waterrand en laerliggende gedeeltes van die makrokanaalbank word deur die dwergstruik *Gomphostigma virgatum*, *Gomphocarpus physocarpus*, die grasse *Miscanthus junceus*, *Brachiaria brizantha*, *Hemarthria altissima* en die kruid *Persicaria lapathifolia*. (Figuur 4.18) gedomineer.

Rhus gerrardii is die enigste struik wat aangeteken is en het 'n gemiddelde kroonbedekking van 3,91%. Die boom *Salix babylonica* is slegs by twee persele aangeteken en het 'n gemiddelde kroonbedekking van minder as 1%. *Digitaria eriantha*, *Brachiaria brizantha*, *Eragrostis curvula*, *Hemarthria altissima*, *Miscanthus junceus*, *Themeda triandra* en *Eragrostis plana* domineer die grasstratum, terwyl die kruidspesies *Galium capense* subsp. *garipense*, *Persicaria lapathifolia* en *Tagetes minuta* algemeen voorkom (Tabel 4.2).

Die gemeenskapsamestellings-analise (Tabel 4.14) toon aan dat daar geen dwergstruik is wat beskou word as sterk kompeteerdere nie. Die grasse *Hemarthria altissima*, *Eragrostis plana* en *Digitaria eriantha* is sterk kompeteerdere in dié grasveld (Tabel 4.14). Die *Rhus*

gerrardii-Hemarthria altissima-grasveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 38% (Figuur 4.19).

Tabel 4.14 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Rhus gerrardii-Hemarthria altissima*-grasveld.

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Dwergstruike	Matige kompeteerdere :		
	<i>Gomhocarpus physocarpus</i>	50	<1
	<i>Clusia natalensis</i>	83	<1
Grasse	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Hemarthria altissima</i>	100	3
	<i>Eragrostis plana</i>	83	2
	<i>Digitaria eriantha</i>	50	2
	Matige kompeteerdere :		
	<i>Miscanthus junceus</i>	83	2
	<i>Themeda triandra</i>	100	2
	<i>Eragrostis curvula</i>	50	1
	<i>Setaria incrassata</i>	50	<1
	<i>Agrostis lachnantha</i> var. <i>lachnantha</i>	33	<1
	<i>Aristida transvaalensis</i>	33	<1
	<i>Brachiaria brizantha</i>	100	2
	<i>Hyparrhenia hirta</i>	50	<1
	<i>Eragrostis planiculmis</i>	50	<1
	<i>Cyperus fastigiatus</i>	67	<1
	<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	83	<1
	Swak kompeteerdere :		
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	83	<1	
<i>Harporchloa falx</i>	83	<1	
Kruide	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Galium capense</i> subsp. <i>gariense</i>	50	2
	<i>Persicaria lapathifolia</i>	100	2
	<i>Tagetes minuta</i>	67	1

4.2.7 *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Eragrostis curvula*-grasveld (plantgemeenskap 7)

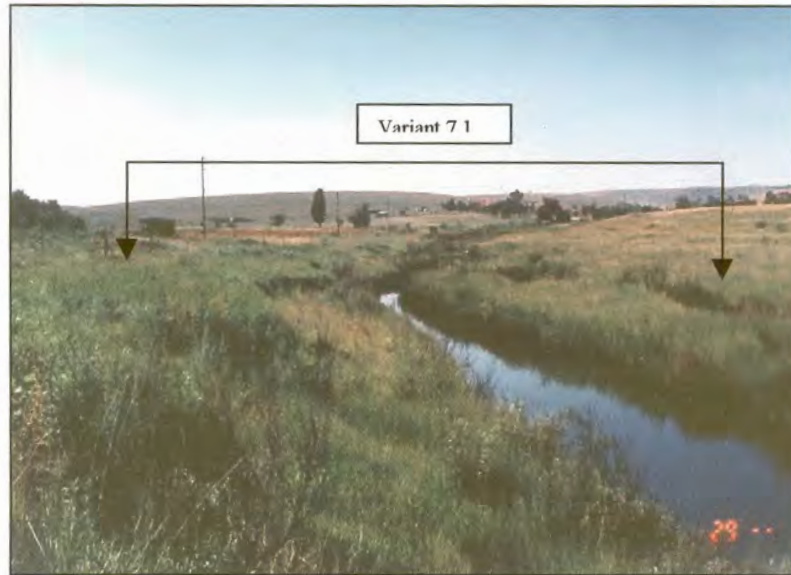
Die *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Eragrostis curvula*-grasveld (Figuur 4.1) word deur ses relevès verteenwoordig. Die plantgemeenskap word met die Bb-landtipe (Figuur 2.8) op hoogtes van 1 425 meter tot 1 450 meter bo seespieël geassosieer. Dié grasveld is tot smal maklik karteerbare diabaasgange en –intrusies, (Figuur 2.6) wat die Olifantsrivier net noord van die Doringpoortdam in die Witbank-omgewing (Figuur 4.1) kruis, beperk.

Die struikspesie *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* en grasspesie *Ischaemum fasciculatum* is diagnosties vir die gemeenskap (Spesiegroep 11, Tabel 4.1, Aansluis 1). Die gemeenskap word onderverdeel in twee variante naamlik die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant (Variant 7.1) en die *Acacia dealbata*-*Eragrostis curvula*-variant (Variant 7.2). Die opvallendste verskil in habitat tussen die twee variante is die verskil in gronddiepte en bogrondse klipbedekking. Die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant word op diep gronde met lae bogrondse klipbedekkings aangetref, terwyl die *Acacia dealbata*-*Eragrostis curvula*-variant op vlak gronde met 'n hoë bogrondse klipbedekking voorkom.

Daar is 'n opvallende verskil in die plantegroei-struktuur van hierdie twee variante. Die houtagtige komponent van variant 7.1 is beperk tot enkele dwergstruik en struikspesies met 'n lae gemiddelde kroonbedekking (Figuur 4.22) in teenstelling met variant 7.2 waar die houtagtige komponent bestaan uit boom-, struik en dwergstruikspesies (Figuur 4.25). Die boomspesie *Acacia dealbata* (verklaarde uitheemse indringer) en struikspesie *Sesbania punicea* (verklaarde onkruid) domineer die makrokanaalbanke van variant 7.2 en lewer 'n groot bydrae tot die totale kroonbedekking van die houtagtige komponent van hierdie variant. Hierdie twee probleem spesies word egter nie in die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant (Figuur 4.20) aangetref nie. Die variante, wat beperk is tot die diabaasintrusies, verskil floristies opvallend. Die twee plantegroei-variante is as sulks afsonderlik bespreek en gekarteer.

4.2.7a *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant (variant 7.1)

Die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant (Figuur 4.20) word deur slegs twee relevès verteenwoordig en die omvang van dié eenheid is beperk. Die makrokanaal is tot so breed as 22 meter en word oorwegend aan diep stilstaande poele water gekenmerk.



Figuur 4.20 *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant met diabaasgange- en intrusies stroom-af van Witbankdam geassosieer

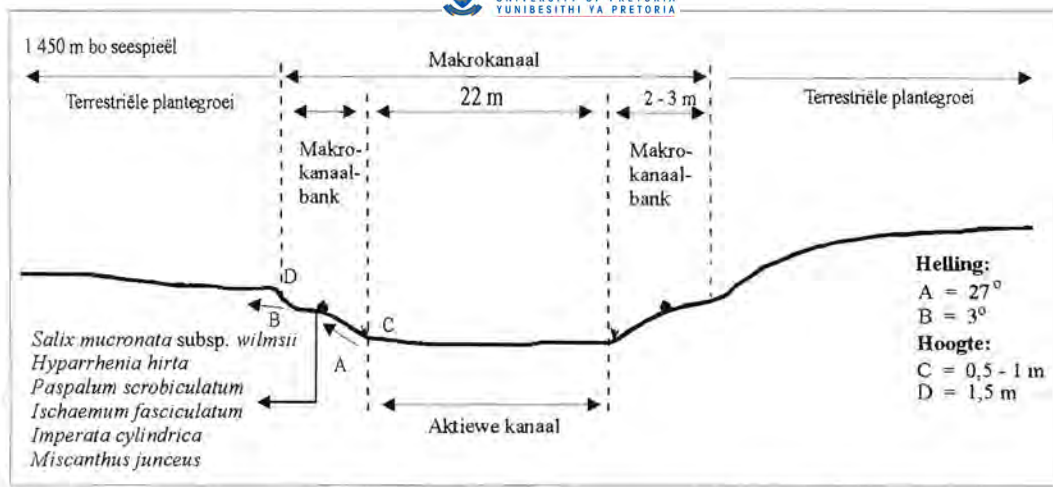
Die makrokanaalbanke vorm terrasse (Figuur 4.21) en die bogrondse klipbedekking is tot enkele spoelklippe in die aktiewe kanaalbed beperk. Die terrasse is plat tot konveks en gronde is deurgaans diep (1 200 mm) sandkleileemgronde met 21% tot 35% klei.

Tabel 4. 15 Diagnostiese spesies van die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus* - variant (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

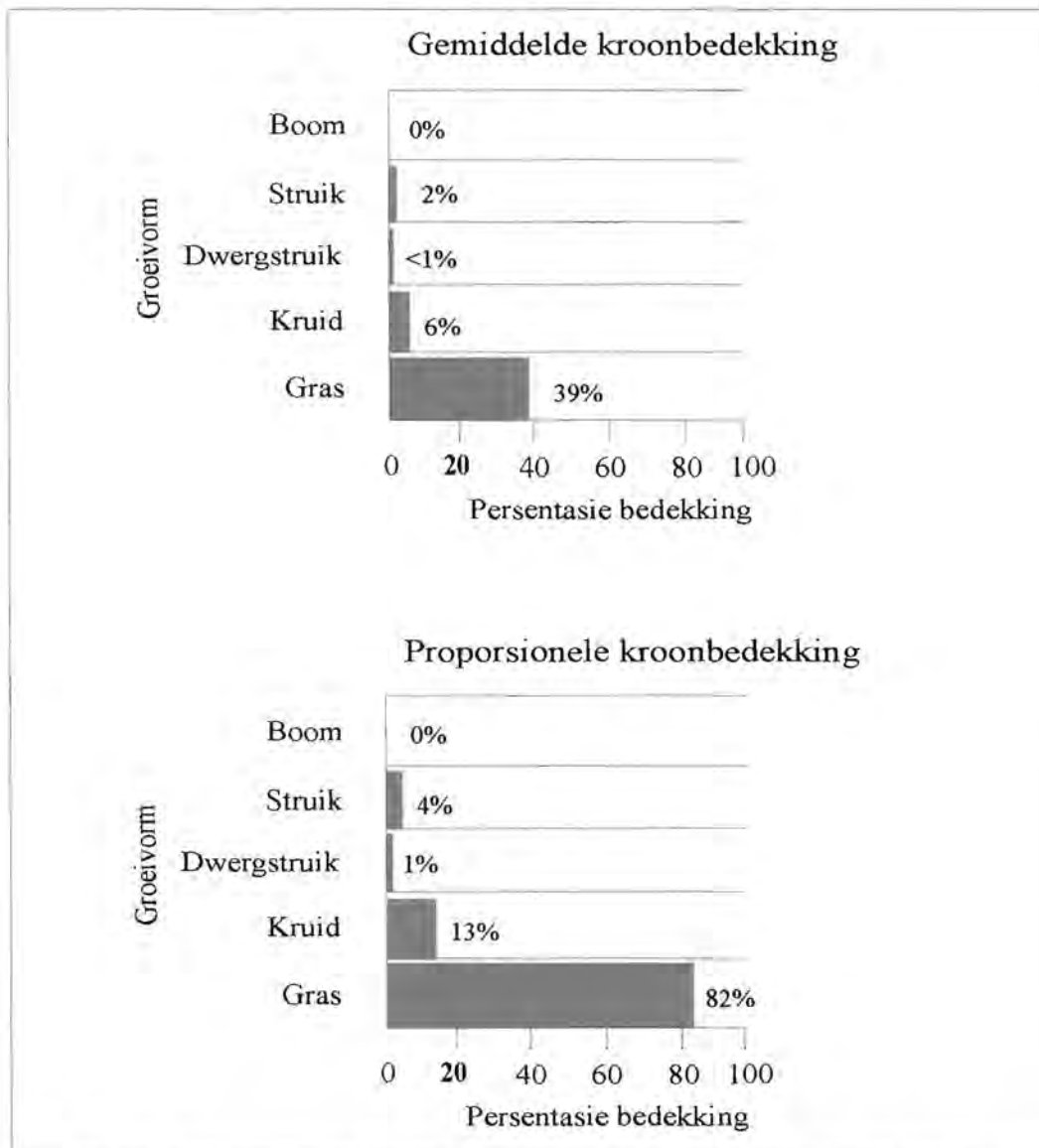
Spesienaam	Groevorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	G	100	2
<i>Chamaecrista comosa</i>	K	100	<1
<i>Imperata cylindrica</i>	G	50	7
<i>Plantago virginica</i>	K	50	<1
<i>Ipomoea crassipes</i>	K	50	<1
<i>Cynoglossum lanceolatum</i>	K	50	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Hierdie variant het ses diagnostiese spesies (Spesiegroep 12, Tabel 4.1, Aanhangsel 1 & Tabel 4.15) waarvan slegs die grasspesie *Paspalum scrobiculatum* en kruidspesie *Chamaecrista comosa* by albei makrokanaalbanke aangeteken is. Die floristiese samestelling van die variant word verder deur spesies van spesiegroepe 13; 14; 16; 17; 19; 20; 21; 22; 23; 24 en 25 (Tabel 4.1, Aanhangsel 1) ondersteun.



Figuur 4.21 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant



Figuur 4.22 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant

Tabel 4.16 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant.

Groeivorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Struik	Matige kompeteerdere : <i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	100	2
	Sterk kompeteerdere : <i>Miscanthus junceus</i> <i>Imperata cylindrica</i>	100 50	14 7
Grasse	Matige kompeteerdere : <i>Ischaemum fasciculatum</i>	100	4
	<i>Cyperus latifolius</i>	50	<1
	<i>Eragrostis capensis</i>	50	<1
	<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	100	<1
	<i>Cyperus marginatus</i>	50	2
	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	100	2
	<i>Hyparrhenia hirta</i>	100	1
	<i>Hemarthria altissima</i>	100	1
	<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	100	<1
	<i>Aristida transvaalensis</i>	100	<1
	<i>Helictotrichon turgidulum</i>	100	<1
	<i>Eragrostis curvula</i>	100	<1
	Kruide	Sterk kompeteerdere : <i>Crabbea acaulis</i>	50
<i>Berkheya radula</i>		50	<1

Die struiklaag van dié variant word deur *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* gedomineer (Tabel 4.2). Dié struik is egter 'n matige kompeteeder in die variant (Tabel 4.16). Die struik *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* en *Rhus gerrardii* is swak verteenwoordig in die variant. *Hyparrhenia hirta*, *Paspalum scrobiculatum*, *Ischaemum fasciculatum*, *Imperata cylindrica*, *Setaria sphacelata* var. *sphacelata*, *Hemarthria altissima* en *Miscanthus junceus* domineer die graslaag. Die grasspesie *Miscanthus junceus* is beperk tot die laerliggende terrasse op die makrokanaalbanke en waterrand. Die biesiespesies *Cyperus latifolius*, *Cyperus marginatus*, *Cyperus longus* var. *tenuiflorus* en grasspesie *Helictotrichon turgidulum* word ook met die rand van die aktiewe kanaal geassosieer.

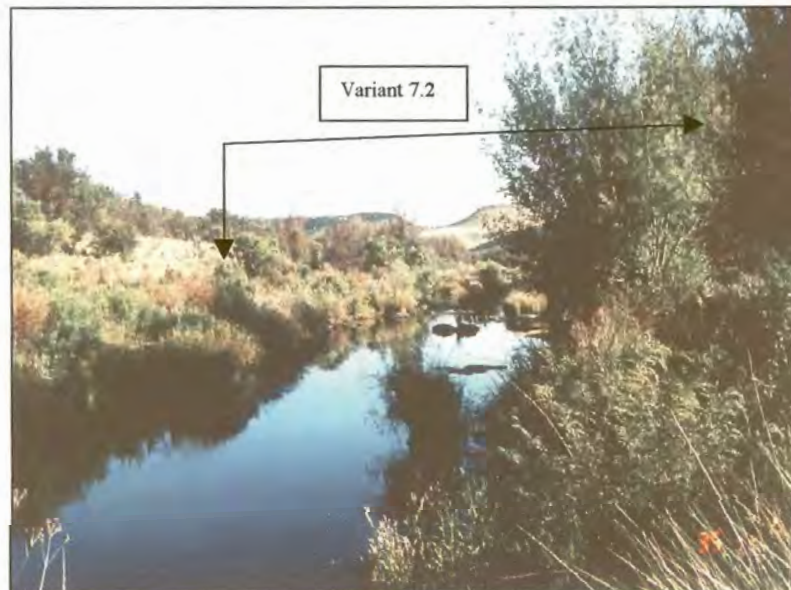
Soos in die geval van die vorige plantegroei-beskrywings verteenwoordig die plantgemeenskap, of in hierdie geval die variant, die plantegroei wat geassosieer word met die makrokanaalbank vanaf die waterrand asook die plantegroei bo-op die makrokanaalbank soos geïllustreer in Figuur 4.20. Die ruimtelike skaal van 1:250 000 waarby die stratifisering en monsterneming uitgevoer is, het meegebring dat die plantegroei van die makrokanaalbanke en plantegroei bo-op die makrokanaalbanke as 'n enkele eenheid beskou en as sodanig beskryf is. Dit bring mee dat die spesiesamestelling eienaardig blyk te wees indien daar nie in gedagte gehou word dat bepaalde plantspesies geassosieer word met die

laerliggende gedeeltes nader aan die waterrand en ander plantspesies weer assosieer met die hoërliggende gedeeltes bo-op die makrokanaalbanke nie.

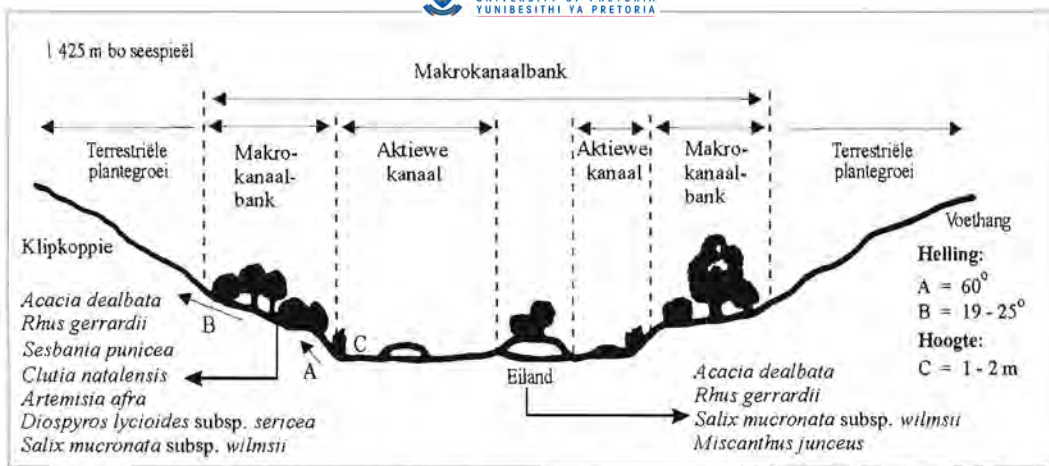
Daar is nie 'n enkele kruidspesie waarvan die gemiddelde kroonbedekking domineer nie. Al die kruidspesies aangetref het gemiddelde kroonbedekkings van minder as 1%. Die gesamentlike gemiddelde kroonbedekking van die kruide is egter 6%. Kruidspesies wat die grootste bydrae lewer is *Crabbea acaulis*, *Berkheya radula*, *Ipomoea bathycolpos*, *Ipomoea crassipes*, *Helichrysum rugulosum* en *Tagetes minuta*. Die *Paspalum scrobiculatum*-*Miscanthus junceus*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 48% (Figuur 4.22).

4.2.7b *Acacia dealbata*-*Eragrostis curvula*-variant (variant 7.2)

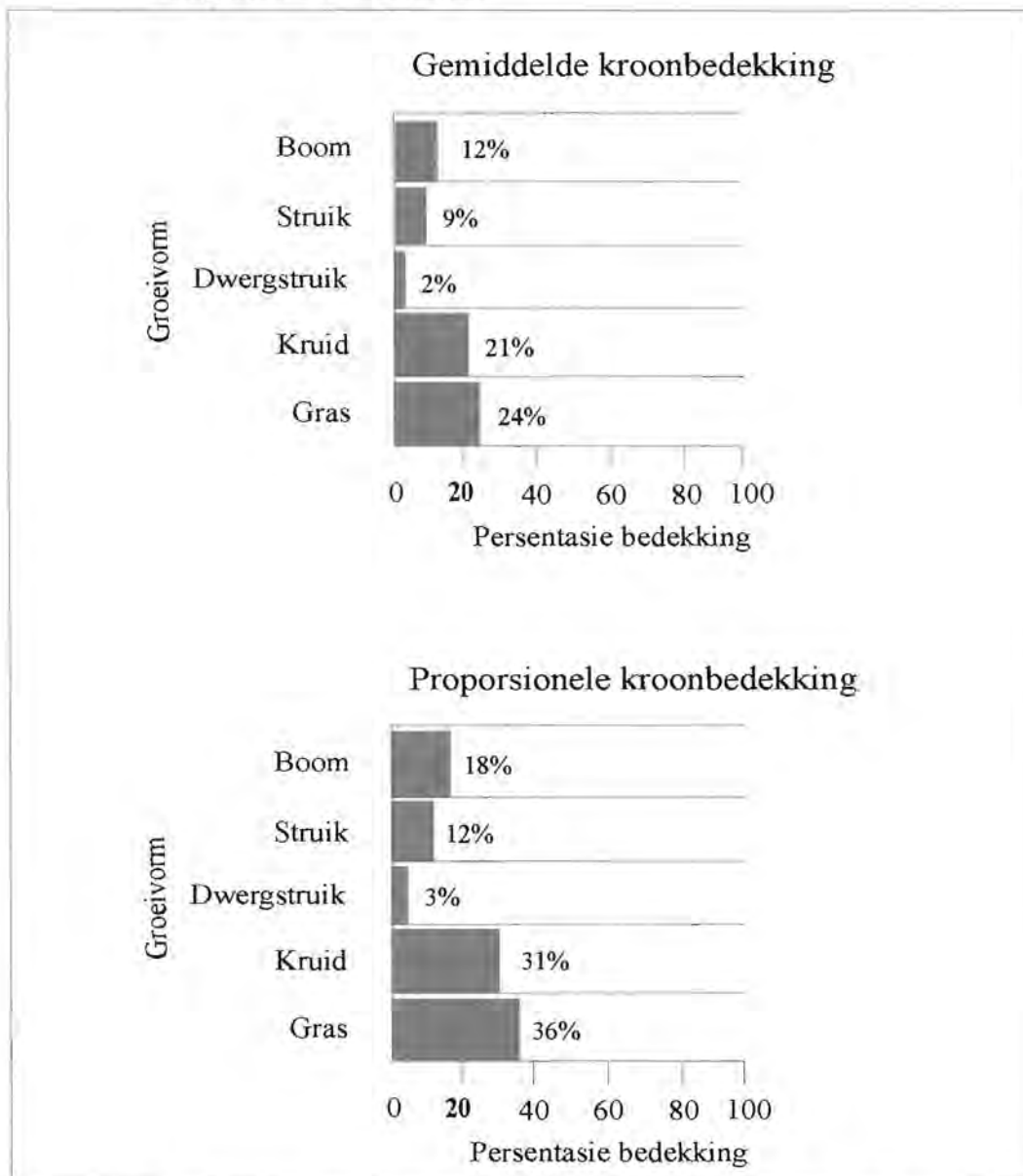
Die *Acacia dealbata*-*Eragrostis curvula*-variant (Figuur 4.23) word deur vier relevès verteenwoordig. Die rivier verdeel in enkele areas om twee aktiewe kanale te vorm en varieer van 23 meter tot 25 meter breed. Die aktiewe kanaal/le word aan vlak poele, gevolg deur stroomversnellings en die teenwoordigheid van enkele eilande met houtagtige plantspesies, (Figuur 4.24) gekenmerk. Die oewersone is duidelik waarneembaar en daar is deurgaans 'n sterk houtagtige komponent teenwoordig.



Figuur 4.23 *Acacia dealbata*-*Eragrostis curvula*-variant wat op diabaasgange- en intrusies stroom-af van die Doringpoortdam aangetref word.



Figuur 4.24 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Acacia dealbata-Eragrostis curvula*-variant



Figuur 4.25 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Acacia dealbata-Eragrostis curvula*-variant

Die gronde op die makrokanaalbanke is 150 mm tot 200 mm diep en grondtekstuur varieer van leemsand (11-15% klei) tot kleigronde (>55% klei). Hierdie gedeelte van die rivier word aan 'n hoë bo-grondse klipbedekking gekenmerk. Klipgrootte varieer van spoelklip, beperk tot die aktiewe kanaalbed, tot groot klippe en rotse oorwegend beperk tot die makrokanaalbanke.

Dié variant het 14 diagnostiese spesies (Spesiegroep 15, Tabel 4.1, Aanhangsel 1 & Tabel 4.17) waarvan die verklaarde uitheemse indringer *Acacia dealbata* en die verklaarde onkruid *Sesbania punicea* die houtagtige spesies met die hoogste gemiddelde kroonbedekking is. Hierdie spesies behoort verwyder te word aangesien beide hierdie spesies naby die waterrand konsentreer en beslis 'n bron van saadverspreiding is na ander dele van die rivier.

Tabel 4. 17 Diagnostiese spesies van die *Acacia dealbata-Eragrostis curvula* - variant (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groeivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Acacia dealbata</i>	B	75	12
<i>Sesbania punicea</i>	S	100	2
<i>Deverra</i> sp.	K	75	<1
<i>Acacia karroo</i>	D	75	<1
<i>Bidens pilosa</i>	K	50	2
<i>Dicliptera clinopodia</i>	K	75	1
<i>Lepidium virginicum</i>	K	75	<1
<i>Ranunculus multifidus</i>	K	50	<1
<i>Sida rhombifolia</i>	D	50	<1
<i>Vangueria cyanescens</i>	S	50	<1
<i>Maytenus heterophylla</i>	S	50	<1
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	K	50	<1
<i>Typha capensis</i>	G	50	<1
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	K	50	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Die *Acacia dealbata-Eragrostis curvula*-variant word aan die teenwoordigheid van 'n sterk houtagtige komponent gekenmerk. Dominante houtagtige spesies sluit in die boom *Acacia dealbata*, die struik *Sesbania punicea*, *Diospyros lycioides* subsp. *sericea*, *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*, *Rhus gerrardii* en die dwergstruik *Clutia natalensis* en *Artemisia afra*.

Die graslaag word in terme van gemiddelde kroonbedekking gedomineer deur die grasse *Eragrostis plana*, *Miscanthus junceus*, *Hemarthria altissima*, *Eragrostis curvula*, *Paspalum distichum* en die biesies *Cyperus marginatus* en *Cyperus latifolius* (Tabel 4.2). Die enigste

van bogenoemde grasagtiges wat beskou word as sterk kompeteerdere is die gras *Paspalum distichum* en die biesie *Cyperus marginatus* (Tabel 4.18). Die grasse spesies *Miscanthus junceus*, *Hemarthria altissima*, *Paspalum distichum*, *Phragmites australis* en biesiespesies *Cyperus marginatus* en *Cyperus latifolius* is oorwegend tot die laerliggende gedeeltes van die makrokanaalbank en die waterrand beperk.

Sterk kruidagtige kompeteerdere sluit in *Chenopodium album*, *Tagetes minuta*, *Persicaria lapathifolia* en *Bidens pilosa*. Die kruidspesies *Chenopodium album* en *Bidens pilosa* is egter onderskeidelik slegs by een en twee relevès aangeteken. Die makrokanaalbanke is in lokale areas versteur. Die hoë gemiddelde kroonbedekkings van die kruid *Tagetes minuta*, *Verbena bonariensis* en *Bidens pilosa* bevestig die versteuring.

Tabel 4.18 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Acacia dealbata-Eragrostis curvula*-variant.

Groeivorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Struik	Sterk kompeteerdere : <i>Rhus gerrardii</i>	100	3
	Matige kompeteerdere : <i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	100	2
	<i>Sesbania punicea</i>	100	2
	<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	100	1
Dwergstruik	Matige kompeteerdere : <i>Gomphostigma virgatum</i>	75	<1
	<i>Acacia karroo</i>	75	<1
Grasse	Sterk kompeteerdere : <i>Cyperus marginatus</i>	100	6
	<i>Paspalum distichum</i>	50	2
	Matige kompeteerdere : <i>Cyperus latifolius</i>	100	2
	<i>Eragrostis curvula</i>	100	2
	<i>Eragrostis plana</i>	75	1
	<i>Miscanthus junceus</i>	100	2
	<i>Hemarthria altissima</i>	100	2
	<i>Hyparrhenia hirta</i>	75	<1
	<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	75	<1
	<i>Themeda triandra</i>	100	<1
	<i>Ischaemum fasciculatum</i>	100	<1
Kruid	Sterk kompeteerdere : <i>Chenopodium album</i>	25	3
	<i>Tagetes minuta</i>	100	4
	<i>Persicaria lapathifolia</i>	100	4
	<i>Bidens pilosa</i>	50	2
	Matige kompeteerdere : <i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	100	2
	<i>Dicliptera clinopodia</i>	75	1
	<i>Deverra</i> sp.	50	<1
	<i>Verbena bonariensis</i>	100	<1
	<i>Conyza albida</i>	100	<1

Die *Acacia dealbata-Eragrostis curvula*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 68% (Figuur 4.25). Die opvallende hoë kruidbedekking is waarskynlik die gevolg van die hoë houtagtige bedekking met gepaardgaande skadu-effek, waarvan die boom *Acacia dealbata* met 'n gemiddelde kroonbedekking van 12% die grootste bydrae lewer. Die negatiewe skadu effek op die graslaag is duidelik sigbaar. Die *Acacia dealbata-Eragrostis curvula* -variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 68% (Figuur 4.25).

4.2.8 *Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum*-grasveld (plantgemeenskap 8)

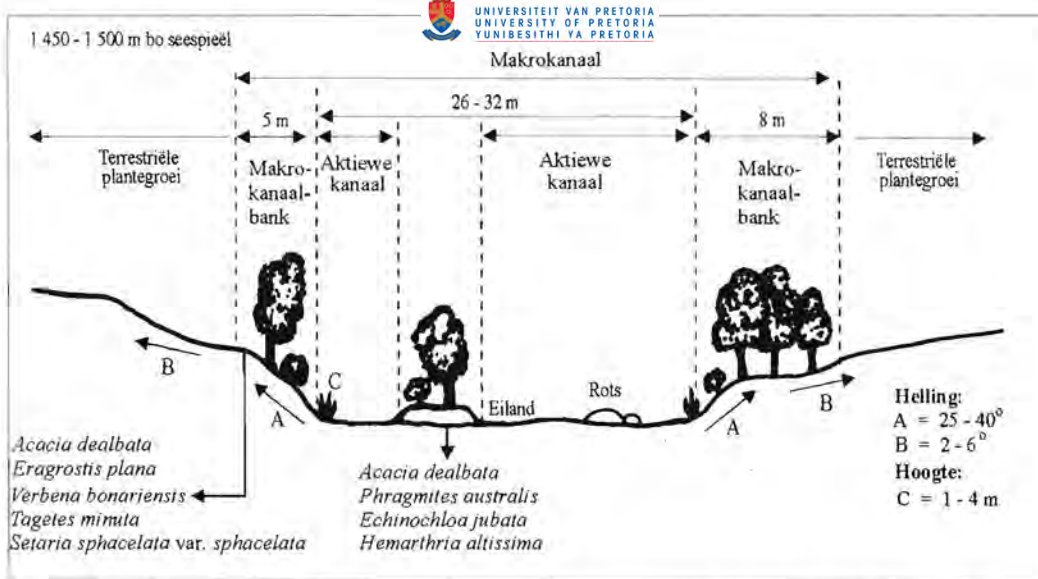
Die *Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum*-grasveld (Figuur 4.26) word deur vier relevès verteenwoordig en word suid van Witbankdam in die omgewing van die plaas Wolwekrans asook stroom-af van Doringpoortdam (Figuur 4.1) aangetref. Die plantgemeenskap word met die Bb-landtipe (Figuur 2.8) geassosieer en word op hoogtes van 1 450 meter tot 1 500 meter bo seespieël aangetref. Die kenmerkende onderliggende geologiese gesteentes is van die Loskop Formasie en die Opeenvolging Karoo, Groep Ecca afkomstig en bestaan oorwegend uit sandsteen, skalie en konglomeraat (Figuur 2.6). Die gronde is oorwegend 1 200 mm diep en varieer van sandkleileemgronde (21-35% klei) tot swaar kleigronde (>55% klei).



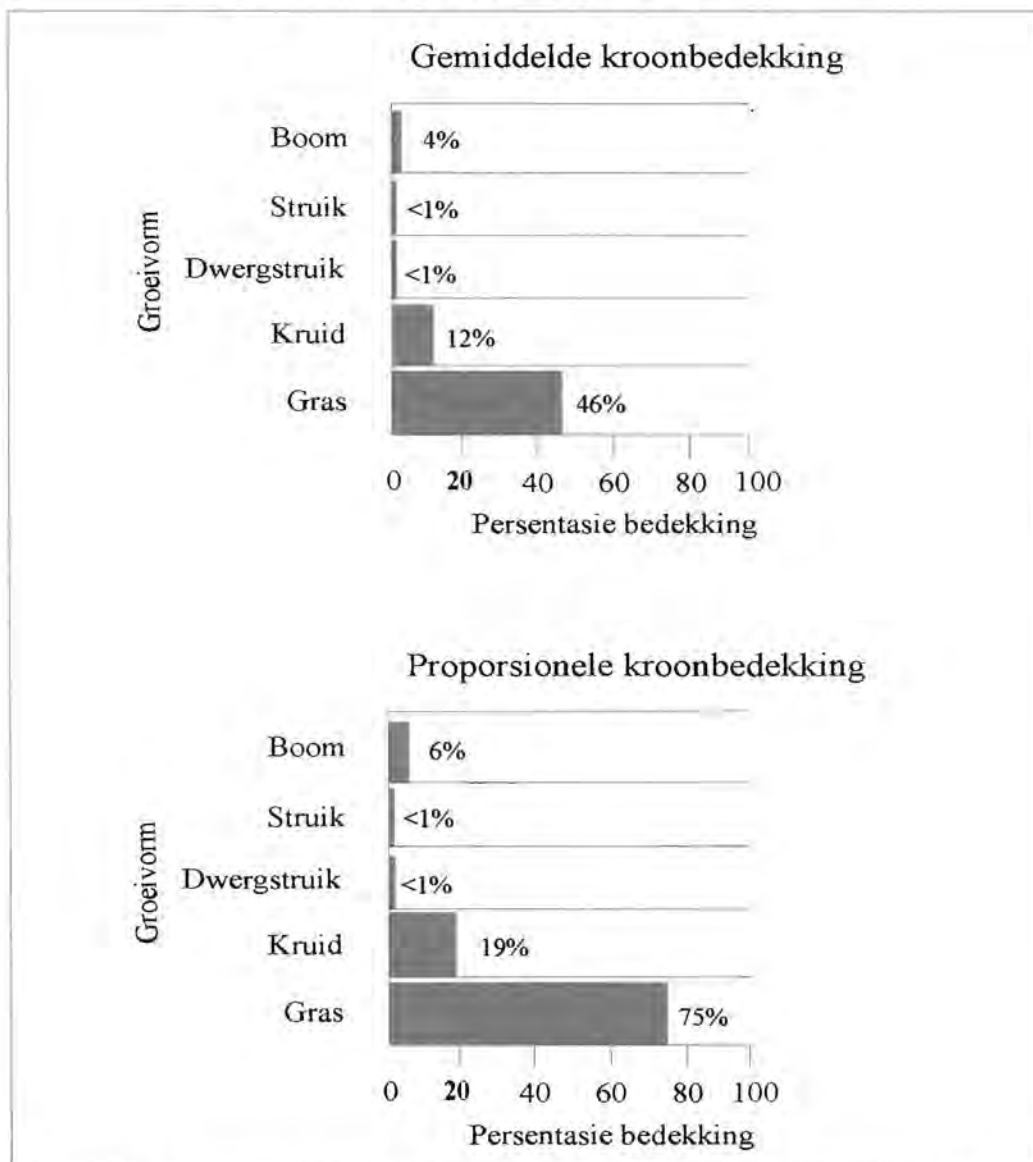
Figuur 4.26 *Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum*-grasveld word op gesteentes van die Loskop Formasie en die Opeenvolging Karoo aangetref.

Die makrokanaal varieer van 26 meter tot 32 meter breed en word aan steil makrokanaalbanke, tot so hoog as 4 meter gekenmerk (Figuur 4.27). Die aktiewe kanaal is plek-plek klipperig en eilande met 'n dwergstruikkomponent, wat die rivierloop verdeel om twee aktiewe kanale te vorm, word aangetref.

Die grasspesies *Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa jubata*, die biesiespesies *Juncus effusus*, die kruid- *Cotula anthemoides* en boomspezie *Morus alba* is diagnosties vir die grasveldgemeenskap (Spesiegroep 18, Tabel 4.1, Aanhangsel 1 & Tabel 4.19).



Figuur 4.27 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum*-grasveld



Figuur 4.28 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum*-grasveld

Die floristiese samestelling van die gemeenskap word verder deur spesies van spesiegroepe 19; 20; 21; 22; 23; 24 en 25 (Tabel 4.1) ondersteun.

Tabel 4. 19 Diagnostiese spesies van die *Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum* - grasveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groeivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Echinochloa crus-galli</i>	G	75	<1
<i>Echinochloa jubata</i>	G	50	10
<i>Juncus effusus</i>	G	50	<1
<i>Morus alba</i>	B	50	<1
<i>Cotula anthemoides</i>	K	50	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Die boomkomponent van dië gemeenskap word deur *Acacia dealbata*, *Morus alba* en *Rhus lancea* verteenwoordig. Hierdie spesies, met die uitsondering van *Acacia dealbata*, het egter lae gemiddelde kroonbedekkings. Die konstandheid van die houtagtige spesies is egter deurgaans laag. Die plantspesies *Eragrostis plana*, *Phragmites australis*, *Setaria sphacelata* var. *sphacelata*, *Echinochloa jubata*, *Cyperus latifolius*, *Paspalum distichum* en *Cyperus fastigiatus* domineer die graslaag, terwyl die kruidlaag gedomineer word deur *Verbena bonariensis*, *Persicaria lapathifolia* en *Tagetes minuta* (Tabel 4.2). Die biesiespesies *Cyperus latifolius* en *Cyperus fastigiatus*, grasspesies *Phragmites australis*, *Echinochloa jubata*, *Paspalum distichum* en *Hemarthria altissima* en kruidspesie *Persicaria lapathifolia* is egter oorwegend tot die waterrand beperk. *Phragmites australis* word ook met die aktiewe kanaalbed en eilande geassosieer.

Die gemeenskapsamestellings-analise van dië grasveldgemeenskap toon aan dat die grasspesies *Echinochloa jubata* en *Hemarthria altissima* met gemiddelde kroonbedekkings van onderskeidelik 10% en 8% sterk kompeteerd is. *Tagetes minuta* en *Persicaria lapathifolia* is die enigste kruide wat as sterk kompeteerd geklassifiseer is (Tabel 4.20).

Tabel 4.20 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum*-grasveld

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Matige kompeteerdere :		
	<i>Acacia dealbata</i>	25	4
Grasse	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Echinochloa jubata</i>	50	10
	<i>Hemarthria altissima</i>	75	8
	Matige kompeteerdere :		
	<i>Cyperus latifolius</i>	50	4
	<i>Paspalum distichum</i>	75	6
	<i>Phragmites australis</i>	75	5
	<i>Bromus catharticus</i>	25	<1
	<i>Paspalum urvillei</i>	25	<1
	<i>Miscanthus junceus</i>	25	<1
	<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	50	2
	<i>Cyperus fastigiatus</i>	50	2
	<i>Eragrostis plana</i>	50	1
	<i>Brachiaria brizantha</i>	50	<1
	<i>Agrostis lachnantha</i> var. <i>lachnantha</i>	50	<1
	<i>Sporobolus africanus</i>	50	<1
	<i>Cyperus marginatus</i>	50	<1
	<i>Cynodon dactylon</i>	75	1
Kruide	Sterk kompeteerdere :		
	<i>Tagetes minuta</i>	100	4
	<i>Persicaria lapathifolia</i>	75	3
	Matige kompeteerdere :		
	<i>Verbena bonariensis</i>	100	3
	<i>Conyza albida</i>	50	<1
	Swak kompeteerdere :		
<i>Oenothera rosea</i>	100	<1	

Die *Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum*-grasveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 62% waarvan die grasagtiges by verre die grootste bydrae lewer (Figuur 4.28).

HOOFSTUK 5

PLANTEGROEI : SAVANNEBIOOM-GEDEELTE

5.1 Inleiding

Die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem sluit in die gedeelte van die rivier vanaf die plaas Mooifontein noord van Witbank tot by Mamba, suid-oos van Phalaborwa, waar die rivier die Nasionale Krugerwiltuin binnevloei en word deur drie veldtipes (Suuragtige Gemengde Bosveld, Gemengde Bosveld en Dorre Laeveld; Acocks 1988) verteenwoordig. Die landskap waardeur die rivier vloei varieer van ruwe bergagtige terrein tot oop vlaktes en daar word twee groot opgaardamme (Loskop- en Arabiedam) aangetref. Die gedeelte van die rivier vanaf Loskopdam tot in die omgewing van Marble-Hall is 'n intensiewe besproeiings-area en kommersiële landbou-aktiwiteite strek tot feitlik teenaan die rivier.

Die makrokanaal en omliggende areas van die rivier noord-oos van die Marble-Hall omgewing tot by die J.G. Strydomtonnel, waar die rivier die Drakensberge verlaat (die voormalige Lebowa), word oorwegend deur die plaaslike bevolking en kleinboere gebruik, hetsy vir watervoorsiening, selfonderhoudende landbou-aktiwiteite of die versameling van brandhout. Dele van die makrokanaalbanke is totaal ontbos. Die ontblote areas word vir die verbouing van gewasse of die bou van takkrale vir vee aangewend. Die Laeveld-gedeelte van die Olifantsrivier word, met die uitsondering van enkele areas waar intensiewe sitrusverbouing plaasvind, oorwegend aan wildsplase en natuur-areas in die onmiddelijke omgewing van die rivier gekenmerk. Daar is floristiese- en habitatsdata by 'n totaal van 60 opnamepunte (119 relevès) in die savanna-gedeelte ingewin.

Die rivierstruktuur varieer van 'n makrokanaal ongeveer 17 meter breed met 'n enkele aktiewe kanaal tot 'n rivier met 'n makrokanaal van ongeveer 210 meter breed, gekenmerk aan verskeie aktiewe- en seisoenale kanale en eilande met 'n houtagtige komponent. Die oewersone is maklik visueel onderskeibaar van die omliggende terrestriële veld en word deurgaans, met die uitsondering van enkele ontboste areas, aan 'n ruie oewerbos gedomineer deur groot bome, gekenmerk. Die enigste twee houtagtige spesies wat egter deurgaans aangetref word is die boom *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata* en die struik *Maytemus*

heterophylla. Algemene grasagtige spesies sluit in die grasse *Panicum maximum*, *Cynodon dactylon* en *Phragmites australis*. Die kruide *Tagetes minuta*, *Conyza albida* en *Verbena bonariensis*, wat gewoonlik versteurde areas beset, word ook redelik algemeen aangetref.

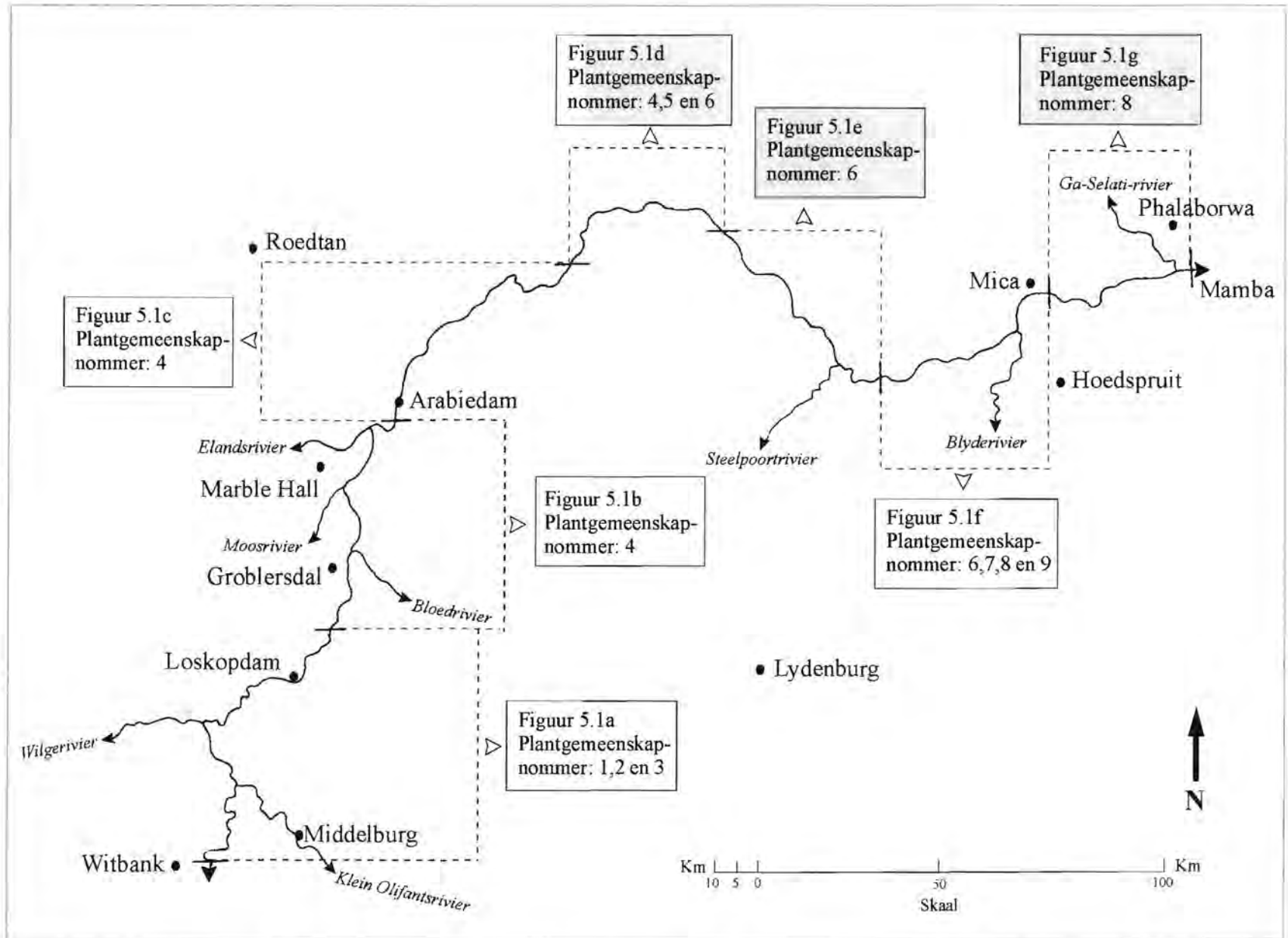
5.2 Plantgemeenskappe en variante

Die geklassifiseerde floristiese data toon nege plantgemeenskappe waarvan vier gemeenskappe 'n verskeidenheid van variasies insluit. Die floristiek en habitat van die plantgemeenskappe is kortliks bespreek en die homogene plantegroei-eenhede is gekarteer. Die variante binne die betrokke gemeenskappe is egter nie sinvol karteerbaar soos in die geval van die Grasveldbioom-gedeelte nie (sien Hoofstuk 4). Die variasie binne die plantgemeenskappe van die Savannebioom-gedeelte korreleer nie met die onderliggende geologiese formasies nie en is oorwegend klein lokale nie karteerbare areas in die vorm van lokale versteuring of 'n klip dagsoom. Die floristiek van die variante is egter kortliks bespreek.

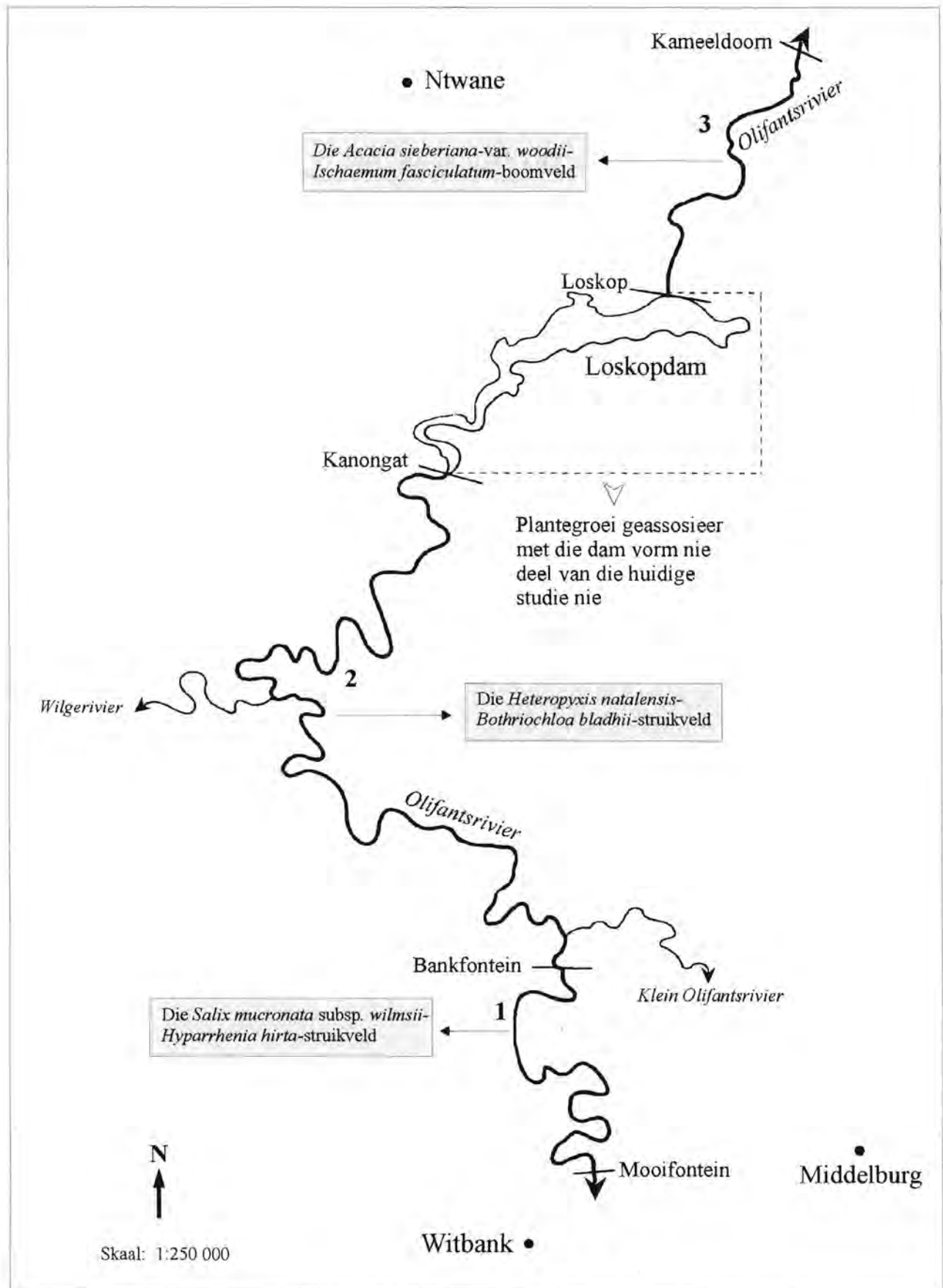
Die resultate van die gemeenskapsamestellings-analise vir die onderskeie plantgemeenskappe sluit, soos in die geval van die grasveldgedeelte, slegs daardie plantspesies in waarvan die gemiddelde kroonbedekking een persent of hoër is. Alle kroonbedekkingswaardes is afgerond tot die naaste een persent. Die frekwensie- of konstandheidswaardes in die tabelle van die diagnostiese spesies en die gemeenskapsamestellings-analise van die onderskeie plantgemeenskappe is gebaseer op die voorkoms van die spesies in die aantal relevès wat die gemeenskap verteenwoordig en word as 'n persentasie weergegee. Die begrippe dominasie, gedomineer en dominant wat in die teks gebruik is verwys na die gemiddelde kroonbedekking van die betrokke plantspesies. Die geomorfologiese en/of alluviale landvorms na verwys in die teks en skematiese rivierprofiel word in Hoofstuk 3 gedefinieer. Die onderlinge floristiese verwantskappe tussen die oewergemeenskappe met die Savannebioom geassosieer en die verwantskappe tussen hierdie plantgemeenskappe en die plantegroei van die omliggende terrestriële veld word in Hoofstuk 6 ondersoek en bespreek.

Soos reeds genoem in Hoofstuk 4 is dit nie moontlik om die dimensie en strekking van die plantgemeenskappe ten volle te illustreer met die gebruik van foto's nie vanweë die beperkte area wat op film vasgelê kan word. Daar is gepoog om die strekking van die

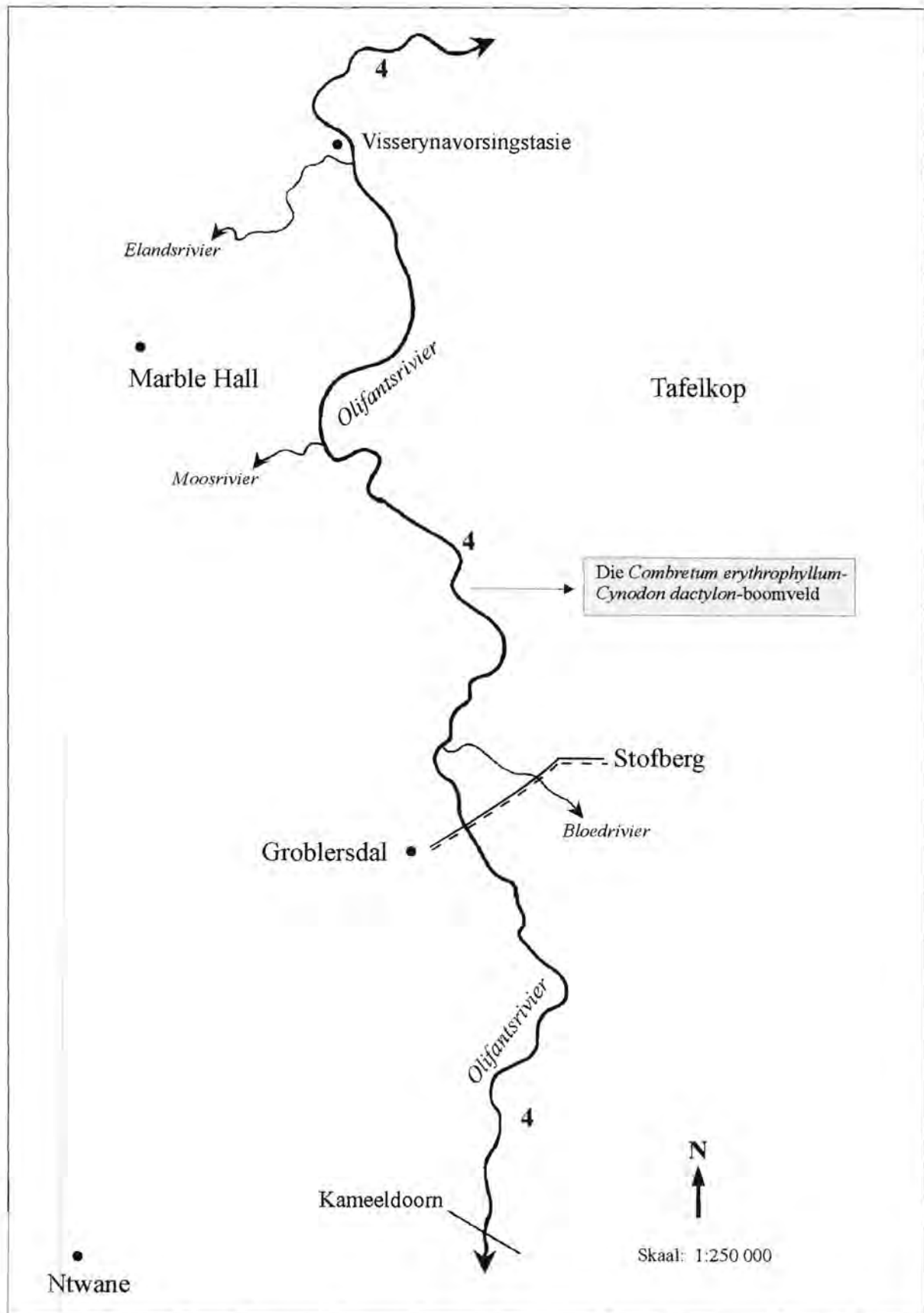
plantgemeenskappe sover prakties moontlik te illustreer op die foto's. Dit is belangrik om in gedagte te hou dat die plantgemeenskappe bespreek nie slegs een makrokanaalbank of gedeelte van 'n makrokanaalbank insluit nie, maar beide makrokanaalbanke, tesame met die plantegroei van die laerliggende alluviale landvorms by 'n bepaalde lokaliteit verteenwoordig.



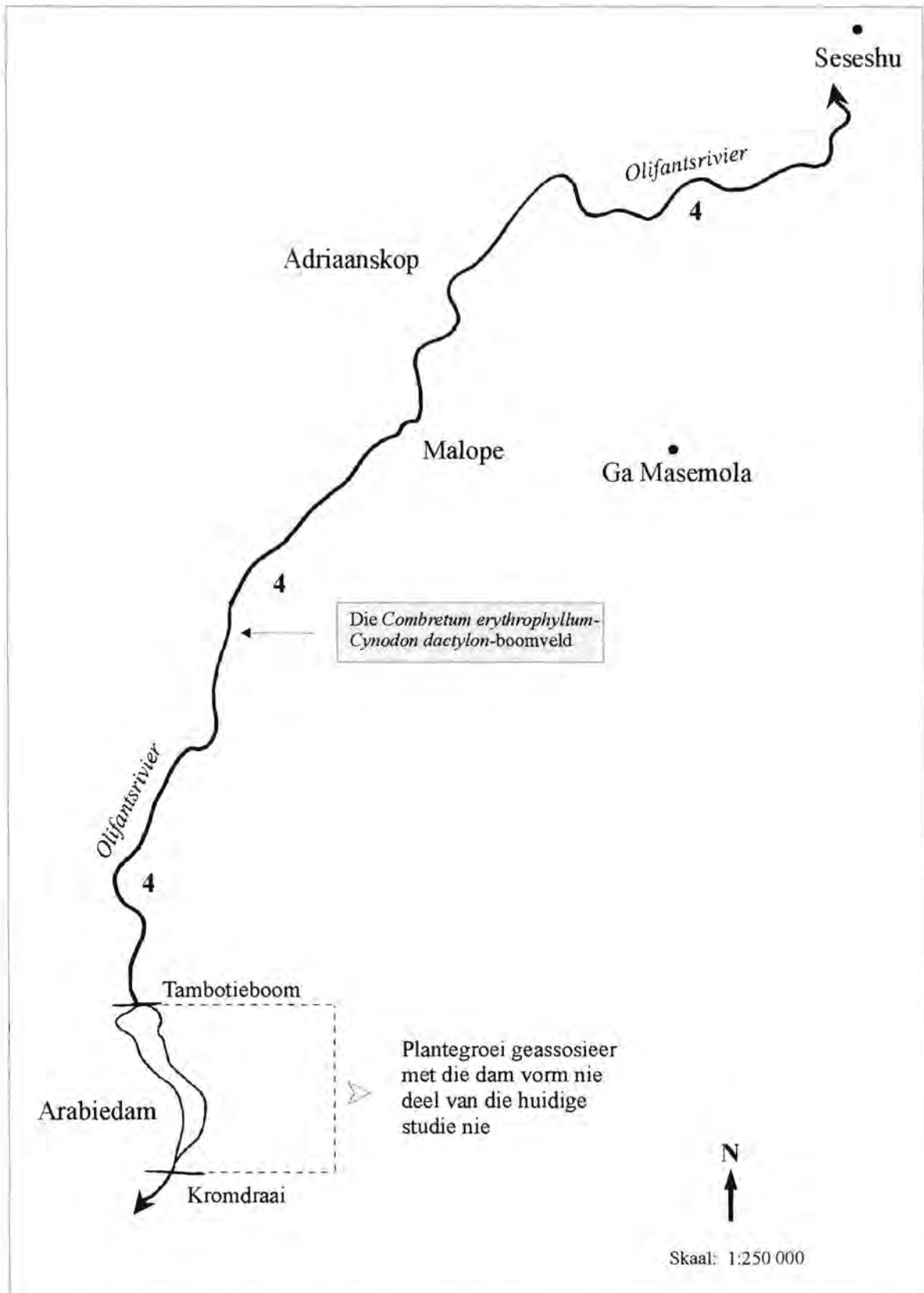
Figuur 5.1 Onderverdeling van die Savanneboom-gedeelte van die Olifantsriviersisteesem ten einde die verspreiding van die onderskeie plantgemeenskappe te illustreer (sien Figure 5.1a - g)



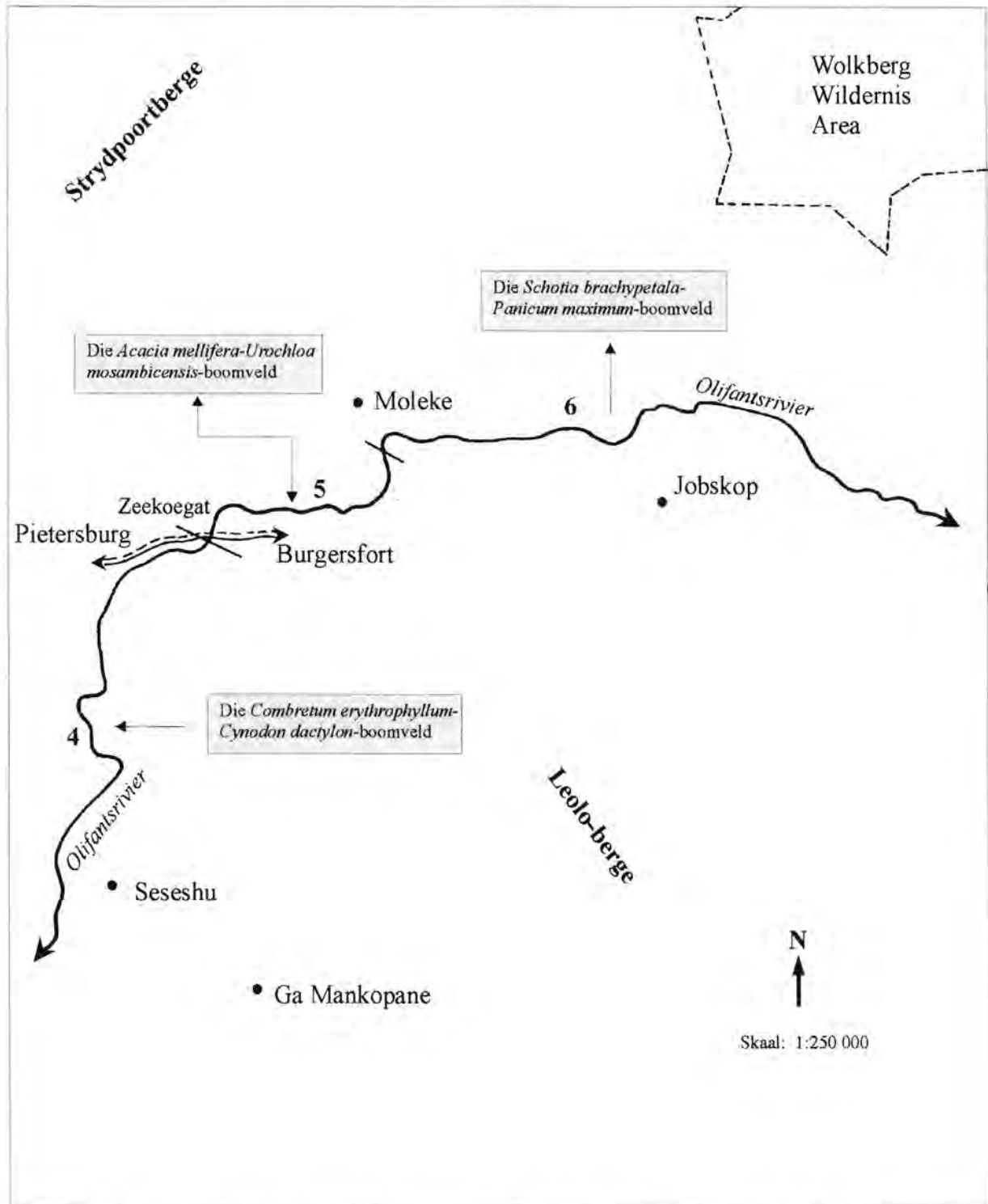
Figuur 5.1a Verspreiding van plantgemeenskappe in die Witbank-Loskopdam-omgewing



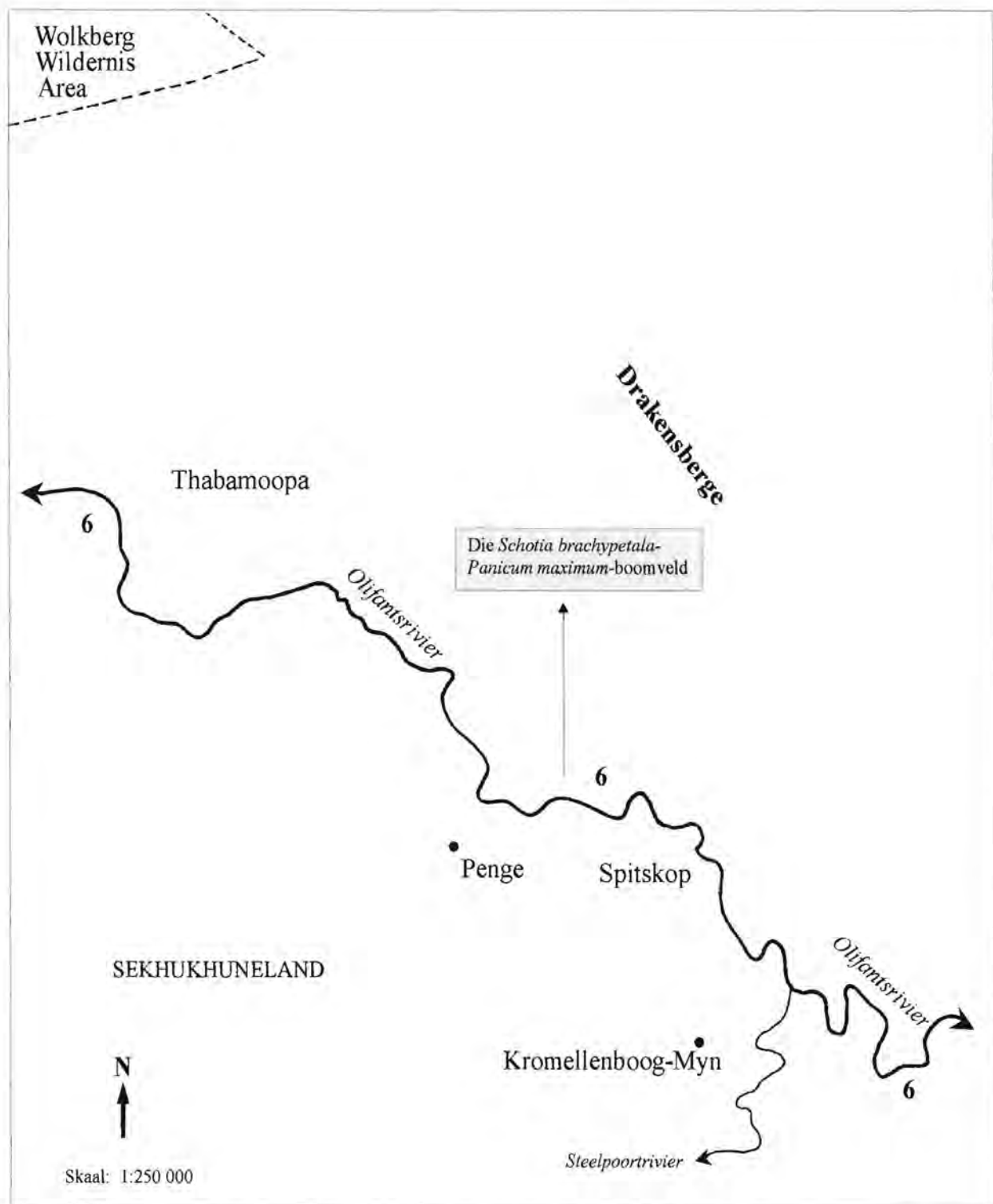
Figuur 5.1b Verspreiding van plantgemeenskap 4 in die Groblersdal-Marble Hall-omgewing



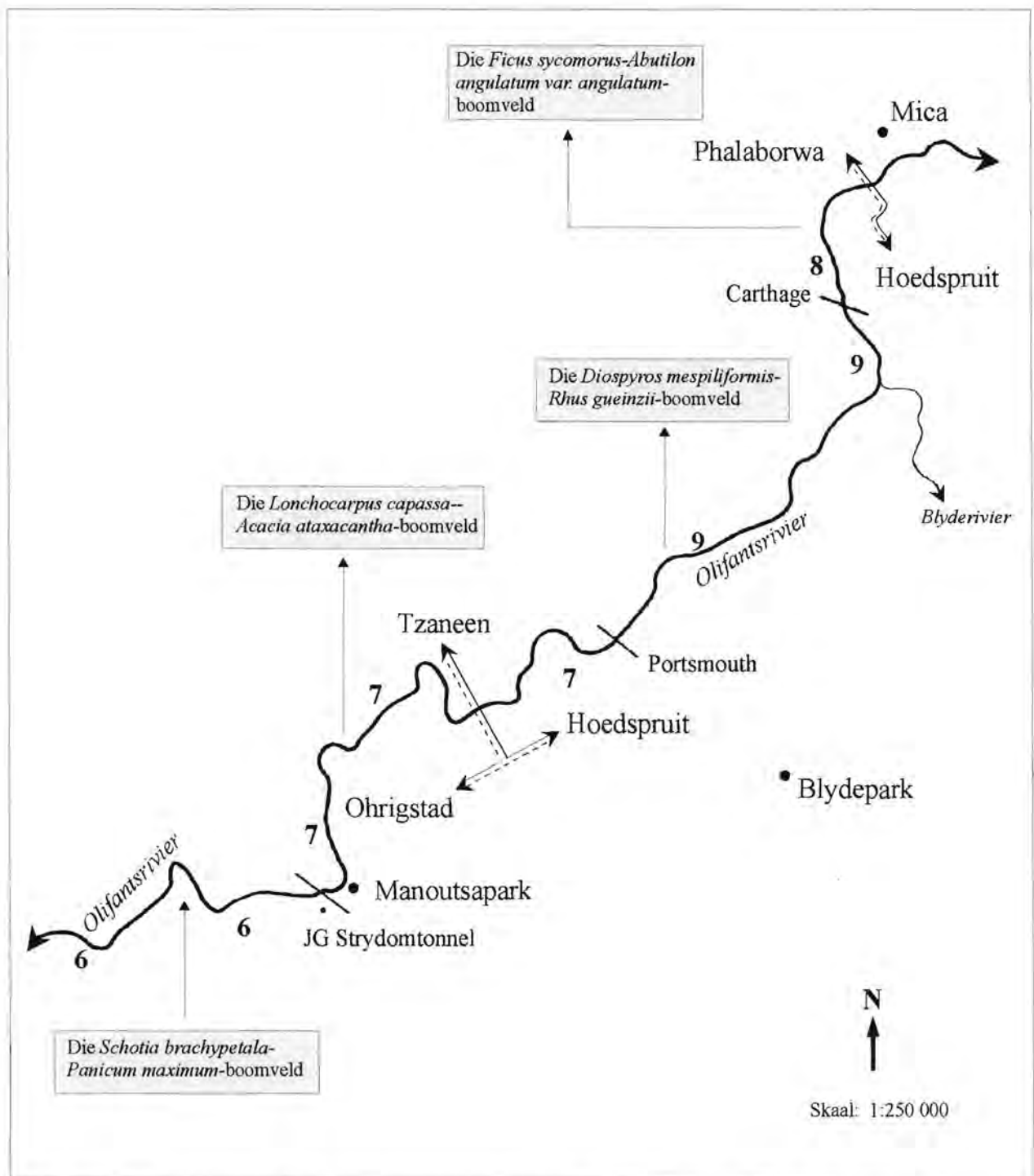
Figuur 5.1c Verspreiding van plantgemeenskap 4 vanaf Arabiedam tot in die Seseshu-omgewing



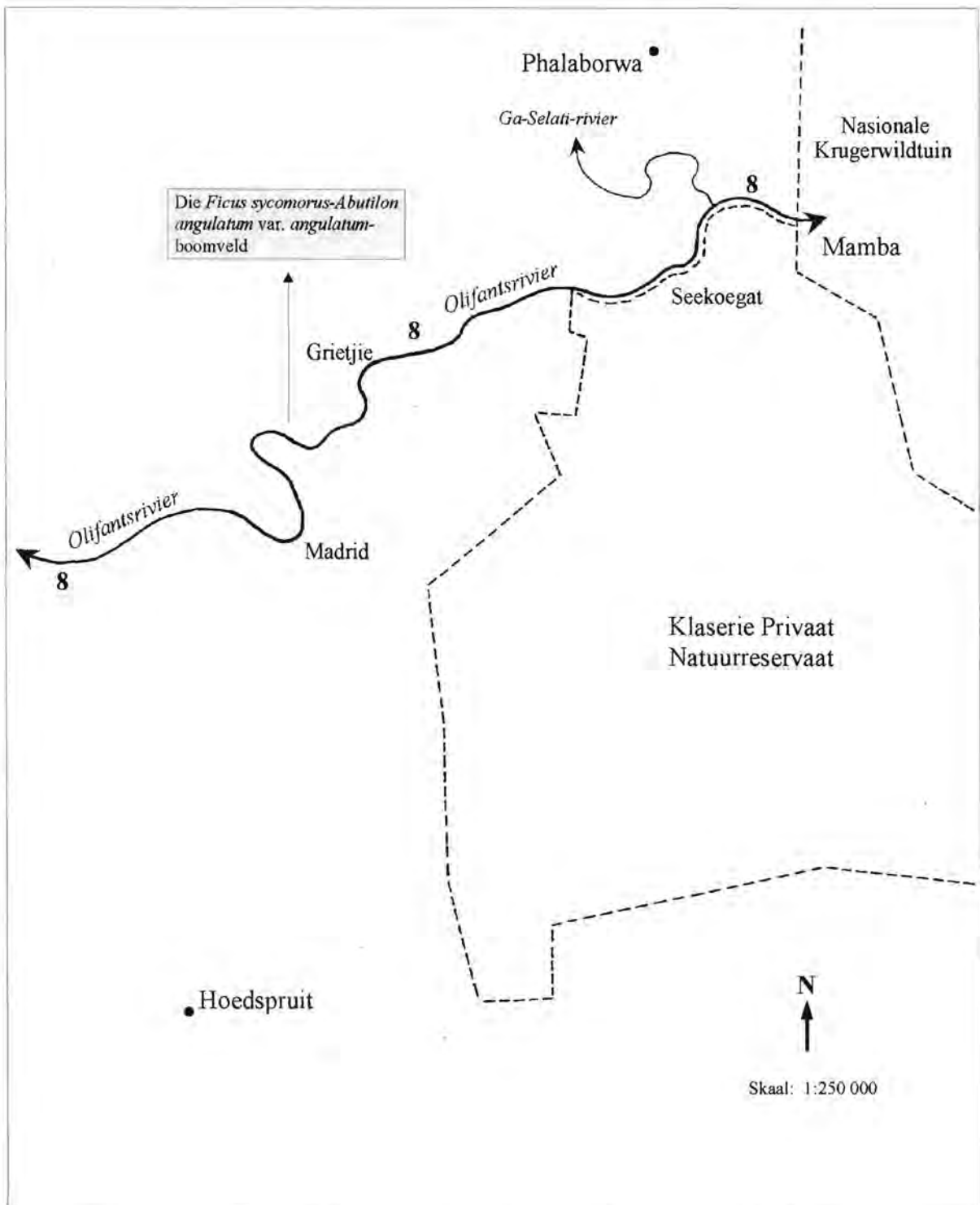
Figuur 5.1d Verspreiding van plantgemeenskappe in die omgewing van die Strydpoortberge



Figuur 5.1e Verspreiding van plantgemeenskap 6 in Sekhukhuneland in die omgewing van die Drakensberge



Figuur 5.1f Verspreiding van plantgemeenskappe in die Laeveld vanaf die JG Strydomtunnel tot by Mica



Figuur 5.1g Verspreiding van plantgemeenskap 8 vanaf Mica tot by die Mamba wagpos

Tabel 5.2 Dominante spesies ten opsigte van gemiddelde kroonbedekking aangetref in die onderskeie plantgemeenskappe van die Savanneboom-gedeelte van die Olifantsrivier (slegs plantspesies met 'n gemiddelde kroonbedekking van een persent en hoër is gelys).

Plantgemeenskapnommer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bome									
<i>Faidherbia albida</i>						1			
<i>Spirostachys africana</i>								2	
<i>Acacia nigrescens</i>								2	
<i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii</i>			2						
<i>Acacia galpinii</i>				2					2
<i>Breonadia salicina</i>								1	2
<i>Melia azedarach</i>			2	2					
<i>Combretum imberbe</i>								2	3
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>				1	2	2			
<i>Lonchocarpus capassa</i>						1	2	2	
<i>Acacia dealbata</i>	6								
<i>Croton megalobotrys</i>					3	2		1	
<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>								3	3
<i>Nicotiana glauca</i>						2		5	1
<i>Acacia karroo</i>			2	2	6				
<i>Combretum erythrophyllum</i>	2	3	2	4					
<i>Diospyros mespiliformis</i>						2	5	2	6
<i>Ficus sycomorus</i>						2	4	6	5
Struike									
<i>Grewia sulcata</i> var. <i>sulcata</i>								1	
<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>				1					
<i>Acacia mellifera</i>					1				
<i>Ricinus communis</i>								2	
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>					2	1			
<i>Rhus gerrardii</i>	1	3							
<i>Acacia ataxacantha</i>						2	3		1
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	2	2		2	3				
<i>Maytenus heterophylla</i>				2		2	1	3	3
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	10	3	1						
Dwergstruike									
<i>Sida rhombifolia</i>				1					
<i>Protasparagus cooperi</i>				1					
<i>Gomphostigma virgatum</i>	1								
Grasse									
<i>Typha capensis</i>			1						
<i>Panicum repens</i>			1						
<i>Tragus berteronianus</i>					1				
<i>Eragrostis pseudosclerantha</i>					2				
<i>Bothriochloa bladhii</i>		2	1						
<i>Urochloa mosambicensis</i>					2			1	
<i>Hemarthria altissima</i>	1			2					
<i>Cyperus marginatus</i>	2	3							
<i>Miscanthus junceus</i>	4	1							
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	2	2	5						
<i>Cynodon dactylon</i>			5	5	2	2	3	3	1
<i>Panicum maximum</i>	1		2	2	1	3	3	4	3
<i>Phragmites australis</i>	1	2	16	8	1	2	2	3	1
Kruide									
<i>Hibiscus calyphyllus</i>									1
<i>Gisekia pharnacioides</i> var. <i>pharnacioides</i>					1				
<i>Ceratoteca triloba</i>			1						
<i>Rivina humilis</i>				1					
<i>Alternanthera pungens</i>					2				
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>				1					1
<i>Tribulus terrestris</i>					3				
<i>Verbena bonariensis</i>			3						
<i>Commicarpus plumbagineus</i> var. <i>plumbagineus</i>									3
<i>Tagetes minuta</i>	3		2	1					
<i>Hypoestes forskoolii</i>	7								
<i>Xanthium strumarium</i>					1	6	5	3	2

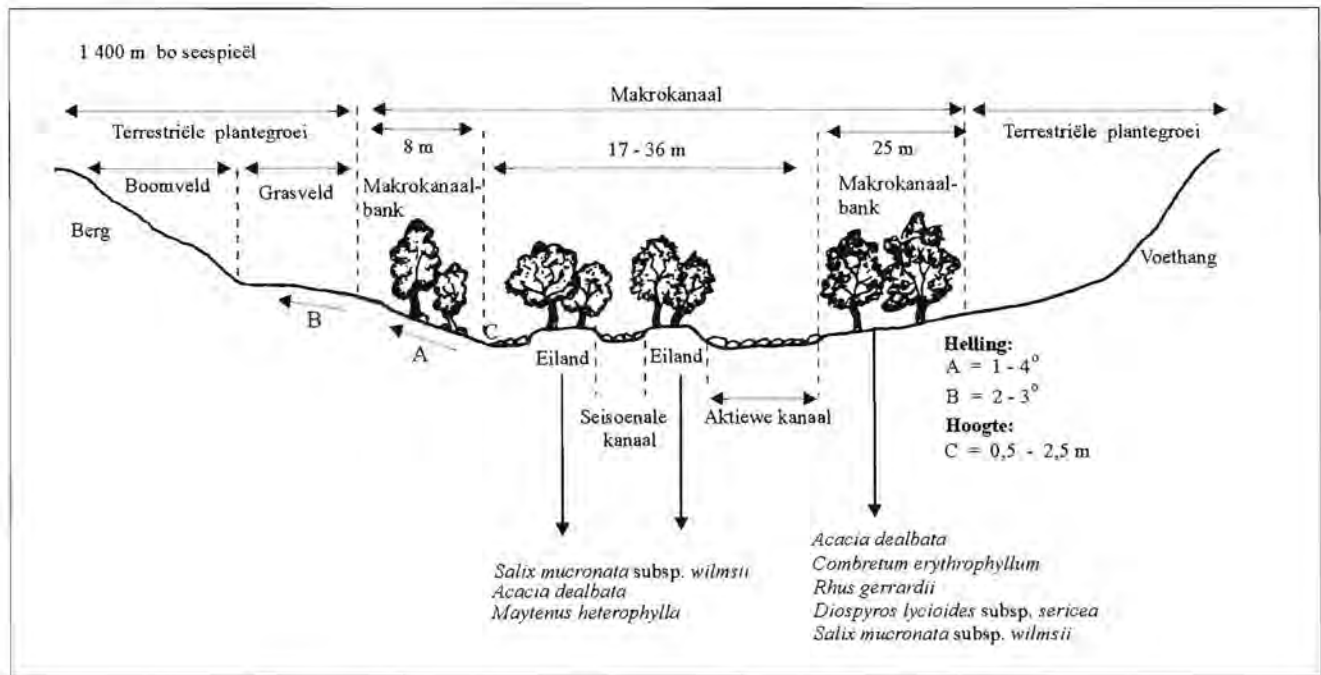
5.2.1 *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta* -struikveld (plantgemeenskap 1)

Die *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta*-struikveld (Figuur 5.2) word deur vyf relevès verteenwoordig. Dië struikveld word in daardie gedeelte van die Olifantsrivier vanaf die plaas Mooifontein tot by die plaas Bankfontein aangetref en sluit die samevloeiing van die Klein-Olifantsrivier en die Olifantsrivier in (Figuur 5.1). Die plantgemeenskap is tot die areas wat met die Ib-landtipe (Figuur 2.8) geassosieer is beperk en word gekenmerk aan geologiese gesteentes afkomstig van die Groep Waterberg, Wilgerivier Formasie (Figuur 2.6) by hoogtes van ongeveer 1 400 meter bo seespieël. Die gronde van die makrokanaalbanke is oorwegend 1 200 mm diep met die uitsondering van enkele areas waar gronde met 'n diepte van 450 mm aangeteken is. Die grondtekstuur varieer van leemsand (16-20% klei) tot kleigronde (>55% klei).



Figuur 5.2 *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta* -struikveld op gesteentes van die Groep Waterberg se Wilgerivier Formasie aangetref

Hierdië gedeelte van die Olifantsrivier kronkel deur bergagtige terrein en varieer van 'n enkele aktiewe kanaal tot verskeie aktiewe- en seisoenale kanale en dig beboste eilande word algemeen aangetref. Stroomversnellings en kuile wissel mekaar af en word algemeen aangetref. Die klipbedekking in die kanaalbed en op die banke is oorwegend laag (0-10% klip), maar is tot so hoog as 60% in lokale areas. Die makrokanaalbanke is plat tot konveks met hellings wat van 1° tot 4° varieer (Figuur 5.3). In sekere areas word die oewerbos deur stroke terrestriële grasveld opgevolg alvorens terrestriële boomveld aangetref word.



Figuur 5.3 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta*-struikveld

Landbou-aktiwiteit is redelik beperk en die oewerbos geassosieer met die makrokanaalbanke en omliggende terrestriële veld is grotendeels natuurlik en onversteur.

Tabel 5.3 Diagnostiese spesies van die *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta*-struikveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groei vorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Hyparrhenia hirta</i>	G	60	<1
<i>Hypoestes forskaolii</i>	K	40	7
<i>Senecio inoratus</i>	K	40	<1
<i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>polyadena</i>	K	40	<1
<i>Helichrysum mundtii</i>	K	40	<1
<i>Harpochloa falsx</i>	G	40	<1
<i>Monopsis decipiens</i>	K	40	<1
<i>Euphorbia striata</i>	K	40	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G - gras

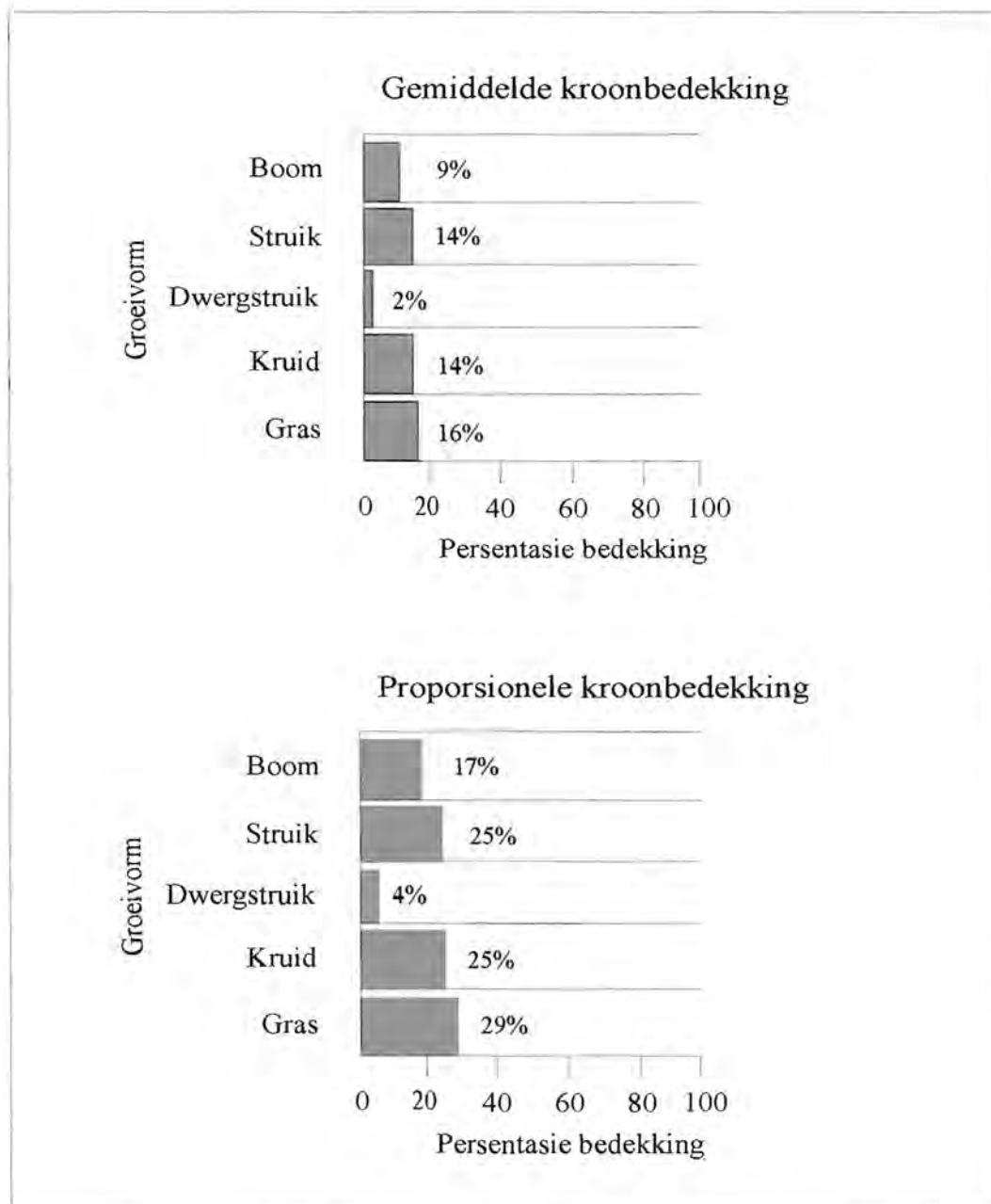
Die kruid *Hypoestes forskaolii* is die enigste diagnostiese spesie met 'n noemenswaardige hoë kroonbedekking (Spesiegroep 1, Tabel 5.1, Aanslag 2 & Tabel 5.3). Die boom en struiklaag word gedomineer deur die verklaarde uitheemse indringer *Acacia dealbata*, *Combretum erythrophyllum*, *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* en *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* (Tabel 5.2). Die uitheemse boomspesie *Acacia dealbata*, wat verwyder behoort te word, en struikspesie *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* is sterk houtagtige kompeteerdere in dië struikveldgemeenskap (Tabel 5.4). Die sterk kompeteerder grasse spesies *Miscanthus junceus*, *Ischaemum fasciculatum*, *Phragmites australis* en biesiespesie *Cyperus marginatus* domineer die waterrand van die aktiewe kanaal.

Tabel 5.4 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta*-struikveld

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Sterk kompeteerder <i>Acacia dealbata</i>	80	6
	Matige kompeteerder <i>Combretum erythrophyllum</i>	60	2
Struik	Sterk kompeteerder <i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	100	10
	Matige kompeteerdere <i>Maytenus heterophylla</i>	40	<1
	<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	100	2
	Swak kompeteerder <i>Rhus gerrardii</i>	100	1
Dwergstruik	Matige kompeteerder <i>Gomphostigma virgatum</i>	60	1

Grasse	Sterk kompeteers		
	<i>Miscanthus junceus</i>	60	4
	<i>Ischaemum fasciculatum</i>	60	2
	Matige kompeteers		
	<i>Panicum maximum</i>	40	1
	<i>Imperata cylindrica</i>	20	<1
	<i>Cyperus latifolius</i>	40	<1
	<i>Cyperus marginatus</i>	100	2
	<i>Phragmites australis</i>	80	1
	<i>Hemarthria altissima</i>	80	1
<i>Eragrostis curvula</i>	60	<1	
Kruide	Sterk kompeteers		
	<i>Hypoestes forskoolii</i>	40	7
	<i>Tagetes minuta</i>	80	3
	Matige kompeteers		
	<i>Protasparagus virgatus</i>	40	<1
	<i>Verbena bonariensis</i>	80	<1
	<i>Persicaria lapathifolia</i>	80	<1
	<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	100	<1

Die *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta*-struikveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 55% (Figuur 5.4).



Figuur 5.4 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta*-struikveld

5.2.2 *Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladhi*-struikveld (plantgemeenskap 2)

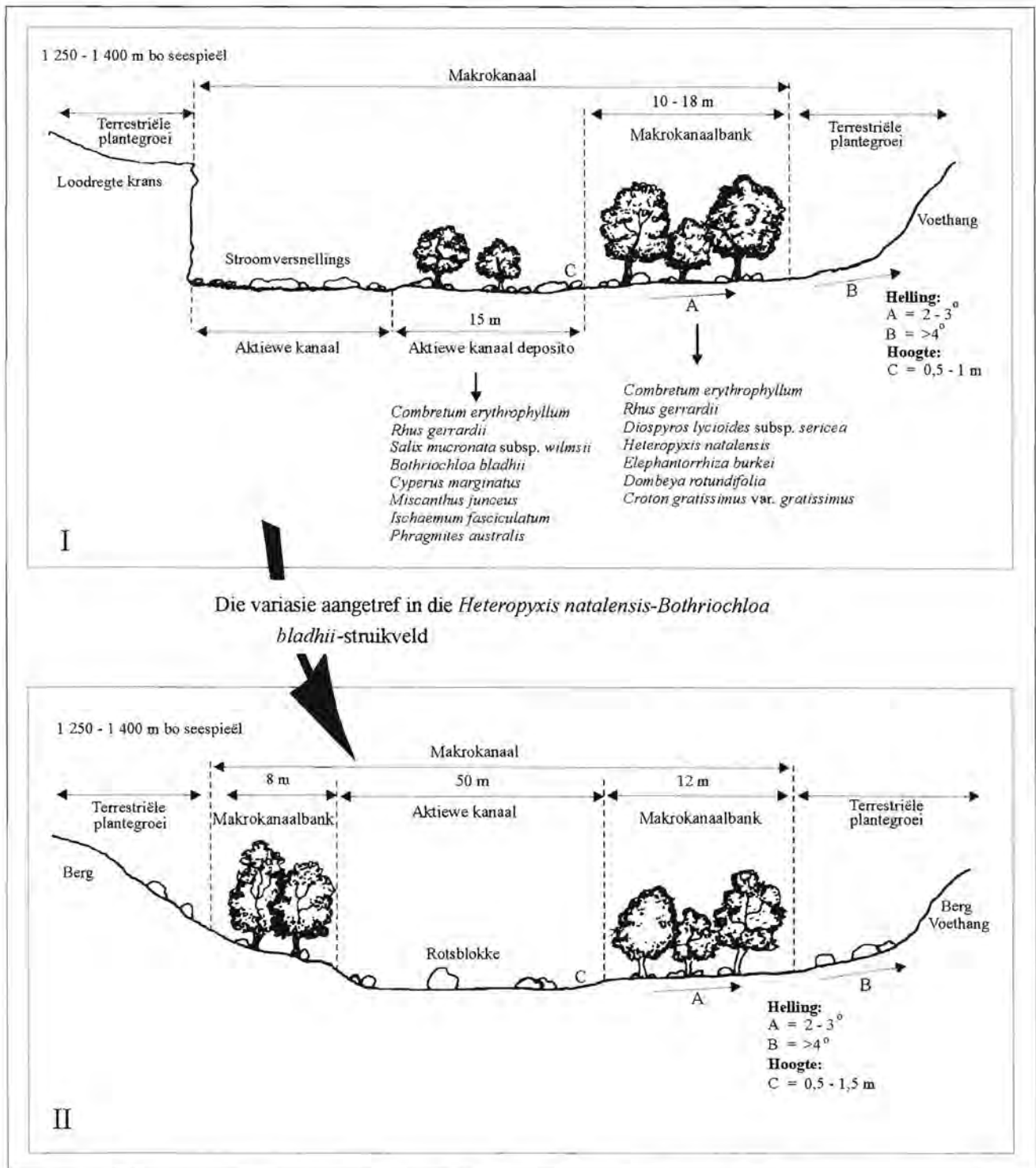
Die *Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladhi*-struikveld (Figuur 5.5) word deur 15 relevès verteenwoordig en strek noord ongeveer vanwaar die Klein-Olifants aansluit by die Olifantsrivier tot by die bo-lope van Loskopdam (Figuur 5.1). Die gemeenskap word met die Ib-landtipe (Figuur 2.8) geassosieer en word, soos plantgemeenskap 1, gekenmerk aan geologiese gesteentes afkomstig van die Groep Waterberg, Wilgerivier Formasie (Figuur 2.6).



Figuur 5.5 *Heteropyxis natalensis - Bothriochloa bladhi*-struikveld op gesteentes van die Groep Waterberg se Wilgerivier Formasie aangetref (die foto verteenwoordig variasie B geïllustreer in Figuur 5.6)

Die rivier daal vinnig en kronkel deur ruwe bergagtige terrein op hoogtes bo seespieël wat varieer van 1 000 meter tot 1 400 meter. Hierdie gedeelte van die Olifantsrivier sluit heelwat variasie in (variante 2.1 – 2.3) en is ‘n oorgang van die Suuragtige Gemengde Bosveld na die Gemengde Bosveld (Acocks 1988). In sommige gevalle word die een makrokanaalbank deur loodregte kranse verteenwoordig (Figuur 5.6, variasie A) en is ‘n oewersone grotendeels, met die uitsondering van enkele gras-, biesie- en kruïdspesies geassosieer met die waterrand, afwesig.

Die gronddiepte varieer van 1 200 mm in die geval van die *Heteropyxis natalensis-Chaetachme aristata*-variant (variant 2.2) tot vlak so vlak as 100 mm by die *Heteropyxis*



Figuur 5.6 Skematiese voorstelling van variasies in die rivierprofiel van die *Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladonii*-struikveld

natalensis-Bauhinia galpinii-variant (variant 2.3). Die grootste gedeelte van die aktiewe kanaalbed word aan lang stroomversnellings oor 'n klipperige kanaalbed onderbreek deur enkele kuile, eilande en seisoenale kanale gekenmerk.

Klipgrootte varieer van medium grootte klippe tot groot rotsblokke en rotsplate. Die grondtekstuur varieer van sandleem (11-15% klei) tot kleigronde (>55% klei). Die oewerbos en omliggende terrestriële veld is grotendeels natuurlik. Landbou-aktiwiteit is oorwegend beperk tot beweiding deur beeste en wild.

Tabel 5.5 Diagnostiese spesies van die *Heteropyxis natalensis* - *Bothriochloa bladhii*-struikveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groecivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Heteropyxis natalensis</i>	B	60	<1
<i>Elephantorrhiza burkei</i>	S	47	<1
<i>Dombeya rotundifolia</i>	B	47	<1
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	S	40	<1
<i>Mimusops zeyheri</i>	B	40	<1
<i>Diandrochloa namaquensis</i>	G	20	<1
<i>Maytenus undata</i>	S	27	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G - gras

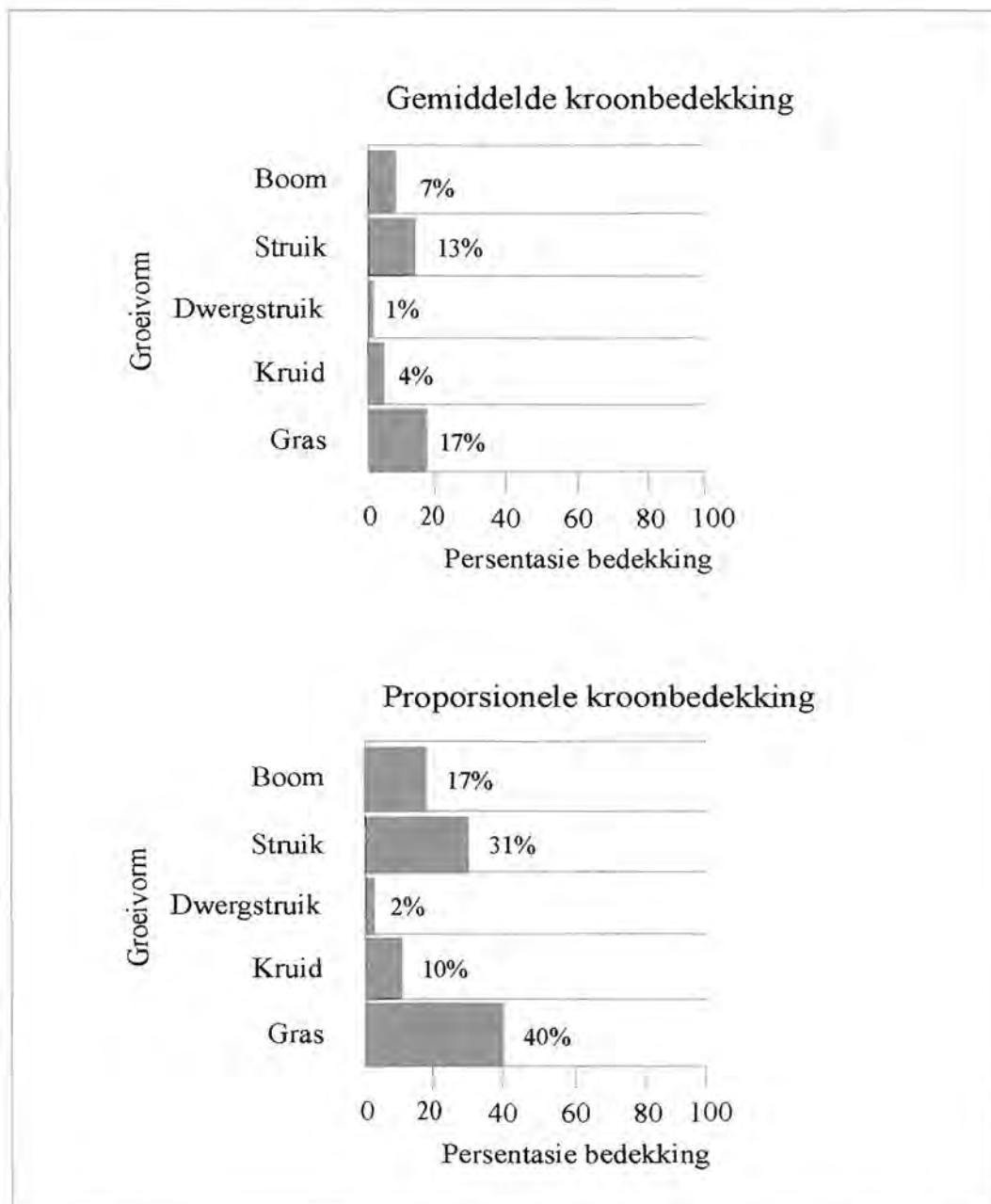
Die diagnostiese spesies (Spesiegroep 2, Tabel 5.1, Aanhangel 2) van dië struikveld word in Tabel 5.5 weergegee. Die boomspesie *Heteropyxis natalensis* het die hoogste konstandheid. Die diagnostiese spesies het egter almal 'n gemiddelde kroonbedekking van minder as een persent.

Die sterk boom kompeteerder *Combretum erythrophyllum*, sterk struik kompeteerders *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*, *Rhus gerrardii* (Tabel 5.6) en die dominante grasspesies *Bothriochloa bladhii*, *Miscanthus junceus*, *Phragmites australis* en biesiespesie *Cyperus marginatus* word met die waterrand geassosieer. *Acacia dealbata* word nog steeds aangetref, maar die bedekking en konstandheid van dië boomspesie (Tabel 5.6) is aansienlik laer as by plantgemeenskap 1. Hierdie boomspesie behoort verwyder te word aangesien dit as bron van saad na laerliggende dele van die rivier dien.

Tabel 5.6 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladhii*-struikveld

Groeivorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking		
Bome	Sterk kompeteerder <i>Combretum erythrophyllum</i>	93	3		
	Matige kompeteerder <i>Mimusops zeyheri</i>	40	<1		
	Swak kompeteerdere <i>Acacia dealbata</i> <i>Heteropyxis natalensis</i>	47	<1		
		60	<1		
Struik	Sterk kompeteerdere <i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> <i>Rhus gerrardii</i> <i>Chaetachme aristata</i>	73 87 13	3 3 <1		
	Matige kompeteerdere <i>Maytenus heterophylla</i> <i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i> <i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	47 87 40	<1 2 <1		
	Grasse	Sterk kompeteerdere <i>Cyperus marginatus</i> <i>Ischaemum fasciculatum</i> <i>Hyperthelia dissoluta</i>	60 47 13	3 2 <1	
		Matige kompeteerdere <i>Paspalum scrobiculatum</i> <i>Miscanthus junceus</i> <i>Bothriochloa bladhii</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Aristida transvaalensis</i> <i>Eragrostis gummiflua</i> <i>Hemarthria altissima</i>	27 60 67 87 40 53 53	<1 1 2 2 <1 <1 <1	
		Kruide	Sterk kompeteerdere <i>Dicliptera clinopodia</i> <i>Mikania capensis</i> <i>Tagetes minuta</i>	47 40 80	<1 <1 <1

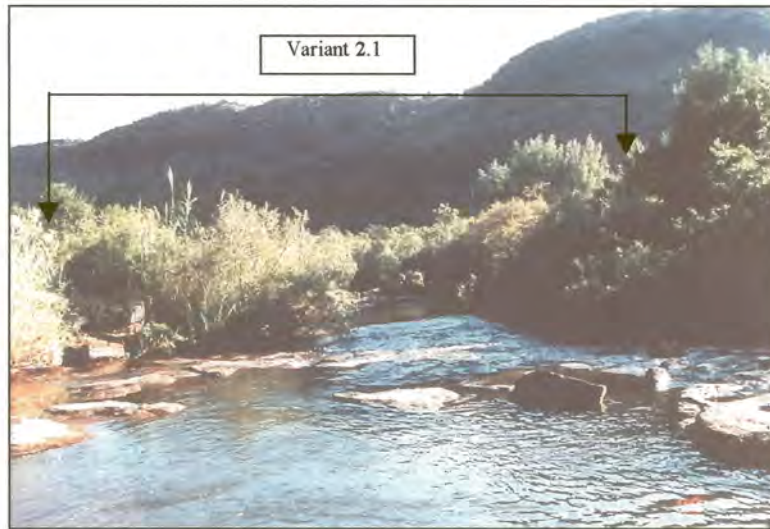
Die *Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladhii*-struikveld het 'n gemiddelde kroonbedekking van 42% (Figuur 5.7). Die relatief lae bedekking kan aan die deurgaans hoë klipbedekking toegeskryf word.



Figuur 5.7 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladhii*-struikveld

5.2.2a *Heteropyxis natalensis-Eragrostis gummiflua*-variant (variant 2.1)

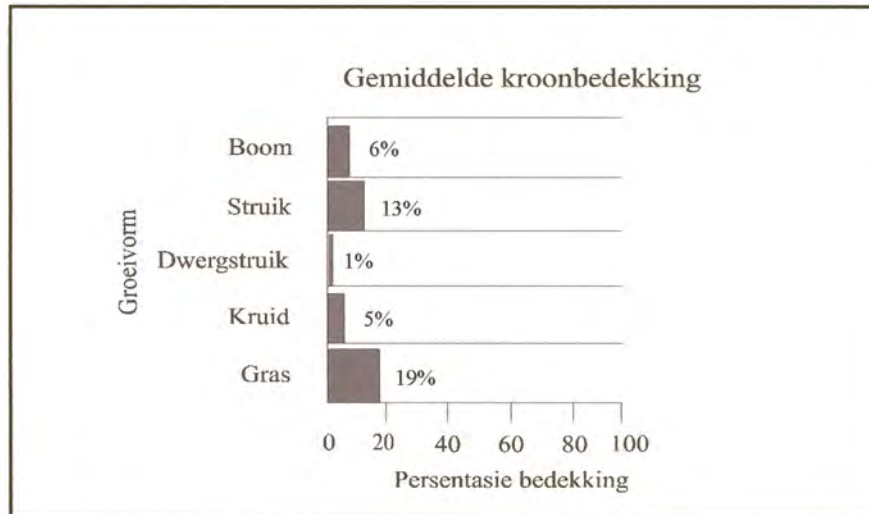
Die *Heteropyxis natalensis-Eragrostis gummiflua*-variant (Figuur 5.8) se verspreiding is nie so beperk soos die verspreiding van die *Heteropyxis natalensis-Chaetachme aristata*-variant (variant 2.2) en die *Heteropyxis natalensis-Bauhinia galpinii*-variant (variant 2.3) nie.



Figuur 5.8 *Heteropyxis natalensis-Eragrostis gummiflua*-variant

Die gronde is oorwegend 300 mm tot 450 mm diep en bogrondse klipbedekking varieer van laag (0-10% klip) tot hoog (>60% klip). Groot klippe en rotse word deurgaans aangetref. Diagnostiese spesies vir die variant (Spesiegroep 3, Tabel 5.1, Aanhangsel 2) sluit in die boomspesie *Combretum molle*, die struik *Englerophytum magalismsontanum* en *Mundulea sericea*, die dwergstruik *Buxus macowanii*, *Leonotis* sp. en die grasse *Eragrostis gummiflua*, *Aristida transvaalensis* en *Paspalum dilatatum*. Die boomspesie *Combretum erythrophyllum* en struikspesie *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* is sterk kompeteerdere in die variant.

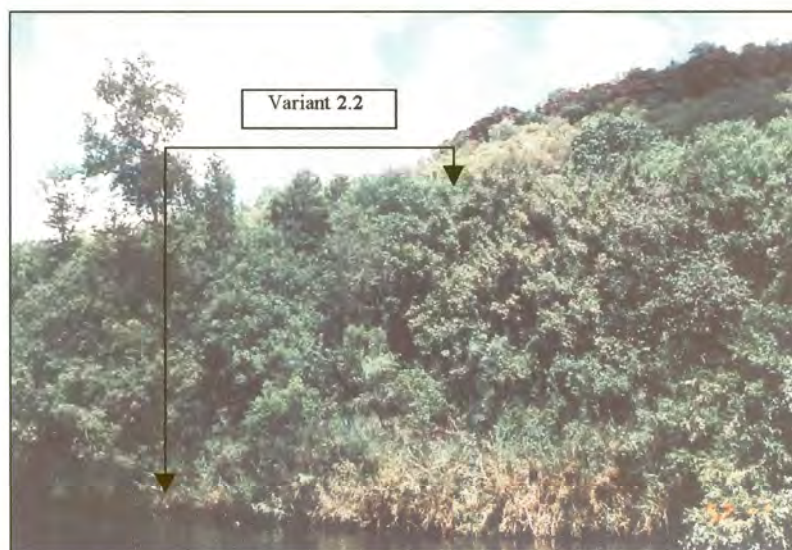
Die *Heteropyxis natalensis-Eragrostis gummiflua*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 44% waarvan die grasspesies die grootste bydrae lewer (Figuur 5.9).



Figuur 5.9 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Heteropyxis natalensis-Eragrostis gummiflua*-variant aangetref word

5.2.2b *Heteropyxis natalensis-Chaetachme aristata*-variant (variant 2.2)

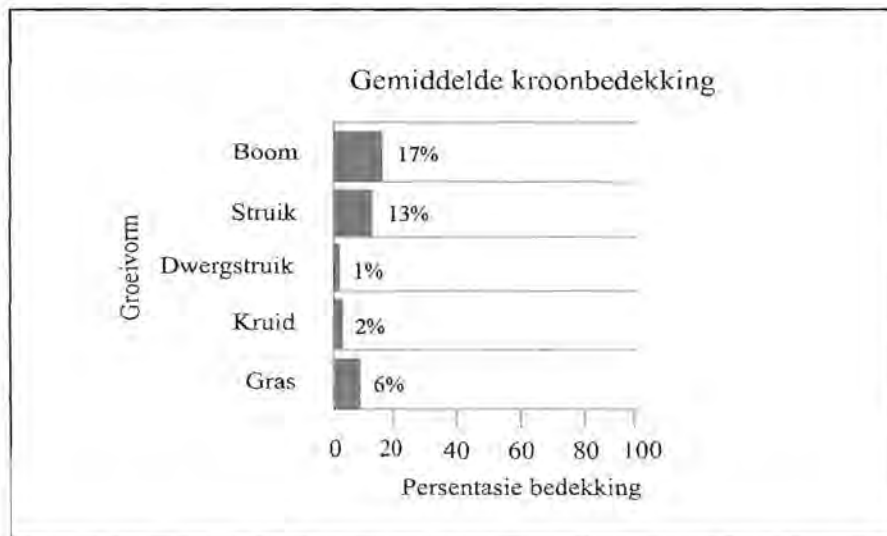
Die *Heteropyxis natalensis-Chaetachme aristata*-variant (Figuur 5.10) word in daardie areas wat geassosieer is met 1 200 mm diep sandkleileem gronde (21-35% klei), aangetref. Klipbedekking is tot die kanaal/e beperk en is afwesig op die makrokanaalbanke.



Figuur 5.10 'n Makrokanaalbank teenwoordigend van die *Heteropyxis natalensis-Chaetachme aristata*-variant

Diagnostiese spesies sluit in die boomspesie *Acacia caffra*, die struik *Chaetachme aristata*, *Clerodendrum glabrum* var. *glabrum*, *Cussonia paniculata*, *Ehretia rigida*, *Lannea discolor*, *Osyris lanceolata*, *Brachylaena rotundata*, die dwergstruik *Rhoicissus tridentata* subsp. *cuneifolia*, *Secamone filiformis* en die gras *Aristida congesta* subsp. *barbicollis* (Spesiegroep 5, Tabel 5.1, Aanhangsel 2).

Sterk houtagtige kompeteerdere sluit in die boomspesies *Mimusops zeyheri*, *Berchemia zeyheri* en die struikspesie *Chaetachme aristata*.



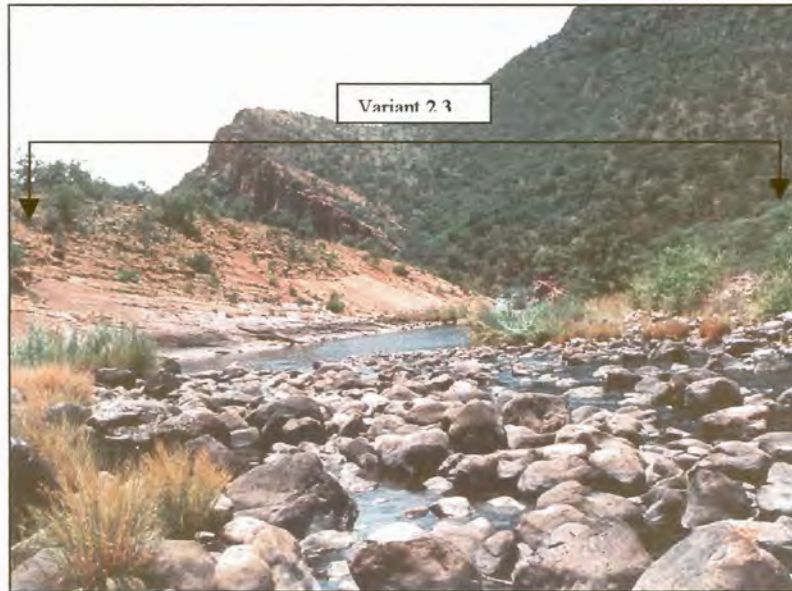
Figuur 5.11 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Heteropyxis natalensis*-*Chaetachme aristata*-variant aangetref word

Die *Heteropyxis natalensis*-*Chaetachme aristata*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 39% (Figuur 5.11). Die houtagtige komponent wat die bome, struik en dwergstruik insluit, lewer 'n bydrae van 31% tot die totale gemiddelde kroonbedekking van dié variant.

5.2.2c *Heteropyxis natalensis*-*Bauhinia galpinii*-variant (variant 2.3)

Die *Heteropyxis natalensis*-*Bauhinia galpinii*-variant (Figuur 5.12) se verspreiding is tot daardie areas met vlak sanderige gronde (11-15% klei) beperk. 'n Hoë klipbedekking (>60%)

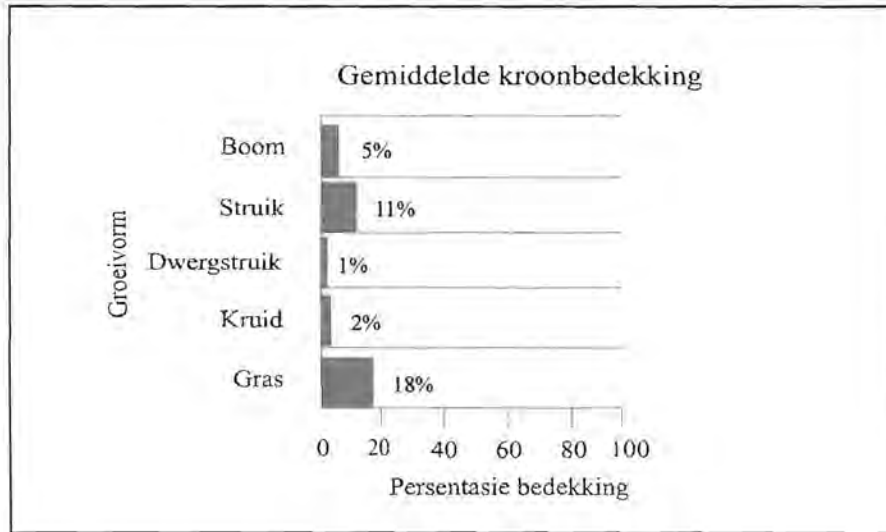
word in die aktiewe kanaal asook op die makrokanaalbanke aangetref. Die klipgrootte varieer van klein spoelklippe tot reuse rotsblokke en rotsplate.



Figuur 5.12 *Heteropyxis natalensis-Bauhinia galpinii*-variant

Die struikspesies *Bauhinia galpinii*, *Flacourtia indica*, *Ochna* sp. en *Bridelia mollis* is diagnosties vir die variant (Spesiegroep 6, Tabel 5.1, Aansluis 2). Die boomspesie *Ficus ingens* var. *ingens* en struik *Bauhinia galpinii* is sterk houtagtige kompeteerdere in die variant.

Die *Heteropyxis natalensis-Bauhinia galpinii*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 37% (Figuur 5.13). In teenstelling met variant 2.2 lewer die grasspesies van variant 2.3 die grootste bydrae tot die totale kroonbedekking.



Figuur 5.13 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Heteropyxis natalensis-Bauhinia galpinii*-variant aangetref word

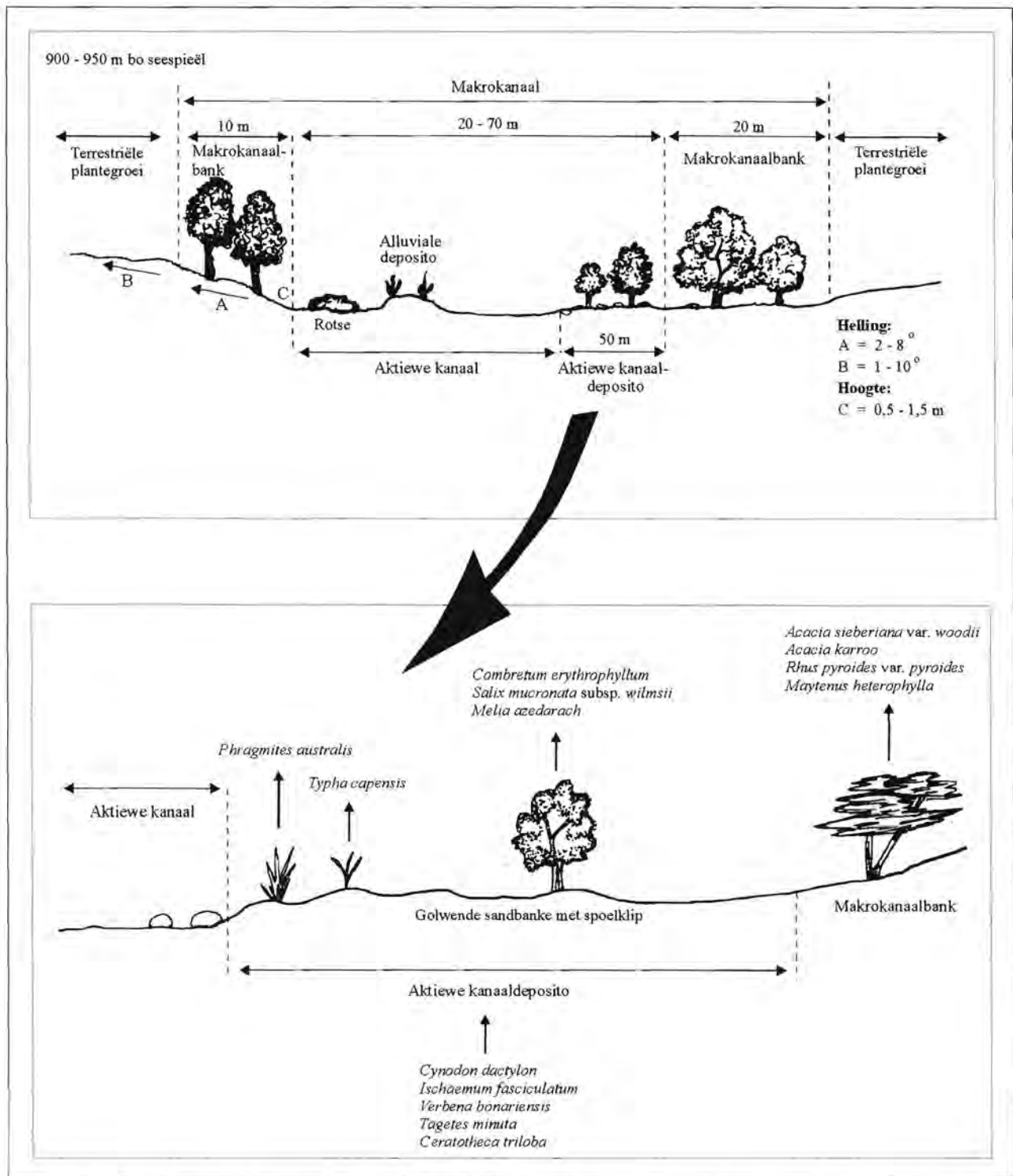
5.2.3 *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld (plantgemeenskap 3)

Die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld (Figuur 5.14) word deur agt relevès verteenwoordig en strek stroom-af van Loskopdam onderkant die wal tot op die plaas Kameeldoorn (Figuur 5.1). Dië boomveldgemeenskap word oorwegend met die Bc-landtipe (Figuur 2.8) geassosieer en aan geologiese gesteentes afkomstig van die Opeenvolging Transvaal, Groep Rooiberg en Kompleks Bosveld, gelaagde Suite Rustenburg (Figuur 2.6) gekenmerk. Die gronde is oorwegend vlak tot medium diep (200 mm tot 500 mm) en grondtekstuur varieer van sandleem (0-15% klei) tot leemklei (36-55% klei).



Figuur 5.14 *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum* –boomveld op gesteentes van die Opeenvolging Transvaal en Kompleks Bosveld aangetref

Die rivier vloei deur enkele kliprandjies onderkant Loskopdam voordat die omliggende landskap afplat op 'n hoogte van 900 tot 950 meter bo seespieël. Die aktiewe kanaal varieer van 20 tot 70 meter breed en word gekenmerk aan verskeie alluviale deposito's wat deur *Phragmites australis* gedomineer word. Die aktiewe kanaal deposito's is tipies golwende alluviale sandbanke met spoelklip geassosieer (Figuur 5.15). Enkele groot rotse word in die kanaalbed aangetref. *Phragmites australis* vorm breë onderbroke stroke weerskante van die aktiewe kanaal.



Figuur 5.15 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld

Die omliggende opvanggebied vorm deel van die Loskop-besproeiingsskema en intensiewe gewasverbouing vind plaas. Pomphuisse en kanaalstelsels word algemeen aangetref.

Tabel 5.7 Diagnostiese spesies van die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groeivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii</i>	B	88	2
<i>Aristida adscensionis</i>	G	63	<1
<i>Ceratotheca triloba</i>	K	50	1
<i>Panicum repens</i>	G	38	1
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	G	25	<1
<i>Leersia hexandra</i>	G	25	<1
<i>Cymbopogon excavatus</i>	G	25	<1
<i>Digitaria debilis</i>	G	38	<1
<i>Panicum subalbidum</i>	G	25	<1
<i>Cleome monophylla</i>	K	25	<1
<i>Setaria pallide-fusca</i>	G	25	<1
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	G	25	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G - gras

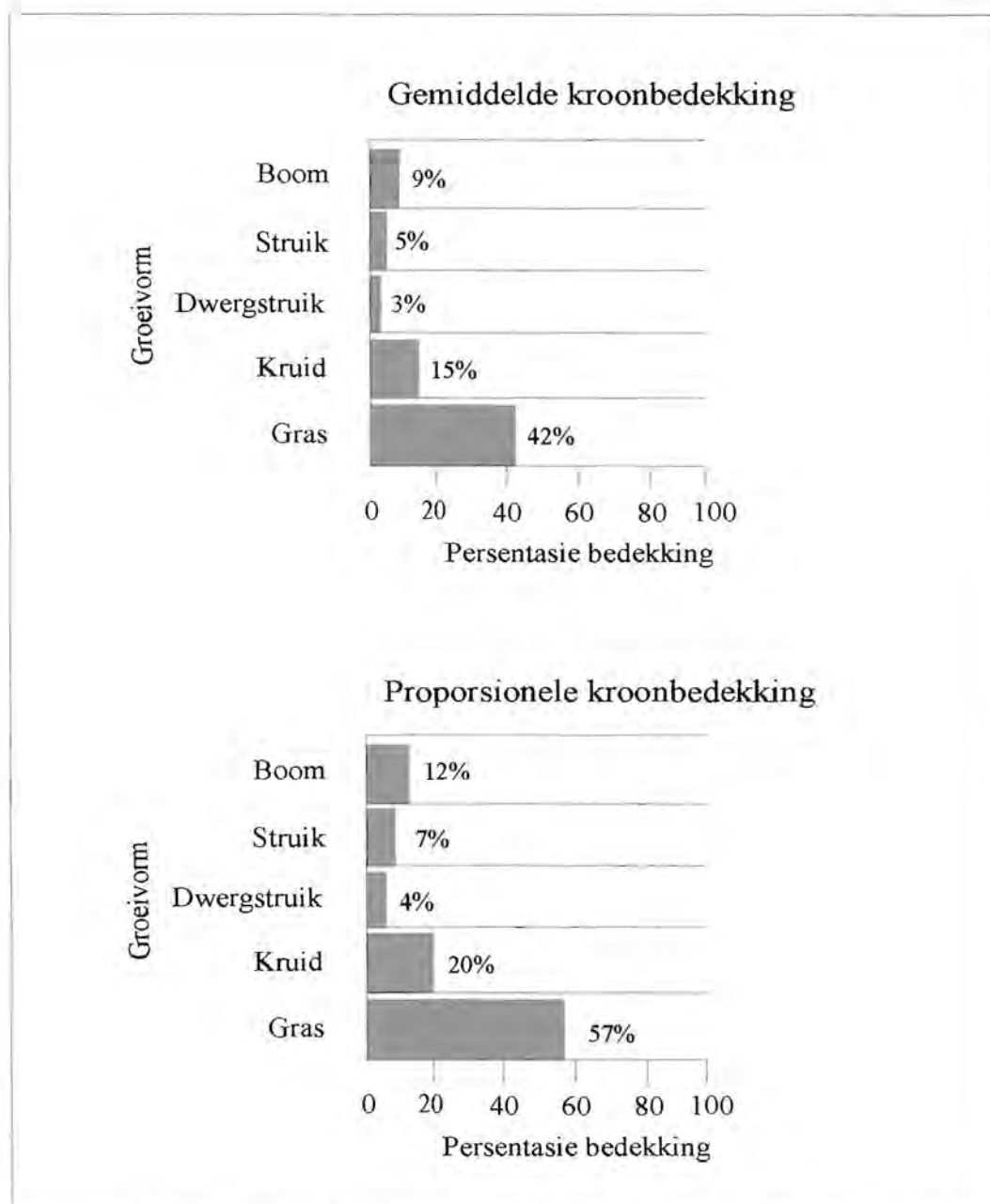
Die diagnostiese spesies van die boomveld (Spesiegroep 7, Tabel 5.1, Aanhangsel 2) word in Tabel 5.7 weergegee. *Acacia sieberiana* var. *woodii* is die enigste diagnostiese boomspesie en het 'n gemiddelde kroonbedekking van 2%. Die grasspesies *Cynodon dactylon*, *Ischaemum fasciculatum*, *Phragmites australis* en kruidspesies *Verbena bonariensis*, *Tagetes minuta* en *Ceratotheca triloba* (Tabel 5.2) domineer die aktiewe kanaal deposito's. Die waterrand word oorwegend deur *Phragmites australis*, wat breë onderbroke stroke weerskante van die aktiewe kanaal vorm, gedomineer. Die grasspesie *Bothriochloa bladhii* en biesiespesie *Typha capensis* assosieer ook met die waterrand.

Die uitheemse indringer boomspesie *Melia azedarach* is slegs by vier persele aangeteken, maar is alreeds 'n sterk kompeteerder (Tabel 5.8). *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* is die enigste struikspesie wat as 'n sterk kompeteerder geklassifiseer is.

Tabel 5.8 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Sterk kompeteerdere		
	<i>Melia azedarach</i>	50	2
	<i>Populus canescens</i>	13	<1
	Matige kompeteerdere		
	<i>Combretum erythrophyllum</i>	88	2
	<i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii</i>	88	2
	<i>Acacia karroo</i>	88	2
Struik	Sterk kompeteerdere		
	<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	88	1
	Matige kompeteerdere		
	<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	63	<1
	<i>Maytenus heterophylla</i>	75	<1
	<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	63	<1
Dwergstruik	Sterk kompeteerdere		
	<i>Eriosema psoraleoides</i>	50	<1
	Matige kompeteerdere		
	<i>Protasparagus cooperi</i>	63	<1
Grasse	Sterk kompeteerdere		
	<i>Phragmites australis</i>	100	16
	<i>Cynodon dactylon</i>	75	5
	Matige kompeteerdere		
	<i>Ischaemum fasciculatum</i>	75	5
	<i>Hemarthria altissima</i>	13	<1
	<i>Imperata cylindrica</i>	25	<1
	<i>Panicum repens</i>	38	1
	<i>Digitaria debilis</i>	38	<1
	<i>Hyperthelia dissoluta</i>	38	<1
	<i>Cyperus sexangularis</i>	38	<1
	<i>Cyperus marginatus</i>	50	<1
	<i>Bothriochloa bladhii</i>	63	1
	<i>Typha capensis</i>	63	1
	Swak kompeteerdere		
	<i>Panicum maximum</i>	100	2
<i>Miscanthus junceus</i>	75	<1	
Kruide	Sterk kompeteerdere		
	<i>Verbena bonariensis</i>	100	3
	<i>Tagetes minuta</i>	100	2
	<i>Ceratotheca triloba</i>	50	1
	Matige kompeteerdere		
	<i>Cleome monophylla</i>	25	<1
	<i>Mikania capensis</i>	50	<1
	<i>Cissampelos mucronata</i>	63	<1
	Swak kompeteerdere		
	<i>Chamaecrista mimosoides</i>	75	<1
<i>Centella</i> sp.	88	<1	

Die totale gemiddelde kroonbedekking van die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld is 74% (Figuur 5.16). Die hoë gras- en kruidbedekking kan toegeskryf word aan die aktiewe kanaal deposito's en alluviale deposito's geassosieer met die gedeelte van die rivier.



Figuur 5.16 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld

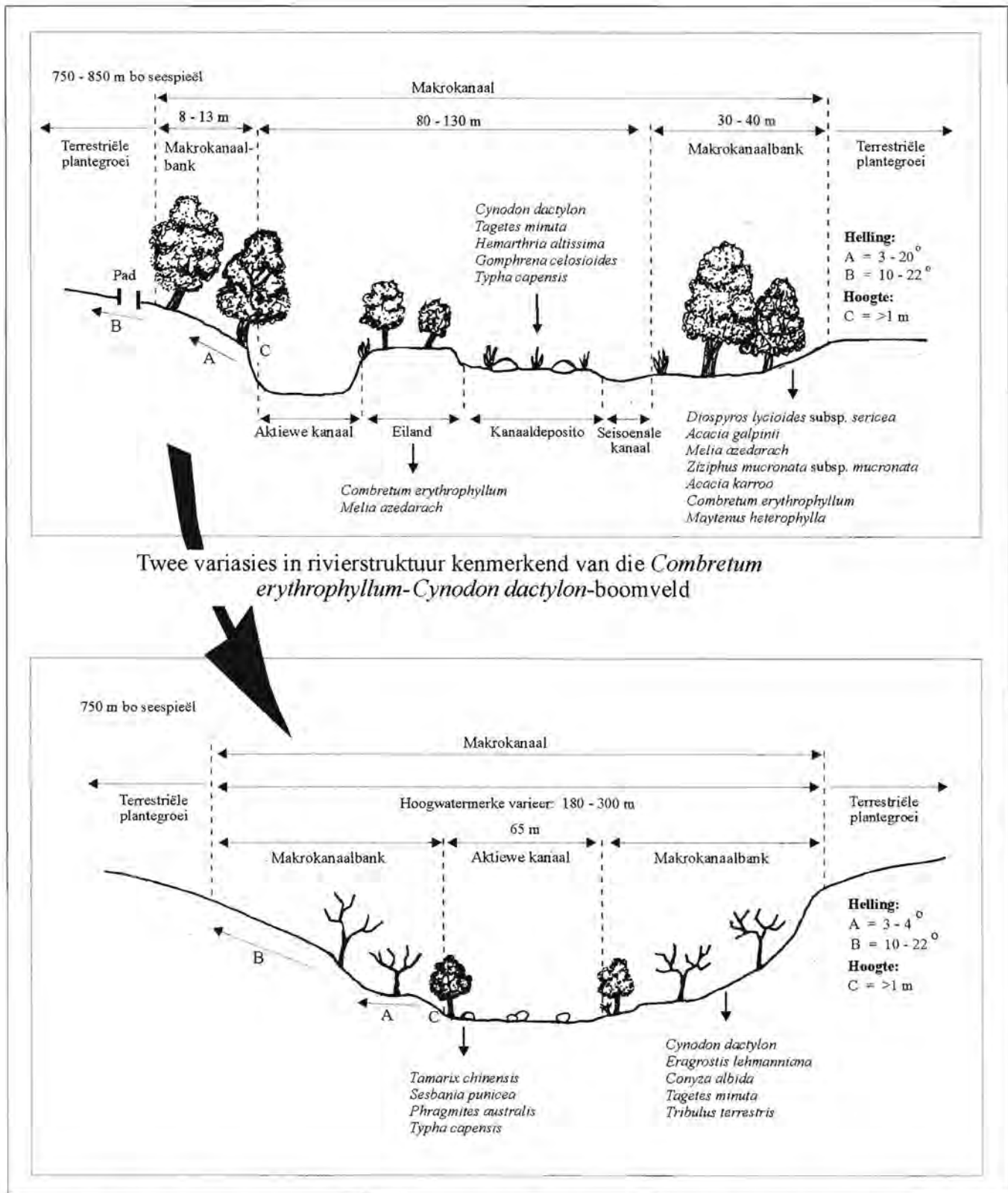
5.2.4 *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld (plantgemeenskap 4)

Die *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld (Figuur 5.17) word deur 28 relevès verteenwoordig en sluit 'n groot gedeelte van die Olifantsrivier in. Dië oewerbos word met daardie gedeelte van die Olifantsrivier wat strek vanaf die plaas Kameeldoorn effens noord van Loskopdam tot by die Burgersfort/Pietersburg nasionale pad geassosieer (Figuur 5.1). Die rivier vloei effens kronkelend deur 'n relatief plat landskap in 'n noordelike tot noordoostelike rigting, verby Groblersdal en Marble-Hall tot by Arabiedam, vanwaar die rivier redelik reguit vloei deur die Springbokvlakte tot aan die voet van die Strydpoortberge. Hoogte bo seespieël varieer van ongeveer 900 meter tot 950 meter.



Figuur 5.17 'n Gedeelte van die oewerbos verteenwoordigend van die *Combretum erythrophyllum* - *Cynodon dactylon* - boomveld wat op gesteentes afkomstig van die Kompleks Bosveld aangetref word

Landtipe inligting vir die area voormalig bekend as Lebowa ontbreek. Die Bc-landtipe is egter verteenwoordigend vir 'n groot gedeelte van die gemeenskap (Figuur 2.8). Die gedeelte van die rivier word gekenmerk aan geologiese gesteentes oorwegend afkomstig van die Kompleks Bosveld geassosieer met diep alluviale sande beperk tot die riviersisteem self (Figuur 2.6). Die gronde van die makrokanaalbanke is oorwegend 1 200 mm diep. In enkele gevalle is gronde so vlak as 400 mm aangeteken – dit is egter die uitsondering. Die grondtekstuur varieer van leemsand (15-20% klei) tot kleigronde (>60% klei). In die meeste gevalle is gronde op die oppervlak sanderig as gevolg van die alluviale neerleggings.



Figuur 5.18 Skematiese voorstelling van variasies in die rivierprofiel van die *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld

Klipbedekking is, met die uitsondering van enkele lokale areas, totaal afwesig op die makrokanaalbanke. Groot rotse en spoelklippe is egter in die kanaalbed teenwoordig. Dele van die rivier word aan dik slikneerleggings gekenmerk. Alluviale deposito's, seisoenale kanale, eilande met houtagtige spesies en kanaaldeposito's karakteriseer hierdie gedeelte van die Olifantsrivier (Figuur 5.18). Die grasspesie *Phragmites australis* vorm tot vyf meter breë ononderbroke stroke op die aktiewe kanaal deposito's tussen die aktiewe kanaal en die ruie oewerbos aangetref op die makrokanaalbanke. Alluviale deposito's word, soos in die geval van gemeenskap 3, totaal deur *Phragmites australis* gedomineer. Ander plantspesies wat met die alluviale deposito's, kanaal deposito's en eilande geassosieer is, is *Cynodon dactylon*, *Tagetes minuta* en *Hemarthria altissima*.

Landbou-aktiwiteite in die vorm van intensiewe gewasverbouing en boorde onder besproeiing in die Groblersdal/Marble-Hall-omgewing impakteer negatief op die oewerplantegroei en die riviersisteem as sulks as gevolg van die vernouing van die oewerplantegroei. Landerye word ten koste van die oewersone maksimaal vergroot. Verskeie pomphuisse en keerwalle is duidelik sigbaar. Die smal stroke oewerbos en relatief lae gras- en kruidbedekking as gevolg van die skadu-effek van die oewerbos bied 'n laer weerstand teen waterafloop met die gepaardgaande erosiepotensiaal as wat verwag sou word in die geval van 'n breër sone met 'n hoër gras- en kruidbedekking.

Die gedeelte van die Olifantsrivier in die Springbokvlakte noord van Arabiedam tot by die Strydpoortberge, word aan 'n erg gedegradeerde omliggende opvanggebied gekenmerk. In groot areas is die plantegroei feitlik totaal verwyder en word ligte slootvorming en donga-erosie algemeen aangetref. Aktiwiteite wat 'n direkte negatiewe invloed op die makrokanaal uitoefen is ontbossing, hetsy vir informele landerye of brandhoutversameling. In sekere areas word die makrokanaal intensief deur bokke en beeste benut soos bewys deur 'n goedontwikkelde weilyn, uitgetrapte areas met ontblote grondoppervlak en die teenwoordigheid van bogenoemde diere.

Tabel 5.9 Diagnostiese spesies van die *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groecivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Pavetta lanceolata</i>	S	61	<1
<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	K	68	<1
<i>Conyza scabrida</i>	K	61	<1
<i>Gomphrena celosioides</i>	K	43	<1
<i>Riocreuxia</i> sp.	K	50	<1
<i>Acacia erioloba</i>	B	21	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G – gras

Die diagnostiese spesies (Spesiegroep 11, Tabel 5.1, Aanhangsel 2) sluit onder andere die boomspesie *Acacia erioloba* en struikspesie *Pavetta lanceolata* in. Die reuse *Acacia erioloba*'s is egter ylversprei en is slegs in ses relevès aangeteken (Tabel 5.9).

Tabel 5.10 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld

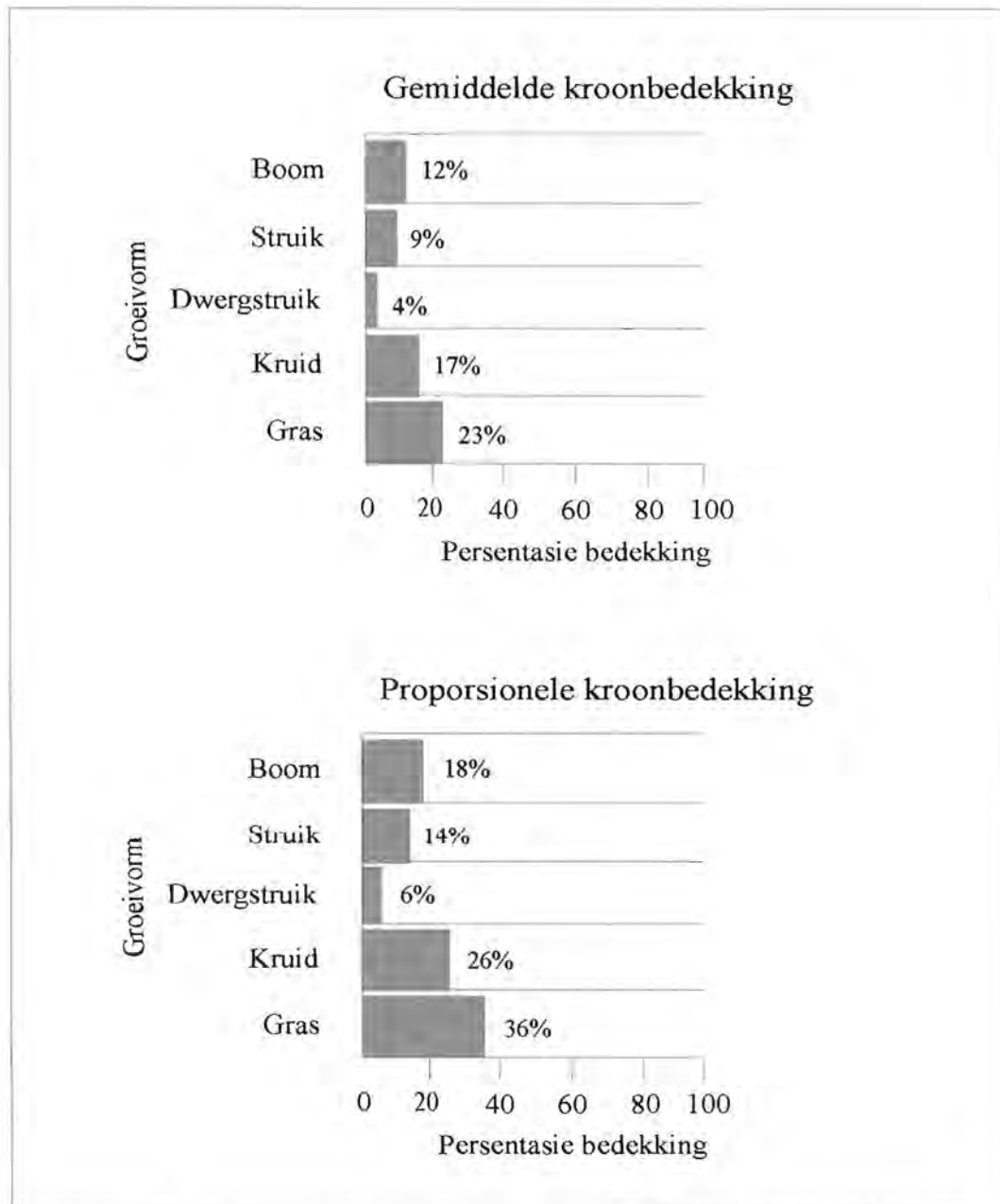
Groecivorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Sterk kompeteerdere		
	<i>Combretum erythrophyllum</i>	75	4
	<i>Melia azedarach</i>	54	2
	<i>Acacia galpinii</i>	36	2
	Matige kompeteerder		
	<i>Croton megalobotrys</i>	7	<1
Struike	Sterk kompeteerdere		
	<i>Maytenus heterophylla</i>	54	2
	<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	75	2
	<i>Sesbania punicea</i>	25	<1
	Matige kompeteerder		
	<i>Pavetta lanceolata</i>	61	<1
Dwergstruike	Swak kompeteerder		
	<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	82	<1
Grasse	Matige kompeteerder		
	<i>Sida rhombifolia</i>	89	1
	Sterk kompeteerdere		
	<i>Phragmites australis</i>	96	8
	Matige kompeteerdere		
	<i>Cynodon dactylon</i>	89	5
	<i>Hemarthria altissima</i>	43	2
<i>Typha capensis</i>	25	<1	
Swak kompeteerdere			
	<i>Urochloa panicoides</i>	50	<1
<i>Panicum maximum</i>	96	2	

Kruide	Sterk kompeteerdere		
	<i>Rivina humilis</i>	29	1
	<i>Schistostephium heptalobum</i>	25	<1
	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	57	1
	<i>Teramnus labialis</i> subsp. <i>labialis</i>	14	<1
	<i>Equisetum ramosissimum</i>	29	<1
	<i>Tagetes minuta</i>	86	1
	Matige kompeteerdere		
	<i>Tribulus terrestris</i>	46	<1
	<i>Justicia flava</i>	32	<1
	<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	68	<1
	<i>Cissampelos mucronata</i>	71	<1
	<i>Riocreuxia</i> sp.	50	<1
	Swak kompeteerdere		
	<i>Commelina erecta</i>	82	<1

Die boom- en struiklaag van die oewerbos geassosieer met die makrokanaalbanke word deur *Acacia galpinii*, *Melia azedarach*, *Acacia karroo*, *Combretum erythrophyllum*, *Zizphus mucronata* subsp. *mucronata*, *Fluggea virosa* subsp. *virosa*, *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* en *Maytenus heterophylla* gedomineer (Tabel 5.2). Die grasspesie *Panicum maximum* en kruidspesies *Rivinia humilis* en *Achyranthes aspera* var. *aspera* word in die swaar skadu van die oewerbos op die effens hoër liggende droër banke aangetref.

Die uitheemse indringer boomspesie *Melia azedarach* is goed gevestig in die gedeelte van die Olifantsriviersisteem en is as 'n sterk kompeteerder geklassifiseer (Tabel 5.10). Die spesie, met 'n gemiddelde kroonbedekking van 2%, is by 15 van die 28 relevès wat die plantgemeenskap verteenwoordig aangeteken. Die struikspesie *Sesbania punicea* is aangeteken by 'n totaal van sewe relevès. Hierdie verklaarde onkruid se lae bedekking (<1%) kan deels toegeskryf word aan die feit dat die individue tans nog jonk is. Hierdie spesie besit die vermoë om, netsoos *Melia azedarach*, aggresief te versprei, veral langs strome, spruite en riviere waar saadverspreiding maklik plaasvind en behoort beheer te word. Die totale gemiddelde kroonbedekking van die *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld is 65% (Figuur 5.19).

Daar is 'n totaal van ses variante in die boomveldgemeenskap geïdentifiseer. Hierdie plantgemeenskap verteenwoordig, soos reeds genoem 'n groot gedeelte van die Olifantsrivier. Omdat die plantgemeenskap oor so 'n lang gedeelte van die Olifantsrivier strek is daar nie alleenlik variasie ten opsigte van die geomorfologie van die makrokanaalbanke nie, maar ook variasie in die aktiwiteite in en aangrensend die makrokanaal. Die floristiese variasie ingesluit in hierdie plantgemeenskap kan moontlik toegeskryf word aan geomorfologiese variasie van die makrokanaalbanke in lokale areas asook verskille in die impakte op die plantegroei van die makrokanaal as gevolg van 'n uiteenlopende diversiteit van aktiwiteite wat onder andere kommersiële en selfonderhoudende landbou insluit. Die floristiese samestelling en struktuur van die *Combretum erythrophyllum*-*Tamarix chinensis*-variant (variant 4.5) verskil byvoorbeeld van die ander variante in die opsig dat die houtagtige komponent, kenmerkend van hierdie plantgemeenskap (plantgemeenskap 4), grotendeels afwesig is. Die invloed van Arabiedam met die gepaardgaande hoë watervlakke het meegebring dat beide die struktuur en floristiese samestelling van die makrokanaal verander is deurdat die houtagtige plante gevrek en vervang is met kruid- en grasspesies.



Figuur 5.19 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Combretum erythrophyllum-Cynodon dactylon*-boomveld

5.2.4a *Combretum erythrophyllum*-*Rubus* sp. variant (variant 4.1)

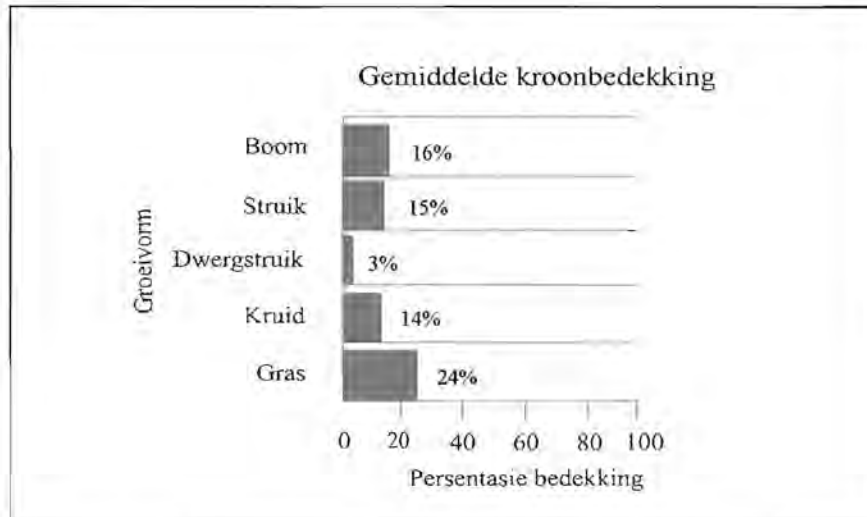
Die *Combretum erythrophyllum*-*Rubus* sp. variant (Figuur 5.20) is tot die Ea-landtipe beperk in teenstelling met die ander variante wat met die Bc-landtipe geassosieer word (Figuur 2.8). Die gronde op die makrokanaalbanke is 1 200 mm diep en daar word geen bogrondse klip in hierdie areas aangetref nie. Die aktiewe kanaal vorm groot kuile water. In lokale areas verdeel die aktiewe kanaal en word enkele eilande aangetref. Die boomspesie *Combretum erythrophyllum* en grasspesie *Phragmites australis* domineer die eilande.



Figuur 5.20 Houtagtige plantegroei geassosieer met 'n makrokanaalbank verteenwoordigend van die *Combretum erythrophyllum*-*Rubus* sp. variant

Diagnostiese spesies sluit in *Rubus* sp., *Combretum* sp., *Solanum mauritianum*, *Helinus integrifolius* en *Priva meyeri* var. *meyeri* (Spesiegroep 12, Tabel 5.1, Aanhangsel 2). *Solanum mauritianum* is 'n verklaarde onkruid. Die verspreiding van die spesie in die Olifantsriviersisteam is egter baie beperk. Slegs enkele individue is aangeteken. *Melia azedarach* is 'n sterk boomkompeteerder in die variant.

Dië variant het 'n totale gemiddelde houtagtige kroonbedekking van 16% waarvan die boomspesie *Melia azedarach* in totaal 7% bydrae. Die boomspesie is in 'n fase van ernstige verdigting en kompeteer negatief met die ander oewerbosspesies. Die aggressiewe beheer van *Melia azedarach* is noodsaaklik. *Sesbania punicea* (sterk struikkompeteerder) met 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 3% is ook 'n wesenlike probleem.



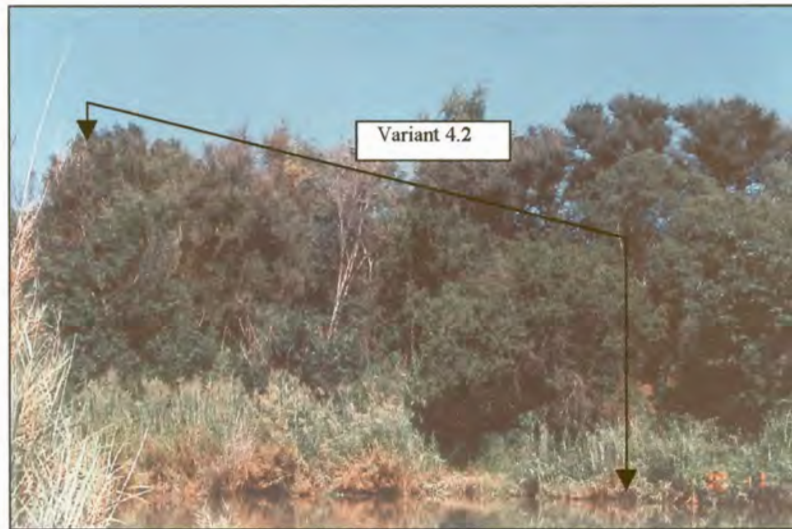
Figuur 5.21 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum-Rubus* sp.-variant aangetref word

Die *Combretum erythrophyllum-Rubus* sp.-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 72% (Figuur 5.21). Die houtagtige komponent dra 34% by tot die totale gemiddelde kroonbedekking van die variant.

5.2.4b *Combretum erythrophyllum-Teramnus labialis* subsp. *labialis*-variant (variant 4.2)

Die *Combretum erythrophyllum-Teramnus labialis* subsp. *labialis*-variant (Figuur 5.22) word op makrokanaalbanke waarvan die gronddiepte varieer van 300 mm tot 1 000 mm, aangetref. Die rivier word aan aktiewe- en seisoenale kanale met volop spoelklippe gekenmerk. Die grasspesie *Phragmites australis* vorm breë stroke teenaan die waterrand en domineer die aktiewe kanaal deposito's en laerliggende gedeeltes van die makrokanaalbanke.

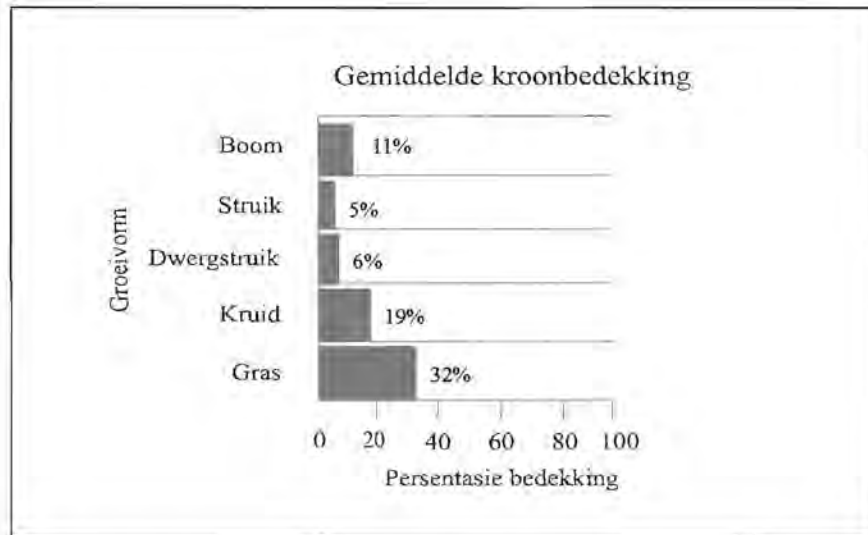
Ander plantspesies wat op die laerliggende vogtiger aktiewe kanaal deposito's aangetref word is die grasse *Echinochloa crus-galli*, *Ischaemum fasciculatum*, *Hemarthria altissima*, *Bothriochloa bladhii* en biesies *Cyperus latifolius*, *Cyperus sexangularis*, *Typha capensis*, *Pycurus polystachyos* var. *polystachyos* en die kruid *Polygonum meisnerianum*.



Figuur 5.22 'n Tipiese *Phragmites australis* randeffek soos geassosieer met die *Combretum erythrophyllum*-*Teramnus labialis* subsp. *labialis*-variant

Die oewerbos is baie ruig en die bome en struike se krone oorvleuel tot so 'n mate dat weinig sonlig die grond bereik. *Melia azedarach* (sterk kompeteerder), *Acacia galpinii* en *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata* (matige kompeteerders) is die dominante boomspesies met gemiddelde kroonbedekking van onderskeidelik 10%, 4% en 4%. Sterk kompeteerder struike sluit in *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* en *Sesbania punicea*. Die struikspesie *Sesbania punicea* het 'n gemiddelde kroonbedekking van 3% in die variant. Ander ongewenste spesies in die variant teenwoordig is *Lantana camara* en *Ricinus communis*.

Die *Combretum erythrophyllum*-*Teramnus labialis* subsp. *labialis*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 104% (Figuur 5.23). Die ongewenste plantspesies *Melia azedarach*, *Sesbania punicea*, *Ricinus communis*, *Lantana camara* en *Morus alba* dra ongeveer 13% by tot die totale kroonbedekking van die variant.

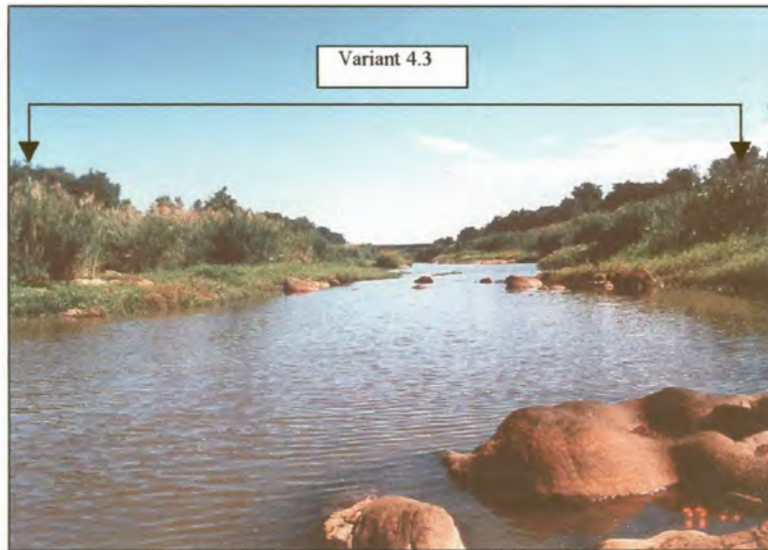


Figuur 5.23 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum-Teramnus labialis* subsp. *labialis*-variant aangetref word

5.2.4c *Combretum erythrophyllum-Schistostephium heptalobum*-variant (variant 4.3)

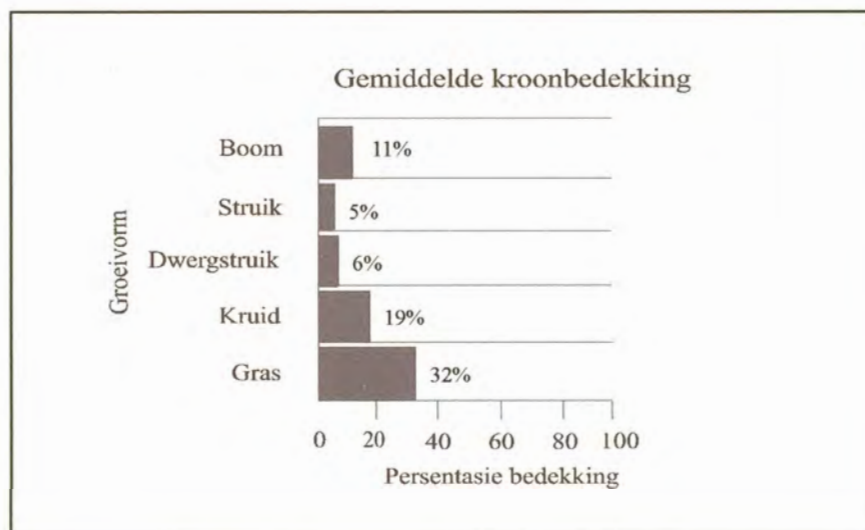
Die *Combretum erythrophyllum-Schistostephium heptalobum*-variant (Figuur 5.24) word op makrokanaalbanke gekenmerk aan 1 200 mm diep gronde, aangetref. 'n Boggrondse klipbedekking op die banke is afwesig. Die rivier vorm groot kuile en enkele seisoenale kanale word aangetref. Groot rotse en volop spoelklippe kom in die aktiewe kanaalbed voor. Landerye strek tot teenaan die makrokanaal en in sommige gevalle is daar slegs 'n smal strook oewerbos teenwoordig. Die grasspesie *Phragmites australis* vorm breë stroke weerskante van die aktiewe kanaal en domineer tesame met *Hemarthria altissima*, *Cyperus latifolius*, *Cyperus longus* var. *temuiflorus*, *Scirpus burkei*, *Cyperus sexangularis*, *Typha capensis* en *Cyperus fastigiatus* die laerliggende vogtiger aktiewe kanaal deposito's.

Die oewerbos is minder ruig as in die geval van die *Combretum erythrophyllum-Teramnus labialis* subsp. *labialis*-variant. Die boomstratum van die variant word deur *Combretum erythrophyllum* (sterk kompeteerder), *Acacia galpinii*, *Melia azedarach* en *Acacia karroo* gedomineer.



Figuur 5.24 *Combretum erythrophyllum*-*Schistostephium heptalobum* -variant

Die boomspesie *Melia azedarach* se gemiddelde kroonbedekking is egter aansienlik laer (1%) as by variante 4.1 en 4.2. Dominante struikspesies sluit in *Flueggea virosa* subsp. *virosa* (sterk kompeteerder), *Pavetta lanceolata* en *Maytenus heterophylla*. Die dwergstruikspesie *Rubus cuneifolius* en kruidspesies *Schistostephium heptalobum*, *Ludwigia octovalvis* subsp. *octovalvis* en *Cardiospermum grandiflorum* is diagnosties vir die variant (Spesiegroep 18, Tabel 5.1, Aanhangsel 2).



Figuur 5.25 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum*-*Schistostephium heptalobum*-variant aangetref word

Die *Combretum erythrophyllum*-*Schistostephium heptalobum*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 73% (Figuur 5.25). In teenstelling met variant 4.2 waar die houtagtige komponent 'n gemiddelde kroonbedekking van 50% getoon het, toon die houtagtige komponent van hierdie variant 'n gemiddelde kroonbedekking van slegs 22%.

5.2.4d *Combretum erythrophyllum*-*Tephrosia polystachya*-variant (variant 4.4)

Die *Combretum erythrophyllum*-*Tephrosia polystachya*-variant (Figuur 5.26) word met daardie gedeeltes van die rivier, gekenmerk aan redelik steil makrokanaalbanke en gronde van 1 200 mm diep, geassosieer. Die kanaalbed is klipperig en rotsblokke, spoelklippe en alluviale deposito's word algemeen aangetref. Klippe bo-op die makrokanaalbanke is, met die uitsondering van enkele groot rotsblokke in geïsoleerde areas, grotendeels afwesig.

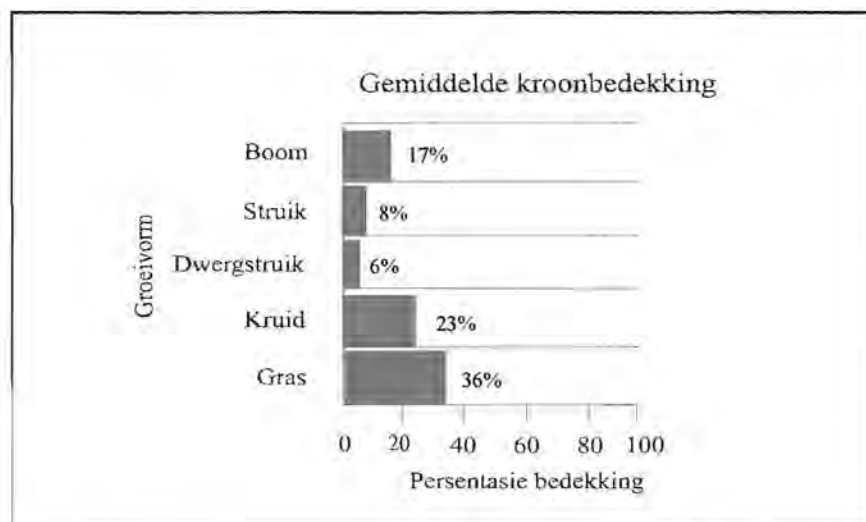


Figuur 5.26 'n Dwarssnee van die Olifantsrivier verteenwoordigend van variant 4.4 illustreer rots en sandbanke in die aktiewe kanaalbed met geassosieerde plantegroei

Die grasspesie *Phragmites australis* vorm 'n breë strook en domineer die waterrand en laerliggende vogtiger aktiewe kanaal deposito's. Boom- en struikspesies wat die hoerliggende aktiewe kanaal deposito's en makrokanaalbanke domineer sluit in *Combretum erythrophyllum*, *Acacia galpinii*, *Acacia karroo*, *Melia azedarach*, *Maytenus heterophylla*, *Flueggea virosa* subsp. *virosa*, *Pavetta lanceolata* en *Diospyros lycioides* subsp. *sericea*. Die

grasspesies *Panicum maximum*, *Setaria verticillata* en *Dactyloctenium giganteum* is oorwegend tot die ruier skaduryke gedeeltes beperk, terwyl *Urochloa mosambicensis*, *Enneapogon scoparius*, *Schmidtia pappophoroides*, *Melinis repens*, *Heteropogon contortus* en *Eragrostis curvula* op die meer ontblote areas in die makrokanaalbanke aangetref word.

Die diagnostiese spesies van dié variant is *Tephrosia polystachya*, *Cleome hirta*, *Alternanthera sessilis* en *Richardia brasiliensis* (Spesiegroep 20, Tabel 5.1, Aanhangsel 2). Laasgenoemde twee spesies dui op versteuring in die variant. Hierdie variant word gekenmerk aan 'n hoë kruidbedekking (23%) (Figuur 5.27) in verhouding met die ander variante van plantgemeenskap 4. In sekere areas word insnydings en donga-erosie in die makrokanaalbanke aangetref. Die teenwoordigheid van die kruidspesies *Alternanthera pungens* (sterk kompeteerder), *Tagetes minuta*, *Agremone mexicana*, *Cirsium vulgare*, *Schkuhria pinnata* en *Tribulus terrestris* domineer bepaalde areas van die banke in terme van bedekking en dui op versteuring.

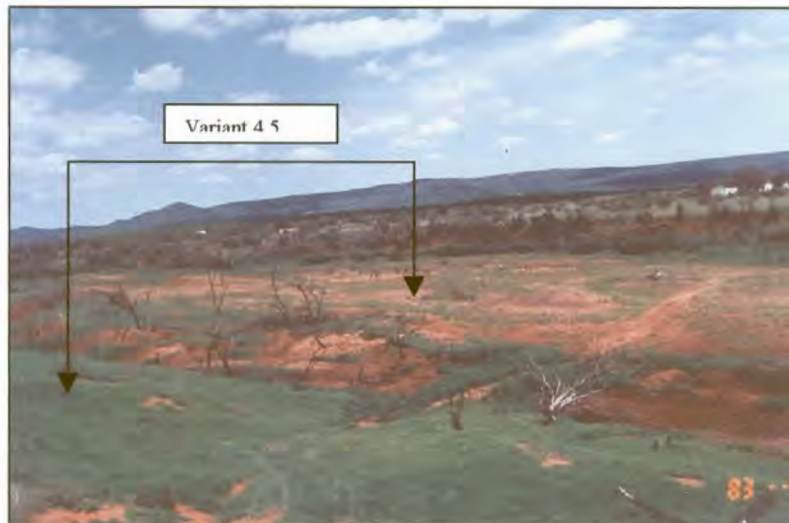


Figuur 5.27 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum* -*Tephrosia polystachya*-variant aangetref word

Die *Combretum erythrophyllum*-*Tephrosia polystachya*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 90% (Figuur 5.27).

5.2.4e *Combretum erythrophyllum-Tamarix chinensis*-variant (variant 4.5)

Die *Combretum erythrophyllum-Tamarix chinensis*-variant (Figuur 5.28) is tot die bo-lope van Arabiedam in die omgewing van die Schuinsdraai-natuurreservaat beperk. Die houtagtige komponent van die makrokanaal het grotendeels as gevolg van die invloed van die hoogwatermerk van die dam gevrek en dooie bome is orals sigbaar. Houtagtige plantspesies wat tans met die makrokanaalbank assosieer is nie tipies soos die houtagtige plantspesies aangetref in plantgemeenskap 4 nie. Die groot areas tussen die oorspronklike aktiewe kanaal en die hoogwatermerk indien die dam vol is (Figuur 5.28), word gekenmerk aan die dominansie van die grasse *Cynodon dactylon*, *Eragrostis lehmanniana* en pionierskruid *Tagetes minuta*, *Tribulus terrestris* en *Conyza albida*. Die floristiese opnames en beskrywing fokus op die plantegroei van die makrokanaalbank. Indien floristiese opnames gedoen sou word terwyl die dam vol was sou die spesiesamestelling verskil het van die huidige in die sin dat tipiese terrestriële houtagtige savannespesies aangeteken sou word.



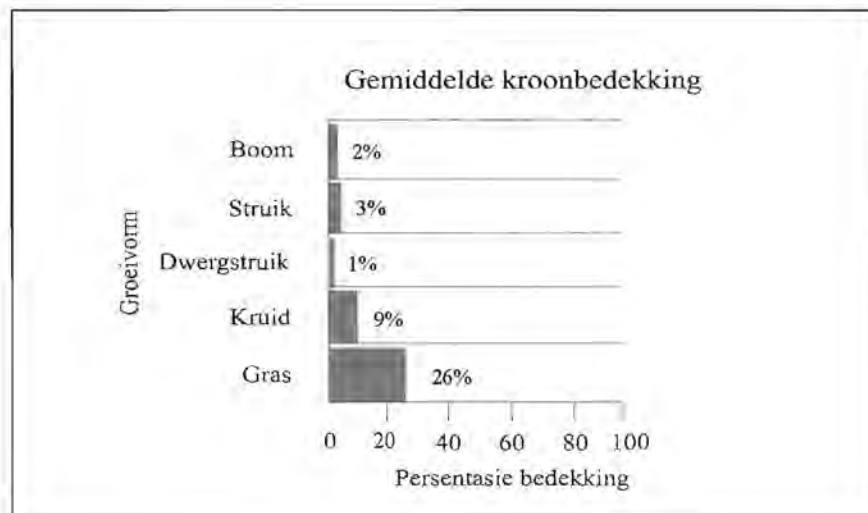
Figuur 5.28 Hierdie variant word met die gedeelte van die Olifantsrivier kenmerkend van die bo-lope Van Arabiedam geassosieer – die invloed van die dam is duidelik sigbaar en die houtagtige komponent is vervang met gras en kruidspesies

Die struikspesies *Sesbania punicea* (sterk kompeteerder) en *Tamarix chinensis* vorm smal digte stroke teenaan die waterrand. Die gras- en biesiespesies *Phragmites australis*, *Typha capensis*, *Cyperus fastigiatus*, *Pycreus polystachyos* var. *polystachyos*, *Cyperus sexangularis*,

Cyperus longus var. *temuiflorus* en *Schoenoplectus tabernaemontani* is ook tot die rande van die oorspronklike aktiewe kanaal beperk.

Die grasspesies *Cynodon dactylon*, *Eragrostis lehmanniana* en kruidspesies *Conyza albida*, *Tribulus terrestris*, *Tagetes minuta*, *Datura stramonium*, *Verbena bonariensis*, *Gomphrena celosioides* en *Schkuhria pinnata* domineer die versteurde makrokanaalbanke. Die struik-*Tamarix chinensis* en die biesiespesie *Schoenoplectus tabernaemontani* (Spesiegroep 24, Tabel 5.1, Aanhangsel 2) is diagnosties vir die bo-lope van Arabiedam.

Die invloed van Arabiedam weerspieël duidelik in die totale gemiddelde kroonbedekking van die variant (Figuur 5.29). Bome, struik en dwergstruik het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van slegs 6%. Grasspesies met 'n gemiddelde kroonbedekking van 26% lewer by vêre die grootste bydrae tot die totale gemiddelde kroonbedekking van hierdie variant.

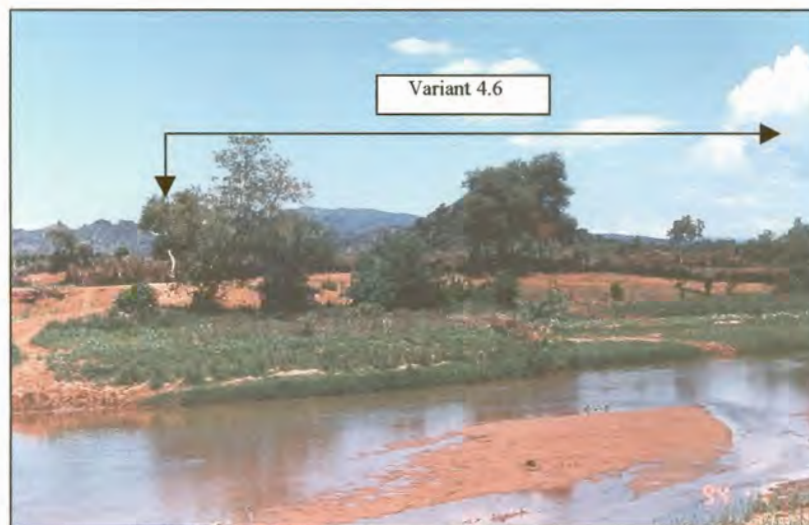


Figuur 5.29 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum-Tamarix chinensis*-variant aangetref word

5.2.4f *Combretum erythrophyllum-Maytenus tenuispina*-variant (variant 4.6)

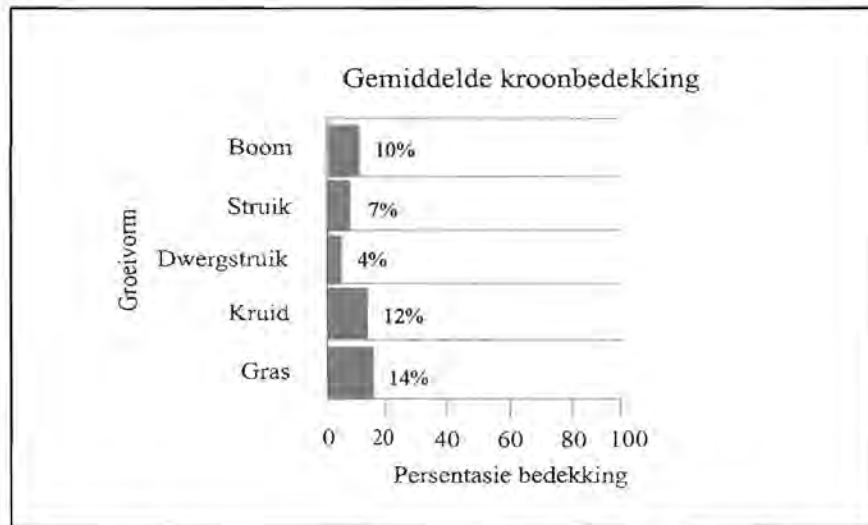
Die *Combretum erythrophyllum-Maytenus tenuispina*-variant (Figuur 5.30) word op 1 200 mm diep gronde aangetref. Die makrokanaalbanke word aan die afwesigheid van 'n bogrondse klipbedekking gekenmerk. Die rivierloop vertak om 'n tweede aktiewe kanaal te vorm en eilande met 'n houtagtige komponent word aangetref. Die boomspesie *Faidherbia albida* domineer die boomstratum op die eilande.

Die aktiewe kanaalbed is breed en plat met verskeie alluviale deposito's. Die grasspesie *Phragmites australis* vorm 'n randeffek weerskante van die aktiewe- en in sommige gevalle die seisoenale kanale. Gedeeltes van die oewerbos geassosieer met die makrokanaalbanke en verteenwoordigend van die variant is totaal verwyder. Die bome en struike is uitgekap en vervang met takkrale vir vee. Hierdie takkrale strek tot teenaan die aktiewe kanaal deposito's en in sommige gevalle het die makrokanaalbanke weggebokkel. Die onvermoë van die gedegradeerde plantegroei in hierdie areas om die makrokanaalbanke te stabiliseer asook die groot ontblote grondoppervlaktes waar geen plantegroei teenwoordig is nie, lei tot en word geïllustreer deur die teenwoordigheid van donga-erosie.



Figuur 5.30 *Combretum erythrophyllum-Maytenus tenuispina*-variant; let op die lae houtagtige bedekking en ontblote areas te wyte aan die versameling van brandhout en selfonderhoudende landbou-aktiwiteite

Die boomstratum van hierdie variant word deur *Combretum erythrophyllum*, *Acacia karroo*, *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata* en tot 'n mindere mate *Faidherbia albida* en *Acacia tortilis* gedomineer. Algemene struikspesies sluit in *Maytenus heterophylla* (sterk kompeteerder) en *Diospyros lycioides* subsp. *sericea*. Gras- en biesiespesies wat met die laerliggende vogtiger alluviale deposito's, maar veral met die aktiewe kanaal deposito's geassosieer is, is *Bothriochloa bladhii*, *Hemarthria altissima*, *Phragmites australis*, *Typha capensis* en *Cyperus sexangularis*.



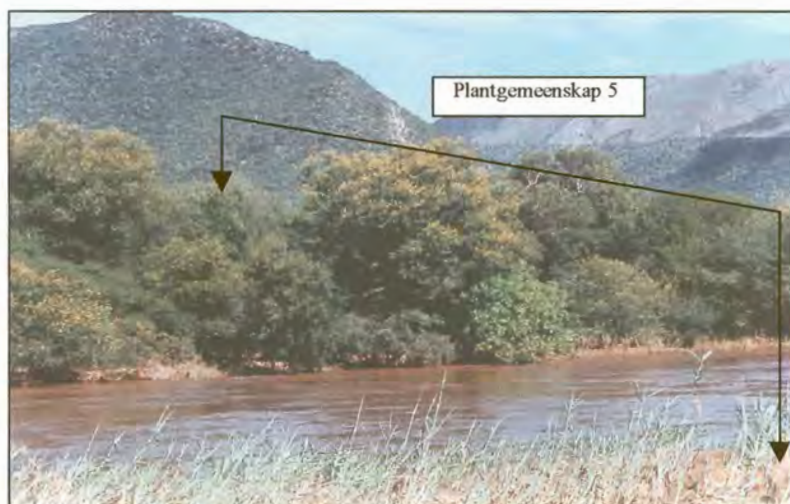
Figuur 5.31 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum*-*Maytenus tenuispina*-variant aangetref word

Die kruidspesies *Xanthium strumarium* en *Datura stramonium* is tot die seisoenale kanale en kanaaldeposito's beperk. Die diagnostiese spesie met die hoogste bedekking en konstandheid is die dwergstruik *Maytenus tenuispina* (Spesiegroep 27, Tabel 5.1, Aanslag 2).

Die *Combretum erythrophyllum*-*Maytenus tenuispina*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 47% (Figuur 5.31). Die relatief lae bedekking van die oewerbos kan grootliks toegeskryf word aan versteuring, onder andere die uitkap van die houtagtige komponent tydens die versameling van brandhout en die maak van takkrale.

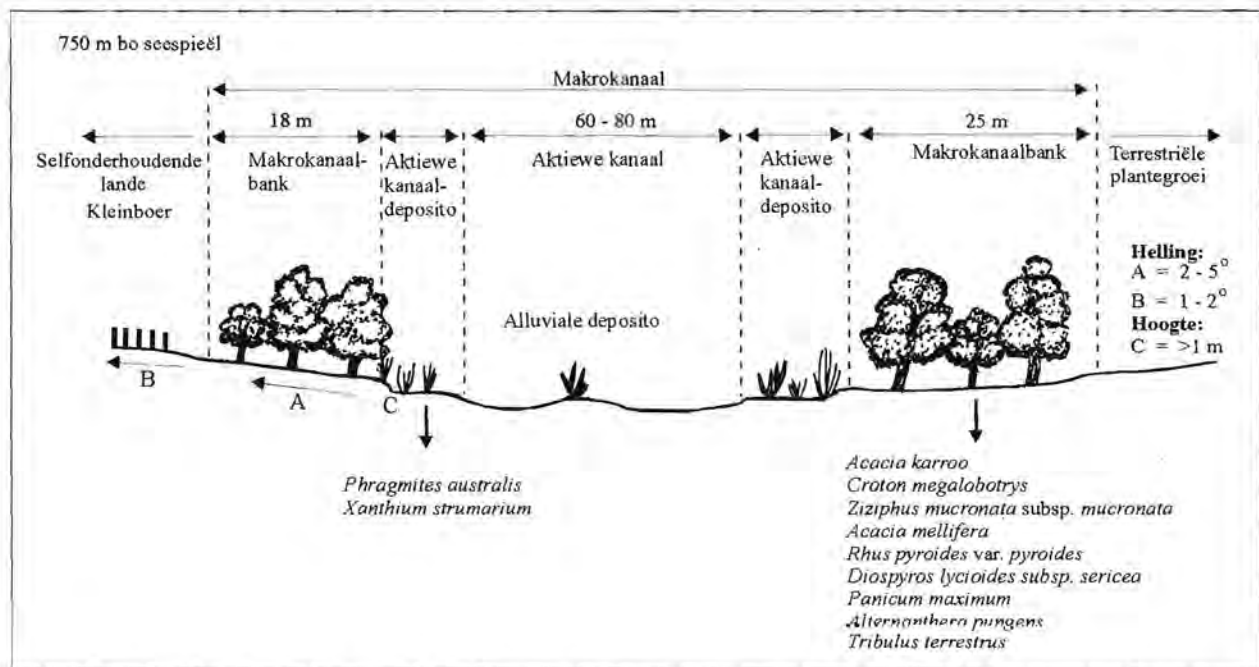
5.2.5 *Acacia mellifera*-*Urochloa mosambicensis*-boomveld (plantgemeenskap 5)

Die *Acacia mellifera*-*Urochloa mosambicensis*-boomveld (Figuur 5.32) word deur drie relevès verteenwoordig en word in daardie gedeelte van die Olifantsrivier noord van die Pietersburg/Burgersfort nasionale pad aangetref (Figuur 5.1). Dië plantgemeenskap is tot die verspreiding van geologiese gesteentes van die Kompleks Bosveld, Gelaagde Suite Rustenburg (Figuur 2.6) beperk. Die rivier, wat in 'n oostelike rigting vloei, word aan 'n enkele aktiewe kanaal gekenmerk. Die golwende aktiewe kanaal deposito's weerskante van die rivierbed word deur die grasspesie *Phragmites australis* en tot 'n mindere mate deur die kruidspesies *Xanthium strumarium* en *Verbesina encelioides* var. *encelioides* gedomineer.



Figuur 5.32 *Acacia mellifera* – *Urochloa mosambicensis*-boomveld word op gesteentes van die Kompleks Bosveld aangetref

Die gronde op die makrokanaalbanke is 1 200 mm diep en geen klip word op die banke aangetref nie. Groot gedeeltes van die omliggende terrestriële veld is ontbos en word aangewend vir informele gewasverbouing (Figuur 5.33). Gedeeltes van die makrokanaalbanke is erg versteur met ontblote grondoppervlakte en die toestand van die plantegroei op die banke suggereer intensiewe beweiding.



Figuur 5.33 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Acacia mellifera*-*Urochloa mosambicensis*-boomveld

Die houtagtige komponent geassosieer met die makrokanaalbanke word gedomineer deur die boomspecies *Acacia karroo*, *Croton megalobotrys*, *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata* en struikspecies *Acacia mellifera*, *Rhus pyroides* var. *pyroides* en *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* (Tabel 5.2). Die grasspecies *Panicum maximum*, *Brachiaria deflexa* en kruid *Achyranthes aspera* var. *aspera* en *Justicia flava* word met die skaduryke areas in die oewerbos geassosieer, terwyl *Cynodon dactylon*, *Eragrostis pseudosclerantha*, *Tragus berteronianus*, *Tribulus terrestris*, *Alternanthera pungens* en *Portulaca quadrifida* beperk is tot die minder ruie oop gedeeltes op die makrokanaalbanke.

Tabel 5.11 Diagnostiese spesies van die *Acacia mellifera-Urochloa mosambicensis*-boomveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groevorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Acacia mellifera</i>	S	67	1
<i>Gisekia pharnacioides</i> var. <i>pharnacioides</i>	K	100	1
<i>Tragia rupestris</i>	K	100	<1
<i>Pavonia senegalensis</i>	K	67	<1
<i>Coccinia rehmannii</i>	K	67	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G - gras

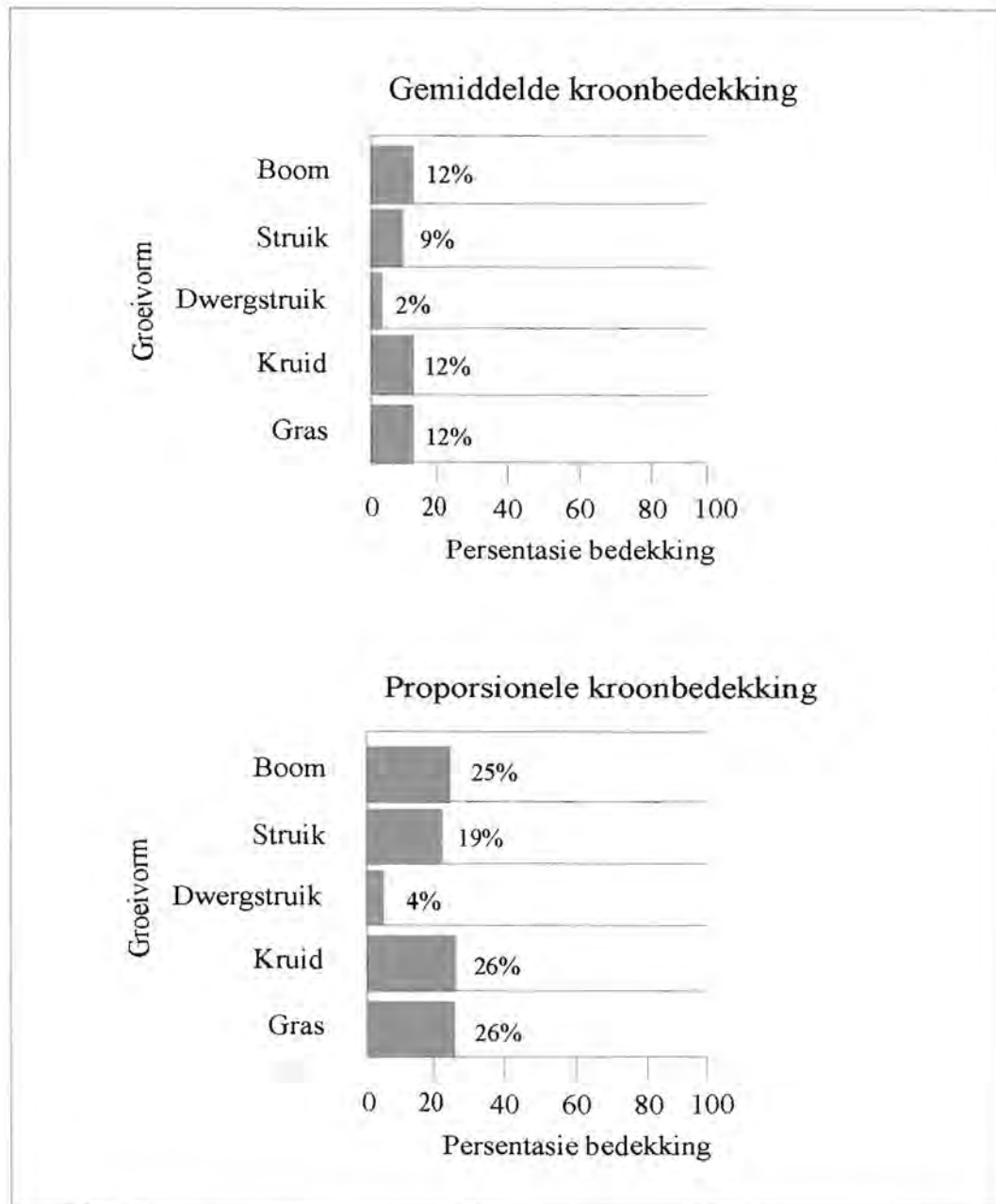
Diagnostiese spesies van die oewerbosgemeenskap sluit in die struik *Acacia mellifera* en kruid *Gisekia pharnacioides* var. *pharnacioides*, *Tragia rupestris*, *Pavonia senegalensis* en *Coccinia rehmannii* (Spesiegroep 3, Tabel 5.1, Aanhangsel 2).

Die makrokanaalbanke word in lokale areas aan die feitlik afwesigheid van 'n gras- en kruidstratum, oop grondkolle en die voorkoms van donga-erosie gekenmerk. Die hoë gemiddelde kroonbedekking van die sterk kompeterende kruidspecies *Tribulus terrestris* en *Alternanthera pungens* bevestig die versteuring van die makrokanaalbanke (Tabel 5.12).

Tabel 5.12 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Acacia mellifera*-*Urochloa mosambicensis*-boomveld

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Sterk kompeteerder <i>Acacia karroo</i>	100	6
	Matige kompeteerdere <i>Acacia tortilis</i>	33	<1
	<i>Croton megalobotrys</i>	100	3
	Swak kompeteerder <i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	100	2
Struik	Sterk kompeteerdere <i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	100	3
	<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	100	2
	Matige kompeteerdere <i>Acacia mellifera</i>	67	1
	<i>Maytenus heterophylla</i>	100	<1
	<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	100	<1
	Dwergstruik	Sterk kompeteerder <i>Senna occidentalis</i>	67
	Matige kompeteerder <i>Verbesina encelioides</i> var. <i>encelioides</i>	67	<1
Grasse	Sterk kompeteerder <i>Urochloa mosambicensis</i>	67	2
	Matige kompeteerdere <i>Cynodon dactylon</i>	100	2
	<i>Eragrostis pseudosclerantha</i>	100	2
	<i>Digitaria eriantha</i>	67	<1
	<i>Tragus berteronianus</i>	100	1
	<i>Panicum maximum</i>	100	1
	<i>Brachiaria deflexa</i>	67	<1
	<i>Phragmites australis</i>	100	1
	Swak kompeteerder <i>Urochloa panicoides</i>	100	<1
	Kruide	Sterk kompeteerdere <i>Tribulus terrestris</i>	100
<i>Alternanthera pungens</i>		33	2
Matige kompeteerdere <i>Xanthium strumarium</i>		100	1
<i>Gisekia pharnacioides</i> var. <i>pharnacioides</i>		100	1
<i>Portulaca quadrifida</i>		33	<1
<i>Cleome angustifolia</i> subsp. <i>petersiana</i>		33	<1
<i>Justicia flava</i>		67	<1
<i>Coccinia rehmannii</i>		67	<1
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>		100	<1

Die *Acacia mellifera*-*Urochloa mosambicensis*-boomveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 47% (Figuur 5.34). Die relatief lae bedekking kan aan die gedeeltelike ontbossing en intensiewe benutting van die plantegroei geassosieer met die makrokanaalbanke toegeskryf word.



Figuur 5.34 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Acacia mellifera-Urochloa mosambicensis*-boomveld

5.2.6 *Schotia brachypetala*-*Panicum maximum*-boomveld (plantgemeenskap 6)

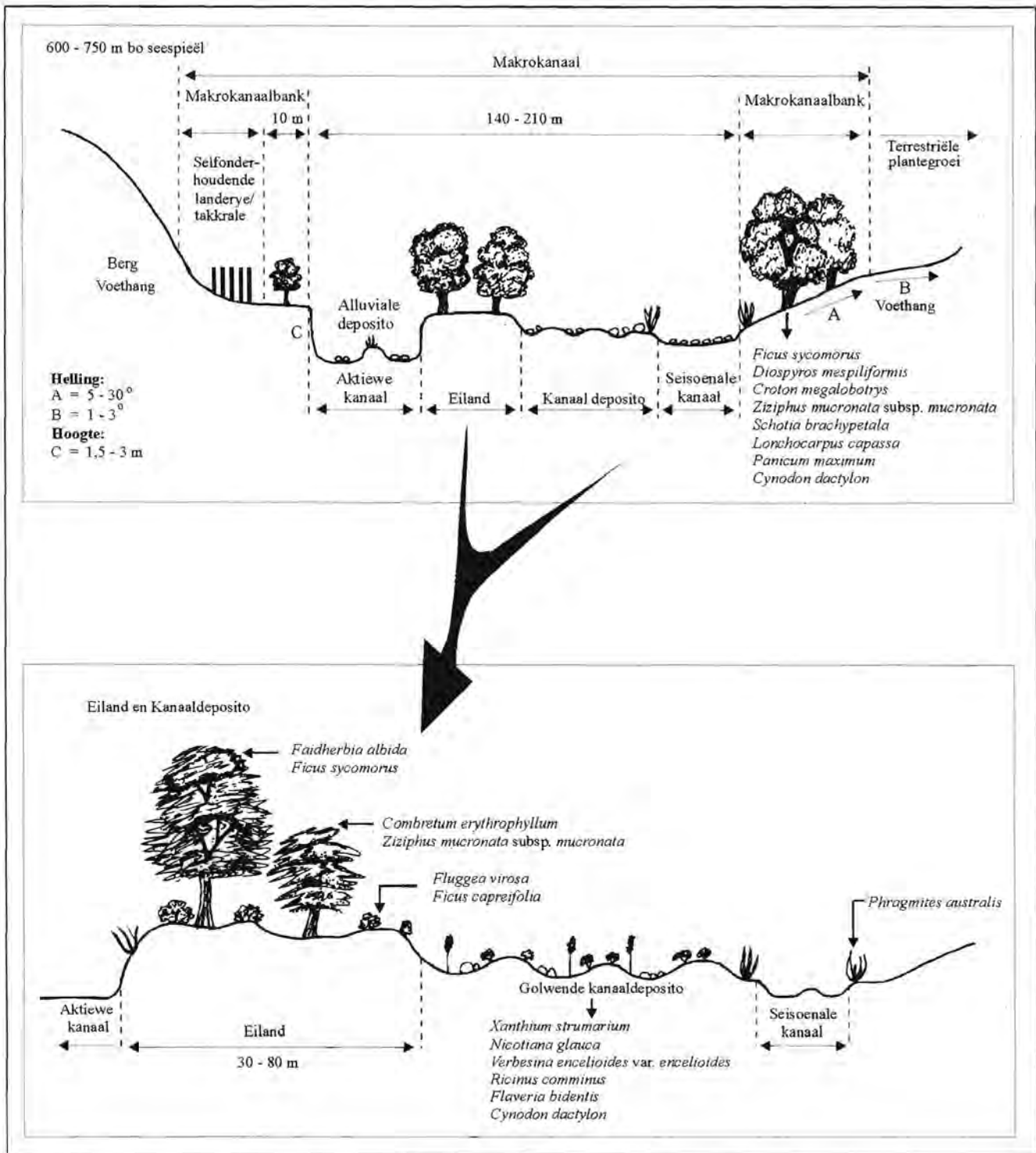
Die *Schotia brachypetala*-*Panicum maximum*-boomveld (Figuur 5.35) word deur 30 relevès verteenwoordig en is kenmerkend van daardie gedeelte van die Olifantsriviersisteem in Sekhukhuneland vanwaar die rivier deur die Strydpoort- en Drakensberge vloei tot voordat die rivier die bergagtige landskap in die omgewing van die J.G. Srydomtonnel verlaat (Figuur 5.1). Die rivier vloei kronkelend deur die ruwe bergagtige landskap op hoogtes bo seespieël van 600 meter tot 750 meter. Die Steelpoort-Olifantsrivier samevloeiing word in hierdie gemeenskap ingesluit.



Figuur 5.35 'n Gedeelte van die *Schotia brachypetala*-*Panicum maximum*-boomveld geassosieer met die makrokanaalbanke van die Olifantsrivier in die bergagtige landskap stroom-op van Manoutsapark

Landtipe-inligting ontbreek vir 'n gedeelte van die rivier gekenmerk aan hierdie plantgemeenskap. Die Ae- en Ib-landtipes (Figuur 2.8) is egter kenmerkend vir die grootste gedeelte van die rivier met hierdie boomveld geassosieer. Die geologie van die bergagtige landskap is heterogeen en die rivier word aan geologiese gesteentes afkomstig van Opeenvolging Transvaal, Groepe Pretoria en Chuniespoort, Kompleks Bosveld – Gelaagde Suite Rustenburg en eoliese sand (Figuur 2.6) gekenmerk. Die gronde op die makrokanaalbanke is 400 mm tot 1 200 mm diep.

Die makrokanaal is breër as 200 meter (Figuur 5.36). Weerskante van die aktiewe- en seisoenale kanale word diep kanaaldeposito's in die vorm van alluviale sande en



Figuur 5.36 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Schotia brachypetala*-*Panicum maximum*-boomveld

slikneerleggings aangetref. Die kanaalbed is oor die algemeen klipperig, terwyl 'n bogronde klipbedekking bo-op die makrokanaalbanke, met die uitsondering van enkele geïsoleerde areas, afwesig is.

Die rivier vertak in sekere areas om verskeie kanale met eilande te vorm. Die eilande word deur die boomspepies *Faidherbia albida*, *Ficus sycomorus*, *Combretum erythrophyllum*, *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata* en die struikspepies *Flueggea virosa* subsp. *virosa* en *Ficus capreifolia* gedomineer. Enkele alluviale deposito's in die aktiewe kanaalbed word deur die grasspesie *Phragmites australis* gedomineer.

Intensiewe selfonderhoudende landbou-aktiwiteite het veroorsaak dat hierdie gedeelte van die Olifantsriviersisteen tot 'n groot mate reeds karakter verloor het. Die oewersone geassosieer met die makrokanaalbanke word aan smal ontboste areas gekenmerk. Takkrake en landerye strek tot teenaan die kanaal en donga-erosie word aangetref. Die destabilisering van die makrokanaalbanke as gevolg van bogenoemde aktiwiteite veroorsaak dat die banke op verskeie plekke reeds ingeval en/of deur vloedwater meegesleur is. Die onoordeelkundige versameling van brandhout en sand impakteer negatief op die stabiliseringsrol van die makrokanaalbanke van dié gedeelte van die Olifantsrivier. Dele van die makrokanaal word intensief deur vee benut. Daar word verder op 'n nie-selektiewe wyse van visfuike en nette in hierdie gedeelte van die rivier gebruik gemaak om vis te vang.

Die laerliggende matig golwende vogtiger kanaaldeposito's, geassosieer met die grootste gedeelte van die rivier verteenwoordigend van die plantgemeenskap, word deur *Xanthium strumarium*, *Nicotiana glauca*, *Verbesina encelioides* var. *encelioides*, *Ricinus communis*, *Flaveria bidentis* en *Phragmites australis* gedomineer. Die diagnostiese spesies van dié boomgemeenskap word in Spesiegroep 33, Tabel 5.1, Aanslag 2 en Tabel 5.13 weergegee.

Tabel 5.13 Diagnostiese spesies van die *Schotia brachypetala*-*Panicum maximum*-boomveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groecivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Schotia brachypetala</i>	B	33	<1
<i>Paspalum distichum</i>	G	43	<1
<i>Cleome rubella</i>	K	30	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G - gras

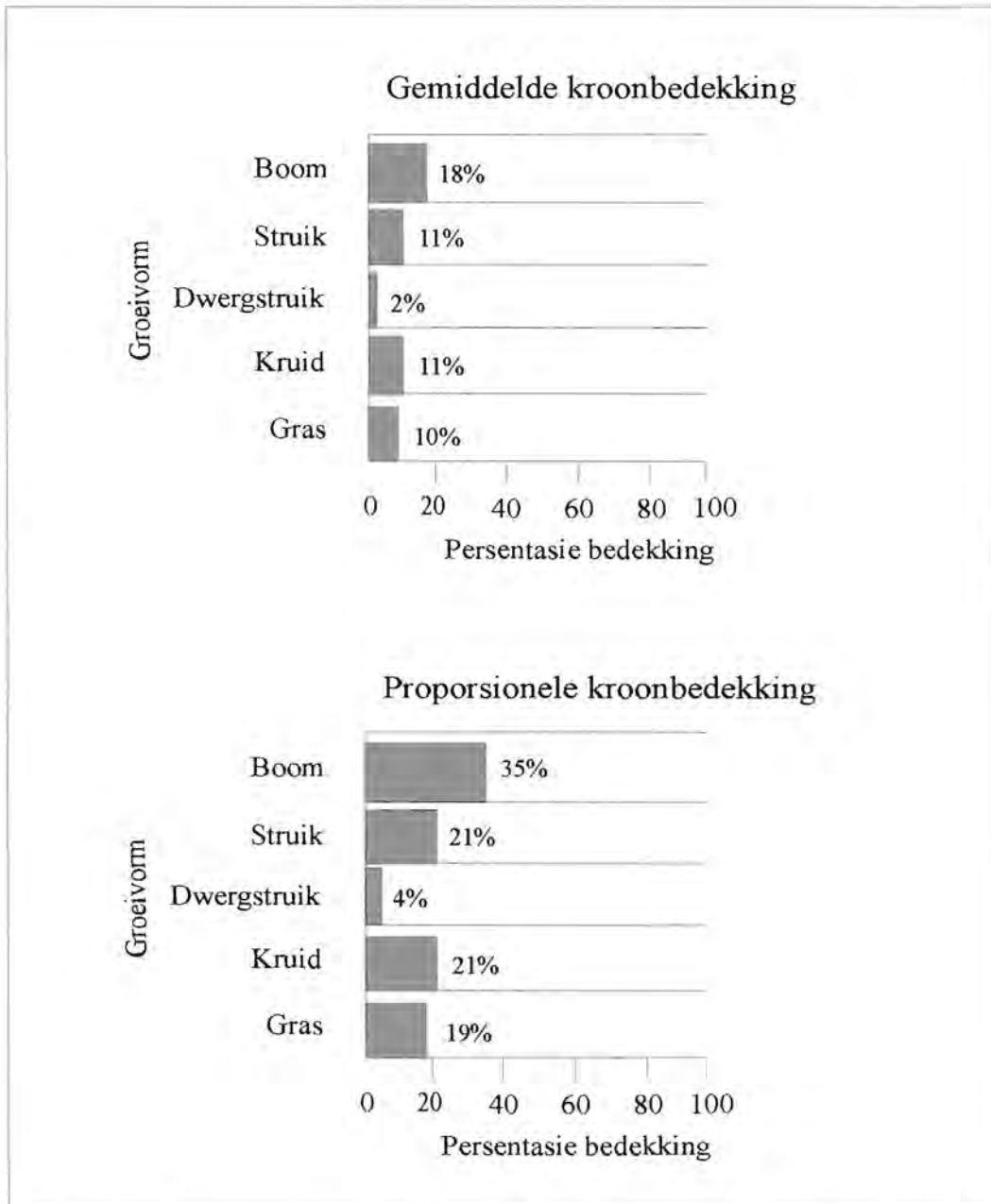
Die boomstratum wat kenmerkend van die makrokanaalbank word onder andere aan die teenwoordigheid van die boomspesies *Ficus sycomorus*, *Diospyros mespiliformis*, *Breonadia salicina*, *Faidherbia albida*, *Croton megalobotrys*, *Lonchocarpus capassa*, *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata* en *Schotia brachypetala* gekenmerk. *Acacia ataxacantha*, *Rhus pyroides* var. *pyroides* en *Maytenus heterophylla* is sterk kompeterende struikspesies in die oewerbos (Tabel 5.14). Die graslaag in die skadu van die oewerbos word deur *Panicum maximum* gedomineer, terwyl *Cynodon dactylon* die oop areas op die banke domineer.

Tabel 5.14 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Schotia brachypetala*-*Panicum maximum*-boomveld

Groeivorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Sterk kompeteerdere		
	<i>Ficus sycomorus</i>	40	2
	<i>Diospyros mespiliformis</i>	43	2
	<i>Breonadia salicina</i>	13	<1
	Matige kompeteerdere		
	<i>Faidherbia albida</i>	43	1
	<i>Croton megalobotrys</i>	67	2
	<i>Lonchocarpus capassa</i>	37	1
	<i>Nicotiana glauca</i>	90	2
	<i>Acacia karroo</i>	30	<1
	<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	70	2
	<i>Schotia brachypetala</i>	33	<1
	Swak kompeteerder		
<i>Acacia tortilis</i>	43	<1	
Struik	Sterk kompeteerdere		
	<i>Acacia ataxacantha</i>	60	2
	<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	50	1
	<i>Maytenus heterophylla</i>	80	2
	Matige kompeteerdere		
	<i>Carissa bispinosa</i> subsp. <i>zambesiensis</i>	33	<1
<i>Plectroniella armata</i>	43	<1	
<i>Hippocratea longipetiolata</i>	43	<1	
Dwergstruik	Sterk kompeteerder		
<i>Verbesina encelioides</i> var. <i>encelioides</i>	70	<1	
Grasse	Sterk kompeteerdere		
	<i>Panicum maximum</i>	100	3
	<i>Phragmites australis</i>	90	2
	<i>Cynodon dactylon</i>	97	2
	Swak kompeteerder		
<i>Urochloa mosambicensis</i>	97	<1	
Kruide	Sterk kompeteerder		
	<i>Xanthium strumarium</i>	97	6
	Matige kompeteerdere		
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	70	<1	
<i>Flaveria bidentis</i>	83	<1	

Die totale gemiddelde kroonbedekking van die *Schotia brachypetala*-*Panicum maximum*-boomveld is 52% (Figuur 5.37). Die ontbossing van die houtagtige komponent dra by tot die

relatief lae gemiddelde kroonbedekking. Die houtagtige komponent domineer, ondanks die ontbossing, die graslaag en toon 'n proporsionele kroonbedekking van 60%. Daar is drie variante in die boomveldgemeenskap geïdentifiseer.



Figuur 5.37 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Schotia brachypetala-Panicum maximum*-boomveld

5.2.6a *Schotia brachypetala*-*Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis*-variant (variant 6.1)

Die *Schotia brachypetala*-*Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis*-variant (Figuur 5.38) word aangetref op gronde wat van 900 mm tot 1 200 mm diep varieer. Die makrokanaalbanke word aan die afwesigheid van 'n boggrondse klipbedekking gekenmerk en opvallende insnydings en donga-erosie kom algemeen op die banke voor.

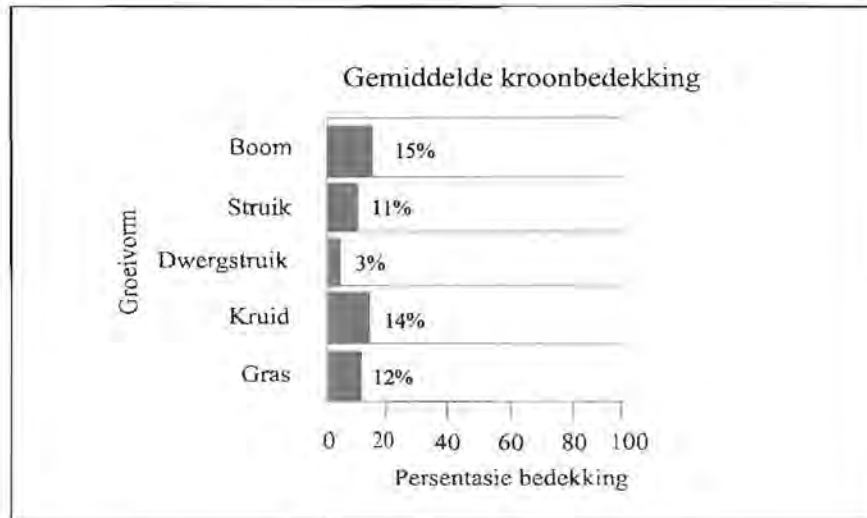


Figuur 5.38 'n Voorbeeld van die houtagtige komponent met onkruid gedomineerde aktiewe kanaal deposito's in die voorgrond soos aangetref in die *Schotia brachypetala*-*Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis*-variant

Die rivier varieer van 'n enkele aktiewe kanaal tot verskeie kanale met eilande van tot 80 meter breed. 'n Goedgevestigde houtagtige komponent, gedomineer deur die boomspesie *Faidherbia albida*, is teenwoordig op die eilande. Diagnostiese spesies sluit onder andere in die struikspesies *Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis* en *Scholopia zeyheri* (Spesiegroep 34, Tabel 5.1, Aanhangsel 2).

Die boom- en struikstratum van die variant word deur *Faidherbia albida*, *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata*, *Acacia ataxacantha*, *Rhus pyroides* var. *pyroides* en *Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis* gedomineer, terwyl die graslaag deur *Panicum maximum*, *Phragmites australis* (geassosieer met die laerliggende aktiewe kanaaldeposito's), *Cynodon dactylon* en *Paspalum distichum* gedomineer word. Die verklaarde onkruid *Xanthium strumarium* is 'n sterk kompeteerder met 'n gemiddelde kroonbedekking van 8%. Die aktiewe kanaal

deposito's, alluviale deposito's in die kanaalbed en seisoenale kanale word deur hierdie kruidspesie gedomineer.



Figuur 5.39 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Schotia brachypetala*-*Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis*-variant aangetref word

Die *Schotia brachypetala*-*Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 55% (Figuur 5.39). Die houtagtige komponent dra 29% by tot die totale gemiddelde kroonbedekking van hierdie variant.

5.2.6b *Schotia brachypetala*-*Euphorbia tirucalli*-variant (variant 6.2)

Die *Schotia brachypetala*-*Euphorbia tirucalli*-variant (Figuur 5.40) word met daardie gedeeltes van die Olifantsrivier, waar die makrokanaalbanke verteenwoordig word deur steil klipperige voethange, geassosieer. Medium tot groot klippe bedek tot 60% van die grondoppervlak en gronde varieer van 300 mm tot 400 mm diep.

Die klipperige kanaal verdeel om aktiewe- en 'n seisoenale kanaal te vorm. Die diagnostiese spesies (Spesiegroep 37, Tabel 5.1, Aanhangsel 2) sluit grotendeels terrestriële savanne plantspesies in. Die laerliggende gedeeltes van die makrokanaalbank aangrensend die aktiewe kanaal word deur die boomspesies *Lonchocarpus capassa*, *Acacia nigrescens* en *Schotia brachypetala* gedomineer. *Euphorbia tirucalli*, *Commiphora glandulosa*, *Commiphora*

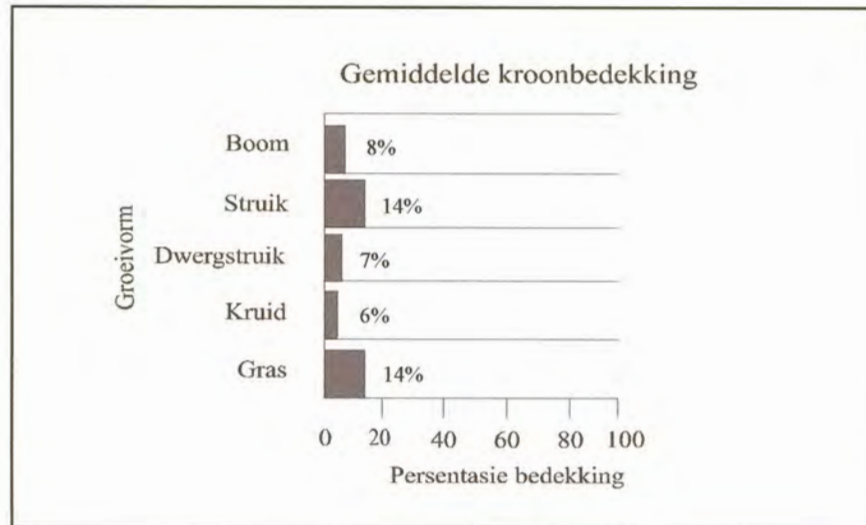
africana var. *africana* en *Aloe globuligemma* word met die hoërliggende droër areas op die banke geassosieer.



Figuur 5.40 'n Voorbeeld van 'n gedeelte van die houtagtige plantegroei kenmerkend van die *Schotia brachypetala-Euphorbia tirucalli*-variant – let op die hoë bogrondse klipbedekking geassosieer met die riviersisteem in hierdie area

Dominante grasspesies sluit in *Panicum maximum*, *Urochloa mosambicensis*, *Cynodon dactylon* en *Brachiaria deflexa*. Die sterk kruid kompeteerder *Xanthium strumarium*, geassosieer met die alluviale deposito's en kanaaldeposito's, het 'n gemiddelde kroonbedekking van minder as een persent. Die bedekking van dië kruid is aansienlik laer as by die *Schotia brachypetala-Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis*-variant.

Die *Schotia brachypetala-Euphorbia tirucalli*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 49% (Figuur 5.41). Die houtagtige komponent dra 29% by tot die totale gemiddelde kroonbedekking van die variant.



Figuur 5.41 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Schotia brachypetala-Euphorbia tirucalli* –variant aangetref word

5.2.6c *Schotia brachypetala-Maytenus heterophylla*-variant (variant 6.3)

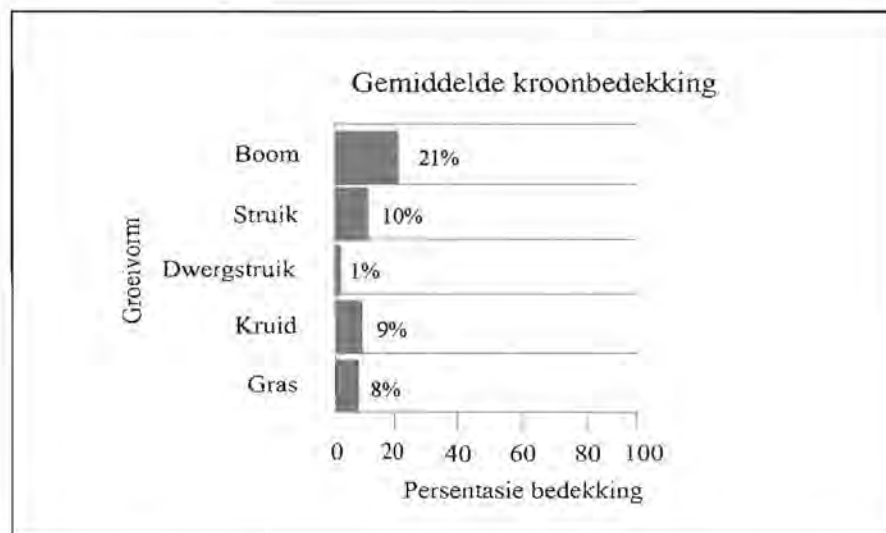
Die *Schotia brachypetala-Maytenus heterophylla*-variant (Figuur 5.42) word op gronde wat van 500 mm tot 1 200 mm diep varieer, aangetref. In sommige areas is 'n bogrondse klipbedekking op die makrokanaalbanke afwesig, terwyl bogrondse klipbedekkings van tot 30% in ander areas aangeteken is.



Figuur 5.42 Onkruid gedomineerde aktiewe kanaal deposito's gedeeltelik onder water

Die rivier vloei deur die bergagtige terrein na die Laeveld en lang stroomversnellings word aangetref. Die rivierbed is klipperig en word met 'n aktiewe- en seisoenale kanaal en kanaaldeposito's geassosieer. Gedeeltes van die makrokanaalbank is, soos in die geval van die *Schotia brachypetala*-*Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis*-variant, ontbos en verskeie onbewerkte landjies aangetref op die banke word deur onkruid gedomineer.

Enkele alluviale deposito's in die aktiewe kanaalbed word deur die grasspesie *Phragmites australis* gedomineer, terwyl die seisoenale kanale en aktiewe kanaaldeposito's oorwegend deur *Xanthium strumarium*, *Nicotiana glauca* en *Verbesina encelioides* var. *encelioides* gedomineer word. Die grasspesies *Panicum maximum*, *Brachiaria deflexa* en *Setaria sagittifolia* word met die skadu van die ruie oewerbos op die makrokanaalbanke geassosieer. Die grasspesies *Cynodon dactylon*, *Eragrostis pseudosclerantha*, *Urochloa mosambicensis* en *Tragus berteronianus* domineer die oop droër gedeeltes van die makrokanaalbanke.



Figuur 5.43 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Schotia brachypetala*-*Maytenus heterophylla* –variant aangetref word

Die *Schotia brachypetala*-*Maytenus heterophylla*-variant het 'n gemiddelde kroonbedekking van 49% (Figuur 5.43). Die houtagtige komponent dra 32% by tot die totale gemiddelde kroonbedekking van die variant.

5.2.7 *Lonchocarpus capassa*-*Acacia ataxacantha*-boomveld (plantgemeenskap 7)

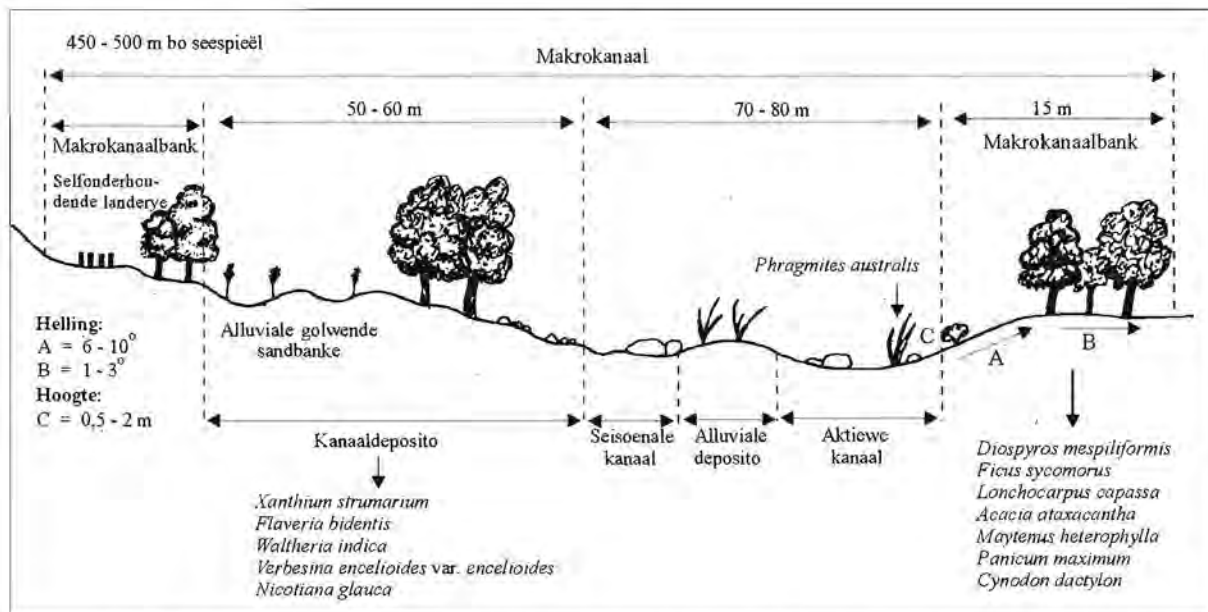
Die *Lonchocarpus capassa*-*Acacia ataxacantha*-boomveld (Figuur 5.44) word deur ses relevès verteenwoordig en sluit daardie gedeelte van die Olifantsrivier vanaf die J.G. Strydomtonnel, waar die rivier die Drakensberge verlaat, tot by die plaas Portsmouth in (Figuur 5.1). Die hoogte bo seespieël varieer van ongeveer 450 meter tot 500 meter.



Figuur 5.44 Die houtagtige komponent van die *Lonchocarpus capassa*-*Acacia ataxacantha*-boomveld geassosieer met die makrokanaalbank - word op Makhutswi Gneis stroom-af van Manoutsa Park aangetref

Dië gedeelte van die Olifantsrivier word met die Ae-landtipe (Figuur 2.8) geassosieer en word primêr aan geologiese gesteentes bekend as Makhutswi Gneis (Figuur 2.6) gekenmerk. Gronde op die makrokanaalbanke varieer van 450 mm tot 1 200 mm diep. Die klipbedekking op die banke varieer van afwesig tot so hoog as 45%. Die makrokanaalbanke word in lokale areas aan die teenwoordigheid van groot rotsblokke gekenmerk, terwyl die aktiewe kanaalbed uitgevoer is met spoelklippe en groot rotsblokke.

Die rivier vorm 'n primêre aktiewe- en sekondêre seisoenale kanaal geskei deur alluviale deposito's met spoelklip. Die alluviale deposito's word deur die grasspesie *Phragmites australis* gedomineer. Die oewersone vorm in sekere areas 'n oewerbosstrook, moontlik 'n voormalige eiland, aangrensend die kanaalbed, gevolg deur 'n breë strook matig golwende kanaaldeposito's. Die kruidspesies *Xanthium strumarium*, *Flaveria bidentis*, *Waltheria*



Figuur 5.45 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Lonchocarpus capassa*-*Acacia ataxacantha*-boomveld

indica, dwergstruikspesies *Verbesina encelioides* var. *encelioides* en boom *Nicotiana glauca* domineer hierdie areas.

Landbou-aktiwiteite varieer van kommersieel in die vorm van intensiewe sitrus besproeiing aan die een kant van die rivier tot selfonderhoudende mielielandjies op die teenoorstaande makrokanaalbank. In die areas wat aan intensiewe sitrusverbouing gekenmerk word, is die oewerbos geassosieer met die banke deels verwyder en is wildheings tussen die oorblywende oewerbos en die boorde opgerig ten einde die beweging van seekoeie na die boorde te beperk. Dele van die oewerbos op die makrokanaalbank is ook ontbos ten einde pomphuisse, waarvandaan die water vanuit die rivier na die besproeiingsdamme gepomp word, op te rig.

Tabel 5.15 Diagnostiese spesies van die *Lonchocarpus capassa*-*Acacia ataxacantha*-boomveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groevorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Euphorbia ingens</i>	B	33	<1
<i>Sterculia rogersii</i>	B	33	<1
<i>Tetrapogon tenellus</i>	G	33	<1
<i>Albizia versicolor</i>	B	17	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G - gras

Die boomspesies *Euphorbia ingens*, *Sterculia rogersii*, *Albizia versicolor* en grasspesie *Tetrapogon tenellus* is diagnosties vir die boomgemeenskap (Spesiegroep 41, Tabel 5.1, Aanhangsel 2 & Tabel 5.15). *Diospyros mespiliformis*, *Ficus sycomorus*, *Lonchocarpus capassa*, *Acacia ataxacantha* en *Maytemus heterophylla* domineer die boom- en struikstratums (Tabel 5.2). Dominante grasspesies sluit in *Panicum maximum*, *Cynodon dactylon* en *Phragmites australis*.

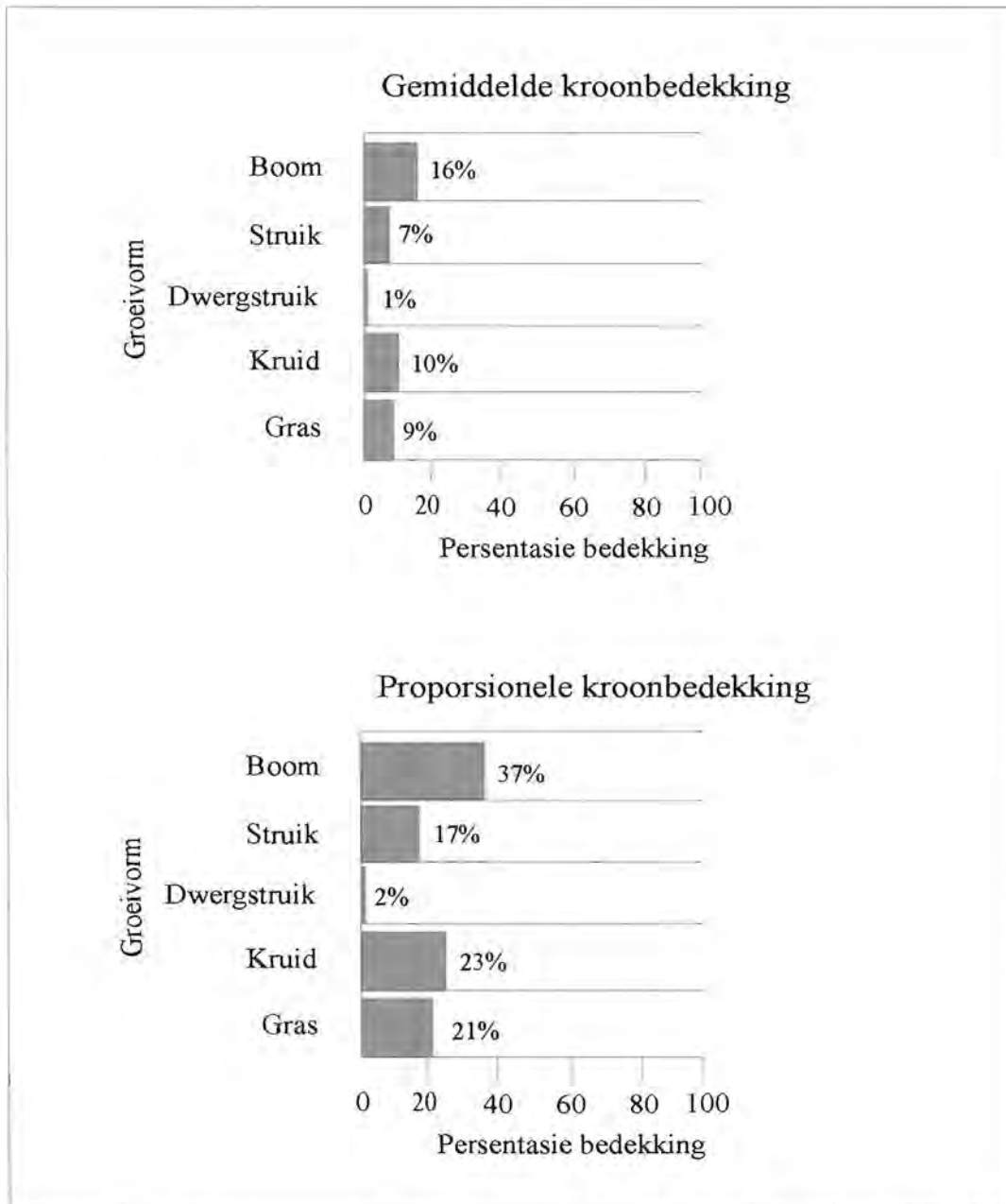
Die verklaarde onkruid *Xanthium strumarium* (sterk kompeteerder, Tabel 5.16) met 'n gemiddelde kroonbedekking van 5% is, soos in die geval van die *Schotia brachypetala*-*Panicum maximum*-boomveld, goed gevestig en domineer die aktiewe kanaal deposito's en seisoenale kanale. Dië kruid moet volgens wetlike voorskrifte op alle gronde in die Republiek van Suid-Afrika beheer word. Dit is 'n omvangryke probleem wat nie maklik beheer gaan word in die Olifantsriviersisteem nie. Die beheer van hierdie kruidspesie in die riviersisteem as sulks sal slegs 'n korttermyn oplossing wees. *Xanthium strumarium* floreer in dele van die ernstig gedegradeerde Sekhukhuneland en saad sal deurentyd deur middel van afloopwater,

hetsy deur ander riviere, spruite of selfs erosieslote die Olifantsrivier bereik. Beheer van die spesie sal noodwendig beheer in die opvanggebied moet insluit.

Tabel 5.16 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Lonchocarpus capassa*-*Acacia ataxacantha*-boomveld

Groevorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Sterk kompeteerdere		
	<i>Diospyros mespiliiformis</i>	100	5
	<i>Ficus sycomorus</i>	100	4
	<i>Lonchocarpus capassa</i>	83	2
	Matige kompeteerdere		
	<i>Trichilia emetica</i> subsp. <i>emetica</i>	50	<1
<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>	67	<1	
Struike	Swak kompeteerder		
	<i>Nicotiana glauca</i>	100	<1
	Sterk kompeteerdere		
Grasse	<i>Acacia ataxacantha</i>	67	3
	<i>Maytenus heterophylla</i>	83	1
	Matige kompeteerder		
	<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	100	<1
Kruide	Sterk kompeteerdere		
	<i>Panicum maximum</i>	100	3
	<i>Cynodon dactylon</i>	100	3
	Matige kompeteerder		
	<i>Phragmites australis</i>	100	2
Kruide	Swak kompeteerder		
	<i>Urochloa panicoides</i>	50	<1
	Sterk kompeteerder		
Kruide	<i>Xanthium strumarium</i>	100	5
	Matige kompeteerder		
	<i>Flaveria bidentis</i>	83	<1

Die totale gemiddelde kroonbedekking van die *Lonchocarpus capassa*-*Acacia ataxacantha*-boomveld is 43% (Figuur 5.46). Dit is belangrik om te beseef dat dië syfer 'n gemiddeld verteenwoordig wat beïnvloed word deur die lae bedekkings van sekere areas waar die oewerbos uitgedun of ontbos is. In sommige areas is die gemiddelde kroonbedekkings van die plantspesies aansienlik hoër.



Figuur 5.46 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Lonchocarpus capassa*-*Acacia ataxacantha*-boomveld

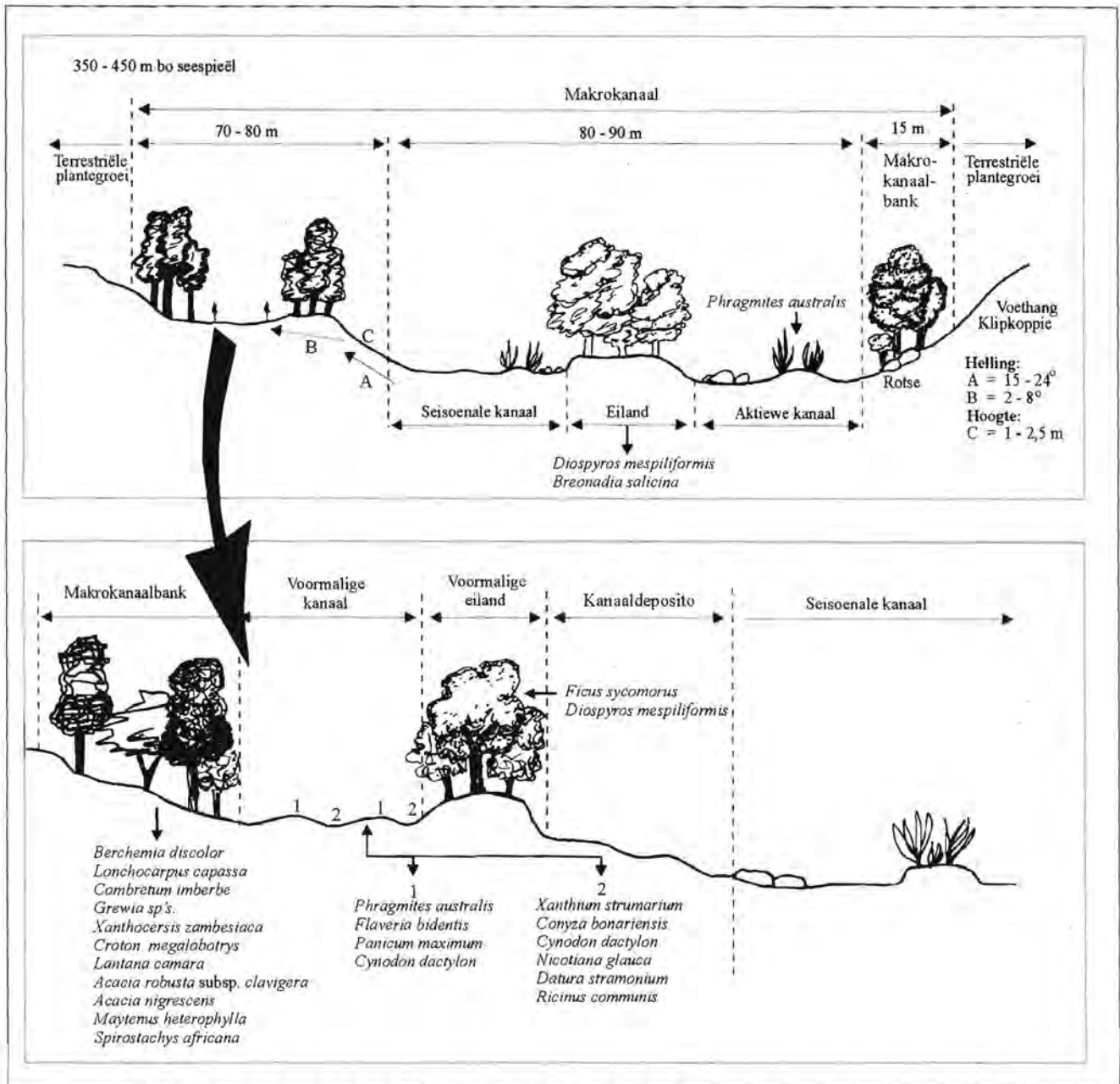
5.2.8 *Ficus sycomorus-Abutilon angulatum* var. *angulatum*-boomveld (plantgemeenskap 8)

Die *Ficus sycomorus-Abutilon angulatum* var. *angulatum*-boomveld (Figuur 5.47) word deur 14 relevès verteenwoordig en sluit daardie gedeelte van die Olifantsrivier in vanaf die plaas Carthage tot by die Mamba wagpos suid-oos van Phalaborwa waar die rivier die Nasionale Krugerwildtuin binnevloei (Figuur 5.1). Die hoogte bo seespieël varieer van 350 meter tot 450 meter.



Figuur 5.47 'n Voorbeeld van die rivier teenwoordigend van die *Ficus sycomorus-Abutilon angulatum* var. *angulatum*-boomveld wat op geologiese gesteentes bekend as Makhutswi Gneis aangetref word – alluviale deposito's vorm 'n integrale deel van die aktiewe kanaalbed

Dië boomveldgemeenskap word met die Fb-landtipe (Figuur 2.8) geassosieer en aan geologiese gesteentes bekend as Makhutswi Gneis (Figuur 2.6) gekenmerk. Gronde is oorwegend medium diep tot diep en gronddiepte varieer van 500 mm tot 1 200 mm. Die rivier varieer van 'n enkele aktiewe kanaal tot verskeie kanale in sekere areas. Hierdie gedeeltes word gekenmerk aan eilande met 'n houtagtige komponent. Die aktiewe kanaalbed word verder gekenmerk aan alluviale deposito's en aktiewe kanaaldeposito's oorwegend deur pioniersspesies en onkruid gedomineer (Figuur 5.48). Die kanaalbed word aan 'n hoë klipbedekking gekenmerk. Beide spoelklippe en groot rotse word in die kanaalbed



Figuur 5.48 Skematiese voorstelling van variasies in rivierprofiel van die *Ficus sycomorus*-*Abutilon angulatum* var. *angulatum*-boomveld

aangetref. Die bogrondse klipbedekking van sommige makrokanaalbanke is tot so hoog as 60%, veral waar die banke met die voethange van klipkoppies geassosieer word.

Die makrokanaal is ooglopend minder versteur en vorm tesame met die terrestriële veld in die omliggende omgewing deel van natuurreservate, wildsplase en natuurareas (bewareas). Daar is 'n opmerkbare toename in seekoei en krokodil getalle en 'n verskeidenheid van wildaktiwiteite word in die makrokanaal waargeneem.

Die alluviale deposito's in die kanaalbed word oorwegend deur die grasspesie *Phragmites australis* gedomineer. Die diagnostiese spesies sluit onder andere in die bome *Cassia abbreviata* subsp. *beareana* en *Berchemia discolor* (Spesiegroep 47, Tabel 5.1, Aanhangel 2 & Tabel 5.17).

Tabel 5.17 Diagnostiese spesies van die *Ficus sycomorus*-*Abutilon angulatum* var. *angulatum*- boomveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groeivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i>	K	79	<1
<i>Grewia monticola</i>	S	43	<1
<i>Sesbania bispinosa</i> var. <i>bispinosa</i>	D	57	<1
<i>Berchemia discolor</i>	B	36	<1
<i>Chloris pycnothrix</i>	G	36	<1
<i>Cassia abbreviata</i> subsp. <i>beareana</i>	B	29	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G - gras

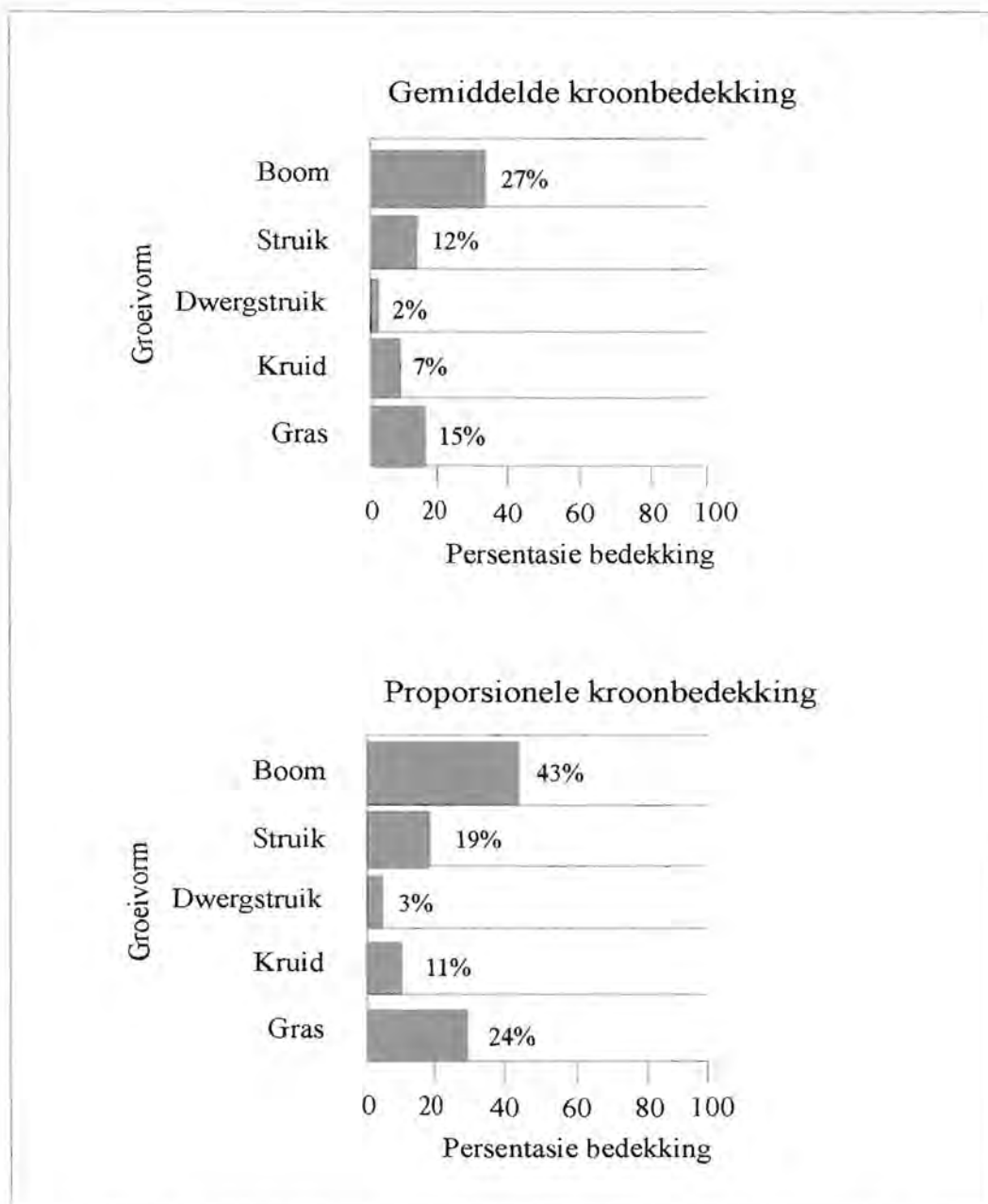
Die houtagtige komponent geassosieer met die eilande word oorwegend deur die boomspesies *Diospyros mespiliformis* en *Breonadia salicina* gedomineer. Die bome *Ficus sycomorus* (sterk kompeteerder) en *Diospyros mespiliformis* (matige kompeteerder) domineer die laerliggende banke (Tabelle 5.2 & 5.18). Die boom- en struikstratum van die hoërliggende makrokanaalbanke aangrensend aan die terrestriële veld word gedomineer deur *Spirostachys africana*, *Acacia nigrescens*, *Combretum imberbe*, *Lonchocarpus capassa*, *Croton megalobotrys*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera*, *Grewia sulcata* var. *sulcata* en *Maytenus heterophylla* (Tabel 5.2). Die boomspesies *Berchemia discolor*, *Xanthocercis zambesiaca*, *Sclerocarya birrea* en *Lannea schweinfurthii* var. *stuhlmannii* is ook tot hierdie areas beperk.

Die plantspesies *Xanthium strumarium*, *Senna occidentalis*, *Nicotiana glauca*, *Cynodon dactylon*, *Conyza bonariensis*, *Datura stamonium* en *Flaveria bidentis* word met die aktiewe kanaaldeposito's en voormalige kanale geassosieer (Figuur 5.48).

Tabel 5.18 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Ficus sycomorus*-*Abutilon angulatum* var. *angulatum*-boomveld

Groei vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Sterk kompeteerdere		
	<i>Ficus sycomorus</i>	100	6
	<i>Nicotiana glauca</i>	100	5
	Matige kompeteerdere		
	<i>Spirostachys africana</i>	50	2
	<i>Breonadia salicina</i>	50	1
	<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>	86	3
	<i>Lonchocarpus capassa</i>	71	2
	<i>Combretum imberbe</i>	79	2
	<i>Diospyros mespiliiformis</i>	86	2
<i>Acacia nigrescens</i>	79	2	
Struik	Sterk kompeteerdere		
	<i>Maytemus heterophylla</i>	93	3
	<i>Ricinus communis</i>	79	2
	Matige kompeteerdere		
	<i>Nuxia oppositifolia</i>	36	<1
	<i>Grewia sulcata</i> var. <i>sulcata</i>	71	1
	<i>Bridelia cathartica</i> subsp. <i>melanthesoides</i>	43	<1
	<i>Lantana camara</i>	50	<1
	<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	71	<1
	Grasse	Sterk kompeteerdere	
<i>Panicum maximum</i>		100	4
<i>Cynodon dactylon</i>		100	3
<i>Phragmites australis</i>		100	3
Matige kompeteerdere			
<i>Schmidtia pappophoroides</i>		43	<1
<i>Urochloa mosambicensis</i>	100	1	
Kruide	Sterk kompeteerdere		
	<i>Xanthium strumarium</i>	100	3
	Matige kompeteerdere		
	<i>Abutilon ramosum</i>	79	<1
	<i>Commicarpus plumbagineus</i> var. <i>plumbagineus</i>	64	<1
<i>Flaveria bidentis</i>	100	<1	

Die grasspesies *Paspalum urvillei*, *Sporobolus ioclados*, *Bothriochloa insculpta*, *Echinochloa colona*, *Hemarthria altissima* en biesiespesies *Cyperus sexangularis* en *Cyperus rotundus* subsp. *rotundus* word met die waterrand en die aktiewe kanaaldeposito's weerskante van die aktiewe kanaal geassosieer.



Figuur 5.49 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Ficus sycomorus-Abutilon angulatum* var. *angulatum*-boomveld

Die *Ficus sycomorus-Abutilon angulatum* var. *angulatum*-boomveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 63% (Figuur 5.49). Die proporsionele kroonbedekking van die houtagtige komponent is opvallend hoër as in die geval van plantgemeenskappe 6 en 7.

Daar is twee variante in die boomveldgemeenskap, naamlik die *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant en die *Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia*-variant, geïdentifiseer. Die klipbedekking van beide die aktiewe kanaal en die makrokanaalbanke varieer binne asook tussen die variante. Die gedeelte van die rivier verteenwoordig deur die *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant word egter oorwegend aan die voorkoms van medium tot groot klippe gekenmerk, terwyl die *Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia*-variant aangetref word by daardie gedeeltes van die rivier wat met rotse en rotsplate geassosieer is. Die hellings van die makrokanaalbanke waarby die *Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia*-variant aangetref word, is ook effens steiler.

5.2.8a *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant (variant 8.1)

Die *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant (Figuur 5.50) word met daardie gedeeltes van die Olifantsrivier geassosieer wat aan 'n klipperige kanaalbed gekenmerk word. Gronde van die makrokanaalbanke varieer van 500 mm tot 1 200 mm diep. Die grasspesie *Phragmites australis* domineer die alluviale deposito's in die kanaal, terwyl die boomspesie *Ficus sycomorus* en *Breonadia salicina* die houtagtige plantegroei geassosieer met die eilande domineer.

Diagnostiese spesies vir dié variant sluit in die bome *Colophospermum mopane*, *Ficus abutilifolia* en grasse *Eragrostis aspera* en *Eleusine coracana* subsp. *africana* (Spesiegroep 48, Tabel 5.1, Aanhangsel 2). Die boomstratum van die oewerbos word deur *Ficus sycomorus*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera* (beide sterk kompeteerdere), *Acacia nigrescens*, *Combretum imberbe*, *Lonchocarpus capassa*, *Diospyros mespiliformis* en *Croton megalobotrys* gedomineer.

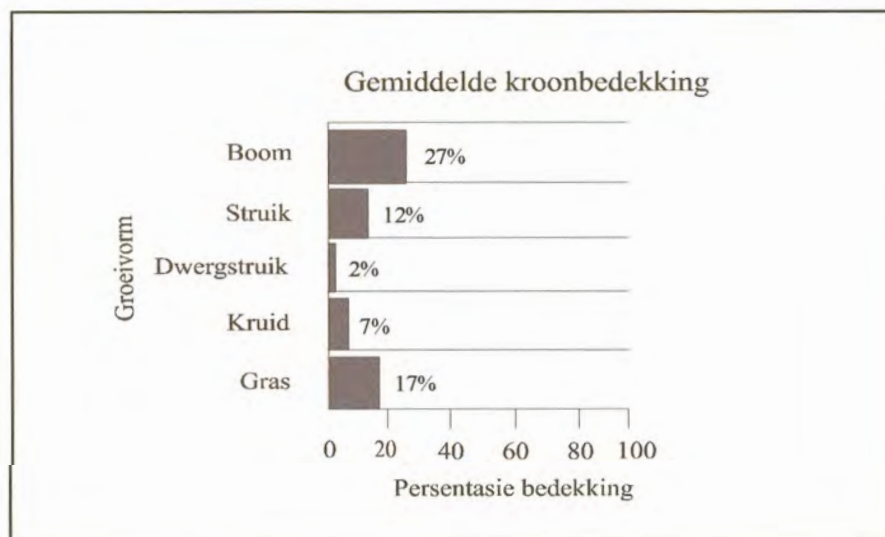
Maytemus heterophylla (sterk kompeteerder), *Grewia sulcata* var. *sulcata* en *Lantana camara* is die struikspesies met die hoogste bedekkings. Die verklaarde onkruid *Lantana camara* is

by vyf van die persele aangeteken. Huidiglik is die gemiddelde kroonbedekking van dië struikspesie minder as 1%. Wetgewing vereis egter dat die spesie beheer moet word.



Figuur 5.50 'n Voorbeeld van die aktiewe kanaalbed met alluviale deposito's en eilande geassosieer met die *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant

Die matig golwende aktiewe kanaaldeposito's word deur die verklaarde onkruid *Nicotiana glauca*, *Xanthium strumarium* en die verklaarde uitheemse indringer *Ricinus communis* gedomineer. Hierdie drie spesies het gemiddelde kroonbedekkings van onderskeidelik 6%, 3% en 3%.



Figuur 5.51 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant aangetref word

Die dominante grasspesies is *Panicum maximum*, *Cynodon dactylon*, *Phragmites australis*, *Urochloa mosambicensis* en *Schmidtia pappophoroides*. Grasspesies oorwegend met die waterrand en laerliggende gedeeltes van die aktiewe kanaaldeposito's geassosieer is *Sporobolus ioclados*, *Sporobolus pyramidalis*, *Bothriochloa insculpta*, *Hemarthria altissima*, *Echinochloa colona*, *Paspalum distichum* en *Paspalum urvillei*.

Die *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 65%, waarvan die houtagtige komponent met 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 41% die grootste bydrae lewer (Figuur 5.51).

5.2.8b *Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia*-variant (variant 8.2)

Die *Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia*-variant (Figuur 5.52) word, soos die *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant, met daardie gedeelte van die Olifantsrivier in die Laeveld gekenmerk aan 'n klipperige kanaalbed, breë aktiewe kanaal deposito's en eilande geassosieer. Die boomspesies *Ficus sycomorus* en *Breonadia salicina* domineer die houtagtige komponent op dië eilande.

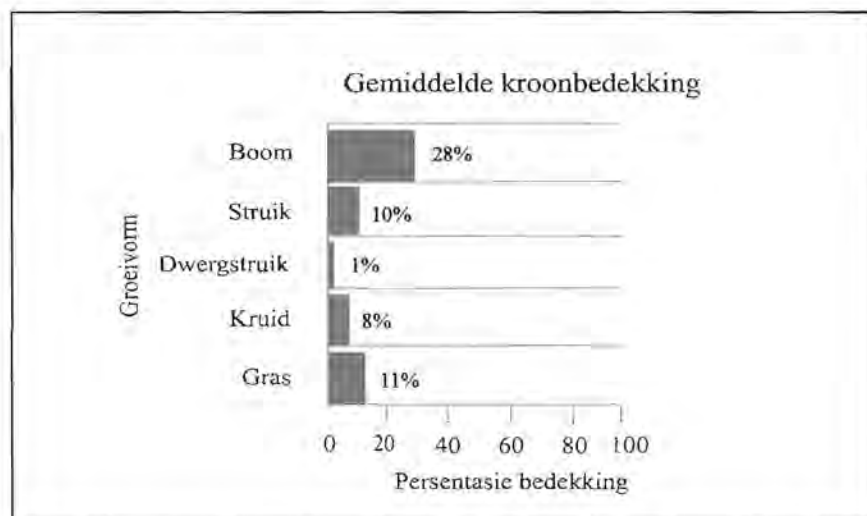


Figuur 5.52 'n Onkruid gedomineerde voormalige kanaal geassosieer met die *Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia*-variant

Die plantspesies *Nuxia oppositifolia*, *Maclura africana*, *Lippia javanica*, cf. *Cocculus* sp. en *Manilkara mochisia* is diagnosties vir die variant (Spesiegroep 51, Tabel 5.1, Aanhangsel 2).

Die sterk kompeterende boomspesies *Ficus sycomorus*, *Breonadia salicina* en *Spirostachys africana* domineer die boomstratum. *Diospyros mespiliformis*, *Lonchocarpus capassa* en *Combretum imberbe* vorm ook 'n belangrike deel van die boomkomponent van dië oewerbos. *Maytenus heterophylla* en *Nuxia oppositifolia* is sterk struikkompeteerdere en domineer die struikstratum.

Xanthium strumarium, *Nicotiana glauca* en *Ricinus communis* domineer, soos in die geval van die *Ficus sycomorus-Eragrostis aspera*-variant, die aktiewe kanaal deposito's en seisoenale en voormalige kanale. Die gemiddelde kroonbedekking van *Nicotiana glauca* (2%) en *Ricinus communis* (<1%) is egter aansienlik laer as in die geval van variant 8.1. Die kruidspesie *Flaveria bidentis* word ook met die aktiewe kanaal deposito's en voormalige kanale geassosieer. Die gemiddelde kroonbedekking van dië spesie is egter deurgaans laag.



Figuur 5.53 Die totale gemiddelde kroonbedekking van die onderskeie groeivorms wat in die *Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia*-variant aangetref word

Die grasspesies *Cynodon dactylon*, *Panicum maximum* en *Phragmites australis* is die sterk kompeteerdere in die variant. Plantspesies oorwegend met die waterrand geassosieer sluit in die grasse *Hemarthria altissima*, *Paspalum distichum*, *Sporobolus ioclados*, *Paspalum urvillei*, *Echinochloa colona*, *Sporobolus pyramidalis* en biesies *Typha capensis* en *Cyperus sexangularis*

Die *Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia*-variant het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 58%. Die houtagtige komponent domineer die graslaag en dra 39% by tot die totale kroonbedekking van die variant (Figuur 5.53).

5.2.9 *Diospyros mespiliformis*-*Rhus gueinzii*-boomveld (plantgemeenskap 9)

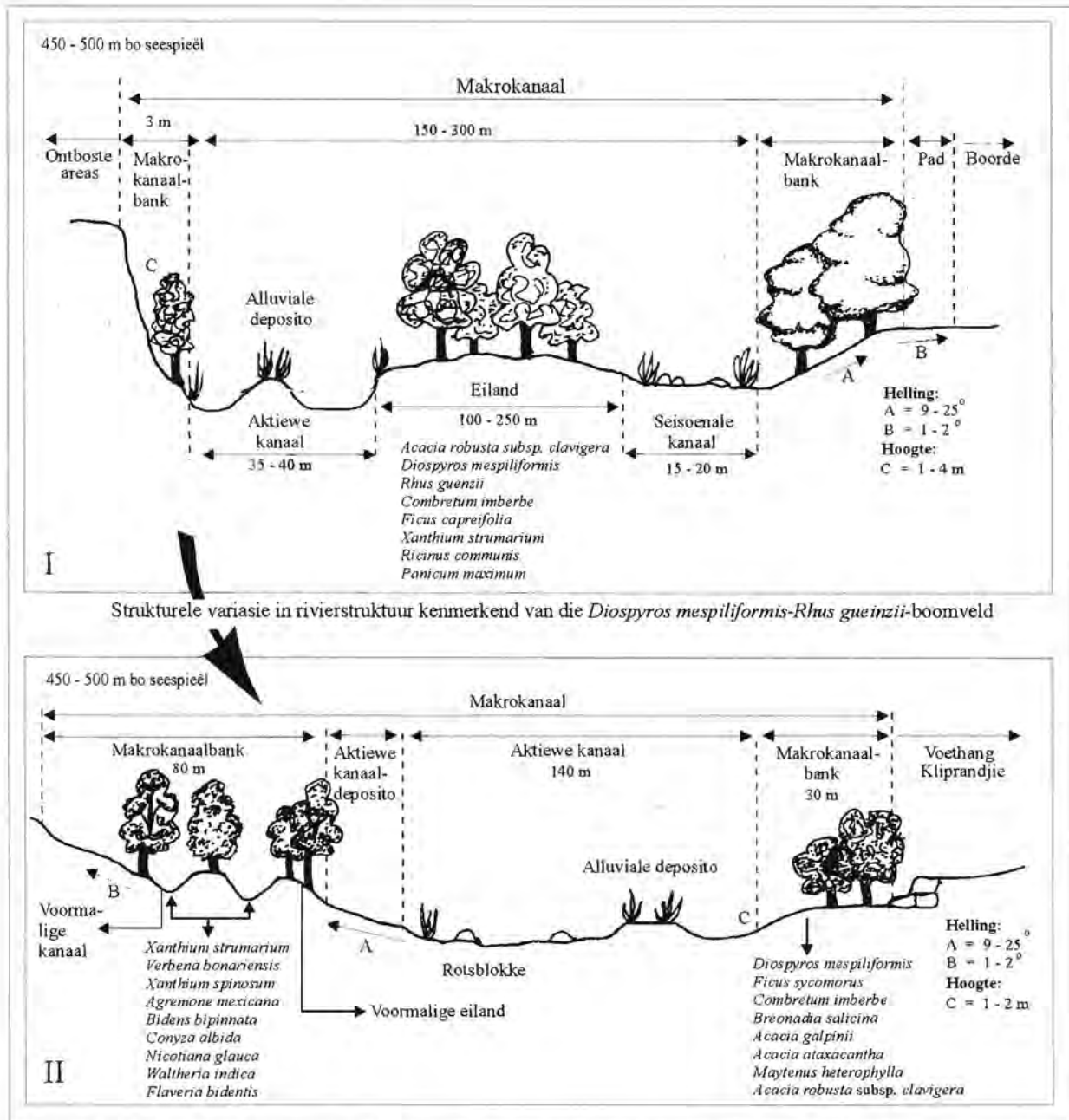
Die *Diospyros mespiliformis*-*Rhus gueinzii*-boomveld (Figuur 5.54) word deur 10 relevès verteenwoordig en sluit daardie gedeelte van die Olifantsrivier vanaf die plaas Portsmouth tot by die plaas Cartrage in (Figuur 5.1). Hoogte bo seespieël varieer van 450 meter tot 500 meter.



Figuur 5.54 'n Gedeelte van die houtagtige plantegroei teenwoordigend van die *Diospyros mespiliformis*-*Rhus gueinzii* -boomveld wat op geologiese gesteentes afkomstig van die Kompleks Rooiwater aangetref word

Die Fb- en Ae-landtipes (Figuur 2.8) is verteenwoordigend vir die grootste gedeelte van die gemeenskap. Die omvang van die Ae-landtipe is egter beperk. Diè gedeelte van die Olifantsrivier word aan geologiese gesteentes afkomstig van die Kompleks Rooiwater, Suite Mashishimale (Figuur 2.6) gekenmerk. Die gronde van die makrokanaalbanke varieer van 500 mm tot 1 200 mm diep.

Die kanaal verdeel in sekere areas om 'n enkele aktiewe- en 'n seisoenale kanaal te vorm. Hierdiè dele word aan eilande, in enkele gevalle tot so breed as 250 meter, gekenmerk. Die makrokanaalbanke is oorwegend steil en massas spoelklippe en groot rotsblokke word in die kanale aangetref. Die aktiewe kanaal deposito's het in sommige gevalle redelik steil hellings (Figuur 5.55). Die houtagtige plantspesies in die makrokanaal word grotendeels met die eilande, voormalige eilande en makrokanaalbanke geassosieer, terwyl die voormalige



Figuur 5.55 Skematiese voorstelling van variasies in rivierprofiel van die *Diospyros mespiliformis*-*Rhus guenzii*-boomveld

kanale en/of seisoenale kanale en aktiewe kanaal deposito's oorwegend deur onkruid gedomineer word.

Die omliggende areas rondom die riviersisteem word aan landbou-aktiwiteite in die vorm van intensiewe sitrusverbouing gekenmerk. Enkele massiewe pomphuisse om water na besproeiingsdamme te pomp, word gebruik. Die noordelike oewer van 'n gedeelte van die rivier het voorheen deel van die voormalige trustgebied gevorm en is in dele ernstig gedegradeer.

Tabel 5.19 Diagnostiese spesies van die *Diospyros mespiliformis*-*Rhus guezinzi*-boomveld (G.K.B. – gemiddelde persentasie kroonbedekking).

Spesienaam	Groecivorm	Konstandheid (%)	G.K.B. (%)
<i>Rhus guezinzi</i>	S	40	<1
<i>Eragrostis rigidior</i>	G	30	<1
<i>Cleome maculata</i>	K	20	<1

B – boom; S – struik; D – dwergstruik; K – kruid; G - gras

Rhus guezinzi, *Eragrostis rigidior* en *Cleome maculata* is die diagnostiese spesies vir die plantgemeenskap (Spesiegroep 53, Tabel 5.1, Aanhangsel 2). Die boomstratum van die oewerbos word deur *Diospyros mespiliformis*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera*, *Ficus sycomorus*, *Combretum imberbe*, *Breonadia salicina* en *Acacia galpinii* gedomineer (Tabel 5.2). Die eersgenoemde drie boomspesies is sterk kompeteerdere in hierdie boomgemeenskap (Tabel 5.20). *Maytenus heterophylla* en *Acacia ataxacantha* is die struikspesies met die hoogste bedekking en domineer die struikstratum.

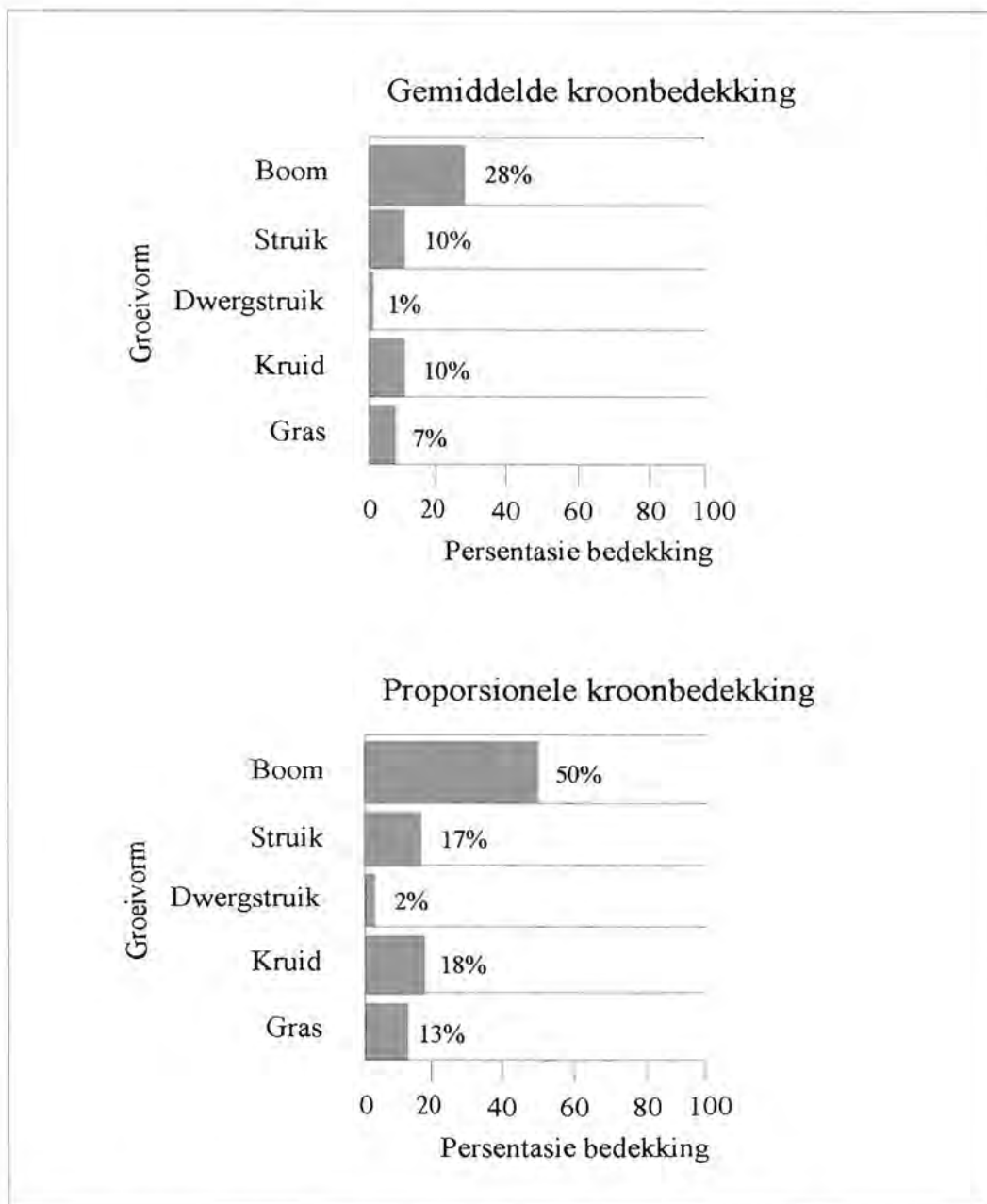
Die sterkkompeterende gras *Panicum maximum* word deurgaans in die gemeenskap aangetref en word oorwegend met die skadu van die oewerbos in die hoër liggende areas geassosieer. Die kruidspesies *Hibiscus calyphyllus*, *Abutilon ramosum* en *Achyranthes aspera* var. *aspera* (matige kompeteerdere) assosieer ook met die skaduryke areas onder die boom- en struikstratum. Die grasspesie *Phragmites australis* domineer die alluviale deposito's in die kanaalbed. Die bedekking van die plantspesie is egter deurgaans laag in hierdie gedeelte van die Olifantsrivier.

Die laerliggende voormalige kanale tussen die stroke oewerbos, geassosieer met die voormalige eilande, word deur die aanwesigheid van die kruidspesies *Xanthium strumarium*, *Xanthium spinosum*, *Verbena bonariensis*, *Agremone mexicana*, *Bidens bipinnata*, *Conyza albida*, *Chenopodium olukondae*, *Waltheria indica* en *Flaveria bidentis* gekenmerk.

Tabel 5.20 Gemeenskapsamestellings-analise van die *Diospyros mespiliformis*-*Rhus gueinzii*-boomveld

Groci vorm	Spesienaam	Konstandheid (%)	Gemiddelde % kroonbedekking
Bome	Sterk kompeteerdere		
	<i>Diospyros mespiliformis</i>	90	6
	<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>	90	5
	<i>Ficus sycomorus</i>	100	5
	Matige kompeteerdere		
	<i>Acacia galpinii</i>	30	2
	<i>Breonadia salicina</i>	50	2
	<i>Combretum imberbe</i>	80	3
	<i>Spirostachys africana</i>	40	<1
	<i>Xanthocercis zambesiaca</i>	60	<1
Swak kompeteerdere			
<i>Croton megalobotrys</i>	90	<1	
<i>Nicotiana glauca</i>	100	1	
Struike	Sterk kompeteerdere		
	<i>Maytenus heterophylla</i>	100	3
	<i>Acacia ataxacantha</i>	90	1
	Matige kompeteerdere		
	<i>Rhus gueinzii</i>	40	<1
<i>Grewia sulcata</i> var. <i>sulcata</i>	50	<1	
<i>Dichrostachys cinerea</i>	80	<1	
Grasse	Sterk kompeteerdere		
	<i>Panicum maximum</i>	100	3
	Matige kompeteerdere		
<i>Cynodon dactylon</i>	100	1	
<i>Phragmites australis</i>	100	1	
Kruide	Sterk kompeteerdere		
	<i>Commicarpus plumbagineus</i> var. <i>plumbagineus</i>	100	3
	<i>Xanthium strumarium</i>	80	2
	Matige kompeteerdere		
	<i>Hibiscus calyphyllus</i>	80	1
	<i>Abutilon ramosum</i>	60	<1
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	100	1	

Die *Diospyros mespiliformis*-*Rhus gueinzii*-boomveld het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 56% (Figuur 5.56). Die grasspesies dra slegs 7% by tot die totale gemiddelde kroonbedekking van die boomveldgemeenskap.



Figuur 5.56 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Diospyros mespiliformis-Rhus gueinzii*-boomveld

HOOFSTUK 6

PLANTGEMEENSAPPE, VELDTIPES EN BIOME - FLORISTIESE VERWANTSAPPE EN AFLEIDINGS

6.1 Inleiding

Die geskiedenis van stroomklassifikasie is deur Macan (1961), Hawkes (1975), Wasson (1989), Naiman *et al.* (1990) en Wadeson & Rowntree (1995) beskryf. Verskeie voorgestelde klassifikasiesisteme gebruik fisiese, chemiese en biologiese kriteria by 'n verskeidenheid van ruimtelike skale. Meer onlangse klassifikasiesisteme is saamgestel deur van 'n hierargiese benadering gebruik te maak wat kenmerke by 'n verskeidenheid van skale, wat van streek tot mikrohabitat varieer, inkorporeer (Heritage *et al.* 1997).

'n Hierargiese klassifikasiesisteem kan 'n "bo na onder" of 'n "onder na bo" benadering volg. Rowntree & Wadeson (1997) volg 'n "bo na onder" benadering in metodiek tydens die saamstel van 'n hierargiese geomorfologiese model. Beide benaderings kan voor- en nadele hê. Heritage *et al.* (1997) beweer dat die "bo na onder" hierargiese benadering problematies is. Hierdie probleem is die sigbaarste wanneer 'n rivierklassifikasie toegepas word op 'n riviersisteem waar die eienskappe van die opvanggebied baie verskil van die opvanggebiede van riviere waarop die klassifikasiesisteem ontwikkel is. Riviermorfologie word tans omvangryk gebruik en/of geïnkorporeer in rivierklassifikasiesisteme. 'n Voorbeeld van so 'n hierargiese sisteem wat vir rivierklassifisering ontwikkel is, word in Figuur 10.1 weergegee (Kleynhans & Hill 1998).

Die onderskeie hierargiese vlakke verteenwoordig verskillende vlakke van inligting by verskillende ruimtelike skale. Hoe kleiner die skaal, met ander woorde hoe growwer die indeling, hoe minder spesifieke inligting is daar oor die algemeen en hoe meer variasie word ingesluit. Die hierargiese voorstelling van Kleynhans & Hill (1998) beskou oewerplantegroei as 'n biologiese segment tesame met vis- en invertebraatspesies. Die voorstelling van oewerplantegroei as 'n biologiese segment verwys na 'n ruimtelike skaal waar mikrohabitat identifisering moontlik is. Binne die raamwerk van 'n hierargiese plantegroei-klassifikasiesisteem word plantegroeigroeperings, bekend as biome, op nasionale vlak voorgestel.

Plantegroei-eenhede varieer in omvang na gelang van die skaal waarby 'n studie gedoen en die plantegroei gekarteer is. Hoe groter die skaal van opname, hoe meer detail word verkry en hoe fyner die plantegroei-indeling. Plantegroei by 'n groot ruimtelike skaal, waar mikrohabitate soos alluviale landvorms karteerbaar is, verteenwoordig dus plantgemeenskappe met beperkte floristiese variasie in vergelyking met plantgemeenskappe wat by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000 gekarteer is en waar hierdie eenhede omvangryke floristiese variasie kan insluit.

Daar word aanvaar dat alluviale landvorms, wat mikrohabitate van hierdie plantegroei-eenhede verteenwoordig by 'n ruimtelike skaal van 1:10 000 of selfs groter identifiseerbaar is na gelang van die omvang van hierdie eenhede. Hierdie landvorms en die hidrologiese prosesse, wat met die totstandkoming van hierdie landvorms geassosieer is, speel 'n direkte rol by die verspreiding van plantspesies. Dit blyk uit hierdie studie, wat by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000 gedoen is, dat dit oorwegend kruidagtige plante is, wat ondermeer verskeie pioniers- en onkruidspesies insluit, wat op die laerliggende alluviale landvorms, soos alluviale deposito's ("depositional bars") en kanaaldeposito's ("channel bars en channel shelves") aangetref word.

Die gelaagde meerjarige houtagtige komponent wat kenmerkend van die riviersisteem is, word oorwegend met die makrokanaalbanke, eilande en voormalige eilande in die makrokanaal geassosieer. Hierdie plantegroei word nie tot dieselfde mate beïnvloed deur korttermyn alluviale prosesse nie en word nie blootgestel aan oorspoeling tot dieselfde mate as die laerliggende alluviale landvorms nie. Hierdie plante word moontlik eerder deur prosesse wat die morfologie van die rivierbanke oor die langtermyn verander, met in agneming die minimum waterbehoefte van hierdie plantegroei, beïnvloed. Dit is dus nie alleen die keuse van 'n ruimtelike skaal wat van belang is by studies wat oewerplantegroei behels nie, maar ook tydskaal omdat die plantegroei met onderskeidelik die laerliggende alluviale landvorms en die hoërliggende makrokanaalbanke, eilande en voormalige eilande geassosieer, moontlik die produk is van omgewingsveranderlikes by verskillende tydskaal.

Die fokus van hierdie studie verskil van bogenoemde studies en benaderings in die sin dat dit nie 'n poging is om die rivier, met al die onderskeie komponente van belang, te klassifiseer nie, maar eerder fokus op die klassifikasie van die oewerplantegroei met die hoërliggende areas insluitend die makrokanaalbank geassosieer. Tydens die klassifikasieproses is 'n totaal

van 17 plantgemeenskappe geïdentifiseer. Die oewerplantegroei word by veldtipeskaal verdeel in vier veldtipes (Acocks 1988) en in twee biome by 'n skaal van 1:10 000 000 (Rutherford & Westfall 1986). Die floristiese en habitatbeskrywings van die plantgemeenskappe word in Hoofstukke 4 en 5 onderskeidelik weergegee.

Die geïdentifiseerde plantgemeenskappe, met kenmerkende diagnostiese spesiegroepe, bespreek in Hoofstukke 4 en 5 verteenwoordig duidelik afgebakende plantegroei-eenhede by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000. Ondanks die feit dat hierdie plantgemeenskappe floristies van mekaar verskil, is daar verskeie plantspesies of kombinasies van plantspesies wat nie beperk is tot 'n enkele plantgemeenskap, veldtipe of bioom nie. Hierdie plantspesies verteenwoordig 'n verspreidingsgradient, hetsy as gevolg van omgewingsveranderlikes of faktore soos versteuring en illustreer onderlinge floristiese verwantskappe tussen die geïdentifiseerde plantgemeenskappe.

Die doel van hierdie hoofstuk is om floristiese verwantskappe te ondersoek en uit te lig en sluit in :

- onderlinge floristiese verwantskappe tussen die geïdentifiseerde oewerplantgemeenskappe;
- floristiese verwantskappe tussen biome wat kenmerkend van die makrokanaal is;
- floristiese verwantskappe tussen die veldtipes wat kenmerkend van die makrokanaal is; en
- floristiese verwantskappe tussen die plantegroei van die makrokanaal en die terrestriële plantegroei in die opvanggebied deur die data van hierdie studie te vergelyk met veldtipe data.

'n Sinoptiese klassifikasie, wat op die totale floristiese data (beide Grasveld- en Savannebiome) gebaseer is, is uitgevoer. In 'n sinoptiese formaat word die monsterpersele wat 'n plantgemeenskap verteenwoordig saamgegroepeer as 'n eenheid en gemiddelde kroonbedekkings word bepaal en omgeskakel na 'n vyfpunt skaal. 'n Sinoptiese tabel is dus die produk van 'n klassifikasieproses waartydens plantgemeenskappe gegroepeer word. Die sinoptiese tabel (Tabel 6.1, Aanhangsel 3) is die resultaat van 'n objektiewe klassifikasie waarop geen subjektiewe verfyning gedoen is nie. Hierdie benadering is gevolg met die uitsluitlike doel om te fokus op floristiese ooreenkomste en verskille, nie alleen tussen

plantgemeenskappe nie, maar ook tussen die biome en onderskeie veldtipes kenmerkend van die studiegebied.

Daar is duidelike strukturele verskille tussen die plantegroei van die Grasveld- en Savannebiom waar laasgenoemde gekenmerk word aan 'n tipies gelaagde voorkoms as gevolg van die teenwoordigheid van 'n groter verskeidenheid van groeivorms. Die vraag ontstaan – tot watter mate verskil die makrokanaal floristies tussen grasveld en savanne? Kan hierdie verskille primêr toegeskryf word aan die teenwoordigheid van 'n dominerende houtagtige komponent of is daar wesenlike floristiese verskille in die samestelling van die kruid- en grasstratums?

Acocks (1988) verdeel die terrestriële veld van Suid-Afrika in floristiese groeperings, bekend as veldtipes by 'n skaal van 1: 1 500 000. By hierdie ruimtelike skaal vorm die plantegroei wat met riviersisteme geassosieer is deel van die groter eenhede/veldtipes. Tot watter mate korreleer oewerplantgemeenskappe by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000 met die voorgestelde grense van veldtipes?

Die kompleksiteit van die funksionering van riviersisteme is al herhaaldelik beklemtoon. Hierdie longitudinale ekosisteme word gekenmerk aan 'n eiesoortige plantegroei, gewoonlik visueel onderskeibaar van die omliggende terrestriële plantegroei. Hoe uniek is hierdie plantegroei in terme van floristiese samestelling indien hierdie plantegroei vergelyk word met die omliggende plantegroei aangetref in die onderskeie veldtipes? Om hierdie vrae te ontleed is enkele monsterpersele van Acocks (1988) binne die onderskeie veldtipes wat die rivier kruis en teenwoordigend is van die omliggende terrestriële veld geselekteer en met floristiese data van die huidige studie vergelyk. Die floristiese verwantskappe tussen die oewerplantegroei en die omliggende veldtipes word in punt 6.5 bespreek en die gestelde vrae word in die bespreking beantwoord.

6.2 Floristiese verwantskappe tussen die oewerplantgemeenskappe

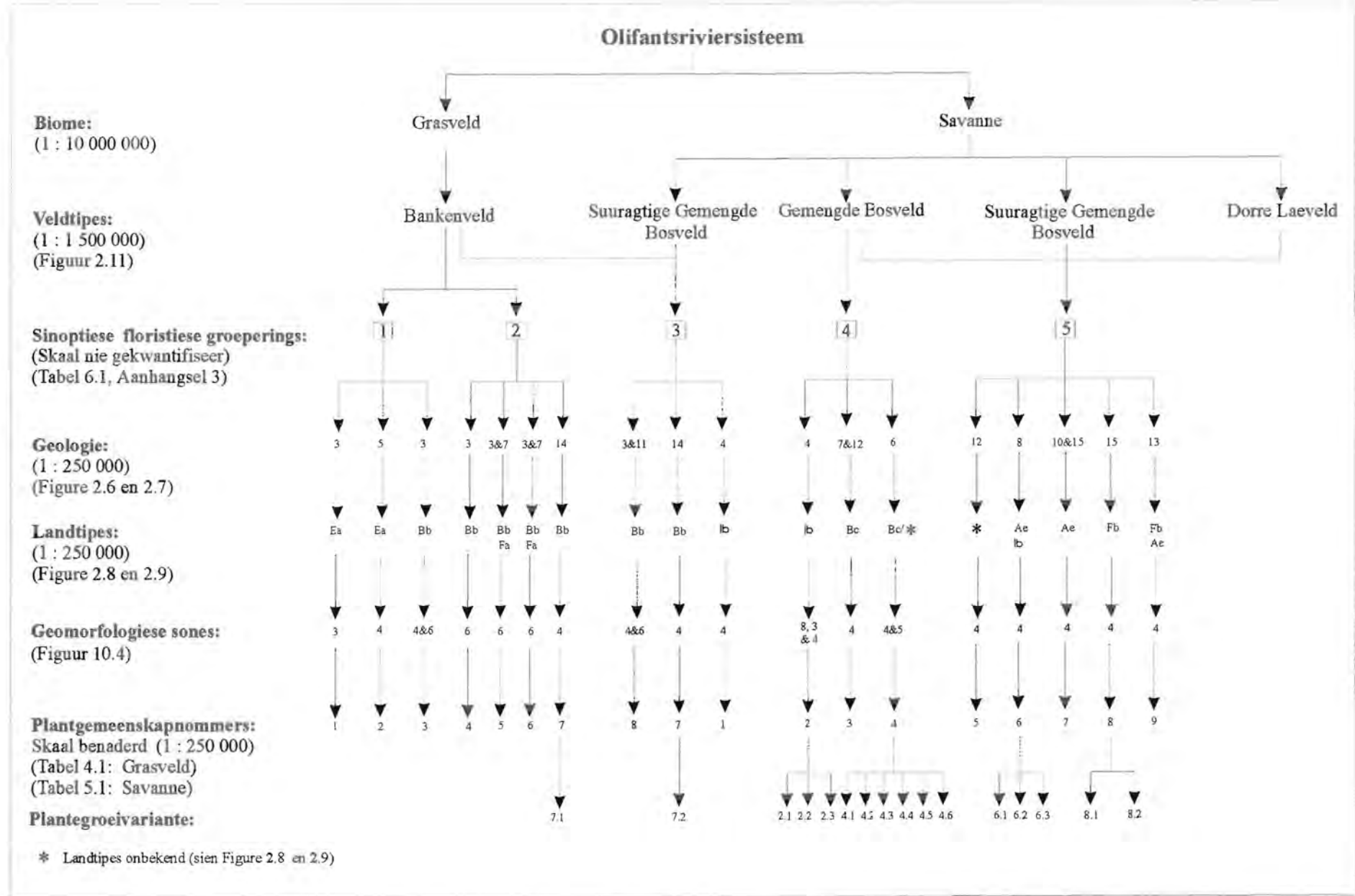
In ekologiese plantegroeistudies word die begrip “algemene spesie” gereeld gebruik as daar verwys word na 'n plantspesie wat wydverspreid in 'n bepaalde area aangetref word. Hierdie begrip is skaalafhanklik of afhanklik van die grootte van die bepaalde area wat ondersoek

word. Verskillende plantspesies se omgewingsbehoefte verskil. 'n Plantspesie kan beskou word as 'n algemene spesie binne 'n bepaalde veldtipe, maar is moontlik 'n plantspesie met 'n betreklik klein verspreiding indien daar in die breë na al die veldtipes gekyk word. Net so is daar groeperings van plantspesies wat assosieer binne bepaalde verspreidingsgrense.

Daar word algemeen in die literatuur verwys na die “opportunistiese aard” van sekere plantspesies, ook bekend as pioniersplante. Hierdie gewoonlik eenjarige plante beset ontblote grond en lokaal versteurde areas en word gereeld wydverspreid aangetref. Dit wil voorkom of hierdie plantspesies 'n wye toleransie het ten opsigte van omgewingsbehoefte. Is die primêre behoefte by hierdie plantspesies nie moontlik 'n kompetisiefaktor nie? Meerjarige plantspesies, veral houtagtige plantspesies waarvan die verspreiding meer beperk is, weerspieël die omgewing. Soos in die geval van terrestriële plantegroei-eenhede is daar opvallende onderlinge floristiese verskille, maar ook floristiese ooreenkomste tussen plantegroei-eenhede (plantgemeenskappe) wat met riviersisteme geassosieer is.

Die sinoptiese tabel (Tabel 6.1, Aanhangel 3) waarin 'n totaal van vyf floristiese groeperings geïdentifiseer is, bevestig die mate van floristiese ooreenkomste onderling tussen die geïdentifiseerde oewerplantgemeenskappe. Die agt plantgemeenskappe wat in die Grasveldbloom geïdentifiseer is word oorwegend in twee floristiese groeperings geklassifiseer (Tabel 6.1, Aanhangel 3) in die sinoptiese formaat op grond van floristiese verwantskappe, wat beide floristiese ooreenkomste en verskille illustreer (Figuur 6.1). Grasveld plantgemeenskappe 1, 2 en 3 word nie soseer van grasveld plantgemeenskappe 4, 5, 6, 7 en 8 onderskei op grond van die afwesigheid van bepaalde eiesoortige plantspesies beperk tot hierdie drie plantgemeenskappe nie, maar eerder die soortgelyke afwesigheid van die plantspesies in spesiegroepe 1 en 4 (Tabel 6.1, Aanhangel 3).

Die kruidspesies *Oenothera rosea*, *Rumex crispus* en grasspesies *Setaria pallide-fusca*, *Agrostis lachnantha* var. *lachnantha*, *Brachiaria brizantha*, *Paspalum dilatatum* en biesiespesies *Cyperus fastigiatus* en *Mariscus congestus* word redelik algemeen teenaan die rand van die aktiewe kanaal en laerliggende makrokanaalbanke by grasveld plantgemeenskappe 4, 5, 6, 7 en 8 (floristiese groepering 2) aangetref, maar is afwesig by grasveld plantgemeenskappe 1, 2 en 3 (floristiese groepering 1; Tabel 6.1, Aanhangel 3). Spesiegroep 2, wat onder andere die grasspesies *Eragrostis capensis*, *Setaria nigrirostris*, *Cymbopogon plurinodes* en kruidspesies *Helichrysum rugulosum*, *Berkheya binnatifida* en



Figuur 6.1 'n Hierargiese onderverdeling van plantegroei (by verskillende ruimtelike skale) met geassosieerde geologiese formasies, landtipes en geomorfologiese sones.

Oxalis obliquifolia insluit, illustreer die onderlinge floristiese ooreenkoms tussen floristiese groeperings 1 en 2. Hierdie plantspesies word oorwegend aangetref bo-op die makrokanaalbanke en kan tot 'n groot mate beskou word as 'n uitvloeisel van die omliggende vogtige terrestriële grasveld.

Die struik *Rhus gerrardii* (spesiegroep 8) en *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* (spesiegroep 13; Tabel 6.1, Aanhangsel 3) kenmerkend van floristiese groepering 2 (grasveld plantgemeenskappe 4, 5, 6 en variant 7.1) is afwesig by floristiese groepering 1 (grasveld plantgemeenskappe 1, 2 en 3) en bevestig die floristies strukturele verskille en ontwikkeling van 'n makrokanaal gekenmerk deur die aanwesigheid van 'n houtagtige komponent vanaf die oorsprong (grasveld plantgemeenskap 1) in 'n stroom-af rigting. Floristiese groepering 3 verteenwoordig grasveld plantgemeenskappe 7 (variant 7.2) en 8 en savanne plantgemeenskap 1 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3). Die bome *Acacia dealbata* en *Rhus lancea* (spesiegroep 3; Tabel 6.1, Aanhangsel 3) is oorwegend beperk tot hierdie floristiese groepering en oorgang vanaf die Grasveld- na die Savannebloom.

Floristiese groepering 4 verteenwoordig savanne plantgemeenskappe 2, 3 en 4 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3). Ondanks verskeie floristiese ooreenkomste met beide die plantgemeenskappe aangetref in die Grasveldbloom en savanne plantgemeenskappe 5, 6, 7 en 8 (floristiese groepering 5; Tabel 6.1, Aanhangsel 3) verskil savanne plantgemeenskappe 2, 3 en 4 floristies opvallend van die ander geïdentifiseerde plantgemeenskappe. Plantspesies van spesiegroep 6 is oorwegend beperk tot hierdie drie savanne plantgemeenskappe en illustreer die onderlinge floristiese ooreenkomste tussen savanne plantgemeenskappe 2, 3 en 4. Die plantspesies in spesiegroep 7 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3) illustreer die floristiese ooreenkoms tussen die grasveld plantgemeenskappe (floristiese groepering 3) stroom-af van Witbankdam (Figuur 4.1) en savanne plantgemeenskappe 2, 3 en 4 wat strek tot in die omgewing van die Burgersfort-Pietersburg nasionale pad (Figure 5.1a-d). Die grasspesies *Themeda triandra*, *Setaria sphacelata* var. *sphacelata* en biesiespesie *Cyperus longus* var. *tenuiflorus* (spesiegroep 9; Tabel 6.1, Aanhangsel 3) het 'n wye verspreiding en word met 'n groot gedeelte van die Olifantsriviersisteem, uitgesonderd savanne plantgemeenskappe 5, 6, 7, 8 en 9 geassosieer.

Spesiegroep 10 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3) toon die plantspesies wat oorwegend tot savanne plantgemeenskappe 5, 6, 7, 8 en 9 (floristiese groepering 5) beperk is. *Faidherbia albida*,

Diospyros mespiliformis, *Ficus sycomorus*, *Trichilia emetica* subsp. *emetica* en *Acacia robusta* subsp. *clavigera* is enkele van die opvallende boomspesies wat kenmerkend is van die rivier vanaf die Burgersfort-Pietersburg nasionale pad tot by Mamba in die Laeveld. Die verklaarde onkruid *Xanthium strumarium* domineer die laagliggende alluviale landvorms by savanne plantgemeenskappe 5, 6, 7, 8, en 9. Die plantspesies vervat in spesiegroep 11 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3) dui op floristiese verwantskappe tussen die savanne plantgemeenskappe gegroeper in floristiese groeperings 4 en 5. Hierdie plantspesies, wat onder andere die ongewenste plante *Datura stramonium*, *Ricinus communis* en *Melia azedarach* insluit, het 'n wye verspreiding in die makrokanaal van die Olifantsrivier en is kenmerkend van die rivieroewers in die Savannebloom.

6.3 Floristiese verwantskappe tussen biome wat kenmerkend van die makrokanaal is

Daar is, soos in die geval van terrestriële veld, opvallende floristies strukturele verskille tussen die oewerplantegroei wat met onderskeidelik die Grasveld- en Savannebloom geassosieer is (sien Hoofstuk 2 – klimaat). Die makrokanaal van die Olifantsrivier in die Grasveldbloom word oorwegend aan die teenwoordigheid van gras-, kruid- en biesiespesies gekenmerk. In sekere areas word enkele dwergstruik en struikspesies aangetref. Die voorkoms van houtagtige plantegroei word in baie gevalle met die teenwoordigheid van 'n bogrondse klipbedekking geassosieer.

Die makrokanaalbanke van die Olifantsriviersisteem stroom-af van Witbankdam word aan die voorkoms van enkele groot struik en bome gekenmerk. Dit is veral *Diospyros lycioides* subsp. *sericea*, *Celtis africana*, *Rhus pyroides* var. *pyroides*, *Maytenus heterophylla*, *Ziziphus mucronata*, *Rhus gerrardii*, *Acacia dealbata* en tot 'n mate *Rhus lancea* wat bydrae tot die gelaagde voorkoms van die makrokanaal van die Olifantsrivier in die Grasveldbloom. Die voorkoms van hierdie plantspesies dra nie alleen by tot die floristies strukturele ooreenkoms van die Grasveldbloom in die genoemde area met die Savannebloom nie, maar dui ook op floristiese ooreenkomste vanwee die verspreiding van hierdie plantspesies in die Savannebloom.

Die oewerplantegroei van die Olifantsriviersisteem in die Grasveldbloom is besonder in die opsig dat daar 'n wye verskeidenheid plantspesies, wat oorwegend grasse en kruid insluit, in

hierdie gedeelte van die makrokanaal aangetref word wat afwesig of swak teenwoordig is in die makrokanaalgedeelte met die Savannebioom geassosieer. Plantspesies van spesiegroepe 1, 2, 3, 4 en 5 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3) word, ondanks enkele voorkomste in savanne plantgemeenskappe, primêr met die makrokanaal van die Olifantsrivier in die Grasveldbioom geassosieer. Die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem word floristies onderskei van die Grasveldbioom deur onder andere plantspesies van spesiegroepe 6, 10, 11 en 12 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3). Ondanks die floristiese verskille, beide in plantegroeistruktuur en spesiesamestelling is daar verskeie plantspesies en groeperings van plantspesies wat 'n floristiese gradient verteenwoordig en beide met die makrokanaal van die Grasveld- en Savannebiome geassosieer word (Spesiegroepe 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13 en 14; Tabel 6.1, Aanhangsel 3). Met die uitsondering van enkele houtagtige plantspesies is dit oorwegend gras- kruid- en biesiespesies wat gemeenskaplik by beide biome aangetref word. Verskeie van die kruidspesies met 'n wye verspreiding, onder andere *Tagetes minuta*, *Schkuhria pinnata*, *Verbena bonariensis* en *Conyza albida* kan beskou word as opportunistiese pioniersplante wat moontlik 'n versteuringsgradient illustreer.

6.4 Floristiese verwantskappe onderling tussen veldtipes wat kenmerkend van die makrokanaal is

Daar is vier veldtipes naamlik Bankenveld, Suuragtige Gemengde Bosveld, Gemengde Bosveld en Dorre Laeveld (Acocks 1988) waardeur die Olifantsrivier vloei en wat met die omliggende opvanggebied geassosieer word (Figure 2.11 & 6.1). Die Olifantsriviersisteem vanaf die oorsprong in die Breyten-omgewing tot op die plaas Mooifontein noord van Witbank (Figuur 4.1) word beskou as deel van die Grasveldbioom en sluit 'n enkele veldtipe by 'n skaal van 1:1 500 000, bekend as Bankenveld (Veldtipe 61, Acocks 1988), in. Daar is verskeie floristiese ooreenkomste en verskille tussen die plantgemeenskappe van hierdie gedeelte van die Olifantsriviersisteem, soos bespreek in punt 6.2.

Die floristiese ooreenkoms tussen grasveld plantgemeenskappe 7 (variant 7.2) en 8 (Bankenveld) en savanne plantgemeenskap 1 (Suuragtige Gemengde Bosveld) word in die sinoptiese tabel (Spesiegroep 3; Tabel 6.1, Aanhangsel 3) geïllustreer. Dit is opvallend dat die verklaarde indringer *Acacia dealbata* oorwegend beperk is tot hierdie smal oorgangsona vanaf die Grasveld- na die Savannebioom. Grasveld plantgemeenskap 7 (variant 7.2), wat

beperk is tot smal diabaas intrusies stroom-af van Doringpoortdam in die Witbank-omgewing, word aan 'n gelaagde voorkoms as gevolg van die teenwoordigheid van verskeie houtagtige plantspesies gekenmerk. Die houtagtige plantspesies *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata*, *Maytenus heterophylla*, *Rhus pyroides* var. *pyroides*, *Acacia karroo* en *Celtis africana* word by beide grasveld plantgemeenskap 7 (variant 7.2)(Bankenveld) en savanne plantgemeenskap 1 (Suuragtige Gemengde Bosveld) aangetref en illustreer die floristiese verwantskap tussen hierdie twee veldtipes met die riviersisteem geassosieer.

Hierdie floristiese ooreenkoms kan moontlik, ondanks verskille in onderliggende geologiese moedermateriaal, aan die bogrondse klipbedekking kenmerkend van die kanaalbed en makrokanaalbanke toegeskryf word. Hierdie oorgang in die plantegroei van die riviersisteem van Grasveldbloom (Bankenveld) na Savannebloom (Suuragtige Gemengde Bosveld) word as geomorfologiese sone 4 geklassifiseer (Figure 6.1 & 10.4) wat gedefinieer word as voetheuwels met 'n klipperige bed (Rowntree & Wadson 1998).

Die Gemengde Bosveld verteenwoordig daardie gedeelte van die Olifantsriviersisteem stroom-af van die Olifants-Klein Olifantsrivier-samevloeiing, strek tot in die omgewing van Penge en word aan die teenwoordigheid van vyf plantgemeenskappe (savanne plantgemeenskappe 2, 3, 4, 5 en gedeelte van 6)(Figure 5.1a-f & 6.1) gekenmerk. Savanne plantgemeenskappe 2, 3 en 4 (floristiese groepering 4; Tabel 6.1, Aanhangsel 3) wat ruimtelik met 'n lang afstand van die rivier geassosieer word het, ondanks opvallende floristiese verskille met die Bankenveld (spesiegroep 4) verskeie plantspesies in gemeen met laasgenoemde veldtipe. Plantspesies van spesiegroepe 7, 8 en 9 word gemeenskaplik aangetref by die Bankenveld en dié gedeelte van die Gemengde Bosveld kenmerkend van savanne plantgemeenskappe 2, 3 en 4.

Daar is verskeie floristiese variante geïdentifiseer en beskryf in hierdie gedeelte van die Olifantsrivier wat met die Gemengde Bosveld geassosieer is. Dit is egter opvallend dat hierdie gedeeltes van die Olifantsrivier, wat savanne plantgemeenskap 2 (3 variante) en savanne plantgemeenskap 4 (6 variante)(Figuur 6.1) verteenwoordig, in beide gevalle gekenmerk word aan 'n variasie in geklassifiseerde geomorfologiese sones. Ondanks die verskille in benaderings en skale gebruik tussen die klassifisering van geomorfologiese sones en klassifisering van die plantegroei is dit duidelik dat hierdie bepaalde gedeeltes van die Olifantsrivier wat geomorfologie en plantegroei betref redelik heterogeen is.

‘n Herhaling van die Suuragtige Gemengde Bosveld (Veldtipe 19, Acocks 1988) vind plaas tussen Penge en die Olifants-Steelpoortrivier-samevloeiing. Hierdie relatief smal strook Suuragtige Gemengde Bosveld met die rivieroewers geassosieer word by die huidige ruimtelike skaal van 1:250 000 beskou as ‘n variant (variant 6.3) van savanne plantgemeenskap 6 (Figuur 6.1). Ondanks die feit dat savanne plantgemeenskap 6, wat drie variante insluit, gekenmerk word aan beide plantegroei van die Gemengde Bosveld en Suuragtige Gemengde Bosveld, word hierdie gedeelte van die Olifantsrivier, soos in die geval van die Suuragtige Gemengde Bosveld met die Olifants-Klein Olifantsrivier-samevloeiing geomorfologies beskryf as voetheuwels met ‘n klipperige bed (geomorfologiese sone 4, Figure 6.1 & 10.4).

Floristiese groepering 5 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3) verteenwoordig plantegroei van die Gemengde Bosveld (savanne plantgemeenskappe 5 en 6 : variant 6.1 & 6.2), Suuragtige Gemengde Bosveld (savanne plantgemeenskap 6 : variant 6.3) en Dorre Laeveld (savanne plantgemeenskappe 7, 8 en 9) en illustreer die floristiese ooreenkomste tussen hierdie drie veldtipes. Die gedeelte van die Olifantsrivier aan die teenwoordigheid van savanne plantgemeenskappe 5, 6, 7, 8 en 9 gekenmerk is geklassifiseer as geomorfologiese sone 4 (Figuur 6.1).

Savanne plantgemeenskap 5 (Gemengde Bosveld) is tydens die klassifikasieproses saam met savanne plantgemeenskappe 7, 8 en 9 (Dorre Laeveld) gegroepeer (floristiese groepering 5; Tabel 6.1, Aanhangsel 3). Die afwesigheid van plantspesies in savanne plantgemeenskap 5, onder andere die boom- en struikspesies *Diospyros mespiliformis*, *Ficus sycomorus*, *Grewia villosa* var. *villosa*, *Trichilia emetica* subsp. *emetica*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera*, *Lonchocarpus capassa*, *Lannea schweinfurthii* var. *stuhlmannii*, *Grewia bicolor* var. *bicolor*, *Grewia flava*, *Combretum imberbe* en *Terminalia prunioides* illustreer die floristiese verskille tussen die Gemengde Bosveld en die Dorre Laeveld. Die Dorre Laeveld word deur savanne plantgemeenskappe 7, 8 en 9 verteenwoordig waar hierdie genoemde spesies redelik algemeen in die makrokanaal aangetref word.

Beide die gras/kruid- en houtagtige stratum van die Gemengde Bosveld, Suuragtige Gemengde Bosveld en die Dorre Laeveld toon, ondanks opvallende floristiese verskille, ‘n verskeidenheid van gemeenskaplike plantspesies. Spesiegroep 11 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3) illustreer die floristiese verwantskap tussen hierdie drie veldtipes. Spesiegroep 13 en 14

(Tabel 6.1, Aanhangsel 3) bevestig die floristiese ooreenkomste met die Bankenveld (Grasveldbloom) en die Stuuragtige Gemengde Bosveld, Gemengde Bosveld en Dorre Laeveld (Savannebloom). *Verbena bonariensis*, *Persicaria lapathifolia*, *Schkuhria pinnata* en *Tagetes minuta* is genaturaliseerde plantspesies wat wydverspreid in die makrokanaal van die Olifantsrivier aangetref word en weerspieël moontlik eerder 'n versteuringsgradient as 'n omgewingsgradient. Die opportunistiese aard van sulke spesies asook die ruimtelike verspreiding van saad na stroom-af gedeeltes van die rivier is moontlike redes vir die huidige verspreiding van hierdie plantspesies.

6.5 Floristiese verwantskappe tussen die makrokanaal-plantegroei en terrestriële plantegroei

Hoe eiesoortig of uniek is plantegroei wat met die makrokanaal van riviersisteme geassosieer word? Die vraag kan beantwoord word deur floristiese data van 'n bepaalde makrokanaal te vergelyk met floristiese data van die opvanggebied van daardie kanaal. Daar was twee bronne van data beskikbaar wat die terrestriële veld verteenwoordig het en wat oorweeg kon word vir die vergelyking met die floristiese data van die makrokanaal. Data van die huidige studie kon vergelyk word met veldtipe data of data van ander ekologiese studies wat in die opvanggebied uitgevoer is.

Die gebruik van data uit 'n aantal ekologiese studies het verskeie nadele. Eerstens was die aantal studies, die verspreiding van hierdie studies en die omvang van die studies redelik beperk. In baie gevalle was die ruimtelike skaal waarteen die studies uitgevoer is onbekend. Data-integriteit was 'n verdere probleem in die sin dat verskeie waarnemers die inligting ingewin het en waarnemers bevooroordeelings dus 'n groter rol sou speel as in die geval waar data deur 'n enkele waarnemer ingewin is. Aangesien daar reeds herhaaldelik na veldtipes in die verslag verwys is, daar floristiese data beskikbaar is vir die opvanggebied en die grense van hierdie eenhede bekend is, beide vir die opvanggebied en die makrokanaal, is daar besluit om veldtipe data te gebruik vir die floristiese vergelyking.

Die gebruik van veldtipe data hou, soos reeds genoem, verskeie voordele, maar ook nadele in. Die veldtipe data kan beskou word as historiese data en is ingewin ongeveer 50 tot 60 jaar gelede. Verskeie plantspesies het naamsveranderings ondergaan en hierdie veranderings sou

in ag geneem moes word tydens die vergelyking. 'n Verdere moontlike nadeel is die verskil in ruimtelike skale gebruik tydens die data-inwinning waar die huidige studie se plantegroei-opname by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000 gedoen is, terwyl veldtipes gemonster, karteer en beskryf is by 'n ruimtelike skaal van 1: 1 500 000 en dus aansienlike floristiese variasie sou insluit. Die veldtipe data is deur 'n enkele persoon ingewin. Dit het beperkte waarnemingsbevoordeling tot gevolg en lei tot 'n verhoging in data-integriteit.

Die Acocks monsterpersele naaste aan die Olifantsrivier, wat teenwoordig van die vier veldtipes met die riviersisteem geassosieer is, is geselekteer vir die floristiese vergelyking. Hierdie roudata is nie in 'n onverwerkte voormaat gepubliseer nie, maar is tans beskikbaar by die LNR-VWI¹. Vanweë 'n beperking in die aantal monsterpersele, veral in die Suuragtige Gemengde Bosveld en die Dorre Laeveld en die verspreiding van hierdie monsterpersele, is die floristiese vergelyking op 'n beperkte aantal monsterpersele uitgevoer (Tabel 6.2).

Tabel 6.2 Acocks monsterpersele verteenwoordigend van die onderskeie veldtipes met die Olifantsrivier geassosieer.

Veldtipe	Acocks monsterperseel nommer	Aantal geselekteerde monsterpersele
Bankenveld	447, 448, 449, 458, 542, 544	6
Suuragtige Gemengde Bosveld	595, 2510, 2897	3
Gemengde Bosveld	596, 836, 838, 2514, 2059	5
Dorre Laeveld	083, 826, 827	3

Daar is 'n totaal van 6 monsterpersele in die omliggende terrestriële Bankenveld geselekteer. Die beperkte omvang van die Suuragtige Gemengde Bosveld, asook die beperkte aantal Acocks monsterpersele wat met die Olifantsrivier geassosieer word, het veroorsaak dat slegs 3 persele gebruik is vir vergelyking met die oewerplantegroei in die Suuragtige Gemengde Bosveld. Daar is onderskeidelik vyf en drie monsterpersele geselekteer in die Gemengde Bosveld en Dorre Laeveld (Tabel 6.2). Die plantspesies van geselekteerde monsterpersele, verteenwoordigend van die omliggende terrestriële veld, is met die plantspesies van monsterpersele van die huidige studie vergelyk deur die data (in 'n sinoptiese formaat) te

¹ LNR-VWI (Plantegroei-ekologie Afdeling), P/S X05, Lynn East, 0039.

klassifiseer en 'n affiniteits-analise (PHYTOTAB-PC; Westfall 1990, 1997) uit te voer. Die affiniteits-analise is 'n komponent van die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket wat die plantegroei samestelling van verskillende datastelle vergelyk ten einde floristiese verwantskappe te illustreer (Bylae 6).

6.5.1 Bankenveld (Veldtipe 61)

'n Totaal van ses Acocks monsterpersele (Tabel 6.2) is in die omliggende opvanggebied, bekend as Bankenveld, geselekteer vir die floristiese vergelyking met die plantegroei wat teen die makrokanaalbanke en bo-op die banke van die Olifantsrivier aangeteken is. Die plantegroei bo-op die makrokanaalbanke, veral in die bo-lope van die Olifantsriviersisteem, is beskryf as teenwoordigend van die terrestriële grasveld (sien Hoofstuk 4).

Die affiniteits-analise toon 'n totaal van 24 gemeenskaplike plantspesies, wat beide in die opvanggebied en makrokanaal aangetref word (Tabel 6.3 & Bylae 6). Hierdie 24 plantspesies, wat 17 grasspesies insluit, verteenwoordig slegs 13% van die totale aantal plantspesies aangeteken in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem in die Bankenveld.

Tabel 6.3 Gemeenskaplike plantspesies teenwoordig in beide datastelle kenmerkend van die Bankenveld

Spesienaam	Sinoptiese waarde		Spesienaam	Sinoptiese waarde	
	Terrestriël (Acocks)	Makrokanaal (Huidige studie)		Terrestriël (Acocks)	Makrokanaal (Huidige studie)
<i>Heteropogon contortus</i>	3	2	<i>Ipomoea crassipes</i>	2	1
<i>Themeda triandra</i>	4	3	<i>Vernonia oligocephala</i>	2	1
<i>Cynodon dactylon</i>	3	3	<i>Alloteropsis semialata</i>	2	1
<i>Elionurus muticus</i>	3	2	<i>Eragrostis capensis</i>	2	2
<i>Cyperus marginatus</i>	2	2	<i>Harpochloa falx</i>	3	3
<i>Eragrostis gummiflua</i>	2	2	<i>Helichrysum rugulosum</i>	2	2
<i>Hyparrhenia hirta</i>	2	3	<i>Hypoxis rigidula</i>	3	1
<i>Brachiaria serrata</i>	4	1	<i>Setaria nigrirostris</i>	2	2
<i>Microchloa caffra</i>	3	1	<i>Tristachya leucothrix</i>	3	1
<i>Diheteropogon amplexans</i>	3	1	<i>Walafrida densiflora</i>	2	1
<i>Eragrostis plana</i>	3	3	<i>Ziziphus zeyheriana</i>	2	1
<i>Eragrostis curvula</i>	2	3	<i>Eragrostis racemosa</i>	4	1

* Die sinoptiese waarde verteenwoordig 'n konstandheidswaarde (vyf punt skaal)

Die grasspesies *Heteropogon contortus*, *Themeda triandra*, *Brachiaria serrata*, *Microchloa caffra*, *Diheteropogon amplexans*, *Eragrostis racemosa*, *Tristachya leucothrix*, *Eliomurus muticus* en *Alloteropsis semialata* toon egter 'n hoër konstandheidswaarde in die Acocks monsterpersele (terrestriële Bankenveld) as in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem. *Hypoxis rigidula* en *Walafrida densiflora* is die enigste twee kruidspesies wat gemeenskaplik aangeteken is. Die gemeenskaplike grasspesies *Themeda triandra*, *Eragrostis plana* en *Eragrostis curvula* word as algemene plantspesies beskou (spesiegroep 24, Tabel 4.1) en word wydverspreid aangetref. Verskeie plantspesies, onder andere die biesiespesies *Cyperus longus* var. *tenuiflorus*, *Cyperus fastigiatus*, grasspesies *Hemarthria altissima*, *Brachiaria brizantha* en kruidspesies *Oenothera rosea*, *Rumex crispus* en *Persicaria lapathifolia* word redelik algemeen teen die makrokanaalbanke en waterrand in die aktiewe kanaal aangetref, maar is nie deur Acocks in die ses geselekteerde monsterpersele aangeteken nie.

Daar kan in alle redelikheid beweer word dat, ondanks floristiese ooreenkomste tussen die makrokanaal en die omliggende Bankenveld, die plantegroei geassosieer met die riviersisteem 'n verskeidenheid van gras-, kruid-, biesie- en selfs struikspesies (*Rhus gerrardii* – beperkte verspreiding) insluit wat nie met die terrestriële veld geassosieer word nie en wat, indien hierdie spesies wel sou voorkom, in alle waarskynlikheid beperk sou wees tot habitats soos panne, vleie en dreineringsbane in onder andere die Bankenveld.

6.5.2 Suuragtige Gemengde Bosveld (Veldtipe 19)

Die Suuragtige Gemengde Bosveld vorm 'n smal strook wat die Olifantsrivier kruis (Figuur 2.11) noord van Witbank en herhaal in die omgewing van Penge (Figuur 6.1). Die beperkte aantal Acocks monsterpersele in hierdie veldtipe geassosieer met die onmiddellike opvanggebied van die Olifantsriviersisteem het teweeg gebring dat slegs 3 monsterpersele (Tabel 6.2) gebruik is vir die floristiese vergelyking met die oewerplantegroei. Die Suuragtige Gemengde Bosveld vorm deel van die Savannebloom en die plantegroei met die makrokanaal en die omliggende terrestriële veld in die opvanggebied geassosieer, het 'n gelaagde voorkoms.

Daar is 26 gemeenskaplike plantspesies aangeteken in die Acocks monsterperseeldata en die data van die huidige studie (Tabel 6.4 & Bylae 6). Hierdie 26 plantspesies verteenwoordig

18% van die totale aantal plantspesies, in die makrokanaal van die Olifantsrivier geassosieer met die Suuragtige Gemengde Bosveld, aangeteken.

Tabel 6.4 Gemeenskaplike plantspesies teenwoordig in beide datastelle kenmerkend van die Suuragtige Gemengde Bosveld

Spesienaam	Sinoptiese waarde		Spesienaam	Sinoptiese waarde	
	Terrestrieel (Acocks)	Makrokanaal (Huidige studie)		Terrestrieel (Acocks)	Makrokanaal (Huidige studie)
<i>Maytenus heterophylla</i>	3	4	<i>Cyperus marginatus</i>	3	3
<i>Themeda triandra</i>	4	3	<i>Eragrostis gummiflua</i>	2	2
<i>Cynodon dactylon</i>	2	3	<i>Hyparrhenia hirta</i>	2	2
<i>Panicum maximum</i>	3	4	<i>Acacia caffra</i>	3	2
<i>Sclerocarrya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	3	2	<i>Mundulea sericea</i>	2	2
<i>Dombeya rotundifolia</i>	3	2	<i>Acacia tortillis</i>	2	2
<i>Schkuhria pinnata</i>	3	2	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>sicula</i>	2	2
<i>Tagetes minuta</i>	3	3	<i>Chenopodium album</i>	2	2
<i>Acacia karroo</i>	3	2	<i>Conyza bonariensis</i>	2	2
<i>Alternanthera pungens</i>	2	2	<i>Sida rhombifolia</i>	2	2
<i>Grewia flava</i>	2	2	<i>Bidens bipinnata</i>	2	2
<i>Solanum panduriforme</i>	3	2	<i>Waltheria indica</i>	2	2
<i>Tribulus terrestris</i>	2	2	<i>Combretum molle</i>	2	2

* Die sinoptiese waarde verteenwoordig 'n konstandheidswaarde (vyf punt skaal)

Houtagtige plantspesies wat gemeenskaplik in die makrokanaal en omliggende terrestriële veld voorkom is *Maytenus heterophylla*, *Sclerocarrya birrea* subsp. *caffra*, *Dombeya rotundifolia*, *Acacia karroo*, *Grewia flava*, *Acacia caffra*, *Mundulea sericea*, *Acacia tortillis* en *Combretum molle* (Tabel 6.4). *Dombeya rotundifolia*, *Mundulea sericea* en *Combretum molle* word redelik algemeen geassosieer met areas in die terrestriële Suuragtige Gemengde Bosveld wat aan vlak klipperige gronde of die teenwoordigheid van 'n bogrondse klipbedekking gekenmerk word. Die makrokanaal van die riviersisteem, met hierdie veldtipe geassosieer, word oorwegend aan hoë klipbedekkings gekenmerk. Gemeenskaplike grasspesies sluit in *Themeda triandra*, *Cynodon dactylon*, *Panicum maximum*, *Eragrostis gummiflua* en *Hyparrhenia hirta*.

Die grasspesie *Themeda triandra* toon 'n hoër konstandheidswaarde in die Acocks-datastel (terrestriële Suuragtige Gemengde Bosveld) as in die makrokanaal. Hierdie grasspesie word op die hoërliggende gedeeltes van die makrokanaalbank, areas met minder ruie oewerbos en

oorgang na terrestriële veld aangetref. *Panicum maximum* is 'n grasspesie met 'n wye verspreiding en kom algemeen voor in verskeie veldtipes wat die Savannebloom verteenwoordig. Hierdie grasspesie word gewoonlik in skaduryke areas onder houtagtige plantegroei aangetref. Die oorwegend hoër digthede en kroonbedekking van die houtagtige oewerbosspesies met die gepaardgaande skadu-effek is moontlik verantwoordelik vir die hoër konstandheidswaarde van *Panicum maximum* in die makrokanaal as in die omliggende terrestriële Suuragtige Gemengde Bosveld.

Enkele boom- en struikspesies, wat met die makrokanaal in die Suuragtige Gemengde Bosveld geassosieer word, maar nie in die Acocks-datastel voorgekom het nie, sluit in *Combretum imberbe*, *Rhus pyroides* var. *pyroides*, *Ziziphus mucronata* subsp. *mucronata*, *Lonchocarpus capassa*, *Combretum erythrophyllum*, *Acacia ataxacantha*, *Fluggea virosa* subsp. *virosa*, *Diospyros mespiliformis*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera*, *Grewia hexamita*, *Ficus sycomorus*, *Grewia villosa* var. *villosa*, *Breonadia salicina* en *Trichilia emetica* subsp. *emetica*.

Die Suuragtige Gemengde Bosveld met die riviersisteem geassosieer in die omgewing van die Olifants-Klein Olifantsrivier-samevloeiing (savanne plantgemeenskap 1) verskil floristies opvallend van die Suuragtige Gemengde Bosveld met die riviersisteem geassosieer in die omgewing van Penge (savanne plantgemeenskap 6 : variant 6.3)(Tabel 5.1, Aanhangsel 2).

Dit is moontlik dat die plantegroei in die terrestriële veld wat deur Acocks (1988) beskryf is as Suuragtige Gemengde Bosveld ook heelwat floristiese variasie sal insluit, veral indien die ruimtelike skaal van 1:1 500 000 waarby hierdie veldtipe gekarteer is, in ag geneem word. Dit is dus moontlik dat die seleksie van drie persele (Tabel 6.2) vir die floristiese vergelyking nie noodwendig verteenwoordigend is van die Suuragtige Gemengde Bosveld nie. Die gebruik van 'n groter aantal Acocks persele kon moontlik 'n groter persentasie gemeenskaplike plantspesies tot gevolg gehad het.

6.5.3 Gemengde Bosveld (Veldtipe 18)

Die grootste gedeelte van die Olifantsrivier word gekenmerk aan plantegroei bekend as Gemengde Bosveld (Acocks 1988). Hierdie veldtipe strek vanaf die bergagtige terrein suid van Loskopdam tot in die omgewing van Penge (Figuur 2.11) Daar is 'n totaal van vyf Acocks monsterpersele (Tabel 6.2) in die opvanggebied geselekteer, kenmerkend van hierdie veldtipe, vir die floristiese vergelyking met die plantegroei aangeteken in hierdie studie.

Die affiniteits-analise toon 'n totaal van 51 gemeenskaplike plantspesies, wat beide in die opvanggebied en makrokanaal aangeteken is (Tabel 6.5 & Bylae 6). Alhoewel daar heelwat meer gemeenskaplike plantspesies tussen die terrestriële veld van die opvanggebied en die makrokanaal van die Olifantsrivier van hierdie veldtipe blyk te wees, verteenwoordig hierdie 51 plantspesies slegs 17% van die totale aantal plantspesies in die makrokanaal van die Olifantsrivier in die Gemengde Bosveld aangeteken. Drie-en tagtig persent van die plantspesies wat dus in die makrokanaal aangeteken is, is nie aangeteken in die omliggende terrestriële veld nie.

Ongeveer 41% van die gemeenskaplike plantspesies in beide die datastelle teenwoordig is bome, struik en dwergstruik. Die houtagtige spesies *Sclerocarya birrea* subsp. *caffra*, *Pappea capensis*, *Grewia flava*, *Peltophorum africanum*, *Acacia caffra*, *Berchemia zeyheri*, *Acacia nigrescens*, *Lannea discolor*, *Spirostachys africana* *Terminalia sericea*, *Acacia burkei*, *Boscia albitrunca*, *Elephantorrhiza burkei* en *Maytenus undata* toon egter 'n hoër konstandheidswaarde in die Acocks monsterpersele (terrestriële Gemengde Bosveld) as in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem.

Tabel 6.5 Gemeenskaplike plantspesies teenwoordig in beide datastelle kenmerkend van die Gemengde Bosveld

Spesienaam	Sinoptiese waarde		Spesienaam	Sinoptiese waarde	
	Terrestriël (Acocks)	Makrokanaal (Huidige studie)		Terrestriël (Acocks)	Makrokanaal (Huidige studie)
<i>Maytenus heterophylla</i>	2	3	<i>Hyperthelia dissoluta</i>	2	2
<i>Heteropogon contortus</i>	2	2	<i>Justicea flava</i>	2	2
<i>Themeda triandra</i>	2	2	<i>Lantana rugosa</i>	2	1
<i>Cynodon dactylon</i>	2	3	<i>Lippia javanica</i>	2	1

<i>Panicum maximum</i>	2	3	<i>Berchemia zeyheri</i>	2	1
<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	3	1	<i>Senna italica</i> subsp. <i>arachoides</i>	2	1
<i>Digitaria eriantha</i>	2	2	<i>Acacia nigrescens</i>	2	1
<i>Dombeya rotundifolia</i>	2	1	<i>Urochloa mosambicensis</i>	2	2
<i>Schkuhria pinnata</i>	2	2	<i>Enneapogon cenchroides</i>	2	2
<i>Tagetes minuta</i>	2	3	<i>Eragrostis nindensis</i>	2	1
<i>Eragrostis superba</i>	2	1	<i>Eragrostis lehmanniana</i>	2	2
<i>Acacia karroo</i>	2	3	<i>Maytenus tenuispina</i>	2	2
<i>Alternanthera pungens</i>	2	1	<i>Lannea discolor</i>	2	1
<i>Aristida canescens</i>	2	1	<i>Panicum deustum</i>	2	2
<i>Pappea capensis</i>	2	1	<i>Pupalia lappacea</i> var. <i>lappacea</i>	2	1
<i>Grewia flava</i>	2	1	<i>Spirostachys africana</i>	3	1
<i>Peltophorum africanum</i>	4	1	<i>Terminalia sericea</i>	2	1
<i>Solanum panduriforme</i>	2	2	<i>Acacia burkei</i>	2	1
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	2	1	<i>Acacia erioloba</i>	2	2
<i>Tribulus terrestris</i>	2	2	<i>Aristida adscensionis</i>	2	2
<i>Brachiaria nigropedata</i>	2	1	<i>Boscia albitrunca</i>	2	1
<i>Acacia caffra</i>	2	1	<i>Ehretia rigida</i>	3	1
<i>Chamaecrista mimosoides</i>	2	2	<i>Elephantorrhiza burkei</i>	2	1
<i>Leucas capensis</i>	2	2	<i>Mimusops zeyheri</i>	2	2
<i>Sida cordifolia</i>	2	2	<i>Maytenus undata</i>	2	1
<i>Solanum incanum</i>	2	1			

* Die sinoptiese waarde verteenwoordig 'n konstandheidswaarde (vyf punt skaal)

Enkele houtagtige plantspesies wat met die makrokanaal van die Olifantsrivier in die Gemengde Bosveld geassosieer word, maar nie in die Acocks datastel voorgekom het nie, sluit onder andere in *Rhus pyroides* var. *pyroides*, *Combretum erythrophyllum*, *Acacia ataxacantha*, *Fluggea virosa* subsp. *virosa*, *Ficus capreifolia*, *Croton megalobotrys*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera*, *Grewia hexamita*, *Acacia galpinnii*, *Faidherbia albida*, *Bridelia mollis*, *Acacia sieberiana* var. *woodii* en *Pavetta lanceolata*.

Verskeie van hierdie boom- en struikspesies soos *Rhus pyroides* var. *pyroides*, *Combretum erythrophyllum*, *Acacia ataxacantha*, *Fluggea virosa* subsp. *virosa*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera* en *Grewia hexamita* word gemeenskaplik aangetref in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem met beide die Suuragtige Gemengde Bosveld en Gemengde Bosveld geassosieer, maar is nie teenwoordig in die Acocks datastel wat die terrestriële plantspesies van hierdie twee veldtipes illustreer nie.

Grasspesies geassosieer met die makrokanaal van die Olifantsrivier in die Gemengde Bosveld, wat nie deur Acocks in die geselekteerde persele verteenwoordigend van die terrestriële veld aangeteken is nie, sluit onder andere in *Hemarthria altissima*, *Setaria*

verticillata, *Sporobolus pyramidalis*, *Brachiaria deflexa*, *Eragrostis pseudosclerantha*, *Miscanthus junceus*, *Eragrostis planiculmis*, *Sporobolus ioclados* en *Bothriochloa bladhi*.

6.5.4 Dorre Laeveld (Veldtipe 11)

Die opvanggebied van die Olifantsriviersisteam in die Laeveld vanaf Manoutsa Park tot by Mamba staan bekend as Dorre Laeveld (Acocks 1988)(Figuur 2.11). Daar is 'n beperkte aantal Acocks monsterpersele in die laeveld uitgeplaas. Hierdie beperking asook die verspreiding van hierdie monsterpersele het teweeg gebring dat slegs drie Acocks monsterpersele geselekteer is (Tabel 6.2) vir die floristiese vergelyking met die oewerplantegroei in hierdie veldtipe.

Daar is 20 gemeenskaplike plantspesies aangeteken in die Acocks monsterperseeldata en die data van die huidige studie in die Dorre Laeveld (Tabel 6.6 & Bylae 6). Hierdie 20 gemeenskaplike plantspesies verteenwoordig 10% van die totale aantal plantspesies aangeteken in die makrokanaal geassosieer met die Dorre Laeveld. Negetig persent van die plantspesies aangeteken in die makrokanaal van die Olifantsrivier in die Dorre Laeveld is dus nie teenwoordig in die terrestriële datastel van Acocks nie. Die oorgrote meerderheid (75%) van die gemeenskaplike plantspesies is teenwoordig in die houtagtige stratum wat die bome, struike en dwergstruike insluit. Die gemeenskaplike houtagtige plantspesies sluit onder andere in *Maytenus heterophylla*, *Sclerocarrya birrea* subsp. *caffra*, *Dombeya rotundifolia*, *Pappea capensis*, *Pelthophorum africanum*, *Sterculia rogersii*, *Grewia monticola*, *Combretum imberbe* en *Acacia nigrescens* (Tabel 6.6).

Tabel 6.6 Gemeenskaplike plantspesies teenwoordig in beide datastelle kenmerkend van die Dorre Laeveld

Spesienaam	Sinoptiese waarde		Spesienaam	Sinoptiese waarde	
	Terrestrieel (Acocks)	Makrokanaal (Huidige studie)		Terrestrieel (Acocks)	Makrokanaal (Huidige studie)
<i>Maytenus heterophylla</i>	2	4	<i>Sterculia rogersii</i>	2	1
<i>Heteropogon contortus</i>	3	2	<i>Grewia monticola</i>	2	2
<i>Panicum maximum</i>	3	4	<i>Combretum imberbe</i>	2	3
<i>Sclerocarrya birrea</i> subsp.	3	3	<i>Acacia nigrescens</i>	4	3

<i>caffra</i>					
<i>Digitaria eriantha</i>	2	3	<i>Rhus gueinzii</i>	2	2
<i>Dombeya rotundifolia</i>	3	1	<i>Acacia erubescens</i>	2	1
<i>Eragrostis superba</i>	3	2	<i>Euphorbia ingens</i>	2	1
<i>Pappea capensis</i>	2	2	<i>Lonchocarpus capassa</i>	2	3
<i>Pelthophorum africanum</i>	2	2	<i>Diospyros mespiliformis</i>	2	3
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	2	2	<i>Capparis tomentosa</i>	2	2

* Die sinoptiese waarde verteenwoordig 'n konstandheidswaarde (vyf punt skaal)

Daar is vyf gemeenskaplike grasspesies waarvan die gras *Panicum maximum*, soos in die geval van die ander savanne veldtipes, 'n hoër konstandheidswaarde in die makrokanaal as in die omliggende terrestriële veld toon.

Sterculia rogersii en *Ficus ingens*, waarvan die verspreiding in die makrokanaal oorwegend beperk is tot rotsagtige voethange en lokaal klipperige areas toon 'n laer konstandheidswaarde as in die omliggende opvanggebied verteenwoordig deur die drie geselekteerde Acocks monsterpersele. Die bome *Lonchocarpus capassa* en *Diospyros mespiliformis* kom gemeenskaplik voor in beide datastelle. Van Wyk (1988a) beweer dat beide hierdie boomspesies dwarsdeur die Nasionale Krugerwildtuin, wat Dorre Laeveld verteenwoordig, versprei is, maar dat die grootste konsentrasie van hierdie boomspesies teenwoordig is in die laagliggende streke langs riviere, insluitend vloedvlaktes en rivier- en spruitwalle.

Die posisie van Acocks monsterperseel 083 in die onmiddelijke gebied aangrensend die bo-lope van die Selati-rivier het teweeg gebring dat daar 'n groter mate van floristiese ooreenkoms verwag is tussen die Acocks datastel en Olifantsrivier-datastel binne hierdie veldtipe indien daar aanvaar word dat die posisie van die Acocks monsterperseel 083 akkuraat geplot is. Die relatief hoë konstandheidswaarde van *Lonchocarpus capassa* en *Diospyros mespiliformis* in die Acocks datastel illustreer moontlik die akkuraatheid van die monsterperseel se posisie. 'n Totaal van 27% van die plantspesies deur Acocks in die geselekteerde monsterpersele aangeteken stem ooreen met plantspesies aangeteken in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem. Hierdie mate van floristiese ooreenkoms is opvallend hoër as in die geval van die ander veldtipes (Bylae 6) wat moontlik daarop dui dat monsterperseel 826 (Tabel 6.2), wat in die nabye omgewing van die Blyderivier geleë is, plantspesies geassosieer met die laerliggende gedeeltes en makrokanaal insluit.

In teenstelling met die ander veldtipes is daar geen gemeenskaplike kruidspesies aangeteken nie. Daar sou, in die lig van bogenoemde posisies van die Acocks monsterpersele, asook as gevolg van die groot mate van floristiese ooreenkoms (27%) tussen die houtagtige- en grasspesies verwag word dat verskeie gemeenskaplike kruide teenwoordig sou wees. Dit wil voorkom of Acocks nie 'n omvattende floristiese opname by hierdie drie persele uitgevoer het nie, maar eerder op die houtagtige plantspesies gefokus het.

Enkele boom- en struikspesies wat met die makrokanaal van die Olifantsrivier geassosieer word, maar wat nie in die Acocks monsterpersele aangeteken is nie sluit in *Croton megalobotrys*, *Faidherbia albida*, *Spirostachys africana*, *Ficus sycomorus*, *Grewia villosa* var. *villosa*, *Trichillia emetica* subsp. *emetica*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera*, *Acacia ataxacantha*, *Combretum erythrophyllum*, *Fluggea virosa* subsp. *virosa*, *Breonadia salicina*, *Berchemia zeyheri* en *Schrebera alata*.

Verskeie van hierdie houtagtige plantspesies soos onder andere *Croton megalobotrys*, *Faidherbia albida*, *Acacia robusta* subsp. *clavigera*, *Acacia ataxacantha* en *Combretum erythrophyllum* word met beide die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem in die Gemengde Bosveld en Dorre Laeveld geassosieer, maar is nie deur Acocks in die geselekteerde monsterpersele wat die plantegroei van hierdie twee veldtipes verteenwoordig, aangeteken nie.

6.6 Bespreking

Die plantgemeenskappe wat in die makrokanaal geïdentifiseer is, waarvan sommige variasie insluit, verskil tot so 'n mate by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000 dat hierdie plantegroei-eenhede as afsonderlike eenhede beskou en beskryf kan word. Ondanks hierdie onderlinge floristiese verskille tussen die geïdentifiseerde plantgemeenskappe in beide die Grasveld- en Savannebiome is daar verskeie gemeenskaplike plantspesies en groeperings van plantspesies wat die onderlinge floristiese ooreenkomste illustreer (Tabel 6.1, Aanhangsel 3).

Die vraag ontstaan – tot watter mate verskil die makrokanaal floristies tussen grasveld en savanne? Kan hierdie verskille primêr toegeskryf word aan die teenwoordigheid van 'n dominerende houtagtige komponent of is daar wesenlike floristiese verskille in die

samestelling van die kruid- en grasstratums? Die Savannebloom het 'n tipiese gelaagde voorkoms as gevolg van die strukturele variasie veroorsaak deur die teenwoordigheid van 'n verskeidenheid houtagtige plantspesies wat nie in die Grasveldbloom aanwesig is nie. Daar is egter ook opvallende floristiese verskille tussen die kruid- en grasstratums van die onderskeie biome. Plantspesies wat oorwegend beperk is tot die Grasveldbloom gedeelte van die makrokanaal sluit 'n verskeidenheid gras- en kruidspesies, soos in Spesiegroepe 1, 2, 3 en tot 'n mindere mate spesiegroepe 4 en 5 (Tabel 6.1, Aanhangsel 3) geïllustreer, in. Net so is daar 'n groot aantal gras- en kruidspesies teenwoordig in die makrokanaal, waarvan die verspreiding beperk is tot die Savannebloom.

Beide biome word dus gekenmerk aan plantspesies wat eiesoortig is aan die riviersisteem binne die bepaalde bloomgrense. Diskontinuiteite in spesieverspreiding tussen die biome verteenwoordig, soos in die geval onderling tussen die onderskeie plantgemeenskappe, nie noodwendig 'n abrupte oorgang nie, maar in baie gevalle verteenwoordig die verspreiding van plantspesies eerder 'n kontinuum binne die onderskeie verspreidingsgrense. Hierdie kontinuum kan, in die geval van verskeie gras- en kruidspesies, toegeskryf word aan 'n versteuringsgradiënt en weerspieël die opportunistiese aard van hierdie spesies.

Verskeie plantspesies se verspreiding is tot so 'n mate beperk dat hierdie spesies as kenmerkend vir 'n bepaalde veldtipe beskou kan word, indien daar in ag geneem word dat veldtipes floristiese variasie by 'n skaal van 1:1 500 000 insluit. Die oorgang na aangrensende veldtipes is, soos in die geval van die plantgemeenskap- en bloomgrense nie noodwendig 'n goed gedefinieerde en abrupte oorgang nie as gevolg van 'n groot aantal plantspesies waarvan die verspreiding nie beperk is tot 'n bepaalde plantgemeenskap of veldtipe nie, maar eerder 'n kontinuum verteenwoordig met 'n verspreiding wat strek oor geologiese en geomorfologiese grense (Figuur 6.1).

Hoe uniek is die plantegroei wat met die makrokanaal van die riviersisteem geassosieer word in terme van floristiese samestelling indien hierdie plantegroei vergelyk word met die omliggende plantegroei aangetref in die onderskeie veldtipes? Daar kan met redelike sekerheid beweer word dat die plantegroei geassosieer met die makrokanaal ten opsigte van eiesoortigheid, in vergelyking met die omliggende terrestriële veld, uniek is. Die datastel van die huidige studie (makrokanaal) vergelyk met die datastel van Acocks (oorwegend terrestriële veld) het slegs onderskeidelik 13% (Gemengde Bosveld), 18% (Suuragtige

Gemengde Bosveld), 17% (Gemengde Bosveld) en 10% (Dorre Laeveld) ooreenstemming ten opsigte van spesiesamestelling getoon.

Ondanks verskeie moontlike tekortkominge in die benadering wat gevolg is ten einde die oewerplantegroei van die onderskeie veldtipes te vergelyk met die data deur Acocks ingewin, soos byvoorbeeld te min Acocks monsterpersele, die posisie van die persele, die omvangrykheid van die Acocks opname en spesienaamveranderings kan daar beweer word dat daar 'n groter floristiese ooreenkoms tussen die makrokanaal van die riviersisteem by opeenvolgende veldtipes is as wat daar floristiese ooreenkomste is tussen die makrokanaal en die omliggende terrestriële veld binne 'n bepaalde veldtipe.

HOOFSTUK 7

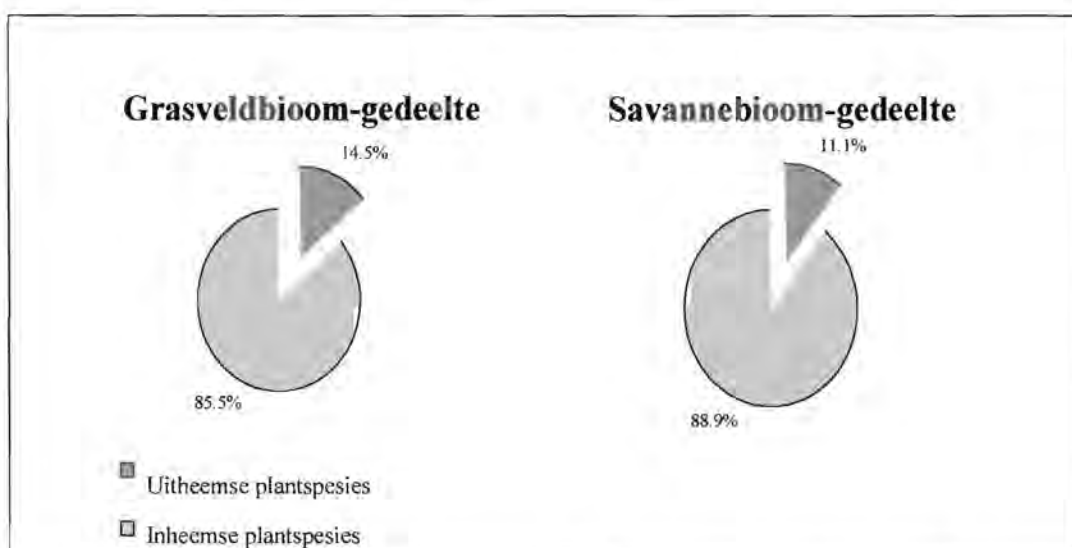
VERSPREIDING VAN UITHEEMSE PLANTSPEESIES, VERKLAARDE ONKRUIDSPEESIES EN VERKLAARDE INDRINGERPLANTSPEESIES IN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM

7.1 Uitheemse plantspesies

Die begrip uitheems verwys na plante wat deur die mens van buite Suid-Afrika ingevoer is, met ander woorde plantspesies wat nie oorspronklik in Suid-Afrika aangetref is nie. Die oorgrote meerderheid van hierdie plantspesies is genaturaliseer. Van Wyk (1988) definieer 'n genaturaliseerde plantspesie as 'n uitheemse plant wat gevestig het in 'n nuwe gebied waar dit onder natuurlike toestande suksesvol voortplant en versprei. Sommige van hierdie plantspesies is indringers wat, indien hulle nie beheer word nie, in staat is om groot areas te beset, die inheemse plantegroei te verdring en selfs die totale karakter van 'n ekosisteem te wysig of te verander.

Die uitheemse plantspesies wat in die oewersone van die Olifantsriviersisteem aangetref word, word onderverdeel in daardie spesies geassosieer met onderskeie plantgemeenskappe in die Grasveldbloom-gedeelte (Tabel 7.1) en daardie spesies geassosieer met die plantgemeenskappe aangetref in die Savannebloom-gedeelte (Tabel 7.2).

Dit is belangrik om in gedagte te hou dat die persentasie kroonbedekkings van die onderskeie uitheemse plantspesies soos in Tabele 7.1 en 7.2 weergegee die gemiddelde waardes binne die betrokke plantgemeenskappe voorstel. Die persentasie konstandheid weerspieël die getal relevès waarin die spesifieke plantspesie aangeteken is in verhouding tot die totale getal relevès wat die plantgemeenskap verteenwoordig. 'n Hoë gemiddelde kroonbedekking met 'n lae konstandheid dui op lokaal besette gebiede binne die plantgemeenskap terwyl 'n hoë konstandheid dui op 'n wye verspreiding binne die spesifieke plantgemeenskap.



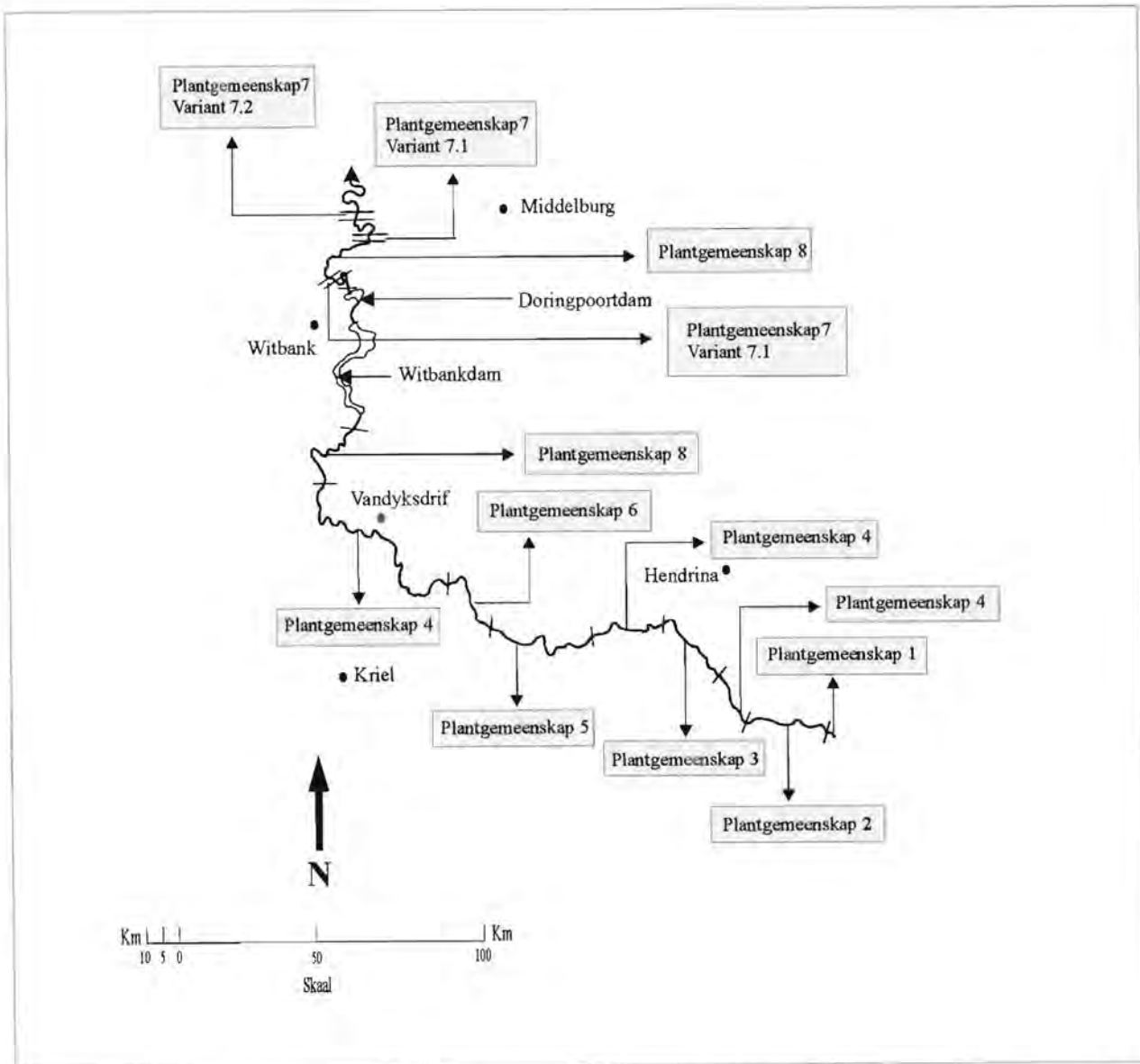
Figuur 7.1 Uitheemse plantspesies in verhouding tot die totale aantal plantspesies aangeteken in die Grasveld- en Savannebloom-gedeeltes van die Olifantsriviersisteem

7.1.1 Uitheemse plantspesies : Grasveldbloom-gedeelte

Daar is 'n totaal van 173 plantspesies aangeteken in 36 relevès verteenwoordigend van die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem. 'n Totaal van 14,5% van hierdie plantspesies is uitheems (Figuur 7.1).

Die oorgrote meerderheid uitheemse plantspesies in die grasveld-gedeelte is kruide (Tabel 7.1). In baie gevalle is die kruide genaturaliseerd, onopvallend en visueel meer aanvaarbaar as die bome en struik. Verskeie van hierdie kruidspesies is opportunistiese pionierplante wat lokale ontblote areas met die makrokanaalbanke geassosieer, beset. Daar kan aanvaar word dat die uitheemse plantspesies negatief kompeteer met die inheemse plantspesies.

Die uitheemse kruidspesies met die hoogste gemiddelde kroonbedekkings is *Bidens pilosa*, *Chenopodium album*, *Persicaria lapathifolia*, *Tagetes minuta* en *Verbena bonariensis* (Tabel 7.1). Die boomspesies *Acacia dealbata*, *Morus alba*, *Populus canescens*, *Salix babylonica* en struikspesies *Rubus fruticosus* en *Sesbania punicea* is die enigste houtagtige uitheemse plantspesies wat in die grasveld-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref is (Tabel 7.1).



Figuur 7.2 Verspreiding van die plantgemeenskappe in die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriversistiem (vir verdere inligting sien Figuur 4.1)

Tabel 7.1 Uitheemse plantspesies wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Grasveldbioom-gedeelte van die Olifantsriviersistiem aangetref word (GKB-gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Plantspesies	Gemeenskap/ variant nommer	GKB (%)	Konstandheid (%)
Bome:			
<i>Acacia dealbata</i>	7.2	12	75
	8	4	25
<i>Morus alba</i>	8	<1	50
<i>Populus canescens</i>	8	<1	25
<i>Salix babylonica</i>	6	<1	33
Struik:			
<i>Rubus fruticosus</i>	4	<1	14
<i>Sesbania punicea</i>	7.2	2	100
Kruide:			
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	7.2	<1	50
<i>Aster squamatus</i>	6	<1	17
<i>Bidens formosa</i>	4	<1	43
	5	<1	20
	6	<1	17
<i>Bidens pilosa</i>	7.2	2	50
	8	<1	25
<i>Chenopodium album</i>	7.2	3	25
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	4	<1	14
	7.2	<1	50
<i>Cirsium vulgare</i>	2	<1	25
	3	<1	50
	5	<1	60
	8	<1	75
<i>Conyza albida</i>	7.1	<1	50
	7.2	<1	100
	8	<1	50
<i>Gomphrena celosioides</i>	5	<1	20
<i>Lepidium virginicum</i>	5	<1	40
	7.2	<1	75
<i>Oenothera erythrosepala</i>	3	<1	100
<i>Oenothera rosea</i>	4	<1	14
	5	<1	60
	6	<1	50
	7.1	<1	50
	7.2	<1	50
	8	<1	100
<i>Persicaria lapathifolia</i>	3	<1	100
	4	<1	43
	5	<1	100
	6	2	100
	7.1	<1	50
	7.2	4	100
	8	3	75
<i>Physalis angulata</i>	7.2	<1	25
<i>Plantago virginica</i>	7.1	<1	50
<i>Rumex crispus</i>	4	<1	14
	5	<1	80
	6	<1	67
	7.2	<1	75
	8	<1	50
<i>Schkuhria pinnata</i>	4	<1	14

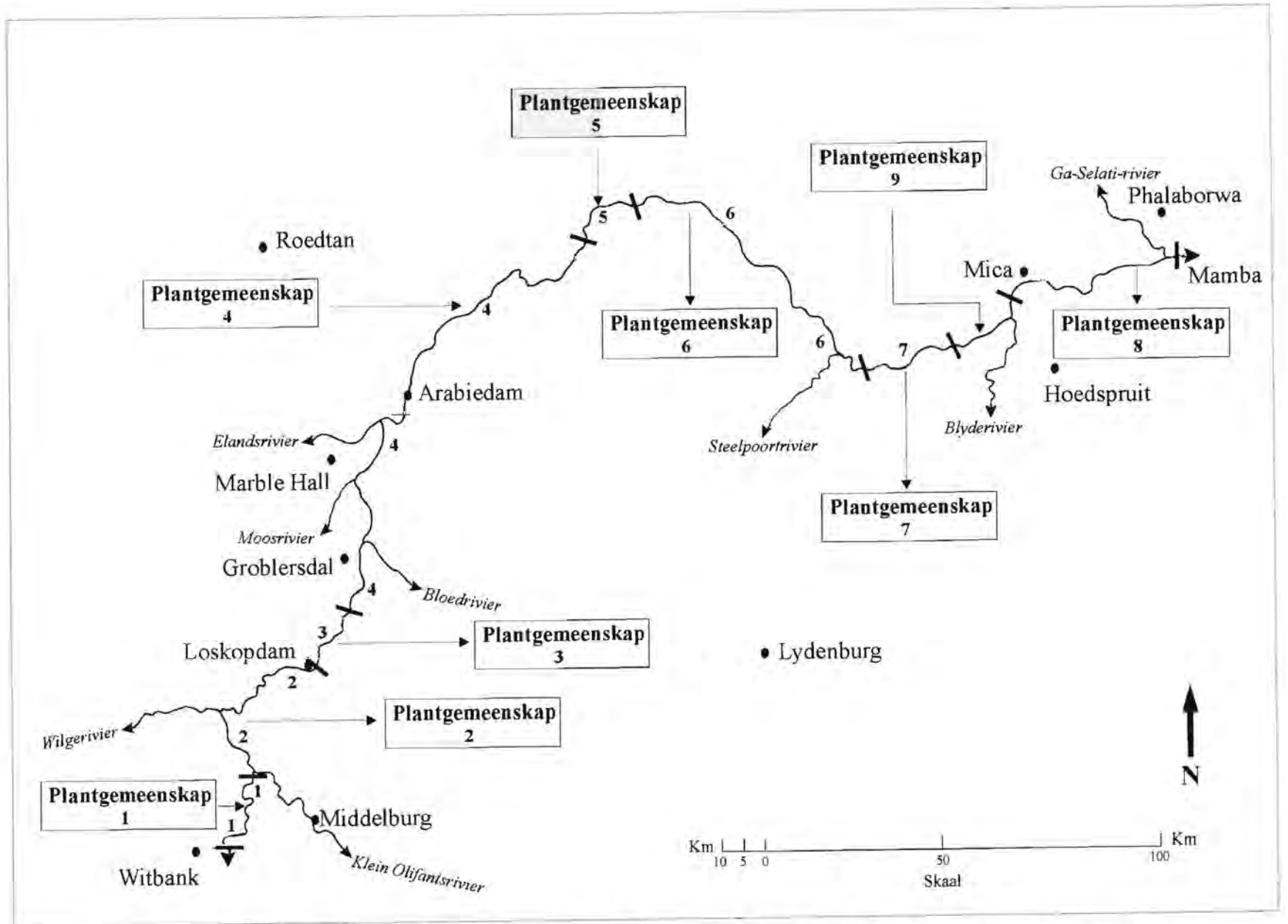
	5	<1	20
	6	<1	33
	7.2	<1	75
	8	<1	25
<i>Tagetes minuta</i>	2	<1	50
	3	<1	100
	4	<1	71
	5	<1	63
	6	1	67
	7.1	<1	100
	7.2	4	100
	8	4	100
<i>Verbena bonariensis</i>	3	<1	100
	4	<1	14
	5	<1	60
	6	<1	67
	7.1	<1	50
	7.2	<1	100
	8	3	100

Die boomspesie *Acacia dealbata*, toon gemiddelde kroonbedekkings van 12% en 4% onderskeidelik in variant 7.2 en plantgemeenskap 8 (sien Figuur 7.2 vir die verspreiding van die plantgemeenskappe en variante). *Sesbania punicea* is tans beperk tot variant 7.2 en het 'n gemiddelde kroonbedekking van 2%.

7.1.2 Uitheemse plantspesies : Savannebloom-gedeelte

Daar is 'n totaal van 450 plantspesies, wat 51 uitheemse spesies insluit (11,1% van die totaal), in 119 relevès in die oewersone van die Olifantsrivier in die Savannebloom aangeteken (Figuur 7.1). Die 51 uitheemse plantspesies bestaan uit sewe boom-, vyf struik-, ses dwergstruik-, 31 kruid- en twee grasspesies (Tabel 7.2).

Die boomspesie *Acacia dealbata* is tans tot plantgemeenskappe 1 en 2 beperk (Figuur 7.3) met gemiddelde kroonbedekkings van onderskeidelik 6% en <1%. *Melia azedarach* en *Nicotiana glauca* word in verskeie plantgemeenskappe aangetref en het 'n wye verspreiding in die oewersone van die Olifantsriviersisteam. Die boomspesie *Nicotiana glauca*, wat oorwegend met die kanaaldeposito's geassosieer word, het 'n konstandheid van 100% by plantgemeenskappe 7, 8 en 9 (Tabel 7.2).



Figuur 7.3 Verspreiding van die plantgemeenskappe in die Savanneboom-gedeelte van die Olifantsriviersisteesem (vir verdere inligting sien Figure 5.1a - g)

Die uitheemse kruid *Tagetes minuta* is 'n pionierspesie wat die vermoë besit om versteurde en/of oop grond kolle vinnig te beset. Hierdie kruid word algemeen in plantgemeenskappe 1 tot 5 aangetref. Indien daar in ag geneem word dat *Tagetes minuta* oor die algemeen 'n klein gemiddelde kroondeursnee (0,08-0,13 meter) het, verteenwoordig 'n gemiddelde kroonbedekking van 3%, soos bepaal vir hierdie kruidspesie in plantgemeenskap 1, 'n hoë digtheid.

Tabel 7.2 Uitheemse plantspesies wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word (GKB-gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Plantspesies	Gemeenskap-nommer	GKB (%)	Konstandheid (%)
Bome:			
<i>Acacia dealbata</i>	1	6	80
	2	<1	64
<i>Gleditsia triacanthos</i>	4	<1	4
<i>Melia azedarach</i>	3	2	50
	4	2	54
	5	<1	33
	6	<1	20
	7	<1	33
	8	<1	36
	9	<1	70
<i>Morus alba</i>	3	<1	25
	4	<1	21
<i>Nicotiana glauca</i>	6	2	90
	7	<1	100
	8	5	100
	9	1	100
<i>Populus canescens</i>	3	<1	13
<i>Prosopis velutina</i>	4	<1	4
Struike:			
<i>Lantana camara</i>	3	<1	13
	4	<1	18
	8	<1	50
<i>Ricinus communis</i>	2	<1	7
	4	<1	21
	5	<1	33
	6	<1	73
	7	<1	67
	8	2	79
	9	<1	90
<i>Sesbania punicea</i>	2	<1	13
	4	<1	25
	5	<1	33
<i>Solanum mauritianum</i>	4	<1	7
	7	<1	17
	8	<1	14
<i>Tamarix chinensis</i>	4	<1	7
Dwergstruike:			
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	4	<1	7
	6	<1	50

	7	<1	17
	8	<1	21
<i>Rubus cuneifolius</i>	4	<1	7
<i>Sesbania bispinosa</i> var. <i>bispinosa</i>	8	<1	57
<i>Senna occidentalis</i>	5	<1	67
	6	<1	50
	7	<1	83
	8	<1	43
	9	<1	50
<i>Solanum nigrum</i>	6	<1	20
	7	<1	33
	8	<1	14
<i>Solanum seafortianum</i>	4	<1	25
Kruide:			
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	4	1	57
	5	<1	100
	6	<1	70
	7	<1	83
	8	<1	71
	9	1	100
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>sicula</i>	4	<1	11
	6	<1	13
	8	<1	7
<i>Alternanthera sessilis</i>	4	<1	7
	6	<1	7
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	4	<1	4
<i>Agremone mexicana</i>	4	<1	14
	6	<1	57
	7	<1	33
	8	<1	57
<i>Bidens bipinnata</i>	6	<1	20
	7	<1	67
	8	<1	21
	9	<1	50
<i>Bidens pilosa</i>	1	<1	40
	2	<1	20
	6	<1	27
<i>Chenopodium album</i>	6	<1	27
	7	<1	33
	8	<1	29
	9	<1	50
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	6	<1	10
<i>Cirsium vulgare</i>	1	<1	20
	4	<1	4
<i>Cocculus hirsutus</i>	7	<1	17
<i>Conyza albida</i>	1	<1	80
	2	<1	40
	3	<1	38
	4	<1	11
	6	<1	43
	7	<1	67
	8	<1	14
	9	<1	50
<i>Conyza bonariensis</i>	6	<1	33
	7	<1	83
	8	<1	86
	9	<1	90
<i>Conyza canadensis</i>	8	<1	7
<i>Datura stramonium</i>	2	<1	7

	3	<1	25
	4	<1	18
	5	<1	67
	6	<1	57
	7	<1	67
	8	<1	50
	9	<1	50
<i>Euphorbia heterophylla</i>	4	<1	4
	7	<1	50
	9	<1	30
<i>Flaveria bidentis</i>	6	<1	83
	7	<1	83
	8	<1	100
	9	<1	100
<i>Gomphrena celosioides</i>	4	<1	43
	6	<1	3
	8	<1	7
	9	<1	20
<i>Lepidium virginicum</i>	1	<1	40
	2	<1	13
	4	<1	11
<i>Oenothera rosea</i>	1	<1	20
	6	<1	10
<i>Persicaria lapathifolia</i>	1	<1	80
	2	<1	60
	3	<1	13
	4	<1	21
	6	<1	53
	8	<1	36
	9	<1	10
<i>Richardia brasiliensis</i>	4	<1	4
<i>Rivinia humilis</i>	4	1	29
	5	<1	67
<i>Rumex crispus</i>	1	<1	20
<i>Schkuhria pinnata</i>	2	<1	33
	3	<1	50
	4	<1	29
	6	<1	37
	7	<1	50
	8	<1	7
	9	<1	10
<i>Senna obtusifolia</i>	8	<1	7
<i>Tagetes minuta</i>	1	3	80
	2	<1	80
	3	2	100
	4	1	86
	5	<1	100
	6	<1	37
	7	<1	33
	8	<1	64
	9	<1	50
<i>Verbena bonariensis</i>	1	<1	80
	2	<1	67
	3	3	100
	4	<1	43
	6	<1	43
	7	<1	17
	8	<1	57
	9	<1	20

<i>Xanthium spinosum</i>	6	<1	23
	9	<1	20
<i>Xanthium strumarium</i>	4	<1	11
	5	1	100
	6	6	97
	7	5	100
	8	3	100
	9	2	80
<i>Zinnia peruviana</i>	2	<1	13
	3	<1	38
	4	<1	4
Grasse:			
<i>Paspalum dilatatum</i>	2	<1	20
<i>Paspalum urvillei</i>	2	<1	7
	8	<1	43
	9	<1	20

Die kruidspesie *Xanthium strumarium* word, netsoos die boom *Nicotiana glauca*, met die kanaaldeposito's en laerliggende gedeeltes van die makrokanaalbank geassosieer. Die omvang van hierdie kruidspesie in terme van die gemiddelde kroonbedekking en persentasie konstandheid is hoog (Tabel 7.2) en in sommige areas word hierdie spesie verteenwoordig deur feitlik monotipiese stande.

Daar is deur oewer-eienaars in die omgewing van Phalaborwa, tydens die verkenning van die studiegebied gedurende 1994, beweer dat die indringer struik *Chromolaena odorata* besig is om in sekere areas van die oewersone van die Olifantsrivier te vervuil. Hierdie struikspesie is egter nie 'n enkele keer tydens die huidige studie aangeteken nie. Die afwesigheid van die struikspesie is nie as gevolg van swak monsterneming of die vloede gedurende 1996 nie. Hierdie plantspesie is ook nie tydens 'n studie gedurende 1993 op die oewerplantegroei van die Olifantsrivier binne die grense van die Nasionale Krugerwildtuin aangeteken nie (Bredenkamp & Van Rooyen 1993). Dit sou verwag word om die spesie aan te tref binne die NKW indien die spesie 'n omvangryke probleem net buite die Wildtuin was.

7.2 Verklaarde onkruid- en indringerplantspesies

Die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne (Wet 43 van 1983) maak voorsiening vir die beheer van die benutting van die landbouhulpbronne van die Republiek om die bewaring van die grond, die waterhulpbronne en die plantegroei te bevorder. Deel II van die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne maak voorsiening vir die beheer van verklaarde onkruid

en indringerplante. Beheer beteken volgens Regulasie 16(5) die bestryding van onkruid en indringerplante in so 'n mate dat die aanwas daarvan nie ten koste van die produksievermoë van die natuurlike landbouhulpbronne geskied nie.

7.2.1 Verklaarde onkruidspesies

Regulasie 15(1) van die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne (Wet 43 van 1983) stipuleer dat plante van die soorte in kolom 1 van Tabel 3 (soos gepubliseer in die Staatskoerant no 9238 van Mei 1984) vermeld, word hierby oor die hele Suid-Afrika tot onkruid verklaar. Indien onkruid van 'n soort vermeld in kolom 1 van Tabel 3, op 'n plaaseenheid in 'n gebied vermeld in kolom 2 van Tabel 3, teenoor die betrokke soort onkruid voorkom, moet die grondeienaar van die betrokke plaaseenheid daardie onkruid deur middel van soveel van die volgende maatreëls as wat in sy omstandighede nodig is, doeltreffend beheer [Regulasie 16(1)] :

- a) Die betrokke onkruid moet uitgehaal, afgekap of afgesny en deur verbranding of volgens 'n ander geskikte metode vernietig word.
- b) Die betrokke onkruid moet behandel word met 'n onkruidodder wat vir gebruik in verband daarmee geregistreer is, ooreenkomstig die gebruiksvoorskrifte vir sodanige onkruidodder.
- c) Enige ander erkende metode van behandeling wat die vernietiging van die betrokke onkruid ten doel het, moet met betrekking daartoe toegepas word.
- d) Die maatreëls in paragrawe (a), (b) en (c) bedoel, moet met betrekking tot die saad, saailinge of hergroei van die betrokke onkruid toegepas word ten einde te voorkom dat dit saad skiet of andersins vegetatief voortplant.

Regulasie 16(2) stipuleer : geen onkruid van 'n soort vermeld in kolom 1 van Tabel 3, mag

- op –
- a) grond binne 'n stadsgebied; of
 - b) 'n plaaseenheid in die gebied vermeld in kolom 3 van Tabel 3 teenoor die betrokke onkruid, voorkom nie : Met dien verstande dat indien sodanige onkruid op sodanige grond of plaaseenheid verskyn of voorkom, die grondgebruiker van daardie grond of plaaseenheid daardie onkruid moet uitroei deur middel van soveel van die maatreëls in subregulasie (1) uiteengesit as wat in sy omstandighede nodig is.

7.2.1a Verklaarde onkruidspesies : Grasveldbloom-gedeelte

Daar word volgens huidige wetgewing net twee verklaarde onkruides (Tabel 7.3) in die oewersone van die Olifantsriviersisteem, wat met die Grasveldbloom geassosieer word, aangetref. Die verspreiding van die struik *Sesbania punicea* is tans tot variant 7.2 beperk (Figuur 7.2). Hierdie struikspesie het 'n konstandheid van 100% met 'n gemiddelde kroonbedekking van 2% (Tabel 7.3). *Cirsium vulgare* word tans in plantgemeenskappe 2, 3, 5 en 8 aangetref. Die gemiddelde kroonbedekking van hierdie kruid is deurgaans minder as 1% (Tabel 7.3).

Sesbania punicea word gewoonlik in seisoenale of permanente nat plekke soos spruit- en rivieroewers aangetref, maar vestig ook in versteurde plekke langs paaie en op vullishope (Henderson *et al.* 1997). Voortplanting geskied deur middel van saad wat oorwegend deur water versprei word. Hierdie struikspesie besit die vermoë om aggresief te versprei en moet volgens wet beheer word. *Sesbania punicea* begin reeds versprei na die laerliggende dele van die Olifantsriviersisteem (sien 7.2.1b).

Tabel 7.3 Verklaarde onkruides wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer is in die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word (GKB-gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Plantspesies	Gemeenskap/ variant nommer	GKB (%)	Konstandheid (%)
Struik:			
<i>Sesbania punicea</i>	7.2	2	100
Kruid			
<i>Cirsium vulgare</i>	2	<1	25
	3	<1	50
	5	<1	75
	8	<1	75

Die kruid *Cirsium vulgare* is wydverspreid in die oewersone van die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem en word in vier plantgemeenskappe aangetref (Tabel 7.3). Die gemiddelde kroonbedekking van hierdie kruidspesie is deurgaans minder as een persent. Die floristiese data toon egter dat *Cirsium vulgare* gereeld met ander uitheemse plantspesies geassosieer word soos onder andere *Bidens pilosa*, *Tagetes minuta* en *Verbena bonariensis*. Die kombinasie van uitheemse-, pioniers- en ander onkruides in bepaalde areas gee 'n aanduiding van tot watter mate die oewersone van die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem versteur en gedegradeer is. Die voorkoms van hierdie plantspesies

teenaan die banke van die makrokanaal kan tot 'n groot mate verklaar word vanweë die feit dat hierdie areas oor die algemeen gekenmerk word aan ontblote grondoppervlak wat die gevolg is van hidrologiese prosesse soos 'n fluktuering in stroomvloei en vloedtoestande.

7.2.1b Verklaarde onkruidspesies : Savannebioom-gedeelte

Die struik *Lantana camara*, *Sesbania punicea*, *Solanum mauritianum*, dwergstruik *Rubus cuneifolius* en kruide *Cirsium vulgare*, *Datura stramonium*, *Xanthium spinosum* en *Xanthium strumarium* is verklaarde onkruid volgens wet en moet beheer word.

Lantana camara, *Sesbania punicea* en *Solanum mauritianum* word oor 'n groot gedeelte van die Olifantsrivier aangetref (Figuur 7.3). Die gemiddelde kroonbedekkings van die drie struikspesies is deurgaans minder as een persent binne die onderskeie plantgemeenskappe waar hierdie plantspesies aangetref word (Tabel 7.4). Die konstandheid waarmee die kruidspesies aangetref word blyk ook redelik laag te wees. Dit is egter belangrik om te onthou dat die kroonbedekkings en konstandheidswaardes gemiddeldes binne die betrokke plantgemeenskappe verteenwoordig. 'n Plantspesie kan 'n hoë konstandheid binne 'n betrokke variant hê, maar word nie noodwendig by die ander variante van die betrokke plantgemeenskap aangetref nie.

Lantana camara het 'n gemiddelde kroonbedekking van 2% in variant 4.2 (plantgemeenskap 4), terwyl *Sesbania punicea* 'n gemiddelde kroonbedekking van 3% in dieselfde variant het. Die struikspesie *Sesbania punicea* het 'n gemiddelde kroonbedekking van 1% in variant 4.5 (plantgemeenskap 4). Dit is duidelik dat hierdie twee struikspesies tans nie algemeen in plantgemeenskap 4 aangetref word nie, maar dat die spesies in lokale areas reeds goed gevestig is en beslis 'n negatiewe invloed op die ander inheemse plantspesies in die oewersone uitoefen.

Die kruide *Datura stramonium* en *Xanthium strumarium* het 'n wye verspreiding in die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem (Tabel 7.4). Hierdie twee kruidspesies word oorwegend met die kanaaldeposito's en seisoenale kanale geassosieer en word slegs met uitsondering in die ruie oewerbos aangetref. *Datura stramonium* het deurgaans lae gemiddelde kroonbedekkings in die onderskeie plantgemeenskappe.

Die kruid *Xanthium strumarium* domineer die kanaaldeposito's in terme van konstandheid en gemiddelde persentasie kroonbedekking. Hierdie kruid het gemiddelde kroonbedekkings van 6% en 5% in onderskeidelik plantgemeenskappe 6 en 7 (Tabel 7.4) en is tans 'n omvangryke probleem in die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem. Die gedegradeerde opvanggebied in Sekhukhuneland dien as bron van saad en beheer van die verklaarde onkruid sal noodwendig hierdie gedeeltes van die opvanggebied moet insluit.

Tabel 7.4 Die verklaarde onkruid wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word (GKB-gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Plantspesies	Gemeenskap-nommer	GKB (%)	Konstandheid (%)
Struik:			
<i>Lantana camara</i>	3	<1	13
	4	<1	18
	8	<1	50
<i>Sesbania punicea</i>	2	<1	13
	4	<1	25
	5	<1	33
<i>Solanum mauritianum</i>	4	<1	7
Dwergstruik:			
<i>Rubus cuneifolius</i>	4	<1	7
Kruide:			
<i>Cirsium vulgare</i>	1	<1	20
	4	<1	4
<i>Datura stramonium</i>	2	<1	7
	4	<1	18
	5	<1	67
	6	<1	57
	7	<1	67
	8	<1	50
<i>Xanthium spinosum</i>	6	<1	23
	9	<1	20
<i>Xanthium strumarium</i>	4	<1	11
	5	1	100
	6	6	97
	7	5	100
	8	3	100
	9	2	80

Die omliggende landskap is gedegradeer en die afwesigheid- tot lae plantegroei bedekking in bepaalde areas met geassosieerde donga-erosie neem ernstige afmetings aan. Die huidige omvang van *Xanthium strumarium* is een van die simptome van jare-lange onoordeelkundige benutting van die natuurlike hulpbron en sal nie op die kort termyn reggestel kan word nie. 'n Totale ommeswaai in die benadering tot selfonderhoudende landbou-aktiwiteite deur die

plaaslike bevolking en intensiewe rehabiliterings programme sal van stapel gestuur moet word alvorens die situasie sal verbeter.

7.2.2 Verklaarde indringerplantspesies

Regulasie 15(2) van die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne (Wet 43 van 1983) stipuleer dat plante van die soorte, vermeld in kolom 1 van Tabel 4 (gepubliseer in die Staatskoerant no 9238 van Mei 1984), hierby tot indringerplante verklaar word in die gebiede vermeld in kolom 2 van voormelde Tabel teenoor die name van die onderskeie soorte plante.

Regulasie 16(3) stipuleer dat indien indringerplante van 'n soort gemeld in kolom 1 van Tabel 4, dermate op 'n plaaseenheid in die gebied vermeld in kolom 2 van voormelde Tabel teenoor die betrokke indringerplant voorkom dat dit tot nadeel van die produksievermoë van die natuurlike landbou-hulpbronne is of kan wees, moet die grondgebruiker van die betrokke plaaseenheid daardie indringerplante deur middel van soveel van die maatreëls in subregulasie (1) uiteengesit as wat in sy omstandighede nodig is, doeltreffend beheer.

7.2.2a Verklaarde indringerplantspesies : Grasveldbloom-gedeelte

Die bome *Acacia dealbata*, *Rhus lancea* en dwergstruik *Acacia karroo*, word gelys as verklaarde indringerplante volgens die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne (Wet 43 van 1983). Die boom *Rhus lancea* se verspreiding is tot plantgemeenskap 8 beperk (Figuur 7.2) en hierdie boomspesie het 'n lae gemiddelde kroonbedekking en konstandheid, terwyl die dwergstruik *Acacia karroo* tot variant 7.2 beperk is (Tabel 7.5). Hierdie twee inheemse houtagtige plantspesies word oorwegend met die omliggende terrestriële veld geassosieer en word beslis nie as 'n potensiële bedreiging vir die oewerplantegroei van die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem beskou nie. Die insluiting van hierdie inheemse plantspesies in die Wet is gebaseer op die bosverdigtingspotensiaal wat hierdie spesies besit indien hierdie plantspesies aangetref word in gedegradeerde en/of wanbestuurde terrestriële veld.

Die verklaarde indringer *Acacia dealbata* word tans in variant 7.2 en plantgemeenskap 8 aangetref en het gemiddelde persentasie kroonbedekkings van onderskeidelik 12% en 4% (Tabel 7.5). Henderson & Musil (1987) beskou die boomspesie *Acacia dealbata* as een van die spesies wat die grootste bedreiging vir die natuurlike hulpbronne van die Hoëveldse grasveld inhou. Die indringing van hierdie boomspesie in riviervalleie is ernstig aangesien *Acacia dealbata* nie net die natuurlike hulpbron van die Hoëveld bedreig nie, maar ook stroom-af na die Transvaalse Platorand en Laeveld versprei.

Tabel 7.5 Verklaarde indringerplante wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Grasveldbioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word (GKB-gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Plantspesies	Gemeenskap/ variant nommer	GKB (%)	Konstandheid (%)
Bome:			
<i>Acacia dealbata</i>	7.2	12	75
	8	4	25
<i>Rhus lancea</i>	8	<1	7
Dwergstruik:			
<i>Acacia karroo</i>	7.2	<1	75

Henderson *et al.* (1997) beskryf *Acacia dealbata* as een van die hoof indringerplantsoorte in stroomoewerhabitats en beweer dat hierdie boomspesie in sommige dele inheemse plantegroei totaal vervang. Dit is beslis waar in die geval van variant 7.2 en plantgemeenskap 8. Hierdie boomspesie produseer groot hoeveelhede saad wat vir jare lank in die grond kan oorleef. Die beheer van *Acacia dealbata*, wat noodwendig opvolgwerk sal insluit, word ten sterkste aanbeveel.

Die aggressiewe aard van herstel van hierdie plantspesie in vergelyking met ander ekologies aanvaarbare spesies na blootstelling aan vloedtoestande, word in hierdie studie geïllustreer. Die vloedtoestande gedurende 1996 het verskeie plantspesies beïnvloed in die opsig dat daar onder andere 'n afname in konstandheid en gemiddelde kroonbedekking aangeteken is na die vloede. Die gemiddelde kroonbedekking van *Acacia dealbata*, wat reeds voor die aanvang van die vloede dominant was in lokale areas, het toegeneem van ongeveer 3% na afloop van die vloede in 1996 tot ongeveer 10% gedurende 1998. Die toename in bedekking van *Acacia dealbata* was opmerklik hoër as in die geval van die ander inheemse en ekologies aanvaarbaarder plantspesies aangetref by dieselfde lokaliteit.

7.2.2b Verklaarde indringerplantspesies : Savanneboom-gedeelte

Die verklaarde indringerplante aangetref in die oewersone van die Olifantsriviersisteem wat met die Savanneboom geassosieer word, word weergegee in Tabel 7.6. Die boom *Acacia dealbata* is die enigste uitheemse plantspesie wat in hierdie gedeelte van die Olifantsrivier aangetref word en wat volgens wet as 'n indringerplant verklaar is. Hierdie boomspesie is tans tot plantgemeenskappe 1 en 2 beperk. (Figuur 7.3). Die gemiddelde persentasie kroonbedekking van *Acacia dealbata* is aansienlik laer as in die geval van variant 7.2 en plantgemeenskap 8 van die Grasveldboom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem, maar behoort verwyder te word.

Die inheemse bome *Acacia caffra*, *Acacia karroo*, *Acacia nigrescens*, *Acacia nilotica* subsp. *kraussiana*, *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha*, *Colophospermum mopane*, *Combretum apiculatum* subsp. *apiculatum*, struik *Acacia erubescens*, *Acacia mellifera*, *Dichrostachys cineria* en dwergstruik *Grewia flava* vorm belangrike komponente van terrestriële savanne plantegroei. Hierdie houtagtige spesies besit die vermoë om ernstig te verdig en word beskou as primêre rolspelers by bosverdiging in die Savanneboom.

Tabel 7.6 Verklaarde indringerplante wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Savanneboom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word (GKB-gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Plantspesies	Gemeenskap-nommer	GKB (%)	Konstandheid (%)
Bome:			
<i>Acacia caffra</i>	1	<1	40
	2	<1	13
<i>Acacia dealbata</i>	1	6	80
	2	<1	64
<i>Acacia karroo</i>	1	<1	40
	2	<1	13
	3	2	88
	4	2	79
	5	6	100
	6	<1	30
<i>Acacia nigrescens</i>	6	<1	17
	7	<1	67
	8	2	79
	9	<1	80
<i>Acacia nilotica</i> subsp. <i>kraussiana</i>	6	<1	10
	7	<1	17
<i>Acacia tortilis</i> subsp. <i>heteracantha</i>	4	<1	11
	5	<1	33
	6	<1	43
	7	<1	33

	9	<1	40
<i>Colophospermum mopane</i>	8	<1	14
<i>Combretum apiculatum</i> subsp. <i>apiculatum</i>	2	<1	20
	4	<1	4
	7	<1	33
	8	<1	29
Struik:			
<i>Acacia erubescens</i>	6	<1	3
	8	<1	7
<i>Acacia mellifera</i>	4	<1	7
	5	1	67
	6	<1	3
<i>Dichrostachys cineria</i>	4	<1	39
	5	<1	100
	6	<1	63
	7	<1	83
	8	<1	93
	9	<1	80
Dwergstruik:			
<i>Grewia flava</i>	6	<1	47
	7	<1	17
	8	<1	14
	9	<1	40

Bosverdigting in terrestriële veld is normaalweg die simptome van 'n kombinasie van jarelange oorbenutting en wanbestuur met gepaardgaande droogteperiodes. Die gemiddelde kroonbedekkings en konstandheidswaardes van hierdie inheemse houtagtige plantspesies is oorwegend laag en die spesies lewer 'n redelik beperkte bydrae tot die totale floristiese komponent van die oewersone.

Die boom *Acacia karroo* het 'n gemiddelde persentasie kroonbedekking van 6% in plantgemeenskap 5 (Tabel 7.6). *Acacia mellifera* en *Dichrostachys cineria* het konstandheidswaardes van onderskeidelik 67% en 100% in plantgemeenskap 5. Die omliggende terrestriële veld in die omgewing van plantgemeenskap 5 is tipiese doringveld. Die sterk teenwoordigheid van die doringboom-komponent in die oewersone is die gevolg van versteuring in die vorm van gedeeltelike ontbossing, ou lande en die gepaardgaande indringing van terrestriële plantspesies.

Die inheemse houtagtige verklaarde indringers wat met die oewersone van die Olifantsriviersisteem in die Savannebiom geassosieer word, word nie as 'n probleem beskou nie. Die enigste verklaarde indringer wat beheer moet word, is die boom *Acacia dealbata*.

7.3 Potensiële probleemplantspesies in die Olifantsriviersisteem

Daar word verskeie uitheemse plantspesies in die oewersone van die Olifantsriviersisteem aangetref wat tans nie ingesluit is by die lysie van verklaarde onkruid of verklaarde indringers soos gestipuleer in die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne (Wet 43 van 1983) nie. Die omvangryke voorkoms van hierdie plantspesies in terme van konstandheid en gemiddelde kroonbedekking is kommerwekkend. Wat is die potensiële invloed van hierdie plantspesies op die natuurlike inheemse plantspesies en die biodiversiteit van die oewersone?

7.3.1 Potensiële probleemplantspesies : Grasveldbloom-gedeelte

Henderson & Musil (1987) beskou *Salix babylonica* en *Populus canescens* as belangrike indringerspesies in stroomoewer-habitats. Die indringing van riviere en strome deur *Populus canescens* (vaalpopulier) is volgens Henderson & Musil (1987) 'n bedreiging vir waterbronne asook 'n bedreiging vir die inheemse plantegroei. Hierdie boomspesie maak suiers vanaf die wortels en sodoende kan suiwer stande van tot etlike kilometers langs 'n stroom strek. Tans word die boomspesie nie as 'n probleem in die Olifantsrivier beskou nie vanweë die huidige beperkte omvang en lae gemiddelde kroonbedekking van hierdie plantspesie. Ondanks die huidige beperkte omvang van *Populus canescens* en *Salix babylonica* kan hierdie spesies, volgens aanduidings, 'n potensiële probleem in die toekoms wees. Die boomspesie *Morus alba* is beperk tot plantgemeenskap 8 van die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem, maar word ook in 'n groot gedeelte van die oewersone van die Olifantsrivier in die Savannebloom aangetref.

7.3.2 Potensiële probleemplantspesies : Savannebloom-gedeelte

Die huidige status van die boomspesies *Melia azedarach*, *Morus alba*, *Nicotiana glauca* en *Populus canescens* (Tabel 7.2) varieer vanaf 'n potensiële toekomstige probleem in die geval van *Populus canescens* tot 'n tans omvangryke probleem in die geval van *Nicotiana glauca* en *Melia azedarach*.

Die boomspesie *Melia azedarach* word, met die uitsondering van plantgemeenskappe 1 en 2, in die oewersone van die hele Olifantsriviersisteem wat met die Savannebloom geassosieer is aangetref. Die oorgrote meerderheid individue van hierdie plantspesie is bome, maar daar was 'n kommerwekkende toename in die aantal *Melia azedarach* saailinge na die vloede gedurende 1996. Hierdie uitheemse plantspesie, wat die natuurlike oewerbosspesies verdring en in lokale areas die dominante boomkroon in die oewerdak is, behoort aktief bestry te word.

Die boom *Nicotiana glauca* word oorwegend met die kanaaldeposito's en seisoenale kanale geassosieer en kompeteer nie tot dieselfde mate (skadu-effek) met die inheemse oewerbosspesies as die boom *Melia azedarach*, wat tussen die inheemse houtagtige oewerbosspesies voorkom nie. *Nicotiana glauca* is egter afhanklik van dieselfde waterbron as die inheemse plantspesies en impakteer soedoende negatief op die inheemse plantspesies wat met die kanaaldeposito's geassosieer word as gevolg van onderlinge kompetisie. *Nicotiana glauca* het 'n konstandheid wat varieer van 90% tot 100% by die onderskeie plantgemeenskappe waarin hierdie uitheemse plantspesie aangetref word (Tabel 7.2).

Die struik *Ricinus communis* het 'n wye verspreiding en word ook oorwegend met die kanaaldeposito's geassosieer. Hierdie uitheemse plantspesie het 'n gemiddelde kroonbedekking van 2% in plantgemeenskap 8. Die ranker (klimplant) *Solanum seafortianum* word in plantgemeenskap 4 aangetref (Figuur 7.3). Indien die verspreiding van plantgemeenskap 4 in ag geneem word, word hierdie ranker redelik wydverspreid aangetref. In lokale areas verdring hierdie indringer klimplant die inheemse struik- en dwergstruikspesies en besit die potensiaal om groot gedeeltes van die oewersone in te neem. Die dwergstruik *Senna occidentalis* en kruid *Flaveria bidentis* is, net soos *Xanthium strumarium*, *Nicotiana glauca* en *Ricinus communis*, oorwegend beperk tot die kanaaldeposito's.

Die dwergstruik *Senna occidentalis* en kruid *Flaveria bidentis* word wydverspreid in die Savannebloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref en kan moontlik in die toekoms selfs ernstiger afmetings aanneem. *Senna occidentalis* en *Flaveria bidentis* is primêr beperk tot die kanaaldeposito's en in sommige gevalle die seisoenale kanale en word oor die algemeen nie met die houtagtige plantspesies kenmerkend van die makrokanaalbanke geassosieer nie.

7.4 Opsomming

Ekosisteme in Suid Afrika wat die ergste deur uitheemse en indringerplante bedreig word is moontlik daardie habitats wat met riviersisteme geassosieer is (Henderson & Musil 1997; Rennies Wetland Campaign 1995). Makrokanaalbanke en ander alluviale landvorms met riviere geassosieer word betreklik maklik ingedring deur uitheemse plantspesies omdat hierdie areas blootgestel word aan menslike verstourings en natuurlike hidrologiese prosesse soos vloede, die beskikbaarheid van water as verspreidingsagent en die rol van hierdie areas as saad opgaarplekke. Houtagtige plantspesies is die belangrikste indringers van stroom- of oewer habitats (Allanson 1995).

Vanweë die aggresiewe neiging van hierdie plante deur onder andere maklike vestiging, die vermoë om vinnig te vermeerder as gevolg van 'n afwesigheid/tekort aan natuurlike predatore of kompetisie, word hierdie plante beskou as moontlik die grootste bedreiging, uitgesondered die mens, vir natuurlike habitats. Daar word beweer (Rennies Wetland Campaign 1995) dat uitheemse plantspesies net so 'n groot ekonomiese en ekologiese bedreiging vir die natuurlike hulpbron inhou as enige ander vorm van besoedeling.

Dit is duidelik uit bogenoemde beskrywings dat die oewersones van die Olifantsrivier reeds tot so 'n mate gekenmerk word aan die voorkoms van uitheemse probleemplante dat die oewersone in lokale areas reeds totaal hul natuurlike karakter verloor het. Sekere genaturaliseerde uitheemse kruide is 'n gegewe en sal altyd met ontblote en/of gedegradeerde gedeeltes op die makrokanaalbanke geassosieer word. Hierdie ontblote areas kan die gevolg wees van menslike- of landbou-aktiwiteite of hidrologiese prosesse soos wisselende stroomvloei of vloede.

Alhoewel daar aanvaar word dat houtagtige plantspesies bank stabiliteit verhoog as gevolg van 'n meer effektiewe wortelstelsel as grasspesies, is dit nie noodwendig die geval nie. Verskeie van hierdie plantspesies vorm digte krone wat ondergroei inhibeer. Hierdie inhibering van die gras- en kruidlaag lei tot swak beskermde grondoppervlaktes wat aan erosie blootgestel is. 'n Verhoogde tempo van rivierbank erodering word geassosieer met *Acacia mearnsii*, *Acacia longifolia*, *Acacia saligna*, *Lantana camara* en *Pinus piaster*. Hierdie plantspesies het vlak wortelstelsels en kan nie weerstand bied teen vloedwater nie (Rowntree 1991).

Sommige van die uitheemse houtagtige plantspesies besit die vermoë om te vermeerder, vinnig te groei en te versprei. Die oewersone van enige riviersisteem is deel van 'n komplekse ekosisteem wat nie alleen 'n belangrike bydrae tot die stabilisering van die rivierbanke lewer nie, maar besit ook 'n unieke biodiversiteit. Oewersones verskaf habitat aan 'n groot verskeidenheid voël- en diersoorte. Die voorkoms van uitheemse indringerspesies bedreig nie net die inheemse plantegroei nie, maar vernietig ook die natuurlike habitat van hierdie voël- en diersoorte.

Die negatiewe impak van uitheemse plantspesies is 'n wesenlike probleem in die Nasionale Krugerwildtuin. 'n Aantal uitheemse plantspesies word sporadies in die oewersone van die Olifantsrivier binne die NKW aangetref (Bredenkamp & Van Rooyen 1993). *Xanthium strumarium* en *Senna occidentalis* is reeds in 1993 deur Bredenkamp & Van Rooyen as plantspesies waarvan die beheer 'n prioriteit moet wees, uitgewys. Die probleme wat die NKW ondervind ten opsigte van die beheer van die uitheemse plantegroei kan slegs aangespreek word indien die onderskeie owerhede en privaat oewer-eienaars buite die NKW verantwoordelikheid aanvaar en aktief betrokke raak by die bestryding van die uitheemse plantegroei.

Beheer van uitheemse- en indringer plantspesies behels nie alleen die uitroei van plante op 'n gegewe tydstip nie, maar moet die uitroei van opslagsaailinge oor tyd insluit. Dit is belangrik dat daar 'n aanvaarbare plantegroeibedekking gehandhaaf word om sodoende hervestiging en hergroei te beperk. Vloede, wat 'n natuurlike proses is, sal tot 'n mindere of meerdere mate, afhangend van die intensiteit en frekwensie van die vloede, plantegroeibedekking beïnvloed. Gebeurtenisse soos vloede, met die gepaardgaande verwydering van plantspesies veroorsaak dat nuwe habitats geskep word vir die hervestiging en regenerering van oewerspesies. Die mate van vestiging van uitheemse- en indringer plantspesies in hierdie areas hang egter grootliks af van die mate van infestering van stroom-op gedeeltes van die riviersisteem deur hierdie plantspesies omdat infestering gewoonlik in 'n stroom-af rigting plaasvind.

Die invloed (intensiteit en duur) van vloedwater of periodes van bogemiddelde watervloei is oor die algemeen groter op die laerliggende alluviale landvorms soos kanaaldeposito's en seisoenale kanale. Die plantegroei wat met hierdie landvorms geassosieer word, is oorwegend kruidagtig. Om hierdie redes kan daar aanvaar word en is dit tot 'n groot mate in hierdie studie geïllustreer dat hierdie eenhede gekenmerk word aan 'n voortdurende verwydering en

vestiging van plantspesies. Die oorgrote meerderheid van hierdie spesies is uitheems en domineer hierdie landvorms in terme van konstandheid en gemiddelde kroonbedekking. Die metodes wat gebruik word om ekologies ongewenste plante te beheer moet ander plante teenwoordig in ag neem en moontlike beskadiging en/of versteuring tydens die beheerprosesse moet tot die minimum beperk word.

Daar word verder aanbeveel dat daar meer inligting vanuit ander navorsings-sektore en van belanghebbende partye verkry word ten opsigte van die uitheemse plantspesies soos genoem onder punt 7.3. Die moontlikheid van ander uitheemse indringers, nie aangetref in die Olifantsriviersisteen nie, moet ook ondersoek word. Die huidige lysie van verklaarde onkruide en –indringerplante soos gestipuleer in Tabbelle 3 en 4 (Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne; Wet 43 van 1983; Regulasies 15(1), 15(2), 16(1), 16(2), 16(3)) is onvolledig en behoort hersien te word ooreenkomstig die bevindinge en aanbevelings van die onderskeie rolspelers.

HOOFSTUK 8

VLOEDE EN DIE IMPAK OP DIE OEWERPLANTEGROEI VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM

8.1 Inleiding

Plantegroei is, wat beide struktuur en samestelling betref, dinamies. Hierdie dinamika word deels deur natuurlike versteurings beïnvloed en geïnisieer. Tradisioneel is natuurlike versteuring in plantgemeenskappe in terme van katastrofiese gebeurtenisse wat abrupte strukturele veranderinge in gemeenskappe teweegbring gedefinieer (White 1979). Die meeste tipes natuurlike versteuring, waarvan vloede een tipe is, word egter gekenmerk aan 'n gradiënt wat varieer van relatief klein tot relatief groot en omvangryk. Versteurings verskil in frekwensie, voorspelbaarheid en omvang.

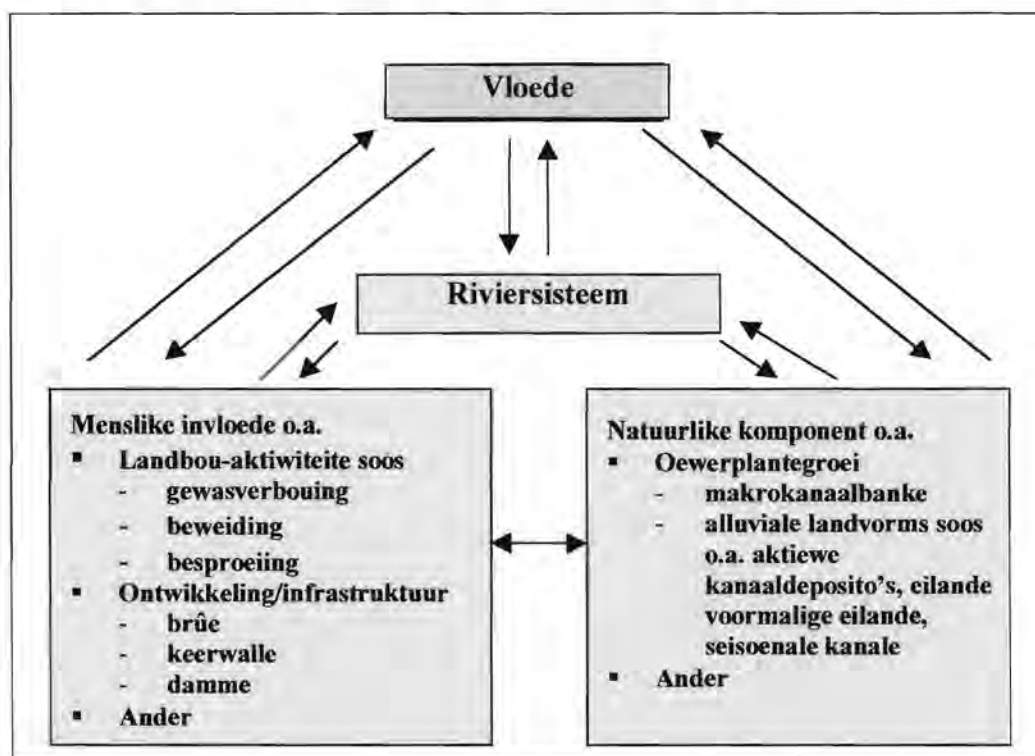
Versteuringsprosesse kan in die breë beskou word as 'n algemene fenomene van die dinamika in plantgemeenskapstruktuur hetsy as gevolg van die invloed van omgewingsfaktore of deur die eienskappe van die spesies teenwoordig. Hierdie strukturele veranderinge word gewoonlik veroorsaak deur die afsterf van plante of gedeeltes van plante.

Plantgemeenskappe word aan fluktuerings in samestelling gekenmerk. Selfs daardie plante wat samestellings gewys stabiel blyk te wees, toon ten minste lokale strukturele verskille soos wat individuele plante groei, afsterf en vervang word. Natuurlike versteurings soos vloede wat herhaal, karakteriseer die omgewing van baie plantgemeenskappe. Versteuring en die gepaardgaande plantegroei-reaksie blyk 'n integrale deel van die plantegroei patroon in die meeste landskappe te vorm (White 1979).

Stroommigrasie, erosie en deponering skep voortdurend nuwe- en vernietig ou substrate. Vloede as natuurlike versteurings agent veroorsaak versteuringsgradiënte wat 'n verandering in plantegroei patroon te weeg kan bring. Hierdie verandering in patroon kan onder andere toegeskryf word aan die variërende koloniserings eienskappe en vloed- en skadutoleransie van plantspesies (Ware & Penfound 1949, Noble & Murphy 1975, Johnson *et al.* 1976, Bell & del Moral 1977). Bell (1974) beweer dat verskillende vloedhoogtes in die makrokanaal 'n ruimtelike gradient, wat die vloedfrekwensie by 'n bepaalde tydskaal reflekteer,

verteenwoordig. Beide die alluviale landvorms en makrokanaalbanke met geassosieerde plantegroei kan deur vloede beïnvloed word, afhangend van die omvang van die vloede. Die frekwensie waarteen die laerliggende alluviale landvorms aan hierdie vorm van versteuring blootgestel word is hoër as in die geval van die makrokanaalbanke. Die ekologiese tydskaal waarteen vloedversteuring ondervind word hang dus tot 'n groot mate af van die hoogte van die landvorm loodreg bokant die aktiewe kanaalbed en die omvangrykheid en intensiteit van 'n vloed.

In 'n breë konteks is daar drie belangrike komponente wat deel van enige riviersisteem vorm en 'n wisselwerkende invloed uitoefen op 'n riviersisteem. Eerstens is daar die natuurlike komponent, wat die plantegroei met die alluviale landvorms en makrokanaalbanke geassosieer, insluit. Tweedens is daar die menslike faktor met gepaardgaande impakte, hetsy as gevolg van landbou-aktiwiteite, ontwikkeling of ander en derdens die frekwensie en omvang van vloede by ekologies relevante tydskaal (Figuur 8.1).



Figuur 8.1 Belangrike komponente wat deel vorm en/of 'n invloed uitoefen op 'n riviersisteem

Suid-Afrika is 'n ariede land en water is die enkele faktor wat sekerlik die grootste invloed op toekomstige ontwikkeling sal uitoefen. Die groter riviersisteme word feitlik sonder

uitsondering aan die teenwoordigheid van opgaardamme en keerwalle gekenmerk. Gedurende die konstruksie van sulke strukture is daar noodwendig versteuring van die rivierbed, banke en oewersones. Day *et al.* (1986) beweer dat bogenoemde ontwikkelings-aktiwiteite 'n ernstige effek op 'n riviersisteem mag hê en dat die impak daarvan nie noodwendig onmiddelik sigbaar is nie.

Menslike aktiwiteite het nie net 'n direkte invloed op 'n riviersisteem met die geassosieerde plantegroei nie, maar beïnvloed ook die wyse waarop vloede op die riviersisteem sal impakteer. Weinig van die riviere in Suid-Afrika het uitgebreide vloedvlaktes en waar sulke vloedvlaktes voorkom word dit hoofsaaklik vir landbou-ontwikkeling gebruik, vanweë die vrugbare gronde geassosieer met die vloedvlaktes. Die bou van opgaardamme in Suid-Afrika vir die uitsluitlike doel om stroomafgebiede teen oorstroming te beskerm is nie ekonomies lewensvatbaar nie (Departement van Waterwese 1986). Desondanks is 'n aantal damme ontwerp om vloedspitsdemping te verskaf. Sulke damme het die vermoë om 'n beduidende vermindering in die spitse van matige vloede te bewerkstellig.

Die oewerplantegroei van 'n riviersisteem speel 'n deurslaggewende rol by die stabilisering van die makrokanaalbanke. Verskeie navorsers (White 1979; Pickett 1980; Bradley & Smith 1986) beskou die natuurlike versteuring van vloede as een van die belangrikste invloede in die verspreiding en instandhouding van oewerplantegroei. Vloedtoestande het 'n direkte invloed op oewerspesies, kan plante beskadig of verwyder en het gereeld 'n afname in groei of mortaliteit van die plant tot gevolg (Gill 1970; Frye & Quinn 1979; Van Coller 1992). Hierdeur word nuwe hulpbronspasie en habitat geskep vir die vestiging van plantegroei. Die impak van 'n vloed op die oewersone kan verder vergroot word deur menslike aktiwiteite of strukture in die betrokke area. Vloedwater breek gereeld deur en rondom kleiner keerwalle en verwyder sodoende groot gedeeltes van die makrokanaalbanke met gepaardgaande plantegroei. Op hierdie wyse word massas grond deur die water meegesleur.

Gill (1970) en Blom *et al.* (1990) stel voor dat daar groot verskille tussen oewerspesies bestaan in terme van toleransie teenoor vloede. Van Coller (1992) beweer dat sonasie patrone in oewerplantegroei sisteme gereeld veroorsaak word deur verskille in vloed toleransie tussen die plantspesies. Die hoërliggende gedeeltes van die makrokanaal word gekenmerk aan laer vloed frekwensies, terwyl die laerliggende alluviale landvorms meer gereeld aan vloedtoestande blootgestel word. Menges & Waller (1983) beweer dat plantspesies wat met

die laerliggende dele van makrokanaalbanke of vloedvlaktes geassosieer word meer tolerant teenoor vloedtoestande is of alternatiewelik vloedtoestande vermy deur hul kort lewenssiklusse te voltooi alvorens hierdie plante aan vloedtoestande blootgestel word.

Jones *et al.* (1989), soos aangehaal deur Van Coller (1992) beskou vloede as besonder belangrik ten opsigte van die invloed wat vloede op die regenerering van oewerspesies uitoefen. Vloede verwyder sediment, wysig habitate en plantegroei en speel sodoende 'n belangrike rol in die totstandkoming van nuwe ontblote areas vir die vestiging van plantspesies.

8.2 Vloedtoestande in die Olifantsriviersisteem

Die rivier word deur 'n groot makrokanaal wat oor geologiese tyd in die moedergesteente en onderliggende rots ingesny is verteenwoordig. Hierdie makrokanaal, wat groot volumes water kan dreineer bevat kleiner kanale in die vorm van aktiewe en seisoenale kanale wat water tydens laer vloeiperiodes dreineer. Die vorm van die kanaal varieer van 'n enkel aktiewe kanaal tot 'n netwerk van aktiewe en seisoenale kanale wat deur die aan- of afwesigheid van blootgestelde moeder materiaal, afhangend van die mate van sedimentneerlegging, gekenmerk word.

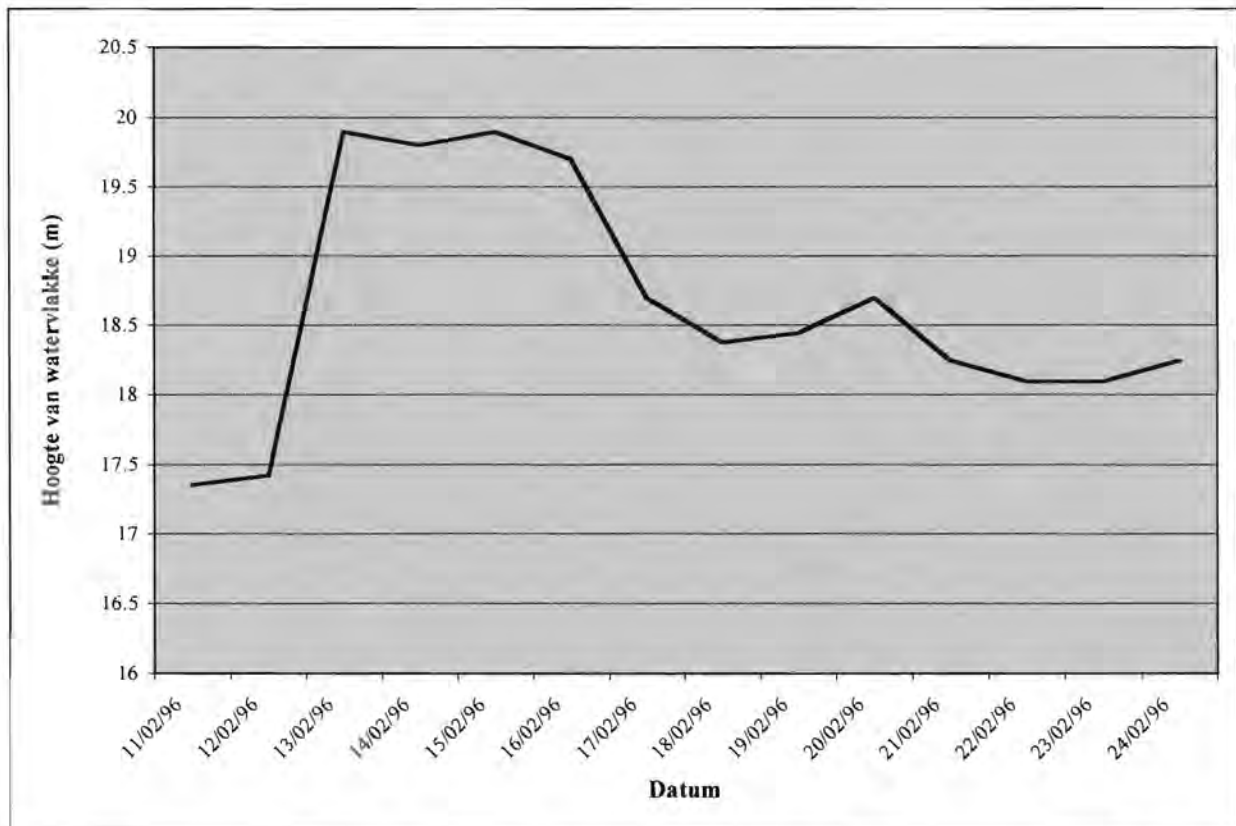


Figuur 8.2 Loskopdam se wal tydens die 1996 vloede

'n Verhoging in die sedimentproduksie en 'n verlaging in vloeivolume en frekwensie veroorsaak 'n verandering in die vorm van die makrokanaal met geassosieerde alluviale landvorms. Variasie in die vloeipatroon, die omvang van vloeivolume, sedimentlading en die lokale sedimentvervoerpotensiaal is deur Heritage *et al.* (1997) gedefinieer as die faktore wat kanaalvorm primêr beïnvloed.

Vanweë die sporadiese voorkoms en frekwensie van vloede, kon die vloede in die Olifantsrivier in 1996 ervaar (Figuur 8.2) nie voorsien word nie en was dus nie deel van die oorspronklike projekontwerp nie. Tydens die vloedpiekperiode het die water tot so hoog as drie meter bo-oor die wal van Arabiedam gevloei (Figuur 8.3).

Die enorme impak van die volume water wat deur die Olifantsriviersisteam dreineer is, het meegebring dat paaie verspoel, keerwalle gebreek en laagwaterbrûe oorspoel het (Figure 8.5, 8.6 & 8.7).



Figuur 8.3 Watervlakke van Arabiedam vir die periode 11-24 Februarie 1996 (by 17 meter is die dam 100% vol) (Departement van Waterwese en Bosbou, Direktoraat van Hidrologie, Privaatsak X 313, Pretoria, 0001)



Figuur 8.4 Arabiedam na afloop van die ergste vloedwater gedurende 1996



Figuur 8.5 Die ou Witbank-Middelburg pad deur die vloedwater gedurende 1996 meegesleur



Die makrokanaalbanke is oorspoel en die oewerplantegroei sowel as die omliggende terrestriële plantegroei was vir lang tydperke onder water. Die toename in die volume water stroom-af met die gepaardgaande toename in die versteuring daarvan was duidelik sigbaar. Die houtagtige plantegroei met die makrokanaalbanke geassosieer in die gedeelte van die Olifantsriviersisteam onderkant Loskopdam, is deur die water meegesleur. Groot gedeeltes van die lande en boorde (Figure 8.8 & 8.9) is weggespoel en sodoende het massas bogrond in die rivier beland.



Figuur 8.7 Die laagwaterbrug onderkant Loskopdam se wal gedurende Februarie 1996



Figuur 8.8 Plantegroei van die makrokanaalbank en 'n gedeelte van 'n sitrusboord is in die Groblersdal-Marble Hall area deur die vloedwater meegesleur



Figuur 8.9 Watervlakke van die Olifantsrivier strek wyer as die makrokanaal tot in 'n onbeplante land

In lokale areas is groot bome deur die vloedwater ontwortel en die struik, dwergstruik, grasse en kruide wat nie verwyder is nie, is onder massasand en slikslik begrawe (Figure 8.10 & 8.11)



Figuur 8.10 Ondergroei met die makrokanaalbanke geassosieer is totaal onder die massasand en slikslik begrawe of weggespoel



Figuur 8.11 'n Reuse *Ficus sycomorus* deur die vloede in die omgewing van Manoutsa Park omgespoel gedurende 1996

8.3 Heropnames van die oewerplantegroei na die 1996 vloede

Die floristiese opnames van hierdie studie het 'n aanvang geneem gedurende die 1995 groeiseisoen. Gedurende hierdie groeiseisoen is data by die opnamepunte uitgeplaas in die Grasveldbloom asook enkele persele stroom-af in die Savannebloom ingewin. Die vloedtoestande in 1996 was van so 'n aard (Figuur 8.2 & 8.4) dat data-inwinning by die oorblywende opnamepunte nie voltooi sou kon word gedurende daardie seisoen soos oorspronklik beplan nie.

Daar is besluit om enkele van die persele waarvan daar reeds data ingesamel is te hermonster ten einde die floristiek van die bepaalde opnamepunte voor die vloedversteuring te vergelyk met data ingewin na die vloede. Die seleksie van persele vir hermonsternemings-doeleindes was dus beperk tot daardie persele waarvoor daar reeds data ingesamel was. Die data ingewin gedurende die 1995 groeiseisoen was ten tye van die vloede in 1996 nog nie geklassifiseer en plantgemeenskappe geïdentifiseer nie. Die opnamepunte geselekteer vir heropnames is dus nie op 'n plantgemeenskapsbasis geselekteer nie en sou dus nie noodwendig 'n verskeidenheid plantgemeenskappe verteenwoordig nie.

Die primêre oorweging by die seleksie van opnamepunte vir hermonsterneming was die verteenwoordiging van beide die Grasveld- en die Savannebloom. Die seleksie van persele

was egter, soos reeds genoem, beperk tot daardie opnamepunte waarvoor data ingewing is gedurende die 1995 groeiseisoen. Die tweede kriteria wat gebruik is by die seleksie van opnamepunte was geologie, omdat hierdie parameter primêr gebruik is tydens die stratifiseringsproses (sien Hoofstuk 3). Die derde oorweging was om opnamepunte te selekteer wat beide verteenwoordigend sou wees van daardie gedeeltes van die riviersisteem wat oorwegend natuurlik voorkom sonder laagwaterbrûe en damme in die onmiddellike omgewing en daardie gedeeltes geassosieer met mensgemaakte strukture soos damme en brûe onmiddelik stroom-op van die opnamepunte. Deur gebruik te maak van bogenoemde kriteria is daar op 'n subjektiewe wyse besluit op vyf opnamepunte wat 10 relevêns verteenwoordig.

Groot gedeeltes van die riviersisteem is, sover prakties moontlik, gedurende 1996 besoek en alle visuele veranderinge en impakte as gevolg van die vloedversteuring is aangeteken en fotografiese rekords is versamel. Floristiese opnames by die geselekteerde opnamepunte is, na afloop van die vloede gedoen gedurende Maart 1996 en weer herhaal gedurende Februarie 1998 sodat daar in totaal drie opname tydperke vir die geselekteerde persele plaasgevind het. Twee van die opnamepunte wat hermonster is verteenwoordig die Grasveldbioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem, terwyl drie opnamepunte die Savannebioom-gedeelte verteenwoordig (Figuur 8.12 & Tabel 8.1).

Tabel 8.1 Die opnamepunte verteenwoordigend van die onderskeie plantgemeenskappe waarby heropnames gedurende 1996 en 1998 gedoen is

Opnamepunt nommer	Relevê nommers	Verteenwoordigende plantgemeenskap nommer
6	11 & 12	grasveld-plantgemeenskap 4
12	23 & 24	grasveld-plantgemeenskap 4
19	37 & 38	savanne-plantgemeenskap 1
23	45 & 46	savanne-plantgemeenskap 2
30	59 & 60	savanne-plantgemeenskap 3

Die vraag kan ontstaan oor waarom heropnames slegs ongeveer 'n maand na die afloop van die vloede vir die eerste keer 'n aanvang geneem het? Twee redes kan hiervoor aangevoer word :

- die uitstel van heropnames na April of selfs later kon teweegbring dat grasspesies, wat die plantegroei van die riviersisteem op die Mpumalanga Hoëveld domineer, moontlik reeds in 'n dormante fase en dus moeilik identifiseerbaar kon wees; en

- dit was hoogs onwaarskynlik dat daar 'n beduidende mate van hergroei so laat in die groeiseisoen sou plaasvind, veral op die Hoëveld met gepaardgaande afname in temperature en moontlike vroeë intree periodes van ryp. Die beskadiging van plante deur vloedwater het alreeds die identifisering van sommige plante bemoeilik.

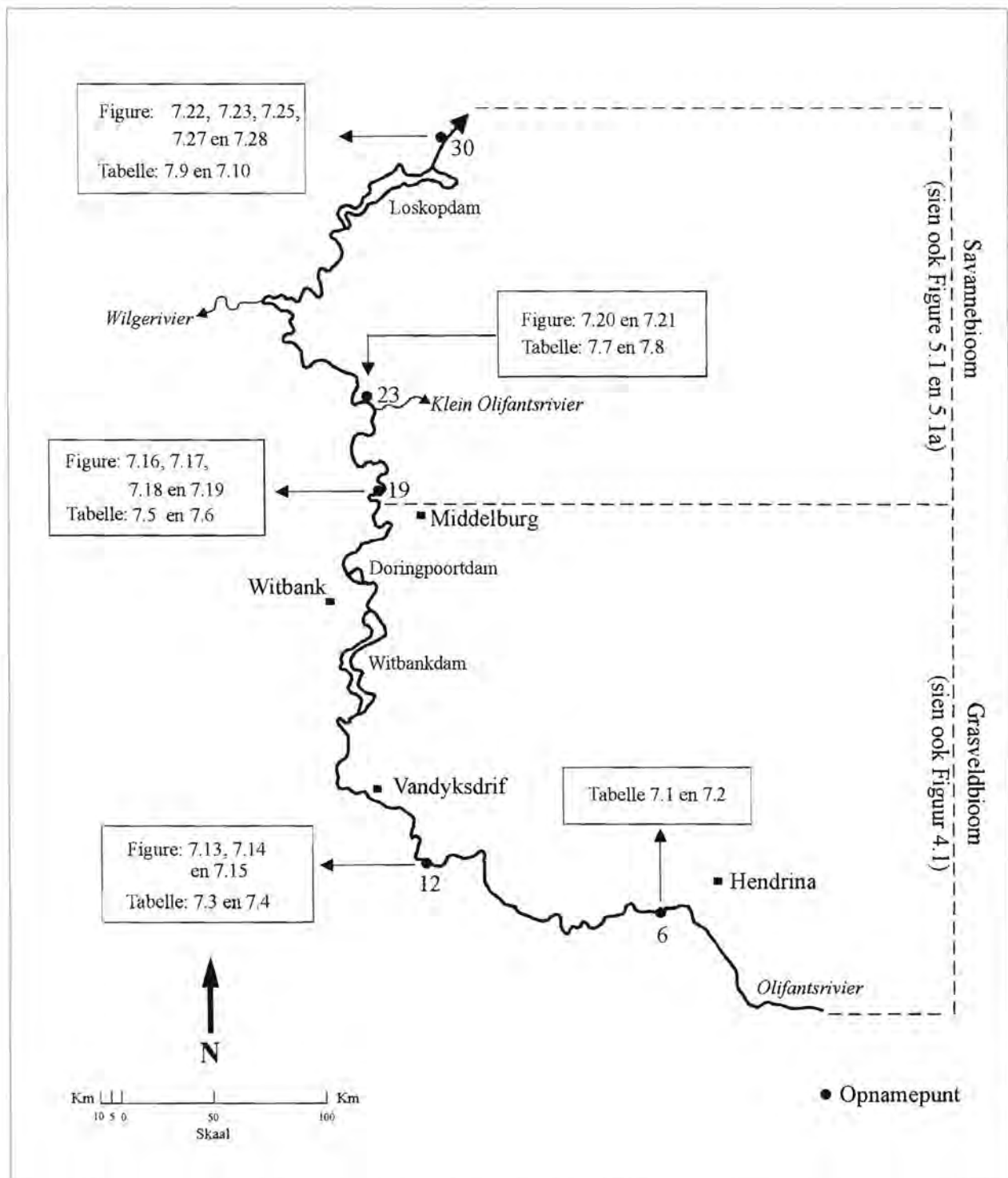
Die opnames na afloop van die vloede in 1996 sou slegs 'n aanduiding verskaf van die invloed van die versteuring op die spesiesamestelling en plantegroeibedekking by die geselekteerde persele deurdat plante verwyder of gedeeltelik verwyder is, voordat enige noemenswaardige hergroei plaasgevind het. Die data ingewin gedurende die 1998 groeiseisoen sou egter hergroei en die vestiging/hervestiging van spesies illustreer deurdat voldoende tyd toegelaat is vir hierdie aksies om te kon plaasvind.

Heropnames 'n maand na die vloede het probleme opgelewer in die opsig dat groot volumes slijk en sand, veral in die Savannebioom-gedeeltes bo-op die ondergroei gedeponeer is. Die moontlikheid dat enkele plantspesies nie aangeteken is gedurende hierdie opnames nie, maar wel teenwoordig kon wees, kan nie uitgesluit word nie. Dit kan veral op plantspesies wat gedurende die 1995 seisoen teen lae frekwensies en met lae gemiddelde kroonbedekkings teenwoordig was, van toepassing wees.

Die onderskeie jare se floristiese data is digitaal vasgelê met behulp van die Phytotab-PC rekenaarprogrampakket (Westfall 1990). Daar is twee benaderings gevolg tydens die klassifisering van die floristiese data.

8.3.1 Klassifisering en analisering van die totale datastel

Die totale datastel van 30 relevès (1995, 1996, 1998) is geklassifiseer. Die onderskeie jare se data is gegroepeer tydens die klassifikasieproses ten einde 'n geheelbeeld te verkry van die floristiese verandering, indien enige, wat by die onderskeie relevès gesamentlik plaasgevind het. Die gemiddelde persentasie kroonbedekkings van die onderskeie plantspesies is benader en slegs spesies met 'n gemiddelde kroonbedekking van meer as 0,5% is ingesluit.



Figuur 8.12 Ligging van die opnamepunte in die Olifantsrivier waar heropnames gedurende 1996 en 1998 gedoen is

Die boomspezie *Acacia dealbata* en struikspesies *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* en *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* was, in terme van die gemiddelde kroonbedekking, die enigste dominante houtagtige spesies gedurende 1995. *Acacia dealbata* en *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* het onderskeidelik gemiddelde kroonbedekkings van 3% en 2% getoon (Tabel 8.2).

Tabel 8.2 Dominante spesies ten opsigte van gemiddelde persentasie kroonbedekking in die totale datastel vir die onderskeie jare van floristiese opname

Groevorms	Jare van floristiese opname		
	1995	1996	1998
Boom			
<i>Acacia dealbata</i>	3		2
Struik			
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	1		1
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	2		1
Grasse			
<i>Melinis repens</i>			1
<i>Typha capensis</i>	1		
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	1		
<i>Leersia hexandra</i>	1		1
<i>Panicum maximum</i>	1		
<i>Eragrostis plana</i>	1	1	1
<i>Imperata cylindrica</i>	1	1	1
<i>Themeda triandra</i>	1	1	1
<i>Elionurus muticus</i>	2		
<i>Aristida transvaalensis</i>	1	1	1
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	1		1
<i>Eragrostis curvula</i>	1	1	1
<i>Brachiaria brizantha</i>	1	1	1
<i>Heteropogon contortus</i>	1	1	1
<i>Hyparrhenia tamba</i>	2	1	1
<i>Cynodon dactylon</i>	2	1	2
<i>Phragmites australis</i>	3		3
<i>Hemarthria altissima</i>	2	2	2
Kruide			
<i>Ceratotheca triloba</i>	1		
<i>Verbena bonariensis</i>			3
<i>Persicaria lapathifolia</i>	1		1
<i>Tagetes minuta</i>	2		2
<i>Hypoestes forskolii</i>	3		1

* slegs plantspesies met 'n gemiddelde kroonbedekking van meer as 0,50% is ingesluit in die tabel; die gemiddelde kroonbedekkingswaardes is benader.

Hierdie twee houtagtige spesies assosieer met die waterrand en laerliggende gedeeltes van die makrokanaalbanke en is grotendeels verwyder gedurende die vloede van 1996. Beide die plantspesies was teenwoordig gedurende die heropnames in 1996, maar die gemiddelde kroonbedekkings was minder as 0,5%. Die heropnames gedurende 1998 toon dat hierdie twee

houtagtige spesies tot 'n groot mate herstel het. Die uitheemse boom *Acacia dealbata* het 'n gemiddelde kroonbedekking van 2%.

Die gemiddelde kroonbedekkings van *Typha capensis*, *Ischaemum fasciculatum*, *Panicum maximum* en *Eliomurus muticus* het gedurende die periode tussen die vloed en 1998 afgeneem. Die biesiespesie *Typha capensis* en die grasspesie *Ischaemum fasciculatum*, wat met die waterrand geassosieer word, is grotendeels verwyder en het gemiddelde kroonbedekkings van minder as 0,5% gedurende 1998 getoon. Die gemiddelde kroonbedekking van die biesie *Cyperus longus* var. *tenuiflorus* het afgeneem gedurende die 1996 vloede, maar hierdie plantspesie het weer 'n gemiddelde kroonbedekking van 1% getoon gedurende 1998.

Die gemiddelde kroonbedekking van die gras *Panicum maximum* is tans laer as gedurende die 1995 seisoen. Hierdie grasspesie word oorwegend met die skaduryke areas onder die bome en struik van die oewersone geassosieer. Die beskadiging en/of verwydering van houtagtige plantspesies as gevolg van die impak van die vloede het meegebring dat die skaduryke habitat van *Panicum maximum* afgeneem het. Dit is 'n moontlike verklaring vir die lae gemiddelde kroonbedekking van *Panicum maximum* aangeteken gedurende 1998.

Die pionier eenjarige kruid *Ceratotheca triloba*, wat oorwegend met die aktiewe kanaaldeposito's geassosieer word, het afgeneem as gevolg van die vloede, terwyl die uitheemse kruid *Verbena bonariensis* 'n opmerkbare toename in gemiddelde kroonbedekking toon en die aktiewe kanaaldeposito's tans domineer (Tabel 8.2).

Die kompetisiestatus, met ander woorde die verhouding tussen die konstandheid van voorkoms van die plantspesie en die gemiddelde kroonbedekking van die plantspesies aangetref by die onderskeie opnamepunte, is beïnvloed deur die vloedtoestande (Tabel 8.3).

Tabel 8.3 Kompetisiestatus van die verskillende plantspesies vir die onderskeie jare van floristiese opname (die kompetisiestatus is 'n funksie van die bedekkings/konstandheidsverhouding – sien Hoofstuk 3 & Westfall 1990)

Groei vorms	Jare van floristiese opname								
	1995			1996			1998		
	S	M	Sw	S	M	Sw	S	M	Sw
Bome									
<i>Acacia dealbata</i>	3						2		
Struik									
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	2						1		
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>		1						1	
Grasse									
<i>Phragmites australis</i>	3						3		
<i>Elionurus muticus</i>	2								
<i>Hemarthria altissima</i>	2			2			2		
<i>Cynodon dactylon</i>	2				1		2		
<i>Hyparrhenia tamba</i>	2			1			1		
<i>Heteropogon contortus</i>	1			1			1		
<i>Imperata cylindrica</i>		1		1			1		
<i>Brachiaria brizantha</i>		1			1		1		
<i>Leersia hexandra</i>		1						1	
<i>Aristida transvaalensis</i>		1		1			1		
<i>Ischaemum fasciculatum</i>		1							
<i>Typha capensis</i>		1							
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>		1					1		
<i>Panicum maximum</i>		1							
<i>Eragrostis plana</i>		1			1			1	
<i>Themeda triandra</i>			1			1			1
<i>Eragrostis curvula</i>		1			1			1	
<i>Melinis repens</i>								1	
Kruide									
<i>Hypoestes forskoolii</i>	3						1		
<i>Ceratotheca triloba</i>	1								
<i>Tagetes mimuta</i>		2						2	
<i>Persicaria lapathifolia</i>		1						1	
<i>Verbena bonariensis</i>							3		

* S – sterk kompeteerder; M – matige kompeteerder, Sw – swak kompeteerder; slegs plantspesies met 'n gemiddelde kroonbedekking van meer as 0,5% in ingesluit; die gemiddelde kroonbedekkingswaardes is benader.

Die kompetisiestatus van die grasspesie *Cynodon dactylon* het verander van 'n sterk kompeteerder gedurende 1995 na 'n matige kompeteerder met 'n laer gemiddelde kroonbedekking gedurende 1996 na afloop van die vloede. Hierdie grasspesie is egter weer as 'n sterk kompeteerder geklassifiseer gedurende die verwerking van die 1998 floristiese data. Die kompetisiestatus van die grasspesies *Brachiaria brizantha*, *Aristida transvaalensis* en biesiespesie *Cyperus longus* var. *tenuiflorus* het verander van matige kompeteerders gedurende 1995 tot sterk kompeteerders gedurende 1998. Dit wil dus voorkom of die versteuring deur die vloedwater, die wysiging in habitat en die totstandkoming van ontblote

areas hierdie spesies bevoordeel. Die oppertunistiese kruid *Verbena bonariensis* is as 'n sterk kompeteerder gedurende 1998 geklassifiseer (Tabel 8.3).

Die analisering van die totale datastel toon aan dat daar 'n verandering in die gemiddelde persentasie kroonbedekkings van die verskillende groeivorms vir die onderskeie jare plaasgevind het (Tabel 8.4).

Tabel 8.4 Totale gemiddelde persentasie kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms vir die drie jare waarin floristiese data ingewin is.

Groeivorms	Totale gemiddelde persentasie kroonbedekkings		
	1995	1996	1998
Bome	5	2	4
Struik	5	2	3
Dwergstruik	1		2
Grasse	27	14	23
Kruide	11	3	10
Totale gemiddelde kroonbedekkings	49	21	42

* die gemiddelde kroonbedekkingswaardes is benader

Die gemiddelde kroonbedekkings van die boom- en struikkomponent van die oewersone het afgeneem as gevolg van die impak van die vloede wat plante verwyder of beskadig het, maar het weer tot 'n mate herstel teen 1998. Die gemiddelde kroonbedekking van die dwergstruik het egter toegeneem van 1% gedurende 1995 tot 2% gedurende 1998. Hierdie toename in bedekking kan toegeskryf word aan 'n toename in houtagtige saailinge na die vloede wat dui op die dinamika en regenerasievermoë van die houtagtige spesies. Die verwydering van plantspesies met die gepaardgaande ontblote areas en ooreenkomstige vermindering in kompetisie is moontlik redes vir hierdie toename in saailinge. Die totale gemiddelde kroonbedekkings vir die drie verskillende jare van opnames is onderskeidelik 49%, 21% en 42% (Tabel 8.4).

Die impak van die vloede op die oewerplantegroei van die Olifantsriviersisteem word weerspieël in die variasie in spesiediversiteit tussen die drie jare van floristiese opnames. Daar is slegs 142 plantspesies by die onderskeie relevès aangeteken na afloop van die vloede gedurende 1996 in vergelyking met 'n totaal van 163 plantspesies aangeteken gedurende 1995 (Tabel 8.5). Daar is egter 'n opmerklike toename in die getal spesies (171 plantspesies) aangeteken gedurende 1998. Hierdie toename in die getal spesies teenwoordig kan

grotendeels toegeskryf word aan 'n toename in eenjarige- en pioniersplante wat ontblote areas, veroorsaak deur die vloedwater, beset.

Tabel 8.5 Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies in al die opnamepunte gesamentlik aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname

Jaar	1995	1996	1998
Minimum aantal spesies/relevè	26	21	24
Maksimum aantal spesies/relevè	48	45	53
Gemiddelde aantal spesies/relevè	35	30	38
Totale aantal spesies	163	142	171

8.3.2 Klassifisering en analisering van die individuele datastelle

Die data van elke afsonderlike opnamepunt is geklassifiseer. Die totale datastel bestaan in hierdie geval uit ses relevès, twee relevès by elke opnamepunt, vir elk van die drie jare waarin die floristiese opnames herhaal is. Die gemiddelde persentasie kroonbedekkings van die onderskeie plantspesies weergegee in die tabelle is nie benader nie ten einde geringe veranderinge makliker te kan waarneem.

8.3.2a Floristiese monitering by opnamepunt 6 (relevès 11 & 12)

Relevès 11 en 12, wat beide die makrokanaalbanke van opnamepunt 6 verteenwoordig, is geleë in die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem op die plaas Kafferstad in die Hendrina-omgewing (Figuur 8.12).

Hierdie opnamepunt verteenwoordig die plantegroei van die *Heteropogon contortus-Cyperus longus* var. *tenuiflorus* grasveld (grasveld-plantgemeenskap 4). Die rivier word by opnamepunt 6 gekenmerk aan steil hoë makrokanaalbanke en die aktiewe kanaal is ongeveer 15 meter breed (Figuur 4.12). Daar is 'n opvallende verskil in die persentasie bogrondse klipbedekking tussen die twee makrokanaalbanke. Die hoërliggende bank (relevè 12) word gekenmerk aan groot rotsbanke en rotsplate, terwyl rots feitlik afwesig is by die teenoorstaande bank (relevè 11).

Die floristiese data ingewin by opnamepunt 6 toon aan dat die uitheemse dwergstruik *Sesbania punicea* nie gedurende 1995 of 1996 aangeteken was nie, maar reeds goed gevestig is in 1998. Die gemiddelde kroonbedekking van *Sesbania punicea* is 1,61% by relevè 11 (Tabel 8.6) met 'n kroondeursnee wat varieer van 0,34 meter tot 0,55 meter breed. Die kroondeursnee's van die *Sesbania punicea* individue by relevè 12 aangeteken varieer van 0,55 meter tot 0,89 meter breed. Die tempo waarteen hierdie uitheemse plantspesie gevestig en gegroei het in minder as twee jaar is kommerwekkend. In die lig van die afwesigheid van hierdie spesie gedurende 1995 word daar voorgestel dat saad vanaf die opvanggebied of gebiede stroom-op afgevoer is en dat die verwydering van plantegroei met die gepaardgaande ontblote makrokanaalbanke 'n wenslike habitat verskaf het vir vestiging van hierdie plantspesie.

Die gras- en kruidspesies van die onderskeie makrokanaalbanke het verskillend gedurende die periode van floristiese opnames presteer. Die gemiddelde kroonbedekking van die grasspesie *Brachiaria brizantha* het op beide makrokanaalbanke afgeneem tydens die 1996 vloede. Daar was egter 'n toename in gemiddelde kroonbedekking gedurende die 1996 tot 1998 periode. *Brachiaria brizantha* het, soos die biesie *Cyperus longus* var. *tenuiflorus*, 'n hoër gemiddelde kroonbedekking na die impak van die vloede as in 1995.

Tabel 8.6 Floristiese data by opnamepunt 6 (relevè nommer 11) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursnee ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Dwergstruik						
<i>Clutia natalensis</i>	J	5(2,52)	J	5(2,52)	J	5(2,52)
<i>Sesbania punicea</i>					I	4(1,61)
Grasse						
<i>Brachiaria brizantha</i>	H	6(3,63)	H	4(1,61)	H	5(2,52)
<i>Eragrostis plana</i>	H	3(0,91)	H	3(0,91)	H	3(0,91)
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	F	6(3,63)	F	5(2,52)	H	7(4,94)
<i>Helictotrichon turgidulum</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Imperata cylindrica</i>	G	5(2,52)	G	5(2,52)	G	6(3,63)
<i>Cynodon dactylon</i>	G	5(2,52)	G	4(1,61)	G	4(1,61)
<i>Paspalum dilatatum</i>	F	1(0,10)	F	1(0,10)	F	1(0,10)
<i>Hyparrhenia tamba</i>	I	2(0,40)	I	1(0,10)	I	3(0,91)
<i>Scirpus burkei</i>	G	2(0,40)	G	1(0,10)	G	2(0,40)
<i>Heteropogon contortus</i>	F	11(12,20)	F	10(10,08)	F	10(10,08)
<i>Themeda triandra</i>	G	7(4,94)	G	6(3,63)	G	6(3,63)
<i>Elionurus muticus</i>	G	5(2,52)	G	5(2,52)	G	5(2,52)
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	F	3(0,91)	F	3(0,91)	F	3(0,91)
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	F	5(2,52)	F	5(2,52)	G	5(2,52)
<i>Eragrostis gummiflua</i>	H	3(0,91)	H	3(0,91)	H	3(0,91)
<i>Andropogon appendiculatus</i>	F	2(0,40)	F	2(0,40)	F	2(0,40)
<i>Eragrostis racemosa</i>	F	3(0,91)	F	3(0,91)	F	3(0,91)
<i>Eragrostis capensis</i>	F	2(0,40)	F	1(0,10)	F	2(0,40)

<i>Kyllinga alba</i>	D	2(0,40)	D	+(0,01)	D	1(0,10)
<i>Eragrostis curvula</i>	G	5(2,52)	G	4(1,61)	G	4(1,61)
<i>Aristida transvaalensis</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	4(1,61)
<i>Bromus catharticus</i>	F	1(0,10)			F	+(0,01)
<i>Trichoneura grandiglumis</i>	F	1(0,10)				
<i>Hemarthria altissima</i>					G	2(0,40)
Kruide						
<i>Hermannia depressa</i>	F	1(0,10)	F	+(0,01)	F	+(0,01)
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebstana</i>	F	3(0,91)	F	1(0,10)	F	+(0,01)
<i>Helichrysum rugulosum</i>	E	3(0,91)	E	3(0,91)	E	3(0,91)
<i>Tagetes minuta</i>	F	3(0,91)				
<i>Euphorbia striata</i>	E	+(0,01)				
<i>Persicaria lapathifolia</i>					G	2(0,40)
<i>Verbena bonariensis</i>					H	2(0,40)
<i>Datura stramonium</i>					G	1(0,10)
<i>Xanthium strumarium</i>					H	1(0,10)

Die gras- *Trichoneura grandiglumis* en kruidspesies *Tagetes minuta* en *Euphorbia striata* is slegs gedurende 1995 aangeteken. Die gemiddelde kroonbedekkings van *Trichoneura grandiglumis* en *Euphorbia striata* was onderskeidelik 0,10% en 0,01% gedurende 1995. Die kruidspesie *Persicaria lapathifolia* en onkruid *Verbena bonariensis*, *Datura stramonium* en *Xanthium strumarium* is nie gedurende 1995 en 1996 by relevè 11 aangeteken nie, maar wel gedurende 1998. Die onkruid *Verbena bonariensis* toon 'n gemiddelde kroonbedekking van 0,40% by relevè 12 en was, soos in die geval van relevè 11, afwesig gedurende die 1995 en 1996 floristiese opnames.

Tabel 8.7 Floristiese data by opnamepunt 6 (relevè nommer 12) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Dwergstruik						
<i>Sesbania punicea</i>					J	3(0,91)
Grasse						
<i>Brachiaria brizantha</i>	G	4(1,61)	G	3(0,91)	G	5(2,52)
<i>Eragrostis plana</i>	G	6(3,63)	G	6(3,63)	G	6(3,63)
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	F	5(2,52)	F	4(1,61)	G	6(3,63)
<i>Urochloa panicoides</i>	G	5(2,52)	G	4(1,61)	G	4(1,61)
<i>Helictotrichon turgidulum</i>	F	3(0,91)	F	2(0,40)	F	2(0,40)
<i>Cynodon dactylon</i>	F	3(0,91)	F	2(0,40)	F	2(0,40)
<i>Paspalum dilatatum</i>	F	2(0,40)	F	1(0,10)	F	1(0,10)
<i>Hyparrhenia tamba</i>	J	13(17,03)	J	9(8,18)	J	10(10,08)
<i>Scirpus burkei</i>	G	5(2,52)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Heteropogon contortus</i>	F	1(0,10)	F	1(0,10)	F	2(0,40)
<i>Microchloa caffra</i>	E	6(3,63)	E	1(0,10)	E	4(1,61)
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	G	3(0,91)	G	2(0,40)	G	4(1,61)
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	G	3(0,91)	G	2(0,40)	G	3(0,91)
<i>Themeda triandra</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis gummiflva</i>	G	1(0,10)	G	+(0,01)	G	1(0,10)
<i>Harporchloa falx</i>	F	3(0,91)	F	2(0,40)	F	3(0,91)
<i>Setaria incrassata</i>	G	2(0,40)	G	+(0,01)	G	1(0,10)
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	G	6(3,63)	G	3(0,91)	G	5(2,52)
<i>Eragrostis capensis</i>	F	2(0,40)	F	1(0,10)	F	1(0,10)
<i>Eragrostis curvula</i>	G	4(1,61)	G	4(1,61)	G	4(1,61)
<i>Aristida transvaalensis</i>	G	4(1,61)	G	3(0,91)	G	4(1,61)
<i>Hyparrhenia hirta</i>	G	+(0,01)			G	2(0,40)

<i>Imperata cylindrica</i>					G	3(0,91)
Kruide						
<i>Monopsis decipiens</i>	D	2(0,40)				
<i>Berkheya radula</i>	G	1(0,10)				
<i>Tagetes minuta</i>	D	2(0,40)			G	3(0,91)
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebstana</i>	E	2(0,40)			E	+ (0,01)
<i>Verbena bonariensis</i>					F	2(0,40)
<i>Berkheya pinnatifida</i>					F	2(0,40)

Die gemiddelde aantal plantspesies aangeteken varieer tussen die verskillende jare van floristiese opname (Tabel 8.8). Daar is 'n opmerkbare afname in die totale aantal plantspesies aangeteken direk na afloop van die vloede gedurende 1996 in vergelyking met die aantal plantspesies aangeteken gedurende 1998. Die toename in die aantal plantspesies kan toegeskryf word aan 'n toename in die aantal kruidspesies teenwoordig. Dit bevestig die oppertunistiese aard van kruide by die besetting van ontblote areas veroorsaak as gevolg van die verwydering van plante deur die water.

Tabel 8.8 Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 6 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname

Jaar	1995	1996	1998
Minimum aantal spesies/relevè	26	21	29
Maksimum aantal spesies/relevè	29	26	32
Gemiddelde aantal spesies/relevè	28	24	31
Totale aantal spesies	38	32	43

8.3.2b Floristiese monitering by opnamepunt 12 (relevès 23 & 24)

Opnamepunt 12 is op die plaas Vlaklaagte geleë (Figuur 8.12). 'n Groot gedeelte van hierdie plaas word deur 'n steenkool-ontginnende maatskapy besit. Hierdie opnamepunt verteenwoordig, soos in die geval van opnamepunt 6, die *Heteropogon contortus*-*Cyperus longus* var. *tenuiflorus*-grasveld (grasveld-plantgemeenskap 4). Die een makrokanaalbank (relevè 23) is nie natuurlik nie, maar vorm deel van 'n gerehabiliteerde area.

Dit was duidelik dat hierdie gedeelte van die Olifantsriviersisteem aan hewige oorstromings en vloedtoestande blootgestel was. Opdrifsels van tot 1,8 meter hoog is in die enkele boom- en struikspesies geassosieer met die makrokanaalbanke aangetref wat daarop dui dat die water nie beperk was tot die makrokanaal nie, maar ook die omliggende terrestriële veld oorspoel het. Die houtagtige komponent van hierdie opnamepunt word deur die boom *Rhus*

gerrardii, die struik *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* en die dwergstruik *Clutia natalensis* en *Gomphostigma virgatum* verteenwoordig en word aangetref bo-op die makrokanaalbanke (Tabelle 8.9 & 8.10).

Tabel 8.9 Floristiese data by opnamepunt 12 (relevè nommer 24) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Boom						
<i>Rhus gerrardi</i>	N	4(1,61)	N	4(1,61)	N	4(1,61)
Struik						
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	L	3(0,91)	L	3(0,91)	L	3(0,91)
Dwergstruik						
<i>Clutia natalensis</i>	J	2(0,40)	J	2(0,40)	J	2(0,40)
Grasse						
<i>Brachiaria brizantha</i>	G	7(4,94)	G	5(2,52)	G	8(6,45)
<i>Eragrostis plana</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Hemarthria altissima</i>	F	12(14,51)	F	10(10,08)	F	14(19,75)
<i>Helictotrichon turgidulum</i>	F	2(0,40)	F	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Cynodon dactylon</i>	F	2(0,40)	F	2(0,40)	F	2(0,40)
<i>Leersia hexandra</i>	F	4(1,61)	F	3(0,91)	F	6(3,63)
<i>Eragrostis capensis</i>	F	2(0,40)	F	2(0,40)	F	1(0,10)
<i>Themeda triandra</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis curvula</i>	G	4(1,61)	G	4(1,61)	G	4(1,61)
<i>Elyonurus muticus</i>	F	1(0,10)	F	1(0,10)	F	+(0,01)
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	F	4(1,61)	F	4(1,61)	F	4(1,61)
<i>Andropogon appendiculatus</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Harpochloa falsx</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Digitaria eriantha</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Hyparrhenia hirta</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	F	3(0,91)	F	2(0,40)	F	4(1,61)
Kruide						
<i>Galium capense</i> subsp. <i>garipense</i>	G	4(1,61)	G	4(1,61)	G	4(1,61)
<i>Convolvulus sagittatus</i>	G	1(0,10)	G	1(0,10)	G	1(0,10)
<i>Argyrolobium tuberosum</i>	E	1(0,10)	E	1(0,10)	E	+(0,01)
<i>Conyza podocephala</i>	G	3(0,91)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Agrimonia bracteata</i>	I	2(0,40)	I	1(0,10)	I	2(0,40)
<i>Bidens formosa</i>	E	2(0,40)	E	+(0,01)	E	1(0,10)
<i>Persicaria lapathifolia</i>	G	9(8,18)	G	6(3,63)	G	8(6,45)
<i>Tagetes minuta</i>	D	5(2,52)	D	3(0,91)	F	3(0,91)
<i>Rumex crispus</i>	H	1(0,10)	H	+(0,01)	G	2(0,40)
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	F	1(0,10)	F	1(0,10)	F	1(0,10)
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Aster squamatis</i>	H	3(0,91)	H	3(0,91)	G	2(0,40)
<i>Euphorbia striata</i>	E	1(0,10)			E	+(0,01)
<i>Oxalis obliquifolia</i>	F	2(0,40)			F	3(0,91)
<i>Crinum bulbispermum</i>					G	2(0,40)
<i>Conyza bonariensis</i>					G	1(0,10)
<i>Oenothera rosea</i>					F	2(0,40)
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>					F	+(0,01)
<i>Verbena bonariensis</i>					G	2(0,40)
<i>Gomphocarpus fruticosus</i>					G	1(0,10)

Die versteuring veroorsaak deur die vloede gedurende 1996 het geen strukturele veranderinge in die houtagtige plantspesies teenwoordig by opnamepunt 12 te weeg gebring nie. Die gemiddelde kroonbedekkings van die grasspesies *Brachiaria brizantha*, *Hemarthria altissima*, *Leersia hexandra* en biesie *Cyperus longus* var. *tenuiflorus* het afgeneem as gevolg

van die impak van die vloedwater. Die gemiddelde kroonbedekking van hierdie plantspesies is egter hoër in 1998 as in die geval van die 1995 seisoen (Tabel 8.9). Dieselfde gemiddelde kroonklassimbole (gemiddelde kroondeursneë) is vir hierdie spesies bepaal gedurende 1998 as gedurende 1995. Die toename in gemiddelde kroonbedekking van hierdie spesies kan dus nie toegeskryf word aan 'n toename in polgrootte nie, maar eerder aan 'n toename in die aantal polle (konstandheid) teenwoordig. Dit wil dus voorkom of die wysiging in habitat, veroorsaak deur die verskuiwing/beweging van alluviale sande met die gepaardgaande skepping van nuwe habitat hierdie plantspesies bevoordeel het.

Tabel 8.10 Floristiese data by opnamepunt 12 (relevè nommer 23) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Struik						
<i>Rhus gerrardii</i>	M	1(0,10)	M	1(0,10)	M	1(0,10)
Dwergstruik						
<i>Gomphostigma virgatum</i>	K	3(0,91)	K	2(0,40)	K	3(0,91)
Grasse						
<i>Cyperus fastigiatus</i>	G	4(1,61)	G	2(0,40)	G	5(2,52)
<i>Eragrostis plana</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Cynodon dactylon</i>	G	6(3,63)	G	6(3,63)	G	6(3,63)
<i>Brachiaria brizantha</i>	G	4(1,61)	G	3(0,91)	G	4(1,61)
<i>Phragmites australis</i>	H	5(2,52)	H	3(0,91)	H	4(1,61)
<i>Leersia hexandra</i>	F	7(4,94)	F	5(2,52)	F	2(0,40)
<i>Eragrostis curvula</i>	G	4(1,61)	G	4(1,61)	G	4(1,61)
<i>Paspalum dilatatum</i>	H	3(0,91)	H	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Themeda triandra</i>	F	1(0,10)	F	1(0,10)	F	1(0,10)
<i>Hyparrhenia hirta</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	H	3(0,91)
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	F	2(0,40)	F	1(0,10)	F	2(0,40)
<i>Eragrostis gummiflua</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	H	2(0,40)
<i>Setaria nigrirostris</i>	G	1(0,10)	G	1(0,10)	G	1(0,10)
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	F	3(0,91)	F	3(0,91)	F	3(0,91)
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	F	4(1,61)	F	4(1,61)	F	5(2,52)
<i>Sporobolus africanus</i>					H	1(0,10)
<i>Chloris virgata</i>					E	1(0,10)
Kruide						
<i>Oenothera rosea</i>	G	2(0,40)	G	+(0,01)	F	1(0,10)
<i>Bidens formosa</i>	F	4(1,61)	F	3(0,91)	F	3(0,91)
<i>Tagetes minuta</i>	F	3(0,91)	F	1(0,10)	F	3(0,91)
<i>Persicaria lapathifolia</i>	I	5(2,52)	I	3(0,91)	I	6(3,63)
<i>Verbena bonariensis</i>	J	2(0,40)	J	1(0,10)	G	3(0,91)
<i>Monsonia angustifolia</i>	F	2(0,40)	F	2(0,40)	F	+(0,01)
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	I	5(2,52)	I	5(2,52)	I	4(1,61)
<i>Convolvulus sagittatus</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	H	1(0,10)
<i>Schkuhuria pinnata</i>	G	4(1,61)	G	3(0,91)	E	2(0,40)
<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	H	+(0,01)			F	2(0,40)
<i>Chamaecrista comosa</i>					F	+(0,01)
<i>Conyza bonariensis</i>					F	1(0,10)
<i>Rumex crispus</i>					G	2(0,40)
<i>Bidens bipinnata</i>					E	1(0,10)

Die biesie *Cyperus fastigiatus* en steekgrasspesie *Aristida congesta* subsp. *congesta* toon 'n toename in gemiddelde kroonbedekking by relevè 23. Beide die makrokanaalbanke toon 'n toename in die aantal kruid gedurende die 1998 seisoen aangeteken in vergelyking met die 1995 seisoen. *Crinum bulbispermum*, *Conyza bonariensis*, *Oenothera rosea*, *Achyranthes aspera* var. *aspera*, *Verbena bonariensis*, *Gomphocarpus fruticosus*, *Chaemaecrista comosa*, *Rumex crispus* en *Bidens bipinnata* is nie gedurende die 1995 en 1996 seisoene aangeteken nie, maar is teenwoordig in die 1998 seisoen (Tabelle 8.9 & 8.10).

Tabel 8.11 Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 12 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname

Jaar	1995	1996	1998
Minimum aantal spesies/relevè	27	26	32
Maksimum aantal spesies/relevè	33	31	38
Gemiddelde aantal spesies/relevè	30	29	35
Totale aantal spesies	46	43	52

Die gemiddelde aantal plantspesies aangeteken tydens die onderskeie jare van floristiese opnames varieer, soos in die geval van opnamepunt 6 (Tabel 8.11). Daar is 'n totaal van 46 plantspesies gedurende die 1995 seisoen aangeteken in vergelyking met die 52 plantspesies aangeteken gedurende 1998. Die fotografiese rekords (Figure 8.13, 8.14 & 8.15) illustreer die verandering in totale gemiddelde kroonbedekking by opnamepunt 12 gedurende 1995, 1996 en 1998.



Figuur 8.13 Olifantsrivier op die plaas Vlaklaagte gedurende 1995



Figuur 8.14 Olifantsrivier op die plaas Vlaklaagte na die vloede in 1996



Figuur 8.15 Olifantsrivier op die plaas Vlaklaagte gedurende 1998 ongeveer twee jaar na die vloede

8.3.2c Floristiese monitering by opnamepunt 19 (relevès 37 & 38)

Hierdie opnamepunt is op die plaas Presidentsrus in die Savannebloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem geleë (Figuur 8.12). Die makrokanaalbanke word gekenmerk aan 'n sterk houtagtige komponent en die plantegroei van die oewersone verteenwoordig die *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*-*Hyparrhenia hirta*-struikveld (savanne-plantgemeenskap 1).

Hierdie deel van die Olifantsriviersisteam word gekenmerk aan 'n makrokanaal, 17 tot 36 meter breed, wat onderverdeel in enkele aktiewe- en seisoenale kanale en digbeboste eilande (Figuur 5.3). Versteuring as gevolg van die vloede gedurende 1996 en die beskadiging en/of verwydering van die oewerplantegroei is duidelik in Figure 8.16 tot 8.19 sigbaar.



Figuur 8.16 Olifantsrivier by opnamepunt 19 na die vloede van 1996



Figuur 8.17 Olifantsrivier by opnamepunt 19 gedurende die 1998 groeiseisoen

Bome en struik is gebreek, het omgespoel of is totaal deur die vloedwater verwyder. 'n Groot persentasie van die plantegroei, veral kruide, wat met die seisoenale kanale geassosieer was, is deur die vloedwater meegesleur. 'n Gedeelte van die makrokanaalbank stroom-af van opnamepunt 19 het verbrokkel en die bank met die geassosieerde oewerspesies is deur die vloedwater weggevoer. Dit wil voorkom of die invloed van die laagwaterbrug die intensiteit

en impak van die vloedwater op die oewerplantegroei vergroot het aangesien skade aan die oewerplantegroei in die onmiddellike omgewing van die brug visueel hoër blyk te wees as stroom-op van die brug.



Figuur 8.18 Olifantsrivier stroom-af van die laagwater-brug by opnamepunt 19 gedurende 1996

Die houtagtige plantspesies waarvan die gemiddelde kroonbedekkings die meeste gedurende die vloede in 1996 beïnvloed is, is die boom *Acacia dealbata* en struik *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*, *Rhus gerrardii*, *Maytenus heterophylla* en *Diospyros lycioides* subsp. *sericea*. Hierdie plantspesies word met die laerliggende makrokanaalbanke, rande van die seisoenale kanale en eilande geassosieer.

Beide die gemiddelde persentasie kroonbedekking en die kroondeursnee van die uitheemse boom *Acacia dealbata* het na afloop van die vloede afgeneem. In 1995 het hierdie boomspesie 'n gemiddelde kroondeursnee gehad wat gevarieer het van 3,77 meter tot 6,10 meter met 'n gemiddelde kroonbedekking van 8,18% (Tabel 8.13). Die vloedwater het *Acacia dealbata*, wat digte stande teenaan die waterrand en op die eilande gevorm het, tot so 'n mate beskadig en verwyder dat 'n gemiddelde kroonbedekking van slegs 0,91% gedurende 1996 aangeteken is. Die afname in kroondeursnee, wat beskadiging van hierdie uitheemse boom deur die vloede illustreer, het van 1,44 meter tot 2,33 meter gevarieer na die vloede.



Figuur 8.19 Olifantsrivier stroom-af van die laagwater-brug by opnamepunt 19 gedurende 1998

Die gemiddelde kroonbedekking van hierdie uitheemse boomspesie het egter tot 10,08% toegeneem gedurende die periode na die vloede in 1996 tot die floristiese opname in 1998. Alhoewel verskeie ander houtagtige plante ook 'n toename in gemiddelde kroonbedekking na die vloedversteuring getoon het, is die verhouding van toename by *Acacia dealbata* aansienlik hoër as by die ander spesies. Sou die ander houtagtige spesies 'n groter toename in gemiddelde bedekking getoon het in die afwesigheid van kompetisie deur *Acacia dealbata*?

Die omvang van *Acacia dealbata* asook die teenwoordigheid van die dwergstruik *Sesbania punicea* by opnamepunt 19 is kommerwekkend. Die vloede het saadverspreiding van *Sesbania punicea* vanaf die stroom-op gedeeltes van die riviersisteen veroorsaak. Hierdie twee uitheemse houtagtige plantspesies besit die vermoë om vinnig te vermeerder en versprei en kompeteer negatief met die inheemse plantspesies geassosieer met die oewersone.

Tabel 8.12 Floristiese data by opnamepunt 19 (relevè nommer 37) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Bome						
<i>Acacia dealbata</i>	N	14(19,75)	L	5(2,52)	L	10(10,08)
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	L	3(0,91)	L	1(0,10)	L	1(0,10)
<i>Rhus lancea</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Celtis africana</i>	L	2(0,40)	L	1(0,10)	L	1(0,10)
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	M	1(0,10)	M	1(0,10)	M	1(0,10)
<i>Kiggelaria africana</i>	M	2(0,40)	M	1(0,10)	M	1(0,10)
Struike						
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	N	12(14,51)	L	4(1,61)	L	5(2,52)
<i>Maytenus heterophylla</i>	J	5(2,52)	J	3(0,91)	J	5(2,52)
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	M	7(4,94)	K	3(0,91)	K	5(2,52)
<i>Acacia karroo</i>	I	1(0,10)	I	+(0,01)	I	+(0,01)
<i>Rhus gerrardii</i>	M	3(0,91)	K	1(0,10)	K	3(0,91)
<i>Acacia caffra</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
Dwergstruike						
<i>Sida rhombifolia</i>	H	2(0,40)	H	+(0,01)	H	4(1,61)
<i>Protasparagus virgatus</i>	F	4(1,61)	F	2(0,40)	F	2(0,40)
<i>Sesbania punicea</i>					J	2(0,40)
Grasse						
<i>Hyparrhenia hirta</i>	G	1(0,10)	G	1(0,10)	G	1(0,10)
<i>Hyparrhenia tamba</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	H	2(0,40)
<i>Hemarthria altissima</i>	G	4(1,61)	G	2(0,40)	G	3(0,91)
<i>Juncus effusus</i>	H	2(0,40)	H	+(0,01)	H	1(0,10)
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	G	3(0,91)	G	+(0,01)	G	1(0,10)
<i>Melinis repens</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Panicum maximum</i>	H	7(4,94)	H	3(0,91)	H	4(1,61)
<i>Cyperus marginatus</i>	H	3(0,91)	H	+(0,01)	H	2(0,40)
<i>Phragmites australis</i>	H	3(0,91)	H	+(0,01)	H	4(1,61)
<i>Sporobolus africanus</i>	G	3(0,91)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis curvula</i>	G	4(1,61)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Eragrostis planiculmis</i>	H	3(0,91)	H	1(0,10)	H	2(0,40)
<i>Themeda triandra</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis plana</i>					G	2(0,40)
Kruide						
<i>Bidens pilosa</i>	H	4(1,61)	G	2(0,40)	G	3(0,91)
<i>Hypoestes forskoolii</i>	F	15(22,68)	F	2(0,40)	F	4(1,61)
<i>Conyza bonariensis</i>					F	1(0,10)
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	G	1(0,10)			G	2(0,40)
<i>Verbena bonariensis</i>	H	2(0,40)			H	14(19,75)
<i>Tagetes minuta</i>	E	10(10,08)			E	5(2,52)
<i>Conyza albida</i>	G	1(0,10)			G	2(0,40)
<i>Persicaria lapathifolia</i>	H	2(0,40)			H	3(0,91)
<i>Kedrostis foetissima</i>	J	1(0,10)				
<i>Rumex crispus</i>	G	+(0,01)				
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispata</i>	G	1(0,10)				
<i>Lepidium virginicum</i>	E	+(0,01)				
<i>Rumex saggitatus</i>	J	2(0,40)				
<i>Conyza scabrida</i>	J	2(0,40)	J	+(0,01)		

Tabel 8.13 Floristiese data by opnamepunt 19 (relevè nommer 38) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Bome						
<i>Celtis africana</i>	L	3(0,91)	L	3(0,91)	L	3(0,91)
<i>Acacia caffra</i>	M	4(1,61)	M	3(0,91)	M	3(0,91)
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	L	3(0,91)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Acacia dealbata</i>	N	9(8,18)	L	3(0,91)	L	10(10,08)
Struik						
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	M	6(3,63)	L	3(0,91)	M	4(1,61)
<i>Rhus gerrardii</i>	M	2(0,40)	L	1(0,10)	M	2(0,40)
<i>Maytenus heterophylla</i>	L	4(1,61)	L	2(0,40)	L	3(0,91)
<i>Canthium gilfillanii</i>	K	2(0,40)	K	2(0,40)	K	3(0,91)
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	L	4(1,61)	L	2(0,40)	L	3(0,91)
<i>Dombeya rotundifolia</i>	K	3(0,91)	K	3(0,91)	K	3(0,91)
<i>Euclea crispa</i>	K	2(0,40)	K	2(0,40)	K	2(0,40)
Dwergstruik						
<i>Protaspargus virgatus</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Rhoicissus tridentata</i> subsp. <i>cuneifolius</i>	J	+(0,01)				
<i>Sesbania punicea</i>					K	3(0,91)
Grasse						
<i>Phragmites australis</i>	H	3(0,91)	H	1	H	4(1,61)
<i>Hyparrhenia tamba</i>	I	2(0,40)	I	2(0,40)	I	2(0,40)
<i>Panicum maximum</i>	H	4(1,61)	H	3(0,91)	H	4(1,61)
<i>Hyparrhenia hirta</i>	G	1(0,10)	G	1(0,10)	G	2(0,40)
<i>Themeda triandra</i>	F	2(0,40)	F	2(0,40)	F	2(0,40)
<i>Eleusine coracana</i>	G	1(0,10)	G	+(0,01)	G	+(0,01)
<i>Sporobolus africanus</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis curvula</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Melinis repens</i>	G	2(0,40)	G	+(0,01)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis planiculmis</i>	H	3(0,91)	H	+(0,01)	H	1(0,10)
<i>Hemarthria altissima</i>	G	4(1,61)			G	4(1,61)
<i>Cyperus marginatus</i>	G	2(0,40)			G	1(0,10)
<i>Typha capensis</i>	H	2(0,40)				
Kruide						
<i>Tagetes minuta</i>	F	5(2,52)	F	3(0,91)	F	6(3,63)
<i>Bidens pilosa</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	G	2(0,40)	G	1(0,10)	G	1(0,10)
<i>Hypoestes forskoolii</i>	F	10(10,08)	F	5(2,52)	F	10(10,08)
<i>Mikania capensis</i>	J	1(0,10)				
<i>Lepidium virginicum</i>	F	+(0,01)				
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>					F	2(0,40)
<i>Verbena bonariensis</i>					G	4(1,61)
<i>Bidens bipinnata</i>					F	2(0,40)
<i>Leucas capensis</i>					F	+(0,01)

Die grootste verskille in spesiesamestelling en gemiddelde kroonbedekking van opnamepunt 19 vir die onderskeie jare van floristiese opname word aan 'n verandering in die kruidstratum toegeskryf. *Verbena bonariensis* het 'n toename in gemiddelde kroonbedekking van 19,35% getoon (Tabel 8.12) en domineer die kruidstratum van relevè 37.

Die gemiddelde aantal plantspesies per relevè is 36, 29 en 37 vir die onderskeie jare van floristiese opname (Tabel 8.14). Die totale aantal plantspesies gedurende 1998 aangeteken is,

soos in die geval van opnamepunte 6 en 12, hoër na die vloedtoestande as tydens die aanvanklike opnames in 1995.

Tabel 8.14 Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 19 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname

Jaar	1995	1996	1998
Minimum aantal spesies/relevè	32	26	33
Maksimum aantal spesies/relevè	40	31	40
Gemiddelde aantal spesies/relevè	36	29	37
Totale aantal spesies	47	37	48

8.3.2d Floristiese monitering by opnamepunt 23 (relevès 45 & 46)

Opnamepunt 23 is op die plaas Bankfontein ongeveer een kilometer stroom-af van die samevloeiing van die Olifants- en Klein-Olifants riviere geleë (Figuur 8.12). Die rivier kronkel deur bergagtige terrein in die Savannebioom. Die kanaalbed is ongeveer 25 meter breed en word, soos die makrokanaalbanke, aan 'n hoë boggrondse klipbedekking bestaande uit groot rotsblokke en rotsplate gekenmerk. Die makrokanaalbanke verskil ten opsigte van helling en hoogte in verhouding tot die kanaalbed. Die een makrokanaalbank (relevè 46) vorm hoë en steil rotsagtige terrasse terwyl relevè 45 'n minder steil bank verteenwoordig. Die floristiese samestelling van opnamepunt 23 is verteenwoordigend van die *Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladhii*-struikveld (savanne-plantgemeenskap 2).



Figuur 8.20 Olifantsrivier by opnamepunt 23 gedurende die 1995 seisoen



Figuur 8.21 Olifantsrivier by opnamepunt 23 gedurende die 1998 seisoen

Die versteuring van habitat veroorsaak deur die vloede in hierdie gedeelte van die Olifantsriviersisteem is opvallend laer as in die geval van opnamepunt 19 (Figure 8.20 & 8.21). Hierdie beperkte invloed van die vloedwater kan toegeskryf word aan die hoë rotsbedekking beide in die aktiewe kanaal en op die makrokanaalbanke. Die enigste houtagtige plantspesies by relevè 45 aangetref wat deur die fors van die vloedwater gedurende 1996 beïnvloed is, is daardie plantspesies wat op die laerliggende gedeeltes van die makrokanaalbank geassosieer met die waterrand, aangetref word. Enkele individue van die bome *Acacia dealbata*, *Combretum erythrophyllum*, *Rhus gerrardii* en struik *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* is deur die vloede beskadig of verwyder (Tabel 8.15). *Rhus gerrardii* en *Combretum erythrophyllum* is die enigste houtagtige spesies by relevè 46 aangetref wat 'n afname in gemiddelde persentasie kroonbedekking na die vloede getoon het (Tabel 8.16).

Tabel 8.15 Floristiese data by opnamepunt 23 (relevè nommer 45) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar Spesienaam	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Bome						
<i>Heteropyxis natalensis</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Combretum erythrophyllum</i>	M	4(1,61)	L	2(0,40)	L	4(1,61)
<i>Olea capensis</i> subsp. <i>enervis</i>	M	3(0,91)	M	3(0,91)	M	3(0,91)
<i>Rhus gerrardii</i>	L	3(0,91)	L	2(0,40)	L	3(0,91)
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	L	4(1,61)	L	4(1,61)	L	4(1,61)
<i>Acacia dealbata</i>	M	3(0,91)	M	1(0,10)	M	1(0,10)
<i>Dombeya rotundifolia</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
Struik						
<i>Ficus ingens</i>	K	2(0,40)	K	2(0,40)	K	2(0,40)

<i>Acacia ataxacantha</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Clerodendrum glabrum</i> var. <i>glabrum</i>	M	2(0,40)	M	2(0,40)	M	2(0,40)
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	M	4(1,61)	L	2(0,40)	L	4(1,61)
<i>Mundulea sericea</i>	L	+(0,01)	L	+(0,01)	L	+(0,01)
<i>Apodytes dimidiata</i>	K	2(0,40)	K	2(0,40)	K	2(0,40)
<i>Maytenus undata</i>	K	1(0,10)	K	1(0,10)	K	1(0,10)
<i>Vangueria cyanescens</i>	K	2(0,40)	K	2(0,40)	K	2(0,40)
<i>Cussonia paniculata</i>	K	1(0,10)	K	1(0,10)	K	1(0,10)
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	K	2(0,40)	K	2(0,40)	K	2(0,40)
<i>Englerophytum magalismsontanum</i>	K	3(0,91)	K	3(0,91)	K	3(0,91)
<i>Elephantorrhiza burkei</i>	J	3(0,91)	J	3(0,91)	J	3(0,91)
<i>Euclea crispa</i>	K	2(0,40)	K	2(0,40)	K	2(0,40)
Dwergstruik						
<i>Protaspargus virgatus</i>	H	+(0,01)	H	+(0,01)	H	+(0,01)
<i>Rhoicissus tridentata</i> subsp. <i>cuneifolius</i>	L	1(0,10)	L	1(0,10)	L	1(0,10)
<i>Rhus dentata</i>	I	1(0,10)	I	1(0,10)	I	1(0,10)
<i>Acacia dealbata</i>					J	3(0,91)
<i>Lopholaena corifolia</i>					G	+(0,01)
Grasse						
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	G	3(0,91)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis gummiflua</i>	G	4(1,61)	G	4(1,61)	G	4(1,61)
<i>Themeda triandra</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Cyperus latifolius</i>	G	2(0,40)	G	1(0,10)	G	2(0,40)
<i>Cynodon dactylon</i>	G	2(0,40)	G	1(0,10)	G	2(0,40)
<i>Melinis repens</i>	F	2(0,40)	F	+(0,01)	F	1(0,10)
<i>Bothriochloa bladhii</i>	H	2(0,40)	H	+(0,01)	H	1(0,10)
<i>Phragmites australis</i>	G	3(0,91)	G	+(0,01)	G	4(1,61)
<i>Hemarthria altissima</i>	G	3(0,91)	G	1(0,10)	G	2(0,40)
<i>Hyparrhenia tamba</i>	H	1(0,10)	H	1(0,10)	H	1(0,10)
<i>Paspalum dilatatum</i>	H	1(0,10)	H	1(0,10)	H	1(0,10)
<i>Panicum deustum</i>	H	3(0,91)	H	3(0,91)	H	3(0,91)
<i>Eragrostis curvula</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Panicum maximum</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Eragrostis inamoena</i>	H	3(0,91)	H	3(0,91)	H	3(0,91)
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	G	4(1,61)	G	2(0,40)	G	4(1,61)
<i>Paspalum urvillei</i>	G	2(0,40)	G	1(0,10)	G	1(0,10)
<i>Sporobolus africanus</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Miscanthus junceus</i>	I	2(0,40)	I	+(0,01)	I	1(0,10)
<i>Juncus effusus</i>	G	2(0,40)			G	3(0,91)
<i>Andropogon eucomis</i>					F	+(0,01)
Kruide						
<i>Leonotis</i> sp.	I	2(0,40)	I	2(0,40)	I	2(0,40)
<i>Tagetes minuta</i>	E	2(0,40)	E	2(0,40)	E	3(0,91)
<i>Cyphostemma</i> sp.	L	+(0,01)				
<i>Datura stramonium</i>	J	+(0,01)				
<i>Verbena bonariensis</i>					G	2(0,40)
<i>Persicaria lapathifolia</i>					G	1(0,10)

Gras- en biesiespesies waarvan die gemiddelde kroonbedekkings by relevè 45 varieer vanaf die 1995 seisoen tot die 1998 seisoen is *Sporobolus pyramidalis*, *Melinis repens*, *Bothriochloa bladhii*, *Phragmites australis*, *Hemarthria altissima*, *Ischaemum fasciculatum*, *Paspalum urvillei*, *Miscanthus junceus*, *Juncus effusus* en *Andropogon eucomis*. Hierdie plantspesies word sonder uitsondering met die onmiddellike waterrand en sanderige areas tussen die rotsplate en rotsblokke in die aktiewe kanaal geassosieer.

Die biesies *Cyperus latifolius* en *Juncus effusus* is slegs gedurende 1995 by relevè 46 aangeteken. Die gemiddelde kroonbedekking van beide plantspesies was egter laag gedurende hierdie tydperk. (Tabel 8.16).

Tabel 8.16 Floristiese data by opnamepunt 23 (relevè nommer 46) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Bome						
<i>Rhus leptodictya</i>	L	1(0,10)	L	1(0,10)	L	1(0,10)
<i>Combretum molle</i>	M	1(0,10)	M	1(0,10)	M	1(0,10)
<i>Dombeya rotundifolia</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Mimusops zeyheri</i>	M	2(0,40)	M	2(0,40)	M	2(0,40)
<i>Rhus gerrardii</i>	L	2(0,40)	L	1(0,10)	L	1(0,10)
Struik						
<i>Tapiphyllum parvifolium</i>	M	1(0,10)	M	1(0,10)	M	1(0,10)
<i>Clerodendron glabrum</i> var. <i>glabrum</i>	M	2(0,40)	M	2(0,40)	M	2(0,40)
<i>Elephantorrhiza burkei</i>	K	2(0,40)	K	2(0,40)	K	2(0,40)
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Englerophytum magalimontanum</i>	L	5(2,52)	L	5(2,52)	L	5(2,52)
<i>Euclea crispa</i>	L	3(0,91)	L	3(0,91)	L	3(0,91)
<i>Combretum erythrophyllum</i>	L	2(0,40)	L	+(0,01)	L	+(0,01)
<i>Maytenus undata</i>	K	1(0,10)	K	1(0,10)	K	1(0,10)
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	M	4(1,61)	M	4(1,61)	M	4(1,61)
<i>Heteropyxis natalensis</i>	M	3(0,91)	M	3(0,91)	M	3(0,91)
Dwergstruik						
<i>Ancylobotris capensis</i>	I	2(0,40)	I	2(0,40)	I	2(0,40)
<i>Buxus macowanii</i>	I	1(0,10)	I	1(0,10)	I	1(0,10)
<i>Myrothamnus flabellifolius</i>	I	2(0,40)	I	2(0,40)	I	2(0,40)
<i>Leonotis</i> sp.	H	4(1,61)	H	4(1,61)	H	4(1,61)
<i>Senecio barbetonicus</i>	I	+(0,01)				
Grasse						
<i>Themeda triandra</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis gummiflua</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Bothriochloa bladhii</i>	G	2(0,40)	G	+(0,01)	G	1(0,10)
<i>Aristida transvaalensis</i>	G	7(4,94)	G	7(4,94)	G	6(3,63)
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	H	2(0,40)	H	1(0,10)	H	1(0,10)
<i>Cyperus latifolius</i>	H	+(0,01)				
<i>Juncus effusus</i>	G	1(0,10)				

Die totale aantal plantspesies by opnamepunt 23 aangeteken varieer van 54 tot 58 tussen die verskillende jare van floristiese opname (Tabel 8.17). In teenstelling met die vorige opnamepunte, waar daar 'n toename in die aantal plantspesies aangeteken gedurende 1998 was, is daar een plantspesie minder aangeteken by opnamepunt 23 gedurende 1998 as gedurende 1995.

Tabel 8.17 Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 23 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname

Jaar	1995	1996	1998
Minimum aantal spesies/relevè	27	24	24
Maksimum aantal spesies/relevè	48	45	48
Gemiddelde aantal spesies/relevè	38	35	36
Totale aantal spesies	58	54	57

Die hoë rotsbedekking met gepaardgaande beperkte vloedversteuring en habitatwysiging in die makrokanaal bring mee dat minder ontblote areas ontstaan het. Gevolglik is daar nie

dieselfde mate van toename in gras-, maar veral kruidspesies as by die ander opnamepunte nie.

8.3.2e Floristiese monitering by opnamepunt 30 (relevès 59 & 60)

Hierdie opnamepunt is op die plaas Loskop-suid, ongeveer 2,5 km stroom-af van Loskopdam se wal geleë (Figuur 8.12). Die plantegroei geassosieer met hierdie deel van die riviersisteem vorm deel van die Savannebiom en verteenwoordig die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld (savanne-plantgemeenskap 3).



Figuur 8.22 Olifantsriviersisteem onderkant Loskopdam gedurende die 1996 vloede



Figuur 8.23 Olifantsriviersisteem onderkant Loskopdam gedurende die 1998 seisoen

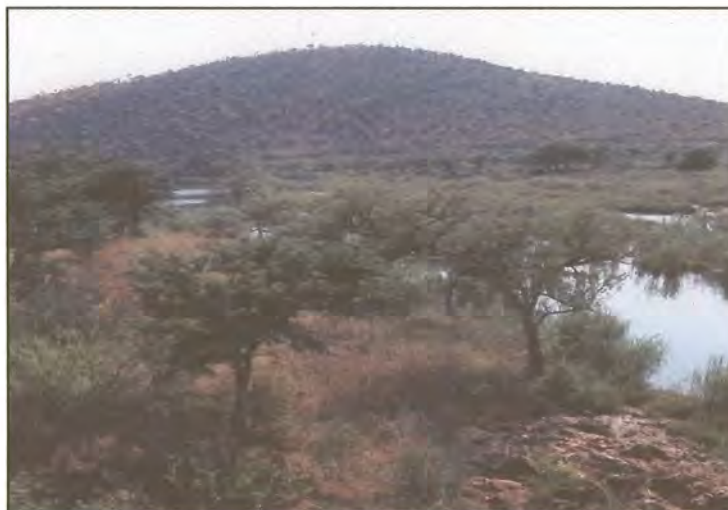
Die aktiewe kanaal van hierdie gedeelte van die Olifantsriviersisteem word gekenmerk aan die teenwoordigheid van enkele groot rotse, alluviale deposito's en aktiewe kanaal deposito's waar *Phragmites australis* domineer (Figure 5.15, 8.22 & 8.23). Die twee makrokanaalbanke verskil opvallend. Relevè 59 verteenwoordig 'n breë aktiewe kanaal deposito gevolg deur die makrokanaalbank, terwyl die makrokanaalbank van relevè 60 deur 'n klipperige hoërliggende voethang verteenwoordig word. Die opvallendste verskil in die gemiddelde kroonbedekking van die boom- en struikkomponent vir die onderskeie jare van floristiese opname is weereens, soos by die vorige opnamepunte, teenwoordig by daardie plantspesies met die laerliggende gedeeltes van die makrokanaalbank en in hierdie geval die aktiewe kanaal deposito's geassosieer.



Figuur 8.24 Makrokanaalbank van relevè 60 (opnamepunt 30) gedurende die 1995 seisoen



Figuur 8.25 Makrokanaalbank van relevè 60 (opnamepunt 30) na die vloede in 1996



Figuur 8.26 Makrokanaalbank van relevè 60 (opnamepunt 30) gedurende die 1998 seisoen

Die boomspesie *Acacia sieberiana* subsp. *woodii*, wat gedurende 1995 reeds ‘n lae gemiddelde kroonbedekking by relevè 60 getoon het, is deur die vloed beïnvloed deurdat enkele individue deur die krag van die vloedwater meegesleur is (Figuur 8.27). Struik wat ‘n afname in gemiddelde kroonbedekking by relevè 60 toon sluit in *Flueggea virosa* subsp. *virosa*, *Combretum erythrophyllum* en *Salix mucronata* subsp. *wilmsii*. Gedurende 1998 is verskeie *Combretum erythrophyllum* saailinge (dwergstruik) egter aangeteken (Tabel 8.18).

Tabel 8.18 Floristiese data by opnamepunt 30 (relevè nommer 60) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Boom						
<i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii</i>	N	2(0,40)	N	1(0,10)	N	1(0,10)
Struik						
<i>Euclea crispa</i>	K	1(0,10)	K	1(0,10)	K	1(0,10)
<i>Rhus gerrardii</i>	K	1(0,10)	K	1(0,10)	K	1(0,10)
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Combretum hereroense</i>	K	1(0,10)	K	1(0,10)	K	1(0,10)
<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	J	4(1,61)	J	2(0,40)	J	2(0,40)
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	K	+(0,01)	K	+(0,01)	K	+(0,01)
<i>Combretum erythrophyllum</i>	L	3(0,91)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	M	3(0,91)				
Dwergstruik						
<i>Acacia galpinii</i>	J	1(0,10)	J	+(0,01)	J	+(0,01)
<i>Eriosema psoraleoides</i>	I	2(0,40)	I	2(0,40)	I	2(0,40)
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	K	1(0,10)	K	1(0,10)	K	1(0,10)
<i>Maytenus heterophylla</i>	J	2(0,40)	J	2(0,40)	J	2(0,40)
<i>Jasminum</i> sp.	H	5(2,52)	H	4(1,61)	H	4(1,61)
<i>Acacia karroo</i>	J	3(0,91)	J	3(0,91)	J	3(0,91)
<i>Protasparagus cooperi</i>	I	1(0,10)	I	1(0,10)	I	1(0,10)
<i>Combretum erythrophyllum</i>					J	2(0,40)
Grasse						
<i>Phragmites australis</i>	H	10(10,08)	H	3(0,91)	H	11(12,20)
<i>Melinis repens</i>	G	1(0,10)	G	1(0,10)	G	1(0,10)

<i>Cynodon dactylon</i>	F	3(0,91)	F	3(0,91)	F	3(0,91)
<i>Hyperthelia dissoluta</i>	G	6(3,63)	G	4(1,61)	G	5(2,52)
<i>Themeda triandra</i>	F	2(0,40)	F	2(0,40)	F	2(0,40)
<i>Heteropogon contortus</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Aristida junceiformis</i>	H	4(1,61)	H	4(1,61)	H	5(2,52)
<i>Cymbopogon excavatus</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	G	5(2,52)	G	2(0,40)	G	3(0,91)
<i>Miscanthus junceus</i>	J	2(0,40)	J	+(0,01)	J	1(0,10)
<i>Sporobolus africanus</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	H	2(0,40)
<i>Diandrochloa namaquiensis</i>	G	1(0,10)	G	1(0,10)	G	1(0,10)
<i>Eragrostis planiculmis</i>	G	2(0,40)	G	1(0,10)	G	1(0,10)
<i>Panicum maximum</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	H	2(0,40)
<i>Brachiaria brizantha</i>	H	3(0,91)	H	+(0,01)	H	1(0,10)
<i>Eragrostis inamoena</i>	F	2(0,40)	F	2(0,40)	F	2(0,40)
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	3(0,91)
<i>Cyperus esculentus</i>					E	1(0,10)
<i>Typha capensis</i>	H	3(0,91)			H	+(0,01)
<i>Bothriochloa bladhii</i>	G	3(0,91)			G	1(0,10)
Kruide						
<i>Solanum panduriforme</i>	G	3(0,91)	G	2(0,40)	G	4(1,61)
<i>Tagetes minuta</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	5(2,52)
<i>Conyza scabrida</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Cissampelos mucronata</i>	J	2(0,40)	J	2(0,40)	J	2(0,40)
<i>Verbena bonariensis</i>	G	1(0,10)	G	+(0,01)	G	5(2,52)
<i>Vernonia oligocephala</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	1(0,10)
<i>Commelina erecta</i>	F	1(0,10)	F	1(0,10)	F	1(0,10)
<i>Helichrysum athrixifolium</i>	G	3(0,91)	G	1(0,10)	G	1(0,10)
<i>Zinnia peruviana</i>	F	1(0,10)				
<i>Centella sp.</i>	G	3(0,91)			G	2(0,40)
<i>Berkeya radula</i>	H	1(0,10)			G	1(0,10)
<i>Persicaria lapathifolia</i>					H	4(1,61)
<i>Solanum incanum</i>					H	+(0,01)
<i>Ceratotecha triloba</i>					G	2(0,40)
<i>Crinum bulbispermum</i>					H	+(0,01)
<i>Sida cordifolia</i>					G	+(0,01)
<i>Conyza bonariensis</i>					F	1(0,10)
<i>Chamaecrista comosa</i>					G	2(0,40)
<i>Waltheria indica</i>					G	+(0,01)

Phragmites australis is tot 'n groot mate deur die vloedwater gedurende 1996 verwyder en die gemiddelde kroonbedekking van hierdie grasspesie het van 10,08% gedurende 1995 tot 0,91% na afloop van die vloede afgeneem. Die verskuiwing van alluviale materiaal, die totstandkoming van alluviale deposito's en die wysiging in die aktiewe kanaal deposito's het egter habitat geskep en meegebring dat die gemiddelde kroonbedekking van *Phragmites australis* in 1998 hoër was as gedurende die 1995 seisoen (Tabel 8.18).

Die kruidspesies *Persicaria lapathifolia*, *Solanum incanum*, *Ceratotecha triloba*, *Crinum bulbispermum*, *Sida cordifolia*, *Conyza bonariensis*, *Chamaecrista comosa* en *Waltheria indica* het eers na die vloede gevestig en is in 1998 vir die eerste keer by relevè 60 aangeteken (Tabel 8.18). Die vestiging van hierdie kruidspesies illustreer duidelik die verstuuringsrol wat vloedwater speel en die bydrae wat hierdie gebeurtenis lewer ten opsigte van die skep van nuwe habitats. Die kruide *Tagetes minuta* en *Verbena bonariensis* het die grootste toename in gemiddelde kroonbedekking vanaf 1995 tot 1998 getoon.

Tabel 8.19 Floristiese data by opnamepunt 30 (relevè nommer 59) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë ; A – aantal individue/transek ; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)

Jaar	1995		1996		1998	
	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)	KKS	A(GKB)
Bome						
<i>Acacia sieberiana</i> var <i>woodii</i>	N	5(2,52)	N	3(0,91)	N	3(0,91)
<i>Acacia karroo</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	N	+(0,01)	N	+(0,01)	N	+(0,01)
<i>Combretum erythrophyllum</i>	M	3(0,91)	M	2(0,40)	M	2(0,40)
Struik						
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	L	3(0,91)	L	1(0,10)	L	1(0,10)
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	J	+(0,01)	J	+(0,01)	J	+(0,01)
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Solanum mauritianum</i>					K	1(0,10)
Dwergstruik						
<i>Maytenus heterophylla</i>	I	+(0,01)	I	+(0,01)	I	+(0,01)
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	K	1(0,10)	K	1(0,10)	K	1(0,10)
<i>Eriosema psoraleoides</i>	I	2(0,40)	I	2(0,40)	J	3(0,91)
<i>Sida rhombifolia</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	H	3(0,91)
<i>Protasparagus cooperi</i>	L	2(0,40)	L	2(0,40)	L	2(0,40)
<i>Lantana camara</i>					J	1(0,10)
Grasse						
<i>Phragmites australis</i>	H	10(10,08)	H	3(0,91)	H	9(8,18)
<i>Typha capensis</i>	H	7(4,94)	H	1(0,10)	H	1(0,10)
<i>Digitaria debilis</i>	G	3(0,91)	G	3(0,91)	G	2(0,40)
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	G	5(2,52)	G	3(0,91)	G	3(0,91)
<i>Panicum maximum</i>	H	2(0,40)	H	2(0,40)	H	2(0,40)
<i>Panicum repens</i>	G	6(3,63)	G	5(2,52)	G	7(4,94)
<i>Tragus beretonianus</i>	G	2(0,40)	G	+(0,01)	G	1(0,10)
<i>Cyperus sexangularis</i>	G	5(2,52)	G	1(0,10)	G	2(0,40)
<i>Eragrostis curvula</i>	F	3(0,91)	F	2(0,40)	F	3(0,91)
<i>Imperata cylindrica</i>	G	7(4,94)	G	6(3,63)	G	5(2,52)
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	H	1(0,10)	H	1(0,10)	H	1(0,10)
<i>Urochloa panicoides</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Cynodon dactylon</i>	F	12(14,51)	F	3(0,91)	F	10(10,08)
<i>Themeda triandra</i>	F	1(0,10)	F	+(0,01)	F	1(0,10)
<i>Melinis repens</i>	G	2(0,40)	G	+(0,01)		
<i>Setaria pallide-fusca</i>	H	2(0,40)				
<i>Miscanthus junceus</i>	J	3(0,91)			J	1(0,10)
<i>Bothriochloa bladhii</i>	H	1(0,10)			G	1(0,10)
<i>Aristida adscensionis</i>	G	1(0,10)			G	2(0,40)
<i>Cyperus esculentus</i>					G	3(0,91)
<i>Cyperus fastigiatus</i>					G	2(0,40)
Kruide						
<i>Equisetum ramosissimum</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Cissampelos mucronata</i>	J	1(0,10)	J	1(0,10)	J	1(0,10)
<i>Cleome monophylla</i>	H	6(3,63)	H	2(0,40)	H	1(0,10)
<i>Chamaecrista mimosoides</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	2(0,40)
<i>Tagetes minuta</i>	G	7(4,94)	G	1(0,10)	G	6(3,63)
<i>Ceratotheca triloba</i>	H	9(8,18)	H	2(0,40)	H	3(0,91)
<i>Cucumis zeyheri</i>	I	1(0,10)	I	1(0,10)	I	+(0,01)
<i>Commelina erecta</i>	G	2(0,40)	G	2(0,40)	G	3(0,91)
<i>Zinnia peruviana</i>	F	1(0,10)				
<i>Leonotis nepetifolia</i>	H	+(0,01)				
<i>Schkuhuria pinnata</i>	G	2(0,40)			G	1(0,10)
<i>Datura stramonium</i>	J	1(0,10)			J	2(0,40)
<i>Verbena bonariensis</i>	H	3(0,91)			H	13(17,03)
<i>Centella</i> sp.	H	1(0,10)			G	2(0,40)
<i>Persicaria lapathifolia</i>	G	1(0,10)			G	3(0,91)
<i>Conyza bonariensis</i>					G	3(0,91)
<i>Conyza albida</i>					H	2(0,40)
<i>Gomphrena celosioides</i>					F	1(0,10)

Die gemiddelde kroonbedekkings van *Acacia sieberiana* var. *woodii*, *Combretum erythrophyllum*, en *Salix mucronata* subsp. *wilmsii* het, soos in die geval van relevè 60, ook afgeneem in relevè 59 (Tabel 8.19). Die verklaarde onkruid *Solanum mauritianum* en *Lantana camara* is nie gedurende die 1995 en 1996 seisoene aangeteken nie, maar is gedurende 1998 aangeteken, wat voorstel dat saad vanaf stroom-op gedeeltes gespoel het. Die gras- en biesiespesies van die aktiewe kanaal deposito's (relevè 59) wat die grootste afname in gemiddelde kroonbedekking na afloop van die vloede in 1996 getoon het, is *Phragmites australis*, *Typha capensis*, *Cyperus sexangularis* en *Cynodon dactylon*.

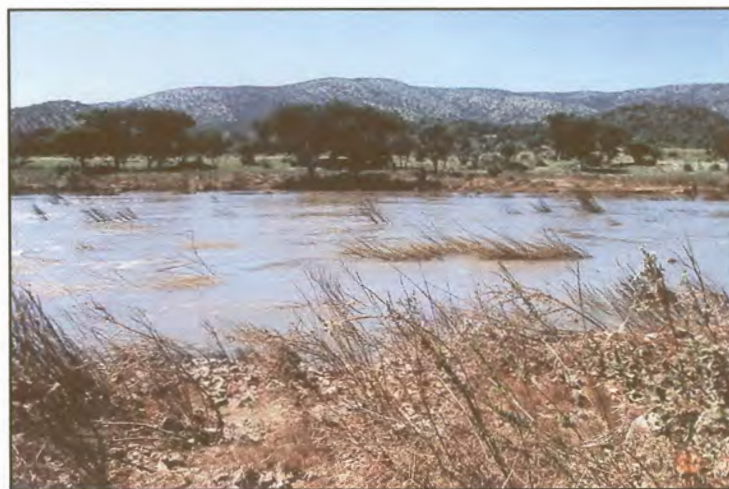
Die biesie *Typha capensis* toon twee jaar na die vloede 'n gemiddelde kroonbedekking van slegs 0,10%. Plantspesies vir die eerste keer by relevè 59 gedurende 1998 aangeteken sluit in die biesies *Cyperus esculentus*, *Cyperus fastigiatus* en kruid *Conyza bonariensis*, *Conyza albida* en *Gomphrena celosioides*. Hierdie drie kruidspesies word oor die algemeen met versteurde lokaliteite en ontblote areas of areas met 'n lae plantegroei bedekking, soos in hierdie geval die aktiewe kanaal deposito's, geassosieer.

Die kruid *Verbena bonariensis* domineer die aktiewe kanaal deposito's met 'n gemiddelde kroonbedekking wat toegeneem het van 0,91% gedurende 1995 tot 17,03% gedurende 1998 (Tabel 8.19). Figure 8.27 en 8.28 illustreer die impak van die vloedwater op die plantegroei geassosieer met die aktiewe kanaal deposito's.

Opnamepunt 30 toon 'n groter verandering in spesiesamestelling ten opsigte van die totale aantal spesies aangeteken as enige van die ander opnamepunte. Daar is 76 plantspesies gedurende 1998 aangeteken in vergelyking met die 67 plantspesies aangeteken tydens die floristiese opnames gedurende 1995.



Figuur 8.27 'n Aktiewe kanaal deposito (relevè 59) van die Olifantsrivier by opnamepunt 30 gedurende 1995



Figuur 8.28 Opnamepunt 30 (relevè 59) na afloop van die vloede gedurende die 1996 seisoen

Tabel 8.20 Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 30 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname

Jaar	1995	1996	1998
Minimum aantal spesies/relevè	46	34	49
Maksimum aantal spesies/relevè	46	40	53
Gemiddelde aantal spesies/relevè	46	37	51
Totale aantal spesies	67	57	76

8.4 Bespreking en gevolgtrekkings

Plantegroei patrone hou verband met onafhanklike hidrologiese faktore soos die frekwensie van vloede, die duur van vloede en die periodes van oorstroming (Hack & Goodlett 1960, Sigafos 1961, Hupp 1982 & 1983). Die frekwensie en intensiteit waarby vloedversteuring plaasvind by die laerliggende alluviale landvorms soos aktiewe kanaal deposito's en alluviale deposito's verskil van die tydskaal waarby die hoërliggende landvorms soos eilande, voormalige eilande en makrokanaalbanke blootgestel word. Daar kan aanvaar word dat die makrokanaalbanke, wat algemeen in die Savannebioom gekenmerk word aan die teenwoordigheid van 'n houtagtige komponent, minder gereeld en vir korter tydperke aan oorstroming blootgestel word.

Die ruimtelike skaal gebruik vir stratifisering, monsterneming en kartering van plantgemeenskappe in hierdie studie, is 1:250 000. By die genoemde skaal is afsonderlike landvorms met geassosieerde plantegroei nie karteerbaar nie en verteenwoordig die geïdentifiseerde plantgemeenskappe dus plantegroei van beide die laerliggende alluviale landvorms en die hoërliggende habitats soos eilande, voormalige eilande en die makrokanaalbanke. Plantgemeenskappe by 'n skaal van 1:250 000 gekarteer, verteenwoordig dan in werklikheid 'n ruimtelike versteuringsgradiënt van die laerliggende- na die hoërliggende landvorms, waar eersgenoemde meer gereeld en vir langer tydperke aan vloedversteuring blootgestel word. Die varierende posisies van landvorms met geassosieerde plantegroei in die makrokanaal verteenwoordig dus gradiënte in beide die ruimtelike en ekologies relevante tydskaal.

Die meerjarige houtagtige plantegroei wat in die makrokanaal van die Olifantsrivier aangetref word, word grotendeels met die hoërliggende eilande, voormalige eilande en makrokanaalbanke geassosieer, terwyl die laerliggende alluviale landvorms soos alluviale deposito's en aktiewe kanaal deposito's, soos gedefinieer in Hoofstuk 3, oorwegend gekenmerk word aan eenjarige-, pioniers- en/of meerjarige gras- en kruidspesies. Bloot die verhoudings van houtagtige- tot kruidagtige- en van eenjarige- tot meerjarige plantspesies by onderskeidelik die laerliggende en hoërliggende landvorms suggereer 'n groter mate van versteuring en spesies omset by die laerliggende landvorms as by die hoërliggende landvorms by 'n bepaalde relevante ekologiese tydskaal.

Vloede is 'n natuurlike versteuringsproses waardeur plante gebreek of verwyder word en waardeur mikrohabitats (landvorms) verwyder, gewysig of tot stand kom. Die plantegroei wat met die makrokanaal geassosieer word, is dus deels die produk van hierdie voortdurende wysigings aan die makrokanaal oor ekologies relevante tydperke. Die data versamel ten einde die invloed van die vloedtoestande op die floristiek in terme van spesiesamestelling, kroonbedekking en konstandheid van voorkoms te evalueer, weerspieël egter net die invloed van 'n enkele vloedversteuring met die gepaardgaande wysigings in habitat en plantegroei. Dit is egter nie 'n enkele vloed wat van belang is by die vorming van die makrokanaal en die verspreiding van plantspesies in die makrokanaal nie, maar eerder die frekwensie, intensiteit en duur van vloede oor ekologies relevante tydskaal.

Die vloedversteuring wat gedurende 1996 ondervind is, het nie alleen 'n invloed uitgeoefen op die onderskeie habitats met die makrokanaal geassosieer nie, maar ook tot 'n mindere of meerdere mate gelei tot veranderinge in spesiesamestelling, konstandheid en struktuur van die plantegroei kenmerkend van hierdie habitats. Tot watter mate is die plantgemeenskappe in die breë beïnvloed of gewysig deur hierdie gebeurtenis? Sou 'n herklassifikasie van data versamel na die vloede 'n noemenswaardige verandering teweegbring ten opsigte van die huidige geïdentifiseerde plantgemeenskappe as gevolg van veranderinge in diagnostiese en/of karakteriserende plantspesies? Hoe stabiel of liewer weerstandbiedend is 'n plantgemeenskap binne hierdie konteks?

Plantgemeenskappe is, soos reeds elders in die verslag genoem, 'n kunsmatige hiërargie van groeperings van plantspesies wat by 'n vooraf gekose skaal geïdentifiseer is. Hoe kleiner die skaal, hoe groter die toename in heterogeniteit en hoe meer variasie word ingesluit as gevolg van die insluiting van verskeie mikrohabitats, in hierdie geval na verwys as landvorms.

Die vloedversteuring het, ondanks bepaalde veranderinge in die floristiek, geen noemenswaardige invloed uitgeoefen op die dominante of diagnostiese groeperings van plantspesies, kenmerkend van en gebruik vir die identifisering en beskrywing van die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000 nie. Die karakteriserende houtagtige plantspesies van die plantgemeenskappe wat wel verwyder of gebreek is as gevolg van die vloedversteuring, het tot 'n groot mate herstel of is vervang deur saailinge binne 'n periode van ongeveer twee jaar. Die plantgemeenskappe wat geïdentifiseer is by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000, waarvan die plantegroei van die makrokanaalbanke

'n deurslaggewende rol speel, blyk dus redelik weerstandbiedend en veerkragtig te wees. Soos wat die omvang van vloedversteuring varieer na gelang van verskillende vloede met varierende intensiteite by verskillende tydskaale, sal die tyd benodig vir suksessie om die plantgemeenskap te herstel na die toestand voordat versteuring plaasgevind het, ook varieer.

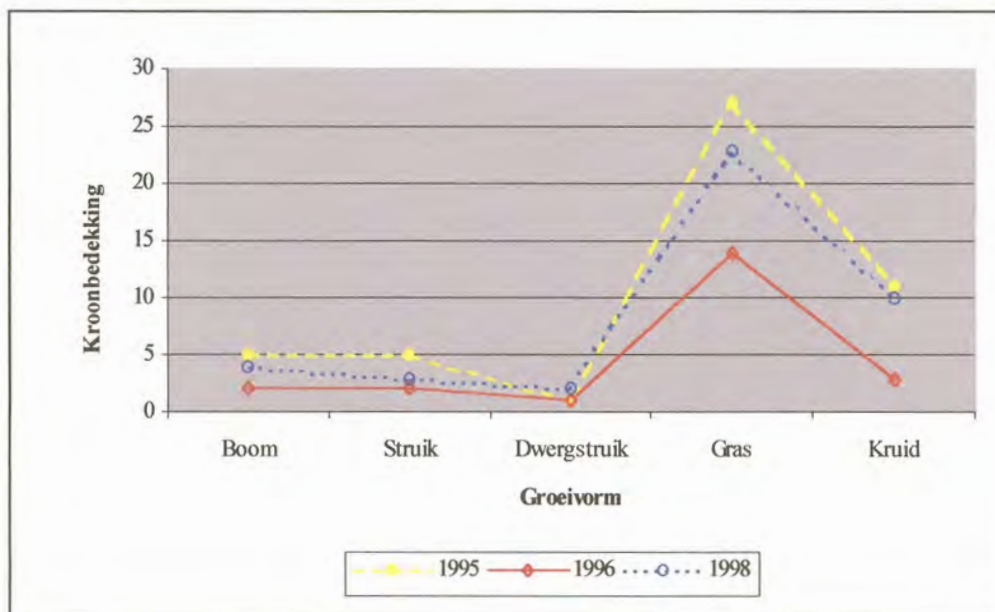
Indien die skaal van stratifisering en monsterneming egter tot so 'n mate vergroot sou word dat die plantegroei geassosieer met individuele landvorms as afsonderlike plantgemeenskappe gekarteer en beskryf sou word, kon die invloed van hierdie vloedversteuring op die betrokke plantgemeenskappe moontlik totaal anders vertolk word. Dit sou veral van toepassing wees op die laerliggende landvorms soos alluviale deposito's en aktiewe kanaal deposito's. Plantspesies wat met hierdie laagliggende dele geassosieer word het die grootste afname in getalle, kroondeursneeë of gemiddelde kroonbedekkings, of 'n kombinasie van bogenoemde drie aspekte getoon. Hierdie landvorms het verder die grootste spesies omset getoon in terme van spesies wat verwyder en deur ander spesies vervang is na die vloedversteuring. In sommige areas, soos byvoorbeeld die aktiewe kanaal deposito geassosieer met opnamepunt 30, het bepaalde kruidspesies soos byvoorbeeld *Verbena bonariensis* tot so 'n mate toegeneem in beide konstandheid en gemiddelde kroonbedekking dat hierdie plantspesie die betrokke landvorm totaal domineer na afloop van die vloedversteuring.

Die analisering van die floristiese data ingewin asook die aantekeninge en fotografiese rekords versamel oor 'n periode van drie jaar toon definitiewe tendense ten opsigte van vloedtoestande en die versteuringsrol daarvan op die habitats en plantegroei ten opsigte van struktuur en spesiesamestelling van die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem :

- Die makrokanaal van die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsrivier het 'n groter floristiese spesiediversiteit as die oewersone van die Grasveldbioom-gedeelte, beide voor en na die vloede.
- Daar is 'n toename in die hoeveelheid vloedwater wat die riviersisteem moet dreineer vanaf die oorsprong in die Grasveldbioom na die stroom-af gedeeltes in die Savannebioom.
- Hierdie toename in die volume water veroorsaak 'n toename in die versteuring wat die vloede op die makrokanaalbanke en ander alluviale landvorms uitoefen.

- Die versteuringsinvloed van die vloedwater in die makrokanaal is die grootste by die laerliggende landvorms soos alluviale deposito's en aktiewe kanaal deposito's.
- Plantspesies wat met die laerliggende dele van die makrokanaalbanke, alluviale deposito's en aktiewe kanaal deposito's geassosieer word toon die grootste afname in getalle, of kroondeursnee of gemiddelde kroonbedekkings of 'n kombinasie van bogenoemde drie aspekte.
- Vloede in die Olifantsriviersisteem het 'n afname in die getal plantspesies, geassosieer met die makrokanaal, tot gevolg gehad. Hierdie afname is onderskeidelik as gevolg van plante wat gebreek en gevrek het of verwyder is of as gevolg van habitatsverandering.
- Daar is egter 'n toename in die aantal plantspesies aangetref in die makrokanaal twee jaar na afloop van die vloede.
- Die gemiddelde persentasie kroonbedekkings van die gras- en kruidstratums toon 'n groter mate van verandering oor die onderskeie jare as die boom-, struik-, en dwergstruikstratums (Figuur 8.29).
- Die kruidstratum toon 'n groter mate van verandering in spesiesamestelling as die boom-, struik-, dwergstruik- of grasstratums.
- Die toename in die getal kruides kan toegeskryf word aan 'n toename van oorwegend opportunistiese eenjarige of pionierspesies. Hierdie spesies beset ontblote grond op bestaande landvorms of nuut gevormde landvorms, wat totstand gekom het deur die deponering van alluviale materiaal.
- Daar is 'n toename in die aantal houtagtige saailinge aangetref in die oewersone twee jaar na die vloede in vergelyking met voor die vloede wat dui op die regenerasievermoë van die houtagtige plantspesies.
- Vloedwater tree op as verspreidingsagent van saad, insluitend die saad van ongewenste kruides, uitheemse plante en verklaarde onkruides.
- Die uitheemse boom *Acacia dealbata* besit die vermoë om vinnig te herstel en aggressief te vermeerder nadat hierdie spesie deur vloedwater beskadig is.
- Die houtagtige uitheemse plant *Sesbania punicea* is opportunisties van aard en besit die vermoë om vinnig te versprei na- en te vestig in stroom-af gebiede in die rivier tydens en na afloop van vloede. Hierdie plantspesie het in 'n periode van twee jaar gevestig en gegroei vanaf die saailingstadium tot individue van een meter hoog met 'n kroondeursnee van tot 0,89 meter.

- Die geomorfologie van 'n bepaalde gedeelte rivier en meer spesifiek die geomorfologie van 'n spesifieke makrokanaalbank, beïnvloed die impak wat die vloedwater op die oewersone uitoefen.
- Mensgemaakte strukture soos onder andere laagwaterbrûe, landerye en pomphuisse beïnvloed die impak van die vloedwater op die makrokanaal met geassosieerde plantegroei.
- Menslike aktiwiteite soos die versameling van brandhout, ontbossing, selfonderhoudende landerye en die onoordeelkundige benutting van die makrokanaal lei tot die degradering van die plantegroeihulpbron en gevolglik tot die degradering van die oewersone in totaal.
- Aktiwiteite wat negatief impakteer op die stabiliserende rol van die oewerplantegroei vergroot die impak van die vloedwater op die makrokanaal in geheel.



Figuur 8.29 Gemiddelde persentasie kroonbedekkings van die verskillende groeivorms vir die onderskeie jare van floristiese opnames

Acocks (1986) beweer dat oewerplantegroei in so 'n toestand moet wees dat dit drie belangrike funksies kan verrig :

- dit moet die water versprei oor 'n area;
- die plantegroei moet verhoed dat groot volumes water akkumuleer en verder die tempo van die waterafloop beheer; en
- die plantegroei moet die grond beskerm teen erosie en slootvorming.

Grassspesies in die besonder speel 'n belangrike rol by die stabilisering van makrokanaalbanke tydens vloedtoestande, indien hierdie spesies se bedekking so dig is dat water nie onder die wortels kan ingrawe en die plante op die wyse kan verwyder nie. 'n Verdere belangrike eienskap van grasse en grasagtige plante is die vorm, sterkte en buigsaamheid van die blare. Hierdie plante besit die vermoë om plat te lê tydens vloedtoestande en sodoende word die grondoppervlak beskerm (Acocks 1976).

'n Aantal breë tendense is waargeneem tydens hierdie ondersoek na die versteuringsrol van die vloedwater op die makrokanaal van die Olifantsriviersisteam (Tabel 8.21).

Tabel 8.21 Faktore wat 'n direkte of indirekte rol speel by die intensiteit en impak van vloede op die makrokanaal van die Olifantsriviersisteam.

Intensiteit van impak	Fisiese situasie
Lae impak	Makrokanaalbank : - natuurlike oewerplantegroei in goeie stabiele toestand (klimaks plantegroei) - hoë bogrondse klipbedekking - menslike aktiwiteite afwesig of beperk Omliggende areas : - natuurlike terrestriële plantegroei in goeie toestand (klimaks plantegroei)
Matige impak	Makrokanaalbank : - natuurlike oewerplantegroei in aanvaarbare toestand (subklimaks plantegroei) - lae tot geen bogrondse klipbedekking - menslike aktiwiteite redelik beperk (geen strukturele veranderinge o.a. laagwaterbrûe, keerwalle ens.) Omliggende areas : - natuurlike terrestriële plantegroei in aanvaarbare toestand (subklimaks plantegroei)
Hoë impak	Makrokanaalbank : - natuurlike plantegroei in swak onstabiele toestand (pioniers plantegroei) of afwesig (ontbossing ens.) - geen bogrondse klipbedekking - menslike aktiwiteite algemeen (laagwaterbrûe, keerwalle, pomphuisse ens.) Omliggende areas : - nie natuurlik, landbou-aktiwiteite o.a. landerye, boorde direk aangrensend die oewersone

Die inligting weergegee in Tabel 8.21 is 'n vereenvoudiging en samevatting van gebeure en tendense waargeneem tydens die 1996 vloede. Daar is verskeie ander faktore of kombinasie van faktore wat 'n rol speel by die impak van vloede op 'n makrokanaalbank in enige gegewe area. Daar kan egter, in die lig van die ge-evalueerde data beweer word dat :

- die plantegroei wat met die makrokanaal geassosieer word tot so 'n mate dinamies is dat 'n groot mate van herstel en regenerering selfs oor 'n tydskaal so kort as twee jaar plaasgevind het; en
- die vergelyking van data voor- en na die vloede die opportunistiese aard van indringers soos *Acacia dealbata* bevestig. Die herstel- en hervestigingsvermoë van hierdie plantspesies blyk vinniger te wees as die inheemse houtagtige plantspesies wat met die makrokanaal geassosieer word in bepaalde areas.

Die inligting verskaf is bloot 'n breë ekologiese perspektief en daar behoort verdere navorsing gedoen te word ten einde al die onderskeie faktore, wat die impak van vloedwater op die makrokanaal van riviersisteme beïnvloed, te kwantifiseer.

HOOFSTUK 9

DIE RIVIERGEBRUIKERS EN DIE POTENSIËLE IMPAK OP DIE OEWERPLANTEGROEI EN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM IN GEHEEL

9.1 Inleiding

'n Riviersisteem is 'n dinamiese ekosisteem waarin daar voortdurend veranderings plaasvind. Hierdie dinamika word deels deur natuurlike versteurings soos vloede beïnvloed en geïnisieer. Verskeie van die veranderings word egter veroorsaak deur menslike aktiwiteite. Moon *et al.* (1997) beweer dat gronderosie met die geassosieerde probleme, veral in die voormalig selfregerende gebiede, die produk van oorbeweiding, die verwydering van houtagtige bedekking vir vuurmaakhout en swak landboupraktyke is.

Enige betekenisvolle verandering in die opvanggebied sowel as in die stroom-op gedeeltes van 'n rivier wat 'n verandering in die vloeipatroon teweegbring en die chemiese en fisiese eienskappe beïnvloed, sal 'n wanbalans tot gevolg hê. Hierdie wanbalans kan lei tot die indringing van uitheemse spesies, 'n verandering in die morfologie van die kanaal, 'n afname in spesierikheid en 'n algehele afname in omgewingskwaliteit (O'Keeffe *et al.* 1989; Departement van Waterwese 1991e).

Daar is verskeie plantegroeitipes of plantgemeenskappe wat 'n belangrike rol speel by die hidrologie, lewende organismes en die algehele toestand van enige riviersisteem. Die impak van die onderskeie sektore en gebruikers en die toestand van hierdie plantegroeitipes lewer 'n direkte bydrae tot die algehele toestand van 'n riviersisteem.

Die eerste plantegroeitipe is die terrestriële veld geassosieer met die opvanggebied van 'n riviersisteem. Hierdie plantegroei beïnvloed die tempo waarteen water verdamp of infiltreer en dus die waterafloop na die rivier (O'Keeffe 1986). Chutter (1973) beweer dat die hidrologie van baie Suid-Afrikaanse riviere verander het oor die afgelope 300 jaar van standhoudende riviere tot riviere wat slegs beperkte tye van die jaar vloei as gevolg van onder andere die verwydering van natuurlike plantegroei met die gepaardgaande afname in plantegroiebedekking en afname in bufferkapasiteit van die opvanggebied in geheel.

Die tweede plantegroeitipe word met die makrokanaalbanke en laerliggende alluviale landvorms van riviersisteme geassosieer. Hierdie plantegroei is uniek in die opsig dat die waterbehoefte van hierdie plantegroei opvallend verskil van die omliggende terrestriële veld wat met die opvanggebied geassosieer is. Oewerplantegroei speel 'n deurslaggewende rol by die stabilisering van makrokanaalbanke. Acocks (1976) beweer dat hierdie plantegroei drie funksies verrig naamlik: dit veroorsaak die verspreiding van afloopwater oor 'n area; dit verhoed die akkumulering van 'n groot volume water en beheer die wateraflooptempo en beskerm die grond teen erosie en slootvorming. Die plantbedekking van die grasspesies moet die grond tot so 'n mate bedek dat vloedwater nie onder die wortels van hierdie plante kan inspoel en die plante ontwortel nie.

Die derde plantegroeitipe sluit in die akwatiese plantegroei wat direk met die waterrand en staande water geassosieer word. Hierdie studie fokus primêr op die oewerplantegroei van die Olifantsriviersisteem en om hierdie rede word daar oorwegend gekonsentreer op die onderskeie gebruikers en gepaardgaande impakte wat lei tot die degradering van die plantegroei geassosieer met die makrokanaal as sulks.

9.2 Potensiële impak van die onderskeie sektore op die Olifantsriviersisteem

Daar is aantekeninge gemaak en fotografiese rekords versamel van die opvallendste impakte of menslike aktiwiteite wat tans lei of kan lei tot die degradering van die plantegroei van die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem. Hierdie menslike aktiwiteite of potensiële impakte is visueel waargeneem en aangeteken. Die impakte veroorsaak deur menslike aktiwiteite is egter nie individueel ontleed of ondersoek ten einde 'n kwantifiseerbare waarde te verskaf nie. Die fokus van hierdie studie is, soos reeds genoem, die oewerplantegroei, soos gekarteer en beskryf by 'n ruimtelike longitudinale skaal van 1:250 000.

Plantgemeenskappe word aan fluktueringe in samestelling gekenmerk. Natuurlike verstourings soos byvoorbeeld vloede karakteriseer die omgewing van hierdie plantegroei. Net soos wat natuurlike prosesse die plantegroei oor ekologies relevante tydskaale beïnvloed en kan verander, verander menslike aktiwiteite die habitat en substraat van hierdie plantegroei. Menslike aktiwiteite verander nie alleen die habitat van hierdie plantegroei nie,

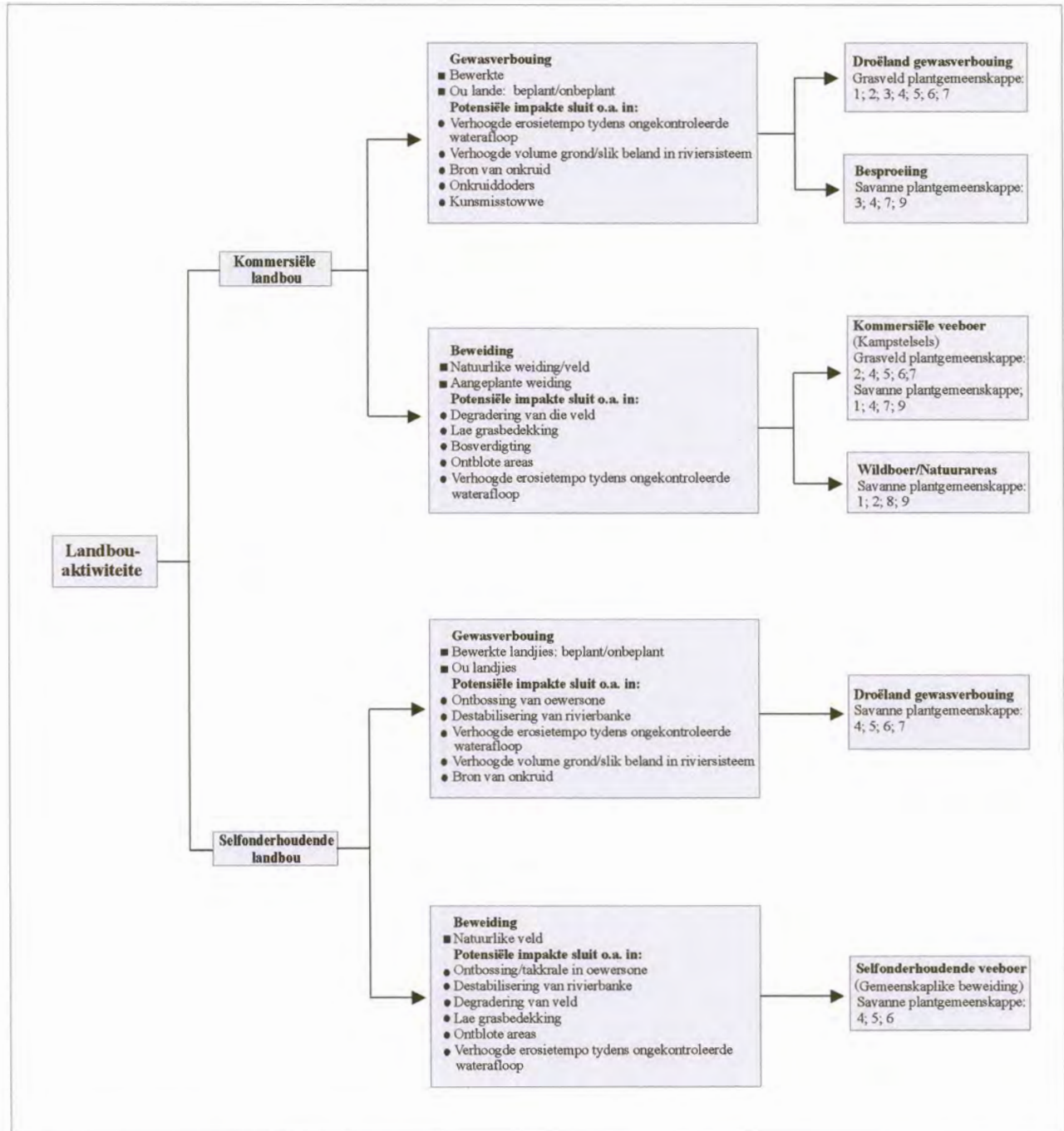
maar hierdie aktiwiteite word weerspieël in die floristiese data wat betref veranderinge in spesiesamestelling, plantegroeibedekking en struktuur. Om hierdie rede is die aktiwiteite aangeteken, visueel ge-evalueer en word die onderskeie waargeneemde aktiwiteite kortliks in hierdie hoofstuk bespreek.

Die impakte genoem en bespreek is geensins die enigste impakte wat deur die onderskeie riviergebruikers veroorsaak word nie (Allanson 1995), maar verteenwoordig slegs daardie aktiwiteite met die makrokanaal of die onmiddellike opvanggebied geassosieer. Daar is verskeie gebruikers wat direk van die Olifantsriviersisteem as bron van vars water afhanklik is. Daar is ander gebruikers, soos die bosboubedryf, wat 'n meer indirekte invloed op die Olifantsriviersisteem uitoefen deurdat bosbouplantasies waterafloop verminder (Departement van Waterwese 1991b). Die impakte in die onmiddellike omgewing van die Olifantsriviersisteem kan oorwegend toegeskryf word aan twee primêre gebruikers :

- die landbousektor en
- die mynbou- en industriële sektore.

'n Derde maar uiters belangrike gebruiker van die rivier, is die natuurlike ekosisteem (King et al. 1989). Dit is van kardinale belang dat die water- en vloeibehoeftes wat nodig is vir die instandhouding en funksionering van hierdie natuurlike ekosisteme in ag geneem word tydens die beplanning van enige ontwikkelingsaksies.

Die impakte veroorsaak deur die twee primêre riviergebruikers lei direk of indirek tot 'n degradering van die vierde gebruiker naamlik die natuurlike ekosisteem. Die degradering van die plantegroeihulpbron met die gepaardgaande afname in plantegroeibedekking lei tot die ongekontroleerde afloop van oppervlaktwater, 'n verhoging in erosiepotensiaal en gevolglik 'n afname in waterkwaliteit as gevolg van groot volumes bogrond en slik wat in die riviersisteem beland.



Figuur 9.1 Die algemeenste kommersiële en selfonderhoudende landbou-aktiwiteite met die oewersone en onmiddellik aangrensende areas weerskante van die Olifantsriviersisteen geassosieer (sien Figuur 4.1 en Figure 5.1a - g vir die verspreiding van die plantgemeenskappe in die Grasveld- en Savannebiome onderskeidelik)

9.2.1 Potensiële impak van die landbousektor op die Olifantsriviersisteem

Die Olifantsriviersisteem dreineer 'n opvanggebied met 'n oppervlakte van 54 575 km² (Departement van Waterwese 1991b). Landbou-aktiwiteite in die opvanggebied in geheel, maar veral in die direkte omgewing van die Olifantsriviersisteem, word beide op 'n kommersiële en selfonderhoudende basis bedryf. Beide die kommersiële- en self- onderhoudende sektore van landbou het 'n negatiewe invloed op die oewerplantegroei van die rivier en die Olifantsriviersisteem as sulks. Die landbou-aktiwiteite kan oorwegend in gewasverbouing en veeboerdery onderverdeel word (Figuur 9.1).

Hierdie aktiwiteite moet oordeelkundig be-oefen en die land waarop die aktiwiteite voorkom, ooreenkomstig bestuur word. Wanbestuur van landbougrond lei tot 'n verandering in die patroon van afloopwater, infiltrasie tempo van reënval en toename in gronderosie (Departement van Waterwese 1991e). Die impakte van aktiwiteite is kwalitatief ge-evalueer volgens die kriteria in Figuur 8.1.

9.2.1a Kommersiële landbou – gewasverbouing

Gewasverbouing in die Olifantsrivier-opvanggebied vind onder droëland- en besproeiingstoestande plaas. Besproeiing is die aktiwiteit wat die grootste hoeveelhede water in die Olifantsrivieropvanggebied gebruik. 'n Totale oppervlakte van 499 800 ha van die Olifantsrivier-opvanggebied word vir gewasverbouing aangewend waarvan die areas onder besproeiing 'n totale oppervlakte van 103 000 ha beslaan (Departement van Waterwese 1991a).

Kommersiële droëland gewasverbouing word oorwegend met die onmiddellike omgewing rondom die Olifantsriviersisteem op die Hoëveld geassosieer. Die makrokanaalbanke en areas bo-op die banke van hierdie gedeeltes van die rivier word deur grasveld plantgemeenskappe 1, 2, 3, 4, 5, 6, en 7 verteenwoordig. Figuur 4.1 toon die voorkoms en verspreiding van hierdie oewer-plantgemeenskappe aan.

Die grootskaalse direkte wateronttrekking vir kommersiële gewasverbouing onder besproeiing is oorwegend beperk tot twee areas naamlik die Loskopdambesproeiingsskema in

die Groblersdal-Marble-Hall omgewing en 'n besproeiings-area in die Laeveld vanaf die plaas Callias tot by die plaas Portsmouth. Hierdie besproeiings-aktiwiteite kan 'n afname in watervloei met gepaardgaande effekte soos onder andere 'n verandering in watertemperature, sediment en die chemiese eienskappe van die water veroorsaak (Departement van Waterwese 1991e).

Die makrokanaal van die gedeelte van die Olifantsriviersisteem wat deel van die Loskopdam besproeiingsarea vorm, word deur Savanne-plantgemeenskappe 3 en 4 verteenwoordig, terwyl die oewerplantegroei geassosieer met die besproeiingsarea in die Laeveld deur savanne-plantgemeenskappe 7 en 9 verteenwoordig word. Figuur 5.1 toon die verspreiding van die oewerplantgemeenskappe wat met die Savannebloom geassosieer is aan.

Kommersiële gewasverbouing, hetsy droëland of areas onder besproeiing impakteer op verskeie wyses op die makrokanaal en die Olifantsriviersisteem in geheel. Die gewasverbouings-aktiwiteit bring mee dat groot oppervlaktes lande vir tydperke van die jaar ontbloom en sonder enige plantegroei bedekking is. Dit is veral in die geval van droëlandgewasverbouing waar hierdie aktiwiteit reënval afhanklik is. In sekere gevalle word lande nie meer aktief bewerk nie en word oulande met 'n uiters beperkte plantegroei bedekking wat braak lê, aangetref.

Landerye, veral oulande, dien as bron van onkruid. Hierdie onkruid se saad bereik die riviersisteem op verskeie wyses onder andere deur die afloop van oppervlakwater vanuit die lande. Gewasverbouing bring mee dat onkruidodders en plaagdoders vir die beheer van onkruid en landbouplae van tyd tot tyd gebruik moet word. Die onoordeelkundige gebruik van hierdie gifstowwe besit die potensiaal om 'n katastrofiese impak op die plantegroei van die makrokanaal, die riviersisteem in geheel en die omliggende lande uit te oefen (Erasmus *et al.* 1995; Myburgh 1998.). Gewasverbouing gaan verder gepaard met die toediening van kunsmisstowwe. Die loging van hierdie stowwe in die riviersisteem lei tot mineralisasie (Departement van Waterwese 1991a) en eutrofikasie wat waterkwaliteit direk beïnvloed tot voordeel van alge en verskeie wateronkruid.



Figuur 9.2 'n Keerwal in die Olifantsrivier vir die opdam van water vir besproeiingsdoeleindes in die Marble-Hall-omgewing

Daar is verskeie impakte op die makrokanaal en in die besonder die makrokanaalbanke van die Olifantsriviersisteem wat direk toegeskryf kan word aan besproeiings-aktiwiteite. Groot dele van die makrokanaalbanke van die Olifantsrivier in die Groblersdal-Marble-Hall omgewing word tans aan smal stroke oewerplantegroei gekenmerk. Die oewerbos is vernou ten einde besproeiingslande en boorde maksimaal te vergroot. Hierdie praktyk is onaanvaarbaar en lei tot die destabilisering van die makrokanaalbanke.

Die gedeelte van die Olifantsrivier in die hoë intensiteit besproeiingsarea word verder aan die teenwoordigheid van kanaalstelsels, pomphuse en keerwalle gekenmerk (Figuur 9.2) met die gepaardgaande impak veroorsaak deur hierdie aktiwiteite. Die onoordeelkundige oprigting van veral laasgenoemde twee strukture verhoog die potensiële impak van vloede op die makrokanaalbanke en die Olifantsriviersisteem in geheel aansienlik (sien impak van vloede – Hoofstuk 7). Die natuurlike plantegroei rondom die pomphuse is verwyder of versteur as gevolg van menslike aktiwiteite en hierdie areas word tans deur onkruid gedomineer.

Die Loskopdam besproeiingskema is die grootste in die Olifantsrivier-opvanggebied en kanaalstelsels word gebruik om groot volumes water vanaf Loskopdam na die besproeiingsarea te kanaliseer. Daar is kanaalstelsels weerskante van die Olifantsriviersisteem wat onderskeidelik 96 km en 51 km lank is. Hierdie kanaalstelsels bedien onderskeidelik 14 305 ha en 1 984 ha besproeiingsland (Departement van Waterwese 1991d).

Die oprigting van opgaardamme soos Loskopdam het opsigself 'n betekenisvolle impak op die omgewing. Ward & Stanford (1987) beweer dat opgaardamme nie alleen veroorsaak dat groot areas deur die water vervang word nie, maar dat sulke ontwikkeling lei tot 'n aantal ernstige en gewoonlik onomkeerbare impakte op die omgewing stroom-af van so 'n dam. Damme gee oorsprong aan 'n totaal verskillende ekosisteem in vergelyking met die ekosisteem teenwoordig alvorens die dam opgerig is. Die belangrikste floristiese impakte veroorsaak deur opgaardamme is :

- wysigings in die habitatkompleksiteit;
- 'n verandering in vloed frekwensie en omvang van 'n vloed; en
- wysigings in die plantspesiesamestelling, struktuur en bedekking deurdat die oewerplantegroei grotendeels vervang word met terrestriële plantspesies as gevolg van die invloed van die hoogwatermerk en die oorspoeling van eersgenoemde vir lang tydperke waartydens hierdie plantegroei vrek (sien Figuur 5.18).

Swaar reënvalneerslae kan lei tot die breek van damwalle en veral keerwalle wat sal lei tot 'n groot toename in erosie van die dreineringskanaal (Departement van Waterwese 1991e). In die Olifantsriviersisteem word daar by verskeie lokaliteite gebreekte keerwalle aangetref. In al die gevalle het die rivier aan die een of beide kante van die keerwal verbygebreek en is groot volumes grond van die makrokanaalbanke in die Olifantsriviersisteem afgeset.

Departement van Waterwese (1991e) beweer dat 'n belangrike impak van keerwalle toegeskryf kan word aan veranderings in habitat wat die keerwalle teweegbring naamlik :

- 'n verandering in die vloeiopatroon, veral gedurende die droë seisoen;
- stabiele waterlyne stroom-op van die keerwal;
- 'n afname in stroomvloei; en
- stilstaande vlak water wat die ontwikkeling van akwatiese makrofiete wat onder die oppervlak, bokant die wateroppervlak of drywend voorkom, bevoordeel.

Impakte wat nie noodwendig direk met landbou-aktiwiteite verband hou nie, maar wat in die onmiddellike omgewing van die makrokanaal op landbougrond (plase) aangetref word en 'n impak op die Olifantsrivier uitoefen sluit in :

- enkele plaasopstalle;
- werkershuise/informele dorpie/kampongs met gepaardgaande rommel;

- enkele bloekomplantasies; en
- die verspreiding van verklaarde onkruid en uitheemse plante.

9.2.1b Kommersiële landbou-beweiding

Die kommersiële veeboere wat landbougrond in die onmiddellike omgewing van die Olifantsrivier besit maak oorwegend gebruik van natuurlike veld as bron van voedsel vir die veekuddes. Die gebruik van aangeplante weidings is beperk. Gemengde boerderypraktyke word algemeen in die Hoëveldse grasveld aangetref en die natuurlike veld is in baie gevalle beperk tot die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem en smal stroke natuurlike veld tussen lande. Die areas oorwegend aan natuurlike veld gekenmerk is beperk tot marginale vlak klipperige gronde nie geskik vir gewasverbouing nie.

Die plantegroei geassosieer met die makrokanaal van die Grasveldbioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem wat tans deel van landbougrond vorm en wat as natuurlike weidings gebruik word, word verteenwoordig deur grasveld-plantgemeenskappe 2, 4, 5, 6 en 7 (Figuur 9.1).

Die strawwe benutting van natuurlike weiveld het 'n direkte impak op die plantegroei van die Olifantsriviersisteem in terme van die veldtoestand, wat onderskeidelik weerspieël word deur die floristiese samestelling en die plantegroeibedekking met gepaardgaande erosiepotensiaal. Intensiewe benutting en oorbeweiding van hierdie natuurlike grasveld lei tot 'n verandering in plantspesiesamestelling en 'n afname in plantegroeibedekking wat gepaard gaan met die ontstaan van oop grond kolle (Figuur 9.3). Hierdie ontblote areas word gewoonlik deur pioniergrasse en onkruidspesies beset.



Figuur 9.3 Degradering van die plantegroei-hulpbron met gepaardgaande lae plantbedekking en erosie op 'n makrokanaalbank van die Olifantsriviersistiem in die Grasveldbloom

Navorsing in die Grasveldbloom het bewys dat daar 'n direkte verband is tussen veldtoestand, plantegroei-bedekking en waterafloop (Snyman & Opperman 1984). Resultate van hierdie navorsing toon deurgaans dat grasveld met 'n digte bedekking die laagste waterafloop lewer. Die waterverbruiks-doeltreffendheid van klimaksveld is statisties betekenisvol hoër as in die geval van subklimaks en pioniersveld. Navorsing uitgevoer deur Snyman & Van Rensburg (1986) toon aan dat die laagste waterafloop met die minste verlies aan bogrond deurgaans aangetref is by klimaksveld met 'n digte plantegroei-bedekking. Die belangrikheid van 'n optimale plantegroei-bedekking kan nie oorbeklemtoon word nie. Plantegroei-bedekking is die enigste faktor wat waterafloop bepaal, wat deur die mens as manipuleerder van die ekosistiem beheer kan word (Snyman & Opperman 1986).

Die natuurlike weidings met die makrokanaal en die onmiddellike omgewing van die Savannebloom-gedeelte van die Olifantsriviersistiem geassosieer, word vir beide vee- en wildboerdery aangewend. Die oewerplantegroei wat deel van die omliggende veeboerdery-areas vorm, word deur Savanne-plantgemeenskappe 1, 4, 7 en 9 verteenwoordig (sien Figure 5.1a-g). Wildboerdery-aktiwiteite met wildplase en natuurareas in die onmiddellike omgewing van die Olifantsriviersistiem geassosieer, word aangetref in daardie gedeeltes van die riviersistiem verteenwoordig deur savanne-plantgemeenskappe 1, 2, 8 en 9 (Figure 9.2 & 9.4).



Figuur 9.4 Olifantsrivier vloei deur 'n natuurarea stroom-op van Loskopdam

Die oordeelkundige benutting van savanne plantegroei is, soos in die geval van grasveld plantegroei, van kardinale belang. Die impak van wildboerdery op die makrokanaal met geassosieerde plantegroei is visueel opvallend laer as die impak van veeboerdery en gewasverbouing. Oorbenuiting van savanne plantegroei deur grasvreters veroorsaak 'n afname in die grasbedekking wat 'n direkte kompetisievoordeel vir die houtagtige komponent tot gevolg het. Langdurige oorbeweiding met gepaardgaande droogteperiodes lei tot 'n toename in die aantal houtagtige individue en 'n toename in houtagtige plantbedekking.

'n Natuurlike area gekenmerk aan intensiewe bosverdigting het normaalweg 'n lae plantegroei bedekking op grondvlak. Hierdie plantegroei bedekking bestaan oorwegend uit subklimaks- en pioniersspesies. Swak bestuurspraktyke veroorsaak 'n ekologiese wanbalans in die plantegroei hulpbron vanweë 'n lae gras- en hoë houtagtige bedekking. Hierdie situasies lei tot swakker infiltrasie van reënwater, 'n toename in waterafloop en gevolglik 'n toename in gronderosie.

9.2.1c Selfonderhoudende landbou-gewasverbouing

Selfonderhoudende gewasverbouing vind oorwegend onder droëland toestande in die voormalige Lebowa en gedeeltes van Sekhukhuneland plaas. Hierdie aktiwiteit is nie, soos in die geval van kommersiële gewasverbouing beperk tot die opvanggebied nie, maar word

redelik algemeen in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem aangetref (Figuur 9.5). Die gewas wat grotendeels verbou word is mielies.



Figuur 9.5 'n Selfonderhoudende mielieland in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem aangetref

Selfonderhoudende droëland gewasverbouing word met die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem verteenwoordig deur savanne-plantgemeenskappe 4, 5, 6 en 7 geassosieer (Figuur 9.2). Hierdie aktiwiteit, wat gepaard gaan met die totale ontbossing van gedeeltes van die banke tot feitlik teenaan die rivierloop, word algemeen in veral savanne-plantgemeenskappe 5 en 6 wat strek vanaf Zeekoegat tot in die omgewing van Manoutsapark, aangetref (Figure 5.1e & 5.1f).



Figuur 9.6 'n Ontboste makrokanaalbank gekenmerk aan 'n ouland in Savanne-plantgemeenskap 6

Die relatief skuins makrokanaalbanke waarop hierdie aktiwiteite beoefen word bring mee dat water teen 'n versnelde tempo deur die selfonderhoudende lande, met betreklik lae plantbedekking, plaasvind. In verskeie gevalle is ou landjies wat klaarblyklik vir enkele seisoene bewerk is en daarna onbewerk en blootgestel gelaat is, aangetref. Hierdie ou lande word deur onkruid en eenjarige pioniergrasse gedomineer (Figuur 9.6).

Die onverantwoordelike wyse waarop hierdie aktiwiteite beoefen word lei tot die ernstige degradering van die plantegroeihulpbron op die makrokanaalbanke en die Olifantsriviersisteem in geheel (Figuur 9.7). Verskeie van die makrokanaalbanke met hierdie aktiwiteite geassosieer het verbrokkel en is deur die vloede gedurende 1996 meegesleur. Daar word aangeneem dat bogrond op hierdie wyse in die Olifantsrivier beland.

Die omvang en impak van hierdie selfonderhoudende landbou-aktiwiteit (Figure 9.6, 9.7, 9.8 & 9.9) is sodanig dat die probleem op regeringsvlak en met regeringsondersteuning aangespreek behoort te word. Die ondersteuning moet onder andere insluit die inisiering en finansiering van opleidingsprogramme vir die plaaslike bevolking asook lei tot die totstandkoming en uitvoering van omvattende rehabiliteringsprogramme. Die insette en aksies van die onderskeie bewaringsgroepe en forums wat die belange van die Olifantsrivier beskerm en die algehele toestand van hierdie riviersisteem probeer bevorder sal ongedaan gemaak word indien die genoemde selfonderhoudende landbou-aktiwiteite onverpoos voortduur.



Figuur 9.7 Oewerbos met die makrokanaalbank geassosieer is vervang met 'n selfonderhoudende land omring deur 'n takmuur om die vee weg te hou van die gesaaides

9.2.1d Selfonderhoudende landbou- beweiding

Die plantegroeihulpbron van groot areas van die opvanggebied en makrokanaal van die Olifantsriviersisteem in die voormalige Lebowa en Sekhukhuneland word gebruik as gemeenskaplike weiding vir onder andere beeste, bokke en donkies. Groot areas van die opvanggebied is gedegradeer en donga-erosie word algemeen aangetref (Figuur 9.8).



Figuur 9.8 Ernstige donga-erosie in die Olifantsrivier-opvanggebied in Sekhukhuneland

In teenstelling met die opvanggebied in die Savannebioom, waar intensiewe kommersiële veeboerdery met 'n gepaardgaande degradering van die natuurlike plantegroei (veral die graslaag) lei tot bosverdigting, word die houtagtige komponent, wat die bome en struik insluit, in die voormalige Lebowa en Sekhukhuneland verwyder en gebruik as bron van brandstof en boumateriaal. Groot areas van hierdie gedeelte van die opvanggebied word gekenmerk aan 'n uiters lae plantegroiebedekking. Sommige areas is totaal ontbloot en die afloop van water met die gepaardgaande verwydering van bogrond vind ongekontroleerd plaas (Figuur 9.9).

Selfonderhoudende veeboerdery-aktiwiteite, met die gepaardgaande degradasie van die plantegroeihulpbron in die opvanggebied, impakteer negatief op onder andere waterkwaliteit en rivierbedstruktuur van die Olifantsriviersisteem. Veeboerdery-aktiwiteite is egter nie beperk tot die opvanggebied nie, maar kom ook voor in die makrokanaal. Beweidingsdruk en die gedeeltelike ontbossing van die makrokanaalbanke, verteenwoordig deur savanne-

plantgemeenskappe 4, 5 en 6 (Tabel 9.2), lei direk tot die destabilisering van die makrokanaalbanke in hierdie betrokke areas.



Figuur 9.9 Die degradering van die natuurlike hulpbron in die Olifantsrivier-opvanggebied

Breë stroke van die oewerbos word uitgekapt en daar word takkrale vir vee opgerig (Figuur 9.10). Hierdie aktiwiteite lei tot onstabiele ontblote areas in die makrokanaalbanke wat deur onkruidspesies gedomineer word.



Figuur 9.10 'n Tipiese voorbeeld van oewerbos wat uitgekapt en met 'n takkraal vervang is

9.2.2 Potensiële impak van die Mynbou- en Industriële sektor op die Olifantsrivier-sisteem

Die hoof geologiese formasies in die Olifantsrivier-opvanggebied is die Opeenvolging Transvaal, Opeenvolging Karoo en die Kompleks Bosveld (Figuur 2.7). Die teenwoordigheid van hierdie formasies bring mee dat die Olifantsrivier-opvanggebied 'n groot mynbou potensiaal besit (Departement van Waterwese 1991f).

Die Hoëveld is ryk aan steenkoolreserwes en die Witbank steenkoolvelde vorm die middelpunt van die steenkoolindustrie. Hierdie area produseer meer as 50% van die totale hoeveelheid steenkool benodig vir Suid-Afrikaanse gebruik (Departement van Waterwese 1991g). Die ekstensiewe steenkoolontginning in die Hoëveld verskaf steenkool aan 'n verskeidenheid van kragstasies (Figuur 2.17). Oopgroefmyne is aan die orde van die dag en groot oppervlakte word so intensief gemyn dat die landskap lankal reeds hul natuurlike karakter verloor het.

In die omgewing van Vandyksdrift, suid van Witbank, het mynbou-aktiwiteite in die onmiddellike omgewing van die Olifantsriviersisteem die totale karakter van die riviersisteem verander. Die Olifantsrivier is in sekere areas verlê tydens mynbou-aktiwiteite. Dele van die kanaalbed en makrokanaalbanke met geassosieerde plantegroei verteenwoordig deur grasveld-plantgemeenskappe 4 en 8 is nie meer natuurlik nie, maar kan eerder as 'n kunsmatige waterloop met gerehabiliteerde grasveld op die oewers beskryf word.

In die Steelpoort-omgewing word oorwegend yster, chroom, mangaan en magnesium ontgin. Die gedeelte van die Olifantsriviersisteem verteenwoordig deur savanne-plantgemeenskap 6 word aan mynbou-aktiwiteite by Penge asook by Krommelenboog myn gekenmerk.

Mynbou- en industriële-aktiwiteite word onder andere in die omgewing van Phalaborwa in die Laeveld aangetref. Die Palabora- en Foskor mynmaatskappye is twee primêre rolspelers in die ekonomie en welvaart van Phalaborwa en verskaf werk aan 'n groot aantal werknemers. Hierdie mynmaatskappye beoefen 'n verskeidenheid van aktiwiteite onder andere ontginning deur oopgroefmetodes. Daar word oorwegend koper, fosfaat en

vermikulier ontgin. Rooseboom *et al.* (1987) beweer dat mynbou en industriële aktiwiteite in die Phalaborwa-omgewing verhoogte fosfaatvlakke in die Selatirivier teweegbring.

Savanne-plantgemeenskap 8 verteenwoordig die oewerplantegroei van hierdie gedeelte van die Olifantsriviersisteem, insluitend die Olifants-Selatirivier samevloeiing. Die mynbou- en industriële aktiwiteite in die Phalaborwa-omgewing met die gepaardgaande impak op onder andere die waterkwaliteit van beide die Olifants- en Selatiriviere behoort noukeurig gemonitor te word. Die ligging van die Nasionale Krugerwildtuin stroom-af bring mee dat enige impak veroorsaak deur die mynbou- en industriële sektore noodwendig negatief kan impakteer op die riviersisteem met geassosieerde dierelewe en ander wildlewe in die park afhanklik van hierdie bron vir vars water.

Die mynbou- en industriële sektore gebruik slegs ongeveer vier tot ses persent van Suid-Afrika se beskikbare water (O’Keeffe 1986), maar die impak is proporsioneel baie hoog as gevolg van die besoedelingsfaktor van die water wat teruggeplaas word vanaf hierdie bedrywe (MacDonald *et al.* 1984). Departement van Waterwese (1991b) beweer dat mineralisasie deur die mynbou- en industriële sektore ‘n kardinale rol speel by die degradering van waterkwaliteit.

9.3 Ander impakte

Impakte wat nie deur die landbou- of mynbou- en industriële sektore veroorsaak word nie, maar wat impakteer op die oewerplantegroei van die Olifantrivier en wat aangeteken is tydens die floristiese opnames sluit in :

- die ontwikkeling van oorde en vakansiehuise; en
- aktiwiteite van die plaaslike bevolking.

Die makrokanaalbanke van die Olifantsriviersisteem word by verskeie lokaliteite vir die oprigting van kleiner vakansieoorde en vakansiehuise gebruik. Hierdie ontwikkelingsaksies vind in sekere gevalle ondeurdag sonder ontwikkelingsplanne of die uitvoer van omgewingsimpakstudies plaas. ‘n Voorbeeld hiervan is die ontwikkeling van Arabie-oord op die plaas Loskop-noord stroom-op van Arabiedam. Die oewerplantegroei van savanne-

plantgemeenskap 4 is in hierdie betrokke area verwyder tydens ontwikkeling en het tot die destabilisering van die makrokanaalbanke gelei. Ontwikkeling het in sommige gevalle feitlik tot teenaan die waterrand gestrek en wetgewing wat enige ontwikkeling onder die 50 jaar vloedlyn verbied, is geïgnoreer.



Figuur 9.11 'n Vakansiehuis op die makrokanaalbank van die Olifantsriviersisteem op die plaas Loskop-noord



Figuur 9.12 Onoordeelkundige ontwikkeling lei tot die erodering van die makrokanaalbank van die Olifantsriviersisteem

Die scenario geïllustreer in Figure 9.11 & 9.12 is totaal onaanvaarbaar om die volgende redes :

- die visuele impak van die ontwikkeling;
- die metodes en strukture gebruik om die makrokanaalbanke te stabiliseer;
- die onoordeelkundige verwydering van die oewerplantegroei;
- die groot ontblote areas met gepaardgaande ongekontroleerde waterafloop en gronderosie; en
- die potensiele vloedgevaar vir bewoners.

Die Departement van Omgewingsake is deur die Departement van Natuurbewaring in kennis gestel van die onaanvaarbare situasie en die eienaar is verplig om 'n omvattende omgewingsimpakstudie uit te voer. Hierdie impakstudie sluit onder andere riglyne ten opsigte van die bestuur van die oord, enige toekomstige ontwikkeling en aanbevelings ten opsigte van die rehabilitering en minimalisering van die oorspronklike impakte in. Figuur 9.13 toon een van die vakansiehuse wat ongeveer drie jaar later gebou is volgens die vereistes en riglyne saamgevat in die omgewingimpakstudie dokument soos aanvaar deur die onderskeie staatsdepartemente.



Figuur 9.13 'n Vakansiehuis op die rivierbank van die Olifantsriviersisteem op die plaas Loskop-noord

Die ontwikkeling van vakansiehuse op die makrokanaalbanke van die Olifantsriviersisteem, verteenwoordig deur savanne-plantgemeenskap 9 op die plaas Liverpool, impakteer op die riviersisteem. Hierdie ontwikkeling het in die oewerbos, met die makrokanaalbank

geassosieer, plaasgevind. Die omvang van die impakte gedurende en na afloop van die ontwikkeling is egter ooglopend minder as in die geval van die ontwikkeling van Arabieoord.

Die riool- en afvoerwaterstelsel bestaan egter uit bogrondse pype wat riool en afval water vanaf die huis na 'n septiese tenk, geleë in die laerliggende gedeeltes van die rivierbank, kanaliseer. (Figuur 9.14). Die posisie van die bogrondse afvoerpipe en septiese tenk hou beslis 'n besoedelings risiko vir die Olifantsriviersisteem in. 'n Lekkende septiese tenk of pype sal veroorsaak dat riool direk in die riviersisteem beland. Vloedtoestande sal beslis hierdie strukture beskadig of wegspoel met die gepaardgaande impak van riool in die riviersisteem.

Aktiwiteite deur die plaaslike bevolking, wat 'n direkte invloed op die makrokanaal van die Olifantsrivier en die riviersisteem as sulks uitoefen sluit in visvangmetodes en houtontginning. Tydens die veldwerkfase van hierdie studie is daar in verskeie gevalle persone aangetref wat gebruik maak van kiefnette en visfuike by die vang van vis.



Figuur 9.14 'n Vakansiehuis opgerig in die oewerbos van die Olifantsrivier op die plaas Liverpool

Hierdie aktiwiteite beïnvloed nie net die vispopulasies van die Olifantsriviersisteem nie, maar veroorsaak dat nie-teikenorganismes soos onder andere watervoëls en likkewane verstrengeel raak in die nette. Geïsoleerde gevalle van hierdie aktiwiteite is in die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref (Figuur 9.15). Vis word egter algemeen met

hierdie onaanvaarbare metodes in die gedeelte van die Olifantsrivier wat strek vanaf Arabiedam tot in die omgewing van Manoutsapark gevang.

Die onoordeelkundige versameling van brandhout in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem lei tot die degradering van die oewerbos geïllustreer deur wysigings in spesiesamestelling en veranderings in plantegroeistruktuur. Hierdie aktiwiteite word oorwegend met daardie gedeeltes van die makrokanaal waarvan die oewerplantegroei verteenwoordig word deur savanne-plantgemeenskappe 5 en 6 in die voormalige Lebowa en Sekhukhuneland geassosieer. In lokale areas is die plantegroeistruktuur van die oewersone so gewysig deur hierdie aktiwiteite dat 'n boom- en struikstratum feitlik afwesig is.



Figuur 9.15 Die gebruik van kiefnette deur die plaaslike bevolking in die Grasveldboom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem

HOOFSTUK 10

OMGEWINGSWETGEWING EN DIE IMPLIKASIES

10.1 Filosofiese agtergrond

Die mensdom is betrokke in verskeie verhoudings. Hierdie verhoudings sluit onder andere in verhoudings tussen man en vrou, tussen ouers en kinders, tussen bure en kollegas. Deur die eeue heen het mense die behoefte gehad om hierdie verhoudings te orden deur middel van ooreenkomste wat bereik is deur prosesse wat interaktiewe debatte ingesluit het (Barnard 1997). Op hierdie wyse is basiese reëls en riglyne vir die optrede tussen mense neergelê.

Oor die algemeen het persone onderwerpe gedebateer wat in hul belang was, soos veiligheid en sekuriteit, gesondheid, opleiding en voedselbehoefte. Omgewingsbeskerming was nie 'n prioriteit nie en daar is 'n gerieflike balans gehandhaaf tussen omgewingsdegradering veroorsaak deur die ontginning van die omgewing en die herstelvermoë van die natuurlike hulpbronne.

Ywerige debatte wat omgewingsaangeleenthede behels het egter reeds meer as 'n eeu gelede begin (Barnard 1997). Die toename in wêreldpopulasie en industriële bedrywe het 'n omvangryke toename in druk op die natuurlike hulpbron geplaas. Wêreldwyd het persepsies stelselmatig begin verander. President Theodore Roosevelt het reeds in 1908 die stelling tydens 'n toespraak gemaak: "Ons nasie is suksesvol op 'n materialistiese wyse as gevolg van die rojale gebruik van ons hulpbronne en ons het rede om trots te wees op hierdie vooruitgang. Die tyd het egter aangebreek om ernstig te besin oor wat sal gebeur indien ons woude wegraak, wanneer steenkool, yster, olie en gasreserwes uitgeput raak, wanneer gronde verder verarm, in strome gewas word en sodoende ons riviere besoedel."

'n Wye verskeidenheid van debatte, konferensies en vergaderings het wêreldwyd plaasgevind. Die Verenigde Nasies se konferensie wat gehandel het oor die "Menslike Omgewing", gehou te Stockholm in Junie 1972, was 'n mylpaal ten opsigte van die mensdom se betrokkenheid by die omgewing. Die bydrae van hierdie konferensie was van deurslaggewende belang en het 'n leidende rol gespeel by die mens se betrokkenheid by verdere omgewingsontwikkeling (Barnard 1997).

Dit is duidelik dat die verandering in die persepsie van die mens, ten opsigte van die menslike invloed op die omgewing en omgewingsbewustheid in die algemeen, oor 'n baie lang tydperk plaasgevind het. Die druk wat bevolkings wêreldwyd begin toepas het, het meegebring dat verskeie lande wysigings in bestaande wetgewing aangebring het tot voordeel van die omgewing. Hierdie toename in omgewingsbewustheid en die gepaardgaande wetswysigings het uiteidelik genoodsaak dat wette wat van toepassing is by omgewingsbestuur, of wat 'n invloed daarop uitoefen, gerieflikheidshalwe onder een opskrif naamlik Omgewingsreg geplaas word. Wêreldwyd word daar tans aanvaar dat Omgewingsreg 'n volwaardige vertakking van die reg is.

10.2 Omgewingswetgewing, regeringsbeleid en die toepassing in opvanggebiede en riviersisteme

'n Riviersisteem is 'n komplekse longitudinale ekosisteem wat tesame met 'n netwerk kleiner dreineringsbane en spruite 'n gegewe opvanggebied dreineer. Hierdie ekosisteme weerspieël die toestand van die land wat gedreineer word. Riviersisteme is dinamies en besit die vermoë om te herstel na 'n impak of verandering (sien Hoofstuk 7 : Vloede) beide op die kort sowel as die langtermyn.

Daar word toenemend meer druk geplaas op riviersisteme as gevolg van 'n toename in die aantal gebruikers met die gepaardgaande toename in wateraanvraag. Riviersisteme besit egter, soos enige ander ekosisteem, drempelwaardes en is nie in staat om onophoudelik impakte die hoof te bied sonder die uiteindelijke ernstige degradering van die totale sisteem nie.

Primêre oorsake van die degradering van riviersisteme is veranderings in waterkwantiteit, wat weerspieël word in die vloeï volume en veranderings in die vloeï tydperke en 'n verandering in waterkwaliteit. Faktore wat 'n bydrae lewer tot hierdie primêre oorsake van degradering is onder andere damme, wateronttrekking, veranderings in landelike gebruikspraktyke, oorbeweïding, ontbossing, bosbou-aktiwiteite en landbou-, stedelike- en industriële besoedeling. Stone *et al.* (1986) beweer dat omgewingswetgewing om riviersisteme te beskerm van so 'n aard moet wees dat dit alle aktiwiteite in die opvanggebied wat kan lei tot die degradering van die waterhulpbron moet onderskryf en insluit.

Die historiese situasie rondom omgewingsverwante wetgewing, insluitende daardie wette en regulasies wat meer spesifiek met riviersisteme verband hou, is gekenmerk deur 'n magdom van wetlike bepalings wat deur individuele sentrale en provinsiale departemente gepromulgeer is. In die meeste gevalle dek sodanige bepalings slegs die omgewingsaspekte wat binne die beheerbevoegdheid en –raamwerk van die betrokke departement ressorteer. Departemente het jaloers gewaak oor hulle gesagsbevoegdheid en het nie toegelaat dat ander departemente of instansies op hul gebiede “oortree” nie. Sommige van die meer pertinente kenmerke van ons omgewingswetgewing kan soos volg opgesom word:

1. Meervoudige beheerbevoegdheid oor geografiese gebiede en ekosisteme het tot die vermenigvuldiging van wette en regulasies gelei wat deur 'n groot getal sentrale en provinsiale regeringsdepartemente gepromulgeer en toegepas is. So byvoorbeeld het meer as 20 parlementêre wette en provinsiale ordonnansies die beheer en bestuur van afval in opvanggebiede gereguleer. Stel regulasies kragtens die wette en ordonnansies het die beheermaatreëls tot meer as 30 opgestoot. Die getal beheerowerhede was feitelik gelykstaande aan die aantal wette en ordonnansies.
2. Al hoe meer wette lei tot 'n toename in kompleksiteit van die wetlike omgewing.
3. Voldoening aan die warboel van wetlike vereistes word 'n al groter probleem.
4. Alle owerhede het nie met ewe groot entoesiasme en toewyding hulle wetgewing toegepas nie.
5. Verskillende sektore was soms aan wette met ongelyke streng wetlike beheer onderworpe.
6. Beheerowerhede het meermale nie oor die nodige hulpbronne beskik om wetlike vereistes behoorlik te kontroleer en toe te pas nie.
7. Duplisering van wetstoepassing was 'n alledaagse verskynsel. So byvoorbeeld het die beheer van spesifieke verklaarde beskermde bome onder die Boswet, No 122 van 1984, die beheer van beskermde inheemse plantegroei onder die betrokke provinsiale ordonnansie en die beheer van verklaarde onkruid en indringerplante onder die Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983 ressorteer. Wetlike beheer oor hierdie aspekte in byvoorbeeld die Lebowa selfregerende gebied het weer nie noodwendig met die sentrale en provinsiale regerings se bepalings ooreengestem nie.
8. Alhoewel verreikende magte aan politieke funksionariese soos Ministers deur wette toegeken is, het die politieke wil om sodanige wette behoorlik toe te pas meermale ontbreek. So byvoorbeeld kon :

- a) die Minister van Waterwese “enigiets doen wat hy nodig ag” om waterkwaliteit en waterhulpbronne te beskerm (kyk Artikel 2(m) van die Waterwet, No 54 van 1956);
 - b) die Minister van Landbou “enigiets doen wat hy nodig of dienstig ag” om landbouhulpbronne te beskerm en te bewaar (kyk Artikel 6(2)(p) van die Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983); en
 - c) die Minister van Omgewingsake en Toerisme, die Provinsiale Administrateur of die plaaslike owerheid enige aktiwiteit, wat nadelig of skadelik vir die omgewing sou wees, verbied of laat verander (kyk Artikel 31A van die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989).
9. Wetlike beheer oor gedeelde hulpbronne of ekosisteme is deur verkillende wette met verskillende bepalings deur die Suid-Afrikaanse en die sogenaamde Tuislandregerings toegepas. Daar was dus geen sprake van eenvormige wetlike beheer en toepassing nie.

Die post-1994 politieke bedeling het aansienlike en soms drastiese veranderings aan hierdie situasies teweeg gebring. Sommige van die mees uitstaande aspekte kan soos volg opgesom word:

1. Die mens en sy regte ten opsigte van die omgewing is vir die eerste keer pertinent as deel van die omgewing in ons regstelsel erken (kyk Artikel 24 van die Grondwet, No 108 van 1996 wat voorafgegaan is deur Artikel 29 van die Interim Grondwet van 1993). Daarbenewens kan politieke funksionaris se ook tot verantwoording geroep word indien wetgewing nie na wense deur die betrokke owerhede toegepas word nie (kyk veral Artikel 24(b) van die Grondwet). Hierdie beginsel is bevestig deur die uitspraak in die saak *Wildlife Society of Southern Africa v Minister van Omgewingsake en Toerisme van die Republiek van Suid-Afrika*.
2. Die grondgebied van die vorige Republiek van Suid-Afrika, die sogenaamde Tuislande en die self-regerende gebiede is saamgesnoer onder een soewereine staat met een regstelsel. Eenvormige wetlike beheer en bestuur in die opvanggebiede van riviere is dus nou moontlik.
3. Alhoewel daar nege verskillende provinsiale owerhede ingestel is, is hulle wetgewing onderhewig aan dié van die sentrale regering. Konflik tussen sentrale en provinsiale wetgewing is grondwetlik ontoelaatbaar.

4. Die nuwe regering het natuurlik 'n hele reeks nuwe omgewingsbeleidsverklarings (Witskrifte) gepubliseer en omgewingswette gepromulgeer om die gewysigde benadering tot omgewingsaangeleenthede ten uitvoer te bring.
5. Een van die uitstaande kenmerke van die wetswysigings is die klem op die voorkoming van besoedeling en omgewingsagteruitgang in teenstelling met korrektiewe aksie.
6. Die nuwe wetgewing maak integrasie, koördinerings en sinchronisering basiese vereistes. Bedryfssektore, soos byvoorbeeld die landbou, word nie meer toegelaat om slegs enkele wette (wat direk op die landboubedryf van toepassing is) te gehoorsaam nie, maar word verplig om alle verbandhoudende wette en regulasies in ag te neem. Hierdie beginsel is bevestig in die sakereg in die uitspraak van *Van Huyssteen en ander v Minister van Omgewingsake en ander*.
7. Ten spyte van die beleids- en wetlike aandrang op beter koördinerings het die jongste verwickelings getoon dat daar geen afname in die getal wette is nie, dat die getal beheerowerhede nie verminder het nie en dat die provinsiale owerhede van 4 tot 9 vermeerder het, elkeen met die reg om sy eie omgewingswette te promulgeer. Die kompleksiteit rakende beheer- en bestuursowerhede het dus, in sommige gevalle, eerder toegeneem as verminder. In die geval van die onderhawige studie val die Olifantsrivier nou in meer as een provinsie waar daar voor 1994 slegs een provinsiale owerheid betrokke was.
8. Die trefwydte en die wye magte aan politieke funksionaries van die nuwe wetgewing is gelykstaande aan die van die herroepde wetgewing. Dus is die sukses van wetstoepassing nog steeds afhanklik van die politieke wil en die administratiewe vaardighede en kundigheid van beheerowerhede net soos in die vorige bedeling.

Die tekortkomings van die vorige wetlike omgewing is dus tot 'n mate reggestel. Op hierdie vroeë stadium is dit egter nog nie duidelik of dit toekomstige omgewingsbeheer en bestuur sal verbeter nie.

Huidige parlementêre wetgewing wat aktiwiteite en impakte in die opvanggebiede en riviersisteme as sulks reguleer is :

- Die Grondwet, No 108 van 1996,
- Die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998,

- Die Waterwet, No 54 van 1956 (slegs vir sover dit bestaande regulasies betref),
- Die Wet op Waterdienste, No 108 van 1997,
- Die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983,
- Die Wet op Bergopvanggebiede, No 36 van 1970,
- Die Boswet, No 122 van 1984 (wat na verwagting binnekort vervang sal word met die Nasionale Boswet, No 84 van 1998),
- Die Nasionale Wet op Veld- en Bosbrande, No 101 van 1998,
- Die Mineraalwet, No 50 van 1991,
- Die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989,
- Die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998,
- Wet op Nasionale Parke, No 57 van 1976,
- Wet op Misstowwe, Veevoedsel, Landboumiddels en Veemiddels, No 36 van 1947,
- Wet op Gesondheid, No 63 van 1977,
- Omheiningswet, No 31 van 1963,
- Wet op Adverteer Langs en Toebou van Paaie, No 21 van 1940,
- Wet op die Nasionale Paaie Agentskap Beperk en Nasionale Paaie, No 7 van 1998,
- “Draft White Paper on Integrated Pollution and Waste Management, 1998”,
- Witskrif oor die Bewaring en Volhoubare Benutting van Suid-Afrika se Biologiese Diversiteit
- Provinsiale Wette, Ordonnansies en Munisipale Verordeninge,
- Ander relevante bilaterale en multilaterale streeks- en internasionale ooreenkomste, protokolle en konvensies.

10.2.1 Die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998

Die doel van die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998 is om te verseker dat die land se waterbronne beskerm, ontwikkel, bestuur en beheer word op wyses wat onder andere die onderstaande faktore in ag neem :

- die beskerming van akwatiese en geassosieerde ekosisteme en die biodiversiteit daarvan;
- die vermindering en voorkoming van besoedeling en die verslegting van die waterbronne;
- die bevordering van damveiligheid; en
- die bestuur van vloede en droogteperiodes.

Hierdie Wet word deur die Departement van Waterwese en Bosbou geadministreer. Tabel 10.1 is 'n samevatting van enkele definisies en aspekte wat in die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998 aangespreek word.

Tabel 10.1 'n Samevatting van enkele definisies van begrippe en aspekte in die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998 aangespreek.

Artikel/ Regulasie	Wetlike aspek en implikasie
1	<p>“besoedeling” - verwys na enige direkte of indirekte verandering in die fisiese, chemiese of biologiese eienskappe van die waterbron wat onder andere skadelik of potensieel skadelik kan wees vir enige akwatiese of nie-akwatiese organismes.</p> <p>“beskerming” - beskerming van die waterbron sluit in die instandhouding van die waterkwaliteit tot so 'n mate dat die waterbron op 'n ekologies volhoubare wyse gebruik kan word, die voorkoming van degradasie van die waterbron asook rehabilitering van die waterbron.</p> <p>“oewersone” - sluit in die fisiese struktuur en plantegroei in die areas geassosieer met 'n waterbaan wat algemeen gekenmerk word aan alluviale gronde en wat tot so 'n mate blootgestel word aan onder andere oorstromings dat die frekwensie voldoende is om hierdie plantegroei te onderhou.</p> <p>“waterbaan” - die begrip waterbaan verwys in hierdie Wet na riviere, fonteine, natuurlike kanale, vleie, mere, damme of enige ander versameling van water deur die Minister as 'n “waterbaan” verklaar. Die bed en banke word ingesluit wanneer daar na “waterbane” in die Wet verwys word.</p>
5-6	'n Nasionale Waterbronstrategie word geformuleer en verskaf die raamwerk vir die beskerming, gebruik, ontwikkeling, bestuur en beheer van die waterbron vir die land in geheel
8-9	'n Opvanggebied strategie moet, in harmonie met die Nasionale Waterbronstrategie, riglyne verskaf ten opsigte van die toedeling van water aan bestaande en potensieële gebruikers op so 'n wyse dat die waterborn effektief beskerm, gebruik, ontwikkel, bestuur en beheer word.
12-15	Die Minister het die verantwoordelikheid om 'n klassifikasiesisteam te ontwikkel waarvolgens die land se waterbronne geklassifiseer word ten einde beskerming te verleen aan die waterbron
Deel 3; 16	Hierdie gedeelte van die Wet maak onder andere voorsiening vir die waterbehoefte van die akwatiese ekosisteme van die waterbron, beide ten opsigte van waterkwaliteit en kwantiteit.
19	Enige grondeienaar of persoon wat grond beheer en bewoon en wat 'n aktiwiteit beoefen wat besoedeling of potensieële besoedeling van die waterbron kan veroorsaak, moet volgens Wet alle redelike maatreëls tot sy beskikking gebruik ten einde die besoedeling te verhoed. Hierdie maatreëls kan die herstel van versteurde areas in die bed en banke van 'n waterbaan insluit.
21	Die Minister kan regulasies instel ten einde die doelstellings van hierdie Wet te verwesenlik. Hierdie regulasies kan onder andere enige aktiwiteit reguleer of verbied wat kan lei tot die degradering van die waterbronne en oewerhabitats .
36	Die Minister kan deur middel van 'n kennisgewing in die Staatskoerant, na konsultasie met die publiek, enige aktiwiteit in 'n betrokke area (insluitend landbou-aktiwiteite) verklaar tot 'n aktiwiteit wat bydra tot 'n stroomvloed-afname.
37	'n Aantal aktiwiteite, onder andere aktiwiteite wat krag opwek (kragstasies), word geklassifiseer as gekontroleerde aktiwiteite. Geen persoon mag 'n gekontroleerde aktiwiteit onderneem of uitvoer sonder dat so 'n persoon daartoe gemagtig is volgens die Waterwet nie.
77	Hierdie gedeelte van die Wet maak voorsiening vir die totstandkoming van Opvanggebied-bestuursforums. Op hierdie wyse word die bestuur van die waterhulpbron gedelegeer na streeks- of opvanggebieds vlak en word plaaslike gemeenskappe betrek.
137-143	Die kritiese belang van monitering, evaluering en verspreiding van informasie met betrekking tot waterbronne word erken ten einde die doelstellings van hierdie Wet te bereik. Die Minister is verantwoordelik vir die inwin van relevante inligting nodig om die kwaliteit

	en kwantiteit van water in die onderskeie waterbronne, die gebruik van die waterbronne asook die noodnigheid vir rehabilitering van die waterbronne, te evalueer.
144	Dorpsontwikkelaars word nou verplig om, benewens die bestaande vereiste dat die een-in-50-jaar-vloedlyn, ook die een-in-100-jaar-vloedlyn op die ontwikkelingsplanne aan te dui. Die doel is om die bewustheid van vloedgefare te verhoog.
145	Waterbestuursinstellings (die toekomstige beheerowerhede) moet op eie koste die betrokke publiek behoortlik inlig oor gevare ten opsigte van vloede, droogtes, watergehalte, ensovoorts.
163 (plus bylae 7)	Artikels 7, 8 en 9 (handelende met die beskerming van waterbronne en die aanplant van bome in opvanggebiede) van die Boswet, No 122 van 1984 is deur hierdie Wet herroep.

Ander verwante wetgewing:

Alhoewel die Nasionale Waterwet die **Waterwet, No 54 van 1956** herroep, is die regulasies wat onder laasgenoemde wet gepromulgeer is, nog steeds van krag. Belangrike stelle regulasies in hierdie verband is:

- a) **Goewermentskennisgewing R287 in Staatskoerant No 4989 van 20/02/1970:**
Watergehaltebestuur op myne.
- b) **Goewermentskennisgewing R991 in Staatskoerant No 9225 van 18/05/1984:**
Watergehaltestandaarde.
- c) **Goewermentskennisgewing R2834 in Staatskoerant No 10048 van 27/12/1985:**
Permitmagtiging van waterwerke.

Die Wet op Waterdienste, No 108 van 1997, hou verband met die beheer oor en bestuur van waterbronne op streeks- en plaaslike vlakke en skep die raamwerk vir die instel van owerhede vir waterdienste volgens die behoeftes en aard van die plaaslike bevolking se administratiewe owerhede. Die Wet word ook deur die Departement van Waterwese en Bosbou geadministreer en het 'n noue verband met die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998. Hierdie owerhede moet, onder die toesig van die Departement, uniforme beheer en bestuur oor waterbronne toepas. Dit skep meer duidelikheid oor wie in die staatsbestel die verantwoordelikhede ten opsigte van waterbronne ten uitvoer moet bring.

Aan die ander kant is die nadeel van die Wet dat daar nou 'n menigte plaaslike statutêre owerhede geskep word wat die beheer oor en bestuur van 'n enkele rivier, soos die Olifantsrivier, in die toekoms sal hanteer. Na verwagting sal hierdie aspek die wetlike situasie nog meer ingewikkeld maak.

10.2.2 Die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983

Die doel van hierdie Wet is om voorsiening te maak vir die bewaring van die natuurlike landbouhulpbronne van die Republiek van Suid-Afrika deur die instandhouding van die produksiepotensiaal van die land, die voorkoming en beheer van erosie, die degradering of vernietiging van waterbronne en die beskerming van plantegroei en beheer van onkruid en indringerplante.

Die Minister van Landbou kan, ten einde die doelstellings van hierdie wet te verwesenlik, beheermaatreëls voorstel waaraan die landgebruikers op wie dit betrekking het moet voldoen. Hierdie Wet is die enigste wetlike instrument waaronder **veiland** direk beheer kan word. Die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998 het die definisie van veiland beperk tot moerasagtige gebiede. Deur middel van laasgenoemde, sowel as ander wetgewing kan indirekte beheer oor veiland uitgeoefen word. Enkele aspekte wat deur hierdie maatreëls beheer kan word, word saamgevat in Tabel 10.2.

Tabel 10.2 Enkele aspekte met betrekking tot verklaarde onkruid en indringerplante en landbou-aktiwiteite in die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983 aangespreek.

Artikel/ Regulasie	Wetlike aspek en implikasie
5	Die verspreiding van verklaarde onkruid op verskeie wyses word verbied, insluitend binne die grense van lokale owerhede.
Algemene kennisgewing R1048 in Staatskoerant No 9238 van 25/05/1984	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verskaf 'n lys van verklaarde onkruid en indringerplante wat volgens Wet beheer moet word 2. Voorgestelde metodes en maatreëls om die verspreiding van verklaarde onkruid en indringerplante te voorkom en/of te beheer.
6	Beheermaatreëls ten opsigte van onder andere die volgende aspekte : <ul style="list-style-type: none"> • die bewerking van nuwe areas wat voorheen nie bewerk was nie; • die gebruik en beskerming van bewerkte lande; • die besproeiing van lande; • die gebruik en beskerming van veiland en ander waterbronne; • die gebruik en beskerming van plantegroei (weiding); • die herstel of herwinning van gedegradeerde veld; en • die beskerming van waterbronne teen besoedeling as gevolg van boerdery praktyke.

10.2.3 Die Wet op Bergopvanggebiede, No 63 van 1970

Die Wet op Bergopvanggebiede, No 63 van 1970, maak voorsiening vir die bewaring, gebruik, bestuur en beheer van land geleë in bergopvanggebiede. Die hoofdoel van hierdie Wet is om die maksimum hoeveelheid slikvrye water vir nywerheids- en huishoudelike gebruik te verseker (Departement van Omgewingsake 1990). Die Minister is by magte om verskeie aksies uit te voer (Tabel 10.3).

Tabel 10.3. Enkele aspekte in die die Wet op Bergopvanggebiede, No 63 van 1970 aangespreek

Artikel/ Regulasie	Wetlike aspek en implikasie
2	Die minister kan enige area as 'n bergopvanggebied verklaar; die grense van reedsbestaande bergopvanggebied wysig of enige kennisgewing ten opsigte van reeds verklaarde bergopvanggebiede onttrek deur middel van 'n kennisgewing in die Staatskoerant
3	Die Minister kan maatreëls ten opsigte van die bewaring, gebruik en beheer van bergopvanggebiede en in 'n area binne vyf kilometer vanaf 'n bergopvanggebied neerlê.
6	Die Minister is by magte om advieserende komitees aan te wys wat die Minister kan adviseer ten opsigte van die bewaring, gebruik, bestuur en beheer van land, wat die voorkoming van gronderosie en die beskerming van die natuurlike plantegroei insluit.
7	Die Minister is by magte om 'n brandbeskermings komitee aan te wys. Die Direkteur-Generaal kan, na konsultering met die advieserende komitee 'n brandbeskermingsplan saamstel en implimenteer wat onder andere die brand van veld verbied of reguleer.

10.2.4 Boswet, No 122 van 1984

Die Boswet, No 122 van 1984, maak onder andere voorsiening vir die beskerming, bestuur en gebruik van bome, die regulering van handel in die bosboubedryf, die voorkoming en beheer van vuur in veld, plantasies en berggebiede. Hierdie Wet word deur die Departement van Waterwese en Bosbou geadministreer. Belangrike relevante artikels, soos aangehaal deur O'Keeffe (1990), word saamgevat in Tabel 10.4.

Tabel 10.4 Belangrike aspekte in die die Boswet, No 122 van 1984 aangespreek

Artikel/ Regulasie	Wetlike aspek en implikasie
13	Verleen beskerming aan bome op privaatgrond, voorkoming van erosie, instandhouding van biodiversiteit en die bewaring van boom gedomineerde biome
18-27	Hanteer die voorkoming en beheer van vure in veld, plantasies en berggebiede Nota : Artikels 18-27 word vervat en is gewysig in die Nasionale Wet op Veld en Bosbrande, No 101 van 1998 (Staatskoerant No 19515 van 27/11/1998).

10.2.5 Nasionale Boswet, No 84 van 1998

Hierdie nuwe Wet, saamgelees met die Nasionale Wet op Veld- en Bosbrande, No 101 van 1998, vervang tot 'n groot mate die bestaande Boswet, No 122 van 1984. Let daarop dat die regulasies wat kragtens laasgenoemde Wet gepromulgeer is nog steeds van toepassing is tot tyd en wyl dit deur nuwes onder die nuwe Wet vervang word.

Die primêre doelwitte van die Nasionale Boswet is om die bestaande wetgewing rakende bosse (natuurlike woude en plantasies) te hervorm en te herroep en om vir verwante aangeleenthede te voorsien. Net soos die vorige wetgewing word hierdie Wet deur die Departement van Waterwese en Bosbou geadministreer en die pertinente bepalinge word in Tabel 10.5 hieronder saamgevat.

Tabel 10.5 Pertinente bepalinge in die Nasionale Boswet, No 84 van 1998 saamgevat.

Hoofstuk	Wetlike aspek en implikasie(s)
1	Inleidende bepalinge oor die doelwitte van die Wet en die definisies van aspekte en begrippe. Die definisie van bosgebiede is so wyd dat dit oorvleueling met die bepalinge van die Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne 'n werklikheid maak
2	Volhoubare bosboubestuur: Dit bring hierdie Wet in ooreenstemming met die vereistes van die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998
3	Spesiale maatreëls om bosse en bome (insluitende op die oevers van riviere) te beskerm
4	Gebruik van bosse. Gebruik deur buitestaanders maak nog steeds net voorsiening vir wandelroetes en nie vir algemene ekotoerisme nie. Daar word ook voorsiening gemaak vir gemeenskapsbosbou-aktiwiteite.
7	Misdrywe en strafbepalinge: Daar word nie meer maksimum boetes, maar slegs maksimum tronkstraf voorgeskryf. Die bedrag van die boete word aan die diskresie van die hof oorgelaat. 'n Nuwe vorm van strafbepaling, naamlik gemeenskapsdiens, en verskillende kategorieë oortredings word ook ingebring.

10.2.6 Nasionale Wet op Veld- en Bosbrande, No 101 van 1998

Soos reeds hierbo aangedui sal hierdie Wet by inwerkingtreding (by wyse van 'n kennisgewing in die Staatskoerant) na verwagting binnekort die bepalinge van die Boswet, No 122 van 1984 met betrekking tot veld- en bosbrande vervang. Hierdie Wet word ook deur die Departement van Waterwese en Bosbou geadministreer. Hierdie wetgewing oorvleuel natuurlik tot 'n mate met die bepalinge van die Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne sowel as die Wet op Bergopvanggebiede.

Benewens die administratiewe en ander bepalings in bogenoemde Wet is daar twee aspekte wat aandag behoort te geniet. Dit word hieronder in Tabel 10.6 opgesom.

Tabel 10.6 Twee belangrike wetlike aspekte in die Nasionale Wet op Veld- en Bosbrande, No 101 van 1998 vervat

Hoofstuk	Wetlike aspek en implikasies
2	Brandbeskermingsverenigings (BBV's): Grondeienaars word feitlik gedwing om sodanige verenigings te stig.
6	BBV's het die reg om reëls uit te vaardig. Dus kom daar nou nog 'n tipe plaaslike statutêre organisasie tot stand met magte en regte wat kan oorvleuel met die van die Departement van Landbou.
9 A.34	Hierdie bepaling oor die veronderstelling van nalatigheid kan die belangrikste oorweging wees vir individuele grondeienaars om by BBV's aan te sluit. Indien 'n lid van 'n BBV volgens die reëls van die organisasie optree is hy nie onderhewig aan die veronderstelling van nalatigheid indien 'n veld- of bosbrand skade op buurgrond sou veroorsaak nie. Bly die persoon egter buite die BBV is die veronderstelling van nalatigheid wel op hom van toepassing. (Let daarop dat die veronderstelling van nalatigheid in Augustus 1997 deur die Grondwetlike Hof as 'n veroorloofde beginsel bevestig is).

10.2.7 Die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989

Die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989 word deur die Departement van Omgewingsake en Toerisme geadminestreer en maak voorsiening vir die effektiewe beskerming en gekontroleerde gebruik van die omgewing. Die Departement van Omgewingsake en Toerisme word, volgens die nuwe omgewingsbeleid van die regering, beskou as die "leieragentskap" vir omgewingsake. Daarom moet alle ander owerheidsinstellings hulle omgewingsverwante aktiwiteite en optredes in ooreenstemming met die gees en letter van hierdie Departement se wetgewing uitvoer.

Tabel 10.7 Belangrike aspekte in die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989 aangespreek.

Artikel/ Regulasie	Wetlike aspek en implikasie
2	Die Minister is in staat om 'n Nasionale Omgewingsbestuursbeleid te verklaar Nota : Artikels 2 en 3 van die Wet sal binnekort, met die inwerkingtreding van die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998 vervang word
3	Alle owerhede besit die verantwoordelikheid om toe te sien dat die Omgewingsbestuursbeleid voorgestel in Artikel 2 geïmplimenteer word.
Gowerments- kennisgewing 51 in Staatskoerant No 15428 van 21/01/1994.	1. Die Minister verklaar 'n Nasionale Omgewingsbestuursbeleid. 2. Enige owerheid besit die reg om 'n Omgewingsimpakstudie aan te vra vir enige nuwe ontwikkelingsprojek
20	1. Verbied enige persoon om 'n vullisterrein te ontwikkel of te bestuur sonder die nodige

	<p>permit Let daarop dat kragtens Goewermetskennisgewing R1986 in Staatskoerant No 12703 van 24/08/1990 die definisie van 'afval' die volgende tipes afval uitsluit: nywerheidsuitvloeiensels en rioolslik wat deur die departement van Waterwese en Bosbou beheer word, septiese tenks en stapelriole wat onder die beheer van die Wet op Gesondheid, No 63 van 1977 ressorteer, bourommel wat as opvullingsmateriaal gebruik word, radio-aktiewe afval wat kragtens die Wet op Kernenergie, No 131 van 1993 beheer word sowel as mynafval en vlieg-as (wat deur die verbranding van steenkool ontstaan) wat kragtens die Mineralewet, No 51 van 1991 beheer word.</p> <p>2. Stel die Minister van Waterwese en Bosbou in staat om die nodige permitte uit te reik.</p>
21	<p>Die Minister is by magte om aktiwiteite te identifiseer wat 'n nadelige invloed op die omgewing mag hê. Aktiwiteite wat geïdentifiseer is sluit onder andere in :</p> <ul style="list-style-type: none"> • landgebruik en verandering; • watergebruik en waterwegdoening; • hulpbronverwydering (insluitend natuurlike lewende hulpbronne); • landbou-prosesse; • industriële prosesse, kragopwekking en die verspreiding daarvan; en • rommel en riool storting.
22	<p>Verbied enige van die aktiwiteite gelys in Artikel 21 sonder die uitvoer van 'n Omgewingsimpakstudie</p>
Goewermetskennisgewings R.1182, R.1183 en R.1184 in Staatskoerant No 18261 van 05/09/1997	<p>Definieer die Omgewingsimpakstudie proses en die vereistes waaraan daar volgens wet voldoen moet word</p> <p>R.1182: Lys van aktiwiteite wat onderhewig is aan die uitvoer van 'n omgewingsinvloedstudie.</p> <p>R.1183: Bevat die regulasies oor die proses vir die uitvoer van omgewingsinvloedstudies.</p> <p>R.1184: Wentel die verantwoordelikheid vir die beheer en bestuur van die proses vir die uitvoer van omgewingsinvloedstudies af na die provinsies vir daardie aktiwiteite wat nie van nasionale belang is nie of wat oor provinsiale grense strek nie.</p>
31	<p>Die Nasionale en Provinsiale regerings besit die mag om op te tree indien die Plaaslike owerheid nie die gedelegeerde funksie na wense verrig nie.</p>
31A	<p>Bemagtig die Minister van Omgewingsake en Toerisme en Provinsiale- en Plaaslike owerhede om die nodige stappe te neem, onder andere die staking van aktiwiteite, indien enige van bogenoemde owerhede van mening is dat die aktiwiteite die omgewing in gevaarstel of beskadig.</p>

10.2.8 Die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998

Die doel van die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998 is om voorsiening te maak vir samewerkende omgewingsbestuur deur die daarstelling van beginsels vir die besluitneming oor aangeleenthede rakende die omgewing; instellings wat samewerkende bestuur sal bevorder en prosedures vir die koördinering van omgewingwerkzaamhede wat deur staatsorgane uitgeoefen word. Hierdie Wet herroep artikels van die Wet op Omgewingsbewing, No 73 van 1989 soos hieronder in Tabel 10.8 opgesom.

Tabel 10.8 Artikels van die Wet op Omgewingsbewing, No 73 van 1989 wat deur die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998 herroep is

Artikel herroep	Wetlike bepaling(s)
2	Beleidsmaking
3	Toepassing van beleid
4-11	Raad vir die Omgewing
12-14C	Komitee vir Omgewingskoördinerings
15	Ondersoekraad
27A	Regulasies oor internasionale konvensies, verdrae en ooreenkomste
38	Toetrede tot en bekragtiging van konvensies, verdrae en ooreenkomste

Die Nasionale Omgewingbestuurbeginsels word saamgevat in Hoofstuk 1 – Artikel 2 van hierdie Wet (Tabel 10.9).

Tabel 10.9 Enkele Nasionale Omgewingbestuurbeginsels in die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998 vervat

Artikel/Regulasie	Wetlike aspek en implikasie
2 (2)	Omgewingsbestuur moet mense en hulle behoeftes vooropstel en hulle fisiese, sielkundige, ontwikkelings-, kulturele- en maatskaplike belange billik dien
2 (3)	Ontwikkeling moet maatskaplik, omgewingskundig en ekonomies volhoubaar wees
2 (4)	<p>a) Volhoubare ontwikkeling vereis die oorweging van alle tersaaklike faktore met inbegrip van die volgende :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. dat die versteuring van ekosisteme en die verlies van biologiese verskeidenheid vermy word of, waar dit nie geheel en al vermy kan word nie, dit so klein moontlik gehou en reggestel word; ii. dat besoedeling en agteruitgang van die omgewing vermy word of, waar dit nie geheel en al vermy kan word nie, dit so klein moontlik gehou en reggestel word; iii. dat die versteuring van landskappe en terreine wat die nasie se kulturele erfenis daarstel vermy word of, waar dit nie geheel en al vermy kan word nie, dit so klein moontlik gehou en reggestel word; en iv. dat afval vermy word of, waar dit nie geheel en al vermy kan word nie dit, waar moontlik so klein as moontlik gehou word en waar moontlik hergebruik of herwin word en andersins op 'n verantwoordelike wyse verwyder word. <p>b) Omgewingsbestuur moet geïntegreer wees, erkentlik daaraan dat alle elemente van die omgewing verbind en onderling verbind is en dit moet die uitwerking van besluite op alle aspekte van die omgewing en alle mense in die omgewing in aanmerking neem, deur die beste uitvoerbare omgewingsopsie na te streef.</p> <p>r) Sensitiewe, kwesbare, hoogs dinamiese ekosisteme of ekosisteme onder druk, soos kusstrande, riviermondings, vleilande en soortgelyke stelsels verg spesiale aandag in bestuur- en beplanningsprosedures, veral waar die stelsels onderworpe is aan beduidende menslike hulpbrongebruik en ontwikkelingsdruk.</p>
11	<p>Ten einde samewerking en koördinasie tussen staatsorgane te bevorder, plaas hierdie artikel die volgende verpligtings op Staatsdepartemente (wat omgewingsverwante funksies verrig) en Provinsies:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Staatsdepartemente, gelys onder Bylae 1, en Provinsies moet binne een jaar na die promulgering van die Wet en minstens elke 4 jaar daarna Omgewingsimplementeringsplanne voorlê. [Departemente van Omgewingsake en Toerisme, Grondsake, Landbou, Behuising, Handel en Nywerheid, Waterwese en Bosbou, Vervoer en Verdediging]. (2) Elke Nasionale Staatsdepartement, gelys onder Bylae 2 moet binne een jaar na die

	promulgering en minstens elke vier jaar daarna 'n Omgewingsbestuursplan voorlê. [Departemente van Omgewingsake en Toerisme, Waterwese en Bosbou, Minerale en Energie, Grondsake, Gesondheid en Arbeid]. (3) Departemente wat onder albei Bylaes gelys is kan gekonsolideerde Omgewingsimplimenterings- en –bestuursplanne voorlê.
--	---

10.2.9 Mineralewet, No 50 van 1991

Die Mineralewet word deur die Departement van Minerale en Energie geadministreer. Die Wet is primêr gemik op die beheer en bestuur van die mynbedryf vanaf sand- en klipgroewe tot steenkool- en goudmyne, en bevat belangrike bepalings wat omgewingsbestuur (ook in opvanggebiede) raak. In die lig van die wydlopende en uiters negatiewe omgewingsimpakte van die mynbedryf op die Olifantsrivier se opvanggebied, is hierdie Wet en die toepassing daarvan dus van groot belang.

Voor die inwerkingtrede van die Interim (of Tussentydse) Grondwet en later die finale Grondwet, kon die mynbedryf hulself die weelde veroorloof om slegs aan hierdie Wet aandag te gee en die ander verwante wette tot 'n groot mate te ignoreer. Hierdie neiging is kortgeknip met die uitspraak in die saak: *Van Huyssteen en ander v Minister van Omgewingsake en Toerisme en ander*. Die implikasie van hierdie uitspraak is dat die myn- en ander bedrywe nie net die wette wat primêr op hulle gemik is moet toepas nie, maar ook alle verwante wetgewing. Die onmiddellike implikasie is dus dat omgewingsverwante bepalings in wette soos die Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne, die Nasionale Waterwet, die Wet op Omgewingsbewaring, die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur en andere nou ook deur die mynbedryf deeglik in ag geneem moet word.

Tabel 10.10 Enkele belangrike toepaslike bepalings in die Mineralewet, No 50 van 1991 vervat

Artikel/ Regulasie	Wetlike aspekte en implikasies
9	Alle voorgestelde myne of prospekterondernemings moet eers om ontginningmagtiging aansoek doen alvorens die bedryf kan begin
38	'n Ontginningmagtiging is onderhewig aan die indiening van aanvaarbare rehabilitasie- en herstelplanne vir afval- en ander stortingssterreine sowel as sisteme vir die bekamping van stof, oppervlakte – en grondwaterbesoedeling.
39	As deel van die aansoek vir ontginningmagtiging moet die myneienaar ook 'n aanvaarbare Omgewingsbestuursprogram indien vir die totale leeftyd asook die sluiting van die prospekter- of mynbedryf. 'n Integrale deel van hierdie Omgewingsbestuursprogram is 'n omgewingsimpakstudie soos uiteengesit in die Aide Memoire, wat vir hierdie doel as

	riglyndokument dien.
Goewerments kennisgewing R992 in Staatskoerant No 2741 van 26/06/'70	Hoofstuk 5 van hierdie stel regulasies het veral betrekking op omgewingsbestuur binne prospekter- en myngebiede. Let daarop dat die eenaar van die prospekter- of myngebied genoegsame fondse moet verskaf vir die suksesvolle uitvoering van die omgewingsbestuursprogram tydens en na sluiting van sodanige gebied.

Ander verwante wetgewing:

Benewens die aantal wette wat hierbo aangehaal is, is daar nog verskeie ander wat bepalings vervat wat op aspekte van omgewingsbestuur betrekking het. Hierdie wetgewing sal net kortliks hieronder opgesom word:

1. Wet op Gesondheid, No 63 van 1977

Kragtens hierdie Wet beheer die nasionale en provinsiale Departemente van Gesondheid alle omgewingsaspekte wat 'n invloed op die menslike gesondheid kan uitoefen. Dit sluit, byvoorbeeld die besoedeling van water, vektorsiektes in waterbronne en besoedeling vanaf stapel- en sypelriole in.

2. Wet op Misstowwe, Veevoedsel, Landboumiddels en Veemiddels, No 36 van 1947

Hierdie Wet is hoofsaaklik daarop gerig om te verseker dat net goedgekeurde (deur die Departement van Landbou) misstowwe, veevoere, landboumiddels en veemiddels deur verbruikers gebruik sal word. Laasgenoemde twee groepe van middels sluit stowwe soos plaagdoders, onkruidodders en veedip in. Artikels 3 tot 10 maak voorsiening vir die opleiding en registrasie van kundiges vir die aanwending van goedgekeurde stowwe en middels. So byvoorbeeld mag gebruikers van die misstowwe en middels (behalwe bona fide boere) slegs gebruik maak van die dienste van kundiges vir die aanwending daarvan.

Alle stowwe wat onder hierdie Wet val besit die potensiaal om grootskaalse besoedeling van waterbronne te veroorsaak indien dit onoordeelkundig gebruik of aangewend word. Diffuse bronne van sodanige besoedeling dra aansienlik by tot die besoedelingslas van riviere. Dit is belangrik om daarop te let dat die grootste verbruikers van die beheerde stowwe en middels, naamlik die boerderybedryf, nie onderhewig is aan die kundigheidsvereistes van die Wet nie.

3. Omheiningswet, No 31 van 1963

Die skoonmaak van korridors vir die oprigting van heinings word deur hierdie Wet beheer. In gevalle waar onoordeelkundige gebruike naby riviere in sodanige korridors plaasvind kan die verwydering van plantegroei lei tot aansienlike slikafvoer na riviere.

4. Wet op Adverteer Langs en Toebou van Paaie, No 21 van 1940

Die storting van afval en die oprigting van strukture op of langs openbare paaie (nasionale paaie uitgesluit) word kragtens hierdie Wet deur die provinsiale owerhede beheer. Dit het ook betrekking op lokaliteite waar paaie die riviere kruis.

5. Wet op die Nasionale Paaie Agentskap Beperk en Nasionale Paaie, No 7 van 1998.

Hierdie Wet herroep die vorige Wet op Nasionale Paaie, No 54 of 1971 en maak voorsiening vir die beheer oor die storting van afval en die oprig van strukture op of langs nasionale paaie (kyk hierbo). Daarbenewens is 'n nuwe benadering gevolg en vereis die Wet dat padbou-aktiwiteite en die maatreëls wat getref word om die vloe van oppervlaktewater langs die pad te beheer nie 'n nadelige uitwerking op die omgewing (soos byvoorbeeld gronderosie) mag hê nie.

6. Wet op Nasionale Parke, No 57 van 1976

Waar die Olifantsrivier die Nasionale Krugerwildtuin binnevloei neem die bepalings van hierdie Wet, vir alle praktiese doeleindes, beheer oor die rivier, sy water, sy ekologie en sy gebruik oor.

10.2.10 “Draft White Paper on Integrated Pollution and Waste Management, 1998”

Die regering verbind homself tot die ontwikkeling, implimentering en instandhouding van 'n geïntegreerde besoedeling- en afvalbestuursstelsel wat sal bydrae tot volhoubare ontwikkeling en 'n merkbare verbetering in lewenskwaliteit. Hierdie Geïntegreerde Besoedeling- en Afvalbestuursbeleid onderskryf die regering se visie, beginsels, doelstellings

en reguleringsbenadering ten opsigte van besoedeling- en afvalbestuur en word in die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998, vervat.

Die begrip **omgewing** word in die “Draft White Paper on Integrated Pollution and Waste Management, 1998” as volg gedefinieer - omgewing is die biosfeer waarin mense en ander organismes lewe en bestaan uit :

- hernubare en nie hernubare natuurlike hulpbronne soos lug, vars- en seewater, land en alle vorms van lewe;
- natuurlike ekosisteme en habitatte; en
- ekosisteme, habitatte en omliggende omgewings gewysig of ontwikkel deur mense, insluitend stedelike-, landbou- en landelike gebiede.

10.2.11 Witskrif oor die Bewaring en Volhoubare Benutting van Suid-Afrika se Biologiese Diversiteit

Die regering se missie, soos voorgestel in hierdie Witskrif, is om die Biologiese diversiteit van Suid-Afrika te bewaar en daardeur ekologiese prosesse en sisteme in stand te hou, terwyl volhoubare ontwikkelingsvoordele vir die nasie voorsien word deur die ekologies volhoubare gebruik van die biologiese hulpbronne. Die biodiversiteitsbeleid en strategie van Suid-Afrika het ses primêre doelstellings (Tabel 10.11).

Tabel 10.11 Primêre doelstellings soos in die Witskrif oor die Bewaring en Volhoubare Benutting van Suid-Afrika se Biologiese Diversiteit vervat

Verwysing	Primêre doelstellings
Algemene Kennisgewing in Staatskoerant No 18163 van 28/07/1997	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die bewaring van Suid-Afrika se biodiversiteit. 2. Die volhoubare gebruik van die biologiese hulpbronne met minimalisering van impakte op die biodiversiteit. 3. Verseker dat die gebruik en ontwikkeling van Suid-Afrika se genetiese hulpbronne tot nasionale voordeel is. 4. Vergroot die menslike kennis ten opsigte van die belang van bewaring, bestuur en gebruik van biodiversiteit asook ten opsigte van faktore wat die biodiversiteit bedreig. 5. Ontwikkel en implimenteer bepalinge en aansporings wat die bewaring en volhoubare benutting van biodiversiteit ondersteun. 6. Bevorder die bewaring en volhoubare benutting van biodiversiteit op internasionale vlak

Die doel van die Witskrifte is om :

1. Aanvaarbare regeringsbeleid ten opsigte van 'n sekere aspek of aangeleentheid te formuleer; en
2. 'n basis te lê vir die promulgering van die nodige wetgewing ten einde uitvoering aan die beleid te kan gee.

Dit is dus te verwag dat daar binnekort konsepwetgewing oor die onderwerpe in die Witskrifte in die parlement ter tafel gelê sal word. Daarom sal die wetgewende prentjie eerder meer ingewikkeld as vereenvoudig word.

10.2.12 Provinsiale Wette, Ordonnansies en Munisipale Verordeninge

Onder die vorige politieke bedeling het die provinsies die mag gehad om Ordonnansies uit te vaardig. Die huidige Grondwet laat hulle toe om Wette te promulgeer. Dus word die verwarring aangehelp indien nie duidelik onderskeiding gemaak word tussen sentrale parlementêre wette en provinsiale wette nie. Daar moet egter onthou word dat, tot tyd en wyl die Ordonnansies deur provinsiale wette vervang word, is eersgenoemde nog van krag.

Die Wet op die Mpumalanga Parkeraad, No 6 van 1995 en Administrateurskennisgewings 665 van 08/06/1977, 11 van 12/01/1949, 21 van 05/01/1977 en 148 van 21/02/1951 wat betrekking het op eenvormige plaaslike Verordeninge ten opsigte van watergehalte, dreinering en openbare gesondheid in die ou Transvaalse Provinsie, is nog steeds langs die Olifantsrivier van toepassing.

In die lig van die toenemende afwenteling van omgewingsfunksies na die provinsies speel laasgenoemde 'n al hoe groter rol in beleids- en wetstoepassing. Dus word die aandrang van die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur vir harmonisering tussen sentrale en provinsiale omgewingsbestuur steeds meer relevant. Indien die provinsies sou besluit om op hul beurt die verdere afwenteling van wetstoepassing na die plaaslike owerhede uit te voer (kyk hier na die Grondwetlike vereistes ten opsigte van plaaslike owerhede sowel as Bylaes 4 en 5 van die Grondwet) sal die omgewingsbeheer en –bestuursituasie net nog verder verwickeld raak.

10.2.13 Ander relevante bilaterale en multilaterale streeks- en internasionale ooreenkomste, protokolle en konvensies

- “Protocol on Shared Watercourse Systems in the Southern African Development Community (SADC) Region”
- “Convention on Wetlands of International Importance, Especially as Waterfowl Habitat, Ramsar, 1975”

In die lig van die wetlike beheer en bestuur situasie rondom omgewingsbestuur wat verdeel is tussen ‘n menigte owerheids- en statutêre instansies op verskillende regeringsvlakke en selfs op internasionale gebied, is die koördinerende van beleid en bestuursaksies ‘n absoluut noodsaaklike vereiste om eenvormigheid en eendragtige optrede te verseker. Dit is egter so dat die institusionele opset nie noodwendig georganiseer is om hierdie koördinerende te vergemaklik nie.

10.3 Omgewingswetgewing, regeringsbeleid en die Olifantsriviersisteem

Die opvallendste impakte en aktiwiteite wat lei of kan lei tot die degradering van die oewersone en die Olifantsriviersisteem as sulks, is aangeteken tydens die veldwerkfase van hierdie projek. Die impakte, soos bespreek in Hoofstuk 8, is geensins die enigste impakte wat die rivier nadelig beïnvloed nie. Tabel 10.12 is ‘n samevatting van hierdie asook ander bekende aktiwiteite en impakte aangetref in die Olifantsrivier-opvanggebied.

Tabel 10.12 Omgewingswetgewing verantwoordelik vir die beheer en regulering van aktiwiteite wat impakte in die opvanggebied en die Olifantsriviersisteam as sulks veroorsaak

Sektor	Aktiwiteit en Impak	Relevante Wetgewing	Uitvoerende Departement
Landbou	Kommersiële gewasverbouing		
	Aktiwiteit :		
	i. Besproeiing/wateronttrekking	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet	Landbou Waterwese en Bosbou
	ii. Gebruik van onkruidodders	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op Misstowwe, Veevoedsel, Landboumiddels en Veemiddels	Landbou Landbou
	iii. Gebruik van misstowwe	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op Misstowwe, Veevoedsel, Landboumiddels en Veemiddels	Landbou Landbou
	iv. Nuwe lande met gepaardgaande ontbossing	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	v. Ou lande – onkruidgedomineer	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	vi. Vernou oewersone	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet	Landbou Waterwese en Bosbou
	Impak :		
	i. Afname in waterkwantiteit	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet Wet op Omgewingsbewaring	Landbou Waterwese en Bosbou Omgewingsake en Toerisme (Provinsie of Plaaslike owerheid)
		Wet op Nasionale Omgewingsbestuur	Omgewingsake en Toerisme
		Wet op die Mpumalanga Parkeraad	Omgewingsake en Toerisme (Provinsie)
		Wet op Nasionale Parke	Nasionale Parkeraad
		Internasionale Ooreenkomste, Konvensies & Verdrae	Buitelandse Sake
		Gemenereg	Enige belanghebbende of belangstellende regspersoon
	ii. Afname in waterkwaliteit (mineralisasie)	(Wetgewing soos vir waterkwantiteit)	(Soos bogenoemde)
	iii. Potensiële verhoging in erosie	(Wetgewing soos vir waterkwantiteit)	(Soos bogenoemde)
iv. Vestiging van uitheemse indringers en verklaarde onkruid	(Wetgewing soos vir waterkwantiteit)	(Soos bogenoemde)	
v. Potensiële negatiewe impak op stabilisering van die rivierbanke en biodiversiteit van oewersone	(Wetgewing soos vir waterkwantiteit)	(Soos bogenoemde)	
vi. Potensiële 'n verhoging in die impak van vloede	(Wetgewing soos vir waterkwantiteit)	(Soos bogenoemde)	

Landbou	Kommersiële beweidings		
	Aktiwiteit :		
	i. Oorbeweidings	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	ii. Bosverdigting	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	Impak :		
	i. Afname in weikapasiteit – lae grasbedekking, ongewenste plantspesies	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	ii. Ongekontroleerde waterafloop	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet	Landbou Waterwese en Bosbou
	iii. Swakker infiltrasie van reënwater	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	iv. Toename in erosie	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	v. Potensiële afname in waterkwaliteit	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne (plus alle wetgewing hierbo gelys onder die impakte tewynte aan gewasverbouing)	Landbou
	Selfonderhouende gewasverbouing		
	Aktiwiteit :		
	i. Uitkap van oewerbos tydens die maak van lande	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet Nasionale Boswet (beskermdede bome)	Landbou Waterwese en Bosbou Waterwese en Bosbou
	ii. Onkruidgedomineerde oulande	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	Impak :		
i. Totale destabilisering van rivierbank	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet	Landbou Waterwese en Bosbou	
ii. Potensiële negatiewe impak op biodiversiteit van oewersone	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op Mpumalanga Parkeraad Wet op Nasionale Parke	Landbou Omgewingsake en Toerisme (Provinsie) Nasionale Parkeraad	
iii. Verhoogde waterafloop met gepaardgaande erosie	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet	Landbou Waterwese en Bosbou	
iv. Verhoogde impak van vloedwater	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet (indien impak stroomaf eienaars beïnvloed – voeg by Gemeenereg)	Landbou Waterwese en Bosbou Enige belangstellende of belanghebbende regspersoon	
v. Groter hoeveelhede slik en grond in rivier lei tot afname in waterkwaliteit	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet	Landbou Waterwese en Bosbou	
vi. Vestiging van verklaarde onkruid en uitheemse indringerplante; bron vanwaar saad versprei na stroom-af gedeeltes	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou	

	<p>Selfonderhoudende beweiding Aktiwiteit :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Oorbeweiding ii. Ontbossing in oewersone; maak van takkrale vir vee <p>Impak :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Afname in weikapasiteit – lae grasbedekking, ongewenste plantspesies ii. Ongekontroleerde waterafloop iii. Swakker infiltrasie van reënwater iv. Toename in erosie v. Groter hoeveelhede slik en grond in rivier lei tot afname in waterkwaliteit vi. Destabilisering van die rivierbank vii. Verhoogde impak van vloedwater viii. Potensieel negatiewe impak op biodiversiteit 	<p>Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne</p> <p>Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op die Mpumalanga Parkeraad</p> <p>Nasionale Boswet</p> <p>Dieselfde wetgewing as vir die voorafgaande soortgelyke impakte is op hierdie reeks van impakte van toepassing</p>	<p>Landbou</p> <p>Landbou Omgewingsake en Toerisme Waterwese en Bosbou</p> <p>Dieselfde owerhede as vir die voorafgaande impakte</p>
<p>Mynbou , Nywer- heid en Behuising</p>	<p>Prospektering en Opening van Myn Aktiwiteit:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Onttrekking van water ii. Bou van tydelike of permanente waterwerke iii. Verwydering en opberging van bogrond iv. Verwydering van plantegroei v. Voorbereiding van afvalstortingsterreine vi. Oprigting van geriewe: wonings en geboue vir bedryf van die myn vii. Skepping van infrastruktuur: paaie, water-voorsiening, slikafoerpype, stormwater-dreinerings, ens. viii. Terugplasing van gebruikte water ix. Stroomverlegging en manipulasie van vleilande x. Landskapveranderings xi. Gebruik van Misstowwe, plaagdoders en onkruidodders xii. Ertstapels (byvoorbeeld steenkool) 	<p>Die Mineralewet is oorhoofs van toepassing op alle mynaktiwiteite. Ander wetgewing wat op spesifieke aktiwiteite betrekking het is:</p> <p>Nasionale Waterwet</p> <p>Nasionale Waterwet</p> <p>Wet op Omgewingsbewaring Wet op Nasionale Omgewingsbestuur</p> <p>Boswet (beskernde bome) Wet op die Mpumalanga Parkeraad (beskernde inheemse plantegroei)</p> <p>Nasionale Waterwet Wet op Adverteer Langs en Toebou van Paaie Wet op Kernenergie Wet op Gevaarhoudende Stowwe</p> <p>Wet op Gesondheid</p> <p>Nasionale Waterwet</p> <p>Nasionale Waterwet</p> <p>Nasionale Waterwet Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne</p> <p>Wet op Omgewingsbewaring</p> <p>Wet op Misstowwe, Veevoedsel, Landboumiddels en Veemiddels</p> <p>Wet op die Voorkoming van Lugbesoedeling Wet op Omgewingsbewaring</p>	<p>Minerale en Energie</p> <p>Waterwese en Bosbou</p> <p>Waterwese en Bosbou</p> <p>Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal)</p> <p>Waterwese en Bosbou Omgewingsake en Toerisme (provinsie)</p> <p>Waterwese en Bosbou Paaie (provinsie) Minerale en Energie Gesondheid</p> <p>Gesondheid (Nasionaal en Provinsiaal)</p> <p>Waterwese en Bosbou</p> <p>Waterwese en Bosbou</p> <p>Waterwese en Bosbou Landbou</p> <p>Omgewingsake en Toerisme (Provinsiaal)</p> <p>Landbou</p> <p>Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal)</p>

	Impak:	Soos hierbo is die Mineraalwet die primêre beherende wet oor alle mynimpakte. Ander wette oor spesifieke sake:	
	i. Afname in waterkwantiteit	Nasionale Waterwet Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op Nasionale Parke Gemenereg	Waterwese en Bosbou Landbou Nasionale Parkeraad Belanghebbende en belangstellende regspersone
	ii. Afname in waterkwaliteit/waterbesoedeling/potensiële loging van besoedelde water/vrylating van riool- en nywerheids uitvloei-sels/ stapel- en sypelriole	Dienselfde as vir waterkwantiteit plus: Wet op Gesondheid Wet op Omgewingsbewaring	Gesondheid (Nasionaal en Provinsiaal) Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal) + plaaslike owerheid
	iii. Totale vernietiging van rivierbanke en oewerplantegroei	Nasionale Waterwet Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op Omgewingsbewaring Wet op die Mpumalanga Parkeraad	Waterwese en Bosbou Landbou Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal) + plaaslike owerheid Omgewingsake en Toerisme (Provinsiaal)
	iv. Afname in estetiese waarde	Wet op Omgewingsbewaring	Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal) + plaaslike owerheid
	v. Verhoging in erosiepotensiaal	Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne	Landbou
	vi. Potensiële impak op biologiese diversiteit	Wet op Omgewingsbewaring Wet op die Mpumalanga Parkeraad	Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal) vir albei wette
	vii. Afname in luggehalte (rook, stof, skadelike gasse, suurreën, ens.)	Wet op die Voorkoming van Lugbesoedeling Wet op Gesondheid Wet op Omgewingsbewaring	Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal) Gesondheid (Nasionaal en Provinsiaal) Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal) + plaaslike owerheid
	viii. Geraas	Gemenereg (oorlas)	Belanghebbende en belangstellende regspersone
	ix. Rommelstrooiing	Wet op Omgewingsbewaring	Omgewingsake en Toerisme (Provinsiaal)
	x. Verhoogde impak van vloedwater	(Wetgewing soos vir waterkwantiteit)	(soos waterkwantiteit)

Bosbou-nywerheid	Plantasies en houtontginning	Alle aktiwiteite resorteer onder die beheer van die Nasionale Boswet en die Regulasies van die Boswet. Ander wetgewing wat op spesifieke aspekte betrekking het is:	Oorhoofse beheer val onder die Departement van Waterwese en Bosbou. Ander spesifieke owerhede is:
	Aktiwiteit:		
	i. Aanplant van uitheemse bome	Nasionale Waterwet	Waterwese en Bosbou
	ii. Bewaring en bestuur van inheemse woude	Wet op die Mpumalanga Parkeraad Wet op Nasionaal Parke Wet op Bergopvanggebiede	Omgewingsake en Toerisme (Provinsiaal) Nasionale Parkeraad Landbou (Provinsiaal)
	iii. Plantasievoorbereiding	Nasionale Waterwet Wet op Bergopvanggebiede	Waterwese en Bosbou Landbou (Provinsiaal)
	iv. Skep van infrastruktuur (net soos vir ander nywerhede)	Soos vir ander nywerhede	Soos vir ander nywerhede
	v. Ontbossing: opvanggebied en oewersone	Nasionale Waterwet Wet op Bergopvanggebiede	Waterwese en Bosbou Landbou (Provinsiaal)
	vi. Maak van brandpaaie/-stroke	Nasionale Wet op Veld- en Bosbrande Wet op die Voorkoming van Lugbesoedeling	Waterwese en Bosbou Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal)
vii. Maak van houtskool deur private persone	Wet op Gesondheid	Gesondheid (Nasionaal en Provinsiaal)	

	<p>Impak:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Degradering van natuurlike hulpbronne ii. Destabilisering van rivierbanke iii. Verhoogde waterafloop en swakker infiltrasie van reënwater iv. Verlaging in afloop a g v verhoogde evapo-transpirasie v. Verhoogde erosietempo vi. Verhoogde invloed van vloedwater vii. Afname in waterkwaliteit viii. Afname in oppervlak van landbougrond en/of afname in oppervlak natuurlike weiding ix. Potensiële impak op biodiversiteit + onkruid en uitheemse indringers x. Lugbesoedeling (rook, stof, gasse, suurreën) xi. Veld en Bosbrande 	<p>Oorhoofse beheer resorteer weer eens onder Nasionale Boswet en die Regulasies van die Boswet. Ander spesifieke wette is:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op Bergopvanggebiede Wet op die Mpumalanga Parkeraad Nasionale Waterwet Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet Nasionale Waterwet Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Gemenereg Wet op die bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op Bergopvanggebiede Wet op Nasionale Parke Wet op Omgewingsbewaring Gemenereg Wet op die bewaring van Landbouhulpbronne Nasionale Waterwet Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Wet op Bergopvanggebiede Wet op Nasionale Parke Wet op Omgewingsbewaring Wet op die Mpumalanga Parkeraad Wet op die Voorkoming van Lugbesoedeling Wet op Gesondheid Gemenereg (oorlas) Nasionale Wet op Veld- en Bosbrande Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne Gemenereg 	<p>Oorhoofs beheer Waterwese en Bosbou. Ander spesifieke owerhede is</p> <ul style="list-style-type: none"> Landbou Landbou (Provinsiaal) Omgewingsake en Toerisme (Provinsiaal) Waterwese en Bosbou Landbou Waterwese en Bosbou Waterwese en Bosbou Landbou Waterwese en Bosbou Landbou Enige regs persoon Waterwese en Bosbou Landbou Gesondheid (Nasionaal en Provinsiaal) Nasionale Parkeraad Omgewingsake en Toerisme (Nasionale en Provinsiaal) Enige regs persoon Landbou Waterwese en Bosbou Landbou Landbou (Provinsiaal) Nasionale Parkeraad Omgewingsake en Toerisme Omgewingsake en Toerisme (Provinsiaal) Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal) Gesondheid (Nasionaal en Provinsiaal) Enige regs persoon Waterwese en Bosbou Landbou Enige regs persoon
<p>Ontspanning</p>	<p>Visvang/Hengel Aktiwiteit:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Gebruik van kiefnette en visfuike ii. Oes van aas (paddas ens) <p>Impak:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Die nie-selektiewe metodes van visvang benadeel vispopulasies en impakteer negatief op die ander nie-teiken organismes ii. Afname in biodiversiteit 	<ul style="list-style-type: none"> Nasionale Waterwet en Wet op die Mpumalanga Parkeraad Wet op Omgewingsbewaring Wet op die Mpumalanga Parkeraad Dieselfde as vir visvangmetodes 	<ul style="list-style-type: none"> Waterwese en Bosbou Omgewingsake en Toerisme (Provinsiaal) Omgewingsake en Toerisme (Nasionaal en Provinsiaal) Omgewingsake en Toerisme (Provinsiaal) Dieselfde as vir visvangmetodes

HOOFSTUK 11

BESTUUR VAN DIE OEWERPLANTEGROEI VAN DIE OLIFANTSRIVIER

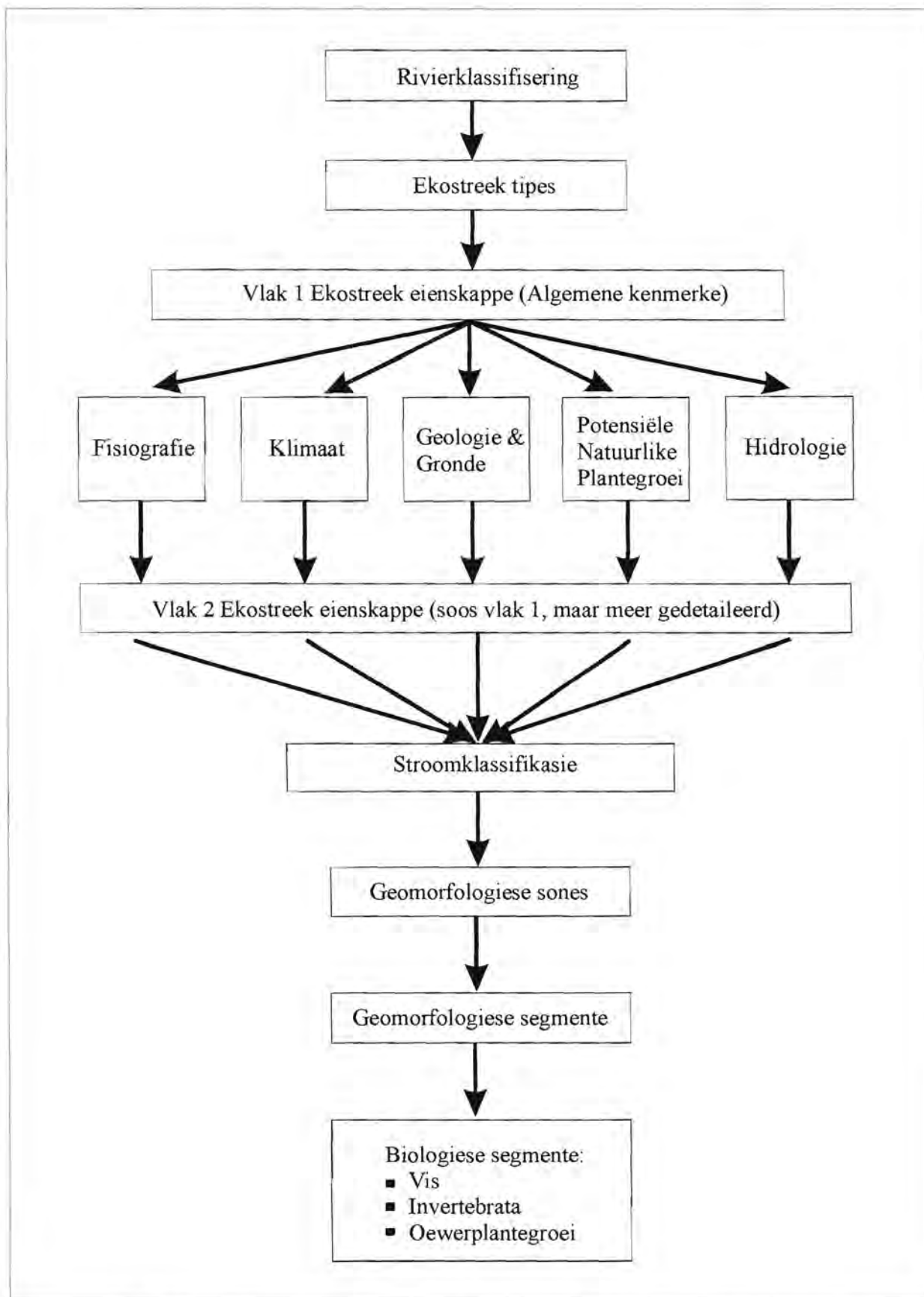
11.1 Inleiding

Riviersisteme kan alleenlik effektief bestuur word indien die mens die behoeftes van 'n riviersisteem en die impakte veroorsaak deur menslike aktiwiteite erken en verstaan. Daar kan aanvaar word dat die ekologiese waterbehoefte van die onderskeie komponente van verskillende riviersisteme sal fluktueer as gevolg van die groot diversiteit van abiotiese en biotiese toestande in Suid-Afrika (Kleynhans & Hill 1998).

Daar is verskeie toepaslike klassifikasiesisteme, verteenwoordigend van verskillende vakdisiplines, ontwikkel met betrekking tot riviersisteme en die geassosieerde opvanggebiede. Hierdie klassifikasiesisteme berus op die gebruikmaking van fisiese, chemiese en biologiese kriteria by 'n verskeidenheid van ruimtelike skale. Die motivering en benadering ten opsigte van enige klassifikasiesisteem hou verband met die doelstellings wat bereik moet word. Die bepaalde ruimtelike skaal wat gebruik word vir die saamstel van so 'n klassifikasiesisteem word bepaal deur die hoeveelheid detail benodig vir die bereiking van die doelstellings.

Riviersisteme is so kompleks dat enkele geïsoleerde klassifikasies of kriteria nie sinvolle antwoorde ten opsigte van die bestuur van hierdie stelsels kan verskaf nie. Meer onlangse klassifikasies is egter saamgestel deur van 'n hierargiese benadering gebruik te maak wat op 'n geïntegreerde wyse kenmerke by 'n verskeidenheid van skale, wat van streek tot mikrohabitat varieer, inkorporeer.

Departement van Waterwese en Bosbou is tans met die ekologiese klassifisering van riviere in Suid-Afrika besig. Hierdie ekologiese groepering van riviersisteme vereenvoudig die bepaling van die ekologiese waterbehoefte en sodoende die ekologiese reserwe. 'n Meervlakkige hiërgiese sisteem is vir die bepaling van die onderskeie riviertipes ontwikkel (Kleynhans & Hill 1998)(Figuur 11.1).



Figuur 11.1 'n Vereenvoudigde voorstelling van die hiërargiese sisteem ontwikkel vir rivierklassifisering (Kleynhans & Hill 1998)

Natuurlike plantegroei word in die hierargiese sisteem, geïllustreer in Figuur 11.1, ingesluit by twee verskillende vlakke. Die ruimtelike skaal gebruik by 'n Vlak 1 Ekostreekbepaling verteenwoordig plantegroei by 'n veldtipeskaal, wat by hierdie skaal grotendeels terrestriële plantspesies insluit. Die mees gedetailleerde vlak van die hiërargiese sisteem sluit biologiese segmente soos vis, invertebrata en oewerplantegroei in. Daar word veronderstel dat die oewerplantegroei wat by segmentskaal geïdentifiseer is, sodanig is dat hierdie plantegroei eintlik mikrohabitatplantegroei verteenwoordig. Die plantegroei-eenhede wat identifiseerbaar by genoemde segmentskaal is sal dus verskil van die voorgestelde plantegroei-eenhede geïdentifiseer in hierdie studie by 'n ruimtelike longitudinale skaal van 1:250 000, waar mikrohabitat identifisering en kartering van hierdie habitats nie moontlik is nie.

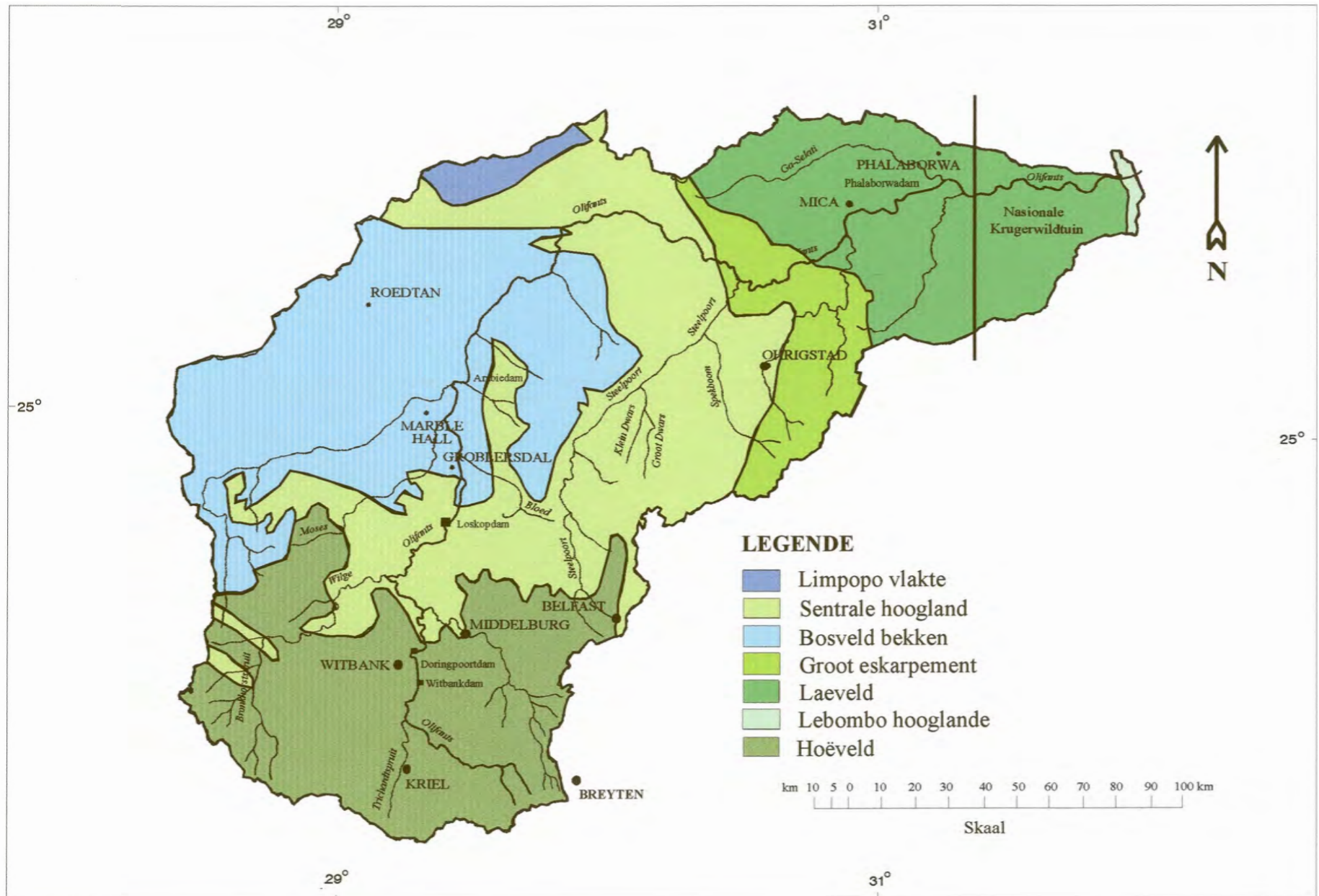
Die bestuur van riviere vanuit 'n ekologiese perspektief noodsaak dat die biologiese funksies en rol van die oewerplantegroei en die onderskeie geassosieerde sones verstaan en dienooreenkomstig bestuur word (Arthington 1991). Die gebruik van die oewerplantegroei deur diere soos onder andere voëls en akwatiese hulpbronne soos vis en invertebrata moet in ag geneem word by die bestuur van riviere.

Daar word kortliks in hierdie hoofstuk na verskillende geklassifiseerde kriteria, wat betrekking het op die Olifantsrivier en die opvanggebied, verwys. Hierdie kriteria/klassifikasies word kortliks bespreek.

11.2 Ekostreke, fisiografiese eenhede, geomorfologiese sones en landelike bedekking kenmerkend van die Olifantsriviersisteem

11.2.1 Ekostreke

Die ekostreek klassifisering van riviersisteme is in die VSA ontwikkel (Omernik 1987). Die ekologiese klassifisering van riviere op hierdie wyse bring mee dat riviere op grond van gelyksoortigheid gegroep kan word. Een van die voordele van so 'n klassifikasiesisteem is die ekstrapolering van inligting vanaf riviersisteme waarvan daar baie inligting bekend is na riviere, binne dieselfde hiërargiese groepering, waarvan min inligting bekend is (Kleynhans & Hill 1998).



Figuur 11.2 Ekostreke geïdentifiseer in die Olifantsrivier-opvanggebied (Kleynhans & Hill 1998)

Ekostreke kan op verskillende vlakke geïdentifiseer word. In Suid-Afrika is beskikbare inligting soos fisiografie, klimaat, reënval, geologie en potensiële natuurlike plantegroei geëvalueer en is daar 18 Vlak 1 ekostreke geïdentifiseer (Kleynhans & Hill 1998). Dieselfde kriteria, maar in meer detail, word vir die bepaling van Vlak 2 ekostreke gebruik. Hierdie vlak van ekostreekbepaling is egter nog in 'n ontwikkelingsfase. Daar is sewe Vlak 1 ekostreke in die Olifantsrivier-opvanggebied geïdentifiseer (Figuur 11.2). Hierdie Vlak 1 ekostreke is verder in verskeie Vlak 2 ekostreke onderverdeel (Kleynhans & Hill 1998).

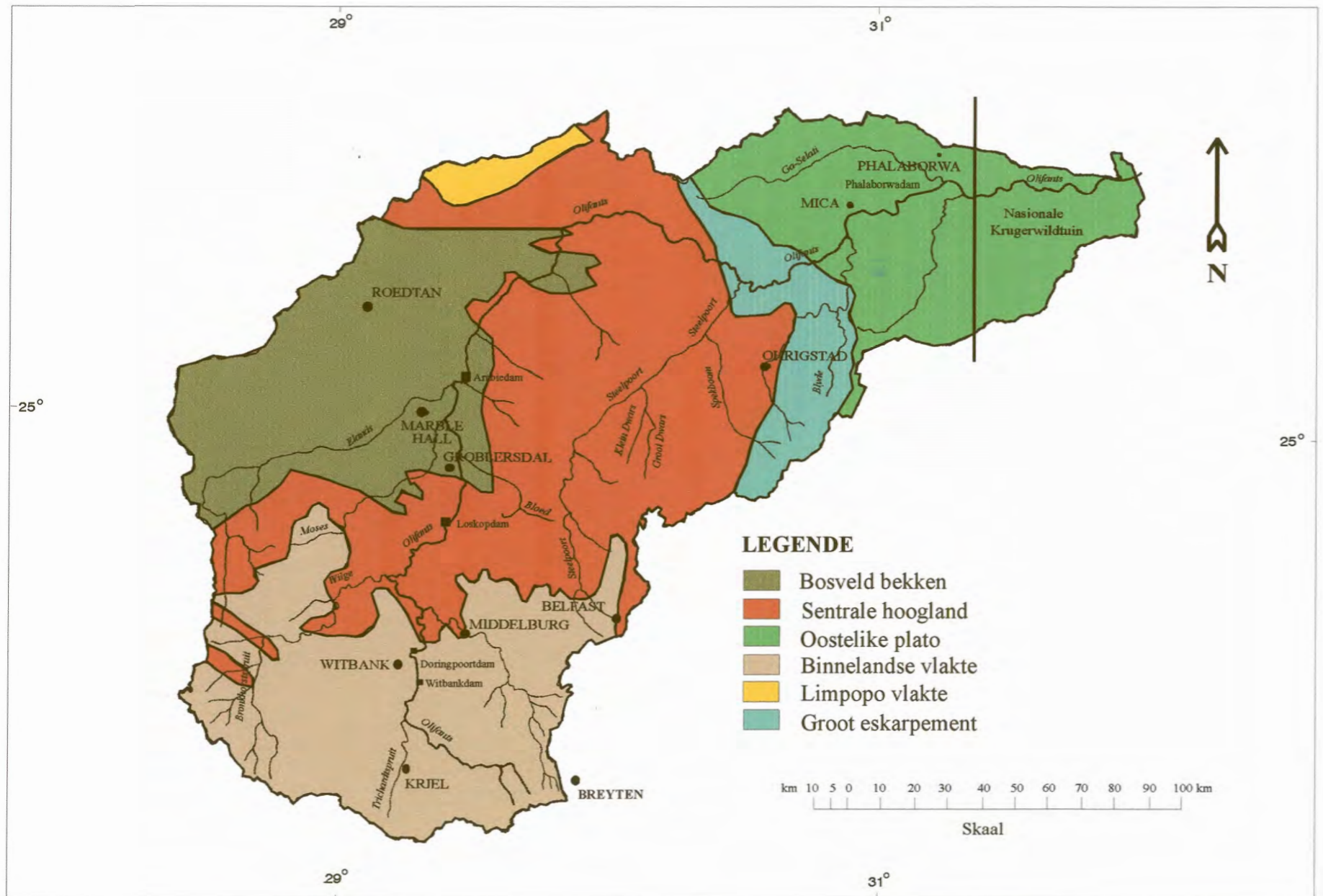
11.2.2 Fisiografiese eenhede

Die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem word deur 'n enkele fisiografiese eenheid, bekend as die Binnelandse vlakte, verteenwoordig (ENPAT 1997). Die Savannebloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem word aan die teenwoordigheid van vyf fisiografiese eenhede gekenmerk (Tabel 11.1). Die Olifantsrivier-opvanggebied sluit ses fisiografiese eenhede in (ENPAT 1997)(Figuur 11.3) naamlik : 1 - Binnelandse vlakte; 2 - Sentrale hoogland; 3 - Bosveld bekken; 4 - Groot eskarpement; 5 - Oostelike plato; en 6 - Limpopo vlakte.

11.2.3 Geomorfolgiese sones

Veranderinge in kanaal- en makrokanaalbank morfologie veroorsaak dikwels veranderinge in die omvang en natuurlike verspreiding van oewerplantegroei. Die ontwikkeling van plantegroei kan weer 'n invloed op die ontwikkeling van 'n kanaal uitoefen byvoorbeeld deur die effek van plantegroei-ontwikkeling op die vloeiregime (FRD 1990).

In die verlede is die invloed van die vertikale gradiënt (afstand weg van die kanaal) meer nagevors deur ekoloë as enige ander veranderlike (Van Coller 1992). In feitlik alle gevalle het die verspreiding van plantspesies met 'n verandering hoogte bokant die kanaal gekorreleer (Furness & Breen 1980; Wharton *et al.* 1982; Hupp 1983; Bowman & McDonough 1991; Van Coller 1992). Rivierprofile, wat die variasie in rivierstruktuur met die geassosieerde dominante plantegroei aandui, is vir die onderskeie plantgemeenskappe



Figuur 11.3 Fisiografiese eenhede met die opvanggebied van die Olifantsrivier geassosieer (ENPAT 1997)

geïdentifiseer in die oewersone van die Olifantsriviersisteem, saamgestel (sien Tabel 11.1 vir die onderskeie figuur nommers).

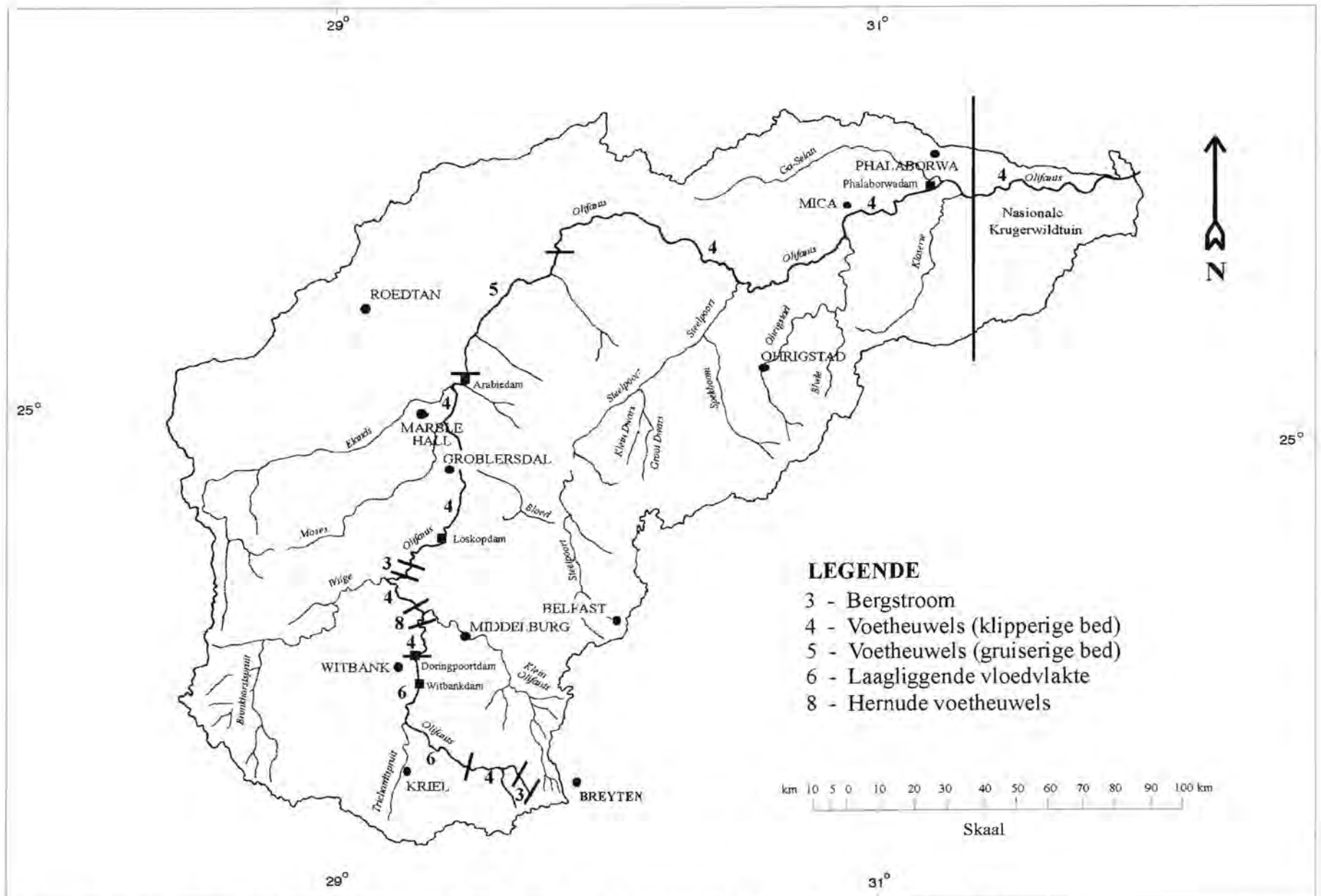
Verskille in plantspesieverspreiding oor 'n longitudinale stroom-af gradiënt kan grootliks toegeskryf word aan veranderinge in kanaalgradiënt (Hupp 1986), geomorfologiese eienskappe (Hupp 1986), geologie (Bredenkamp & Van Rooyen 1991) en die effek van inkomende riviere (Carbiener & Schnitzler 1990). Hupp (1982) beweer dat 'n verandering in die gradiënt van 'n kanaal in 'n stroom-af rigting 'n belangrike faktor is wat onder andere hidrologiese prosesse beïnvloed.

Moon *et al.* (1997) gebruik 'n geomorfologiese benadering tot die ekologiese bestuur van riviersisteme in die Nasionale Krugerwildtuin. Hiervolgens word riviere in geomorfologiese sones, wat verder onderverdeel kan word in makro-bereike en bereike, verdeel. Die Olifantsrivier-dreineringsstelsel word in agt geomorfologiese sones, waarvan vyf met die Olifantsrivier geassosieer word, onderverdeel (Rowntree & Wadeson 1998)(Figuur 11. 4) naamlik :

- 1 - Oorsprong sone ("Source zone");
- 2 - Berg hoofwaterstroom ("Mountain headwater stream");
- 3 - Bergstroom ("Mountain stream");
- 4 - Voetheuwels : klippebed ("Foothills : cobble bed");
- 5 - Voetheuwels : gruisbed ("Foothills : gravel bed");
- 6 - Laagliggende vloedvlakte ("Lowland floodplain");
- 7 - Hernude vloergesteente val ("Rejuvenated bedrock fall"); en
- 8 - Hernude voetheuwels ("Rejuvenated foothills").

11.2.4 Landelike bedekking

Akkurate informasie ten opsigte van landelike bedekking, landelike gebruik en die algemene toestand van die omgewing is kritiese komponente by omgewingsbeplanning en bestuur. Thomson (1996) verskaf 'n hiërargiese raamwerk vir die klassifisering van afstandswaarnemingsdata. Die Suid Afrikaanse Nasionale Landelike Bedekking Databasis is ontwikkel om landelike bedekkingskaarte op 'n skaal van 1:250 000 te verskaf. Die legende gekoppel aan hierdie databasis is gebaseer op die Standaard Landelike Bedekking



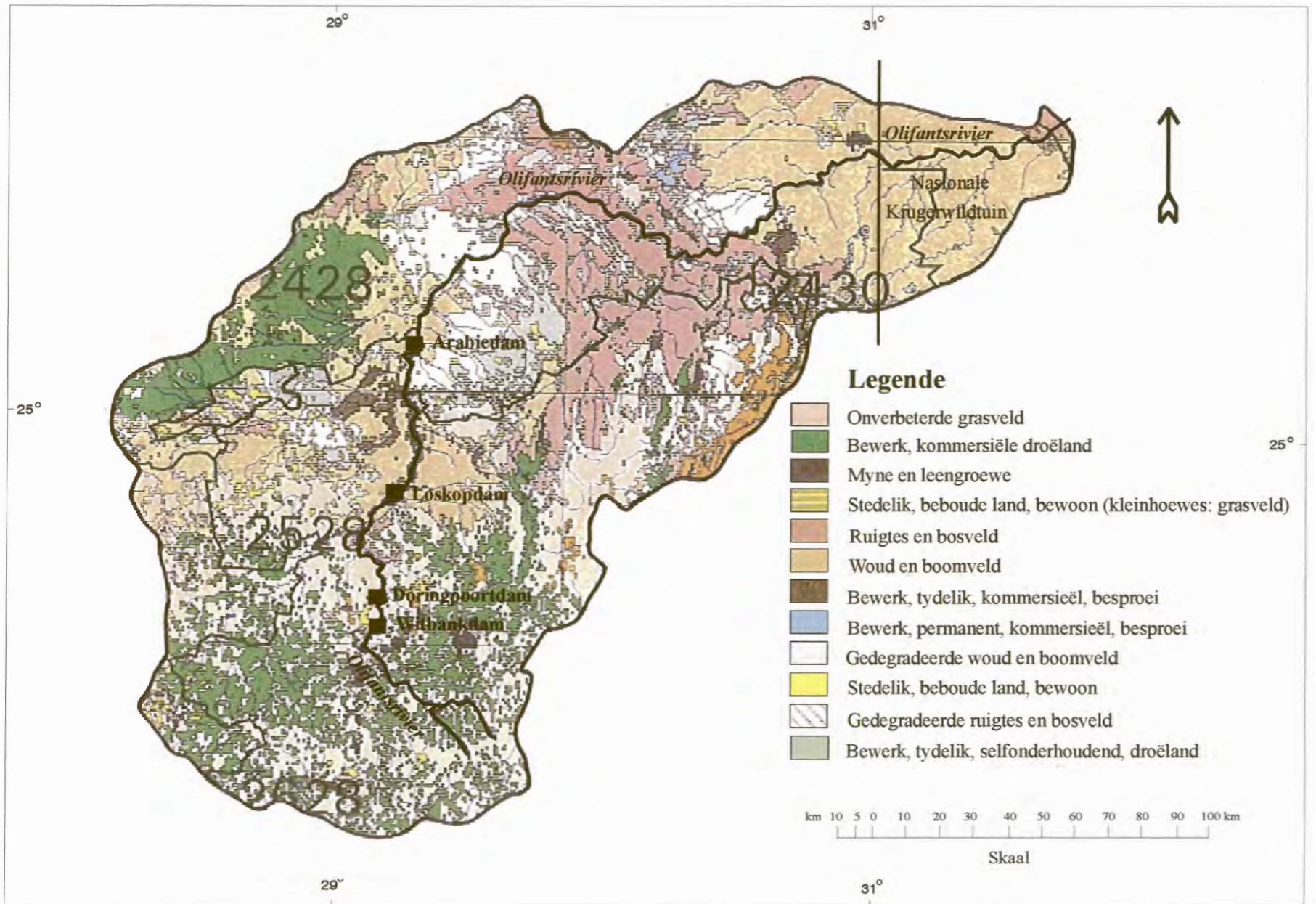
Figuur 11.4 Geomorfolgiese sones kenmerkend van die Olifantsrivier (Rowntree & Wadeson 1998)

Klassifikasiesisteen soos voorgestel deur Thomson (1996). Daar word 12 landelike bedekkingsklasse (Figuur 11.5) met die direk omliggende areas van die Olifantsriviersisteen geassosieer naamlik :

- 1 - Onverbeterde grasveld;
- 2 - Bewerk, kommersiële droëland;
- 3 - Myne en leengroewe;
- 4 - Stedelik; beboude land, bewoon (kleinhoewes; grasveld);
- 5 - Ruigtes en Bosveld;
- 6 - Woud en boomveld;
- 7 - Bewerk, tydelik, kommersiël, besproei;
- 8 - Bewerk, permanent, kommersiël, besproei;
- 9 - Gedegradeerde woud en boomveld;
- 10 - Stedelik, beboude land, bewoon;
- 11 - Gedegradeerde ruigtes en bosveld; en
- 12 - Bewerk, tydelik, selfonderhoudend, droëland.

11.2.5 Die verspreiding van die oewerplantgemeenskappe in verhouding tot ekostreke, fisiografiese eenhede, geomorfologiese sones en landelike bedekking

Die voordeel by die gebruik van plantegroei as 'n primêre karteringsbron is dat plantegroei verskeie aspekte van die fisiese omgewing weerspieël en dus die produk is van 'n geïntegreerde kombinasie van faktore. Diskontinuiteite in oewerplantegroei korreleer nie noodwendig met diskontinuiteite in terrestriële plantegroei by dieselfde ruimtelike skale nie (sien Hoofstuk 6). Dit word dus betwyfel of daar betekenisvolle korrelasies sal voorkom tussen plantegroeigrense en byvoorbeeld geomorfologiese grense, wat beide die produkte is van kunsmatige klassifikasies by bepaalde ruimtelike skale. Daar word egter kortliks verwys na ekostreke, fisiografiese eenhede, geomorfologiese sones en landelike bedekking geassosieer met bepaalde gedeeltes van die makrokanaal en/of opvanggebied in verhouding tot die geïdentifiseerde plantgemeenskappe kenmerkend van die riviersisteen.



Figuur 11.5 Landelike bedekking wat met die Olifantsriviersistiem geassosieer word (Thomson 1996)

Tabel 11.1 Plantgemeenskappe, ekostreke, fisiografiese eenhede, geomorfologiese sones en landelike bedekking van die Olifantsriviersisteem

Plantgemeenskapnommer	Ekostreek		Fisiografiese eenheid	Geomorfologiese sone	Landelike bedekking
	Vlak 1	Vlak 2			
Grasveldbloom					
1	7	7.02	1	3	1 & 2
2	7	7.02	1	3	1 & 2
3	7	7.02	1	4	1; 2 & 3
4	7	7.02	1	4 & 6	1 & 2
5	7	7.02	1	4	1 & 2
6	7	7.02	1	6	1; 2 & 3
7	7	7.02 & 7.05	1	4	1 & 4
8	7	7.02 & 7.05	1	4 & 6	1; 3 & 4
Savannebloom					
1	2	2.09	1 & 2	4 & 8	1 & 5
2	2	2.09	2	3; 4 & 8	5 & 6
3	2	2.10	2	4	6 & 7
4	2 3	2.10 & 2.14 3.04 & 3.02	2 & 3	4 & 5	5; 6; 7; 8; 9 10 & 12
5	2	2.14	2	4	5; 11 & 12
6	2 4	2.14 4.05	2 & 4	4	5; 9; 11 & 12
7	4 5	4.05 5.06	4	4	5; 7; 8 & 9
8	5	5.06 & 5.02	5	4	5; 6; & 8
9	5	5.06	5	4	5; 6; & 8

Die dominante landelike bedekking wat met die opvanggebied van die Olifantsrivier in die Grasveldbloom geassosieer is, is onverbeterde grasveld en kommersiële droëland gewasverbouing. Plantgemeenskappe 3, 6 en 8 word met areas waar mynbou-aktiwiteite in die onmiddellike opvanggebied aangrensend die Olifantsrivier voorkom, geassosieer (sien Figuur 4.1 vir die verspreiding van die plantgemeenskappe).

Daar is nege plantgemeenskappe in die Savannebloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem geïdentifiseer (Figure 5.1a-g). Die gedeelte van die Olifantsrivier noord van Witbank tot onderkant Loskopdam kronkel deur 'n bergagtige landskap en word deur plantgemeenskappe 1, 2 en 3 verteenwoordig. Hierdie gedeelte van die rivier en opvanggebied word aan die teenwoordigheid van ekostreek 2 en oorwegend fisiografiese eenheid 2 gekenmerk. Daar is egter aansienlike geomorfologiese variasie teenwoordig in hierdie gedeelte van die Olifantsriviersisteem (Tabel 11.1).

Die menslike aktiwiteit met gepaardgaande impak of potensiële impak, soos bespreek in Hoofstuk 8, word tot 'n groot mate weerspieël deur die landelike bedekkingsklas toegeken aan 'n bepaalde area. Die toestand van die plantegroei, met die makrokanaal van die riviersisteem geassosieer, weerspieël tot 'n mindere of meerdere mate die invloed van hierdie aktiwiteite in terme van plantspesiesamestelling, konstandheid van voorkoms, plantbedekking en plantegroeistruktuur.

11.3 Oewerplantgemeenskappe van die Olifantsrivier as bestuurseenhede

Die aanbevelings wat gemaak is ten opsigte van die bestuur van die oewersone van die Olifantsriviersisteem dra by tot die bestuur van die riviersisteem in geheel. Dit is alleenlik moontlik om die oewerplantegroei van 'n riviersisteem effektief te bestuur indien die huidige toestand van die oewerplantegroei bekend is en die eiesoortige behoeftes van hierdie plantegroei erken en daar voorsiening gemaak word daarvoor. Dit is verder van kritiese belang dat aktiwiteite en bedreigings, wat kan lei tot 'n verdere degradering in toestand van die oewerplantegroei, geïdentifiseer word.

Die huidige toestand van die oewerplantegroei en die identifisering van aktiwiteite wat hierdie toestand veroorsaak of die potensiaal besit om die toestand verder te verswak is egter nie voldoende vir die bestuur van die oewersone nie. Dit is belangrik dat bestuursdoelstellings van so 'n aard moet wees dat dit verdere degradering sal voorkom, maar ook sal aanleiding gee tot 'n toekomstige verbetering in die toestand van die oewerplantegroei met die makrokanaalbanke geassosieer.

Die konsep van verlangde status of verlangde toekomstige status het wêreldwyd verskeie onafhanklike oorspronge gehad. Hierdie begrip word algemeen gebruik om die noodigheid vir insig en 'n verbintenis tot die handhawing van die toestand van ekologiese sisteme deur wetontwerpers en bestuurders aan te toon (Rogers & Bestbier 1997). Die begrip verlangde toekomstige status word op verskeie wyses vertolk. In sommige gevalle verteenwoordig die begrip 'n wetenskaplik geïdentifiseerde einddoel, terwyl die begrip deur ander vertolk word in terme van menslike waardes en voorkeure (Rogers & Bestbier 1997).

Die bepaling van 'n verlangde toekomstige status is 'n omvangryke proses. Rogers & Bestbier (1997) het 'n protokol ontwikkel waarbinne 'n breë konsensus met geïnteresseerde en geïmpakteerde partye ten opsigte van 'n verlangde status bereik kan word. Hierdie aanvaarbare en ge-onderhandelde status kan gebruik word en rigting gee aan die bepaling van stroomvloeibehoeftes vir riviersisteme.

Tradisioneel het groepe wetenskaplikes 'n verlangde toekomstige status voorgestel en ontwikkel sonder konsultering met ander belanghebbende partye. Rogers & Bestbier (1997) beweer dat hierdie benadering uitgebrei moet word in belang van die geïntegreerde bestuur van opvanggebiede. Die bepaling van 'n verlangde toekomstige status vir die Olifantsriviersisteem, wat die opvanggebied insluit, is 'n omvangryke onderhandelingsproses waarby verskeie sektore en rolspelers betrokke moet wees en skakel nie by die raamwerk van hierdie studie in nie. 'n Huidige- en verlangde toekomstige status word voorgestel vir elke plantgemeenskap geïdentifiseer en word kortliks bespreek onder punt 11.3.1.

Die omvang van ontwikkeling in die meeste opvanggebiede in Suid-Afrika is van so 'n aard dat daar weinig riviersisteme met geassosieerde akwatiese komponente en oewerplantegroei is wat as natuurlik beskou kan word (Departement van Waterwese en Bosbou 1992). Die voorstelling van bestuursriglyne en doelstellings wat daarop gefokus is om die optimale natuurlike toestand te bereik, is onrealisties. Bestuursriglyne en doelstellings wat vir die bestuur van die natuurlike omgewing, in hierdie geval die oewerplantgemeenskappe, saamgestel word (sien Tabel 11.2) moet tot so 'n mate buigsaam wees dat dit voorsiening maak vir aanvaarbare kompromieë bereikbaar met ander watergebruikers.

Tabel 11.2 'n Samevatting van die plantgemeenskappe in die makrokanaal van die Olifantsrivier geïdentifiseer in terme van enkele geassosieerde habitatkenmerke

Plantgemeenskapnommer	Rivierprofiel (sien Figuur nommers)	Tipe gesteentes (sien Figuur 2.7)	Fisiese beskrywing
Grasveldbloom			
1	4.3	Groep 3	Enkel kanaal - 6 m breed. Makrokanaalbank (MKB) - Hoogte : 1 m; Helling : 80-90°
2	4.6	Groep 5	Enkel kanaal met geïsoleerde rotsplate - 17 m breed. MKB - Hoogte : 2-3 m; Helling : 18-27°
3	4.9	Groep 2	Enkel kanaal - 14 m breed MKB - Hoogte : 4,5 m; Helling : 40-41°
4	4.12	Groep 3	Enkel kanaal met alluviale deposito's - 15 tot 27 m breed. Kuile en stroomversnellings. MKB - Hoogte : 2,5-3,5 m; Helling : 27-40°
5	4.15	Groepe 3 & 7	Enkel kanaal met alluviale deposito's - 16 m breed. Klipbedekking in geïsoleerde areas. MKB - Hoogte : 1,5-3 m; Helling : 31-42°

6	4.18	Groepe 3 & 7	Enkel kanaal vloei deur kliprante – 19 tot 22 m breed. Kanaalbed en banke : groot rotsplate en rotsblokke. Kuile en stroomversnellings. MKB – Hoogte : 1-5 m; Helling : 70-80°
7	4.21 & 4.24	Groep 14	Enkel tot verdeelde kanaal – 22 tot 25 m breed. Eilande, klipperige kanaalbed, kuile en stroomversnellings MKB – Hoogte : 0,5-2 m; Helling : 27-60°
8	4.27	Groepe 3 & 11	Oorwegend enkel kanaal , soms enkele eilande – 26 tot 32 m breed. Klipperige kanaalbed. MKB – Hoogte : 1-4 m; Helling : 25-40°
Savannebioom			
1	5.3	Groep 4	Rivier vloei deur bergagtige terrein. Enkel tot verskeie kanale – 17 tot 36 m breed. Eilande, stroomversnellings. Kanaalbed klipperig (rotsblokke). Enkele gevalle loodregte kranse. MKB – Hoogte : 0,5-2,5 m; Helling : 1-4°
2	5.6	Groep 4	Rivier vloei deur bergagtige terrein. Enkel kanaal – 22 tot 50 m breed. Kuile, stroomversnellings, aktiewe kanaaldeposito's. Kanaalbed klipperig (rotsblokke). Enkele gevalle loodregte kranse. MKB – Hoogte : 0,5-1,5 m; Helling : 2-3°
3	5.15	Groepe 7 & 12	Rivier vloei deur enkele kliprandjies. Enkel kanaal met alluviale deposito's – 20 tot 70 m breed. Kanaaldeposito's. Kanaalbed klipperig (rotsblokke en spoelklippe) MKB – Hoogte : 0,5-1,5 m; Helling – 3-20°
4	5.18	Groep 12	Enkele kanaal tot verskeie kanale – 80 tot 130 m breed. Eilande, Kanaaldeposito's. Kanaalbed klipperig (rotsblokke en spoelklippe). MKB – Hoogte : >1 m; Helling : 2-5°
5	5.33	Groep 12	Enkele kanaal – 60 tot 80 m breed. Golwende kanaaldeposito's weerskante van aktiewe kanaal. MKB – Hoogte : >1 m; Helling : 2-5°
6	5.36	Groepe 1; 8; 9 & 12	Rivier vloei deur bergagtige terrein. Enkel kanaal tot verskeie kanale – 140 tot 210 m breed. Eilande, golwende kanaaldeposito's. Kanaalbed klipperig. MKB – Hoogte : 1,5-3 m; Helling : 5-30°
7	5.45	Groep 15	Kanaal met alluviale deposito's - tot 140 m breed. Golwende aktiewe kanaaldeposito's. Klipbedekking in kanaalbed varieer van afwesig tot so hoog as 45%. MKB – Hoogte : 0,5-2 m; Helling : 6-10°
8	5.48	Groep 15	Kanaal verdeel soms om verskeie kanale te vorm met alluviale deposito's, eilande en kanaaldeposito's – 170 m breed. Kanaalbed klipperig (rotsblokke en spoelklippe). MKB – Hoogte : 1-2,5 m; Helling : 15-24°

11.3.1 Huidige- en verlangde toekomstige status van die oewerplantgemeenskappe

'n Eenvoudige klassifiseringstelsel word voorgestel waarvolgens die toestand van die geïdentifiseerde plantgemeenskappe gemeet kan word aan bepaalde kriteria ten einde 'n huidige status waarde te kan toeken aan elke plantgemeenskap. Omdat hierdie studie primêr fokus op die plantegroei, by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000, is die kriteria gebruik by die bepaling van die huidige status gebaseer op die toestand van die inheemse plantegroei in terme van bedekking, struktuur en konstandheid en/of faktore wat die plantegroei beïnvloed.

Die kriteria wat gebruik is dra ewe veel gewig en is onderling afhanklik. Die teenwoordigheid en omvang van 'n bepaalde klassifiseringskriterium beïnvloed dikwels die status van die voorafgaande en/of daaropvolgende klasse byvoorbeeld hoe groter die mate

van menslike aktiwiteit of invloede, hoe laer die plantegroiebedekking, hoe groter die moontlikheid van erosie en/of die vestiging van verklaarde onkruid en indringers.

Daar is vyf klasse, verteenwoordigend van die huidige status van die oewersone van die Olifantsrivier, op 'n subjektiewe wyse bepaal deur gebruik te maak van vier klassifiseringskriteria naamlik :

- Die mate van natuurlikheid of verandering van die floristiek van die makrokanaal. Hierdie kriterium is op die bewaringstatus kategorieë (Departement van Waterwese 1991e), soos voorgestel in Tabel 2.2, gebaseer.
- Die graad van erosie en ontblote grondoppervlak in die makrokanaal, veral die makrokanaalbanke. Die mate van erosie en ontbloting hou grootliks verband met die plantegroiebedekking by 'n bepaalde lokaliteit.
- Die omvang van verklaarde onkruid en –indringers in die makrokanaal.
- Die omvang van menslike aktiwiteite met die makrokanaal en die direk omliggende areas geassosieer (Tabel 11.3).

Tabel 11.3 Die onderskeie klasse verteenwoordigend van die huidige toestand/status van die oewersone van die Olifantsrivier

Klassifiseringskriteria	Huidige status
Oewerplantegroei : <ul style="list-style-type: none"> • natuurlik/feitlik geen verandering Graad van erosie : <ul style="list-style-type: none"> • geringe erosie, geen insnydings of dongavorming • geen wegkalwe van makrokanaalbanke Verklaarde onkruid en indringers : <ul style="list-style-type: none"> • afwesig tot uiters beperk • uiters geringe bydrae tot die gemiddelde kroonbedekking van die plantgemeenskap Omvang van menslike aktiwiteit : <ul style="list-style-type: none"> • afwesig tot uiters beperk 	A
Oewerplantegroei : <ul style="list-style-type: none"> • oorwegend natuurlik/enkel veranderinge Graad van erosie : <ul style="list-style-type: none"> • gemiddelde verlies van bogrond, beperkte insnydings, geen dongavorming • wegkalwe van die makrokanaalbank die uitsondering Verklaarde onkruid en indringers : <ul style="list-style-type: none"> • teenwoordigheid beperk • geringe bydrae tot die gemiddelde kroonbedekking van die plantgemeenskap Omvang van menslike aktiwiteit : <ul style="list-style-type: none"> • beperk 	B
Oewerplantegroei : <ul style="list-style-type: none"> • oorwegend natuurlik/heelwat veranderinge Graad van erosie : <ul style="list-style-type: none"> • gemiddelde verlies van bogrond, insnydings redelik algemeen, beperkte dongavorming 	C

<ul style="list-style-type: none"> wegkalwe van die makrokanaalbank beperk Verklaarde onkruid en indringers : <ul style="list-style-type: none"> teenwoordig en redelik algemeen matige bydrae tot die gemiddelde kroonbedekking van die plantgemeenskap Omvang van menslike aktiwiteit : <ul style="list-style-type: none"> redelik algemeen 	
Oewerplantegroei : <ul style="list-style-type: none"> oorwegend verander/natuurlik in enkele areas Graad van erosie : <ul style="list-style-type: none"> gevorderde verlies van bogrond, insnydings baie algemeen, dongavorming redelik algemeen wegkalwe van makrokanaalbank redelik algemeen Verklaarde onkruid en indringers : <ul style="list-style-type: none"> teenwoordig en algemeen matige tot groot bydrae tot die gemiddelde kroonbedekking van die plantgemeenskap Omvang van menslike aktiwiteit : <ul style="list-style-type: none"> algemeen 	D
Oewerplantegroei : <ul style="list-style-type: none"> veranderd/natuurlike areas beperk Graad van erosie : <ul style="list-style-type: none"> gevorderde tot algehele verlies van bogrond, insnydings en dongavorming baie algemeen wegkalwe van makrokanaalbank algemeen Verklaarde onkruid en indringers : <ul style="list-style-type: none"> teenwoordig en baie algemeen groot tot omvangryke bydrae tot die gemiddelde kroonbedekking van die plantgemeenskap Omvang van menslike aktiwiteit : <ul style="list-style-type: none"> baie algemeen 	E

‘n Huidige statusklas is aan elkeen van die oewerplantgemeenskappe, soos in die Grasveld- en Savannebloom-gedeeltes van die Olifantsrivier onderskeidelik geïdentifiseer, toegeken. Hierdie toekenning van klasse aan die onderskeie plantgemeenskappe is gedoen op die basis dat ‘n bepaalde plantgemeenskap aan ten minste drie van die vier klassifiseringskriteria (Tabel 11.3), gebruik om die klas te definieer, moes voldoen. Die huidige- en verlangde toekomstige status van die oewerplantgemeenskappe van die Olifantsrivier word in Tabel 11.4 weergegee.

Tabel 11.4 Die huidige- en verlangde toekomstige status van die oewerplantgemeenskappe van die Olifantsriviersisteem

Oewerplantgemeenskappe		Huidige status	Verlangde toekomstige status
Nommer	Naam		
Grasveldbioom			
1	<i>Eragrostis plana</i> - <i>Monopsis decipiens</i> -grasveld	B	B+
2	<i>Themeda triandra</i> - <i>Fingerhuthia sesleriiformis</i> -grasveld	B	B+
3	<i>Clutia natalensis</i> - <i>Panicum dregeanum</i> -grasveld	C	B
4	<i>Heteropogon contortus</i> - <i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i> -grasveld	C & D	C
5	<i>Eragrostis plana</i> - <i>Cyperus fastigiatus</i> -grasveld	C	C+
6	<i>Rhus gerrardii</i> - <i>Hemarthria altissima</i> -grasveld	C	C+
7	<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> - <i>Eragrostis curvula</i> -grasveld	D	C
8	<i>Echinochloa crus-gallii</i> - <i>Paspalum distichum</i> -grasveld	D	C
Savannebioom			
1	<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> - <i>Hyparrhenia hirta</i> -struikveld	B	B
2	<i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Bothriochloa bladonii</i> -struikveld	A	A
3	<i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii</i> - <i>Ischaemum fasciculatum</i> -boomveld	C	C+
4	<i>Combretum erythrophyllum</i> - <i>Cynodon dactylon</i> -boomveld	C & D	C+ & C
5	<i>Acacia mellifera</i> - <i>Urochloa mosambicensis</i> -boomveld	E	D – D+
6	<i>Schotia brachypetala</i> - <i>Panicum maximum</i> -boomveld	E	D – D+
7	<i>Lonchocarpus capassa</i> - <i>Acacia ataxacantha</i> -boomveld	C	C+
8	<i>Ficus sycomorus</i> - <i>Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i> -boomveld	B	B
9	<i>Diospyros mespiliformis</i> - <i>Rhus guezinzi</i> -boomveld	C	C+

Menslike aktiwiteite en die gepaardgaande landelike gebruikspraktyke is ‘n gegewe in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem. Dit is dus, soos reeds genoem, totaal onrealisties om hierdie aktiwiteite tydens die voorstelling van ‘n verlangde toekomstige status met die gepaardgaande aanbevole regstellende aksies vir die onderskeie oewerplantgemeenskappe, te ignoreer.

Daar moet binne die raamwerk van enige bestuursisteem eerstens voorsiening gemaak word vir die bestuur van die makrokanaal op so ‘n wyse dat die verdere degradering van die oewerplantegroei verhoed word. Tweedens moet daar deurgaans gepoog word om die huidige toestand, sover prakties moontlik, te verbeter.

In verskeie situasies is dit, die menslike aktiwiteite met die gepaardgaande impakte in ag geneem, nie prakties moontlik om die toestand van 'n oewerplantgemeenskap tot so 'n mate te verbeter dat die plantgemeenskap sal voldoen aan die kriteria soos vir die daaropvolgende statusklas gedefinieer nie. In die oorgrote meerderheid van gevalle kan die aanspreek en regstelling van bepaalde impakte egter tot 'n verbetering in die status van die oewerplantegroei lei. Indien 'n plantgemeenskap, ondanks die verbetering in status, nog nie voldoen aan die kriteria soos gedefinieer vir die daaropvolgende statusklas nie, word so 'n verbetering aangedui met 'n pluswaarde wat die betrokke statusklas opvolg (Tabel 11.4).

11.3.2 Bereikbare doelstellings vir die verbetering van die status van die oewerplantgemeenskappe van die Olifantsrivier

Die huidige status van die onderskeie oewerplantgemeenskappe wat geïdentifiseer is, is ontleed ten einde praktiese uitvoerbare doelstellings te verskaf wat tot die verkryging van die voorgestelde verlangde toekomstige status sal lei (Tabel 11.5).

Tabel 11.5 Primêre doelstellings voorgestel vir die bereiking van die verlangde toekomstige status van die oewerplantegroei van die Olifantsrivier

Plantgemeenskapnommer	Huidige status	Doelstellings	Verlangde toekomstige status
Grasveldbloom			
1	B	<ul style="list-style-type: none"> Die gemiddelde kroonbedekking van 33% kan verbeter word deur konserwatiewe veeladings. Toekomstige monitering om te verhoed dat verklaarde onkruid en indringerplant spesies vestig. 	B+
2	B	<ul style="list-style-type: none"> Beheer en moniteer die verklaarde onkruid <i>Cirsium vulgare</i>. Stabiliseer lokale areas waar ligte slootvorming teenwoordig is 	B+
3	C	<ul style="list-style-type: none"> Die instandhouding en verbetering van die gemiddelde kroonbedekking deur konserwatiewe veeladings. Stabiliseer en beperk erosie in lokale areas waar ligte slootvorming teenwoordig is. Beheer verklaarde onkruid en moniteer die situasie in die toekoms om die vestiging van ongewenste plante te verhoed. 	B
4	C & D	<ul style="list-style-type: none"> Stabiliseer/herwin areas met ligte sloot- en dongavorming. Verseker 'n aanvaarbare gemiddelde plantegroei-bedekking, veral in myngerehabiliteerde areas. Beheer ongewenste plante en moniteer die situasie in die toekoms om die vestiging van hierdie plante te verhoed. 	C
5	C	<ul style="list-style-type: none"> Stabiliseer/herwin areas met slootvorming en insnydings. Beheer verklaarde onkruid ondanks die huidiglik beperkte 	C+

		<ul style="list-style-type: none"> voorkoms. • Toekomstige monitering ten einde te verhoed dat ongewenste plantspesies vestig. 	
6	C	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer/herwin areas waar ligte slootvorming voorkom. • Konserwatiewe veelandings vir die instandhouding en verbetering van die gemiddelde kroonbedekkings van die natuurlike plantegroei. 	C+
7	D	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer areas met insnydings en slootvorming. • Die verklaarde onkruid <i>Sesbania punicea</i> en verklaarde indringer <i>Acacia dealbata</i> het 'n totale gemiddelde kroonbedekking van 14% gesamentlik en moet uitgeroei word. • Opvolgbeheer en monitering van veral hierdie plantspesies is noodsaaklik in die toekoms ten einde hervestiging te verhoed. 	C
8	D	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer areas met sloot- en dongavorming. • Die verklaarde onkruid <i>Lantana camara</i> en verklaarde indringer <i>Acacia dealbata</i> moet uitgeroei word. • Opvolgbeheer en monitering van veral hierdie plantspesies is noodsaaklik in die toekoms ten einde hervestiging te verhoed. • Stabiliseer makrokanaalbanke en verseker 'n aanvaarbare plantegroei-bedekking in areas versteur en/of gerehabiliteer deur die mynboubedryf. 	C
Savannebloom			
1	B	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer enkele areas met ligte insnydings • Die verklaarde indringer <i>Acacia dealbata</i> en verklaarde onkruid <i>Cirsium vulgare</i> moet uitgeroei word. • Opvolgbeheer en monitering van veral hierdie plantspesies is noodsaaklik in die toekoms ten einde hervestiging te verhoed. 	B+
2	A	<ul style="list-style-type: none"> • Die verklaarde onkruid <i>Sesbania punicea</i> en <i>Datura stramonium</i> moet uitgeroei word. • Toekomstige monitering om te verhoed dat ongewenste plantspesies vanaf stroom-op gedeeltes hier vestig. 	A
3	C	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer areas met ligte slootvorming. • Beheer uitheemse houtagtige plantspesies (bome, struik en dwergstruik) – sien Tabel 7.2. • Die verklaarde onkruid <i>Lantana camara</i> moet uitgeroei word. • Toekomstige monitering om te verhoed dat ongewenste plantspesies vanaf stroom-op gedeeltes hier vestig. 	C+
4	C	<p>Die gedeelte van die Olifantsrivier vanaf die plaas Kameeldoorn tot in die omgewing van Arabiedam :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer areas met slootvorming. • Verklaarde onkruid moet uitgeroei word – sien Tabel 7.4. • Beheer uitheemse houtagtige plantspesies (bome, struik en dwergstruik) – sien Tabel 7.2. • Toekomstige monitering om te verhoed dat ongewenste plantspesies in hierdie gedeelte van die rivier vestig. 	C+
	D	<p>Die gedeelte van die Olifantsrivier vanaf Arabiedam tot by die Burgersford/Pietersburg nasionale pad :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer en herwin slote en dongas. • Beheer die ontbossing van plantspesies in die makrokanaal. • Verklaarde onkruid moet uitgeroei word – sien Tabel 7.4. • Beheer uitheemse houtagtige plantspesies (bome, struik en dwergstruik) – sien Tabel 7.2. • Toekomstige monitering om te verhoed dat ongewenste plantspesies in hierdie gedeelte van die rivier vestig. 	C
5	E	<ul style="list-style-type: none"> • Die omvangryke erosie (sloot en dongavorming) moet 	D – D+

		<p>gestabiliseer en sover prakties moontlik herwin word.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dele in die makrokanaal wat ontbos is as gevolg van landbou-aktiwiteite moet gestabiliseer en gerehabiliteer word ten einde die ongekontroleerde afloop van water en wegspoel van bogrond te beperk. • Ontwikkelings- en opleidingsprogramme moet van stapel gestuur word. • Rehabiliteringsprogramme moet van plaaslike arbeid gebruik maak (werkverskaffing). • Verklaarde onkruid moet uitgeroei word – sien Tabel 7.4. • Beheer uitheemse houtagtige plantspesies (bome, struik en dwergstruik) – sien Tabel 7.2. • Beheer en reguleer die versameling van brandhout en boumateriaal in die makrokanaal. • Beheer die benutting van die makrokanaalbanke as bron van weiding vir vee en beperk uittrapping van die graslaag. • Toekomstige kundige bestuur en ouditering ten einde die vordering ten opsigte van rehabiliteringsaksies te monitor. • Toekomstige moniteringsaksies ten einde te verhoed dat ongewenste plante vestig. 	
6	E	<ul style="list-style-type: none"> • Die omvangryke erosie (sloot en dondavoring) moet gestabiliseer en sover prakties moontlik herwin word. • Dele in die makrokanaal wat ontbos is as gevolg van landbou-aktiwiteite moet gestabiliseer en gerehabiliteer word ten einde die ongekontroleerde afloop van water en wegspoel van bogrond te beperk. • Ontwikkelings- en opleidingsprogramme moet van stapel gestuur word. • Rehabiliteringsprogramme moet van plaaslike arbeid gebruik maak (werkverskaffing). • Verklaarde onkruid moet uitgeroei word – sien Tabel 7.4. • Beheer uitheemse houtagtige plantspesies (bome, struik en dwergstruik) – sien Tabel 7.2. • Beheer en reguleer die versameling van brandhout en boumateriaal in die makrokanaal. • Beheer die benutting van die makrokanaal as bron van weiding vir vee en beperk uittrapping van die graslaag. • Toekomstige kundige bestuur en ouditering ten einde die vordering ten opsigte van rehabiliteringsaksies te monitor. • Toekomstige moniteringsaksies ten einde te verhoed dat ongewenste plante vestig. 	D – D+
7	C	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer areas waar slootvorming en donda-erosie voorkom. • Makrokanaalbanke wat ontbos is moet gestabiliseer en waar moontlik gerehabiliteer word. • Verklaarde onkruid moet uitgeroei word – sien Tabel 7.4. • Beheer uitheemse houtagtige plantspesies (bome, struik en dwergstruik) – sien Tabel 7.2. • Toekomstige moniteringsaksies ten einde te verhoed dat ongewenste plante vestig. 	C+
8	B	<ul style="list-style-type: none"> • Verklaarde onkruid moet uitgeroei word – sien Tabel 7.4. • Beheer uitheemse houtagtige plantspesies (bome, struik en dwergstruik) – sien Tabel 7.2. • Toekomstige moniteringsaksies ten einde te verhoed dat ongewenste plante vestig. 	B
9	C	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiliseer areas met opvallende insnydings en slootvorming. • Verklaarde onkruid moet uitgeroei word – sien Tabel 	C+

		<p>7.4.</p> <ul style="list-style-type: none">• Beheer uitheemse houtagtige plantspesies (bome, struik en dwergstruik) – sien Tabel 7.2.• Toekomstige moniteringsaksies ten einde te verhoed dat ongewenste plante vestig.	
--	--	---	--

HOOFSTUK 12

BESTUURSRIGLYNE EN AANBEVELINGS

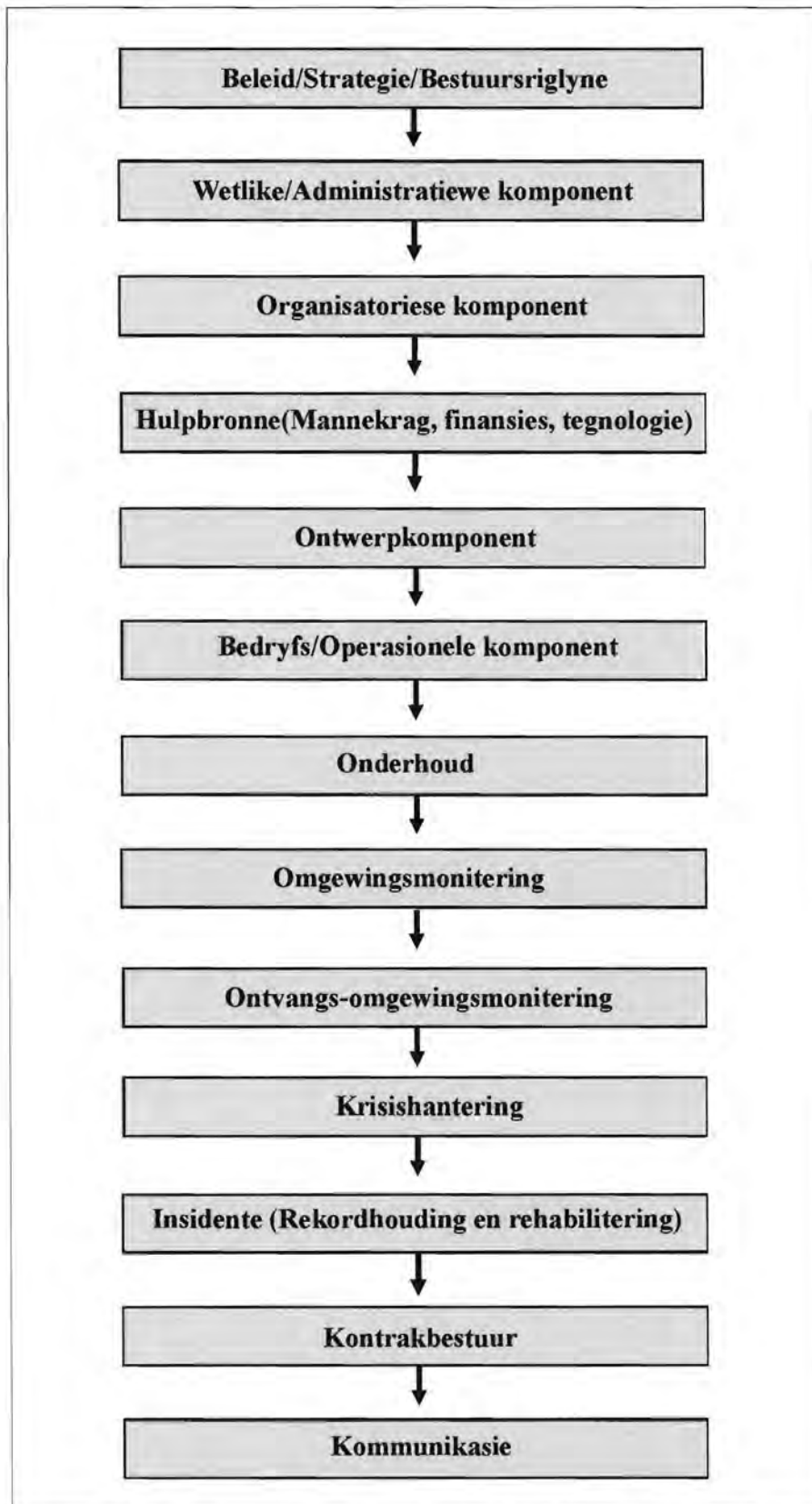
12.1 Inleiding

Die bestuur van riviersisteme is baie kompleks. 'n Riviersisteem dreineer bloot 'n area land en dit is van kardinale belang om te beseft dat riviersisteme nie geïsoleerde entiteite is nie, maar die toestand en die impakte in die opvanggebied reflekteer. 'n Gesonde opvanggebied huisves 'n gesonde riviersisteem. Die effektiewe bestuur en instandhouding van enige riviersisteem moet deel vorm van 'n oorhoofse bestuursplan waarbinne die regulering van aktiwiteite en minimalisering van impakte in die opvanggebied aangespreek word.

'n Holistiese benadering ten opsigte van geïntegreerde omgewingsbestuur is van kritiese belang ten einde die voortbestaan van gesonde produktiewe riviersisteme te verseker. Die oorgrote meerderheid van navorsingsprojekte het in die verlede spesifieke geïsoleerde probleme aangespreek. Navorsing was en is nog steeds tot 'n groot mate gefragmenteer en het nie die probleme van die groter omgewing aangespreek nie.

Artikel 2 van die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998 en Artikel 6 (1)(a) van die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998 verskaf die mandaat en raamwerk waarbinne 'n suksesvolle geïntegreerde omgewingsbestuurssisteem ontwikkel kan word. 'n Voorbeeld van so 'n bestuurssisteem (Mnr. D. Visser¹, persoonlike mededeling) met die onderskeie komponente van belang word weergegee in Figuur 12.1. Artikel 6(1)(a) verwys na die Nasionale Waterbronstrategie van die Minister wat die strategië, doelwitte, planne, riglyne, prosedures en institusionele reëlins ten opsigte van die beskerming, gebruik, ontwikkeling, bewaring, bestuur en beheer van die waterbronne moet verskaf.

¹ Bohlweki Environmental (PTY)LTD, Posbus 11784, Vorna Vallei, Midrand



Figuur 12.1 Voorgestelde implimenteringskomponente van 'n bestuursisteesem

Vanweë die kompleksiteit van omgewingsaangeleenthede is ‘n holistiese multidisiplinêre benadering noodsaaklik. Onderlinge kompetisie tussen organisasies en maatskappye betrokke by omgewingsaspekte asook ‘n tekort aan mannekrag en befondsing is egter oorsake wat daartoe kan lei dat ‘n holistiese oorsig en samewerkings-ooreenkomste nie haalbaar is nie.

Die Wetlike beheer en bestuur van omgewingsaangeleenthede is totaal gefragmenteer en verdeel tussen ‘n menigte van owerheids- en statutêre instansies op verskillende regeringsvlakke (sien Hoofstuk 10). Die koördinerende van beleid en bestuursaksies is van kardinale belang ten einde ‘n eenvormige optrede te verseker. Hierdie klimaat van koördinerende en samewerkingsooreenkomste vorm deel van regeringsbeleid en word vervat in :

1. Die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998

- “Om voorsiening te maak vir samewerkende omgewingsbestuur deur die daarstelling van beginsels vir die besluitneming oor aangeleenthede rakende die omgewing, instellings wat samewerkende bestuur sal bevorder en prosedures vir die koördinerende van omgewingswerkzaamhede wat deur staatsorgane uitgeoefen word; en om voorsiening te maak vir aangeleenthede wat daarmee in verband staan”
- “Volhoubare ontwikkeling vereis die integrasie van maatskaplike, ekonomiese en omgewingsfaktore in die beplanning, implimentering en evaluering van beslissings ten einde te verseker dat ontwikkeling huidige en toekomstige geslagte dien” – soos vervat in die aanhef van hierdie Wet.
- “dat die reg prosedures moet instel om ‘n regering van samewerking en inter-regeringsverhoudings te vergemaklik en te bevorder” – soos vervat in die aanhef van hierdie Wet.

2. Die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998.

- Erken die noodsaaklikheid vir geïntegreerde bestuur van alle aspekte van waterbronne en waar nodig, die delegering van bestuursfunksies na ‘n streeks- of opvanggebiedsvlak sodat dit moontlik is vir alle persone om te kan deelneem.

3. Die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika, No 108 van 1996.

- Hoofstuk 3, Artikel 41 van die Grondwet, No 108 van 1996 vervat “Beginsels van regering van samewerking en interregeringsbetrekkinge”.
- Artikel 41 (1)(h) stipuleer dat : “alle regeringsfere en alle staatsorgane binne elke sfeer moet in wedersydse vertroue en goeie trou met mekaar saamwerk deur –
 - (i) vriendskaplike betrekkinge te bevorder;
 - (ii) mekaar te help en te ondersteun;
 - (iii) mekaar van inligting te voorsien en met mekaar oorleg pleeg, oor sake van gemeenskaplike belang;
 - (iv) hul optrede en wetgewing met mekaar koördineer;
 - (v) by ooreengekome prosedures te hou; en
 - (vi) regeringsverrigtinge teen mekaar te vermy.”

Dit is egter so dat die institusionele opset nie tans noodwendig georganiseer is om hierdie koördinering te vergemaklik nie. ‘n Moontlike meganisme is die instel van ‘n kommittee vir Omgewingskoördinasie soos gestipuleer in Artikel 7 van die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998.

Hierdie navorsingsprojek het spesifiek gefokus op die plantegroei in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem. Daar is deurentyd gepoog om alle waarneembare aktiwiteite wat potensieel negatief op die riviersisteem kan impakteer aan te teken, nie alleen in die makrokanaal as sulks nie, maar ook in die onmiddelik omliggende gedeeltes van die opvanggebied wat ekologies verband hou met die makrokanaal (sien Hoofstuk 9). Dit is uiters belangrik dat bevindinge, bestuursriglyne en aanbevelings beskikbaar is vir alle belanghebbende partye en organisasies tydens besluitnemings prosesse, maar belangriker nog, geïmplimenteer word.

Dit is belangrik om deurgaans in gedagte te hou dat verskeie van die aanbevelings gebaseer is op aktiwiteite met gepaardgaande potensiële impakte soos waargeneem tydens die veldwerkfase van hierdie studie. Hierdie “impakte” is dikwels die simptome wat veroorsaak word deur ander impakte wat nie waarneembaar in die onmiddelike omgewing is nie. Dit is veral belangrik om te besef dat dit dikwels nie ‘n enkele impak hoef te wees wat ‘n noemenswaardige negatiewe effek op die riviersisteem het nie, maar dat die sinergistiese

en/of geakkumuleerde effek van verskeie uiteenlopende impakte potensieel katastrofiese gevolge kan inhou.

Die geakkumuleerde effek van verskeie faktore soos die omvang van verklaarde indringers en uitheemse plantegroei (sien Hoofstuk 7), die verhoogde impak van vloede as gevolg van menslike aktiwiteite (sien Hoofstuk 8) en die aktiwiteite en impakte van onder andere die Landbou-, Mynbou- en Industriële sektore (sien Hoofstuk 9) lei tot die degradering van die opvanggebied en die Olifantsriviersisteem as sulks.

Die huidige omgewingswetgewing (sien Hoofstuk 10) is veronderstel om hierdie aktiwiteite en enige toekomstige ontwikkeling tot so 'n mate te beheer dat dit sal aanleiding gee tot die minimalisering van impakte met die gepaardgaande volhoubare benutting van die natuurlike hulpbronne en die gelyktydige beskerming van die streek se biodiversiteit. Die regstelling van tekortkomings van die vorige wetlike omgewing is 'n positiewe stap in die regte rigting. Op hierdie vroeë stadium is dit egter nog nie duidelik of dit toekomstige praktiese omgewingsbestuur sal verbeter nie omdat die operasionele infrastruktuur en nodige meganismes nog nie in plek is nie.

Ondanks die feit dat die vorige en huidige beleids- en wetlike omgewing heelwat klem lê op geïntegreerde omgewingsbestuur en indien dit toegepas word, 'n wesenlike verskil kan maak ten opsigte van die voorkoming van verdere hulpbrondegradering tydens toekomstige ontwikkelings, is daar reeds aansienlike skade aangerig in die verlede. Die huidige toestand van die Olifantsriviersisteem en die opvanggebied is 'n gegewe en aktiwiteite met die gepaardgaande impakte moet her-evalueer en sover moontlik aangespreek en reggestel word.

12.2 Aanbevelings ten opsigte van die beheer en regulering van aktiwiteite en die minimalisering van impakte op die Olifantsrivier

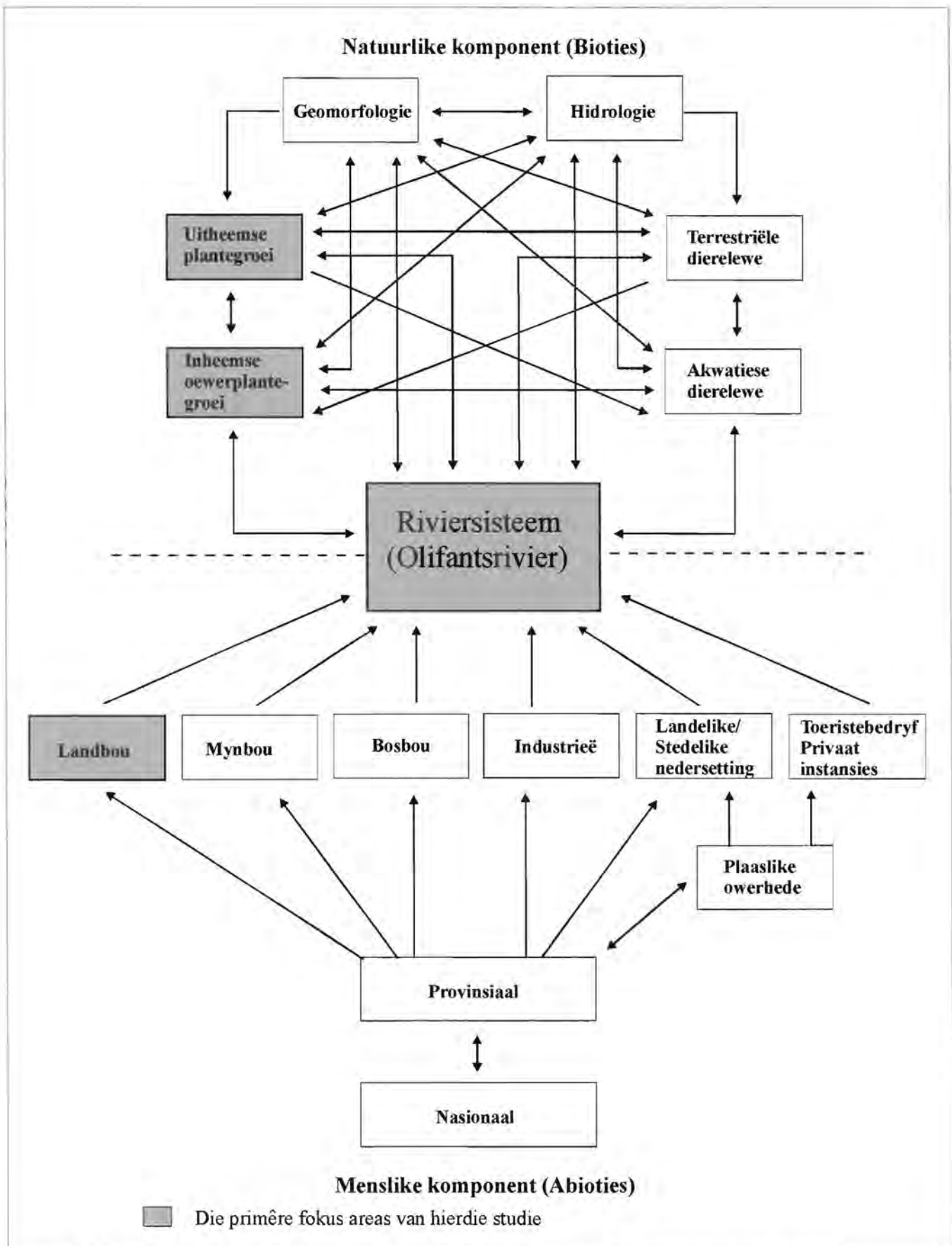
Die oewerplantegroei van enige riviersisteem speel 'n deurslaggewende rol by die stabilisering van makrokanaalbanke en lewer 'n belangrike bydrae tot die bekamping van erosie. Enige impak wat lei of kan lei tot die degradering van hierdie eiesoortige plantegroei en sensitiewe ekosisteme dra by tot die degradering van die riviersisteem as sulks. Hierdie studie toon duidelik dat enige aktiwiteit soos onder andere ontbossing in die makrokanaal, die

voorkoms van keerwalle in die aktiewe kanaal en landerye direk aangrensend aan die makrokanaal, die impak van vloedwater verhoog.

Die Nasionale Krugerwildtuin bestuur die makrokanaale van die riviere in die NKW deur gebruik te maak van parameters soos die verandering in houtagtige struktuur gebaseer op frekwensie van die verskillende hoogteklasse en bedekking van die plantspesies. Dit is praktyk in die Nasionale Krugerwildtuin om fluktuering in die verandering van houtagtige struktuur toe te laat binne bepaalde grense (Dr. H.C. Eckhardt, SA Nasionale Parke, persoonlike mededeling). Die voordeel is egter dat die makrokanaal van die gedeelte van die Olifantsrivier in die Nasionale Krugerwildtuin bestuur word as 'n natuurlike ekosisteem deur een sentrale organisasie wat bestuursbesluite voorstel, implimenteer, moniteer en ouditeer. Bestuur van die oewerplantegroei van die Olifantsriviersisteem buite die Nasionale Krugerwildtuin is baie meer kompleks bloot as gevolg van die uiteenlopende verskeidenheid van impakte in die makrokanaal en die onmiddellike gedeeltes van die opvanggebied deur gebruikers, owerhede en oewereienaars.

Die ideale toestand, ook na verwys as die verlangde toekomstige status (sien Hoofstuk 11), van die Olifantsrivier makrokanaal met geassosieerde plantegroei kan voorgestel word as 'n makrokanaal, waarbinne aktiwiteite wat kan lei tot die degradering van die inheemse oewerbos, insluitend die uitheemse plantegroei, tot die minimum beperk en streng gereguleer word. Regulering moet van so 'n aard wees dat die inheemse oewerbos deurgaans 'n aanvaarbare plantspesiesamestelling en plantegroeibedekking het, tot so 'n mate dat hierdie plantegroei hulself in stand kan hou en kan voldoen aan die stabiliserende rol normaalweg vervul deur hierdie plantegroei. Die inagneming van die minimum stroomvloei- en waterbehoefte van hierdie gespesialiseerde plantgroeitipes (oewerbos) is van kritieke belang ten einde die voortbestaan en instandhouding van hierdie plantegroei te verseker.

Die aanbevelings en riglyne verskaf in hierdie studie fokus op die landbousektor en aktiwiteite wat potensieël negatief impakteer op die makrokanaal en die Olifantsrivier as sulks. Dit is belangrik om te beseft dat die landboubedryf slegs 'n enkele komponent verteenwoordig (Figuur 12.2) en dat aktiwiteite van ander sektore soos onder andere die Bosboubedryf en die Mynbou- en industriële sektore verder bydra tot die degradering van die Olifantsriviersisteem.



Figuur 12.2 'n Vereenvoudigde voorstelling van die biotiese en abiotiese komponente wat deel uitmaak en 'n invloed uitoefen op riviersisteme

12.2.1 Landhousektor

Landbou speel 'n kardinale rol in die Olifantsrivier-opvanggebied ten opsigte van die lewering van landbouprodukte en voorsien duisende mense van werk en 'n inkomste. Wanpraktyke en die onoordeelkundige benutting van die natuurlike hulpbronne deur landbou lei nie alleen tot die degradering van die opvanggebied nie, maar impakteer negatief op die waterkwaliteit en kwantiteit en die Olifantsriviersisteem in geheel. Beide die kommersiële- en selfonderhoudende sektore van landbou dra by tot die huidige probleemsituasie (sien Hoofstuk 9).

12.2.1a Beweiding as landbou-aktiwiteit

'n Belangrike aspek wat aanleiding kan gee tot oorbenuiting van die landbouhulpbronne is die onderverdeling van landbougrond tot so 'n mate dat die eenhede so beperk in oppervlak is dat grondeienaars nie meer 'n ekonomies volhoubare bestaan kan voer nie. In die verlede is daar ook aansienlike skade aan huurgrond aangerig deurdat hierdie boerdery-areas vir tydperke aan spekulatie-boerdery blootgestel was wat gewoonlik gepaard gaan met die generering van maksimale finansiële voordeel ten koste van die natuurlike weidings.

Die onoordeelkundige benutting van natuurlike veld as weiding gaan met 'n afname in grasbedekking, die ontstaan van ontblote areas, 'n onaanvaarbare plantspesiesamestelling, bosverdigting en die uiteindelijke verlaging in produksiepotensiaal gepaard. Hierdie situasie lei tot die swakker infiltrasie van reënwater, ongekontroleerde waterafloop, erosie en verhoogde volumes grond en slik in die riviersisteem.

Die minimalisering van bogenoemde impakte en verbetering in veldtoestand sal noodwendig gepaard moet gaan met die implimentering van drastiese maatreëls soos :

- pas kuddegroottes aan na gelang van veldtoestand en reënval, (konserwatiewe beladings sal noodwendig lei tot 'n vermindering in veegetalle);
- die beheer van bosverdigting in die relevante areas deur gebruik te maak van aanvaarbare en wetenskaplik verantwoordbare metodes;

- die rehabilitering van erosieslote en dongas;
- die stabilisering van rivierbanke waar erosie 'n wesenlike probleem is deur onder andere gebruik te maak van draadhokke en klippe;
- 'n effektiewe goed ingeligte landbouvoorligtingsdiens met primêre doelwitte die oordrag van kundighied en tegnologie en die deel van kennis deur gereelde skakeling en toepaslike aanbevelings aan boere;
- die noodsaaklikheid dat daar 'n noue samewerking tussen landbou-voorligtingsbeamptes en die relevante navorsingsorganisasies bestaan ten einde suksesvolle tegnologie oordraging te verseker (die sentrale regering het 'n verantwoordelikheid teenoor die boerderygemeenskap en behoort toe te sien dat die nodige infrastruktuur en personeel beskikbaar gestel word vir die bereiking van hierdie doel);
- inspeksies, monitering en ouditering deur amptenare van onder andere die Nasionale Departement van Landbou – Direktoraat Hulpbronbewaring; en
- indien geen samewerking verkry word nie en aktiwiteite van bepaalde individue lei tot die verdere degradering van die landbouhulpbron moet sulke persone vervolg word volgens die relevante wetgewing.

Die degradering van die natuurlike weiveld in die voormalige Lebowa en Sekhukhuneland, wat grotendeels vir gemeenskaplike weiding deur die plaaslike bevolking aangewend word, is kommerwekkend. Groot oppervlakte van die Olifantsrivier-opvanggebied in hierdie gedeeltes word aan die feitlik totale afwesigheid van 'n graslaag gekenmerk met die gepaardgaande versnelde waterafloop en erosie. Donga-erosie is so 'n algemene verskynsel dat die landskap karakter verloor het en die natuurlike weiveld nie meer die potensiaal besit om veekuddes suksesvol te onderhou nie.

Die omvangrykheid van hulpbrondegradering in die voormalige Lebowa en Sekhukhuneland kan onder andere toegeskryf word aan die feit dat persone nie eienaarskap van die grond besit volgens die tradisionele konsep van stamgrond nie. Die toestand is tans van so 'n aard dat die situasie slegs kan verbeter indien die Nasionale regering en/of Provinsiale regerings tesame met die relevante plaaslike owerhede en ander privaat en navorsingsorganisasies saamwerk. Verteenwoordigende komitees moet, in oorleg met alle relevante organisasies, geïnteresseerde- en geïmpakteerde partye, probleme identifiseer,

prioritiseer, navorsingsaksies van stapel stuur en betrokke wees by die implimentering van die aanbevelings.

- Daar sal krities gekyk moet word na die huidige gemeenskaplike boerderypraktyke.
- Alternatiewe boerderymetodes, wat inskakel by die tradisionele- en plaaslike kulture en benaderings wat sal lei tot die minimalisering van impakte moet voorgestel word. Die Veld en Weidingsinstituut² van die Landbounavorsingsraad erken die belangrikheid van die ontwikkeling van die selfonderhoudende- of kleinboer om op dié wyse landbou in Suid-Afrika in geheel te bevorder. Die Veld en Weidingsinstituut het 'n kleinboer ontwikkelingsprogram van stapel gestuur bekend as die "Poly-farm Concept". Hierdie program fokus op die opheffing van die kleinboer in terme van navorsing, tegnologiese oordrag en opleiding.
- Omvattende ontwikkelings- en rehabiliteringsprogramme sal ontwikkel en van stapel gestuur moet word.
- Die plaaslike bevolking moet direk by sodanige ontwikkelings- en rehabiliteringsaksies betrek word. Dit kan werk en 'n inkomste aan 'n besonders arm gemeenskap verskaf.
- Omvangryke opleidingsprogramme en inligtingsessies is van kritiese belang ten einde die volhoubare sukses van sulke omvattende projekte te verseker.
- Die regering moet homself tot bogenoemde aksies verbind en finansiële ondersteuning bied of finansiële ondersteuning van buitelandse hulporganisasies verkry.

12.2.1b Gewasverbouing as landbou-aktiwiteit

Kommersiële gewasverbouing in die Olifantsrivier-opvanggebied vind beide onder droëland- en besproeiingstoestande plaas. Kommersiële droëland gewasverbouing word oorwegend met die onmiddellike omgewing rondom die Olifantsriviersisteem op die Hoëveld geassosieer, terwyl die gedeelte stroom-af van Loskopdam in die Groblersdal-Marble-Hall-omgewing vir die verbouing van gewasse onder besproeiingstoestande aangewend word.

Die gebruik van die natuurlike hulpbron vir gewasverbouing gaan noodwendig gepaard met aktiwiteite en impakte wat tot 'n mindere of meerdere mate die degradering van riviersisteme

² LNR-VWI, P/sak X05, Lynn East, 0039

tot gevolg het. In die verlede is marginale gronde, wat nie geskik is vir gewasverbouing nie, bewerk vir enkele seisoene en daarna het hierdie areas braak gelê omdat volhoubare gewasverbouing nie ekonomies lewensvatbaar was nie. Landerye is onder andere, sonder die nodige of met onvoldoende kontoerwalle, teen skuins hellings gevestig of in die direkte omgewing van dreineringskanale soos spruite en riviere wat direk tot verhoogde erosie en waterafloop lei.

In die hoë intensiteit besproeiingsareas is dit algemene praktyk dat lande maksimaal vergroot word ten koste van die oewerplantegroei. Hierdie praktyk, tesame met die oprigting van keerwalle en pomphuisse lei tot 'n verhoging in die potensiële impak van vloede (sien Hoofstuk 8). Landerye gee aanleiding tot 'n verhoogde erosietempo tydens vernelde waterafloop, veral gedurende tydperke wat die lande nie beplant is nie en dien as potensiële vestigings- en verspreidingsbron van onkruid. Addisionele aktiwiteite wat negatief impakteer op riviersisteme is die onoordeelkundige gebruik van onkruidodders en kunsmisstowwe. Die effek van sinergisme en akkumulاسie van hierdie stowwe tesame met mynuitvloeisels is nie bekend nie en behoort ondersoek te word.

Gewasverbouings-aktiwiteite moet wetenskaplik gefundeer en op 'n omgewingsvriendelike volhoubare wyse plaasvind ten einde die impakte op waterbronne en in hierdie geval die Olifantsrivier te minimaliseer. Elke grondeienaar het 'n verantwoordelikheid teenoor die nasionale hulpbron en daar word aanbeveel dat :

- marginale gronde met swak opbrengste en/of ou lande wat vir lang tydperke onbewerk lê gevestig word met toepaslike aangeplante weidings (soedoende word grond gestabiliseer, verlaag die erosiepotensiaal en verhoog landboupotensiaal);
- onkruidbeheer oordeelkundig toegepas word alleenlik met middels wat vir hierdie doel geregistreer is;
- elke grondeienaar toesien dat verklaarde onkruid en indringerplante nie op sy eiendom vestig en/of versprei nie soos vervat in die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983 en Algemene Kennisgewing 1048 (Staatskoerant No 9238 van 25/05/1984);
- die owerhede moet toesien dat alle ekologiese aspekte in ag geneem word voordat toestemming tot die maak van nuwe lande gegee word volgens Artikel 6 (2)(a) van die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983 en regulasies 2 en 3. Die

regulasies in terme van die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989, ten opsigte van die veranderende gebruik van grond, is ook van toepassing.

Die impak van aktiwiteite soos die oprigting van plaasdamme, keerwalle en pomphuisse behoort volledig geanaliseer te word.

- Die oprigting van sulke strukture moet in dieselfde lig beskou word as enige ander ontwikkeling en behoort met die nodige omgewingsimpakstudie en risiko-analise gepaard te gaan.
- Hoofstuk 12 van die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998 handel oor die veiligheid van damme. Hierdie hoofstuk bevat riglyne wat fokus op die verbetering van damveiligheid, beide vir bestaande en nuwe damme tot so 'n mate dat die potensiële gevaar vir die publiek, die beskadiging van eiendom en beskadiging van hulpbronne verminder word.
- Hierdie aktiwiteite mag nie op 'n *ad hoc* basis plaasvind nie, selfs nie vir damme wat volgens wet nie damme met 'n veiligheidsrisiko is nie, maar moet gereguleer word deur die relevante provinsiale departemente. Indien die provinsiale owerhede nie hierdie aksies bevredigend reguleer nie, is dit die nasionale owerheid se plig om toe te sien dat die nodige reguleringsstrukture in plek is.
- Die relevante owerhede moet, na deeglike oorweging van beide die voor- en nadele van sulke strukture, die finale goedkeuring gee; 'n permitstelsel deur byvoorbeeld Departemente van Landbou en/of Waterwese en Bosbou kan gebruik word as bewys van goedkeuring.
- Die minimum vereistes en standaarde ten opsigte van die oprigting van bogenoemde strukture moet duidelik uitgespel en deur die betrokke owerhede beskikbaar gestel word.
- Plaasdamme en keerwalle wat onoordeelkundig opgerig word dra by tot die potensiële verhoging van die impak van vloede met die gepaardgaande negatiewe invloede op die omgewing indien hierdie strukture meegee tydens vloedtoestande.

Die ontbossing (selfonderhoudende gewasverbouing) en vernouing van die plantegroei wat met die makrokanaal geassosieer word (kommersiële gewasverbouing) lei direk tot die destabilisering van makrokanaalbanke met die gepaardgaande negatiewe effekte. Die rol van 'n aanvaarbare plantegroiebedekking by die stabilisering van makrokanaalbanke kan nie oorbeklemtoon word nie.

Die Nasionale Boswet, No 84 van 1998 definieer natuurlike bos in Artikel 2(xxxviii) as ‘n groep inheemse bome –

- a) waarvan die krone grotendeels aanrakend is; of
- b) wat deur die Minister tot ‘n natuurlike bos verklaar is kragtens Artikel 7(2) van hierdie wet.

Die grootste gedeelte van die oewerbos van die Olifantsriviersisteem wat met die Savannebioom geassosieer is, voldoen aan hierdie definisie van ‘n natuurlike bos en hierdie Wet moet gebruik word om die onoordeelkundige ontbossing in die makrokanaal te voorkom. Artikel 7(1) van die Nasionale Boswet, No 84 van 1998 lees “Niemand mag enige inheemse, lewende boom in ‘n natuurlike bos afkap, versteur, beskadig of vernietig of enige sodanige boom uit ‘n natuurlike bos verwyder of ontvang nie, behalwe in gevolge:

- a) ‘n lisensie uitgeryk kragtens Subartikel 4 of Artikel 23; of
- b) ‘n vrystelling van die bepalings van hierdie Subartikel deur die Minister in die Staatskoerant gepubliseer op advies van die raad”.

- Geen landbou-aktiwiteit wat die destabilisering van rivierbanke kan veroorsaak, mag toegelaat word nie. Die beheermaatreëls in regulasies 7, 8 en 13 van die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne No 43 van 1983 is waarskynlik onvoldoende en behoort hersien te word.
- Persone wat hulself skuldig maak aan so ‘n misdryf en nie gehoor gee nie moet :
 - i. deur die relevante owerhede vervolgd word; en
 - ii. mag nie aanspraak maak op enige finansiële vergoeding ten opsigte van skade aan gesaaides en/of landerye as gevolg van vloede nie indien daar nie aan die minimum vereistes soos voorgestel deur die betrokke owerhede voldoen is nie. Hierdie aanbeveling is nie in oorleg met Artikel 8(a)(ii) van die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983 waar daar voorsiening gemaak word vir finansiële bystand ten opsigte van skade aan natuurlike landbouhulpbronne deur onder andere vloede nie.
- Die nasionale- en/of provinsiale owerhede moet hierdie aktiwiteite beheer, reguleer en die nodige riglyne verskaf.
- Gedeeltes waar die oewerbos totaal verwyder is, soos in die voormalige Lebowa en Sekhukhuneland, moet gerehabiliteer en daarna kundig bestuur en gemoniteer word.

- Die ongekontroleerde oes van hout, sand en klip deur die plaaslike bevolking moet deur die plaaslike owerhede beheer word sodat dit op 'n volhoubare basis met die minimum impak plaasvind. Volgens die Mineraalwet, No 50 van 1991, die Nasionale Boswet, No 84 van 1998 en die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998 is bogenoemde aktiwiteite onwettig en moet volgens wetgewing deur die relevante owerhede beheer word.

12.2.2 Verklaarde onkruid- en verklaarde indringerplantspesies

Die uitheemse-, verklaarde onkruid- en verklaarde indringerplantspesies met die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem geassosieer word in Hoofstuk 7 bespreek. Die omvang van hierdie plantspesies is ontleed in terme van die verspreiding, konstandheid en gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms verteenwoordig deur hierdie plante. Tabel 12.1 is 'n samevatting van die plantspesies wat beheer en bestry moet word in beide die Grasveld- en Savannebloom-gedeeltes van die Olifantsriviersisteem.

Tabel 12.1 Verklaarde onkruid-, verklaarde indringer- en ander uitheemse plantspesies wat in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem beheer en bestry moet word

Grasveldbloom	Savannebloom
Verklaarde onkruid	
<i>Sesbania punicea</i> <i>Cirsium vulgare</i>	<i>Lantana camara</i> <i>Sesbania punicea</i> <i>Solanum mauritianum</i> <i>Rubus cuneifolius</i> <i>Cirsium vulgare</i> <i>Datura stramonium</i> <i>Xanthium spinosum</i> <i>Xanthium strumarium</i>
Verklaarde indringers	
<i>Acacia dealbata</i>	<i>Acacia dealbata</i>
Ander uitheemse plantspesies	
<i>Morus alba</i> <i>Populus canescens</i>	<i>Nicotiana glauca</i> <i>Ricinus communis</i> <i>Senna occidentalis</i> <i>Flaveria bidentis</i>

Die bestryding van bogenoemde plante in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem kan slegs suksesvol wees indien :

- 'n holistiese benadering ten opsigte van die bestryding gevolg word;
- oorweging geskenk word aan die verklaring van ander uitheemse plantspesies in Tabel 12.1 tot onkruid of indringerplante;
- die bestryding van bogenoemde plante nie alleen plaasvind in die makrokanaal van die Olifantsrivier nie, maar probleemplante wat in ander riviere en spruite wat in die Olifantsriviersisteem dreineer asook bestryding in die opvanggebied insluit volgens die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983;
- suksesvolle samewerkingsooreenkomste tussen grondeienaars, die nasionale-, provinsiale en plaaslike owerhede bewerkstellig kan word.
- die sentrale- of provinsiale regerings verantwoordelikheid aanvaar, in 'n toesighoudende hoedanigheid optree en/of 'n verantwoordelike organisasie aanwys soos die Werk vir Water inisiatief; en
- grondeienaars verantwoordelik gehou word vir opvolgwerk ten opsigte van toekomstige beheer; 'n subsidieskema kan oorweeg word ten einde boere finansiëel by te staan in die opvolgwerk.

Die vestiging van hierdie plante op die grond van enige enkele persoon maak die aksies uitgevoer ongedaan en verskaf 'n hernude bron vanwaar hierdie plantspesies kan versprei. Die omvang van sommige van hierdie plantspesies soos byvoorbeeld die verklaarde onkruid *Xanthium strumarium* is 'n enorme probleem in die voormalige Lebowa en Sekhukhuneland. Hierdie areas dien as bron van saadreserves vanwaar verspreiding van hierdie spesie na die laerliggende dreineringskanale plaasvind. Beheer van hierdie plantspesies sal noodwendig met verbeterde boerderypraktyke gepaard moet gaan wat aanleiding gee tot 'n meer aanvaarbare grasbedekking met minder ontblote areas waar hierdie plante kan vestig. Ernstig gedegradeerde areas kan slegs herwin word met die implimentering van omvattende rehabiliteringsprogramme.

HOOFSTUK 13

ALGEMENE BESPREKING EN GEVOLGTREKKING

Die begrip plantegroei verteenwoordig 'n versameling van plante sonder definitiewe grense. Hierdie plantegroei is die produk van omgewingsveranderlikes en invloede oor ekologies relevante tydskaal. Wanneer daar om spesifieke redes grense aan plantegroeitipes toegeken word met die klassifisering van floristiese data, staan hierdie groeperings bekend as plantgemeenskappe. Die neiging van plantegroeiheterogeniteit om toe te neem met 'n afname in skaalgrotte noodsaak die erkenning van skaal in plantegroeistudies. Die doelstellings van 'n bepaalde ekologiese studie dikteer tot 'n groot mate die detail wat verlang word en daar word op grond hiervan besluit op 'n relevante ruimtelike skaal.

Daar is opmerkbare verskille tussen die faktore wat terrestriële plantegroei-groeperings en plantegroei-groeperings met riviersisteme geassosieer, beïnvloed. Terrestriële plantegroei-stande is in die breë die produk van die wisselwerking tussen habitateienskappe en klimaat by 'n bepaalde ruimtelike skaal wat oor ekologies relevante tydskaal tot stand gekom het.

Daar is verskeie faktore wat hidrae tot die vorming, funksionering en instandhouding van riviersisteme. Geologie, wat beskou word as 'n statiese omgewingsfaktor, beïnvloed nie alleen die vorm van die landskap waardeur die rivier vloei nie, maar beïnvloed ook die vorm van die makrokanaal tesame met faktore of gebeurtenisse soos vloei- en sediment dinamika, hidrologie en sedimentproduksie. Hierdie omgewingsfaktore verleen 'n addisionele dimensie aan habitats wat met riviersisteme geassosieer word. Die plantegroei, wat met riviersisteme geassosieer word, is in die breë dus die produk van 'n komplekse wisselwerking tussen habitateienskappe, klimaat en die gepaardgaande hidrologiese prosesse oor ekologies relevante tydskaal.

Die mikrohabitats of alluviale landvorms, wat deur die werking van hidrologiese prosesse in die makrokanaal tot stand kom, het eiensortige kenmerke en beïnvloed die verspreiding van plantspesies binne die makrokanaal van die riviersisteem. 'n Verdere belangrike verskil tussen 'n terrestriële plantegroei-stand en 'n plantegroei-stand met die makrokanaal van 'n riviersisteem geassosieer, is die ruimtelike oriëntering, omvang en dimensie van die stande.

Die vorm van 'n plantegroei-stand in die makrokanaal verskil, met inagneming van skaal, in die opsig dat hierdie stande verteenwoordig word deur lang relatief smal stroke plantegroei.

Daar is vir die bereiking van die doelwitte van hierdie studie besluit om van 'n 1:250 000 ruimtelike skaal gebruik te maak. Die PHYTOTAB-PC programpakket en die beginsels waarop hierdie pakket berus, is toegepas in die stratifisering-, monsterneming- en klassifikasieproses. Die pakket is ontwikkel vir die klassifisering van terrestriële plantegroei en koppel skaal aan 'n bepaalde gedefinieerde standarea waar 'n plantegroei-stand by 'n skaal van 1:250 000 verteenwoordig word deur 'n sirkelvormige area van 250 m. Hierdie beginsel is slegs van toepassing op 'n stand oewerplantegroei sover dit die longitudinale as betref. Die ruimtelike dimensie in terme van breedte/wydte varieer as gevolg van die varierende breedtes van die oewerplantegroei.

Die studiegebied is suksesvol gestratifiseer deur gebruik te maak van geologie by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000. Hierdie skaal is voldoende by die klassifisering en kartering van die plantegroei wat met die makrokanaal geassosieer word en het voldoende floristiese detail verskaf ten einde die doelwitte van die studie te kon aanspreek. Hierdie ruimtelike skaal maak egter nie voorsiening vir die kartering van die onderskeie laerliggende landvorms geassosieer met die makrokanaal van die riviersisteem nie en hierdie eenhede vorm deel van die groter plantegroei-stand. Ondanks die feit dat hierdie studie 'n "bo na onder benadering" volg en die doelwitte nie 'n meer gedetailleerde opname ('n groter skaal) vereis het nie, kan bepaalde doelstellings, soos stroomvloeibehoeft-bepaling wel meer inligting benodig ten einde daardie bepaalde doelwitte te kan aanspreek.

Daar word voorgestel dat daar in so 'n geval van 'n tweede stratifiserings kriterion soos byvoorbeeld lugfotos, waardeur beide plantegroei-struktuur (visuele patroon-analise) en topografiese variasie by 'n bepaalde skaal onderskei kan word, gebruik gemaak word. Daar word egter beweer dat dit hoogs onwaarskynlik is dat daar enige korrelasies tussen die grense van die plantegroei met die laerliggende alluviale landvorms, wat in baie opsigte deur kruidagtige plantegroei gedomineer word en die grense van die plantegroei met byvoorbeeld die makrokanaalbanke, wat oorwegend deur houtagtige plantegroei (Savanne boom) gedomineer word, sal bestaan. Die prosesse wat hierdie onderskeie habitats beïnvloed asook die tydskaal betrokke, verskil opvallend.

Die houtagtige plantegroei met byvoorbeeld die makrokanaalbanke, eilande en voormalige eilande geassosieer is nie so vloei patroon afhanklik soos die oorwegend kruidagtige plantegroei van die laerliggende alluviale landvorms soos byvoorbeeld alluviale deposito's, en aktiewe kanaaldeposito's nie. Hierdie plantegroei groeperings is die produkte van omgewingsveranderlikes by ekologies relevante, maar opvallend verskillende tydskaal, waar die laerliggende landvorms meer gereeld aan veranderende omstandighede blootgestel word. Hierdie meer gereelde wysiging in habitat word weerspieël in die plantspesiesamestelling waar hierdie laerliggende alluviale landvorms grootliks aan die teenwoordigheid van eenjarige- of meerjarige pioniersplante gekenmerk word. Hierdie wisselende tydskaal gradient met riviersisteme geassosieer is 'n verdere aspek wat makrokanaal plantegroei onderskei van terrestriële plantegroei en dra by tot die kompleksiteit van hierdie ekosisteme.

Daar word met 'n opnameproses gepoog om uiteindelik op 'n praktiese manier 'n plantegroei klassifikasie daar te stel wat verteenwoordigend is vir die betrokke area wat ekologies ondersoek word. Tweedens moet daar tydens so 'n opnameproses voldoende inligting versamel word ten einde die doelstellings gestel vir 'n bepaalde studie op 'n wetenskaplik verantwoordbare wyse te bereik. Daar is, in terme van die tydskaal aanvaar dat opnames plaasgevind het by 'n bepaalde punt in tyd, terwyl die plantegroei-opnames in werklikheid gedoen is oor 'n periode van drie jaar. Hierdie aanname kan implikasies hê ten opsigte van die interpretering van die resultate as gevolg van seisoenale verskille in die teenwoordigheid van eenjarige plante, die effek van brand en benutting en episodiese gebeurtenisse soos vloede.

'n Totaal van 155 varieerbare strookpersele/transekte is op 'n objektiewe wyse uitgeplaas binne die gestratifiseerde eenhede op so 'n wyse dat albei makrokanaalbanke telkens verteenwoordig is. In enkele gevalle, waar die terrein totaal onbegaanbaar was, is so 'n perseel na 'n ander lokaliteit binne die betrokke gestratifiseerde eenheid geskuif. In alle gevalle het die perseelgroottes 200 m² oorskry. Die data ingewin in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteme het voldoende variasie verteenwoordig ten einde die plantegroei hulpbron te kon beskryf en die aktiwiteite te evalueer wat nadelig op hierdie sensitiewe areas inpakkeer.

Die plantnommerskaal wat gebruik is om die kroonbedekkingswaardes vir die individuele plantspesies te bereken is primêr ontwikkel vir gebruik in terrestriële plantegroei. Hierdie

bedekkingskaal is deeglik getoets in terrestriële grasveld en savanne plantegroei en lewer goeie resultate. Die metode is egter nog nie voorheen gebruik vir bedekkingsbepalings van plantegroei wat met die makrokanaal van riviersisteme geassosieer is nie. Ondanks die feit dat die metode suksesvol toegepas kon word in daardie gedeelte van die riviersisteme oorwegend gekenmerk aan gras- en kruidspesies, is daar probleme ondervind met die toepassing van die metode in ruie oewerbos tipies kenmerkend van die makrokanaalbanke, eilande en voormalige eilande wat met die Savannebioom geassosieer word. Die feit dat daar lang afstande beweeg moet word deur die ruie oewerbos ten einde die kroondeursnees van groot bome te bepaal is tydrowend en onprakties. Daar word aanbeveel dat die metode aangepas word vir gebruik in floristiese opnames in die makrokanaal van riviersisteme.

Die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket, gebruik in hierdie studie, klassifiseer 'n datstel op grond van die aantal skeidings-eenhede, wat die aantal afwesighede van elke plantspesie tussen die eerste en die laaste relevè waar dit voorkom, behels (Westfall & De Wet 1988). Hoe laer die aantal skeidings-eenhede hoe hoër die effektiwiteit van die klassifikasie. Die relevè volgorde wat die rekenaarprogram tydens die klassifikasieproses daarstel, is op die floristiese verwantskappe van die relevès ten opsigte van mekaar gebaseer. Die relevè volgorde behoort dus nie verander te word tydens die verfyning van die tabel deur middel van Braun-Blanquet-prosedures nie (Westfall 1992; Van Staden 1991).

Die plantegroei-eenhede geïdentifiseer met behulp van die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket het oorwegend aanvaarbare tot goeie korrelasies met die oorspronklike grense van die gestratifiseerde eenhede en die onderskeie habitats getoon. In enkele gevalle het die programpakket egter groeperings van plantspesies geïdentifiseer wat geensins karteerbaar was of gekorreleer het met die gestratifiseerde eenhede of habitats nie. Na 'n deeglike ondersoek en evaluering van die betrokke plantspesies en hul verspreiding, is daar gevind dat hierdie plantegroeigroeperings oorwegend die gevolg was van 'n groot verskeidenheid van eenjarige- en pionierplante soos tipies kenmerkend van dele van die makrokanaal, veral die laerliggende alluviale landvorms.

Hierdie programpakket hanteer, soos die meeste ander klassifikasie-tegnieke, alle plantspesies as gelyk en daar word nie gewigte toegeken ten opsigte van die belang van sekere plantspesies bo dié van ander plantspesies nie. Dit is moontlik dat die diagnostiese plantspesies kenmerkend van 'n bepaalde habitat totaal oorskadu kan word deur die nie-

karakteriserende onkruide wat, ondanks die belangrike indikator rol wat hierdie plantspesies vervul, bloot die gevolge van lokale versteuring weerspieël.

Die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket sluit 'n kragtige klassifikasieprogram in. Die veronderstelling dat die fitososiologiese tabel verkry tydens die klassifikasieproses, beskou moet word as 'n finale tabel waarin die geklassifiseerde relevé volgorde nie verander mag word nie, is 'n ondeurdagte problematiese aanname. Dit is, soos in die geval van hierdie studie en 'n studie gedoen deur Myburgh (1993), noodsaaklik om die relevé volgorde te verander ten einde sinvol karteerbare en verklaarbare eenhede te verkry. Dit is noodsaaklik dat die gebruiker van hierdie programpakket, soos met die gebruik van enige ander klassifikasietegniek, 'n omvattende kennis en gevoel moet ontwikkel ten opsigte van die studiegebied waarin die gebruiker werksaam is, ten einde tekortkominge te identifiseer en te kompenseer daarvoor.

Die klimaatsbeskrywing toon 'n duidelike vog en temperatuurgradient vanaf die oorsprong van die Olifantsrivier in 'n stroom-af rigting na die Laeveld. Dit is reeds hierdie kombinasie en verhouding van bogenoemde twee faktore wat veroorsaak dat die makrokanaal van die riviersisteam verteenwoordig word deur twee biome naamlik die Grasveld- en Savannebiome. Die afwesigheid van 'n fanerofitiese dominansie in die Grasveldbloom, soos geassosieer met die Savannebloom, kan toegeskryf word aan minimum temperature te laag vir die effektiewe vestiging van fanerofiete met die uitsondering van *Acacia dealbata*. Hierdie uitheemse boomspesie domineer dele van die makrokanaalbanke van die riviersisteam in die Grasveldbloom, maar verdwyn in die oorgangsgebied tussen die Grasveld- en Savannebloom. Daar word voorgestel dat hierdie boomspesie juis afhanklik is van die laer temperature geassosieer met die Grasveldbloom.

Daar is 'n totaal van agt homogene plantegroieeenhede, geassosieer met die makrokanaal van die Olifantsrivier in die Grasveldbloom, by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000 geïdentifiseer. Die plantegroei bo-op die makrokanaalbanke kan oorwegend beskryf word as terrestriële grasveld. Vanweë die feit dat opnamepersele beide die plantspesies in die makrokanaal asook bo-op die banke ingesluit het, verteenwoordig die floristiek in werklikheid 'n kombinasie van terrestriële en oewerplantegroei. Die eenhede is egter te klein om as afsonderlike eenhede gekarteer te word.

Nege plantegroei-eenhede (plantgemeenskappe) is geïdentifiseer in die makrokanaal van die Olifantsrivier wat met die Savannebioom geassosieer is. Vier van hierdie plantgemeenskappe sluit variasie in wat nie korreleer met die onderliggende geologiese formasies nie of waarvan die geologiese formasies so beperk in omvang was dat dit nie sinvol gebruik kon word tydens die stratifisering van die riviersisteam by 'n skaal van 1:250 000 nie. Hierdie variante, wat oorwegend tot klein lokale areas beperk is, is nie gekarteer nie maar wel bespreek. Die variasie kan oorwegend aan twee faktore toegeskryf word naamlik lokale nie karteerbare variasie in habitat soos lokale klipperige areas en verskillende vorms en intensiteite van versteuring.

Die geïdentifiseerde homogene plantgemeenskappe toon duidelik voorkeure ten opsigte van bepaalde habitattipes. Verskeie van die plantspesies in die plantgemeenskappe toon verder spesifieke voorkeure ten opsigte van die afstand vanaf die rivierloop en die afstand weg van die aktiewe kanaal. Ondanks die feit dat mikrohabitats of alluviale landvorms nie karteerbaar is by 'n ruimtelike skaal van 1:250 000 nie en om hierdie rede nie afsonderlik gemonster is nie, kon hierdie inligting 'n belangrike bydrae gelewer het tot die interpretering van die verspreiding van bepaalde plantspesies.

Die effektiewe bestuur en instandhouding van riviersisteme behels nie alleenlik komplekse geïntegreerde bestuursprogramme nie, maar noodsaak dinamiese bestuurstelsels. Die feit dat hierdie longitudinale ekosisteme oor lang afstande strek, gewoonlik nie onder die beheer van 'n enkele owerheid of eienaar is nie en die toestand van die gebied wat gedreineer word weerspieël, dra by tot hierdie kompleksiteit.

Plantegroei speel 'n deurslaggewende rol by die bekamping van erosie. Gronderosie kan in twee kategorieë verdeel word naamlik natuurlike of geologiese erosie en mens geïnduseerde of versnelde erosie. Plantegroei dra by tot 'n vermindering in erosie op 'n verskeidenheid van maniere. Die belangrikste erosiebeherende komponente van 'n plantgemeenskap is die plantegroeidigtheid, plantbedekking, spesiesamestelling, kroonhoogte en meerjarigheidsstatus van 'n plantgemeenskap.

'n Studie wat die floristiek en struktuur van plantegroei behels, het 'n beperkte aantal moontlike relevante bestuursopsies. Kriteria wat gebruik kan word om 'n verandering in plantegroei aan te dui is :

- 'n afname of toename in die aantal plantspesies;
- 'n afname of toename in die plantegroiebedekking;
- 'n verandering in plantegroiestruktuur; en
- 'n area afname of toename.

Bogenoemde hou verband met die toename of afname van plantgetalle of plantegroiebedekking van ekologies voordelige plantspesies, maar ook onaanvaarbare spesies wat, in die geval van hierdie studie, in die makrokanaal vestig en die inheemse plantegroei verdring. Hierdie beredenering is gebruik as basis by die evaluering van enige bepaalde aktiviteit, hetsy natuurlike versteuring soos byvoorbeeld vloede, of versteuring veroorsaak deur 'n uiteenlopende verskeidenheid van menslike aktiviteite.

Die uitheemse plantspesies, verklaarde onkruidspesies en verklaarde indringerplantspesies, wat in die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem aangetref word, is geïdentifiseer en gekarteer. Die floristiese data wat ingewin is dui tendense aan en toon dat daar bepaalde habitatvoorkeure by hierdie plantspesies is. Die houtagtige uitheemse- en verklaarde indringerplantspesies word oorwegend met die areas in die makrokanaal, waar die houtagtige inheemse plantspesies aangetref word, naamlik die eilande, voormalige eilande en die makrokanaalbanke, geassosieer. Die kruidagtige, oorwegend verklaarde onkruidspesies, word meer algemeen op die laerliggende aktiewe kanaaldepositos en in die seisoenale kanale aangetref.

Verskeie probleemplante wat met die makrokanaal geassosieer word, is tans nie as verklaarde onkruid of verklaarde indringerplante gelys in die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne nie. Daar word aanbeveel dat hierdie Wet, na konsultering met alle belanghebbende partye en navorsingsektore, hersien word ten einde hierdie probleem aan te spreek.

Vloede is 'n natuurlike proses wat lei tot die totstandkoming van ontblote areas en speel 'n belangrike rol by die regenerering van oewerspesies. Oewerplantegroei besit die vermoë om oor 'n kort tydperk grootliks te herstel nadat hierdie plantegroei aan vloedtoestande blootgestel was. Hierdie studie bevestig die opportunistiese aard van sommige uitheemse plantspesies wat 'n merkbare toename in gemiddelde kroonbedekkings en konstanthede na

afloop van die vloede getoon het. Daar is aangedui dat aktiwiteite wat die stabiliserende rol van die oewerplantegroei nadelig beïnvloed bydra tot 'n verhoogde impak deur vloedwater. Die omvang van menslike invloede en aktiwiteite in die makrokanaal en opvanggebied beïnvloed die omvang en intensiteit van vloede.

Daar is 'n verskeidenheid van aktiwiteite in die opvanggebied van die Olifantsriviersisteem wat bydrae tot die degradering van die natuurlike plantegroei. In hierdie studie is daar egter pertinent gefokus op kommersiële- en selfonderhoudende landbou-aktiwiteite as impakbron op die plantegroei wat met die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem geassosieer word. Die moontlike invloede van die landbousektor is ge-evalueer en bespreek tesame met verdere beperkte verwysing na die invloede van die mynbou- en industriële sektore. Die primêre oorsake van makrokanaalbank-destabilisering, veroorsaak deur die kommersiële landbousektor, is oorbeweiding en besproeiings-aktiwiteite direk aangrensend die makrokanaal.

Selfonderhoudende landbou in die voormalige Lebowa word nie alleen in die opvanggebied van die Olifantsrivier beoefen nie, maar ook in die makrokanaal as sulks. Hierdie praktyke is totaal onaanvaarbaar, lei direk tot die destabilisering van die makrokanaalbanke en is 'n oortreding van die wet. Die huidige wetlike omgewing stel nie alleen owerhede in staat om aktiwiteite, wat lei tot die degradering van die natuurlike hulpbron, te beheer en reguleer nie, maar verplig owerhede om toe te sien dat sulke aktiwiteite binne die raamwerk van die wet plaasvind.

Die bestuursaanbevelings en riglyne verskaf in hierdie verslag fokus op die landbousektor en aktiwiteite wat potensieël negatief impakteer op die plantegroei van die makrokanaal van die Olifantsrivier. Dit is belangrik om te beseft dat die landboubedryf slegs 'n enkele komponent verteenwoordig en dat die regulering van aktiwiteite van die ander sektore soos onder andere die bosboubedryf en die mynbou- en industriële sektore verder bydrae tot die degradering van die Olifantsriviersisteem. Alle bedryfskomponente en aktiwiteite moet in 'n oorhoofse bestuursisteem geïnkorporeer en aangespreek word.

Bevindings en aanbevelings van hierdie projek is op kwantitatiewe data gebaseer. Die projek verskaf 'n wetenskaplik gefundeerde oorsig en basis van belangrike komponente wat in ag geneem moet word by enige verdere ontwikkelings aksies asook die bestuur van hierdie

riviersisteem. Die waterbehoefte en minimum stroomvloeï benodig deur die oewerplantegroei van enige riviersisteem ten einde die instandhouding en voortgesette stabiliseringsrol van hierdie plantegroei te verseker, is van kardinale belang. Data gegenereer deur hierdie projek word tans ge-evalueer en geïnkorporeer in navorsingsaksies spesifiek van stapel gestuur om hierdie waterbehoefte van die oewerspesies te kwantifiseer.

Verskeie probleme en probleemareas is tydens hierdie studie geïdentifiseer en regstellende aksies is voorgestel. Die implimentering van aanbevelings en die inagneming van voorstelle ten opsigte van die verbetering van die toestand van die plantegroei in die makrokanaal asook die plantegroeihulpbron in die opvanggebied, is van kardinale belang ten einde 'n daadwerklike verskil te maak aan die huidige onaanvaarbare situasie. Die ontledings ten opsigte van die verspreiding en omvang van ongewenste plante moet aan die werk vir water inisiatief beskikbaar gestel word onder wie se toesig die beheer en uitroei moet plaasvind.

Toekomstige navorsingsaksies moet onder andere fokus op die omvang en impak van aktiwiteite deur die mynbou-, bosbou- en industriële sektore. Hierdie studies se aanbevelings en bevindinge moet gebaseer wees op kwantitatiewe data met die gepaardgaande analises. Die sinergistiese en/of geakkumuleerde effek van die onderskeie sektore se aktiwiteite is nie bekend nie en kan potensieël katastrofiese gevolge inhou ten opsigte van riviersisteem degradering. Hierdie aspekte behoort nagevors te word.

OPSOMMING

DIE EKOLOGIE EN PLANTEGROEIBESTUUR VAN DIE OLIFANTRIVIERSISTEEM

deur

Willem Johannes Myburgh

Promotor : Prof. Dr. N. van Rooyen

Mede-promotor : Prof. Dr. G.J. Bredenkamp

Departement Plantkunde

Universiteit van Pretoria

vir die graad

PHILOSOPHIAE DOCTOR (PLANTKUNDE)

Die Olifantsrivier is die tweede grootste rivier in die voormalige Transvaal, nou bekend as die Noordelike Provinsie en Mpumalanga en is een van die mees besoedelde riviere in die streek. Die motivering van hierdie projek was onder andere om 'n breë oorsig te verkry van die huidige toestand van die makrokanaal en om impakte te identifiseer wat kan lei tot die verdere degradering van die makrokanaal en die riviersisteem as sulks.

Die primêre doelstellings van hierdie studie was die identifisering, beskrywing en kartering van die homogene plantegroei-eenhede, die identifisering van uitheemse- en indringerplante en die saamstel van bestuursaanbevelings en riglyne wat 'n bydrae sal lewer tot die effektiewe bestuur en instandhouding van die makrokanaal.

Hierdie projek het oor 'n periode van vier jaar gestrek. Floristiese- en habitatsdata is oor 'n tydperk van drie jaar by 'n totaal van 155 varieerbare strookpersele ingesamel. Dataverwerking is met behulp van die PHYTOTAB-PC rekenaarprogrampakket gedoen.

Die makrokanaal van die Olifantsrivier kan in twee breë groepe verdeel word na aanleiding van die plantegroestructuur met die makrokanaalbanke geassosieer naamlik die banke waar 'n houtagtige komponent afwesig of beperk is tot enkele dwergstruik (Grasveldbloom) en die banke wat gekenmerk word aan 'n ruie houtagtige komponent (Savannebloom).

'n Totaal van agt plantgemeenskappe is geïdentifiseer in die makrokanaal van die Olifantsrivier geassosieer met die Grasveldbloom. Die makrokanaal van hierdie gedeelte van die Olifantsrivier varieer van 6 meter breed met geen duidelike oewersone nie, behalwe vir enkele gras-, biesie- en pionierkruidspesies geassosieer met die waterrand, tot so breed as 32 meter met 'n duidelik gedefinieerde oewersone.

Daar is nege plantgemeenskappe in die makrokanaal van die Olifantsrivier geassosieer met die Savannebloom geïdentifiseer. Die makrokanaal varieer van 17 meter tot 210 meter breed. Die Olifantsrivier in die Laeveld is 'n goed ontwikkelde riviersisteem wat aan die teenwoordigheid van verskeie kanale, eilande en voormalige eilande, gedomineer deur houtagtige plantegroei, gekenmerk word.

Die negatiewe impak van plantspesies met die makrokanaal in die Nasionale Krugerwildtuin geassosieer is 'n ernstige bedreiging vir die biodiversiteit van hierdie areas. Die lys van verklaarde onkruid en indringers soos gestipuleer in die wet is onvolledig en behoort hersien te word na konsultering met die relevante rolspelers en organisasies.

Na die vloede in die Olifantsriviersisteem gedurende 1996 is daar besluit om heropnames by geselekteerde persele gedurende die 1996 en 1998 groeiseisoene te doen. Die onderskeie datastelle is ge-analiseer en vergelyk om die impak van vloede op die floristiese samestelling van die makrokanaal te kwantifiseer.

Daar is aangedui dat aktiwiteite wat die stabiliserende rol van die oewerplantegroei nadelig beïnvloed bydra tot 'n verhoogde impak deur vloedwater. Hierdie studie bevestig die opportunistiese aard van sommige uitheemse plantspesies wat 'n merkbare toename in gemiddelde kroonbedekking en konstantheid na afloop van die vloede getoon het.

Die belangrikste impakte in die makrokanaal en omliggende areas word deur die mynbou-, industriële- en landbousektore veroorsaak. Hierdie impakte is aan die hand van huidige

omgewingswetgewing ge-evalueer om vas te stel of enige van hierdie impakte 'n oortreding van die wet is. Die bevindinge en bestuursaanbevelings wat voortspruit uit hierdie projek verskaf 'n wetenskaplik gefundeerde basis vir die bestuur van die makrokanaal van die Olifantsriviersisteem.

SUMMARY

THE ECOLOGY AND VEGETATION MANAGEMENT OF THE OLIFANTS RIVER SYSTEM

by

Willem Johannes Myburgh

Promoter : Prof. Dr. N. van Rooyen

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

Department of Botany

University of Pretoria

for the degree

PHILOSOPHIAE DOCTOR (BOTANY)

The Olifants River is the second largest river in the former Transvaal (now the Northern Province and Mpumalanga) and is regarded as one of the most polluted rivers in the region. The initiation of this project was *inter alia* an attempt to obtain a holistic perspective of the current state of the macro channel and to identify the impacts that could lead to the further degradation of the macro channel and the river system itself.

The primary objectives of this study were to identify and describe the homogeneous vegetation units, to map these vegetation units, to identify exotic and invader plants and provide management recommendations and guidelines that will contribute to the effective management and maintenance of the macro channel.

This project was conducted over a period of four years. A total of 155 variable length transect sample plots were used to record floristic and habitat data over a period of three years. The data were processed using the PHYTOTAB-PC computer program package. The macro channel of the Olifants River can broadly be divided into two types according to the structure of the vegetation associated with the macro channel banks namely the banks where woody

cover is absent or restricted to a few dwarf shrubs (Grassland Biome) and the banks characterized by a dense woody component (Savanna Biome).

A total of eight plant communities were identified in the macro channel of the Olifant River associated with the Grassland Biome. The macro channel of this portion of the Olifants River varied from a mere 6 metres with no distinct riparian zone, with the exception of a few grass- sedge- and pioneer forb species directly bordering the water edge to 32 metres with a well defined riparian zone.

Nine plant communities were identified in the macro channel of the Olifants River associated with the Savanna Biome. The macro channel of the Olifants River varied from 17 metres up to 210 metres wide. The Olifants River in the Lowveld is a mature well developed river system characterized by various channels, islands and former islands dominated by woody species.

The negative impact of exotic plant species associated with the macro channel within the Kruger National Park poses a serious threat to the biodiversity of this area. The lists of declared weeds and invaders as stipulated in the law are incomplete and should be revised after consultation with the relevant role players and organizations.

Floods that occurred in the Olifants River during 1996 lead to the decision to resample sites that had been sampled during the 1995 season as well as during the 1998 season and to compare these sites to quantify the impact of the floods on the floristic composition of the macro channel.

This study indicates that activities that cause the destabilization of the riparian vegetation lead to an increase in the impact of floods. An increase in the average crown cover and constancy of certain exotic plant species after flooding had occurred, confirms the opportunistic nature of these species.

The most significant impacts recorded within the macro channel and the adjacent land are due to activities of the mining, industrial and agricultural sectors. These impacts were evaluated against current relevant environmental legislation to determine whether any of these

activities transgressed the law. The findings and management recommendations provide a sound scientific basis for the management of the macro channel of the Olifants River System.

BEDANKINGS

Graag wil ek die volgende persone en instansies bedank vir hulp en bystand wat hulle gelewer het gedurende hierdie studie :

- Prof. N. van Rooyen en prof. G.J. Bredenkamp vir hulle bekwame leiding, aanmoediging en positiewe kritiek.
- Die Waternavorsingskommissie (WNK) vir finansiering van hierdie navorsingsprojek asook vir toestemming om die resultate aan te wend vir verdere studie.
- Dr. G.R. Backeberg vir die professionele wyse waarop navrae en probleme onder sy aandag gebring, hanteer is.
- Lede van die loodskomitee aangewys deur die WNK vir insette gelewer – in die besonder vir Prof. C. Breen vir belangstelling, kommentaar en aanbevelings.
- Mnr'e H.J. Vermeulen, M.D. Panagos en P. Michau vir opoffering tydens hulpverlening gedurende die veldwerkfase van hierdie projek. Hierdie persone was soms vir lang tydperke aaneen in die veld weg van hul huise, vriende en familie.
- Mev. J. Schaap vir die natrek, voorbereiding en finalisering van die grafieka vir die projek.
- Mnr. J.M. van Staden van LNR-Enviro vir insette gelewer ten opsigte van omgewingsbestuursaspekte en die beskikbaarstelling van nuwe en gewysigde relevante Omgewingswetgewing en Wetsontwerpe.
- IGS-biblioteek vir die doeltreffende wyse waarop literatuur navrae en soektogte uitgevoer is.

- Dr. R.H. Westfall vir die nodige wysigings aangebring aan die programpakket gebruik vir die ontleding van die data asook die opgradering van rekenaarfasiliteite ten einde die verslag te kan saamstel.
- Mev. D. Argo van die Instituut vir Grond, Klimaat en Water vir die vriendelike wyse waarop sy klimaatsdata vanaf die Agromet-databasis verskaf het.
- Me J. Minisi van die Roodeplaat Herbarium vir die hantering en montering van die planteksemplare versamel as verwysingseksemplare gedurende hierdie studie.
- Departement van Waterwese en Bosbou vir die beskikbaarstelling van data ten opsigte van damkapasiteite in die Olifantsriviersisteem en vloedpieke gedurende en direk na afloop van die vloede gedurende 1996. Die beskikbaarstelling van die onderskeie volumes van die verslag “Water Resources Planning of the Olifants River Basin”
- Mnr. Dries Visser van Bohlweki Environmental Pty(Ltd.) vir die insette en aanbevelings ten opsigte van Omgewingswetgewings- en bestuursaspekte na verwys in die projek.
- Mnr. E. Dollar vir insette gelewer ten opsigte van die geomorfologie van die Olifantsriviersisteem.
- Die Landbounavorsingsraad vir finansiële steun en in die besonder Dr. A. Aucamp vir die nodige motivering en reëlings ten opsigte van ‘n studiebeurs.
- Ek wil ook my ouers en skoonouers bedank vir aanmoediging en belangstelling.
- Marietha, ek is baie dank verskuldig aan jou vir opoffering, geduld en enkel ouer wees, veral tydens die veldwerkfase van hierdie studie.
- Laastens wil ek my dank betuig teenoor my Hemelse Vader, sonder wie se beskermende hand en hulp hierdie studie nie ‘n sukses kon wees nie.

CURRICULUM VITAE

Willem Johannes Myburgh is op 28 Desember te Bloemfontein, Oranje Vrystaat gebore. Hy voltooi sy hoërskool opleiding in 1982 aan die Hoërskool Driehoek in Vanderbijlpark waarna hy sy Nasionale Diensplig in 1984 voltooi.

In 1985 registreer hy as student aan die Universiteit van Pretoria. Die B.Sc-graad met Plantkunde en Dierkunde as hoofvakke word aan die einde van 1987 aan hom toegeken. In 1988 aanvaar hy 'n betrekking as Landbounavorsingstegnikus by die Navorsingsinstituut vir Plantkunde en vanaf 1989 by die Navorsingsentrum vir Weiding. Hy is tans werksaam by die Landbounavorsingsraad-Veld en Weidingsinstituut. In 1989 registreer hy vir die B.Sc Hons-graad (deelyds) wat aan die einde van 1990 met lof behaal word.

Hy registreer in 1991 vir die graad M.Sc.-Plantkunde met spesialisering in plantekologie wat in 1993 met lof toegeken word. Verskeie kursusse in omgewingsbestuur word suksesvol voltooi gedurende 1997 en 1998 aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys. In 1997 registreer hy vir die graad P.hd.-Plantkunde (plantekologie) aan die Universiteit van Pretoria. Na 10 jaar diens is hy outeur en/of mede-outeur van 9 wetenskaplike en verskeie populêre artikels

LITERATUURVERWYSINGS

ACOCKS, J.P.H. 1976. Riverine vegetation of the semi-arid and arid regions of South Africa. *Journal of the South African Biological Society* 17:21-35.

ACOCKS, J.P.H. 1988. Veld types of Southern Africa. (3rd. ed.) *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* 57:1-146.

AGROMET DATABASIS 1995. LNR - Instituut vir Grond, Klimaat en Water, P/S X79, Pretoria, 0001.

ALLANSON, B.R. 1995. An introduction to the management of inland water ecosystems in South Africa. WNK verslag TT 72/95:60-74. Waternavorsingskommissie, Posbus 824, Pretoria, 0001.

ANONIEM 1988. Hulpbronidentifikasie en Benuttingskursus. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Hoëveldstreek, Potchefstroom.

ARTHINGTON, A.H. 1991. An evaluation of the Kruger National Park Rivers Research Programme. Report to Coordinating Committee for the Kruger National Park Rivers Research Programme. Nasionale Parkeraad, Skukuza.

BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. & RAUSCHERT, S. 1986. Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio* 67 (3): 145-197.

BARNARD, D. 1997. Notes on Environmental Law. Ongepubliseerde notas, Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O., Potchefstroom.

BEHR, C.M. & BREDENKAMP, G.J. 1988. A phytosociological classification of the Witwatersrand Botanical Garden. *South African Journal of Botany* 54:525-533.

BELL, D.T. 1974. Tree stratum composition and distribution in a streamside forest. *Am. Midl. Nat.* 92:35-46.

BELL, D.T. & DEL MORAL, R. 1977. Vegetation gradients in the stream-side forest of Hickory Creek, Will County, Illinois. *Bulletin of the Torrey Botanical club*. 104:127-135.

BEZUIDENHOUT, H. 1988. 'n Plantsosiologiese studie van die Mooirivieropvanggebied, Transvaal. M.Sc.-verhandeling, Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O., Potchefstroom.

BLOEM, K.J. 1988. 'n Plantsosiologiese studie van die Verlorenvaleinatuurreservaat, Transvaal. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

BOWMAN, D.M.J.S. & MCDONOUGH, L. 1991. Tree species distribution across a seasonally flooded elevation gradient in a Australian monsoon tropics. *Journal of Biogeography* 18:203-212.

BRADLEY, C.E. & SMITH D.G. 1986. Plains cottonwood recruitment and survival on a prairie meandering river floodplain, Milk river, southern Alberta and northern Montana. *Canadian Journal of Botany* 64:1433-1442.

BREDENKAMP, G.J. 1975. 'n Plantsosiologiese studie van die Suikerbosrand-natuurreservaat. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

BREDENKAMP, G.J. 1982. 'n Plantekologiese studie van die Manyeleti-wildtuin. D.Sc.-proefskrif, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

BREDENKAMP, G.J. & THERON G.K. 1980a. A synecological account of the Suikerbosrand Nature Reserve. 1. The phytosociology of the Witwatersrand geological system. *Bothalia* 12:513-529.

BREDENKAMP, G.J. & THERON G.K. 1980b. A synecological account of the Suikerbosrand Nature Reserve. 2. The phytosociology of the Ventersdorp geological system. *Bothalia* 13:199-216.

BREDENKAMP, G.J. & VAN ROOYEN, N. 1991. A survey of the riparian vegetation of the Sabie River in the Kruger National Park. Unpublished report to FRD. Ekotruster.

BREDENKAMP, G.J. & VAN ROOYEN, N. 1993. A survey of the vegetation of the Olifants River in the Kruger National Park. Unpublished report to FRD. Ekotrust.

BREYTENBACH, P.J.J. 1991. Die fitososiologie van die Villiers- Grootvlei-omgewing. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

CAIN, S.A. & CASTRO, G.M. DE O. 1959. Manual of vegetation analysis. Harper, New York.

CARBIENER, R. & SCHNITZIER, A. 1990. Evolution of major pattern models and processes of alluvial forest of the Rhine in the rift valley (France/Germany). *Vegetatio* 88:115-129.

CHUTTER, F.M. 1973. An ecological account of the past and the future of South African rivers. *Newsletter of the Limnological Society of South Africa*. 21:22-34.

CLARKE, J. 1991. Back to Earth – South Africa's environmental challenges. Nasionale Drukker, Kaapstad.

COETZEE, B.R. 1972. 'n Plantsosiologiese studie van die Jack Scott-Natuurreservaat. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

COETZEE, B.J. & WERGER, M.J.A. 1973. On hierarchical syndrome analysis and the Zurich-Montpellier table method. *Bothalia* 11:159-164.

COETZEE, P.J. 1993. Phytosociology of the Ba and Ib land types in the Pretoria-Witbank-Heidelberg area. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

DAUBENMIRE, R. 1968. Plant Communities. A textbook of plant synecology. New York : Harper & Row.

DAVIES, B.R., O'KEEFFE, J.H. & SNADDON, C.D. 1993. A synthesis of the ecological functioning, conservation and management of South African river ecosystems. WNK Verslag No TT62/93. Waternavorsingskommissie, Posbus 824, Pretoria, 0001.

DEALL, G.B. 1985. A plant-ecological study of the Eastern Transvaal escarpment in the Sabie area. M.Sc. - verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

DEPARTEMENT VAN MINERAAL EN ENERGIESAKE 1978a. 1:250 000 2528
Pretoria Geologiese kaart. Staatsdrukker, Pretoria.

DEPARTEMENT VAN MINERAAL EN ENERGIESAKE 1978b. 1:250 000 2428
Nylstroom Geologiese kaart. Staatsdrukker, Pretoria.

DEPARTEMENT VAN MINERAAL EN ENERGIESAKE 1986a. 1:250 000 2628 Oos
Rand Geologiese kaart. Staatsdrukker, Pretoria.

DEPARTEMENT VAN MINERAAL EN ENERGIESAKE 1986b. 1:250 000 2428
Pilgrim's Rest Geologiese kaart. Staatsdrukker, Pretoria.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE EN BOSBOU 1992. Water for managing the natural
environment. Voorlopige verslag. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X313,
Pretoria, 0001.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE 1986. Bestuur van die Waterhulpbronne van die
Republiek van Suid-Afrika. CTP Boekdrukkers, Kaapstad - namens die Staatsdrukker,
Pretoria.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE 1991a. Water resources planning of the
Olifantsriver River Basin - study of development potential and management of the water
resources. Vol 2. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X 313, Pretoria, 0001.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE 1991b. Water resources planning of the
Olifantsriver River Basin - study of development potential and management of the water
resources. Vol 1. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X 313, Pretoria, 0001.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE 1991c. Water resources planning of the
Olifantsriver River Basin - study of development potential and management of the water

resources. Annexure 4 Part 2:2. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X 313, Pretoria, 0001.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE 1991d. Water resources planning of the Olifantsriver River Basin - study of development potential and management of the water resources. Annexure 12:10. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X 313, Pretoria, 0001.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE 1991e. Water resources planning of the Olifantsriver River Basin - study of development potential and management of the water resources. Annexure 20:30-34. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X 313, Pretoria, 0001.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE 1991f. Water resources planning of the Olifantsriver River Basin - study of development potential and management of the water resources. Annexure 1:3-5. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X 313, Pretoria, 0001.

DEPARTEMENT VAN WATERWESE 1991g. Water resources planning of the Olifantsriver River Basin - study of development potential and management of the water resources. Annexure 2:51-52. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X 313, Pretoria, 0001.

EDWARDS, D. 1983. A broad-scale structural classification of vegetation for practical purposes. *Bothalia* 14:705-712.

ELLENBERG, H. 1963. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany.

ENPAT 1997. Environmental Potential Atlas, Departement van Omgewingsake en Toerisme, P/S X447, Pretoria, 0001.

ERASMUS, D.J., MEINHARDT, H.R. & CLOETE, M.M. 1995. Investigation into the alleged herbicide damage and environmental impact in the Limpopo Valley east of Messina. Finale Verslag. LNR - Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming, P/S X134, Pretoria, 0001.

FRIEDEL, M.H. & SHAW, K. 1987. Evaluation of methods for monitoring sparse patterned vegetation in arid rangelands I. Herbage. *Journal of Environmental Management* 25:297-308.

FRD, 1990. Characteristics and dynamics of the riparian zones of the Kruger National Park rivers : A research approach. NRF, Posbus 2600, Pretoria, 0001.

FURNESS, H.D. & BREEN, C.M. 1980. The vegetation of seasonally flooded areas of the Pongolo River Floodplain. *Bothalia* 13(1&2):217-231.

FRYE, R.J. & QUINN, J.A. 1979. Forest development in relation to topography and soils on a floodplain of the Raritan River, New Jersey. *Bulletin of the Torrey Botanical club*. 106(4):334-345.

GERTENBACH, W.P.D. 1987. 'n Ekologiese studie van die suidelikste Mopanieveld in die Nasionale Krugerwildtuin. D.Sc.-proefskrif, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

GODMAN, A. & PAYNE, E.M.F. 1979. Longman dictionary of scientific usage. : Longman publishers, London.

GOODALL, D.W. 1953. Objective methods for classification of vegetation. I. The use of positive interspecific correlation. *Australian Journal of Botany* 1:39-63.

GOSZ, J.R. 1991. Fundamental ecological characteristics of landscape boundaries in management and restoration of changeing environments (Ed. by M.J. Holland; P.G. Risser & R.J. Naiman) pp 8-29. Routledge, Chapman and Hall, Inc, U.S.A.

GRUNOW, J. O. 1965. Objective classification of plant communities -a synecological study in the sour-mixed bushveld of Transvaal. D.Sc. (Agric.)-proefskrif, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

GRUNOW, J.O. & LANCE, G.N. 1969. Classification of savanna by information analysis. *South African Journal of Science* 65:341-348.

HACK, J.T. & GOODLET, J.C. 1960. Geomorphology and forest ecology of a mountain region in the Central Appalachians. United States Geological Survey Professional Paper 347.

HANSON, H.C. 1962. Dictionary of ecology. New York: Philosophical Library.

HAWKES, H.A. 1975. River Zonation and Classification, in : Whitton, B.A. (Ed), River Ecology, Blackwell, London, 312-374.

HENDERSON, L. & MUSIL, K.J. 1987. Indringerplante van die Transvaal. Bulletin 412. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Staatsdrukker, Pretoria.

HENDERSON, M., FOURIE, D.M.C., WELLS, M.J. & HENDERSON, L. 1987. Verklaarde onkruide en uitheemse indringerplante in Suid-Afrika. Bulletin 413. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Staatsdrukker, Pretoria.

HERITAGE, G.L., VAN NIEKERK, A.W., MOON, B.P., BROADHURST, L.J., RODGERS, K.H., JAMES, C.S. 1997. The geomorphological response to changing flow regimes of the Sabie and Letaba River Systems. WNK Verslag No 376/1/97, . Waternavorsingskommissie, Posbus 824, Pretoria, 0001.

HILL, M.O. 1979b. TWINSPAN: A FORTRAN programme for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Department of Ecology and Systematics, Cornell University. Ithaca, New York.

HUPP, C.R. 1982. Stream-grade variation and riparian-forest ecology along Passage Creek, Virginia. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 109(4):488-488.

HUPP, C.R. 1983. Vegetation pattern on channel features in the Passage Creek gorge, Virginia. *Castanea* 48:62-72.

HUPP, C.R. & OSTERKAMP, W.R. 1985. Bottomland vegetation distribution along Passage Creek, Virginia, in relation to fluvial landforms. *Ecology*, 66(3): 670-681.

HUPP, C.R. 1986. Upstream variation in bottomland vegetation patterns, northwestern Virginia. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 113(4):421-430.

HUPP, C.R. 1988. Plant ecological aspects of flood geomorphology and paleo flood history. *Flood Geomorphology* (Ed. By V. Baker, R. Kochel & P. Patton) pp 335-356. John Wiley and Sons Ltd., New York, USA.

JOHNSON, W.C., BURGESS, R.L. & KEAMMERER, W.R. 1976. Forest overstory vegetation and environment on the Missouri River Floodplain in North Dakota. *Ecol. Monogr.* 46:59-84.

JONES, R.H., SHARITZ, R.R. & MCLEAD, K.W. 1989. Effects of flooding and root competition on growth of shaded bottomland hardwood seedlings. *American Midland Naturalist* 121:165-175.

KING, J.M., DAY, J.A., DAVIES, B.R. & HENSHALL-HOWARD, M.P. 1987. Particulate organic matter in a mountain stream in the south-western Cape, South Africa. *Hydrobiologia* 154:165-187.

KIRKBY, J., O'KEEFE, P. & TIMERLAKE, L. 1995. Sustainable development. Earthscan Publications, London.

KLEYNHANS, C.J. 1992. There was a river.... *Fauna & Flora* No 48:2-14. Transvaal Hoofdirektoraat van Natuur- en Omgewingsbewing, Pretoria.

KLEYNHANS, C.J. & HILL, L. 1998. A preliminary ecoregion classification system for South Africa. Ongepubliseerde verslag. Departement van Waterwese en Bosbou, P/S X313, Pretoria, 0001.

KOOIJ, M.S. 1990. A phytosociological survey of the vegetation of the north western Orange Free State. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

KOVALCHIK, B.L. & CHITWOOD, L.A. 1990. Use of geomorphology in the classification of riparian plant associations in mountainous landscapes of central Oregon, U.S.A. *Forest Ecology and Management*, 33/34:405-418.

KRUGER, J.A. 1971. 'n Ekologiese ondersoek van die plantegroei van die plaas Somerville 53 en omgewing (Dist. Ventersdorp), met besondere aandag aan die bodemkundige aspek. M.Sc. - verhandeling, Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O., Potchefstroom.

LANDTIPE-OPNAMEPERSONEEL 1988. Landtipes van die kaart 2426 Thabazimbi en 2428 Nylstroom. *Memoir van die Natuurlike Landbouhulpbronne van Suid-Afrika* No 10. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Staatsdrukker, Pretoria.

LANDTIPE-OPNAMEPERSONEEL 1985. Landtipes van die kaart 2628 Oos Rand en 2630 Mbabane. *Memoir van die Natuurlike Landbouhulpbronne van Suid-Afrika* No 5. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Staatsdrukker, Pretoria.

LANDTIPE-OPNAMEPERSONEEL 1987. Landtipes van die kaart 2526 Rustenburg en 2528 Pretoria. *Memoir van die Natuurlike Landbouhulpbronne van Suid-Afrika*. No 5. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Staatsdrukker, Pretoria.

LANDTIPE-OPNAMEPERSONEEL 1989. Landtipes van die kaart 2330 Tzaneen en 2430 Pilgrim's Rest. *Memoir van die Natuurlike Landbouhulpbronne van Suid-Afrika*. No 5. Departement van Landbou en Watervoorsiening, Staatsdrukker, Pretoria.

LANDTIPEREKES 1985a. Landtipekaart 2628 Oos Rand (1:250 000). Staatsdrukker, Pretoria.

LANDTIPEREKES 1985b. Landtipekaart 2528 Pretoria (1:250 000). Staatsdrukker, Pretoria.

LANDTIPEREKES 1986. Landtipekaart 2430 Pilgrim's Rest (1: 250 000). Staatsdrukker, Pretoria.

LANDTIPEREEKS 1987. Landtipekaart 2428 Nylstroom (1:250 000). Staatsdrukker, Pretoria.

LOUW, W.J. 1951. An ecological account of the vegetation of the Potchefstroom area. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa*. 24:1-150. Staatsdrukker, Pretoria.

LOW, A.B. & REBELO, T.G. 1996. Vegetation of South Africa, Lesotho and Swaziland. Departement van Omgewingsake en Toerisme, P/S X447, Pretoria, 0001.

LOXTON, R.F. 1966. A simplified soil survey procedure for farm planning. *Scientific Bulletin of the Department of Agricultural Technical Services* 383. Staatsdrukker, Pretoria.

MACAN, T.T. 1961. A review of running water studies. *Verh. Int. Verin. Theor. Angew. Limnol.* 14, 587-602.

MACDONOLD, R.J.; SCOTT, W.E., HATting, W.H.J., KEMPSTER, P.L., SARTORY, D.P., TOERIEN, D.F., VAN VLIET, H.R. & VILJOEN, H.C. 1984. Pollutants. In: Hart, R.C. & Allanson, B.R. (eds). Limnological criteria for management of water quality in the Southern Hemisphere. *South African National Scientific Programmes Report* No 93:64-85. WNNR, Pretoria.

MACVICAR, C.N., LOXTON, R.F., LAMBRECHTS, J.J.N., LE ROUX, J., DE VILLIERS, J.M., VERSTER, E., MERRYWEATHER, F.R., VAN ROOYEN, T.H. & VON M. HARMSE, H.J. 1977. Grondklassifikasie, 'n Binomiese sisteem vir Suid-Afrika. Departement Landboutegniesedienste, Pretoria.

McBRIDE, J.R. & STRAHAN, J. 1984. Fluvial processes and woodland succession along Dry Creek, Sanoma County, California. *California Riparian Systems* (Ed. by R. Warner & K. Hendrix) pp 110-119. University of California Press, Berkley, USA.

MENTIS, M.T. 1981. Evaluation of the wheel-point and step-point methods of veld condition assessment. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 16:89-94.

MENTIS ,M.T. 1982. A simulation of the grazing of sour grassveld. Phd.-proefskrif, Universiteit van Natal, Pietermaritzburg.

MENTIS, M.T. , COLLINSON, R.F.H. & WRIGHT, M.G. 1980. The precision of assessing components of the condition of Moist Tall Grassveld.. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 15:43-46.

MOON, B.P., VAN NIEKERK, A.W., HERITAGE, G.L., ROGERS, K.H. & JAMES, C.S. 1997. A geomorphological approach to ecological management of rivers in the Kruger National Park : a case study of the Sabie River. *Trans. Inst. Br. Geogr.*, N.S. 22:31-48.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & sons.

MYBURGH, R.M. 1998. Response of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) to three photosynthesis – inhibiting herbicides. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

MYBURGH, W.J., BREYTENBACH, P.J.J., THERON, G.K. & BREDENKAMP, G.J. 1992. Die fitososiologie van die Bankenveld in die Grootvlei-omgewing, Suid-Transvaal. *Bothalia* 22(2):245-254.

MYBURGH, W.J. 1993. Die fitososiologie van die suurgrasveld en ander plantegroei in die suid-transvaalse Hoëveld. M.Sc. -verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

MYBURGH, W.J. & VERMEULEN, H.J. 1995. Oewerplantegroei van die Olifantsrivier in Transvaal se funksie ondersoek. *S.A. Waterbulletin* Vol 21(5):18-20.

NAIMAN, R.J., DECAMPS, H., PASTOR, J. & JOHNSTON, A.C. 1988. The potential importance of boundaries to fluvial ecosystems. *Journal of the North American Benthological Society* 7:289-306.

NAIMAN, R.J. LONZARICH, D.G., BECCHIE, T.J. & RALPH, S.C. 1990. Stream classification and the assessment of conservation potential in : P.J. Boon., P. Calow. And G.E. Petss (Eds). River conservation and Management, Wiley, Chichester, 93-123.

NILLSON, C., EKBLAD, A., DYNESIUS, M., BACKE, S., GARDFJELL, M., CARLBERG, B., HELLQVIST, S., & JANSSON, R. 1994. A comparison of species richness and traits of riparian plants between a main river channel and its tributaries. *Journal of Ecology* 82:281-295.

NOBLE, R.E. & MURPHY, P.K. 1975. Short term effects of prolonged backwater floodinon understory vegetation. *Castanea*. 40:228-238.

NOBLE, R.G. & HEMENS, J. 1978. Inland water ecosystems in South Africa - a review of research needs. *South African National Scientific Programmes Report* No 34. WNNR, Pretoria.

NRCS 1995. Riparian forest buffer. Natural Resources Conservation Service – Conservation Practice Standard, Code 391. USA.

ODUM, E.P. 1971. Fundamentals of ecology. Saunders, Philadelphia.

O'KEEFFE, J.H.O. 1986a. The concervation of South African Rivers. *South African National Scientific Programmes Report* No 131. WNNR, Pretoria.

O'KEEFFE J.H.O. 1986b. Ecological research on South African rivers - a preliminary synthesis. *South African National Scientific Programmes Report* No 121. WNNR, Pretoria.

O'KEEFFE, J.H.O. 1989. Conserving Rivers in Southern Africa. *Biological Conservation* 49:255-274.

OLIFANTS RIVER FORUM 1995. Save water - or face wars. On Track October/November pp 60-61, Penta Publications, Sandton.

OMERNIK, J.M. 1987. Ecoregions of the conterminous United States. *Annals of the Association of American Geographers* 77:118-125.

OWEN, O.S. & CHIRAS, D.D. 1995. Natural resource conservation management for a sustainable future. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

PANAGOS, M.D. 1995. A comparative classification of the Sourish-Mixed Bushveld on the farm Roodeplaat (293 JR) using Quadrat and Point methods. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Natal, Pietermaritzburg.

ROBERTS, B.R. 1966. The ecology of Thaba Nchu. A statistical study of the vegetation/habitat relationships. D.Sc.(Agric)-proefskrif. Universiteit van Natal, Pietermaritzburg.

RODGERS, K.H. & VAN DER ZEL, D.W. 1989. Water quality requirements of riparian vegetation and floodplains. Ecological flow requirements for South African rivers (Ed. by A.A. Ferrar) pp 94-108. Pretoria, South Africa.

ROGERS, K.H. & BESTBIER, R. 1997. Development of a protocol for the definition of the desired state of riverine systems in South Africa. Departement van Omgewingsake en Toerisme, P/S X447, Pretoria, 0001.

ROOSEBOOM, A., WHYTE, I., GERTENBACH, W., WHITFIELD, T., ENGELBRECHT, J., THERON, C., ASHTON, P., DU TOIT, P., STRAUS, V., THERON, T. & PULLEN, R. 1987. Olifants River water requirements. Workshop on water requirements for ecological systems. Nasionale Parkeraad, Skukuza,.

ROWNTREE, K. 1991. An assessment of the of the potential impact of alien invasive vegetation on the geomorphology of river channels in South Africa. *South African Journal of Aquatic Sciences* 17:28-43.

ROWNTREE, K.M. & WADESON, R.A. 1998. A hierarchical geomorphological model for the classification of selected South African Rivers. Finale Verslag, Waternavorsingskommissie, Posbus 824, Pretoria, 0001.

RUTHERFORD, M.C. & WESTFALL, R.H. 1986. Biomes of Southern Africa - an objective categorization. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* 54:45-65. Staatsdrukker, Pretoria.

RUSSEL, I.A. 1987. River classification - Kruger National Park. Ongepubliseerde verslag. Nasionale Parkeraad, Skukuza.

SCHEEPERS, J.C. 1969. A preliminary assessment of association- analysis in the Kroonstad area. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 4:78-83.

SCHEEPERS, J.C. 1978. Vegetation of Westfalia on the North Eastern Transvaal Escarpment. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* 42:1-230. Staatsdrukker, Pretoria.

SCHULZE, B.R. 1965. Klimaat van Suid-Afrika : Algemene oorsig, WB 28. Staatsdrukker, Pretoria.

SCHULZE, B.R. 1984. Klimaat van Suid-Afrika : Deel 8. Algemene oorsig, WB 28. Staatsdrukker, Pretoria.

SCHULZE, R.E. & McGEE, O.S. 1978. Climatic indices and classification in relation to the biogeography of Southern Africa. In: Biogeography and ecology of Southern Africa, Werger, M.J.A. (red) pp 19-52. Dr. W. Junk Publishers, Den Haag.

SIGAFOOS, R.S. 1961. Vegetation in relation to flood frequency near Washington, D.C. United States Geological Survey Professional Paper. 424(c): 248-249.

SMIT, R.L. 1974. Ecology and field biology. New York : Harper & Row.

SNYMAN, H.A. & OPPERMAN, D.P.J. 1984. Afloopstudies vanaf natuurlike veld in verskillende suksessiestadia van die sentrale Oranje-Vrystaat. *Tydskrif van die Weidingsvereniging van Suid-Afrika* 1(4):11-15.

SNYMAN, H.A. & VAN RENSBURG, W.L.J. 1986. Effect of slope and plant cover on runoff, soil loss and water use efficiency of natural veld. *Journal of the Grassland Society of Southern Africa* 3(4):153-158.

STRAHLER, A.N. 1975. Physical geography. John Willey and Sons, Inc., New York

TAYLOR, H.C. 1969. A vegetation survey of the Cape of Good Hope Nature Reserve. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Kaapstad, Kaapstad.

THOMSON, M. 1996. A standard land-cover classification scheme for remote-sensing applications in South Africa. *South African Journal of Science* 92:34-42.

TIDMARSH, C.E.M. & HAVENGA, C.M. 1955. The wheel-point method of survey and measurement of semi-open grasslands and Karoo vegetation in South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* 29.

TOWNSEND, C.R. 1989. The patch dynamics concept of stream community ecology. *Journal of the North American Benthological Society*. 8: 36-50.

TURNER, B.J. 1989. A phytosociological study of the south-eastern Transvaal Highveld grasslands. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

VAN COLLER, A.L. 1992. Riparian vegetation of the Sabie River: relating spatial distribution patterns to the physical environment. M.Sc. -verhandeling, Universiteit van die Witwatersrand, Johannesburg.

VAN VUUREN, D.R.J. 1961. 'n Ekologiese studie van die plantegroei van 'n noordelike en suidelike kloof van die Magaliesberge. M.Sc. -verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:130-137.

VAN ROOYEN, N. 1978. 'n Ekologiese studie van die plantgemeenskappe van die Punda-Milia-Pafuri-Wambiyagebied in die Nasionale Krugerwildtuin. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

VAN STADEN, J.M. 1991. Die fitososiologie van die Steenbokpan omgewing in die noordwes-Transvaal. M.Sc. -verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

VAN WYK, B. & MALAN, S. 1988. Veldgids tot die veldblomme van die Witwatersrand- & Pretoria-gebied. p 344. Struik Uitgewers, Kaapstad.

VAN WYK, P. 1988a. Veldgids tot die bome van die Nasionale Kruger Wildtuin. Struik Uitgewers, Kaapstad.

VAN WYK, S. 1983. 'n Plantekologiese studie van die Abe Bailey- natuurreservaat. M.Sc.-verhandeling, Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O., Potchefstroom.

VENTER, F.J. 1991. Fisiese kenmerke van bereike van die standhoudende riviere in die Nasionale Krugerwildtuin. Departement van Navorsing en Kommunikasie, Nasionale Parkeraad, Skukuza,.

WADESON, R. & ROWNTREE, K. 1995. A hierarchical geomorphological model for classification of South African river systems, in : M.C. Uys (Ed) Classification of rivers and environmental health indicators, Water Research Commission Report No:TT63/94.

WALTER, H. 1963. Climatic diagrams as a means to comprehend the various climatic types for ecological and agricultural purposes. In: The water relations of plants, (red) Rutler, A.J. & Whitehead, F.H. Blackwells, Oxford.

WARD, J.V. & STANFORD, J.A. 1987. The ecology of regulated streams: past accomplishments and directions for future research. Regulated Streams. Advances in Ecology (eds. J.F. Craig & J.B. Kemper), pp 391-409, Plenum Press, New York.

WARE, G.H. & PENFOUND, W.T. 1949. The vegetation of the lower levels of the floodplain of the South Canadian River in Central Oklahoma. *Ecology*. 30:478-484.

WASSON, J.G.1989. Elements pour une typologie fonctionnelle des eaux courantes :1. Reve Critique de guoles approches existantes, *Bulletin d' Ecologie*, 20:109-127.

WATTS, D. 1971. Principles of Biogeography. McGraw-Hill, London.

WEERBURO 1990. Klimaat van Suid Afrika. Klimaatstatistieke 1961-1990. WB 42. Staatsdrukker, Pretoria.

WERGER, M.J.A. 1974. On concepts and techniques applied in the Zurich-Montpellier method of vegetation survey. *Bothalia* 11:309-323.

WESTFALL, R.H. 1981. The plant ecology of the farm Groothoek, Thabazimbi district. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

WESTFALL, R.H. 1990. Phytotab-PC:A program package for vegetation classification and mapping. LNR – Veld en Weidingsinstituut, P/S X05, Lynn East, 0039.

WESTFALL, R.H. 1992. Objectivity in stratification, sampling and classification of vegetation. Phd.-proefskrif, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

WESTFALL, R.H., THERON, G.K. & VAN ROOYEN, N. 1997. Objective classification and analysis of vegetation data. *Plant Ecology* 132:137-154.

WESTFALL, R.H. & PANAGOS, M.D. 1988. The Plant Number Scale- an improved method of cover estimation using variable belt transects. *Bothalia* 18,2: 289-291.

WESTFALL, R.H. & DE WET, B.C. 1988. New programs for preliminary sequencing of relevés and species in phytosociological data sets. *Bothalia* 18: 122-123.

WHARTON, C.H., KITCHENS, W.M., PENDELTON, E.C. & SIPE, T.W. 1982. The ecology of bottomland wood swamps of the Southeast : a community profile. FWS/OBS-81-37 United States Fish and Wildlife Services, Washington, D.C., USA.

WHITE, P.S. 1979. Pattern, process and natural disturbance in vegetation. *The Botanical Review*. 45(3):230-299.

WISSMAR, R.C. & SWANSON, F.J. 1990. Landscape disturbances and lotic ecotones. *Ecology and Management of aquatic-terrestrial ecotones*. (Ed. By R. Naiman & H. DéCamps), pp 65-89. The Partherson Publishing Group Inc., New York, USA.



DIE EKOLOGIE EN PLANTEGROEIBESTUUR VAN DIE OLIFANTSRIVIERSTEEEM

deur

Willem Johannes Myburgh

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

PHILOSOPHIAE DOCTOR (PLANTKUNDE)

In die Fakulteit Biologiese en Landbou Wetenskappe
Departement Plantkunde
Universiteit van Pretoria
Pretoria

Promotor : Prof. Dr. N. van Rooyen
Mede-promotor : Prof. Dr. G.J. Bredenkamp

NOVEMBER 2000

VOLUME 2

BYLAE 1

LYS VAN PLANTSPESES AANGETEKEN IN BEIDE DIE GRASVELD- EN SAVANNEBIOOM-GEDEELTES VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM

Die floristiese lys verteenwoordig die plantspesies aangeteken tydens hierdie studie in beide die Grasveld- en Savannebioom-gedeeltes van die Olifantsriviersisteem. Daar is 'n totaal van 527 verskillende plantspesies aangeteken. Data is slegs ingewin tydens die groeiseisoene van die onderskeie jare van floristiese opnames. Dit bring mee dat sekere plantspesies nie vrugte, blomme en/of sade gehad het tydens die opnametydperk nie. Verskeie van hierdie plantspesies is slegs tot genus geïdentifiseer.

Die nomenklatuur is volgens ARNOLD, T.H. & DE WET, B.C. 1993. Plants of southern Africa: Names and distribution. Memoirs van die Botaniese Opname van Suid-Afrika. 62: 1-825. Die planteksemplare is deur die personeel van die Nasionale Botaniese Instituut, Pretoria geïdentifiseer en benaam. Die eksemplare is by die Landbounavorsingsraad-Veld en Weidingsinstituut Herbarium (ROO) ter insae.

Plantspesiename word gevolg deur 'n versamelnommer, die plantfamilie en die konstandheid in terme van die aantal relevès waarin die betrokke plantspesie aangeteken is. Uitheemse plantspesies word met 'n asterisk (*) aangedui.

Spesielys

Abutilon angulatum (Guill. & Perr.) Mast. var. *angulatum* [00001487], Malvaceae, (11)

Abutilon ramosum (Cav.) Guill. & Perr. [00001446], Malvaceae, (20)

Abutilon rehmannii Baker f. [00001291], Malvaceae, (1)

Acacia ataxacantha DC. [00000928], Fabaceae, (44)

Acacia burkei Benth. [00001313], Fabaceae, (3)

Acacia caffra (Thunb.) Willd. [00000893], Fabaceae, (5)

Acacia dealbata Link* [00000894], Fabaceae, (15)

Acacia erioloba E.Mey. [00000895], Fabaceae, (7)

Acacia erubescens Welw. ex Oliv. [00001505], Fabaceae, (2)

Acacia galpinii Burt Davy [00000896], Fabaceae, (18)

- Acacia karroo* Hayne [00000897], Fabaceae, (48)
- Acacia mellifera* (Vahl) Benth. [00001308], Fabaceae, (5)
- Acacia nigrescens* Oliv. [00001151], Fabaceae, (29)
- Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Delile subsp. *kraussiana* (Benth.) Brenan [00001528],
Fabaceae, (4)
- Acacia robusta* Burch. subsp. *clavigera* (E.Mey.) Brenan [00000939], Fabaceae, (39)
- Acacia sieberiana* DC. var. *woodii* (Burt Davy) Keay & Brenan [00001190], Fabaceae, (7)
- Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *heteracantha* (Burch.) Brenan [00000964], Fabaceae,
(23)
- Acalypha caperonioides* Baill. [00000992], Euphorbiaceae, (3)
- Acalypha glabrata* Thunb. var. *glabrata* [00001377], Euphorbiaceae, (4)
- Acalypha indica* L. [00001316], Euphorbiaceae, (32)
- Achyranthes aspera* L. var. *aspera** [00001086], Amaranthaceae, (67)
- Achyranthes aspera* L. var. *sicula* L.* [00001203], Amaranthaceae, (8)
- Acrachne racemosa* (Roem. & Schult.) Ohwi [00001393], Poaceae, (7)
- Agrimonia bracteata* E.Mey. ex C.A.Mey. [00001041], Rosaceae, (1)
- Agrostis lachnantha* Nees var. *lachnantha* [00001017], Poaceae, (13)
- Albizia anthelmintica* (A.Rich.) Brongn. [00001350], Fabaceae, (1)
- Albizia versicolor* Welw. ex Oliv. [00001434], Fabaceae, (1)
- Alloteropsis semialata* (R.Br.) Hitchc. [00000991], Poaceae, (2)
- Aloe globuligemma* Pole-Evans [00001399], Asphodelaceae, (1)
- Alternanthera pungens* Humb. [00001329], Amaranthaceae, (33)
- Alternanthera sessilis* (L.) DC.* [00001247], Amaranthaceae, (4)
- Amaranthus viridus* [00001522], (15)
- Ambrosia artemisiifolia* L.* [00001271], Asteraceae, (1)
- Ancylobotrys capensis* (Oliv.) Pichon [00000933], Apocynaceae, (1)
- Andropogon appendiculatus* Nees [00000911], Poaceae, (20)
- Andropogon eucomus* Nees [00001220], Poaceae, (1)
- Anthospermum rigidum* Eckl. & Zeyh. subsp. *pumilum* (Sond.) Puff [00000982], Rubiaceae,
(2)
- Antidesma venosum* E.Mey. ex Tul. [00001435], Euphorbiaceae, (1)
- Apodytes dimidiata* E.Mey. ex Arn. subsp. *dimidiata* [00001124], Icacinaceae, (1)
- Argemone mexicana* L.* [00001337], Papaveraceae, (34)
- Argyrolobium pseudotuberosum* T.J.Edwards [00001026], Fabaceae, (8)

- Aristida adscensionis* L. [00000951], Poaceae, (8)
- Aristida bipartita* (Nees) Trin. & Rupr. [00000970], Poaceae, (4)
- Aristida canescens* Henrard subsp. *canescens* [00001519], Poaceae, (23)
- Aristida congesta* Roem. & Schult. subsp. *barbicollis* (Trin. & Rupr.) De Winter [00001008], Poaceae, (7)
- Aristida diffusa* Trin. [00001535], Poaceae, (1)
- Aristida junciformis* Trin. & Rupr. subsp. *galpinii* (Stapf) De Winter [00001192], Poaceae, (1)
- Aristida canescens* Henrard subsp. *canescens* [00001048], Poaceae, (2)
- Aristida transvaalensis* Henrard [00000993], Poaceae, (16)
- Artemisia afra* Jacq. ex Willd. [00000994], Asteraceae, (2)
- Aster squamatus* (Spreng.) Hieron.* [00001043], Asteraceae, (1)
- Balanites maughamii* Sprague [00001425], Balanitaceae, (2)
- Barleria obtusa* Nees [00001133], Acanthaceae, (1)
- Bauhinia galpinii* N.E.Br. [00001154], Fabaceae, (2)
- Berchemia discolor* (Klotzsch) Hemsl. [00001402], Rhamnaceae, (8)
- Berchemia zeyheri* (Sond.) Grubov [00001135], Rhamnaceae, (7)
- Berkheya bipinnatifida* (Harv.) Roessler subsp. *bipinnatifida* [00000859], Asteraceae, (16)
- Berkheya radula* (Harv.) De Wild. [00000860], Asteraceae, (22)
- Bidens bipinnata* L.* [00001529], Asteraceae, (18)
- Bidens formosa* (Bonato) Sch.Bip.* [00000989], Asteraceae, (5)
- Bidens pilosa* L.* [00001077], Asteraceae, (16)
- Boscia albitrunca* (Burch.) Gilg & Gilg-Ben. var. *albitrunca* [00001311], Capparaceae, (2)
- Bothriochloa bladhii* (Retz.) S.T.Blake [00000942], Poaceae, (21)
- Bothriochloa insculpta* (A.Rich.) A.Camus [00001534], Poaceae, (13)
- Brachiaria brizantha* (A.Rich.) Stapf [00000923], Poaceae, (22)
- Brachiaria deflexa* (Schumach.) C.E.Hubb. ex Robyns [00001304], Poaceae, (41)
- Brachiaria eruciformis* (Sm.) Griseb. [00000971], Poaceae, (6)
- Brachiaria nigropedata* (Ficalho & Hiern) Stapf [00001514], Poaceae, (3)
- Brachiaria serrata* (Thunb.) Stapf [00000830], Poaceae, (2)
- Brachylaena rotundata* S.Moore [00001144], Asteraceae, (1)
- Breonadia salicina* (Vahl) Hepper & J.R.I.Wood [00001408], Rubiaceae, (16)
- Bridelia cathartica* subsp. *melanthesoides* [00001443], Euphorbiaceae, (19)
- Bridelia mollis* Hutch. [00001160], Euphorbiaceae, (1)

- Bromus catharticus* Vahl* [00001003], Poaceae, (4)
- Buxus macowanii* Oliv. [00001108], Buxaceae, (2)
- Canthium gilfillanii* (N.E.Br.) O.B.Mill. [00001098], Rubiaceae, (2)
- Capparis tomentosa* Lam. [00001388], Capparaceae, (5)
- Cardiospermum grandiflorum* Sw. var. *hirsutum* (Willd.) Radlk. [00001331], Sapindaceae,
(1)
- Carissa bispinosa* (L.) Desf. ex Brenan subsp. *zambesiensis* Kupicha [00000946],
Apocynaceae, (13)
- Carissa edulis* Vahl [00001410], Apocynaceae, (2)
- Cassia abbreviata* Oliv. subsp. *beareana* (Holmes) Brenan [00001507], Fabaceae, (4)
- Celtis africana* Burm.f. [00000898], Ulmaceae, (13)
- Cenchrus ciliaris* L. [00001392], Poaceae, (24)
- Centella* sp. [00001063], (22)
- Ceratotheca triloba* (Bernh.) Hook.f. [00001148], Pedaliaceae, (6)
- Chaetachme aristata* Planch. [00000943], Ulmaceae, (5)
- Chamaecrista comosa* E.Mey. var. *capricornia* (Steyaert) Lock [00000862], Fabaceae, (4)
- Chamaecrista mimosoides* (L.) Greene [00001164], Fabaceae, (11)
- Chenopodium album* L.* [00001080], Chenopodiaceae, (20)
- Chenopodium ambrosioides* L.* [00001042], Chenopodiaceae, (7)
- Chenopodium olukondae* (Murr) Murr [00001274], Chenopodiaceae, (52)
- Chloris pycnothrix* Trin. [00001496], Poaceae, (5)
- Chloris virgata* Sw. [00001515], Poaceae, (7)
- Cineraria lyrata* DC. [00001050], Asteraceae, (1)
- Cirsium vulgare* (Savi) Ten.* [00000984], Asteraceae, (10)
- Cissampelos mucronata* A.Rich. [00001184], Menispermaceae, (36)
- Cissus rotundifolia* (Forssk.) Vahl [00001450], Vitaceae, (9)
- Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai [00001348], Cucurbitaceae, (11)
- Clematis oweniae* Harv. [00001335], Ranunculaceae, (1)
- Cleome angustifolia* Forssk. subsp. *petersiana* (Klotzsch ex Sond.) Kers [00001296],
Capparaceae, (4)
- Cleome hirta* (Klotzsch) Oliv. [00000955], Capparaceae, (3)
- Cleome maculata* (Sond.) Szyszyl. [00001536], Capparaceae, (3)
- Cleome monophylla* L. [00001170], Capparaceae, (2)
- Cleome rubella* Burch. [00001307], Capparaceae, (11)

- Clerodendrum glabrum* E.Mey. var. *glabrum* [00000947], Verbenaceae, (4)
- Clerodendrum* sp. [00001229], (1)
- Clutia natalensis* Bernh. ex C.Krauss [00000919], Euphorbiaceae, (15)
- Coccinia rehmannii* Cogn. [00001257], Cucurbitaceae, (4)
- Coccinia sessilifolia* (Sond.) Cogn. [00001440], Cucurbitaceae, (11)
- Cocculus hirsutus* (L.) Diels* [00001439], Menispermaceae, (1)
- Colophospermum mopane* (J.Kirk ex Benth.) J.Kirk ex J.L.onard [00001539], Fabaceae,
(2)
- Combretum erythrophyllum* (Burch.) Sond. [00000899], Combretaceae (63)
- Combretum apiculatum* Sond. subsp. *apiculatum* [00001500], Combretaceae, (13)
- Combretum imberbe* Wawra [00001524], Combretaceae, (28)
- Combretum* cf. *mossambicense* [00001468], (18)
- Combretum hereroense* Schinz [00001189], Combretaceae, (22)
- Combretum molle* R.Br. ex G.Don [00001104], Combretaceae, (2)
- Commelina africana* L. var. *krebsiana* (Kunth) C.B.Clark [00000864], Commelinaceae,
(15)
- Commelina africana* L. var. *lancispatha* C.B.Clark [00001030], Commelinaceae, (23)
- Commelina erecta* L. [00000865], Commelinaceae, (80)
- Commicarpus pilosus* (Heimerl) Meikle [00001381], Nyctaginaceae, (2)
- Commicarpus plumbagineus* var. *plumbagineus* (Cav.) Stanley [00001359], Nyctaginaceae,
(28)
- Commiphora africana* var. *africana* (A. Rich.) Engl. [00001391], Burseraceae, (1)
- Commiphora glandulosa* Schinz [00001370], Burseraceae, (5)
- Convolvulus sagittatus* Thunb. subsp. *grandiflorus* (Hallier f.) A.Meeuse [00001023],
Convolvulaceae, (5)
- Conyza albida* Spreng.* [00001059], Asteraceae, (47)
- Conyza bonariensis* (L.) Cronquist* [00001527], Asteraceae, (36)
- Conyza canadensis* (L.) Cronquist* [00001533], Asteraceae, (1)
- Conyza podocephala* DC. [00000866], Asteraceae, (16)
- Conyza scabrada* DC. [00001095], Asteraceae, (22)
- Cordia* cf. *monoica* [00001419], (17)
- Cotula anthemoides* L. [00001060], Asteraceae, (2)
- Crabbea acaulis* N.E.Br. [00000867], Acanthaceae, (3)
- Crabbea hirsuta* Harv. [00000998], Acanthaceae, (2)

- Crinum bulbispermum* (Burm.f.) Milne-Redh. & Schweick. [00001089], Amaryllidaceae,
(19)
- Crotalaria damarensis* Engl. [00001235], Fabaceae, (1)
- Croton gratissimus* Burch. var. *gratissimus* [00001109], Euphorbiaceae, (7)
- Croton megalobotrys* Müll.Arg. [00001292], Euphorbiaceae, (51)
- Croton menyhartii* Pax [00001384], Euphorbiaceae, (1)
- Cucumis zeyheri* Sond. [00001074], Cucurbitaceae, (4)
- Cussonia paniculata* Eckl. & Zeyh. subsp. *paniculata* [00000900], Araliaceae, (3)
- Cymbopogon excavatus* (Hochst.) Stapf ex Burt Davy [00001193], Poaceae, (2)
- Cymbopogon plurinodis* (Stapf) Stapf ex Burt Davy [00000831], Poaceae, (9)
- Cynodon dactylon* (L.) Pers. [00000832], Poaceae, (119)
- Cynoglossum lanceolatum* Forssk. [00001066], Boraginaceae, (1)
- Cyperus albostriatus* Schrad. [00001099], Cyperaceae, (1)
- Cyperus articulatus* L. [00001511], Cyperaceae, (1)
- Cyperus distans* L.f. [00001197], Cyperaceae, (4)
- Cyperus esculentus* L. [00000966], Cyperaceae, (1)
- Cyperus fastigiatus* Rottb. [00001011], Cyperaceae, (22)
- Cyperus latifolius* Poir. [00001053], Cyperaceae, (18)
- Cyperus longus* L. var. *temuiflorus* (Rottb.) Boeck. [00000985], Cyperaceae, (35)
- Cyperus marginatus* Thunb. [00001039], Cyperaceae, (28)
- Cyperus obtusiflorus* Vahl var. *flavissimus* (Schrad.) Boeck. [00001531], Cyperaceae, (2)
- Cyperus rotundus* L. subsp. *rotundus* [00001365], Cyperaceae, (35)
- Cyperus sexangularis* Nees [00001177], Cyperaceae, (20)
- Cyphostemma* sp. [00001116], (3)
- Cyphostemma sulcatum* (C.A.Sm.) J.J.M.van der Merwe [00001389], Vitaceae, (2)
- Dactyloctenium giganteum* Fisher & Schweick. [00000953], Poaceae, (20)
- Dalbergia armata* E.Mey. [00001461], Fabaceae, (3)
- Datura ferox* L. *[00001127], Solanaceae, (43)
- Deverra denudata* (Viv.) Pfisterer & Podlech subsp. *aphylla* (Cham. & Schltldl.) Pfisterer &
Podlech [00001081], Apiaceae, (3)
- Diandrochloa namaquensis* (Nees) De Winter [00001106], Poaceae, (4)
- Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. subsp. *africana* Brenan & Brummitt [00000890],
Fabaceae, (60)
- Dicliptera clinopodia* Nees [00001034], Acanthaceae, (18)

- Digitaria debilis* (Desf.) Willd. [00001168], Poaceae, (3)
- Digitaria eriantha* Steud. [00000833], Poaceae, (68)
- Digitaria velutina* (Forssk.) P.Beauv. [00001321], Poaceae, (10)
- Diheteropogon amplexans* (Nees) Clayton [00000835], Poaceae, (4)
- Dinebra retroflexa* (Vahl) Panz. var. *condensata* S.M.Phillips [00001380], Poaceae, (2)
- Diospyros lycioides* Desf. subsp. *sericea* (Bernh.) De Winter [00000891], Ebenaceae, (71)
- Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A.DC. [00001355], Ebenaceae, (40)
- Diospyros lycioides* Desf. subsp. *guerkei* (Kuntze) De Winter [00001142], Ebenaceae, (1)
- Diospyros whyteana* (Hiern) F.White [00001105], Ebenaceae, (2)
- Dombeya autumnalis* I.Verd. [00001395], Sterculiaceae, (3)
- Dombeya rotundifolia* (Hochst.) Planch. var. *rotundifolia* [00000901], Sterculiaceae, (10)
- Duvernoia aconitiflora* A.Meeuse [00001415], Acanthaceae, (1)
- Echinochloa colona* (L.) Link [00001253], Poaceae, (29)
- Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. [00001020], Poaceae, (7)
- Echinochloa jubata* Stapf [00001057], Poaceae, (3)
- Ehretia amoena* Klotzsch [00001258], Boraginaceae, (6)
- Ehretia rigida* (Thunb.) Druce [00000902], Boraginaceae, (4)
- Ekebergia capensis* Sparrm. [00001421], Meliaceae, (1)
- Elephantorrhiza burkei* Benth. [00001103], Fabaceae, (7)
- Eleusine coracana* (L.) Gaertn. subsp. *africana* (Kenn.-O'Byrne) Hilu & de Wet [00001075],
Poaceae, (4)
- Elionurus muticus* (Spreng.) Kunth [00000836], Poaceae, (6)
- Englerophytum magalismontanum* (Sond.) T.D.Penn. [00000889], Sapotaceae, (5)
- Enneapogon cenchroides* (Roem. & Schult.) C.E.Hubb. [00000954], Poaceae, (30)
- Enteropogon macrostachyus* (A.Rich.) Benth. [00001379], Poaceae, (2)
- Equisetum ramosissimum* Desf. [00001181], Hydrocharitaceae, (11)
- Eragrostis aspera* (Jacq.) Nees [00001437], Poaceae, (7)
- Eragrostis biflora* Hack. ex Schinz [00001318], Poaceae, (1)
- Eragrostis capensis* (Thunb.) Trin. [00000837], Poaceae, (10)
- Eragrostis curvula* (Schrud.) Nees [00000839], Poaceae, (53)
- Eragrostis gummiflua* Nees [00000838], Poaceae, (14)
- Eragrostis heteromera* Stapf [00001214], Poaceae, (3)
- Eragrostis inamoena* K.Schum. [00000940], Poaceae, (9)
- Eragrostis lappula* Nees [00001051], Poaceae, (1)

- Eragrostis lehmanniana* Nees var. *chaunantha* (Pilg.) De Winter [00001333], Poaceae, (6)
- Eragrostis nindensis* Ficalho & Hiern [00001341], Poaceae, (2)
- Eragrostis plana* Nees [00000840], Poaceae, (28)
- Eragrostis planiculmis* Nees [00000918], Poaceae, (21)
- Eragrostis pseudosclerantha* Chiov. [00001306], Poaceae, (44)
- Eragrostis racemosa* (Thunb.) Steud. [00001004], Poaceae, (1)
- Eragrostis rigidior* Pilg. [00001530], Poaceae, (4)
- Eragrostis superba* Peyr. [00001150], Poaceae, (12)
- Eriochloa meyeriana* (Nees) Pilg. subsp. *grandiglumis* (Stent & J.M.Ratray) Gibbs-Russ. [00001466], Poaceae, (15)
- Eriosema psoraleoides* (Lam.) G.Don [00001182], Fabaceae, (7)
- Eriosema cordatum* E.Mey. x *E. salignum* E.Mey. [00001047], Fabaceae, (1)
- Ethulia conyzoides* L.f. subsp. *conyzoides* [00001165], Asteraceae, (1)
- Euclea crispa* (Thunb.) Guerke subsp. *crispa* [00000936], Ebenaceae, (19)
- Euclea divinorum* Hiern [00001447], Ebenaceae, (13)
- Euphorbia heterophylla* L.* [00001233], Euphorbiaceae, (7)
- Euphorbia ingens* E.Mey. ex Boiss. [00000903], Euphorbiaceae, (2)
- Euphorbia confinalis* R.A.Dyer subsp. *confinalis* [00001324], Euphorbiaceae, (1)
- Euphorbia horrida* Boiss. var. *striata* A.C.White [00000967], Euphorbiaceae, (12)
- Euphorbia tirucalli* L. [00001390], Euphorbiaceae, (2)
- Faidherbia albida* (Delile) A.Chev. [00001289], Fabaceae, (25)
- Falckia oblonga* Bernh. Ex Krauss [00000976], Convolvulaceae, (3)
- Ficus abutilifolia* (Miq.) Miq. [00001442], Moraceae, (4)
- Ficus capreifolia* Delile [00001281], Moraceae, (39)
- Ficus* cf. *thonningii* [00001454], (2)
- Ficus ingens* (Miq.) Miq. var. *ingens* [00001158], Moraceae, (7)
- Ficus sycomorus* L. [00001371], Moraceae, (42)
- Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl [00001179], Cyperaceae, (2)
- Fingerhuthia sesleriiformis* Nees [00000969], Poaceae, (4)
- Flacourtia indica* (Burm.f.) Merr. [00001157], Flacourtiaceae, (2)
- Flaveria bidentis* (L.) Kuntze* [00001349], Asteraceae, (54)
- Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Voigt subsp. *virosa* [00001405], Euphorbiaceae, (75)
- Galium capense* Thunb. subsp. *gariense* (Sond.) Puff [00001036], Rubiaceae, (12)
- Gardenia volkensii* K.Schum. subsp. *spatulifolia* (Stapf & Hutch.) Verdc. [00001432],

Rubiaceae, (1)

- Geigeria burkei* Harv. subsp. *burkei* [00001054], Asteraceae, (1)
- Gisekia pharnacioides* L. var. *pharnacioides* [00001301], Aizoaceae, (4)
- Gleditsia triacanthos* L.* [00001267], Fabaceae, (1)
- Gomhocarpus physocarpus* [00000987], (7)
- Gomphocarpus fruticosus* (L.) Aiton f. [00001045], Asclepiadaceae, (32)
- Gomphostigma virgatum* (L.f.) Baill. [00001012], Loganiaceae, (24)
- Gomphrena celosioides* Mart.* [00001021], Amaranthaceae, (17)
- Gossypium herbaceum* L. subsp. *africanum* (Watt) Vollesen [00001485], Malvaceae, (1)
- Grewia bicolor* var. *bicolor* Juss. [00001492], Tiliaceae, (30)
- Grewia flava* DC. [00001517], Tiliaceae, (21)
- Grewia flavescens* Juss. var. *flavescens* [00001139], Tiliaceae, (47)
- Grewia hexamita* Burret [00001428], Tiliaceae, (28)
- Grewia monticola* Sond. [00001538], Tiliaceae, (6)
- Grewia sulcata* var. *sulcata* [00001513], Tiliaceae, (15)
- Grewia villosa* var. *villosa* [00001385], Tiliaceae, (22)
- Haplocarpha scaposa* Harv. [00000974], Asteraceae, (4)
- Harpochloa falx* (L.f.) Kuntze [00000841], Poaceae, (18)
- Helichrysum athrixiifolium* (Kuntze) Moeser [00001186], Asteraceae, (1)
- Helichrysum mundtii* Harv. [00001025], Asteraceae, (5)
- Helichrysum nudifolium* (L.) Less. [00000869], Asteraceae, (2)
- Helichrysum pilosellum* (L.f.) Less. [00000975], Asteraceae, (1)
- Helichrysum rugulosum* Less. [00000870], Asteraceae, (8)
- Helictotrichon turgidulum* (Stapf) Schweick. [00000912], Poaceae, (13)
- Helinus integrifolius* (Lam.) Kuntze [00001200], Rhamnaceae, (1)
- Heliotropium lineare* (A.DC.) Guerke [00001295], Boraginaceae, (2)
- Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf & C.E.Hubb. [00000917], Poaceae, (57)
- Hemizygia pretoriae* (Guerke) M.Ashby [00000978], Labiatae, (4)
- Hermannia boraginiflora* Hook. [00001406], Sterculiaceae, (2)
- Hermannia depressa* N.E.Br. [00000871], Sterculiaceae, (3)
- Hermannia transvaalensis* Schinz [00000872], Sterculiaceae, (2)
- Heteropogon contortus* (L.) Roem. & Schult. [00000842], Poaceae, (17)
- Heteropyxis natalensis* Harv. [00001134], Myrtaceae, (9)
- Hibiscus calyphyllus* Cav. [00001205], Malvaceae, (53)

- Hibiscus microcarpus* Garcke [00000999], Malvaceae, (1)
- Hibiscus praeteritus* R.A.Dyer [00001396], Malvaceae, (2)
- Hibiscus trionum* L. [00000972], Malvaceae, (4)
- Hippocratea longipetiolata* Oliv. [00001346], Celastraceae, (32)
- Hydrocotyle* sp. [00001217], (16)
- Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf [00001018], Poaceae, (20)
- Hyparrhenia tamba* (Steud.) Stapf [00000930], Poaceae, (19)
- Hyperthelia dissoluta* (Nees ex Steud.) Clayton [00001161], Poaceae, (5)
- Hypoestes forskalii* (Vahl) R.Br. [00001512], Acanthaceae, (4)
- Hypoxis rigidula* Baker var. *pilosissima* Baker [00000873], Hypoxidaceae, (1)
- Imperata cylindrica* (L.) Raeusch. [00001002], Poaceae, (6)
- Indigofera circinnata* Benth. ex Harv. [00001305], Fabaceae, (3)
- Indigofera frondosa* N.E.Br. [00001031], Fabaceae, (2)
- Ipomoea arachnosperma* Welw. [00001213], Convolvulaceae, (8)
- Ipomoea bathycolpos* Hallier f. var. *bathycolpos* [00001062], Convolvulaceae, (2)
- Ipomoea crassipes* Hook. [00000874], Convolvulaceae, (3)
- Ischaemum fasciculatum* Brongn. [00001065], Poaceae, (24)
- Jamesbrittenia montana* (Diels) Hilliard [00000977], Scrophulariaceae, (2)
- Jasminum* sp. [00001188], Unidentifiable, (1)
- Jatropha gossypifolia* L. [00001294], Euphorbiaceae, (1)
- Juncus effusus* L. [00001058], Juncaceae, (7)
- Juncus capensis* Thunb. x *J. lomatophyllus* Spreng. [00001019], Juncaceae, (2)
- Justicia flava* (Vahl) Vahl [00001254], Acanthaceae, (40)
- Karomia speciosa* (Hutch. & Corbishley) R.Fern. forma *flava* (Moldenke) R.Fern.
[00001445], Verbenaceae, (5)
- Kedrostis foetidissima* (Jacq.) Cogn. [00001097], Cucurbitaceae, (1)
- Kiggelaria africana* L. [00001096], Flacourtiaceae, (1)
- Kyllinga alba* Nees [00001005], Cyperaceae, (3)
- Kyllinga melanosperma* Nees [00001171], Cyperaceae, (2)
- Kyphocarpa angustifolia* [00001360], (5)
- Lannea discolor* (Sond.) Engl. [00001143], Anacardiaceae, (1)
- Lannea schweinfurthii* (Engl.) Engl. var. *stuhlmannii* (Engl.) Kokwaro [00001483],
Anacardiaceae, (21)
- Lantana camara* L.* [00001327], Verbenaceae, (13)

- Lantana rugosa* Thunb. [00001216], Verbenaceae, (11)
- Ledebouria* sp. [00000983], (3)
- Leersia hexandra* Sw. [00001129], Poaceae, (5)
- Leonotis nepetifolia* (L.) R.Br. [00001183], Labiatae, (26)
- Leonotis* sp. [00001118], (2)
- Lepidium virginicum* L.* [00001015], Brassicaceae, (12)
- Leptocarydion vulpiastrum* (De Not.) Stapf [00001438], Poaceae, (9)
- Lessertia stricta* L.Bolus [00001032], Fabaceae, (1)
- Leucas capensis* (Benth.) Engl. [00001404], Labiatae, (9)
- Leucas sexdentata* Skan [00001319], Labiatae, (5)
- Limeum fenestratum* (Fenzl) Heimerl [00001323], Aizoaceae, (4)
- Limeum viscosum* (J.Gay) Fenzl [00001343], Aizoaceae, (1)
- Lippia javanica* (Burm.f.) Spreng. [00001488], Verbenaceae, (3)
- Lippia rehmannii* H.Pearson [00001085], Verbenaceae, (1)
- Lonchocarpus capassa* Rolfe [00001479], Fabaceae, (32)
- Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven subsp. *brevisepala* (Brenan) P.H.Raven [00001212],
Onagraceae, (3)
- Lycium cinereum* Thunb. sensu lato [00001300], Solanaceae, (2)
- Maclura africana* (Bureau) Corner [00001490], Moraceae, (4)
- Maerua angolensis* DC. [00001244], Capparaceae, (1)
- Maerua juncea* Pax subsp. *crustata* (Wild) Wild [00001259], Capparaceae, (1)
- Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke* [00001303], Malvaceae, (21)
- Manilkara* cf. *mochisia* [00001493], (3)
- Mariscus congestus* (Vahl) C.B.Clark [00001195], Cyperaceae, (5)
- Maytenus heterophylla* (Eckl. & Zeyh.) N.Robson [00001199], Celastraceae, (86)
- Maytenus tenuispina* (Sond.) Marais [00000927], Celastraceae, (7)
- Maytenus undata* (Thunb.) Blakelock [00001140], Celastraceae, (4)
- Melhania acuminata* Mast. var. *acuminata* [00001491], Sterculiaceae, (2)
- Melhania rehmannii* Szyszyl. [00001356], Sterculiaceae, (22)
- Melia azedarach* L.* [00000905], Meliaceae, (40)
- Melinis repens* (Willd.) Zizka [00000845], Poaceae, (27)
- Mentha longifolia* (L.) L. subsp. *polyadena* (Briq.) Briq. [00001049], Labiatae, (7)
- Microchloa caffra* Nees [00000846], Poaceae, (1)
- Mikania capensis* DC. [00001091], Asteraceae, (14)

- Mimusops zeyheri* Sond. [00001121], Sapotaceae, (9)
- Miscanthus junceus* (Stapf) Pilg. [00000914], Poaceae, (33)
- Momordica balsamina* L. [00001368], Cucurbitaceae, (3)
- Momordica cardiospermoides* Klotzsch [00001283], Cucurbitaceae, (17)
- Monechma debile* (Forssk.) Nees [00001403], Acanthaceae, (10)
- Monopsis decipiens* (Sond.) Thulin [00000875], Lobeliaceae, (7)
- Monsonia angustifolia* E.Mey. ex A.Rich. [00001033], Geraniaceae, (9)
- Morus alba* L.* [00001072], Moraceae, (10)
- Mundulea sericea* (Willd.) A.Chev. [00001102], Fabaceae, (4)
- Myrothamnus flabellifolius* Welw. [00001123], Myrothamnaceae, (1)
- Mystroxylon aethiopicum* subsp. *schlechteri* [00001397], (7)
- Neonotonia wightii* (Arn.) J.A.Lackey [00001225], Fabaceae, (3)
- Nicotiana glauca* Graham* [00001272], Solanaceae, (59)
- Nicotiana* sp. [00001276], (2)
- Nidorella resedifolia* DC. subsp. *frutescens* Merxm. [00001422], Asteraceae, (1)
- Nuxia oppositifolia* (Hochst.) Benth. [00001476], Loganiaceae, (6)
- Obetia tenax* (N.E.Br.) Friis [00001460], Urticaceae, (3)
- Ochna* sp. [00001159], (1)
- Ocimum americanum* L. var. *americanum* [00001287], Labiatae, (2)
- Oenothera erythrosepala* Borbs* [00000996], Onagraceae, (2)
- Oenothera rosea* L'Herit ex Aiton* [00001024], Onagraceae, (18)
- Olea capensis* L. subsp. *enervis* (Harv. ex C.H.Wright) I.Verd. [00001126], Oleaceae, (1)
- Olea europaea* L. subsp. *africana* (Mill.) P.S.Green [00001444], Oleaceae, (1)
- Oplismenus hirtellus* (L.) P.Beauv. [00001364], Poaceae, (1)
- Opuntia* sp. [00001153], (3)
- Osyris lanceolata* Hochst. & Steud. [00001137], Santalaceae, (1)
- Oxalis obliquifolia* Steud. ex Rich. [00000968], Oxalidaceae, (7)
- Panicum coloratum* L. var. *coloratum* [00000847], Poaceae, (7)
- Panicum deustum* Thunb. [00001115], Poaceae, (15)
- Panicum dregeanum* Nees [00000935], Poaceae, (2)
- Panicum maximum* Jacq. [00001241], Poaceae, (108)
- Panicum repens* L. [00001185], Poaceae, (3)
- Panicum subalbidum* Kunth [00001172], Poaceae, (2)
- Pappea capensis* Eckl. & Zeyh. [00001465], Sapindaceae, (10)



- Paspalum dilatatum* Poir.* [00000915], Poaceae, (14)
Paspalum distichum L. [00001334], Poaceae, (23)
Paspalum scrobiculatum L. [00001262], Poaceae, (11)
Paspalum urvillei Steud.* [00001114], Poaceae, (10)
Pavetta catophylla K.Schum. [00001429], Rubiaceae, (17)
Pavetta lanceolata Eckl. [00001414], Rubiaceae, (26)
Pavonia senegalensis (Cav.) Leistner [00001310], Malvaceae, (2)
Peltophorum africanum Sond. [00001279], Fabaceae, (13)
Pennisetum macrourum Trin. [00001219], Poaceae, (4)
Peponium caledonicum (Sond.) Engl. [00001374], Cucurbitaceae, (1)
Pergularia daemia (Forssk.) Chiov. var. *daemia* [00001236], Asclepiadaceae, (19)
Persicaria attenuata (R.Br.) Soj k subsp. *africana* K.L.Wilson [00001056], Polygonaceae,
(1)
Persicaria lapathifolia (L.) Gray* [00000995], Polygonaceae, (66)
Persicaria serrulata (Lag.) Webb & Moq. [00001290], Polygonaceae, (1)
Philyrophyllum schinzii O.Hoffm. [00001474], Asteraceae, (1)
Phoenix reclinata Jacq. [00001430], Arecaceae, (4)
Phragmites australis (Cav.) Steud. [00000849], Poaceae, (119)
Phyla nodiflora (L.) Greene var. *nodiflora* [00001367], Verbenaceae, (20)
Physalis angulata L.* [00001082], Solanaceae, (1)
Plantago virginica L.* [00001069], Plantaginaceae, (1)
Plectranthus tetensis (Baker) Agnew [00001506], Labiatae, (1)
Plectroniella armata (K.Schum.) Robyns [00001326], Rubiaceae, (16)
Pogonarthria squarrosa (Roem. & Schult.) Pilg. [00000850], Poaceae, (2)
Polygala hottentotta C.Presl [00000876], Polygalaceae, (4)
Polygonum meisnerianum Cham. & Schldl. [00001178], Polygonaceae, (7)
Populus x canescens (Aiton) Sm.* [00001061], Salicaceae, (2)
Portulaca quadrifida L. [00001339], Portulacaceae, (7)
Priva meyeri Jaub. & Spach var. *meyeri* [00001204], Verbenaceae, (1)
Prosopis velutina Wooton* [00001293], Fabaceae, (1)
Protasparagus cooperii [00001163], (26)
Protasparagus virgatus [00001079], (6)
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn [00001046], Hydrocharitaceae, (2)
Pterocarpus rotundifolius (Sond.) Druce subsp. *polyanthus* (Harms) Mendonça & E.C.Sousa

- [00000937], Fabaceae, (3)
- Pupalia lappacea* (L.) A.Juss. var. *lappacea* [00001357], Amaranthaceae, (33)
- Pycreus macranthus* (Boeck.) C.B.Clarke [00001016], Cyperaceae, (1)
- Pycreus polystachyos* (Rottb.) P.Beauv. var. *laxiflorus* Benth. [00001400], Cyperaceae, (9)
- Pyrenacantha grandiflora* Baill. [00001418], Icacinaceae, (16)
- Ranunculus multifidus* Forssk. [00001076], Ranunculaceae, (5)
- Rhamnus prinoides* L'Herit. [00001101], Rhamnaceae, (1)
- Rhoicissus tridentata* (L.f.) Wild & R.B.Drumm. subsp. *cuneifolia* (Eckl. & Zeyh.) Urton
[00001092], Vitaceae, (4)
- Rhus dentata* Thunb. [00001117], Anacardiaceae, (2)
- Rhus engleri* Britten [00001354], Anacardiaceae, (3)
- Rhus gerrardii* (Harv. ex Engl.) Schönl. [00000921], Anacardiaceae, (38)
- Rhus gueinzii* Sond. [00001464], Anacardiaceae, (4)
- Rhus lancea* L.f. [00001073], Anacardiaceae, (2)
- Rhus leptodictya* Diels [00001228], Anacardiaceae, (2)
- Rhus pyroides* var. *pyroides* Burch. [00000907], Anacardiaceae, (54)
- Rhynchosia caribaea* (Jacq.) DC. [00001202], Fabaceae, (6)
- Richardia brasiliensis* Gomes* [00001251], Rubiaceae, (1)
- Ricinus communis* L.* [00001314], Euphorbiaceae, (54)
- Riocreuxia burchellii* K.Schum. [00001100], Asclepiadaceae, (1)
- Riocreuxia* sp. [00001201], (16)
- Riocreuxia torulosa* Decne. [00001226], Asclepiadaceae, (5)
- Rivina humilis* L.* [00000962], Phytolaccaceae, (10)
- Rubus cuneifolius* Pursh* [00001330], Rosaceae, (2)
- Rubus fruticosus* L. [00001052], Rosaceae, (1)
- Rubus ludwigii* Eckl. & Zeyh. subsp. *ludwigii* [00001207], Rosaceae, (2)
- Rumex crispus* L.* [00001013], Polygonaceae, (15)
- Rumex sagittatus* Thunb. [00001093], Polygonaceae, (1)
- Salix babylonica* L.* [00001000], Salicaceae, (3)
- Salix mucronata* Thunb. subsp. *wilmsii* (Seemen) Immelman [00001067], Salicaceae, (36)
- Sansevieria hyacinthoides* (L.) Druce [00001387], Dracaenaceae, (3)
- Scabiosa columbaria* L. [00000980], Dipsacaceae, (2)
- Schistostephium heptalobum* (DC.) Oliv. & Hiern [00001255], Asteraceae, (7)
- Schkuhria pinnata* (Lam.) Cabrera* [00000877], Asteraceae, (41)

- Schmidtia pappophoroides* Steud. [00001320], Poaceae, (17)
- Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C.Gmel.) Palla [00001266], Cyperaceae, (2)
- Schotia brachypetala* Sond. [00001351], Fabaceae, (10)
- Schrebera alata* (Hochst.) Welw. [00001448], Oleaceae, (12)
- Scirpus burkei* C.B.Clarke [00000913], Cyperaceae, (10)
- Sclerocarya birrea* (A.Rich.) Hochst. subsp. *caffra* (Sond.) Kokwaro [00001426],
Anacardiaceae, (30)
- Scolopia zeyheri* (Nees) Harv. [00001366], Flacourtiaceae, (8)
- Secamone filiformis* (L.f.) J.H.Ross [00001131], Asclepiadaceae, (2)
- Secamone parvifolia* (Oliv.) Bullock [00001358], Asclepiadaceae, (2)
- Secamone* sp. [00001347], (28)
- Senecio barbertonicus* Klatt [00001120], Asteraceae, (1)
- Senecio gregatus* Hilliard [00001113], Asteraceae, (1)
- Senecio inoratus* [00001111], (2)
- Senecio* sp. [00001112] (1)
- Senna italica* Mill. subsp. *arachoides* (Burch.) Lock [00001317], Fabaceae, (9)
- Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby* [00001499], Fabaceae, (1)
- Senna occidentalis* (L.) Link* [00001369], Fabaceae, (33)
- Senna petersiana* (Bolle) Lock [00001420], Fabaceae, (4)
- Sesamum* sp. [00001302], Pedaliaceae, (1)
- Sesbania bispinosa* (Jacq.) W. Wight var. *bispinosa** [00001489], Fabaceae, (8)
- Sesbania punicea* (Cav.) Benth.* [00000892], Fabaceae, (14)
- Sesbania* sp. [00001223], Fabaceae, (14)
- Setaria incrassata* (Hochst.) Hack. [00000973], Poaceae, (14)
- Setaria nigrirostris* (Nees) T.Durand & Schinz [00000852], Poaceae, (13)
- Setaria pallide-fusca* (Schumach.) Stapf & C.E.Hubb. [00001176], Poaceae, (10)
- Setaria sagittifolia* (A.Rich.) Walp. [00001375], Poaceae, (21)
- Setaria sphacelata* (Schumach.) Moss [00001083], Poaceae, (35)
- Setaria verticillata* (L.) P.Beauv. [00001312], Poaceae, (26)
- Sida cordifolia* L. [00001264], Malvaceae, (5)
- Sida rhombifolia* L. [00001087], Malvaceae, (38)
- Sium repandum* Welw. ex Hiern [00001107], Apiaceae, (5)
- Solanum incanum* L. [00001338], Solanaceae, (8)
- Solanum kwebense* N.E.Br. [00001525], Solanaceae, (1)

- Solanum mauritianum* Scop.* [00001210], Solanaceae, (5)
- Solanum nigrum* L.* [00001520], Solanaceae, (10)
- Solanum panduriforme* E.Mey. [00001174], Solanaceae, (28)
- Solanum seforthianum* Andrews* [00001224], Solanaceae, (7)
- Sorghum bicolor* (L.) Moench subsp. *arundinaceum* (Desv.) de Wet & Harlan [00001394],
Poaceae, (20)
- Sorghum versicolor* Andersson [00001516], Poaceae, (1)
- Spirostachys africana* Sond. [00000945], Euphorbiaceae, (22)
- Sporobolus africanus* (Poir.) Robyns & Tournay [00001256], Poaceae, (20)
- Sporobolus ioclados* (Trin.) Nees [00001472], Poaceae, (18)
- Sporobolus pyramidalis* P.Beauv. [00001467], Poaceae, (22)
- Stachys hyssopoides* Burch. ex Benth. [00001022], Labiatae, (1)
- Sterculia rogersii* N.E.Br. [00001441], Sterculiaceae, (3)
- Strychnos madagascariensis* Poir. [00001459], Loganiaceae, (6)
- Tagetes minuta* L.* [00000880], Asteraceae, (107)
- Tamarix chinensis* [00001269], (2)
- Tapiphyllum parvifolium* (Sond.) Robyns [00000926], Rubiaceae, (1)
- Teclea natalensis* (Sond.) Engl. [00001412], Rutaceae, (2)
- Tephrosia capensis* (Jacq.) Pers. [00000881], Fabaceae, (3)
- Tephrosia longipes* Meisn. subsp. *longipes* [00000981], Fabaceae, (1)
- Tephrosia polystachya* E.Mey. var. *hirta* Harv. [00000949], Fabaceae, (3)
- Tephrosia purpurea* (L.) Pers. subsp. *leptostachya* (DC.) Brummitt var. *delagoensis*
(H.M.L.Forbes) Brummitt [00001215], Fabaceae, (1)
- Terammus labialis* (L.f.) Spreng. subsp. *labialis* [00001222], Fabaceae, (4)
- Terminalia prunioides* [00001526], (17)
- Terminalia sericea* Burch. ex DC. [00000909], Combretaceae, (1)
- Tetrapogon tenellus* (Roxb.) Chiov. [00001456], Poaceae, (2)
- Thelypteris confluens* (Thunb.) Morton [00001194], Hydrocharitaceae, (1)
- Themeda triandra* Forssk. [00000855], Poaceae, (51)
- Tragia rupestris* Sond. [00001298], Euphorbiaceae, (4)
- Tragia* sp. [00001282], (15)
- Tragus berteronianus* Schult. [00001167], Poaceae, (39)
- Tragus racemosus* (L.) All. [00001340], Poaceae, (1)
- Tribulus terrestris* L. [00001249], Zygophyllaceae, (37)

- Trichilia emetica* susp. *emetica* [00001409], (17)
- Trichoneura grandiglumis* (Nees) Ekman var. *grandiglumis* [00001006], Poaceae, (1)
- Trimeria grandifolia* subsp. *grandifolia* [00001416], (2)
- Tristachya leucothrix* Nees [00000856], Poaceae, (2)
- Typha capensis* (Rohrb.) N.E.Br. [00001088], Typhaceae, (20)
- Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy [00001288], Poaceae, (68)
- Urochloa panicoides* P.Beauv. [00001007], Poaceae, (29)
- Vangueria cyanescens* Robyns [00000931], Rubiaceae, (3)
- Vepris undulata* [00001132], (2)
- Verbena bonariensis* L.* [00001044], Verbenaceae, (77)
- Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. & Hook. var. *encelioides** [00001297], Asteraceae,
(50)
- Vernonia oligocephala* (DC.) Sch.Bip. ex Walp. [00001068], Asteraceae, (4)
- Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *dekindtiana* (Harms) Verdc. var. *dekindtiana*
[00001278], Fabaceae, (8)
- Vigna vexillata* (L.) A.Rich. var. *angustifolia* (Schumach. & Thonn.) Baker [00001027],
Fabaceae, (1)
- Viscum capense* L.f. subsp. *capense* [00001209], Viscaceae, (5)
- Wahlenbergia undulata* (L.f.) A.DC. [00001035], Campanulaceae, (1)
- Walafrida densiflora* (Rolfe) Rolfe [00000882], Selaginaceae, (3)
- Waltheria indica* L. [00001521], Sterculiaceae, (44)
- Withania somnifera* (L.) Dunal [00001407], Solanaceae, (17)
- Xanthium spinosum* L.* [00001518], Asteraceae, (9)
- Xanthium strumarium* L.* [00001248], Asteraceae, (63)
- Xanthocercis zambesiaca* (Baker) Dumaz-le-Grand [00001469], Fabaceae, (13)
- Ximenia americana* L. var. *microphylla* Welw. ex Oliv. [00001362], Olacaceae, (13)
- Zanthoxylum capense* (Thunb.) Harv. [00001152], Rutaceae, (1)
- Zinnia peruviana* (L.) L.* [00000863], Asteraceae, (6)
- Ziziphus mucronata* Willd. subsp. *mucronata* [00000910], Rhamnaceae, (71)
- Ziziphus zeyheriana* Sond. [00000888], Rhamnaceae, (1)

BYLAE 2a

GEMEENSKAPSAMESTELLINGS-ANALISE GEBASEER OP DIE GROEIVORMS VAN DIE PLANTTAKSONS IN DIE ONDERSKEIE PLANTGEMEENSKAPPE MET DIE GRASVELDBLOOM-GEDEELTE VAN DIE OLIFANTS- RIVIERSISTEEM GEASSOSIEER

Plant community number: 1

Trees

No Trees

Total cover for species in group: 0.00%

Shrubs

No Shrubs

Total cover for species in group: 0.00%

Dwarf Shrubs

No Dwarf Shrubs

Total cover for species in group: 0.00%

Grasses

Correlation coefficient=+0.48

Standard error of the mean= 6.97

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
Strong competitors:				
Eragrostis plana	2	20.15	7.96	+12.19
Normal competition range:				
Cynodon dactylon	1	5.04	1.47	+3.57
Eragrostis capensis	1	0.46	1.47	-1.02
Sporobolus africanus	1	0.20	1.47	-1.27
Cyperus esculentus	1	0.20	1.47	-1.27
Eragrostis curvula	2	3.08	7.96	-4.89

Weak competitors:

Themeda triandra 2 0.66 7.96 -7.31
Total cover for species in group: 29.78%

Forbs

Correlation coefficient=+0.74
Standard error of the mean= 0.24

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

Strong competitors:

Oxalis obliquifolia	2	0.91	0.59	+0.32
---------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Monopsis decipiens	2	0.66	0.59	+0.06
Helichrysum rugulosum	2	0.66	0.59	+0.06
Tagetes minuta	1	0.00	0.01	-0.00
Euphorbia striata	2	0.50	0.59	-0.09

Weak competitors:

Berkheya pinnatifida	2	0.25	0.59	-0.34
----------------------	---	------	------	-------

Total cover for species in group: 2.98%

Plant community Structure

Growth Form	Cover
Tree	0.00%
Shrub	0.00%
Dwarf shrub	0.00%
Grass/Forb	29.78% 2.98%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 32.76%
Grass proportion= 90.90%
Forb proportion= 9.10%
Dwarf shrub proportion= 0.00%
Shrub proportion= 0.00%
Tree proportion= 0.00%

Plant community number: 2

=====

Trees

No Trees

Total cover for species in group: 0.00%

Shrubs

No Shrubs

Total cover for species in group: 0.00%

Dwarf Shrubs

No Dwarf Shrubs

Total cover for species in group: 0.00%

Grasses

Correlation coefficient=+0.66

Standard error of the mean= 1.82

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

Strong competitors:

Themeda triandra	4	9.96	3.96	+6.00
------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Harpochloa falx	1	0.23	-0.86	+1.09
Eragrostis capensis	1	0.10	-0.86	+0.96
Brachiaria serrata	1	0.10	-0.86	+0.96
Eragrostis plana	4	4.92	3.96	+0.96
Aristida bipartita	2	1.64	0.75	+0.89
Cynodon dactylon	3	2.68	2.35	+0.32
Cyperus longus var. tenuiflorus	2	1.03	0.75	+0.29
Hyparrhenia tamba	2	0.50	0.75	-0.24
Setaria sphacelata var. sphacelata	3	2.04	2.35	-0.31
Elionurus muticus	2	0.20	0.75	-0.55
Setaria incrassata	2	0.13	0.75	-0.62
Brachiaria eruciformis	3	1.36	2.35	-0.99
Eragrostis curvula	3	1.26	2.35	-1.09
Fingerhuthia sesleriiformis	4	2.80	3.96	-1.16
Setaria nigrirostris	3	1.09	2.35	-1.27
Digitaria eriantha	3	0.96	2.35	-1.40
Panicum coloratum	3	0.65	2.35	-1.70

Weak competitors:

Cymbopogon plurinodis 3 0.22 2.35 -2.13
Total cover for species in group: 31.86%

Forbs

Correlation coefficient=+0.68
Standard error of the mean= 0.64

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

Strong competitors:

Haplocarpha scaposa	3	3.36	1.12	+2.24
---------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Tephrosia longipes	1	0.23	-0.04	+0.26
Falckia oblonga	3	1.36	1.12	+0.25
Berkheya pinnatifida	4	1.89	1.69	+0.20
Helichrysum pilosellum	1	0.10	-0.04	+0.14
Tephrosia capensis	1	0.10	-0.04	+0.14
Helichrysum rugulosum	1	0.10	-0.04	+0.14
Scabiosa columbaria	2	0.65	0.54	+0.12
Cirsium vulgare	1	0.03	-0.04	+0.06
Hibiscus trionum	1	0.03	-0.04	+0.06
Walafrida densiflora	1	0.00	-0.04	+0.04
Anthospermum pumilum subsp. rigidum	2	0.25	0.54	-0.29
Jamesbrittenia montana	2	0.20	0.54	-0.34
Berkheya radula	2	0.20	0.54	-0.34
Tagetes minuta	2	0.13	0.54	-0.41
Conyza podocephala	2	0.13	0.54	-0.41
Monsonia angustifolia	2	0.03	0.54	-0.51
Ledebouria sp	3	0.53	1.12	-0.59

Weak competitors:

Hemizygia sp.	4	0.96	1.69	-0.73
---------------	---	------	------	-------

Total cover for species in group: 10.26%

Plant community Structure

Growth Form				
Tree		0.00%		
Shrub		0.00%		
Dwarf shrub		0.00%		
Grass/Forb	BBBBBBB00	31.86%	10.26%	
% Cover:	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 42.11%
Grass proportion= 75.64%

Forb proportion= 24.36%
Dwarf shrub proportion= 0.00%
Shrub proportion= 0.00%
Tree proportion= 0.00%

Plant community number: 3

=====

Trees

All coordinates on one point - no variation
Total cover for species in group: 0.05%

Shrubs

No Shrubs
Total cover for species in group: 0.00%

Dwarf Shrubs

All coordinates on one point - no variation
Total cover for species in group: 6.86%

Grasses

Correlation coefficient=+0.57
Standard error of the mean= 1.51

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

Strong competitors:

Themeda triandra	2	6.30	2.66	+3.64
Setaria sphacelata var. sphacelata	2	4.28	2.66	+1.62

Normal competition range:

Phragmites australis	1	1.82	0.73	+1.09
Andropogon appendiculatus	2	3.08	2.66	+0.41
Cymbopogon plurinodis	1	0.81	0.73	+0.08
Setaria incrassata	1	0.81	0.73	+0.08
Harpochloa falx	1	0.81	0.73	+0.08
Eragrostis curvula	2	2.67	2.66	+0.01
Hyparrhenia tamba	2	2.62	2.66	-0.04
Cynodon dactylon	1	0.46	0.73	-0.27
Cyperus longus var. tenuiflorus	1	0.20	0.73	-0.53
Eragrostis capensis	1	0.20	0.73	-0.53
Panicum dregeanum	2	1.72	2.66	-0.95

Weak competitors:

<i>Brachiaria brizantha</i>	2	0.40	2.66	-2.26
<i>Setaria nigrirostris</i>	2	0.25	2.66	-2.41
Total cover for species in group: 26.40%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.53
Standard error of the mean= 0.23

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

Strong competitors:

<i>Conyza podocephala</i>	2	0.91	0.40	+0.51
<i>Helichrysum rugulosum</i>	1	0.46	0.13	+0.33
<i>Tagetes minuta</i>	2	0.66	0.40	+0.26

Normal competition range:

<i>Oenothera erythrosepala</i>	2	0.50	0.40	+0.11
<i>Crabbea hirsuta</i>	1	0.20	0.13	+0.07
<i>Hermannia transvaalensis</i>	1	0.20	0.13	+0.07
<i>Oxalis obliquifolia</i>	2	0.40	0.40	+0.00
<i>Cirsium vulgare</i>	1	0.05	0.13	-0.08
<i>Hibiscus trionum</i>	1	0.05	0.13	-0.08
<i>Berkheya radula</i>	1	0.05	0.13	-0.08
<i>Hibiscus microcarpus</i>	1	0.00	0.13	-0.12
<i>Ipomoea crassipes</i>	1	0.00	0.13	-0.12
<i>Persicaria lapathifolia</i>	2	0.25	0.40	-0.15
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	2	0.25	0.40	-0.15

Weak competitors:

<i>Verbena bonariensis</i>	2	0.10	0.40	-0.30
<i>Berkheya pinnatifida</i>	2	0.10	0.40	-0.30
Total cover for species in group: 4.18%				

Plant community Structure

Growth Form					
Tree		0.05%			
Shrub		0.00%			
Dwarf shrub	B	6.86%			
Grass/Forb	BBBBB	26.40%	4.18%		

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 37.50%



Grass proportion= 70.41%
Forb proportion= 11.16%
Dwarf shrub proportion= 18.30%
Shrub proportion= 0.00%
Tree proportion= 0.13%

Plant community number: 4

=====

Trees

No Trees
Total cover for species in group: 0.00%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.86
Standard error of the mean= 0.05

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

Normal competition range:

Rubus fruticosus	1	0.13	0.09	+0.04
Rhus gerrardii	3	0.20	0.20	+0.00
Diospyros lycioides subsp. sericea	1	0.06	0.09	-0.04
Total cover for species in group: 0.39%				

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.99
Standard error of the mean= 0.03

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

Strong competitors:

Gomhocarpus physocarpus	1	0.06	0.02	+0.04
-------------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Clutia natalensis	3	0.43	0.42	+0.02
Indigofera frondosa	1	0.01	0.02	-0.00
Gomphocarpus fruticosus	1	0.00	0.02	-0.02
Gomphostigma virgatum	2	0.19	0.22	-0.03
Total cover for species in group: 0.69%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.57
Standard error of the mean= 1.41

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Themeda triandra</i>	7	9.86	3.27	+6.59
<i>Phragmites australis</i>	3	3.95	1.13	+2.82
<i>Aristida</i> sp.	2	3.30	0.59	+2.70
<i>Cynodon dactylon</i>	6	4.89	2.74	+2.16
<i>Cyperus latifolius</i>	2	2.56	0.59	+1.97
Normal competition range:				
<i>Hyparrhenia tamba</i>	3	2.50	1.13	+1.37
<i>Leersia hexandra</i>	1	0.71	0.06	+0.65
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	1	0.52	0.06	+0.46
<i>Microchloa caffra</i>	1	0.52	0.06	+0.46
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	7	3.61	3.27	+0.34
<i>Urochloa panicoides</i>	1	0.36	0.06	+0.30
<i>Imperata cylindrica</i>	1	0.36	0.06	+0.30
<i>Panicum coloratum</i>	1	0.23	0.06	+0.17
<i>Mariscus congestus</i>	1	0.13	0.06	+0.07
<i>Setaria pallide-fusca</i>	1	0.13	0.06	+0.07
<i>Eragrostis lappula</i>	1	0.13	0.06	+0.07
<i>Cyperus marginatus</i>	1	0.13	0.06	+0.07
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	1	0.13	0.06	+0.07
<i>Eragrostis racemosa</i>	1	0.13	0.06	+0.07
<i>Diheteropogon amplectens</i>	1	0.13	0.06	+0.07
<i>Brachiaria serrata</i>	1	0.13	0.06	+0.07
<i>Heteropogon contortus</i>	5	2.25	2.20	+0.05
<i>Kyllinga alba</i>	1	0.06	0.06	-0.00
<i>Trichoneura grandiglumis</i>	1	0.01	0.06	-0.04
<i>Bromus catharticus</i>	1	0.01	0.06	-0.04
<i>Tristachya leucothrix</i>	1	0.00	0.06	-0.06
<i>Hemarthria altissima</i>	4	1.58	1.66	-0.08
<i>Alloteropsis semialata</i>	2	0.36	0.59	-0.23
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	2	0.36	0.59	-0.23
<i>Miscanthus junceus</i>	2	0.29	0.59	-0.31
<i>Setaria nigrirostris</i>	3	0.78	1.13	-0.35
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	2	0.19	0.59	-0.41
<i>Cyperus fastigiatus</i>	3	0.72	1.13	-0.41
<i>Eragrostis planiculmis</i>	2	0.11	0.59	-0.48
<i>Andropogon appendiculatus</i>	2	0.11	0.59	-0.48
<i>Scirpus burkei</i>	4	1.15	1.66	-0.51
<i>Elionurus muticus</i>	3	0.55	1.13	-0.58
<i>Helictotrichon turgidulum</i>	3	0.42	1.13	-0.71
<i>Digitaria eriantha</i>	3	0.26	1.13	-0.87
<i>Paspalum dilatatum</i>	3	0.20	1.13	-0.93
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	4	0.60	1.66	-1.06
<i>Harpochloa falx</i>	4	0.55	1.66	-1.12

Aristida transvaalensis	4	0.43	1.66	-1.23
Setaria incrassata	4	0.30	1.66	-1.36
Eragrostis capensis	4	0.30	1.66	-1.36
Hyparrhenia hirta	5	0.84	2.20	-1.36

Weak competitors:

Brachiaria brizantha	5	0.65	2.20	-1.55
Eragrostis plana	5	0.58	2.20	-1.62
Eragrostis curvula	7	1.54	3.27	-1.73
Eragrostis gummiflua	5	0.43	2.20	-1.77

Total cover for species in group: 50.05%

Forbs

Correlation coefficient=+0.43
Standard error of the mean= 0.17

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

Strong competitors:

Helichrysum mundtii	1	0.71	0.11	+0.60
Helichrysum rugulosum	2	0.49	0.18	+0.31
Commelina africana var. lancispatha	1	0.36	0.11	+0.25
Persicaria lapathifolia	3	0.50	0.25	+0.25
Bidens formosa	3	0.43	0.25	+0.18

Normal competition range:

Schkuhria pinnata	1	0.23	0.11	+0.12
Pteridium aquilinum	2	0.29	0.18	+0.11
Tagetes minuta	5	0.49	0.40	+0.09
Chamaecrista comosa	2	0.24	0.18	+0.06
Eriosema salignum	1	0.13	0.11	+0.02
Haplocarpha scaposa	1	0.13	0.11	+0.02
Cineraria lyrata	1	0.06	0.11	-0.05
Chenopodium ambrosioides	1	0.06	0.11	-0.05
Monsonia angustifolia	1	0.06	0.11	-0.05
Oenothera rosea	1	0.06	0.11	-0.05
Convolvulus sagittatus	1	0.06	0.11	-0.05
Rumex crispus	1	0.06	0.11	-0.05
Monopsis decipiens	1	0.06	0.11	-0.05
Ipomoea crassipes	1	0.06	0.11	-0.05
Hermannia transvaalensis	1	0.06	0.11	-0.05
Berkheya pinnatifida	1	0.06	0.11	-0.05
Mentha longifolia subsp. polyadena	1	0.01	0.11	-0.09
Verbena bonariensis	1	0.01	0.11	-0.09
Argyrolobium tuberosum	1	0.01	0.11	-0.09
Walafrida densiflora	1	0.01	0.11	-0.09
Hypoxis rigidula	1	0.01	0.11	-0.09
Hermannia depressa	1	0.01	0.11	-0.09
Geigeria burkei	1	0.00	0.11	-0.11
Polygala hottentotta	1	0.00	0.11	-0.11

Acalypha caperonioides 2 0.02 0.18 -0.16

Weak competitors:

Berkheya radula 3 0.07 0.25 -0.18
Commelina africana var. *krebsiana* 5 0.22 0.40 -0.18
Euphorbia striata 3 0.02 0.25 -0.23
 Total cover for species in group: 4.98%

Plant community Structure

Growth Form
 Tree | 0.00%
 Shrub | 0.39%
 Dwarf shrub | 0.69%
 Grass/Forb |BBBBBBBBBBBB 50.05% 4.98%

% Cover: 0 2 5 7 1
 5 0 5 0
 0

Total class cover= 56.11%
 Grass proportion= 89.19%
 Forb proportion= 8.88%
 Dwarf shrub proportion= 1.23%
 Shrub proportion= 0.69%
 Tree proportion= 0.00%

Plant community number: 5

Trees

No Trees

Total cover for species in group: 0.00%

Shrubs

All coordinates on one point - no variation

Total cover for species in group: 0.02%

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+1.00
 Standard error of the mean= 0.00

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

Normal competition range:

Gomphostigma virgatum	1	0.32	0.32	-0.00
Gomhocarpus physocarpus	1	0.32	0.32	-0.00
Clutia natalensis	5	0.69	0.69	-0.00
Total cover for species in group:				1.33%

Grasses

Correlation coefficient=+0.43
Standard error of the mean= 2.14

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

Strong competitors:

Eragrostis plana	5	12.88	2.34	+10.54
------------------	---	-------	------	--------

Normal competition range:

Pycneus macranthus	1	0.99	-0.06	+1.05
Miscanthus junceus	1	0.99	-0.06	+1.05
Cynodon dactylon	5	3.17	2.34	+0.83
Cyperus fastigiatus	5	3.08	2.34	+0.74
Mariscus congestus	1	0.18	-0.06	+0.24
Urochloa panicoides	1	0.18	-0.06	+0.24
Harpochloa falx	1	0.18	-0.06	+0.24
Aristida transvaalensis	1	0.08	-0.06	+0.14
Brachiaria eruciformis	1	0.08	-0.06	+0.14
Setaria nigristrostris	1	0.08	-0.06	+0.14
Echinochloa crus-galli	1	0.02	-0.06	+0.08
Juncus lomatoophyllus	1	0.02	-0.06	+0.08
Cymbopogon plurinodis	1	0.00	-0.06	+0.06
Scirpus burkei	3	0.91	1.14	-0.23
Bromus catharticus	2	0.20	0.54	-0.34
Digitaria eriantha	3	0.77	1.14	-0.38
Helictotrichon turgidulum	2	0.10	0.54	-0.44
Eragrostis planiculmis	5	1.83	2.34	-0.51
Paspalum dilatatum	3	0.52	1.14	-0.62
Setaria pallide-fusca	3	0.44	1.14	-0.70
Agrostis lachnantha var. lachnantha	3	0.34	1.14	-0.80
Andropogon appendiculatus	3	0.28	1.14	-0.86
Setaria incrassata	4	0.77	1.74	-0.98
Hyparrhenia hirta	3	0.12	1.14	-1.02
Eragrostis curvula	5	1.27	2.34	-1.07
Hemarthria altissima	4	0.56	1.74	-1.18
Cyperus longus var. tenuiflorus	5	0.95	2.34	-1.39
Themeda triandra	5	0.89	2.34	-1.45
Brachiaria brizantha	5	0.68	2.34	-1.66
Setaria sphacelata var. sphacelata	5	0.44	2.34	-1.90
Total cover for species in group:				33.02%



Forbs

Correlation coefficient=+0.83
Standard error of the mean= 0.11

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
	-----	-----	-----
Strong competitors:			
Berkheya pinnatifida	5 0.75	0.50	+0.25
Oenothera rosea	3 0.44	0.27	+0.18
Stachys hyssopoides	1 0.18	0.03	+0.15
Rumex crispus	4 0.53	0.38	+0.15
Normal competition range:			
Tagetes minuta	5 0.58	0.50	+0.08
Mentha longifolia subsp. polyadena	1 0.08	0.03	+0.05
Commelina africana var. lancispatha	1 0.08	0.03	+0.05
Vigna vexillata var. angustifolia	1 0.08	0.03	+0.05
Gomphrena celosioides	1 0.08	0.03	+0.05
Oxalis obliquifolia	1 0.08	0.03	+0.05
Walafrida densiflora	1 0.08	0.03	+0.05
Hermannia depressa	1 0.08	0.03	+0.05
Helichrysum rugulosum	1 0.08	0.03	+0.05
Commelina africana var. krebsiana	3 0.28	0.27	+0.02
Bidens formosa	1 0.02	0.03	-0.01
Euphorbia striata	1 0.02	0.03	-0.01
Schkuhria pinnata	1 0.02	0.03	-0.01
Conyza podocephala	3 0.24	0.27	-0.03
Argyrolobium tuberosum	1 0.00	0.03	-0.03
Helichrysum nudifolium	1 0.00	0.03	-0.03
Cirsium vulgare	3 0.20	0.27	-0.06
Persicaria lapathifolia	5 0.40	0.50	-0.10
Weak competitors:			
Monsonia angustifolia	2 0.02	0.15	-0.13
Convolvulus sagittatus	2 0.02	0.15	-0.13
Lepidium virginicum	2 0.02	0.15	-0.13
Crabbea acaulis	2 0.00	0.15	-0.14
Verbena bonariensis	3 0.10	0.27	-0.16
Berkheya radula	4 0.14	0.38	-0.24
Total cover for species in group: 4.62%			

Plant community Structure

Growth Form			
Tree		0.00%	
Shrub		0.02%	
Dwarf shrub		1.33%	
Grass/Forb	BBBBBB	33.02%	4.62%

% Cover:	0	2	5
		5	0
			5
			1
			0
			0

Total class cover= 39.00%
 Grass proportion= 84.68%
 Forb proportion= 11.86%
 Dwarf shrub proportion= 3.41%
 Shrub proportion= 0.05%
 Tree proportion= 0.00%

Plant community number: 6

Trees

Correlation coefficient=+1.00
 Total cover for species in group: 0.31%

Shrubs

Correlation coefficient=+1.00
 Total cover for species in group: 3.91%

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.42
 Standard error of the mean= 0.28

(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference	
	3	0.84	0.59	+0.25
	5	0.81	0.72	+0.09
	1	0.42	0.47	-0.05

Normal competition range:

Gomhocarpus physocarpus	3	0.84	0.59	+0.25
Clutia natalensis	5	0.81	0.72	+0.09
Indigofera frondosa	1	0.42	0.47	-0.05

Weak competitors:

Gomphostigma virgatum	4	0.37	0.66	-0.28
Total cover for species in group: 2.44%				



Grasses

Correlation coefficient=+0.74
Standard error of the mean= 0.51

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference

Strong competitors:				
Hemarthria altissima	6	2.94	1.63	+1.31
Eragrostis plana	5	2.32	1.32	+1.00
Digitaria eriantha	3	1.67	0.69	+0.97
Normal competition range:				
Miscanthus junceus	5	1.83	1.32	+0.51
Themeda triandra	6	2.02	1.63	+0.38
Eragrostis curvula	3	1.02	0.69	+0.33
Setaria incrassata	3	0.96	0.69	+0.26
Leersia hexandra	1	0.27	0.07	+0.20
Agrostis lachnantha var. lachnantha	2	0.57	0.38	+0.19
Aristida transvaalensis	2	0.54	0.38	+0.16
Brachiaria brizantha	6	1.76	1.63	+0.13
Setaria pallide-fusca	1	0.15	0.07	+0.09
Cyperus marginatus	1	0.15	0.07	+0.09
Urochloa panicoides	1	0.15	0.07	+0.09
Hyparrhenia hirta	3	0.76	0.69	+0.06
Cymbopogon plurinodis	2	0.42	0.38	+0.04
Eragrostis planiculmis	3	0.72	0.69	+0.03
Setaria nigrirostris	1	0.07	0.07	+0.00
Eragrostis capensis	1	0.07	0.07	+0.00
Diheteropogon amplexans	1	0.07	0.07	+0.00
Juncus lomatophyllus	1	0.02	0.07	-0.05
Hyparrhenia tamba	1	0.00	0.07	-0.06
Elionurus muticus	1	0.00	0.07	-0.06
Scirpus burkei	2	0.22	0.38	-0.16
Cynodon dactylon	3	0.28	0.69	-0.41
Cyperus fastigiatus	4	0.55	1.01	-0.45
Setaria sphacelata var. sphacelata	5	0.86	1.32	-0.46
Paspalum dilatatum	3	0.20	0.69	-0.49
Weak competitors:				
Panicum coloratum	3	0.15	0.69	-0.54
Cyperus longus var. tenuiflorus	5	0.76	1.32	-0.56
Harpochloa falx	5	0.62	1.32	-0.70
Helictotrichon turgidulum	5	0.37	1.32	-0.95
Andropogon appendiculatus	5	0.37	1.32	-0.95
Total cover for species in group: 22.85%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.49
Standard error of the mean= 0.48

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Galium capense subsp. garipense	3	2.05	0.40	+1.65
Persicaria lapathifolia	6	1.95	0.88	+1.08
Tagetes minuta	4	1.14	0.56	+0.59
Normal competition range:				
Tephrosia capensis	1	0.27	0.08	+0.19
Helichrysum mundtii	2	0.34	0.24	+0.10
Aster squamatus	1	0.15	0.08	+0.08
Lessertia stricta	1	0.15	0.08	+0.08
Agrimonia bracteata	1	0.07	0.08	-0.01
Bidens formosa	1	0.07	0.08	-0.01
Oxalis obliquifolia	1	0.07	0.08	-0.01
Wahlenbergia undulata	1	0.02	0.08	-0.06
Convolvulus sagittatus	1	0.02	0.08	-0.06
Polygala hottentotta	2	0.13	0.24	-0.10
Berkheya pinnatifida	2	0.13	0.24	-0.10
Euphorbia striata	2	0.08	0.24	-0.15
Schkuhria pinnata	2	0.08	0.24	-0.15
Berkheya radula	3	0.22	0.40	-0.18
Monsonia angustifolia	3	0.20	0.40	-0.20
Dicliptera clinopodia	2	0.03	0.24	-0.20
Commelina africana var. krebsiana	2	0.03	0.24	-0.20
Oenothera rosea	3	0.19	0.40	-0.21
Rumex crispus	4	0.30	0.56	-0.26
Argyrolobium tuberosum	4	0.24	0.56	-0.32
Verbena bonariensis	4	0.10	0.56	-0.46
Weak competitors:				
Conyza podocephala	6	0.38	0.88	-0.49
Commelina africana var. lancispatha	6	0.30	0.88	-0.58
Total cover for species in group:		8.72%		

Plant community Structure

Growth Form				
Tree		0.31%		
Shrub		3.91%		
Dwarf shrub		2.44%		
Grass/Forb	BBBBBØ	22.85%	8.72%	
% Cover:	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 38.22%
 Grass proportion= 59.78%
 Forb proportion= 22.81%
 Dwarf shrub proportion= 6.38%
 Shrub proportion= 10.24%
 Tree proportion= 0.80%

Plant community number: 7 (variant 7.1)

=====

Trees

No Trees

Total cover for species in group: 0.00%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.54
 Standard error of the mean= 1.07

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

Normal competition range:

Salix mucronata subsp. wilmsii	2	1.61	0.86	+0.75
Diospyros lycioides subsp. sericea	1	0.00	0.00	+0.00
Rhus gerrardii	2	0.10	0.86	-0.76
Total cover for species in group: 1.72%				

Dwarf Shrubs

All coordinates on one point - no variation
 Total cover for species in group: 0.66%

Grasses

Correlation coefficient=+0.23
 Standard error of the mean= 3.03

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

Strong competitors:

Miscanthus junceus	2	13.81	2.33	+11.48
Imperata cylindrica	1	7.26	0.94	+6.31



Normal competition range:

Ischaemum fasciculatum	2	4.29	2.33	+1.96
Cyperus latifolius	1	0.81	0.94	-0.14
Eragrostis capensis	1	0.81	0.94	-0.14
Setaria sphacelata var. sphacelata	2	2.07	2.33	-0.26
Cyperus marginatus	1	0.46	0.94	-0.49
Hyparrhenia tamba	1	0.46	0.94	-0.49
Themeda triandra	1	0.46	0.94	-0.49
Setaria nigrirostris	1	0.46	0.94	-0.49
Paspalum scrobiculatum	2	1.72	2.33	-0.61
Setaria pallide-fusca	1	0.20	0.94	-0.74
Eragrostis plana	1	0.20	0.94	-0.74
Cynodon dactylon	1	0.20	0.94	-0.74
Hyparrhenia hirta	2	1.46	2.33	-0.87
Hemarthria altissima	2	1.46	2.33	-0.87
Sporobolus africanus	1	0.05	0.94	-0.89
Eragrostis gummiflua	1	0.00	0.94	-0.94
Cyperus longus var. tenuiflorus	2	0.66	2.33	-1.67
Aristida transvaalensis	2	0.66	2.33	-1.67
Helictotrichon turgidulum	2	0.66	2.33	-1.67
Eragrostis curvula	2	0.50	2.33	-1.82
Andropogon appendiculatus	2	0.40	2.33	-1.93
Harpochloa falx	2	0.25	2.33	-2.08

Total cover for species in group: 39.26%

Forbs

Correlation coefficient=+0.04

Standard error of the mean= 0.22

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

Strong competitors:

Crabbea acaulis	1	0.81	0.22	+0.59
Berkheya radula	1	0.81	0.22	+0.59
Ipomoea bathycolpos	1	0.46	0.22	+0.24
Ipomoea crassipes	1	0.46	0.22	+0.24
Helichrysum rugulosum	1	0.46	0.22	+0.24

Normal competition range:

Tagetes minuta	2	0.40	0.24	+0.16
Chamaecrista comosa	2	0.25	0.24	+0.01
Plantago virginica	1	0.20	0.22	-0.02
Vernonia oligocephala	1	0.20	0.22	-0.02
Cynoglossum lanceolatum	1	0.20	0.22	-0.02
Centella sp.	1	0.20	0.22	-0.02
Convolvulus sagittatus	1	0.20	0.22	-0.02
Crabbea hirsuta	1	0.20	0.22	-0.02
Persicaria lapathifolia	1	0.20	0.22	-0.02
Tephrosia capensis	1	0.20	0.22	-0.02
Hermannia depressa	1	0.20	0.22	-0.02

<i>Conyza podocephala</i>	1	0.20	0.22	-0.02
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	2	0.20	0.24	-0.03
<i>Monopsis decipiens</i>	2	0.10	0.24	-0.14
<i>Verbena bonariensis</i>	1	0.05	0.22	-0.17
<i>Argyrolobium tuberosum</i>	1	0.05	0.22	-0.17
<i>Acalypha caperonioides</i>	1	0.05	0.22	-0.17
<i>Helichrysum nudifolium</i>	1	0.05	0.22	-0.17
<i>Conyza albida</i>	1	0.00	0.22	-0.21
<i>Monsonia angustifolia</i>	1	0.00	0.22	-0.21
<i>Oenothera rosea</i>	1	0.00	0.22	-0.21
<i>Oxalis obliquifolia</i>	1	0.00	0.22	-0.21
<i>Polygala hottentotta</i>	1	0.00	0.22	-0.21
Total cover for species in group:				6.15%

Plant community Structure

Growth Form					
Tree		0.00%			
Shrub		1.72%			
Dwarf shrub		0.66%			
Grass/Forb		BBBBBBB0	39.26%	6.15%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 47.78%
 Grass proportion= 82.16%
 Forb proportion= 12.88%
 Dwarf shrub proportion= 1.37%
 Shrub proportion= 3.59%
 Tree proportion= 0.00%

Plant community number: 7 (variant 7.2)

Trees

All coordinates on one point - no variation
 Total cover for species in group: 12.14%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.87
 Standard error of the mean= 0.55

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

Strong competitors:

Rhus gerrardii 4 3.00 1.89 +1.11

Normal competition range:

Euclea crispa subsp. crispa	1	0.40	-0.06	+0.46
Rhus pyroides var. pyroides	1	0.00	-0.06	+0.06
Celtis africana	1	0.00	-0.06	+0.06
Diospyros lycioides subsp. sericea	4	1.84	1.89	-0.06
Sesbania punicea	4	1.59	1.89	-0.30
Maytenus heterophylla	2	0.20	0.59	-0.39
Salix mucronata subsp. wilmsii	4	1.44	1.89	-0.46
Vangueria cyanescens	2	0.10	0.59	-0.49

Total cover for species in group: 8.58%

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.97
Standard error of the mean= 0.11

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Normal competition range:

Gomphostigma virgatum	3	0.86	0.76	+0.10
Ziziphus zeyheriana	1	0.10	0.02	+0.08
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	1	0.00	0.02	-0.01
Acacia karroo	3	0.73	0.76	-0.03

Weak competitors:

Sida rhombifolia	2	0.25	0.39	-0.14
------------------	---	------	------	-------

Total cover for species in group: 1.95%

Grasses

Correlation coefficient=+0.57
Standard error of the mean= 1.09

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Cyperus marginatus	4	6.40	1.79	+4.61
Paspalum distichum	2	1.64	0.52	+1.12

Normal competition range:

Cyperus latifolius	4	2.47	1.79	+0.68
Eragrostis curvula	4	2.27	1.79	+0.48
Diheteropogon amplexans	1	0.23	-0.12	+0.35

Mariscus congestus	1	0.10	-0.12	+0.22
Brachiaria brizantha	1	0.10	-0.12	+0.22
Setaria pallide-fusca	1	0.10	-0.12	+0.22
Tristachya leucothrix	1	0.10	-0.12	+0.22
Eragrostis capensis	1	0.03	-0.12	+0.15
Eragrostis plana	3	1.13	1.15	-0.02
Agrostis lachnantha var. lachnantha	2	0.46	0.52	-0.06
Miscanthus junceus	4	1.64	1.79	-0.15
Typha capensis	2	0.33	0.52	-0.19
Hemarthria altissima	4	1.53	1.79	-0.26
Urochloa panicoides	2	0.23	0.52	-0.29
Setaria nigrirostris	2	0.20	0.52	-0.32
Hyparrhenia hirta	3	0.83	1.15	-0.32
Harpochloa falx	2	0.13	0.52	-0.39
Cyperus longus var. tenuiflorus	3	0.73	1.15	-0.42
Andropogon appendiculatus	2	0.05	0.52	-0.47
Digitaria eriantha	3	0.43	1.15	-0.73
Sporobolus africanus	3	0.43	1.15	-0.73
Hyparrhenia tamba	3	0.43	1.15	-0.73
Themeda triandra	4	0.96	1.79	-0.83
Ischaemum fasciculatum	4	0.78	1.79	-1.01

Weak competitors:

Setaria sphacelata var. sphacelata	4	0.45	1.79	-1.34
Total cover for species in group: 24.15%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.53
Standard error of the mean= 0.92

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

Strong competitors:

Chenopodium album	1	2.52	0.13	+2.39
Tagetes minuta	4	3.61	1.65	+1.96
Persicaria lapathifolia	4	3.53	1.65	+1.88
Bidens pilosa	2	2.47	0.64	+1.83

Normal competition range:

Commelina africana var. lancispatha	4	2.27	1.65	+0.62
Crinum bulbispermum	1	0.40	0.13	+0.27
Protasparagus virgatus	1	0.40	0.13	+0.27
Dicliptera clinopodia	3	1.26	1.14	+0.12
Centella sp.	1	0.23	0.13	+0.09
Physalis angulata	1	0.10	0.13	-0.03
Ipomoea bathycolpos	1	0.10	0.13	-0.03
Vernonia oligocephala	1	0.03	0.13	-0.11
Argyrolobium tuberosum	1	0.03	0.13	-0.11
Conyza podocephala	1	0.03	0.13	-0.11
Lippia rehmannii	1	0.00	0.13	-0.13



Hibiscus trionum	1	0.00	0.13	-0.13
Commelina erecta	1	0.00	0.13	-0.13
Chenopodium ambrosioides	2	0.33	0.64	-0.31
Oenothera rosea	2	0.20	0.64	-0.44
Berkheya radula	2	0.20	0.64	-0.44
Mentha longifolia subsp. polyadena	2	0.13	0.64	-0.51
Achyranthes aspera var. aspera	2	0.05	0.64	-0.59
Euphorbia striata	2	0.03	0.64	-0.61
Deverra sp.	3	0.53	1.14	-0.62
Ranunculus multifidus	2	0.00	0.64	-0.63
Schkuhria pinnata	3	0.45	1.14	-0.69
Verbena bonariensis	4	0.83	1.65	-0.82
Conyza albida	4	0.75	1.65	-0.89

Weak competitors:

Rumex crispus	3	0.15	1.14	-0.99
Lepidium virginicum	3	0.05	1.14	-1.09

Total cover for species in group: 20.68%

Plant community Structure

Growth Form

Tree	BB	12.14%	
Shrub	B	8.58%	
Dwarf shrub		1.95%	
Grass/Forb	BBBBB0000	24.15%	20.68%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 67.50%
Grass proportion= 35.79%
Forb proportion= 30.64%
Dwarf shrub proportion= 2.88%
Shrub proportion= 12.70%
Tree proportion= 17.99%

Plant community number: 8

Trees

Correlation coefficient=-0.52
Standard error of the mean= 2.49

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

Normal competition range:

Acacia dealbata	1	3.63	1.86	+1.76
Morus alba	2	0.03	0.03	+0.00
Rhus lancea	1	0.10	1.86	-1.76
Total cover for species in group:		3.75%		

Shrubs

All coordinates on one point - no variation
Total cover for species in group: 0.25%

Dwarf Shrubs

All coordinates on one point - no variation
Total cover for species in group: 0.20%

Grasses

Correlation coefficient=+0.46
Standard error of the mean= 2.32

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

Strong competitors:

Echinochloa jubata	2	10.48	1.84	+8.64
Hemarthria altissima	3	7.61	3.58	+4.03

Normal competition range:

Cyperus latifolius	2	4.03	1.84	+2.19
Paspalum distichum	3	5.59	3.58	+2.02
Phragmites australis	3	4.96	3.58	+1.39
Bromus catharticus	1	0.91	0.10	+0.81
Paspalum urvillei	1	0.63	0.10	+0.53
Miscanthus junceus	1	0.63	0.10	+0.53
Setaria sphacelata var. sphacelata	2	2.27	1.84	+0.43
Setaria pallide-fusca	1	0.23	0.10	+0.13
Eleusine coracana subsp. africana	1	0.23	0.10	+0.13
Cyperus fastigiatus	2	1.87	1.84	+0.03
Mariscus congestus	1	0.10	0.10	-0.00
Helictotrichon turgidulum	1	0.10	0.10	-0.00
Themeda triandra	1	0.03	0.10	-0.08
Eragrostis plana	2	1.13	1.84	-0.70
Brachiaria brizantha	2	0.63	1.84	-1.21
Agrostis lachnantha var. lachnantha	2	0.63	1.84	-1.21

Sporobolus africanus	2	0.50	1.84	-1.34
Cyperus marginatus	2	0.50	1.84	-1.34
Juncus effusus	2	0.33	1.84	-1.51
Eragrostis curvula	2	0.33	1.84	-1.51
Digitaria eriantha	2	0.20	1.84	-1.64
Cyperus longus var. tenuiflorus	2	0.20	1.84	-1.64
Urochloa panicoides	2	0.20	1.84	-1.64
Paspalum dilatatum	2	0.20	1.84	-1.64
Cynodon dactylon	3	1.41	3.58	-2.17

Weak competitors:

Echinochloa crus-galli	3	0.35	3.58	-3.22
Total cover for species in group: 46.27%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.75
Standard error of the mean= 0.79

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

Strong competitors:

Tagetes minuta	4	3.61	2.14	+1.47
Persicaria lapathifolia	3	2.78	1.41	+1.37

Normal competition range:

Verbena bonariensis	4	2.53	2.14	+0.39
Persicaria attenuata subsp. africana	1	0.23	-0.05	+0.28
Galium capense subsp. garipense	1	0.23	-0.05	+0.28
Bidens pilosa	1	0.10	-0.05	+0.15
Mentha longifolia subsp. polyadena	1	0.03	-0.05	+0.08
Schkuhria pinnata	1	0.03	-0.05	+0.08
Ranunculus multifidus	1	0.00	-0.05	+0.05
Cucumis zeyheri	1	0.00	-0.05	+0.05
Conyza albida	2	0.50	0.68	-0.18
Cotula anthemoides	2	0.46	0.68	-0.22
Rumex crispus	2	0.10	0.68	-0.58
Berkheya radula	2	0.05	0.68	-0.63

Weak competitors:

Cirsium vulgare	3	0.35	1.41	-1.06
Oenothera rosea	4	0.61	2.14	-1.53
Total cover for species in group: 11.58%				

Plant community Structure

Growth Form					
Tree					3.75%
Shrub					0.25%
Dwarf shrub					0.20%
Grass/Forb		BBBBBBBBBBBB	00	46.27%	11.58%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 62.07%
 Grass proportion= 74.55%
 Forb proportion= 18.66%
 Dwarf shrub proportion= 0.32%
 Shrub proportion= 0.41%
 Tree proportion= 6.05%

BYLAE 2b

GEMEENSKAPSAMESTELLINGS-ANALISE GEBASEER OP DIE GROEIVORMS VAN DIE PLANTTAKSONS IN DIE ONDERSKEIE PLANTGEMEENSKAPPE MET DIE SAVANNEBIOOM-GEDEELTE VAN DIE OLIFANTSRIVIER- SISTEEM GEASSOSIEER

Plant community number: 1
=====

Trees

Correlation coefficient=+0.87
Standard error of the mean= 1.05

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Acacia dealbata	4	6.09	4.45	+1.64
Normal competition range:				
Dombeya rotundifolia	1	0.18	-0.66	+0.85
Kiggelaria africana	1	0.08	-0.66	+0.74
Rhus lancea	1	0.08	-0.66	+0.74
Acacia caffra	2	0.40	1.04	-0.64
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	2	0.36	1.04	-0.68
Celtis africana	2	0.26	1.04	-0.78
Acacia karroo	2	0.10	1.04	-0.94
Combretum erythrophyllum	3	1.79	2.74	-0.95
Total cover for species in group:		9.35%		

Shrubs

Correlation coefficient=+0.64
Standard error of the mean= 2.87

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Salix mucronata subsp. wilmsii	5	10.18	4.43	+5.76

Normal competition range:

<i>Canthium gilfillanii</i>	1	0.08	-0.00	+0.08
<i>Euclea crispa</i> subsp. <i>crispa</i>	1	0.08	-0.00	+0.08
<i>Acacia ataxacantha</i>	1	0.02	-0.00	+0.02
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	1	0.02	-0.00	+0.02
<i>Maytenus heterophylla</i>	2	0.83	1.10	-0.28
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	5	1.71	4.43	-2.71

Weak competitors:

<i>Rhus gerrardii</i>	5	1.45	4.43	-2.97
Total cover for species in group: 14.37%				

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+1.00
Standard error of the mean= 0.06

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

Normal competition range:

<i>Sida rhombifolia</i>	1	0.08	0.04	+0.04
<i>Gomphostigma virgatum</i>	3	1.49	1.49	+0.00
<i>Rhoicissus tridentata</i> subsp. <i>cuneifolia</i>	1	0.00	0.04	-0.04
Total cover for species in group: 1.57%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.52
Standard error of the mean= 0.79

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

Strong competitors:

<i>Miscanthus junceus</i>	3	3.78	0.98	+2.80
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	3	2.48	0.98	+1.50

Normal competition range:

<i>Panicum maximum</i>	2	1.31	0.55	+0.76
<i>Imperata cylindrica</i>	1	0.50	0.13	+0.38
<i>Cyperus latifolius</i>	2	0.83	0.55	+0.27
<i>Cyperus marginatus</i>	5	1.81	1.83	-0.02
<i>Bothriochloa bladhii</i>	1	0.08	0.13	-0.05
<i>Typha capensis</i>	1	0.08	0.13	-0.05
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	1	0.08	0.13	-0.05
<i>Juncus effusus</i>	1	0.08	0.13	-0.05
<i>Heteropogon contortus</i>	1	0.08	0.13	-0.05



Eleusine coracana subsp. africana	1	0.02	0.13	-0.11
Harpochloa falx	2	0.36	0.55	-0.19
Phragmites australis	4	1.17	1.40	-0.23
Hemarthria altissima	4	1.15	1.40	-0.26
Sporobolus africanus	2	0.26	0.55	-0.29
Agrostis lachnantha var. lachnantha	2	0.20	0.55	-0.35
Themeda triandra	2	0.16	0.55	-0.39
Melinis repens	2	0.16	0.55	-0.39
Eragrostis curvula	3	0.58	0.98	-0.39
Eragrostis planiculmis	3	0.44	0.98	-0.53
Cyperus longus var. tenuiflorus	3	0.22	0.98	-0.76
Hyparrhenia hirta	3	0.22	0.98	-0.76

Weak competitors:

Hyparrhenia tamba	3	0.18	0.98	-0.80
Total cover for species in group: 16.25%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.16
Standard error of the mean= 1.27

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

Strong competitors:

Hypoestes forskaolii	2	6.55	0.46	+6.09
Tagetes minuta	4	2.62	0.80	+1.82

Normal competition range:

Protasparagus virgatus	2	0.50	0.46	+0.04
Senecio gregatus	1	0.32	0.29	+0.03
Senecio spl	1	0.32	0.29	+0.03
Bidens pilosa	2	0.40	0.46	-0.06
Verbena bonariensis	4	0.68	0.80	-0.12
Senecio inoratus	2	0.26	0.46	-0.20
Centella sp.	2	0.26	0.46	-0.20
Conyza scabrida	1	0.08	0.29	-0.21
Rumex sagittatus	1	0.08	0.29	-0.21
Oenothera rosea	1	0.08	0.29	-0.21
Kedrostis foetidissima	1	0.02	0.29	-0.27
Chenopodium ambrosioides	1	0.02	0.29	-0.27
Persicaria lapathifolia	4	0.52	0.80	-0.28
Rumex crispus	1	0.00	0.29	-0.29
Cirsium vulgare	1	0.00	0.29	-0.29
Mentha longifolia subsp. polyadena	2	0.16	0.46	-0.30
Berkheya radula	2	0.16	0.46	-0.30
Dicliptera clinopodia	4	0.42	0.80	-0.38
Commelina africana var. lancispatha	5	0.54	0.98	-0.43
Mikania capensis	2	0.02	0.46	-0.44
Monopsis decipiens	2	0.02	0.46	-0.44
Sium repandum	3	0.18	0.63	-0.45



Helichrysum mundtii	2	0.00	0.46	-0.46
Lepidium virginicum	2	0.00	0.46	-0.46
Euphorbia striata	2	0.00	0.46	-0.46
Crinum bulbispermum	3	0.01	0.63	-0.63
Conyza albida	4	0.12	0.80	-0.68

Total cover for species in group: 14.39%

Plant community Structure

Growth Form

Tree	β	9.35%		
Shrub	ββ	14.37%		
Dwarf shrub		1.57%		
Grass/Forb	βββδδ	16.25%	14.39%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 55.94%
Grass proportion= 29.05%
Forb proportion= 25.72%
Dwarf shrub proportion= 2.81%
Shrub proportion= 25.70%
Tree proportion= 16.72%

Plant community number: 2

Trees

Correlation coefficient=+0.85
Standard error of the mean= 0.37

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

Strong competitors:

Combretum erythrophyllum	14	3.35	2.29	+1.06
--------------------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

Berchemia zeyheri	2	0.39	0.03	+0.36
Acacia caffra	2	0.28	0.03	+0.25
Ficus ingens var. ingens	2	0.27	0.03	+0.24
Olea capensis subsp. enervis	1	0.06	-0.16	+0.22
Rhus leptodictya	1	0.01	-0.16	+0.17
Rhamnus prinoides	1	0.01	-0.16	+0.17



Acacia galpinii	1	0.00	-0.16	+0.16
Acacia nigrescens	1	0.00	-0.16	+0.16
Pterocarpus rotundifolius	2	0.13	0.03	+0.10
Mimusops zeyheri	6	0.85	0.78	+0.07
Combretum molle	2	0.03	0.03	+0.00
Vepris undulata	2	0.03	0.03	-0.00
Acacia karroo	2	0.01	0.03	-0.02
Combretum apiculatum subsp. apiculatum	3	0.11	0.22	-0.10
Pappea capensis	3	0.08	0.22	-0.14
Acacia robusta subsp. clavigera	3	0.07	0.22	-0.15
Sclerocarya birrea subsp. caffra	3	0.06	0.22	-0.16
Celtis africana	3	0.04	0.22	-0.18

Weak competitors:

Acacia dealbata	7	0.57	0.97	-0.40
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	5	0.11	0.59	-0.49
Heteropyxis natalensis	9	0.71	1.35	-0.64
Dombeya rotundifolia	7	0.29	0.97	-0.68

Total cover for species in group: 7.45%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.82
Standard error of the mean= 0.44

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

Strong competitors:

Salix mucronata subsp. wilmsii	11	3.30	1.67	+1.63
Rhus gerrardii	13	2.74	2.01	+0.73
Chaetachme aristata	2	0.65	0.11	+0.54

Normal competition range:

Bauhinia galpinii	2	0.35	0.11	+0.24
Ochna sp.	1	0.11	-0.06	+0.17
Lansea discolor	1	0.11	-0.06	+0.17
Osyris lanceolata	1	0.06	-0.06	+0.12
Flacourtia indica	2	0.23	0.11	+0.12
Scolopia zeyheri	1	0.03	-0.06	+0.09
Bridelia mollis	1	0.03	-0.06	+0.09
Brachylaena rotundata	1	0.03	-0.06	+0.09
Apodytes dimidiata subsp. dimidiata	1	0.03	-0.06	+0.09
Canthium gilfillanii	1	0.03	-0.06	+0.09
Vangueria cyanescens	1	0.03	-0.06	+0.09
Pavetta lanceolata	2	0.19	0.11	+0.08
Ricinus communis	1	0.01	-0.06	+0.07
Tapiphyllum parvifolium	1	0.01	-0.06	+0.07
Diospyros sp.	1	0.00	-0.06	+0.06
Dichrostachys cinerea	1	0.00	-0.06	+0.06
Sesbania punicea	2	0.07	0.11	-0.04
Diospyros whyteana	2	0.05	0.11	-0.06



Rhus pyroides var. pyroides	2	0.05	0.11	-0.06
Acacia ataxacantha	2	0.03	0.11	-0.08
Ehretia rigida	2	0.03	0.11	-0.08
Diospyros lycioides subsp. sericea	13	1.93	2.01	-0.08
Flueggea virosa subsp. virosa	3	0.11	0.28	-0.17
Clerodendrum glabrum var. glabrum	4	0.25	0.46	-0.21
Cussonia paniculata	3	0.02	0.28	-0.26
Mundulea sericea	3	0.00	0.28	-0.28
Croton gratissimus var. gratissimus	6	0.52	0.80	-0.29
Englerophytum magalismsontanum	5	0.34	0.63	-0.29
Maytenus undata	4	0.10	0.46	-0.36
Maytenus heterophylla	7	0.55	0.98	-0.43

Weak competitors:

Elephantorrhiza burkei	7	0.34	0.98	-0.63
Euclea crispa subsp. crispa	11	0.41	1.67	-1.26
Total cover for species in group: 12.73%				

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.79
Standard error of the mean= 0.05

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

Strong competitors:

Buxus macowanii	2	0.17	0.06	+0.12
Leonotis spl	2	0.13	0.06	+0.08

Normal competition range:

Gomphostigma virgatum	7	0.30	0.25	+0.05
Myrothamnus flabellifolius	1	0.03	0.02	+0.01
Ancylobotrys capensis	1	0.03	0.02	+0.01
Rhoicissus tridentata subsp. cuneifolia	3	0.09	0.10	-0.00
Secamone filiformis	2	0.05	0.06	-0.01
Opuntia sp.	1	0.01	0.02	-0.01
Barleria obtusa	1	0.01	0.02	-0.01
Rhus dentata	1	0.01	0.02	-0.01
Lippia javanica	1	0.00	0.02	-0.02
Zanthoxylum capense	1	0.00	0.02	-0.02
Senecio barbertonicus	1	0.00	0.02	-0.02
Cyphostemma spl	1	0.00	0.02	-0.02

Weak competitors:

Sida rhombifolia	5	0.05	0.17	-0.12
Total cover for species in group: 0.88%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.71
Standard error of the mean= 0.45

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Cyperus marginatus	9	3.01	1.08	+1.93
Ischaemum fasciculatum	7	1.62	0.80	+0.82
Hyperthelia dissoluta	2	0.65	0.10	+0.56
Normal competition range:				
Paspalum scrobiculatum	4	0.77	0.38	+0.39
Miscanthus junceus	9	1.40	1.08	+0.32
Bothriochloa bladhii	10	1.53	1.22	+0.31
Phragmites australis	13	1.89	1.64	+0.25
Cyperus longus var. tenuiflorus	1	0.11	-0.04	+0.15
Cyperus albostriatus	1	0.11	-0.04	+0.15
Aristida transvaalensis	6	0.80	0.66	+0.14
Sporobolus pyramidalis	1	0.06	-0.04	+0.11
Pycneus polystachyos var. polystachyos	1	0.06	-0.04	+0.11
Eragrostis sclerantha	1	0.06	-0.04	+0.11
Typha capensis	1	0.06	-0.04	+0.11
Eragrostis superba	1	0.03	-0.04	+0.07
Leersia hexandra	1	0.03	-0.04	+0.07
Paspalum urvillei	1	0.03	-0.04	+0.07
Diheteropogon amplexans	1	0.03	-0.04	+0.07
Echinochloa crus-galli	1	0.01	-0.04	+0.05
Hyparrhenia hirta	1	0.01	-0.04	+0.05
Diandrochloa namaquensis	3	0.28	0.24	+0.04
Sorghum bicolor subsp. arundinaceum	3	0.24	0.24	+0.01
Panicum deustum	3	0.23	0.24	-0.01
Agrostis lachnantha var. lachnantha	2	0.09	0.10	-0.01
Cyperus latifolius	3	0.13	0.24	-0.10
Cynodon dactylon	3	0.11	0.24	-0.12
Setaria sphacelata var. sphacelata	3	0.08	0.24	-0.16
Aristida congesta subsp. barbicollis	3	0.06	0.24	-0.18
Paspalum dilatatum	3	0.06	0.24	-0.18
Eragrostis inamoena	5	0.27	0.52	-0.25
Eragrostis gummiflua	8	0.66	0.94	-0.28
Eragrostis curvula	5	0.24	0.52	-0.28
Eragrostis planiculmis	6	0.37	0.66	-0.29
Hyparrhenia tamba	4	0.07	0.38	-0.31
Juncus effusus	4	0.06	0.38	-0.32
Hemarthria altissima	8	0.56	0.94	-0.37
Weak competitors:				
Melinis repens	6	0.17	0.66	-0.48
Panicum maximum	8	0.38	0.94	-0.56
Digitaria eriantha	7	0.24	0.80	-0.56



Sporobolus africanus	8	0.24	0.94	-0.70
Themeda triandra	8	0.21	0.94	-0.73
Total cover for species in group: 17.00%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.73
Standard error of the mean= 0.16

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
Strong competitors:				
Dicliptera clinopodia	7	0.71	0.34	+0.37
Mikania capensis	6	0.59	0.28	+0.31
Tagetes minuta	12	0.79	0.60	+0.20
Normal competition range:				
Protasparagus virgatus	3	0.23	0.13	+0.10
Hypoestes forskaolii	1	0.06	0.02	+0.04
Conyza albida	6	0.32	0.28	+0.03
Zinnia peruviana	2	0.11	0.08	+0.03
Conyza scabrida	2	0.09	0.08	+0.01
Sium repandum	2	0.09	0.08	+0.01
Ceratotheca triloba	1	0.03	0.02	+0.00
Bidens pilosa	3	0.12	0.13	-0.01
Riocreuxia burchellii	1	0.01	0.02	-0.02
Datura stramonium	1	0.00	0.02	-0.02
Commelina africana var. lancispatha	4	0.13	0.18	-0.04
Galium capense subsp. garipense	3	0.08	0.13	-0.05
Commelina erecta	4	0.12	0.18	-0.06
Lepidium virginicum	2	0.00	0.08	-0.07
Verbena bonariensis	10	0.36	0.49	-0.14
Weak competitors:				
Schkuhria pinnata	5	0.06	0.23	-0.17
Persicaria lapathifolia	9	0.21	0.44	-0.23
Crinum bulbispermum	8	0.08	0.39	-0.31
Total cover for species in group: 4.18%				

Community Structure

Growth Form				
Tree	B	7.45%		
Shrub	BB	12.73%		
Dwarf shrub		0.88%		
Grass/Forb	BBB	17.00%	4.18%	

% Cover:	0	2	5	7
		5	0	5
				0
				0



Total class cover= 42.25%
Grass proportion= 40.23%
Forb proportion= 9.90%
Dwarf shrub proportion= 2.09%
Shrub proportion= 30.14%
Tree proportion= 17.64%

Plant community number: 2 (variant 2.1)

Trees

Correlation coefficient=+0.82
Standard error of the mean= 0.59

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Combretum erythrophyllum	10	4.00	2.52	+1.48
Normal competition range:				
Pterocarpus rotundifolius	1	0.15	-0.15	+0.30
Olea capensis subsp. enervis	1	0.08	-0.15	+0.23
Combretum apiculatum subsp. apiculatum	1	0.04	-0.15	+0.19
Ficus ingens var. ingens	1	0.04	-0.15	+0.19
Mimusops zeyheri	2	0.31	0.15	+0.17
Rhus leptodictya	1	0.01	-0.15	+0.16
Rhamnus prinoides	1	0.01	-0.15	+0.16
Celtis africana	1	0.01	-0.15	+0.16
Acacia robusta subsp. clavigera	1	0.00	-0.15	+0.15
Combretum molle	2	0.05	0.15	-0.10
Acacia karroo	2	0.02	0.15	-0.13
Dombeya rotundifolia	4	0.19	0.74	-0.55
Weak competitors:				
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	4	0.11	0.74	-0.63
Acacia dealbata	7	0.78	1.63	-0.85
Heteropyxis natalensis	6	0.40	1.33	-0.93
Total cover for species in group:		6.19%		

Shrubs

Correlation coefficient=+0.88
Standard error of the mean= 0.61

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

Strong competitors:

<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	10	4.46	2.84	+1.63
--	----	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Rhus gerrardii</i>	11	3.67	3.18	+0.49
<i>Scolopia zeyheri</i>	1	0.04	-0.24	+0.28
<i>Apodytes dimidiata</i> subsp. <i>dimidiata</i>	1	0.04	-0.24	+0.28
<i>Diospyros whyteana</i>	1	0.04	-0.24	+0.28
<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	1	0.04	-0.24	+0.28
<i>Vangueria cyanescens</i>	1	0.04	-0.24	+0.28
<i>Tapiphyllum parvifolium</i>	1	0.01	-0.24	+0.25
<i>Cussonia paniculata</i>	1	0.01	-0.24	+0.25
<i>Dichrostachys cinerea</i>	1	0.00	-0.24	+0.24
<i>Sesbania punicea</i>	2	0.09	0.10	-0.01
<i>Clerodendrum glabrum</i> var. <i>glabrum</i>	2	0.07	0.10	-0.03
<i>Acacia ataxacantha</i>	2	0.05	0.10	-0.05
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	3	0.38	0.44	-0.07
<i>Maytenus undata</i>	2	0.02	0.10	-0.08
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	10	2.52	2.84	-0.31
<i>Englerophytum magalismsontanum</i>	4	0.38	0.78	-0.40
<i>Mundulea sericea</i>	3	0.00	0.44	-0.44
<i>Maytenus heterophylla</i>	5	0.63	1.13	-0.49

Weak competitors:

<i>Elephantorrhiza burkei</i>	5	0.17	1.13	-0.95
<i>Euclea crispa</i> subsp. <i>crispa</i>	7	0.39	1.81	-1.42

Total cover for species in group: 13.04%

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.69
Standard error of the mean= 0.09

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

<i>Buxus macowanii</i>	2	0.24	0.09	+0.15
<i>Leonotis</i> spl	2	0.18	0.09	+0.10

Normal competition range:

<i>Gomphostigma virgatum</i>	6	0.32	0.26	+0.06
<i>Myrothamnus flabellifolius</i>	1	0.04	0.04	-0.01
<i>Ancylobotrys capensis</i>	1	0.04	0.04	-0.01
<i>Rhus dentata</i>	1	0.01	0.04	-0.03
<i>Rhoicissus tridentata</i> subsp. <i>cuneifolia</i>	1	0.01	0.04	-0.03
<i>Senecio barbertonicus</i>	1	0.00	0.04	-0.04
<i>Cyphostemma</i> spl	1	0.00	0.04	-0.04



Weak competitors:

<i>Sida rhombifolia</i>	5	0.07	0.21	-0.14
Total cover for species in group:		0.91%		

Grasses

Correlation coefficient=+0.74
Standard error of the mean= 0.57

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

Strong competitors:

<i>Cyperus marginatus</i>	9	4.10	1.72	+2.39
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	5	1.90	0.79	+1.11

Normal competition range:

<i>Paspalum scrobiculatum</i>	4	1.04	0.55	+0.49
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	1	0.15	-0.14	+0.29
<i>Cyperus albostriatus</i>	1	0.15	-0.14	+0.29
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	1	0.08	-0.14	+0.23
<i>Eragrostis sclerantha</i>	1	0.08	-0.14	+0.23
<i>Miscanthus junceus</i>	9	1.91	1.72	+0.19
<i>Bothriochloa bladhii</i>	8	1.67	1.48	+0.19
<i>Leersia hexandra</i>	1	0.04	-0.14	+0.18
<i>Paspalum urvillei</i>	1	0.04	-0.14	+0.18
<i>Diheteropogon amplexans</i>	1	0.04	-0.14	+0.18
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	0.01	-0.14	+0.15
<i>Hyparrhenia hirta</i>	1	0.01	-0.14	+0.15
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	1	0.01	-0.14	+0.15
<i>Diandrochloa namaquensis</i>	2	0.23	0.09	+0.14
<i>Sorghum bicolor</i> subsp. <i>arundinaceum</i>	2	0.18	0.09	+0.09
<i>Phragmites australis</i>	10	2.03	1.95	+0.09
<i>Panicum deustum</i>	2	0.17	0.09	+0.08
<i>Agrostis lachnantha</i> var. <i>lachnantha</i>	2	0.12	0.09	+0.03
<i>Cyperus latifolius</i>	3	0.18	0.32	-0.14
<i>Aristida transvaalensis</i>	5	0.64	0.79	-0.15
<i>Eragrostis curvula</i>	3	0.16	0.32	-0.17
<i>Cynodon dactylon</i>	3	0.16	0.32	-0.17
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	3	0.11	0.32	-0.21
<i>Eragrostis inamoena</i>	4	0.33	0.55	-0.22
<i>Paspalum dilatatum</i>	3	0.08	0.32	-0.24
<i>Digitaria eriantha</i>	4	0.26	0.55	-0.30
<i>Melinis repens</i>	4	0.16	0.55	-0.39
<i>Eragrostis planiculmis</i>	5	0.36	0.79	-0.43
<i>Hyparrhenia tamba</i>	4	0.09	0.55	-0.46
<i>Juncus effusus</i>	4	0.08	0.55	-0.47
<i>Eragrostis gummiflua</i>	7	0.75	1.25	-0.50
<i>Hemarthria altissima</i>	7	0.69	1.25	-0.56

Weak competitors:

<i>Themeda triandra</i>	6	0.22	1.02	-0.80
<i>Sporobolus africanus</i>	6	0.21	1.02	-0.81
<i>Panicum maximum</i>	7	0.44	1.25	-0.81
Total cover for species in group: 18.86%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.76
Standard error of the mean= 0.20

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

Strong competitors:

<i>Dicliptera clinopodia</i>	7	0.96	0.53	+0.44
<i>Mikania capensis</i>	4	0.64	0.27	+0.37
<i>Tagetes minuta</i>	9	0.98	0.70	+0.28

Normal competition range:

<i>Protasparagus virgatus</i>	3	0.31	0.19	+0.13
<i>Conyza scabrida</i>	1	0.08	0.02	+0.07
<i>Ceratotheca triloba</i>	1	0.04	0.02	+0.02
<i>Galium capense</i> subsp. <i>garipense</i>	1	0.04	0.02	+0.02
<i>Sium repandum</i>	2	0.12	0.10	+0.02
<i>Riocreuxia burchellii</i>	1	0.01	0.02	-0.01
<i>Conyza albida</i>	6	0.43	0.44	-0.01
<i>Datura stramonium</i>	1	0.00	0.02	-0.01
<i>Zinnia peruviana</i>	1	0.00	0.02	-0.01
<i>Bidens pilosa</i>	3	0.17	0.19	-0.02
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	4	0.18	0.27	-0.09
<i>Lepidium virginicum</i>	2	0.00	0.10	-0.10
<i>Commelina erecta</i>	4	0.16	0.27	-0.11
<i>Schkuhria pinnata</i>	3	0.05	0.19	-0.14

Weak competitors:

<i>Verbena bonariensis</i>	9	0.45	0.70	-0.25
<i>Persicaria lapathifolia</i>	7	0.27	0.53	-0.25
<i>Crinum bulbispermum</i>	6	0.09	0.44	-0.35
Total cover for species in group: 4.99%				

Plant community Structure

Growth Form					
Tree	B				6.19%
Shrub	BB				13.04%
Dwarf shrub					0.91%
Grass/Forb	BBB				18.86%
					4.99%

* Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 44.00%
 Grass proportion= 42.87%
 Forb proportion= 11.34%
 Dwarf shrub proportion= 2.06%
 Shrub proportion= 29.64%
 Tree proportion= 14.08%

Plant community number: 2 (variant 2.2)

=====

Trees

Correlation coefficient=+0.45
 Standard error of the mean= 1.23

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

Strong competitors:

Mimusops zeyheri	2	4.28	1.53	+2.75
Berchemia zeyheri	2	2.92	1.53	+1.39

Normal competition range:

Heteropyxis natalensis	2	2.62	1.53	+1.09
Combretum erythrophyllum	2	2.07	1.53	+0.53
Acacia caffra	2	2.07	1.53	+0.53
Sclerocarya birrea subsp. caffra	1	0.20	0.14	+0.06
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	1	0.20	0.14	+0.06
Acacia nigrescens	1	0.00	0.14	-0.13
Dombeya rotundifolia	2	0.91	1.53	-0.62
Combretum apiculatum subsp. apiculatum	2	0.66	1.53	-0.88
Acacia robusta subsp. clavigera	2	0.50	1.53	-1.03
Pappea capensis	2	0.40	1.53	-1.13

Weak competitors:

Celtis africana	2	0.25	1.53	-1.28
Vepris undulata	2	0.20	1.53	-1.33

Total cover for species in group: 17.29%



Shrubs

Correlation coefficient=+0.40
Standard error of the mean= 1.02

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Chaetachme aristata	2	4.89	1.11	+3.78
Normal competition range:				
Lannea discolor	1	0.81	0.27	+0.54
Pavetta lanceolata	2	1.46	1.11	+0.35
Clerodendrum glabrum var. glabrum	2	1.46	1.11	+0.35
Maytenus undata	1	0.46	0.27	+0.19
Osyris lanceolata	1	0.46	0.27	+0.19
Brachylaena rotundata	1	0.20	0.27	-0.07
Croton gratissimus var. gratissimus	1	0.20	0.27	-0.07
Diospyros whyteana	1	0.20	0.27	-0.07
Canthium gilfillanii	1	0.20	0.27	-0.07
Flueggea virosa subsp. virosa	1	0.20	0.27	-0.07
Rhus gerrardii	1	0.20	0.27	-0.07
Ricinus communis	1	0.05	0.27	-0.22
Diospyros sp.	1	0.00	0.27	-0.26
Maytenus heterophylla	2	0.66	1.11	-0.46
Euclea crispa subsp. crispa	2	0.40	1.11	-0.71
Rhus pyroides var. pyroides	2	0.40	1.11	-0.71
Diospyros lycioides subsp. sericea	2	0.40	1.11	-0.71
Ehretia rigida	2	0.25	1.11	-0.86
Cussonia paniculata	2	0.10	1.11	-1.01
Total cover for species in group: 12.99%				

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.95
Standard error of the mean= 0.09

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Rhoicissus tridentata subsp. cuneifolia	2	0.66	0.53	+0.13
Normal competition range:				
Opuntia sp.	1	0.05	0.03	+0.02
Barleria obtusa	1	0.05	0.03	+0.02
Lippia javanica	1	0.00	0.03	-0.02
Zanthoxylum capense	1	0.00	0.03	-0.02



Weak competitors:

Secamone filiformis	2	0.40	0.53	-0.13
Total cover for species in group: 1.16%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.18
Standard error of the mean= 0.25

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

Strong competitors:

Eragrostis curvula	2	0.91	0.57	+0.34
Panicum deustum	1	0.81	0.48	+0.33
Eragrostis planiculmis	1	0.81	0.48	+0.33

Normal competition range:

Sporobolus africanus	1	0.46	0.48	-0.02
Panicum maximum	1	0.46	0.48	-0.02
Typha capensis	1	0.46	0.48	-0.02
Phragmites australis	1	0.46	0.48	-0.02
Digitaria eriantha	2	0.40	0.57	-0.17
Aristida congesta subsp. barbicollis	2	0.40	0.57	-0.17

Weak competitors:

Eragrostis superba	1	0.20	0.48	-0.28
Themeda triandra	1	0.20	0.48	-0.28
Total cover for species in group: 5.54%				

Forbs

Correlation coefficient=-0.76
Standard error of the mean= 0.18

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

Strong competitors:

Zinnia peruviana	1	0.81	0.57	+0.23
------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Galium capense subsp. garipense	2	0.40	0.24	+0.16
Schkuhria pinnata	2	0.20	0.24	-0.03
Hypoestes forskoolii	1	0.46	0.57	-0.12
Tagetes minuta	1	0.46	0.57	-0.12

Crinum bulbispermum 2 0.10 0.24 -0.14
Total cover for species in group: 2.42%

Plant community Structure

Growth Form

Tree |BBB 17.29%
Shrub |BB 12.99%
Dwarf shrub | 1.16%
Grass/Forb |B 5.54% 2.42%

§ Cover: 0 2 5 7 1
5 0 5 0
0

Total class cover= 39.40%
Grass proportion= 14.06%
Forb proportion= 6.14%
Dwarf shrub proportion= 2.96%
Shrub proportion= 32.97%
Tree proportion= 43.88%

Plant community number: 2 (variant 2.3)

Trees

Correlation coefficient=+0.06
Standard error of the mean= 0.61

Actual Pred. Differ-
(F) cover cover ence

Strong competitors:

Ficus ingens var. ingens 1 1.82 0.48 +1.34

Normal competition range:

Combretum erythrophyllum 2 1.00 0.55 +0.45
Heteropyxis natalensis 1 0.46 0.48 -0.02
Mimusops zeyheri 2 0.40 0.55 -0.15
Pappea capensis 1 0.20 0.48 -0.28
Pterocarpus rotundifolius 1 0.20 0.48 -0.28
Dombeya rotundifolia 1 0.20 0.48 -0.28
Sclerocarya birrea subsp. caffra 2 0.25 0.55 -0.30
Acacia galpinii 1 0.00 0.48 -0.47

Total cover for species in group: 4.53%



Shrubs

Correlation coefficient=+0.81
Standard error of the mean= 0.49

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Bauhinia galpinii	2	2.62	1.61	+1.01
Normal competition range:				
Ochna sp.	1	0.81	0.34	+0.47
Flueggea virosa subsp. virosa	1	0.46	0.34	+0.12
Englerophytum magalismsontanum	1	0.46	0.34	+0.12
Flacourtia indica	2	1.72	1.61	+0.10
Croton gratissimus var. gratissimus	2	1.61	1.61	-0.00
Elephantorrhiza burkei	2	1.61	1.61	-0.00
Bridelia mollis	1	0.20	0.34	-0.14
Maytenus undata	1	0.20	0.34	-0.14
Salix mucronata subsp. wilmsii	1	0.20	0.34	-0.14
Rhus gerrardii	1	0.20	0.34	-0.14
Diospyros lycioides subsp. sericea	1	0.20	0.34	-0.14
Weak competitors:				
Euclea crispa subsp. crispa	2	0.50	1.61	-1.11
Total cover for species in group: 10.78%				

Dwarf Shrubs

All coordinates on one point - no variation
Total cover for species in group: 0.46%

Grasses

Correlation coefficient=+0.63
Standard error of the mean= 1.08

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Hyperthelia dissoluta	2	4.89	2.36	+2.54
Aristida transvaalensis	1	2.47	0.64	+1.83
Normal competition range:				
Sorghum bicolor subsp. arundinaceum	1	0.81	0.64	+0.16



Diandrochloa namaquensis	1	0.81	0.64	+0.16
Eragrostis gummiflua	1	0.81	0.64	+0.16
Phragmites australis	2	2.52	2.36	+0.16
Bothriochloa bladhii	2	2.27	2.36	-0.09
Pycreus polystachyos var. polystachyos	1	0.46	0.64	-0.19
Hemarthria altissima	1	0.46	0.64	-0.19
Sporobolus africanus	1	0.20	0.64	-0.44
Eragrostis inamoena	1	0.20	0.64	-0.44
Themeda triandra	1	0.20	0.64	-0.44
Digitaria eriantha	1	0.00	0.64	-0.64
Ischaemum fasciculatum	2	1.72	2.36	-0.64

Weak competitors:

Melinis repens	2	0.40	2.36	-1.96
Total cover for species in group: 18.20%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.27
Standard error of the mean= 0.38

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

Strong competitors:

Mikania capensis	2	0.91	0.37	+0.54
------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Conyza scabrida	1	0.20	0.20	+0.00
Verbena bonariensis	1	0.20	0.20	+0.00
Persicaria lapathifolia	2	0.10	0.37	-0.27
Tagetes minuta	2	0.10	0.37	-0.27
Total cover for species in group: 1.51%				

Plant community Structure

Growth Form

Tree		4.53%	
Shrub	BB	10.78%	
Dwarf shrub		0.46%	
Grass/Forb	BBB	18.20%	1.51%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 35.47%
Grass proportion= 51.31%
Forb proportion= 4.26%
Dwarf shrub proportion= 1.28%
Shrub proportion= 30.38%
Tree proportion= 12.77%



Plant community number: 3

=====

Trees

Correlation coefficient=+0.85
Standard error of the mean= 0.54

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Melia azedarach	4	1.89	1.05	+0.84
Populus canescens	1	0.62	0.07	+0.55
Normal competition range:				
Combretum erythrophyllum	7	2.40	2.03	+0.37
Acacia sieberiana var. woodii	7	2.02	2.03	-0.01
Sclerocarya birrea subsp. caffra	1	0.00	0.07	-0.07
Acacia karroo	7	1.84	2.03	-0.19
Morus alba	2	0.16	0.39	-0.23
Acacia galpinii	3	0.23	0.72	-0.49
Weak competitors:				
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	4	0.28	1.05	-0.77
Total cover for species in group:		9.438		

Shrubs

Correlation coefficient=+0.82
Standard error of the mean= 0.23

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Salix mucronata subsp. wilmsii	7	1.25	0.97	+0.28
Normal competition range:				
Pavetta lanceolata	2	0.37	0.15	+0.21
Rhus pyroides var. pyroides	5	0.82	0.64	+0.18
Flueggea virosa subsp. virosa	2	0.31	0.15	+0.16
Lantana camara	1	0.11	-0.01	+0.12
Diospyros lycioides subsp. sericea	6	0.92	0.81	+0.11
Acacia ataxacantha	2	0.05	0.15	-0.10
Maytenus heterophylla	5	0.51	0.64	-0.13
Rhus gerrardii	3	0.11	0.32	-0.20
Euclea crispa subsp. crispa	4	0.27	0.48	-0.21



Weak competitors:

Combretum hereroense	5	0.23	0.64	-0.41
Total cover for species in group:		4.95%		

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.74
Standard error of the mean= 0.23

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

Strong competitors:

Eriosema psoraleoides	4	0.92	0.50	+0.42
-----------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Jasminum sp.	1	0.31	0.11	+0.20
Gomphostigma virgatum	1	0.11	0.11	+0.00
Protasparagus cooperi	5	0.59	0.63	-0.04
Leonotis nepetifolia	1	0.00	0.11	-0.11
Gomphocarpus fruticosus	2	0.13	0.24	-0.12
Lantana rugosa	2	0.10	0.24	-0.14
Sida rhombifolia	5	0.43	0.63	-0.21
Total cover for species in group:		2.59%		

Grasses

Correlation coefficient=+0.60
Standard error of the mean= 1.90

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

Strong competitors:

Phragmites australis	8	15.57	4.74	+10.83
Cynodon dactylon	6	5.45	3.28	+2.17

Normal competition range:

Ischaemum fasciculatum	6	4.62	3.28	+1.35
Hemarthria altissima	1	0.62	-0.38	+1.00
Cyperus latifolius	1	0.45	-0.38	+0.84
Digitaria eriantha	1	0.20	-0.38	+0.58
Echinochloa jubata	1	0.20	-0.38	+0.58
Aristida junciformis	1	0.20	-0.38	+0.58
Enneapogon cenchroides	1	0.20	-0.38	+0.58
Cyperus distans	1	0.11	-0.38	+0.50
Brachiaria brizantha	1	0.11	-0.38	+0.50
Aristida transvaalensis	1	0.11	-0.38	+0.50



Panicum deustum	1	0.11	-0.38	+0.50
Setaria sphacelata var. sphacelata	1	0.11	-0.38	+0.50
Eragrostis heteromera	1	0.05	-0.38	+0.43
Andropogon eucomus	1	0.05	-0.38	+0.43
Mariscus congestus	1	0.05	-0.38	+0.43
Kyllinga melanosperma	1	0.05	-0.38	+0.43
Urochloa panicoides	1	0.05	-0.38	+0.43
Diandrochloa namaquensis	1	0.01	-0.38	+0.39
Aristida congesta subsp. barbicollis	1	0.01	-0.38	+0.39
Imperata cylindrica	2	0.67	0.35	+0.32
Panicum repens	3	1.22	1.08	+0.14
Fimbristylis dichotoma	2	0.31	0.35	-0.04
Panicum subalbidum	2	0.25	0.35	-0.10
Sporobolus pyramidalis	2	0.16	0.35	-0.19
Sporobolus africanus	2	0.16	0.35	-0.19
Tragus berteronianus	2	0.16	0.35	-0.19
Leersia hexandra	2	0.16	0.35	-0.19
Eragrostis planiculmis	2	0.16	0.35	-0.19
Digitaria debilis	3	0.84	1.08	-0.24
Cymbopogon excavatus	2	0.10	0.35	-0.25
Setaria pallide-fusca	2	0.10	0.35	-0.25
Pogonarthria squarrosa	2	0.10	0.35	-0.25
Paspalum scrobiculatum	2	0.06	0.35	-0.29
Pennisetum macrourum	2	0.06	0.35	-0.29
Hyperthelia dissoluta	3	0.71	1.08	-0.38
Cyperus sexangularis	3	0.68	1.08	-0.40
Heteropogon contortus	3	0.30	1.08	-0.78
Eragrostis curvula	3	0.21	1.08	-0.87
Cyperus marginatus	4	0.77	1.81	-1.05
Bothriochloa bladhii	5	1.31	2.55	-1.23
Pycreus polystachyos var. polystachyos	4	0.42	1.81	-1.40
Typha capensis	5	1.10	2.55	-1.45
Eragrostis inamoena	4	0.29	1.81	-1.52

Weak competitors:

Melinis repens	5	0.39	2.55	-2.16
Panicum maximum	8	2.32	4.74	-2.42
Aristida adscensionis	5	0.08	2.55	-2.47
Miscanthus junceus	6	0.64	3.28	-2.63
Themeda triandra	6	0.28	3.28	-3.00

Total cover for species in group: 42.39%

Forbs

Correlation coefficient=+0.75
Standard error of the mean= 0.44

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

Strong competitors:

Verbena bonariensis	8	3.01	1.67	+1.35
Tagetes minuta	8	2.47	1.67	+0.80



Ceratotheca triloba	4	1.39	0.71	+0.67
Hydrocotyle sp.	1	0.45	-0.00	+0.45

Normal competition range:

Cleome monophylla	2	0.50	0.24	+0.27
Mikania capensis	4	0.93	0.71	+0.22
Tephrosia purpurea subsp. leptostachya	1	0.20	-0.00	+0.20
Thelypteris confluens	1	0.20	-0.00	+0.20
Ipomoea arachnosperma	2	0.43	0.24	+0.19
Riocreuxia sp.	2	0.43	0.24	+0.19
Ludwigia octovalvis subsp. octovalvis	1	0.11	-0.00	+0.11
Helichrysum athrxiifolium	1	0.11	-0.00	+0.11
Solanum panduriforme	2	0.31	0.24	+0.08
Ethulia conyzoides subsp. conyzoides	1	0.05	-0.00	+0.05
Vernonia oligocephala	1	0.05	-0.00	+0.05
Ranunculus multifidus	1	0.01	-0.00	+0.01
Cucumis zeyheri	1	0.01	-0.00	+0.01
Commelina africana var. lancispatha	1	0.01	-0.00	+0.01
Persicaria lapathifolia	1	0.01	-0.00	+0.01
Berkheya radula	2	0.21	0.24	-0.02
Conyza scabrida	2	0.16	0.24	-0.07
Conyza albida	3	0.37	0.48	-0.11
Crinum bulbispermum	2	0.13	0.24	-0.11
Cissampelos mucronata	5	0.81	0.95	-0.15
Galium capense subsp. garipense	2	0.06	0.24	-0.18
Datura stramonium	2	0.03	0.24	-0.21
Equisetum ramosissimum	3	0.25	0.48	-0.22
Polygonum meisnerianum	4	0.39	0.71	-0.32
Vigna unguiculata subsp. dekindtiana	3	0.14	0.48	-0.34
Zinnia peruviana	3	0.04	0.48	-0.44

Weak competitors:

Schkuhria pinnata	4	0.26	0.71	-0.45
Chamaecrista mimosoides	6	0.66	1.19	-0.53
Centella sp.	7	0.58	1.43	-0.85
Commelina erecta	6	0.19	1.19	-1.00

Total cover for species in group: 14.98%

Plant community Structure

Growth Form				
Tree	B	9.43%		
Shrub		4.95%		
Dwarf shrub		2.59%		
Grass/Forb	BBBBBBBBBBB	42.39%	14.98%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 74.35%
Grass proportion= 57.02%
Forb proportion= 20.15%
Dwarf shrub proportion= 3.49%

Shrub proportion= 6.66%
Tree proportion= 12.68%

Plant community number: 4

=====

Trees

Correlation coefficient=+0.82
Standard error of the mean= 0.56

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
	-----	-----	-----
Strong competitors:			
Combretum erythrophyllum	21 3.71	2.18	+1.53
Melia azedarach	15 2.44	1.55	+0.90
Acacia galpinii	10 1.62	1.01	+0.61
Normal competition range:			
Croton megalobotrys	2 0.69	0.16	+0.53
Acacia tortilis	3 0.32	0.27	+0.05
Faidherbia albida	3 0.28	0.27	+0.01
Prosopis velutina	1 0.06	0.05	+0.00
Pterocarpus rotundifolius	1 0.06	0.05	+0.00
Peltophorum africanum	1 0.01	0.05	-0.04
Maerua angolensis	1 0.01	0.05	-0.04
Rhus leptodictya	1 0.01	0.05	-0.04
Celtis africana	1 0.01	0.05	-0.04
Combretum apiculatum subsp. apiculatum	1 0.00	0.05	-0.05
Gleditsia triacanthos	1 0.00	0.05	-0.05
Terminalia sericea	1 0.00	0.05	-0.05
Acacia caffra	1 0.00	0.05	-0.05
Acacia burkei	2 0.05	0.16	-0.11
Spirostachys africana	2 0.03	0.16	-0.13
Nicotiana glauca	2 0.02	0.16	-0.14
Acacia erioloba	6 0.17	0.59	-0.42
Morus alba	6 0.11	0.59	-0.48
Weak competitors:			
Acacia karroo	22 1.72	2.29	-0.57
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	24 1.09	2.50	-1.41
Total cover for species in group: 12.44%			

Shrubs

Correlation coefficient=+0.85
Standard error of the mean= 0.29



	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Maytenus heterophylla	15	1.77	0.88	+0.89
Diospyros lycioides subsp. sericea	21	1.70	1.25	+0.45
Sesbania punicea	7	0.69	0.39	+0.31
Normal competition range:				
Lantana camara	5	0.40	0.26	+0.14
Carissa bispinosa subsp. zambesiensis	3	0.22	0.14	+0.09
Tamarix chinensis	2	0.14	0.08	+0.07
Combretum hereroense	1	0.06	0.01	+0.04
Clerodendrum sp.	1	0.03	0.01	+0.02
Maerua juncea subsp. crustata	1	0.01	0.01	+0.00
Ehretia rigida	1	0.01	0.01	+0.00
Euclea divinorum	3	0.12	0.14	-0.02
Salix mucronata subsp. wilmsii	5	0.24	0.26	-0.02
Euclea crispa subsp. crispa	2	0.05	0.08	-0.03
Solanum mauritianum	2	0.03	0.08	-0.04
Acacia mellifera	2	0.02	0.08	-0.06
Pavetta lanceolata	17	0.95	1.01	-0.06
Grewia hexamita	2	0.00	0.08	-0.07
Acacia ataxacantha	5	0.16	0.26	-0.11
Grewia flavescens var. flavescens	7	0.21	0.39	-0.18
Ricinus communis	6	0.11	0.32	-0.22
Flueggea virosa subsp. virosa	21	1.01	1.25	-0.24
Weak competitors:				
Dichrostachys cinerea	11	0.17	0.63	-0.47
Rhus pyroides var. pyroides	23	0.90	1.38	-0.48
Total cover for species in group:	9.00%			

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.94
Standard error of the mean= 0.11

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Malvastrum coromandelianum	2	0.32	0.02	+0.30
Protasparagus cooperi	21	1.16	0.94	+0.22
Normal competition range:				
Tephrosia polystachya	2	0.12	0.02	+0.09
Rubus sp.	2	0.09	0.02	+0.07
Nicotiana sp.	2	0.07	0.02	+0.05



Abutilon rehmannii	1	0.01	-0.03	+0.04
Lantana rugosa	1	0.01	-0.03	+0.04
Jatropha gossypifolia	1	0.00	-0.03	+0.03
Gomphocarpus fruticosus	1	0.00	-0.03	+0.03
Solanum incanum	1	0.00	-0.03	+0.03
Combretum sp.	2	0.05	0.02	+0.02
Rubus cuneifolius	2	0.04	0.02	+0.01
Sida rhombifolia	25	1.13	1.13	-0.00
Senna italica subsp. arachoides	2	0.01	0.02	-0.01
Opuntia sp.	2	0.01	0.02	-0.01
Ehretia amoena	4	0.11	0.12	-0.01
Sida cordifolia	3	0.04	0.07	-0.03
Eriosema psoraleoides	3	0.02	0.07	-0.05
Ficus capreifolia	5	0.11	0.17	-0.06
Maytenus tenuispina	6	0.14	0.22	-0.07
Solanum seaforthianum	7	0.16	0.26	-0.10
Viscum sp.	5	0.06	0.17	-0.11

Weak competitors:

Sesbania sp.	5	0.05	0.17	-0.12
Leucas capensis	7	0.09	0.26	-0.17
Leonotis nepetifolia	9	0.17	0.36	-0.19
Total cover for species in group:		3.98%		

Grasses

Correlation coefficient=+0.86
Standard error of the mean= 0.71

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

Strong competitors:

Phragmites australis	27	7.88	4.46	+3.42
----------------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

Cynodon dactylon	25	4.51	4.10	+0.41
Panicum deustum	2	0.27	-0.06	+0.32
Aristida adscensionis	1	0.06	-0.24	+0.29
Ischaemum fasciculatum	2	0.22	-0.06	+0.28
Aristida congesta subsp. barbicollis	1	0.03	-0.24	+0.27
Sporobolus africanus	1	0.01	-0.24	+0.25
Kyllinga melanosperma	1	0.01	-0.24	+0.25
Cyperus marginatus	1	0.01	-0.24	+0.25
Setaria verticillata	1	0.00	-0.24	+0.24
Imperata cylindrica	1	0.00	-0.24	+0.24
Scirpus burkei	1	0.00	-0.24	+0.24
Eragrostis plana	1	0.00	-0.24	+0.24
Schmidtia pappophoroides	2	0.16	-0.06	+0.22
Sporobolus pyramidalis	2	0.15	-0.06	+0.20
Hemarthria altissima	12	1.95	1.75	+0.20
Eragrostis heteromera	2	0.12	-0.06	+0.18



Paspalum distichum	2	0.12	-0.06	+0.17
Echinochloa colona	2	0.07	-0.06	+0.13
Schoenoplectus tabernaemontani	2	0.05	-0.06	+0.10
Echinochloa crus-galli	2	0.05	-0.06	+0.10
Heteropogon contortus	2	0.05	-0.06	+0.10
Paspalum scrobiculatum	2	0.04	-0.06	+0.09
Pennisetum macrourum	2	0.00	-0.06	+0.06
Digitaria eriantha	3	0.17	0.12	+0.04
Cyperus latifolius	3	0.15	0.12	+0.02
Cyperus longus var. tenuiflorus	3	0.10	0.12	-0.02
Pycnus polystachyos var. polystachyos	3	0.10	0.12	-0.03
Dactyloctenium giganteum	4	0.28	0.30	-0.03
Setaria sphacelata var. sphacelata	3	0.09	0.12	-0.03
Themeda triandra	3	0.08	0.12	-0.05
Cyperus distans	3	0.06	0.12	-0.06
Cyperus fastigiatus	5	0.37	0.49	-0.12
Enneapogon cenchroides	4	0.15	0.30	-0.15
Andropogon appendiculatus	4	0.08	0.30	-0.22
Tragus berteronianus	4	0.08	0.30	-0.23
Melinis repens	4	0.08	0.30	-0.23
Typha capensis	7	0.59	0.85	-0.25
Sporobolus ioclados	5	0.22	0.49	-0.27
Bothriochloa bladhii	5	0.18	0.49	-0.31
Urochloa mosambicensis	6	0.30	0.67	-0.37
Eragrostis lehmanniana	6	0.24	0.67	-0.42

Weak competitors:

Eragrostis curvula	9	0.46	1.21	-0.74
Cyperus sexangularis	12	0.47	1.75	-1.28
Urochloa panicoides	14	0.58	2.11	-1.53
Panicum maximum	27	2.46	4.46	-2.00

Total cover for species in group: 23.05*

Forbs

Correlation coefficient=+0.73
Standard error of the mean= 0.22

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Rivina humilis	8	1.48	0.35	+1.12
Schistostephium heptalobum	7	0.79	0.31	+0.48
Achyranthes aspera var. aspera	16	1.05	0.66	+0.39
Teramnus labialis subsp. labialis	4	0.56	0.20	+0.36
Conyza albida	3	0.48	0.16	+0.32
Equisetum ramosissimum	8	0.64	0.35	+0.29
Tagetes minuta	24	1.20	0.98	+0.22

Normal competition range:

Tribulus terrestris	13	0.76	0.55	+0.22
---------------------	----	------	------	-------



Justicia flava	9	0.55	0.39	+0.16
Datura stramonium	5	0.35	0.24	+0.12
Xanthium strumarium	3	0.27	0.16	+0.11
Alternanthera pungens	1	0.18	0.08	+0.10
Pupalia lappacea var. lappacea	2	0.21	0.12	+0.09
Dicliptera clinopodia	2	0.21	0.12	+0.09
Galium capense subsp. garipense	3	0.24	0.16	+0.09
Riocreuxia torulosa	4	0.27	0.20	+0.07
Richardia brasiliensis	1	0.13	0.08	+0.05
Pergularia daemia var. daemia	19	0.83	0.78	+0.05
Cissampelos mucronata	20	0.87	0.82	+0.05
Neonotonia wightii	2	0.15	0.12	+0.03
Chenopodium olukondae	7	0.34	0.31	+0.02
Persicaria lapathifolia	6	0.28	0.27	+0.01
Rhynchosia caribaea	5	0.24	0.24	+0.00
Ludwigia octovalvis subsp. octovalvis	2	0.12	0.12	-0.00
Hydrocotyle sp.	4	0.19	0.20	-0.01
Acanthosicyos naudinianus	2	0.10	0.12	-0.01
Achyranthes aspera var. sicula	3	0.14	0.16	-0.02
Euphorbia heterophylla	1	0.06	0.08	-0.02
Cardiospermum grandiflorum	1	0.06	0.08	-0.02
Solanum panduriforme	9	0.36	0.39	-0.04
Tragia sp.	4	0.16	0.20	-0.04
Riocreuxia sp.	14	0.54	0.59	-0.05
Alternanthera sessilis	2	0.07	0.12	-0.05
Kyphocarpa angustifolia	1	0.03	0.08	-0.05
Clematis oweniae	1	0.03	0.08	-0.05
Persicaria serrulata	1	0.03	0.08	-0.05
Ambrosia artemisiifolia	1	0.03	0.08	-0.05
Helinus integrifolius	1	0.03	0.08	-0.05
Zinnia peruviana	1	0.03	0.08	-0.05
Cleome hirta	3	0.10	0.16	-0.05
Centella sp.	11	0.41	0.47	-0.06
Mikania capensis	2	0.06	0.12	-0.06
Heliotropium lineare	1	0.01	0.08	-0.07
Crotalaria damarensis	1	0.01	0.08	-0.07
Priva meyeri var. meyeri	1	0.01	0.08	-0.07
Commelina africana var. lancispatha	1	0.01	0.08	-0.07
Momordica cardiospermoides	4	0.13	0.20	-0.07
Vernonia oligocephala	1	0.00	0.08	-0.08
Ranunculus multifidus	1	0.00	0.08	-0.08
Cirsium vulgare	1	0.00	0.08	-0.08
Cyphostemma sp2	2	0.03	0.12	-0.09
Ocimum americanum var. americanum	2	0.02	0.12	-0.10
Coccinia rehmannii	2	0.01	0.12	-0.10
Polygonum meisnerianum	3	0.04	0.16	-0.12
Ipomoea arachnosperma	6	0.15	0.27	-0.12
Vigna unguiculata subsp. dekindtiana	5	0.11	0.24	-0.12
Argemone mexicana	4	0.08	0.20	-0.12
Lepidium virginicum	3	0.00	0.16	-0.15
Chamaecrista mimosoides	5	0.06	0.24	-0.18
Crinum bulbispermum	5	0.02	0.24	-0.22

Weak competitors:

Schkuhria pinnata	8	0.13	0.35	-0.22
Gomphrena celosioides	12	0.28	0.51	-0.23



Verbena bonariensis	12	0.27	0.51	-0.24
Commelina erecta	23	0.61	0.94	-0.33
Hibiscus calyphyllus	16	0.31	0.66	-0.35
Conyza scabrida	17	0.24	0.70	-0.47
Total cover for species in group: 17.20%				

Community Structure

Growth Form

Tree	BB	12.44%		
Shrub	B	9.00%		
Dwarf shrub		3.98%		
Grass/Forb	BBBBBBB	23.05%	17.20%	

* Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 65.66%
 Grass proportion= 35.10%
 Forb proportion= 26.19%
 Dwarf shrub proportion= 6.06%
 Shrub proportion= 13.70%
 Tree proportion= 18.94%

Plant community number: 4 (variant 4.1)

Trees

Correlation coefficient=+0.64
 Standard error of the mean= 1.78

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Melia azedarach	2	6.86	3.28	+3.58
-----------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Acacia galpinii	1	1.26	0.62	+0.64
Combretum erythrophyllum	2	3.73	3.28	+0.45
Acacia erioloba	1	0.81	0.62	+0.18
Pterocarpus rotundifolius	1	0.81	0.62	+0.18
Celtis africana	1	0.20	0.62	-0.42
Terminalia sericea	1	0.05	0.62	-0.57

Weak competitors:

Ziziphus mucronata subsp. mucronata	2	1.26	3.28	-2.02
-------------------------------------	---	------	------	-------



Acacia karroo 2 1.26 3.28 -2.02
Total cover for species in group: 16.23%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.35
Standard error of the mean= 0.87

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

Strong competitors:

Diospyros lycioides subsp. sericea	2	3.28	1.51	+1.77
Maytenus heterophylla	2	2.52	1.51	+1.01

Normal competition range:

Rhus pyroides var. pyroides	2	2.07	1.51	+0.56
Salix mucronata subsp. wilmsii	1	1.26	0.90	+0.36
Combretum hereroense	1	0.81	0.90	-0.09
Lantana camara	1	0.81	0.90	-0.09
Flueggea virosa subsp. virosa	1	0.81	0.90	-0.09
Acacia ataxacantha	1	0.81	0.90	-0.09
Pavetta lanceolata	2	0.91	1.51	-0.60
Carissa bispinosa subsp. zambesiensis	2	0.66	1.51	-0.85
Euclea crispa subsp. crispa	2	0.66	1.51	-0.85

Weak competitors:

Solanum mauritianum	2	0.46	1.51	-1.05
---------------------	---	------	------	-------

Total cover for species in group: 15.02%

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.77
Standard error of the mean= 0.32

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

Strong competitors:

Rubus sp.	2	1.26	0.81	+0.45
-----------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Sida rhombifolia	2	0.91	0.81	+0.10
Protasparagus cooperi	1	0.20	0.13	+0.07
Eriosema psoraleoides	1	0.05	0.13	-0.08
Combretum sp.	2	0.66	0.81	-0.15

Weak competitors:

Viscum sp.	2	0.40	0.81	-0.41
Total cover for species in group:		3.48%		

Grasses

Correlation coefficient=+0.60
Standard error of the mean= 2.09

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Phragmites australis	2	10.08	4.54	+5.54
Normal competition range:				
Panicum deustum	1	2.47	0.98	+1.49
Ischaemum fasciculatum	1	1.82	0.98	+0.83
Bothriochloa bladhii	1	1.26	0.98	+0.28
Dactyloctenium giganteum	1	1.26	0.98	+0.28
Cynodon dactylon	1	1.26	0.98	+0.28
Cyperus latifolius	1	0.81	0.98	-0.18
Themeda triandra	1	0.81	0.98	-0.18
Typha capensis	1	0.46	0.98	-0.53
Setaria sphacelata var. sphacelata	1	0.46	0.98	-0.53
Hemarthria altissima	1	0.20	0.98	-0.78
Imperata cylindrica	1	0.05	0.98	-0.93
Panicum maximum	2	2.52	4.54	-2.02

Weak competitors:

Cyperus sexangularis	2	1.00	4.54	-3.53
Total cover for species in group:		24.44%		

Forbs

Correlation coefficient=+0.46
Standard error of the mean= 0.64

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Galium capense subsp. garipense	2	2.62	1.14	+1.48
Riocreuxia sp.	1	1.26	0.52	+0.74
Centella sp.	1	1.26	0.52	+0.74

Normal competition range:

Achyranthes aspera var. sicula	2	1.72	1.14	+0.58
Rhynchosia caribaea	2	1.61	1.14	+0.47
Equisetum ramosissimum	1	0.81	0.52	+0.29
Cissampelos mucronata	2	1.26	1.14	+0.12
Helinus integrifolius	1	0.46	0.52	-0.06
Priva meyeri var. meyeri	1	0.20	0.52	-0.32
Crinum bulbispermum	1	0.05	0.52	-0.47
Chamaecrista mimosoides	1	0.05	0.52	-0.47
Vernonia oligocephala	1	0.05	0.52	-0.47
Conyza albida	2	0.66	1.14	-0.48
Hibiscus calyphyllus	2	0.66	1.14	-0.48
Verbena bonariensis	2	0.66	1.14	-0.48
Tagetes minuta	2	0.66	1.14	-0.48

Weak competitors:

Commelina erecta	2	0.40	1.14	-0.74
Total cover for species in group: 14.35%				

Plant community Structure

Growth Form

Tree	BBBB	16.23%	
Shrub	BBBB	15.02%	
Dwarf shrub		3.48%	
Grass/Forb	BBBBBB	24.44%	14.35%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 73.51%
 Grass proportion= 33.24%
 Forb proportion= 19.53%
 Dwarf shrub proportion= 4.73%
 Shrub proportion= 20.43%
 Tree proportion= 22.07%

Plant community number: 4 (variant 4.2)

Trees

Correlation coefficient=+0.82
 Standard error of the mean= 1.98

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



Strong competitors:

Melia azedarach	4	9.85	5.93	+3.93
-----------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Rhus leptodictya	1	0.10	-0.51	+0.61
Acacia erioloba	1	0.10	-0.51	+0.61
Spirostachys africana	1	0.10	-0.51	+0.61
Acacia galpinii	3	4.36	3.78	+0.58
Combretum erythrophyllum	3	2.77	3.78	-1.01
Morus alba	2	0.13	1.63	-1.51
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	4	4.18	5.93	-1.74

Weak competitors:

Acacia karroo	3	1.69	3.78	-2.09
---------------	---	------	------	-------

Total cover for species in group: 23.28%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.63
Standard error of the mean= 1.21

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

Strong competitors:

Diospyros lycioides subsp. sericea	4	5.63	3.18	+2.45
Sesbania punicea	2	3.28	1.42	+1.86

Normal competition range:

Maytenus heterophylla	2	2.45	1.42	+1.02
Carissa bispinosa subsp. zambesiensis	1	1.24	0.55	+0.69
Acacia ataxacantha	1	0.63	0.55	+0.08
Lantana camara	3	2.37	2.30	+0.07
Ricinus communis	1	0.23	0.55	-0.32
Clerodendrum sp.	1	0.23	0.55	-0.32
Salix mucronata subsp. wilmsii	2	1.03	1.42	-0.39
Pavetta lanceolata	4	2.67	3.18	-0.51
Euclea divinorum	2	0.63	1.42	-0.79
Flueggea virosa subsp. virosa	3	1.49	2.30	-0.81

Weak competitors:

Rhus pyroides var. pyroides	3	1.03	2.30	-1.27
Dichrostachys cinerea	3	0.56	2.30	-1.75

Total cover for species in group: 23.46%



Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.72
Standard error of the mean= 0.34

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Sida rhombifolia</i>	4	1.36	0.86	+0.50
Normal competition range:				
<i>Protasparagus cooperi</i>	3	0.73	0.60	+0.13
<i>Solanum seforthianum</i>	3	0.68	0.60	+0.09
<i>Viscum sp.</i>	1	0.10	0.08	+0.02
<i>Eriosema psoraleoides</i>	1	0.10	0.08	+0.02
Weak competitors:				
<i>Sesbania sp.</i>	3	0.22	0.60	-0.37
<i>Leonotis nepetifolia</i>	4	0.45	0.86	-0.40
Total cover for species in group: 3.65%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.64
Standard error of the mean= 2.45

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Phragmites australis</i>	4	13.99	5.41	+8.57
Normal competition range:				
<i>Panicum deustum</i>	1	0.63	-0.45	+1.08
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	1	0.63	-0.45	+1.08
<i>Cyperus latifolius</i>	1	0.23	-0.45	+0.68
<i>Cyperus sexangularis</i>	1	0.10	-0.45	+0.55
<i>Cyperus marginatus</i>	1	0.10	-0.45	+0.55
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	0.10	-0.45	+0.55
<i>Digitaria eriantha</i>	1	0.03	-0.45	+0.48
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	1	0.03	-0.45	+0.48
<i>Typha capensis</i>	1	0.03	-0.45	+0.48
<i>Themeda triandra</i>	1	0.03	-0.45	+0.48
<i>Cynodon dactylon</i>	2	0.50	1.50	-1.00
<i>Pycnus polystachyos var. polystachyos</i>	2	0.46	1.50	-1.05
<i>Setaria sphacelata var. sphacelata</i>	2	0.43	1.50	-1.08
<i>Cyperus distans</i>	2	0.33	1.50	-1.18



Melinis repens	2	0.33	1.50	-1.18
Pennisetum macrourum	2	0.03	1.50	-1.48
Hemarthria altissima	3	1.03	3.46	-2.42

Weak competitors:

Panicum maximum	4	2.67	5.41	-2.74
Bothriochloa bladhii	3	0.60	3.46	-2.85

Total cover for species in group: 22.25%

Forbs

Correlation coefficient=+0.57
Standard error of the mean= 1.09

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

Strong competitors:

Rivina humilis	4	6.40	2.00	+4.40
Teramnus labialis subsp. labialis	4	3.91	2.00	+1.91
Equisetum ramosissimum	2	2.27	0.78	+1.49

Normal competition range:

Cissampelos mucronata	4	2.85	2.00	+0.84
Dicliptera clinopodia	2	1.46	0.78	+0.68
Centella sp.	2	1.13	0.78	+0.36
Neonotonia wightii	2	1.03	0.78	+0.25
Euphorbia heterophylla	1	0.40	0.17	+0.23
Rhynchosia caribaea	1	0.40	0.17	+0.23
Galium capense subsp. garipense	1	0.40	0.17	+0.23
Gomphrena celosioides	1	0.23	0.17	+0.06
Cleome hirta	1	0.23	0.17	+0.06
Zinnia peruviana	1	0.23	0.17	+0.06
Commelina africana var. lancispatha	1	0.10	0.17	-0.07
Riocreuxia torulosa	4	1.89	2.00	-0.11
Vigna unguiculata subsp. dekindtiana	1	0.03	0.17	-0.14
Mikania capensis	1	0.03	0.17	-0.14
Lepidium virginicum	1	0.03	0.17	-0.14
Justicia flava	2	0.63	0.78	-0.15
Pergularia daemia var. daemia	2	0.63	0.78	-0.15
Achyranthes aspera var. aspera	3	1.24	1.39	-0.16
Ranunculus multifidus	1	0.00	0.17	-0.17
Hibiscus calyphyllus	2	0.33	0.78	-0.45
Ipomoea arachnosperma	3	0.86	1.39	-0.53
Riocreuxia sp.	3	0.86	1.39	-0.53
Cyphostemma sp2	2	0.20	0.78	-0.58
Polygonum meisnerianum	2	0.20	0.78	-0.58
Hydrocotyle sp.	4	1.31	2.00	-0.70
Tagetes minuta	4	0.96	2.00	-1.05

Weak competitors:

<i>Conyza scabrida</i>	3	0.22	1.39	-1.17
<i>Commelina erecta</i>	4	0.83	2.00	-1.17
<i>Verbena bonariensis</i>	4	0.78	2.00	-1.22
<i>Chamaecrista mimosoides</i>	4	0.40	2.00	-1.60
Total cover for species in group: 32.46%				

Plant community Structure

Growth Form

Tree	BBBB	23.28%		
Shrub	BBBB	23.46%		
Dwarf shrub		3.65%		
Grass/Forb	BBBBBDDDDDD	22.25%	32.46%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover=105.09%
 Grass proportion= 21.17%
 Forb proportion= 30.89%
 Dwarf shrub proportion= 3.47%
 Shrub proportion= 22.32%
 Tree proportion= 22.15%

Plant community number: 4 (variant 4.3)

Trees

Correlation coefficient=+0.65
 Standard error of the mean= 1.74

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

Strong competitors:

<i>Combretum erythrophyllum</i>	4	5.69	3.33	+2.37
---------------------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

<i>Melia azedarach</i>	2	1.34	0.38	+0.96
<i>Acacia galpinii</i>	3	2.07	1.85	+0.22
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	2	0.13	0.38	-0.25
<i>Morus alba</i>	3	0.22	1.85	-1.63
<i>Acacia karroo</i>	4	1.66	3.33	-1.66

Total cover for species in group: 11.11%



Shrubs

Correlation coefficient=+0.75
Standard error of the mean= 0.40

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Flueggea virosa subsp. virosa	4	1.97	1.18	+0.79
Normal competition range:				
Pavetta lanceolata	2	0.81	0.42	+0.38
Maerua juncea subsp. crustata	1	0.10	0.05	+0.05
Sesbania punicea	1	0.10	0.05	+0.05
Maytenus heterophylla	2	0.46	0.42	+0.03
Acacia ataxacantha	1	0.03	0.05	-0.02
Ricinus communis	2	0.33	0.42	-0.10
Dichrostachys cinerea	2	0.20	0.42	-0.22
Weak competitors:				
Diospyros lycioides subsp. sericea	3	0.35	0.80	-0.45
Rhus pyroides var. pyroides	4	0.66	1.18	-0.52
Total cover for species in group:		4.98%		

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.82
Standard error of the mean= 0.98

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Protasparagus cooperi	4	3.91	2.49	+1.41
Normal competition range:				
Ehretia amoena	1	0.10	-0.05	+0.15
Solanum seaforthianum	1	0.10	-0.05	+0.15
Eriosema psoraleoides	1	0.03	-0.05	+0.07
Rubus cuneifolius	2	0.25	0.80	-0.55
Weak competitors:				
Sida rhombifolia	4	1.26	2.49	-1.23
Total cover for species in group:		5.64%		

Grasses

Correlation coefficient=+0.78
Standard error of the mean= 2.10

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Phragmites australis	4	12.85	6.47	+6.38
Normal competition range:				
Hemarthria altissima	3	5.57	4.36	+1.21
Urochloa panicoides	1	0.91	0.14	+0.77
Sporobolus pyramidalis	1	0.63	0.14	+0.49
Cyperus latifolius	1	0.40	0.14	+0.26
Eragrostis heteromera	1	0.23	0.14	+0.09
Heteropogon contortus	1	0.23	0.14	+0.09
Cyperus longus var. tenuiflorus	1	0.10	0.14	-0.04
Themeda triandra	1	0.10	0.14	-0.04
Melinis repens	1	0.10	0.14	-0.04
Eragrostis curvula	1	0.10	0.14	-0.04
Scirpus burkei	1	0.03	0.14	-0.11
Cyperus sexangularis	2	1.84	2.25	-0.41
Typha capensis	2	1.54	2.25	-0.71
Cyperus fastigiatus	2	0.63	2.25	-1.62
Weak competitors:				
Panicum maximum	4	3.55	6.47	-2.92
Cynodon dactylon	4	3.13	6.47	-3.34
Total cover for species in group: 31.93%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.55
Standard error of the mean= 0.70

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Rivina humilis	2	3.43	0.81	+2.62
Normal competition range:				
Equisetum ramosissimum	1	0.91	0.39	+0.52
Pergularia daemia var. daemia	3	1.49	1.23	+0.26
Riocreuxia sp.	3	1.49	1.23	+0.26
Tagetes minuta	4	1.89	1.65	+0.24

Persicaria lapathifolia	3	1.36	1.23	+0.13
Justicia flava	2	0.86	0.81	+0.05
Cardiospermum grandiflorum	1	0.40	0.39	+0.01
Ludwigia octovalvis subsp. octovalvis	2	0.81	0.81	-0.01
Schistostephium heptalobum	4	1.59	1.65	-0.06
Cissampelos mucronata	3	1.09	1.23	-0.15
Crinum bulbispermum	1	0.10	0.39	-0.29
Coccinia rehmannii	1	0.10	0.39	-0.29
Ipomoea arachnosperma	1	0.10	0.39	-0.29
Achyranthes aspera var. aspera	1	0.10	0.39	-0.29
Schkuhria pinnata	1	0.10	0.39	-0.29
Centella sp.	2	0.50	0.81	-0.31
Rhynchosia caribaea	2	0.46	0.81	-0.36
Verbena bonariensis	2	0.46	0.81	-0.36
Commelina erecta	4	1.26	1.65	-0.39

Weak competitors:

Conyza scabrida	3	0.23	1.23	-1.01
Total cover for species in group: 18.70%				

Plant community Structure

Growth Form				
Tree	BB	11.11%		
Shrub		4.98%		
Dwarf shrub	B	5.64%		
Grass/Forb	BBBBBBB000	31.93%	18.70%	

% Cover:	0	2	5	7
		5	0	5
				0
				0

Total class cover= 72.37%
 Grass proportion= 44.12%
 Forb proportion= 25.84%
 Dwarf shrub proportion= 7.80%
 Shrub proportion= 6.89%
 Tree proportion= 15.35%

Plant community number: 4 (variant 4.4)

=====

Trees

Correlation coefficient=+0.75
 Standard error of the mean= 1.51

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

Strong competitors:

Combretum erythrophyllum	4	6.68	4.00	+2.67
Acacia galpinii	3	4.32	2.73	+1.59

Normal competition range:

Morus alba	1	0.40	0.19	+0.21
Acacia erioloba	1	0.23	0.19	+0.04
Maerua angolensis	1	0.10	0.19	-0.09
Spirostachys africana	1	0.10	0.19	-0.09
Combretum apiculatum subsp. apiculatum	1	0.03	0.19	-0.17
Acacia caffra	1	0.00	0.19	-0.19
Acacia karroo	3	2.47	2.73	-0.26
Melia azedarach	3	2.27	2.73	-0.46

Weak competitors:

Ziziphus mucronata subsp. mucronata	4	0.75	4.00	-3.25
Total cover for species in group: 17.34%				

Shrubs

Correlation coefficient=+0.88
Standard error of the mean= 0.37

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

Strong competitors:

Maytenus heterophylla	2	1.13	0.52	+0.62
Flueggea virosa subsp. virosa	4	2.12	1.61	+0.51

Normal competition range:

Euclea divinorum	1	0.23	-0.03	+0.25
Ricinus communis	1	0.10	-0.03	+0.13
Ehretia rigida	1	0.10	-0.03	+0.13
Salix mucronata subsp. wilmsii	1	0.00	-0.03	+0.03
Pavetta lanceolata	4	1.64	1.61	+0.03
Diospyros lycioides subsp. sericea	4	1.46	1.61	-0.15
Rhus pyroides var. pyroides	3	0.83	1.06	-0.23
Dichrostachys cinerea	2	0.20	0.52	-0.32

Weak competitors:

Grewia hexamita	2	0.03	0.52	-0.49
Acacia ataxacantha	2	0.03	0.52	-0.49
Total cover for species in group: 7.86%				



Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.84
Standard error of the mean= 0.47

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Sida rhombifolia</i>	4	2.44	1.74	+0.70
Normal competition range:				
<i>Leucas capensis</i>	1	0.40	-0.02	+0.43
<i>Tephrosia polystachya</i>	2	0.81	0.57	+0.24
<i>Lantana rugosa</i>	1	0.10	-0.02	+0.12
<i>Opuntia sp.</i>	1	0.10	-0.02	+0.12
<i>Protasparagus cooperi</i>	4	1.79	1.74	+0.05
<i>Leonotis nepetifolia</i>	1	0.00	-0.02	+0.03
<i>Sesbania sp.</i>	2	0.13	0.57	-0.44
<i>Viscum sp.</i>	2	0.13	0.57	-0.44
Weak competitors:				
<i>Solanum seafortianum</i>	3	0.35	1.15	-0.80
Total cover for species in group: 6.25%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.77
Standard error of the mean= 2.00

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Phragmites australis</i>	4	15.17	7.05	+8.12
Normal competition range:				
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	1	0.91	-0.09	+1.00
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	1	0.40	-0.09	+0.49
<i>Aristida adscensionis</i>	1	0.40	-0.09	+0.49
<i>Cyperus longus var. tenuiflorus</i>	1	0.40	-0.09	+0.49
<i>Digitaria eriantha</i>	1	0.23	-0.09	+0.32
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	1	0.23	-0.09	+0.32
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	1	0.23	-0.09	+0.32
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	0.23	-0.09	+0.32
<i>Cyperus fastigiatus</i>	1	0.23	-0.09	+0.32
<i>Hemarthria altissima</i>	1	0.23	-0.09	+0.32
<i>Cyperus sexangularis</i>	1	0.10	-0.09	+0.19



Sporobolus africanus	1	0.10	-0.09	+0.19
Cyperus distans	1	0.10	-0.09	+0.19
Kyllinga melanosperma	1	0.10	-0.09	+0.19
Melinis repens	1	0.10	-0.09	+0.19
Heteropogon contortus	1	0.10	-0.09	+0.19
Setaria verticillata	1	0.03	-0.09	+0.12
Eragrostis plana	1	0.03	-0.09	+0.12
Cynodon dactylon	4	6.53	7.05	-0.52
Dactyloctenium giganteum	2	1.31	2.29	-0.98
Urochloa mosambicensis	2	1.13	2.29	-1.15
Urochloa panicoides	2	0.93	2.29	-1.36
Enneapogon cenchroides	2	0.73	2.29	-1.56
Echinochloa colona	2	0.50	2.29	-1.79

Weak competitors:

Panicum maximum	4	4.14	7.05	-2.91
Eragrostis curvula	3	1.03	4.67	-3.63

Total cover for species in group: 35.61

Forbs

Correlation coefficient=+0.37
Standard error of the mean= 0.78

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

Strong competitors:

Schistostephium heptalobum	2	3.73	0.67	+3.06
Pergularia daemia var. daemia	3	2.68	0.95	+1.73
Alternanthera pungens	1	1.24	0.39	+0.85
Pupalia lappacea var. lappacea	2	1.46	0.67	+0.79

Normal competition range:

Tagetes minuta	4	1.97	1.23	+0.74
Justicia flava	3	1.54	0.95	+0.59
Richardia brasiliensis	1	0.91	0.39	+0.52
Acanthosicyos naudinianus	1	0.63	0.39	+0.24
Mikania capensis	1	0.40	0.39	+0.01
Commelina erecta	4	1.18	1.23	-0.04
Kyphocarpa angustifolia	1	0.23	0.39	-0.16
Xanthium strumarium	1	0.23	0.39	-0.16
Centella sp.	1	0.23	0.39	-0.16
Alternanthera sessilis	2	0.50	0.67	-0.17
Rivina humilis	2	0.50	0.67	-0.17
Cleome hirta	2	0.50	0.67	-0.17
Argemone mexicana	1	0.10	0.39	-0.29
Crotalaria damarensis	1	0.10	0.39	-0.29
Achyranthes aspera var. sicula	1	0.10	0.39	-0.29
Polygonum meisnerianum	1	0.10	0.39	-0.29
Persicaria lapathifolia	3	0.60	0.95	-0.34
Verbena bonariensis	1	0.03	0.39	-0.36

Cissampelos mucronata	4	0.86	1.23	-0.37
Cirsium vulgare	1	0.00	0.39	-0.39
Hibiscus calyphyllus	2	0.25	0.67	-0.42
Achyranthes aspera var. aspera	2	0.23	0.67	-0.44
Schkuhria pinnata	3	0.43	0.95	-0.52
Ipomoea arachnosperma	2	0.13	0.67	-0.54
Gomphrena celosioides	2	0.10	0.67	-0.57
Riocreuxia sp.	4	0.66	1.23	-0.57
Conyza scabrida	4	0.66	1.23	-0.57
Tribulus terrestris	3	0.35	0.95	-0.59
Lepidium virginicum	2	0.00	0.67	-0.66

Total cover for species in group: 22.61%

Plant community Structure

Growth Form

Tree	BBB	17.34%		
Shrub	B	7.86%		
Dwarf shrub	B	6.25%		
Grass/Forb	BBBBBBBBB	35.61%	22.61%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 89.68%
 Grass proportion= 39.71%
 Forb proportion= 25.21%
 Dwarf shrub proportion= 6.97%
 Shrub proportion= 8.77%
 Tree proportion= 19.34%

Plant community number: 4 (variant 4.5)

Trees

Correlation coefficient=+0.85
 Standard error of the mean= 0.27

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

Strong competitors:

Acacia karroo	4	1.18	0.80	+0.38
---------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Nicotiana glauca	1	0.10	0.04	+0.06
Acacia erioloba	1	0.10	0.04	+0.06



Gleditsia triacanthos	1	0.03	0.04	-0.01
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	4	0.66	0.80	-0.15

Weak competitors:

Melia azedarach	3	0.20	0.55	-0.35
Total cover for species in group:		2.27%		

Shrubs

Correlation coefficient=+0.72
Standard error of the mean= 0.43

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Tamarix chinensis	2	1.01	0.44	+0.57
-------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Sesbania punicea	4	1.46	1.15	+0.31
Maytenus heterophylla	1	0.23	0.08	+0.15
Grewia flavescens var. flavescens	1	0.00	0.08	-0.08
Flueggea virosa subsp. virosa	1	0.00	0.08	-0.08
Dichrostachys cinerea	2	0.20	0.44	-0.24

Weak competitors:

Rhus pyroides var. pyroides	3	0.15	0.79	-0.64
Total cover for species in group:		3.05%		

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+1.00
Standard error of the mean= 0.02

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Normal competition range:

Gomphocarpus fruticosus	1	0.03	0.01	+0.02
Sida rhombifolia	4	0.83	0.82	+0.01
Protasparagus cooperi	1	0.00	0.01	-0.00

Weak competitors:

Sida cordifolia	2	0.25	0.28	-0.03
Total cover for species in group:		1.11%		



Grasses

Correlation coefficient=+0.46
Standard error of the mean= 2.05

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Cynodon dactylon	4	8.52	3.54	+4.98
Hemarthria altissima	2	6.07	1.42	+4.65
Normal competition range:				
Typha capensis	2	2.14	1.42	+0.72
Digitaria eriantha	1	0.91	0.36	+0.55
Cyperus fastigiatus	2	1.71	1.42	+0.29
Eragrostis heteromera	1	0.63	0.36	+0.27
Tragus berteronianus	1	0.40	0.36	+0.04
Pycurus polystachyos var. polystachyos	1	0.23	0.36	-0.13
Cyperus longus var. tenuiflorus	1	0.23	0.36	-0.13
Dactyloctenium giganteum	1	0.00	0.36	-0.36
Paspalum distichum	2	0.81	1.42	-0.61
Eragrostis lehmanniana	2	0.73	1.42	-0.69
Sporobolus ioclados	2	0.63	1.42	-0.79
Urochloa panicoides	2	0.46	1.42	-0.96
Schoenoplectus tabernaemontani	2	0.33	1.42	-1.09
Panicum maximum	3	0.81	2.48	-1.67
Phragmites australis	3	0.43	2.48	-2.05
Weak competitors:				
Cyperus sexangularis	4	0.53	3.54	-3.01
Total cover for species in group: 25.56%				

Forbs

Correlation coefficient=-0.04
Standard error of the mean= 0.95

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Conyza albida	1	3.05	0.63	+2.42
Tribulus terrestris	2	2.24	0.59	+1.65
Normal competition range:				
Tagetes minuta	3	1.43	0.56	+0.87
Datura stramonium	1	0.63	0.63	+0.00



Hibiscus calyphyllus	4	0.33	0.53	-0.20
Conyza scabrida	4	0.30	0.53	-0.23
Verbena bonariensis	3	0.28	0.56	-0.28
Ambrosia artemisiifolia	1	0.23	0.63	-0.40
Pergularia daemia var. daemia	2	0.10	0.59	-0.49
Centella sp.	2	0.10	0.59	-0.49
Gomphrena celosioides	1	0.10	0.63	-0.53
Schkuhria pinnata	1	0.10	0.63	-0.53
Commelina erecta	2	0.03	0.59	-0.57
Crinum bulbispermum	1	0.00	0.63	-0.62
Coccinia rehmannii	1	0.00	0.63	-0.62
Total cover for species in group:				8.93%

Plant community Structure

Growth Form					
Tree		2.27%			
Shrub		3.05%			
Dwarf shrub		1.11%			
Grass/Forb		BBBBBØ	25.56%	8.93%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 40.91%
Grass proportion= 62.47%
Forb proportion= 21.82%
Dwarf shrub proportion= 2.71%
Shrub proportion= 7.46%
Tree proportion= 5.54%

Plant community number: 4 (variant 4.6)

Trees

Correlation coefficient=+0.67
Standard error of the mean= 0.85

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

Strong competitors:

Croton megalobotrys	2	1.95	0.51	+1.44
Combretum erythrophyllum	8	3.59	2.18	+1.41

Normal competition range:

Acacia karroo	6	1.77	1.62	+0.15
---------------	---	------	------	-------



Acacia tortilis	3	0.90	0.79	+0.11
Faidherbia albida	3	0.78	0.79	-0.01
Prosopis velutina	1	0.16	0.23	-0.07
Peltophorum africanum	1	0.04	0.23	-0.19
Nicotiana glauca	1	0.01	0.23	-0.22
Melia azedarach	1	0.00	0.23	-0.23
Acacia burkei	2	0.13	0.51	-0.38
Acacia erioloba	2	0.13	0.51	-0.38

Weak competitors:

Ziziphus mucronata subsp. mucronata	8	0.52	2.18	-1.65
Total cover for species in group:		9.98%		

Shrubs

Correlation coefficient=+0.60
Standard error of the mean= 0.70

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

Strong competitors:

Maytenus heterophylla	6	2.74	0.85	+1.89
-----------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Lantana camara	1	0.00	0.00	-0.00
Salix mucronata subsp. wilmsii	1	0.00	0.00	-0.00
Diospyros lycioides subsp. sericea	8	1.13	1.19	-0.06
Acacia mellifera	2	0.05	0.17	-0.12
Ricinus communis	2	0.04	0.17	-0.13
Rhus pyroides var. pyroides	8	1.04	1.19	-0.15
Dichrostachys cinerea	2	0.01	0.17	-0.16
Pavetta lanceolata	5	0.42	0.68	-0.26
Grewia flavescens var. flavescens	6	0.57	0.85	-0.28

Weak competitors:

Flueggea virosa subsp. virosa	8	0.44	1.19	-0.74
Total cover for species in group:		6.45%		

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.57
Standard error of the mean= 0.24

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



Strong competitors:

Malvastrum coromandelianum	2	0.90	0.17	+0.73
----------------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Sida rhombifolia	7	0.62	0.49	+0.13
Protasparagus cooperi	8	0.63	0.55	+0.08
Nicotiana sp.	2	0.20	0.17	+0.03
Ehretia amoena	3	0.26	0.23	+0.03
Leonotis nepetifolia	4	0.28	0.30	-0.01
Maytenus tenuispina	6	0.39	0.43	-0.03
Ficus capreifolia	5	0.31	0.36	-0.05
Abutilon rehmannii	1	0.04	0.10	-0.06
Jatropha gossypifolia	1	0.01	0.10	-0.09
Solanum incanum	1	0.00	0.10	-0.10
Sida cordifolia	1	0.00	0.10	-0.10
Opuntia sp.	1	0.00	0.10	-0.10
Senna italica subsp. arachoides	2	0.04	0.17	-0.13

Weak competitors:

Leucas capensis	6	0.09	0.43	-0.33
Total cover for species in group:		3.79%		

Grasses

Correlation coefficient=+0.82
Standard error of the mean= 0.79

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Cynodon dactylon	10	4.90	2.65	+2.25
------------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

Phragmites australis	10	3.07	2.65	+0.42
Schmidtia pappophoroides	1	0.09	-0.22	+0.31
Typha capensis	1	0.09	-0.22	+0.31
Aristida congesta subsp. barbicollis	1	0.09	-0.22	+0.31
Bothriochloa bladhii	1	0.01	-0.22	+0.23
Hemarthria altissima	2	0.25	0.10	+0.15
Enneapogon cenchroides	2	0.13	0.10	+0.03
Cyperus sexangularis	2	0.08	0.10	-0.02
Sporobolus ioclados	3	0.35	0.42	-0.07
Eragrostis lehmanniana	3	0.29	0.42	-0.13
Eragrostis curvula	5	0.85	1.06	-0.21
Urochloa mosambicensis	4	0.38	0.74	-0.36
Tragus berteronianus	3	0.06	0.42	-0.36
Andropogon appendiculatus	4	0.23	0.74	-0.51
Panicum maximum	10	1.90	2.65	-0.75



Weak competitors:

<i>Urochloa panicoides</i>	9	0.71	2.33	-1.62
Total cover for species in group: 13.51%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.72
Standard error of the mean= 0.34

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

Strong competitors:

<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	10	2.33	1.12	+1.21
<i>Xanthium strumarium</i>	2	0.66	0.13	+0.52
<i>Datura stramonium</i>	4	0.74	0.38	+0.36

Normal competition range:

<i>Tribulus terrestris</i>	8	1.10	0.87	+0.23
<i>Justicia flava</i>	2	0.34	0.13	+0.21
<i>Chenopodium olukondae</i>	7	0.95	0.75	+0.20
<i>Clematis oweniae</i>	1	0.09	0.01	+0.08
<i>Persicaria serrulata</i>	1	0.09	0.01	+0.08
<i>Schistostephium heptalobum</i>	1	0.09	0.01	+0.08
<i>Tragia</i> sp.	4	0.44	0.38	+0.07
<i>Heliotropium lineare</i>	1	0.04	0.01	+0.03
<i>Acanthosicyos naudinianus</i>	1	0.04	0.01	+0.03
<i>Solanum panduriforme</i>	9	1.00	0.99	+0.00
<i>Equisetum ramosissimum</i>	4	0.37	0.38	-0.01
<i>Tagetes minuta</i>	7	0.73	0.75	-0.02
<i>Momordica cardiospermoides</i>	4	0.35	0.38	-0.03
<i>Vigna unguiculata</i> subsp. <i>dekindtiana</i>	4	0.31	0.38	-0.07
<i>Ocimum americanum</i> var. <i>americanum</i>	2	0.05	0.13	-0.08
<i>Argemone mexicana</i>	3	0.17	0.26	-0.08
<i>Crinum bulbispermum</i>	2	0.00	0.13	-0.13
<i>Centella</i> sp.	3	0.12	0.26	-0.14
<i>Schkuhria pinnata</i>	3	0.12	0.26	-0.14
<i>Conyza scabrida</i>	3	0.10	0.26	-0.15
<i>Riocreuxia</i> sp.	3	0.06	0.26	-0.20
<i>Hibiscus calyphyllus</i>	6	0.38	0.62	-0.24
<i>Gomphrena celosioides</i>	8	0.61	0.87	-0.26

Weak competitors:

<i>Commelina erecta</i>	7	0.30	0.75	-0.45
<i>Cissampelos mucronata</i>	7	0.26	0.75	-0.49
<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	9	0.36	0.99	-0.63
Total cover for species in group: 12.21%				



Plant community Structure

Growth Form

Tree	B	9.98%			
Shrub	B	6.45%			
Dwarf shrub		3.79%			
Grass/Forb	BBB	13.51%	12.21%		

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 45.94%
 Grass proportion= 29.40%
 Forb proportion= 26.58%
 Dwarf shrub proportion= 8.25%
 Shrub proportion= 14.04%
 Tree proportion= 21.72%

Plant community number: 5

=====

Trees

Correlation coefficient=+0.84
 Standard error of the mean= 1.08

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

Strong competitors:

Acacia karroo	3	5.51	3.37	+2.14
---------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Acacia tortilis	1	0.84	0.08	+0.76
Faidherbia albida	1	0.30	0.08	+0.22
Acacia burkei	1	0.13	0.08	+0.05
Croton megalobotrys	3	3.33	3.37	-0.04
Boscia albitrunca	1	0.00	0.08	-0.08
Peltophorum africanum	1	0.00	0.08	-0.08
Melia azedarach	1	0.00	0.08	-0.08

Weak competitors:

Ziziphus mucronata subsp. mucronata	3	2.05	3.37	-1.32
Combretum erythrophyllum	2	0.17	1.73	-1.56

Total cover for species in group: 12.34%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.64
Standard error of the mean= 0.83

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Diospyros lycioides subsp. sericea	3	2.79	1.46	+1.33
Rhus pyroides var. pyroides	3	2.42	1.46	+0.96
Normal competition range:				
Acacia mellifera	2	1.38	0.75	+0.63
Sesbania punicea	1	0.13	0.04	+0.10
Grewia hexamita	1	0.03	0.04	-0.00
Ricinus communis	1	0.00	0.04	-0.03
Maytenus heterophylla	3	0.97	1.46	-0.49
Grewia flavescens var. flavescens	3	0.87	1.46	-0.59
Flueggea virosa subsp. virosa	2	0.01	0.75	-0.74
Weak competitors:				
Dichrostachys cinerea	3	0.31	1.46	-1.15
Total cover for species in group:		8.92%		

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.72
Standard error of the mean= 0.22

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Senna occidentalis	2	0.84	0.44	+0.40
Normal competition range:				
Lycium cinereum	1	0.30	0.16	+0.14
Ficus capreifolia	1	0.30	0.16	+0.14
Leonotis nepetifolia	2	0.34	0.44	-0.10
Senna italica subsp. arachoides	1	0.03	0.16	-0.13
Verbesina encelioides var. encelioides	3	0.57	0.72	-0.15
Indigofera circinnata	1	0.00	0.16	-0.16
Maytenus tenuispina	1	0.00	0.16	-0.16
Total cover for species in group:		2.39%		



Grasses

Correlation coefficient=+0.88
Standard error of the mean= 0.34

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
Strong competitors:				
Urochloa mosambicensis	3	1.81	1.34	+0.47
Normal competition range:				
Cynodon dactylon	3	1.65	1.34	+0.31
Eragrostis pseudosclerantha	3	1.61	1.34	+0.27
Digitaria eriantha	2	0.84	0.64	+0.20
Aristida congesta subsp. barbicollis	1	0.13	-0.05	+0.18
Tragus berteronianus	3	1.45	1.34	+0.11
Tragus racemosus	1	0.03	-0.05	+0.08
Eragrostis curvula	1	0.03	-0.05	+0.08
Eragrostis nindensis	1	0.00	-0.05	+0.05
Panicum maximum	3	1.38	1.34	+0.04
Brachiaria deflexa	2	0.61	0.64	-0.04
Phragmites australis	3	1.28	1.34	-0.06
Weak competitors:				
Setaria verticillata	2	0.17	0.64	-0.48
Dactyloctenium giganteum	2	0.17	0.64	-0.48
Urochloa panicoides	3	0.60	1.34	-0.74
Total cover for species in group: 11.76%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.24
Standard error of the mean= 0.67

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
Strong competitors:				
Tribulus terrestris	3	2.79	0.71	+2.08
Alternanthera pungens	1	1.65	0.31	+1.34
Normal competition range:				
Xanthium strumarium	3	1.35	0.71	+0.63
Gisekia pharnacioides var. pharnacioides	3	1.11	0.71	+0.39
Portulaca quadrifida	1	0.54	0.31	+0.23
Cleome angustifolia subsp. petersiana	1	0.54	0.31	+0.23
Justicia flava	2	0.67	0.51	+0.16



Coccinia rehmannii	2	0.57	0.51	+0.06
Rivina humilis	2	0.44	0.51	-0.07
Achyranthes aspera var. aspera	3	0.57	0.71	-0.14
Cleome rubella	2	0.31	0.51	-0.20
Cissampelos mucronata	3	0.44	0.71	-0.27
Acalypha indica	1	0.03	0.31	-0.28
Momordica cardiospermoides	1	0.03	0.31	-0.28
Sesamum sp.	1	0.00	0.31	-0.31
Datura stramonium	2	0.14	0.51	-0.37
Hibiscus calyphyllus	2	0.07	0.51	-0.44
Pavonia senegalensis	2	0.04	0.51	-0.47
Tragia sp.	2	0.01	0.51	-0.50
Tagetes minuta	3	0.17	0.71	-0.54
Commelina erecta	3	0.17	0.71	-0.54

Weak competitors:

Tragia rupestris	3	0.04	0.71	-0.67
Total cover for species in group: 11.65%				

Plant community Structure

Growth Form

Tree	βββ	12.34%	
Shrub	β	8.92%	
Dwarf shrub		2.39%	
Grass/Forb	βββββ	11.76%	11.65%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 47.06%
Grass proportion= 24.98%
Forb proportion= 24.76%
Dwarf shrub proportion= 5.09%
Shrub proportion= 18.95%
Tree proportion= 26.23%

Plant community number: 6

Trees

Correlation coefficient=+0.88
Standard error of the mean= 0.33

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



Strong competitors:

<i>Ficus sycomorus</i>	12	2.11	1.01	+1.10
<i>Diospyros mespiliformis</i>	13	2.06	1.11	+0.95
<i>Breonadia salicina</i>	4	0.82	0.22	+0.60

Normal competition range:

<i>Faidherbia albida</i>	13	1.33	1.11	+0.22
<i>Croton megalobotrys</i>	20	2.01	1.80	+0.22
<i>Lonchocarpus capassa</i>	11	1.08	0.91	+0.17
<i>Ficus cf. thonningii</i>	2	0.13	0.03	+0.11
<i>Trimeria grandifolia</i> subsp. <i>grandifolia</i>	2	0.13	0.03	+0.11
<i>Schrebera alata</i>	1	0.03	-0.07	+0.10
<i>Albizia anthelmintica</i>	1	0.03	-0.07	+0.10
<i>Pappea capensis</i>	1	0.01	-0.07	+0.09
<i>Gardenia volkensii</i> subsp. <i>volkensii</i>	1	0.01	-0.07	+0.09
<i>Lanea schweinfurthii</i> var. <i>stuhlmannii</i>	1	0.00	-0.07	+0.08
<i>Berchemia zeyheri</i>	1	0.00	-0.07	+0.08
<i>Ekebergia capensis</i>	1	0.00	-0.07	+0.08
<i>Berchemia discolor</i>	1	0.00	-0.07	+0.08
<i>Boscia albitrunca</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Dombeya rotundifolia</i>	1	0.00	-0.07	+0.07
<i>Mimusops zeyheri</i>	2	0.08	0.03	+0.06
<i>Karomia speciosa</i> forma <i>speciosa</i>	2	0.04	0.03	+0.02
<i>Acacia nilotica</i> subsp. <i>kraussiana</i>	3	0.12	0.12	-0.00
<i>Balanites maughamii</i>	2	0.00	0.03	-0.02
<i>Trichilia emetica</i> susp. <i>emetica</i>	4	0.19	0.22	-0.03
<i>Nicotiana glauca</i>	27	2.40	2.48	-0.08
<i>Peltophorum africanum</i>	3	0.02	0.12	-0.10
<i>Acacia nigrescens</i>	5	0.21	0.32	-0.12
<i>Acacia karroo</i>	9	0.54	0.71	-0.17
<i>Strychnos madagascariensis</i>	4	0.04	0.22	-0.18
<i>Ficus ingens</i> var. <i>ingens</i>	4	0.04	0.22	-0.18
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	21	1.69	1.89	-0.21
<i>Schotia brachypetala</i>	10	0.58	0.81	-0.23
<i>Combretum erythrophyllum</i>	8	0.34	0.62	-0.28
<i>Celtis africana</i>	5	0.03	0.32	-0.29
<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	6	0.12	0.42	-0.30

Weak competitors:

<i>Combretum imberbe</i>	7	0.17	0.52	-0.34
<i>Spirostachys africana</i>	7	0.10	0.52	-0.42
<i>Melia azedarach</i>	6	0.00	0.42	-0.42
<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>	11	0.46	0.91	-0.45
<i>Acacia tortilis</i>	13	0.54	1.11	-0.56

Total cover for species in group: 17.53%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.67
Standard error of the mean= 0.35

Actual Pred. Differ-



	(F)	cover	cover	ence
		-----	-----	-----
Strong competitors:				
<i>Acacia ataxacantha</i>	18	2.48	0.79	+1.69
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	15	1.38	0.64	+0.73
<i>Maytenus heterophylla</i>	24	1.52	1.07	+0.45
Normal competition range:				
<i>Euphorbia tirucalli</i>	2	0.23	0.03	+0.20
<i>Carissa bispinosa</i> subsp. <i>zambesiensis</i>	10	0.53	0.41	+0.13
<i>Acalypha glabrata</i> var. <i>glabrata</i>	4	0.24	0.12	+0.12
<i>Acacia erubescens</i>	1	0.05	-0.02	+0.07
<i>Acacia mellifera</i>	1	0.05	-0.02	+0.07
<i>Capparis tomentosa</i>	2	0.09	0.03	+0.06
<i>Dalbergia armata</i>	2	0.08	0.03	+0.05
<i>Duvernoia aconitiflora</i>	1	0.03	-0.02	+0.05
<i>Croton menyhartii</i>	1	0.03	-0.02	+0.05
<i>Senna petersiana</i>	2	0.07	0.03	+0.04
<i>Plectroniella armata</i>	13	0.58	0.55	+0.04
<i>Bridelia cathartica</i> subsp. <i>melanthesoides</i>	1	0.01	-0.02	+0.03
<i>Commiphora africana</i> var. <i>africana</i>	1	0.01	-0.02	+0.03
<i>Ehretia rigida</i>	1	0.01	-0.02	+0.03
<i>Carissa edulis</i>	1	0.00	-0.02	+0.02
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	1	0.00	-0.02	+0.02
<i>Dombeya autumnalis</i>	3	0.10	0.08	+0.02
<i>Euphorbia</i> sp.	1	0.00	-0.02	+0.02
<i>Mundulea sericea</i>	1	0.00	-0.02	+0.02
<i>Mystroxydon aethiopicum</i> subsp. <i>schlechteri</i>	3	0.09	0.08	+0.01
<i>Teclea natalensis</i>	2	0.03	0.03	-0.00
<i>Obetia tenax</i>	2	0.01	0.03	-0.02
<i>Scolopia zeyheri</i>	7	0.24	0.27	-0.02
<i>Cordia</i> cf. <i>monoica</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	2	0.00	0.03	-0.03
<i>Commiphora glandulosa</i>	3	0.05	0.08	-0.03
<i>Chaetachme aristata</i>	3	0.05	0.08	-0.03
<i>Pavetta catophylla</i>	7	0.23	0.27	-0.04
<i>Hippocratea longipetiolata</i>	13	0.50	0.55	-0.04
<i>Rhus engleri</i>	3	0.02	0.08	-0.06
<i>Terminalia prunioides</i>	3	0.02	0.08	-0.06
<i>Combretum hereroense</i>	4	0.03	0.12	-0.09
<i>Pavetta lanceolata</i>	4	0.02	0.12	-0.10
<i>Euclea divinorum</i>	7	0.10	0.27	-0.16
<i>Grewia bicolor</i> var. <i>bicolor</i>	10	0.18	0.41	-0.23
<i>Ximenia americana</i> var. <i>microphylla</i>	9	0.06	0.36	-0.30
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	12	0.19	0.50	-0.31
<i>Grewia hexamita</i>	11	0.12	0.45	-0.34
Weak competitors:				
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	13	0.17	0.55	-0.38
<i>Dichrostachys cinerea</i>	19	0.39	0.83	-0.44
<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	21	0.33	0.93	-0.59
<i>Ricinus communis</i>	22	0.36	0.97	-0.62
Total cover for species in group: 10.69%				

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.75
Standard error of the mean= 0.10

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
Aloe globuligemma	1	0.34	0.00	+0.33
Ficus capreifolia	15	0.44	0.27	+0.18
Verbesina encelioides var. encelioides	21	0.53	0.38	+0.14

Normal competition range:

Pyrenacantha grandiflora	9	0.21	0.15	+0.06
Phoenix reclinata	1	0.03	0.00	+0.03
Lycium cinereum	1	0.01	0.00	+0.01
Senna occidentalis	15	0.27	0.27	+0.00
Aloe sp.	1	0.00	0.00	+0.00
Tephrosia polystachya	1	0.00	0.00	+0.00
Grewia villosa var. villosa	5	0.08	0.08	-0.00
Solanum kwebense	1	0.00	0.00	-0.00
Rhus dentata	1	0.00	0.00	-0.00
Hibiscus praeteritus	2	0.02	0.02	-0.00
Commicarpus pilosus	2	0.02	0.02	-0.00
Secamone parvifolia	2	0.02	0.02	-0.00
Sansevieria hyacinthoides	3	0.03	0.04	-0.01
Ehretia amoena	2	0.01	0.02	-0.01
Sida cordifolia	2	0.01	0.02	-0.01
Leucas capensis	2	0.01	0.02	-0.01
Senna italica subsp. arachoides	2	0.00	0.02	-0.02
Indigofera circinnata	2	0.00	0.02	-0.02
Solanum incanum	3	0.00	0.04	-0.04
Leonotis nepetifolia	3	0.00	0.04	-0.04
Sesbania sp.	4	0.02	0.06	-0.04
Gomphocarpus fruticosus	5	0.00	0.08	-0.07
Solanum nigrum	6	0.02	0.10	-0.08
Lantana rugosa	6	0.01	0.10	-0.09

Weak competitors:

Grewia flava	14	0.11	0.25	-0.14
Malvastrum coromandelianum	15	0.09	0.27	-0.18

Total cover for species in group: 2.29%

Grasses

Correlation coefficient=+0.76
Standard error of the mean= 0.35



		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
		-----	-----	-----
Strong competitors:				
<i>Panicum maximum</i>	30	2.88	1.24	+1.64
<i>Phragmites australis</i>	27	1.75	1.11	+0.64
<i>Cynodon dactylon</i>	29	1.73	1.20	+0.53
Normal competition range:				
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	4	0.30	0.04	+0.26
<i>Eragrostis rigidior</i>	1	0.03	-0.10	+0.13
<i>Eragrostis biflora</i>	1	0.01	-0.10	+0.11
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	1	0.01	-0.10	+0.11
<i>Cyperus obtusiflorus</i> var. <i>obtusiflorus</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Sorghum versicolor</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Pycnus polystachyos</i> var. <i>polystachyos</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Kyllinga alba</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Eragrostis aspera</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Leptocarydion vulpiastrum</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Enteropogon macrostachyus</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Oplismenus hirtellus</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Eragrostis nindensis</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Aristida adscensionis</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Eragrostis superba</i>	1	0.00	-0.10	+0.10
<i>Eragrostis curvula</i>	2	0.02	-0.05	+0.07
<i>Dinebra retroflexa</i> var. <i>condensata</i>	2	0.00	-0.05	+0.06
<i>Cyperus fastigiatus</i>	3	0.05	-0.01	+0.05
<i>Sorghum bicolor</i> subsp. <i>arundinaceum</i>	2	0.00	-0.05	+0.05
<i>Brachiaria eruciformis</i>	2	0.00	-0.05	+0.05
<i>Aristida bipartita</i>	2	0.00	-0.05	+0.05
<i>Melinis repens</i>	2	0.00	-0.05	+0.05
<i>Acrachne racemosa</i>	3	0.04	-0.01	+0.04
<i>Brachiaria nigropedata</i>	3	0.02	-0.01	+0.02
<i>Sporobolus ioclados</i>	4	0.05	0.04	+0.01
<i>Typha capensis</i>	3	0.00	-0.01	+0.01
<i>Paspalum distichum</i>	13	0.44	0.46	-0.02
<i>Digitaria velutina</i>	4	0.02	0.04	-0.02
<i>Urochloa panicoides</i>	4	0.02	0.04	-0.02
<i>Hemarthria altissima</i>	5	0.03	0.09	-0.06
<i>Cenchrus ciliaris</i>	5	0.02	0.09	-0.07
<i>Panicum deustum</i>	6	0.03	0.13	-0.11
<i>Chloris virgata</i>	6	0.01	0.13	-0.12
<i>Enneapogon cenchroides</i>	7	0.03	0.18	-0.15
<i>Aristida canescens</i>	8	0.01	0.23	-0.22
<i>Dactyloctenium giganteum</i>	9	0.04	0.27	-0.23
<i>Cyperus rotundus</i> subsp. <i>rotundus</i>	19	0.48	0.74	-0.25
<i>Setaria sagittifolia</i>	12	0.15	0.41	-0.26
<i>Digitaria eriantha</i>	14	0.20	0.50	-0.30
Weak competitors:				
<i>Echinochloa colona</i>	12	0.02	0.41	-0.40
<i>Eragrostis pseudosclerantha</i>	20	0.35	0.78	-0.43
<i>Setaria verticillata</i>	16	0.16	0.60	-0.43



Urochloa mosambicensis	29	0.74	1.20	-0.46
Tragus berteronianus	21	0.14	0.83	-0.69
Brachiaria deflexa	24	0.22	0.97	-0.75

Total cover for species in group: 10.01%

Forbs

Correlation coefficient=+0.46
Standard error of the mean= 0.62

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Xanthium strumarium	29	5.65	1.09	+4.56
Normal competition range:				
Abutilon ramosum	1	0.21	-0.16	+0.37
Nidorella resedifolia subsp. resedifolia	1	0.21	-0.16	+0.37
Achyranthes aspera var. sicula	4	0.15	-0.02	+0.17
Cissus rotundifolia	1	0.01	-0.16	+0.17
Gisekia pharnacioides var. pharnacioides	1	0.01	-0.16	+0.17
Rhynchosia caribaea	1	0.01	-0.16	+0.17
Conyza podocephala	1	0.01	-0.16	+0.17
Coccinia sessilifolia	1	0.00	-0.16	+0.16
Peponium caledonicum	1	0.00	-0.16	+0.16
Limeum viscosum	1	0.00	-0.16	+0.16
Riocreuxia torulosa	1	0.00	-0.16	+0.16
Neonotonia wightii	1	0.00	-0.16	+0.16
Tragia rupestris	1	0.00	-0.16	+0.16
Heliotropium lineare	1	0.00	-0.16	+0.16
Ceratotheca triloba	1	0.00	-0.16	+0.16
Gomphrena celosioides	1	0.00	-0.16	+0.16
Commelina africana var. krebsiana	1	0.00	-0.16	+0.16
Alternanthera sessilis	2	0.03	-0.11	+0.14
Cyphostemma sulcatum	2	0.02	-0.11	+0.13
Cucumis zeyheri	2	0.02	-0.11	+0.13
Hermannia boraginiflora	2	0.00	-0.11	+0.11
Chenopodium ambrosioides	3	0.04	-0.07	+0.11
Momordica balsamina	3	0.04	-0.07	+0.10
Limeum fenestratum var. fenestratum	4	0.05	-0.02	+0.08
Commicarpus plumbagineus var. plumbagineus	6	0.14	0.07	+0.08
Oenothera rosea	3	0.01	-0.07	+0.07
Withania somnifera	3	0.00	-0.07	+0.07
Cleome angustifolia subsp. petersiana	3	0.00	-0.07	+0.07
Leucas sexdentata	4	0.05	-0.02	+0.07
Kyphocarpa angustifolia	3	0.00	-0.07	+0.07
Monechma debile	6	0.05	0.07	-0.02
Pupalia lappacea var. lappacea	12	0.31	0.33	-0.02
Cissampelos mucronata	8	0.11	0.16	-0.04
Bidens bipinnata	6	0.01	0.07	-0.05
Tragia sp.	6	0.01	0.07	-0.06
Portulaca quadrifida	6	0.01	0.07	-0.06



Momordica cardiospermoides	8	0.09	0.16	-0.07
Xanthium spinosum	7	0.01	0.11	-0.11
Secamone sp.	12	0.22	0.33	-0.12
Hydrocotyle sp.	8	0.01	0.16	-0.15
Chenopodium album	8	0.01	0.16	-0.15
Bidens pilosa	8	0.01	0.16	-0.15
Citrullus lanatus	9	0.04	0.20	-0.16
Achyranthes aspera var. aspera	21	0.57	0.73	-0.17
Cleome rubella	9	0.02	0.20	-0.18
Conyza bonariensis	10	0.06	0.24	-0.18
Amaranthus viridus	9	0.01	0.20	-0.18
Melhania rehmannii	9	0.01	0.20	-0.18
Conyza albida	13	0.16	0.38	-0.22
Tagetes minuta	11	0.07	0.29	-0.22
Solanum panduriforme	11	0.04	0.29	-0.24
Persicaria lapathifolia	16	0.24	0.51	-0.27
Schkuhria pinnata	11	0.02	0.29	-0.27
Phyla nodiflora var. nodiflora	13	0.07	0.38	-0.30
Flaveria bidentis	25	0.58	0.91	-0.33
Justicia flava	14	0.09	0.42	-0.33
Datura stramonium	17	0.22	0.56	-0.34
Verbena bonariensis	13	0.03	0.38	-0.35
Tribulus terrestris	14	0.05	0.42	-0.37
Hibiscus calyphyllus	20	0.30	0.69	-0.39
Alternanthera pungens	17	0.11	0.56	-0.44
Acalypha indica	21	0.24	0.73	-0.49
Waltheria indica	19	0.13	0.64	-0.52
Argemone mexicana	17	0.03	0.56	-0.52
Chenopodium olukondae	20	0.08	0.69	-0.61

Weak competitors:

Commelina erecta	23	0.14	0.82	-0.68
Total cover for species in group: 10.86%				

Community Structure

Growth Form

Tree	BBB	17.53%	
Shrub	BB	10.69%	
Dwarf shrub		2.29%	
Grass/Forb	BBBB	10.01%	10.86%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 51.38%
Grass proportion= 19.49%
Forb proportion= 21.13%
Dwarf shrub proportion= 4.46%
Shrub proportion= 20.81%
Tree proportion= 34.12%

Plant community number: 6 (variant 6.1)

=====

Trees

Correlation coefficient=+0.91
Standard error of the mean= 0.46

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Faidherbia albida	9	2.96	1.98	+0.97
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	12	3.52	2.79	+0.73
Normal competition range:				
Nicotiana glauca	12	3.18	2.79	+0.39
Albizia anthelmintica	1	0.07	-0.16	+0.23
Combretum imberbe	1	0.03	-0.16	+0.19
Pappea capensis	1	0.03	-0.16	+0.19
Peltophorum africanum	1	0.03	-0.16	+0.19
Ficus ingens var. ingens	1	0.03	-0.16	+0.19
Acacia nigrescens	1	0.03	-0.16	+0.19
Boscia albitrunca	1	0.00	-0.16	+0.16
Dombeya rotundifolia	1	0.00	-0.16	+0.16
Acacia robusta subsp. clavigera	2	0.20	0.11	+0.09
Celtis africana	2	0.04	0.11	-0.07
Melia azedarach	2	0.00	0.11	-0.11
Ficus sycomorus	3	0.26	0.37	-0.12
Diospyros mespiliformis	3	0.23	0.37	-0.14
Spirostachys africana	3	0.15	0.37	-0.23
Schotia brachypetala	6	0.80	1.18	-0.38
Combretum erythrophyllum	6	0.77	1.18	-0.41
Weak competitors:				
Acacia tortilis	6	0.71	1.18	-0.47
Acacia karroo	7	0.73	1.45	-0.72
Croton megalobotrys	9	0.92	1.98	-1.06
Total cover for species in group: 14.68%				

Shrubs

Correlation coefficient=+0.61
Standard error of the mean= 0.60

	Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence



Strong competitors:

<i>Acacia ataxacantha</i>	7	2.61	0.77	+1.84
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	10	2.83	1.19	+1.64

Normal competition range:

<i>Plectroniella armata</i>	5	0.83	0.49	+0.34
<i>Carissa bispinosa</i> subsp. <i>zambesiensis</i>	8	1.16	0.91	+0.25
<i>Acacia mellifera</i>	1	0.12	-0.08	+0.20
<i>Acalypha glabrata</i> var. <i>glabrata</i>	1	0.03	-0.08	+0.11
<i>Ehretia rigida</i>	1	0.03	-0.08	+0.11
<i>Commiphora glandulosa</i>	1	0.01	-0.08	+0.09
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	1	0.01	-0.08	+0.09
<i>Euphorbia</i> sp.	1	0.00	-0.08	+0.08
<i>Rhus engleri</i>	2	0.04	0.06	-0.03
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	2	0.01	0.06	-0.06
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	2	0.01	0.06	-0.06
<i>Hippocratea longipetiolata</i>	3	0.09	0.20	-0.11
<i>Ximena americana</i> var. <i>microphylla</i>	3	0.09	0.20	-0.12
<i>Combretum hereroense</i>	3	0.07	0.20	-0.14
<i>Grewia bicolor</i> var. <i>bicolor</i>	3	0.04	0.20	-0.17
<i>Pavetta lanceolata</i>	3	0.02	0.20	-0.19
<i>Scolopia zeyheri</i>	7	0.56	0.77	-0.21
<i>Euclea divinorum</i>	4	0.10	0.35	-0.24
<i>Dichrostachys cinerea</i>	7	0.36	0.77	-0.41
<i>Grewia hexamita</i>	5	0.04	0.49	-0.45
<i>Maytenus heterophylla</i>	10	0.64	1.19	-0.55
<i>Ricinus communis</i>	10	0.60	1.19	-0.59

Weak competitors:

<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	8	0.27	0.91	-0.64
<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	9	0.25	1.05	-0.80

Total cover for species in group: 10.83%

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.83
Standard error of the mean= 0.16

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

Strong competitors:

<i>Senna occidentalis</i>	4	0.54	0.25	+0.29
<i>Ficus capreifolia</i>	8	0.90	0.62	+0.28

Normal competition range:

<i>Verbesina encelioides</i> var. <i>encelioides</i>	9	0.81	0.72	+0.10
<i>Pyrenacantha grandiflora</i>	2	0.15	0.06	+0.09
<i>Commicarpus pilosus</i>	1	0.03	-0.03	+0.06
<i>Lycium cinereum</i>	1	0.03	-0.03	+0.06



Leucas capensis	1	0.01	-0.03	+0.04
Aloe sp.	1	0.01	-0.03	+0.04
Senna italica subsp. arachoides	1	0.01	-0.03	+0.04
Tephrosia polystachya	1	0.01	-0.03	+0.04
Solanum kwebense	1	0.00	-0.03	+0.03
Secamone parvifolia	2	0.04	0.06	-0.02
Ehretia amoena	2	0.03	0.06	-0.03
Sida cordifolia	2	0.03	0.06	-0.03
Sesbania sp.	2	0.03	0.06	-0.03
Indigofera circinnata	2	0.00	0.06	-0.06
Lantana rugosa	2	0.00	0.06	-0.06

Weak competitors:

Solanum nigrum	4	0.03	0.25	-0.22
Grewia flava	5	0.05	0.34	-0.29
Malvastrum coromandelianum	6	0.11	0.44	-0.32

Total cover for species in group: 2.83%

Grasses

Correlation coefficient=+0.58
Standard error of the mean= 0.68

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Panicum maximum	13	4.41	1.20	+3.21
Phragmites australis	12	2.07	1.09	+0.98

Normal competition range:

Schmidtia pappophoroides	2	0.19	-0.01	+0.21
Digitaria velutina	1	0.03	-0.12	+0.15
Eragrostis biflora	1	0.03	-0.12	+0.15
Setaria sagittifolia	2	0.12	-0.01	+0.14
Sorghum versicolor	1	0.01	-0.12	+0.13
Eragrostis curvula	1	0.01	-0.12	+0.13
Enteropogon macrostachyus	1	0.00	-0.12	+0.12
Oplismenus hirtellus	1	0.00	-0.12	+0.12
Eragrostis nindensis	1	0.00	-0.12	+0.12
Aristida adscensionis	1	0.00	-0.12	+0.12
Paspalum distichum	8	0.75	0.65	+0.10
Cyperus rotundus subsp. rotundus	8	0.70	0.65	+0.06
Dinebra retroflexa var. condensata	2	0.01	-0.01	+0.02
Aristida canescens	2	0.00	-0.01	+0.02
Brachiaria eruciformis	2	0.00	-0.01	+0.02
Aristida bipartita	2	0.00	-0.01	+0.02
Cyperus fastigiatus	3	0.11	0.10	+0.01
Cynodon dactylon	12	1.09	1.09	-0.00
Sporobolus ioclados	3	0.08	0.10	-0.02
Brachiaria nigropedata	3	0.04	0.10	-0.06
Urochloa panicoides	3	0.04	0.10	-0.06



Enneapogon cenchroides	4	0.05	0.21	-0.15
Hemarthria altissima	4	0.05	0.21	-0.15
Panicum deustum	4	0.03	0.21	-0.18
Chloris virgata	5	0.02	0.32	-0.30
Echinochloa colona	5	0.01	0.32	-0.31
Digitaria eriantha	8	0.33	0.65	-0.31
Dactyloctenium giganteum	7	0.06	0.54	-0.48
Eragrostis pseudosclerantha	10	0.29	0.87	-0.58
Urochloa mosambicensis	13	0.54	1.20	-0.66

Weak competitors:

Setaria verticillata	12	0.30	1.09	-0.79
Brachiaria deflexa	12	0.23	1.09	-0.85
Tragus berteronianus	12	0.14	1.09	-0.95

Total cover for species in group: 11.76%

Forbs

Correlation coefficient=+0.46
Standard error of the mean= 1.01

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Xanthium strumarium	13	8.18	1.64	+6.54
---------------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

Limeum fenestratum var. fenestratum	1	0.12	-0.32	+0.45
Gisekia pharnacioides var. pharnacioides	1	0.03	-0.32	+0.35
Rhynchosia caribaea	1	0.03	-0.32	+0.35
Peponium caledonicum	1	0.01	-0.32	+0.33
Limeum viscosum	1	0.01	-0.32	+0.33
Tragia sp.	1	0.01	-0.32	+0.33
Riocreuxia torulosa	1	0.01	-0.32	+0.33
Neonotonia wightii	1	0.01	-0.32	+0.33
Commicarpus plumbagineus var. plumbagineus	1	0.00	-0.32	+0.32
Tragia rupestris	1	0.00	-0.32	+0.32
Heliotropium lineare	1	0.00	-0.32	+0.32
Ceratotheca triloba	1	0.00	-0.32	+0.32
Commelina africana var. krebsiana	1	0.00	-0.32	+0.32
Chenopodium ambrosioides	2	0.06	-0.16	+0.22
Pupalia lappacea var. lappacea	3	0.20	0.01	+0.20
Cucumis zeyheri	2	0.04	-0.16	+0.20
Momordica cardiospermoides	2	0.01	-0.16	+0.17
Kyphocarpa angustifolia	2	0.00	-0.16	+0.16
Chenopodium album	2	0.00	-0.16	+0.16
Leucas sexdentata	3	0.11	0.01	+0.10
Momordica balsamina	3	0.09	0.01	+0.08
Tagetes minuta	3	0.03	0.01	+0.03
Melhania rehmannii	3	0.02	0.01	+0.02
Oenothera rosea	3	0.02	0.01	+0.01



Cleome angustifolia subsp. petersiana	3	0.01	0.01	+0.00
Secamone sp.	6	0.42	0.50	-0.08
Citrullus lanatus	4	0.08	0.17	-0.09
Solanum panduriforme	4	0.02	0.17	-0.15
Cleome rubella	4	0.01	0.17	-0.16
Schkuhria pinnata	4	0.00	0.17	-0.17
Flaveria bidentis	11	1.12	1.31	-0.19
Cissampelos mucronata	6	0.22	0.50	-0.27
Tribulus terrestris	5	0.05	0.33	-0.28
Amaranthus viridus	5	0.02	0.33	-0.31
Xanthium spinosum	5	0.01	0.33	-0.32
Portulaca quadrifida	5	0.01	0.33	-0.32
Hydrocotyle sp.	5	0.00	0.33	-0.33
Justicia flava	6	0.12	0.50	-0.38
Datura stramonium	8	0.41	0.82	-0.41
Bidens pilosa	6	0.01	0.50	-0.48
Acalypha indica	7	0.14	0.66	-0.52
Persicaria lapathifolia	9	0.45	0.99	-0.54
Achyranthes aspera var. aspera	10	0.54	1.15	-0.61
Verbena bonariensis	7	0.05	0.66	-0.61
Alternanthera pungens	7	0.04	0.66	-0.62
Waltheria indica	7	0.03	0.66	-0.63
Hibiscus calyphyllus	8	0.16	0.82	-0.66
Phyla nodiflora var. nodiflora	8	0.07	0.82	-0.75
Argemone mexicana	8	0.04	0.82	-0.78
Conyza albida	10	0.35	1.15	-0.80
Commelina erecta	8	0.02	0.82	-0.80

Weak competitors:

Chenopodium olukondae	10	0.14	1.15	-1.01
Total cover for species in group: 13.54%				

Plant community Structure

Growth Form

Tree	ββ	14.68%		
Shrub	ββ	10.83%		
Dwarf shrub		2.83%		
Grass/Forb	ββββ	11.76%	13.54%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 53.64%
Grass proportion= 21.92%
Forb proportion= 25.24%
Dwarf shrub proportion= 5.28%
Shrub proportion= 20.19%
Tree proportion= 27.37%

Plant community number: 6 (variant 6.2)

=====

Trees

Correlation coefficient=-0.14
Standard error of the mean= 1.10

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Lonchocarpus capassa	1	2.47	0.89	+1.58
Acacia nigrescens	1	2.47	0.89	+1.58
Normal competition range:				
Schotia brachypetala	1	1.82	0.89	+0.93
Nicotiana glauca	2	1.00	0.55	+0.45
Acacia tortilis	2	0.10	0.55	-0.45
Faidherbia albida	1	0.20	0.89	-0.69
Croton megalobotrys	1	0.05	0.89	-0.84
Spirostachys africana	1	0.05	0.89	-0.84
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	1	0.05	0.89	-0.84
Melia azedarach	1	0.00	0.89	-0.88
Total cover for species in group:		8.22%		

Shrubs

Correlation coefficient=+0.38
Standard error of the mean= 0.71

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Euphorbia tirucalli	2	3.42	1.16	+2.27
Dombeya autumnalis	1	1.26	0.50	+0.76
Capparis tomentosa	1	1.26	0.50	+0.76
Dichrostachys cinerea	1	1.26	0.50	+0.76
Normal competition range:				
Grewia bicolor var. bicolor	1	0.81	0.50	+0.30
Mystroxyton aethiopicum subsp. schlechteri	1	0.81	0.50	+0.30
Acalypha glabrata var. glabrata	1	0.81	0.50	+0.30
Croton menyhartii	1	0.46	0.50	-0.05
Acacia ataxacantha	1	0.46	0.50	-0.05
Terminalia prunioides	1	0.20	0.50	-0.30
Commiphora africana var. africana	1	0.20	0.50	-0.30
Euclea divinorum	1	0.20	0.50	-0.30



Diospyros lycioides subsp. sericea	1	0.20	0.50	-0.30
Rhus engleri	1	0.05	0.50	-0.45
Ricinus communis	1	0.05	0.50	-0.45
Flueggea virosa subsp. virosa	1	0.05	0.50	-0.45
Rhus pyroides var. pyroides	1	0.00	0.50	-0.50
Commiphora glandulosa	2	0.66	1.16	-0.50
Hippocratea longipetiolata	2	0.66	1.16	-0.50
Plectroniella armata	2	0.66	1.16	-0.50

Weak competitors:

Grewia hexamita	2	0.40	1.16	-0.76
Total cover for species in group: 13.85%				

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=-0.07
Standard error of the mean= 1.43

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

Strong competitors:

Aloe globuligemma	1	5.04	0.61	+4.43
-------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Grewia villosa var. villosa	2	0.86	0.40	+0.45
Hibiscus praeteritus	2	0.25	0.40	-0.15
Grewia flava	1	0.46	0.61	-0.16
Sansevieria hyacinthoides	1	0.46	0.61	-0.16
Verbesina encelioides var. encelioides	2	0.10	0.40	-0.30
Commicarpus pilosus	1	0.05	0.61	-0.56
Ficus capreifolia	1	0.05	0.61	-0.56
Lantana rugosa	1	0.05	0.61	-0.56
Senna occidentalis	1	0.00	0.61	-0.61
Senna italica subsp. arachoides	1	0.00	0.61	-0.61
Malvastrum coromandelianum	1	0.00	0.61	-0.61
Sesbania sp.	1	0.00	0.61	-0.61

Total cover for species in group: 7.32%

Grasses

Correlation coefficient=+0.39
Standard error of the mean= 1.08

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

Strong competitors:

Panicum maximum	2	5.49	0.97	+4.52
-----------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Urochloa mosambicensis	2	1.87	0.97	+0.89
Cynodon dactylon	2	1.72	0.97	+0.74
Digitaria eriantha	1	0.20	0.09	+0.11
Paspalum distichum	1	0.20	0.09	+0.11
Panicum deustum	1	0.20	0.09	+0.11
Eragrostis curvula	1	0.20	0.09	+0.11
Brachiaria deflexa	2	1.00	0.97	+0.03
Phragmites australis	2	1.00	0.97	+0.03
Cenchrus ciliaris	1	0.05	0.09	-0.04
Chloris virgata	1	0.05	0.09	-0.04
Schmidtia pappophoroides	1	0.05	0.09	-0.04
Eragrostis pseudosclerantha	1	0.05	0.09	-0.04
Dactyloctenium giganteum	1	0.05	0.09	-0.04
Sorghum bicolor subsp. arundinaceum	1	0.00	0.09	-0.08
Eragrostis superba	1	0.00	0.09	-0.08
Melinis repens	1	0.00	0.09	-0.08
Acrachne racemosa	2	0.50	0.97	-0.47
Setaria sagittifolia	2	0.40	0.97	-0.57
Cyperus rotundus subsp. rotundus	2	0.25	0.97	-0.72
Setaria verticillata	2	0.10	0.97	-0.87
Tragus berteronianus	2	0.10	0.97	-0.87
Enneapogon cenchroides	2	0.10	0.97	-0.87
Aristida canescens	2	0.05	0.97	-0.92
Echinochloa colona	2	0.05	0.97	-0.92

Total cover for species in group: 13.72%

Forbs

Correlation coefficient=+0.31
Standard error of the mean= 0.30

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

Strong competitors:

Xanthium strumarium	1	0.81	0.17	+0.64
Achyranthes aspera var. aspera	1	0.81	0.17	+0.64
Hibiscus calyphyllus	2	0.91	0.36	+0.55
Commelina erecta	2	0.86	0.36	+0.50

Normal competition range:

Achyranthes aspera var. sicula	1	0.46	0.17	+0.29
Waltheria indica	2	0.50	0.36	+0.15
Pupalia lappacea var. lappacea	2	0.40	0.36	+0.04
Persicaria lapathifolia	1	0.20	0.17	+0.03
Cyphostemma sulcatum	2	0.25	0.36	-0.11
Flaveria bidentis	2	0.25	0.36	-0.11
Phyla nodiflora var. nodiflora	1	0.05	0.17	-0.12
Chenopodium olukondae	1	0.05	0.17	-0.12
Conyza albida	1	0.05	0.17	-0.12



Hydrocotyle sp.	1	0.05	0.17	-0.12
Solanum panduriforme	2	0.20	0.36	-0.15
Kyphocarpa angustifolia	1	0.00	0.17	-0.16
Portulaca quadrifida	1	0.00	0.17	-0.16
Argemone mexicana	1	0.00	0.17	-0.16
Chenopodium album	1	0.00	0.17	-0.16
Verbena bonariensis	1	0.00	0.17	-0.16
Gomphrena celosioides	1	0.00	0.17	-0.16
Tagetes minuta	1	0.00	0.17	-0.16
Schkuhria pinnata	2	0.10	0.36	-0.26

Weak competitors:

Alternanthera pungens	2	0.05	0.36	-0.30
Acalypha indica	2	0.05	0.36	-0.30
Total cover for species in group:		6.09%		

Plant community Structure

Growth Form

Tree	β	8.22%	
Shrub	ββ	13.85%	
Dwarf shrub	β	7.32%	
Grass/Forb	βββ	13.72%	6.09%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 49.19%
Grass proportion= 27.88%
Forb proportion= 12.37%
Dwarf shrub proportion= 14.89%
Shrub proportion= 28.16%
Tree proportion= 16.70%

Plant community number: 6 (variant 6.3)

Trees

Correlation coefficient=+0.76
Standard error of the mean= 0.71

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

Strong competitors:

Ficus sycomorus	9	4.00	1.86	+2.14
Diospyros mespiliformis	10	3.92	2.11	+1.80
Croton megalobotrys	10	3.22	2.11	+1.10



Breonadia salicina 4 1.64 0.58 +1.06

Normal competition range:

Acacia karroo	2	0.46	0.07	+0.39
Schrebera alata	1	0.06	-0.19	+0.25
Gardenia volkensii subsp. volkensii	1	0.03	-0.19	+0.22
Ficus cf. thonningii	2	0.27	0.07	+0.20
Trimeria grandifolia subsp. grandifolia	2	0.27	0.07	+0.20
Lanea schweinfurthii var. stuhlmannii	1	0.01	-0.19	+0.20
Berchemia zeyheri	1	0.01	-0.19	+0.20
Ekebergia capensis	1	0.01	-0.19	+0.20
Berchemia discolor	1	0.01	-0.19	+0.20
Mimusops zeyheri	2	0.17	0.07	+0.10
Karomia speciosa forma speciosa	2	0.09	0.07	+0.02
Peltophorum africanum	2	0.01	0.07	-0.05
Combretum erythrophyllum	2	0.01	0.07	-0.05
Balanites maughamii	2	0.01	0.07	-0.06
Acacia nilotica subsp. kraussiana	3	0.24	0.32	-0.08
Schotia brachypetala	3	0.24	0.32	-0.09
Trichilia emetica susp. emetica	4	0.38	0.58	-0.19
Faidherbia albida	3	0.07	0.32	-0.25
Spirostachys africana	3	0.07	0.32	-0.25
Ficus ingens var. ingens	3	0.05	0.32	-0.27
Acacia nigrescens	3	0.05	0.32	-0.27
Lonchocarpus capassa	10	1.83	2.11	-0.28
Celtis africana	3	0.03	0.32	-0.29
Melia azedarach	3	0.00	0.32	-0.32
Acacia tortilis	5	0.46	0.83	-0.37
Strychnos madagascariensis	4	0.09	0.58	-0.49

Weak competitors:

Combretum imberbe	6	0.32	1.09	-0.77
Sclerocarya birrea subsp. caffra	6	0.24	1.09	-0.85
Nicotiana glauca	13	1.91	2.88	-0.97
Acacia robusta subsp. clavigera	9	0.75	1.86	-1.11
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	8	0.32	1.60	-1.29

Total cover for species in group: 21.24%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.66
Standard error of the mean= 0.46

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Acacia ataxacantha	10	2.63	0.89	+1.74
Maytenus heterophylla	14	2.47	1.30	+1.18



Normal competition range:

<i>Acalypha glabrata</i> var. <i>glabrata</i>	2	0.35	0.07	+0.28
<i>Hippocratea longipetiolata</i>	8	0.84	0.68	+0.16
<i>Acacia erubescens</i>	1	0.11	-0.04	+0.14
<i>Dalbergia armata</i>	2	0.17	0.07	+0.10
<i>Duvernoia aconitiflora</i>	1	0.06	-0.04	+0.10
<i>Senna petersiana</i>	2	0.13	0.07	+0.07
<i>Bridelia cathartica</i> subsp. <i>melanthesoides</i>	1	0.03	-0.04	+0.06
<i>Pavetta lanceolata</i>	1	0.03	-0.04	+0.06
<i>Carissa edulis</i>	1	0.01	-0.04	+0.04
<i>Capparis tomentosa</i>	1	0.01	-0.04	+0.04
<i>Combretum hereroense</i>	1	0.00	-0.04	+0.04
<i>Mundulea sericea</i>	1	0.00	-0.04	+0.04
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	4	0.30	0.27	+0.03
<i>Euclea divinorum</i>	2	0.09	0.07	+0.02
<i>Myroxylon aethiopicum</i> subsp. <i>schlechteri</i>	2	0.07	0.07	+0.00
<i>Carissa bispinosa</i> subsp. <i>zambesiensis</i>	2	0.06	0.07	-0.01
<i>Teclea natalensis</i>	2	0.05	0.07	-0.01
<i>Obetia tenax</i>	2	0.03	0.07	-0.04
<i>Dombeya autumnalis</i>	2	0.03	0.07	-0.04
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	3	0.11	0.17	-0.05
<i>Terminalia prunioides</i>	2	0.01	0.07	-0.06
<i>Cordia</i> cf. <i>monoica</i>	2	0.01	0.07	-0.06
<i>Chaetachme aristata</i>	3	0.09	0.17	-0.07
<i>Plectroniella armata</i>	6	0.36	0.48	-0.11
<i>Pavetta catophylla</i>	7	0.46	0.58	-0.12
<i>Grewia hexamita</i>	4	0.14	0.27	-0.13
<i>Grewia bicolor</i> var. <i>bicolor</i>	6	0.22	0.48	-0.26
<i>Ximenia americana</i> var. <i>microphylla</i>	6	0.04	0.48	-0.43

Weak competitors:

<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	11	0.44	0.99	-0.54
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	11	0.32	0.99	-0.67
<i>Dichrostachys cinerea</i>	11	0.30	0.99	-0.68
<i>Ricinus communis</i>	11	0.18	0.99	-0.81

Total cover for species in group: 10.15%

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.70
Standard error of the mean= 0.07

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

Strong competitors:

<i>Pyrenacantha grandiflora</i>	7	0.30	0.13	+0.17
<i>Verbesina encelioides</i> var. <i>encelioides</i>	10	0.34	0.19	+0.14

Normal competition range:

<i>Phoenix reclinata</i>	1	0.06	-0.01	+0.07
--------------------------	---	------	-------	-------



Leucas capensis	1	0.01	-0.01	+0.01
Sesbania sp.	1	0.01	-0.01	+0.01
Rhus dentata	1	0.00	-0.01	+0.01
Grewia villosa var. villosa	3	0.04	0.04	+0.00
Ficus capreifolia	6	0.10	0.10	-0.00
Solanum nigrum	2	0.01	0.02	-0.01
Sansevieria hyacinthoides	2	0.01	0.02	-0.01
Lantana rugosa	3	0.01	0.04	-0.03
Grewia flava	8	0.12	0.15	-0.03
Solanum incanum	3	0.00	0.04	-0.04
Leonotis nepetifolia	3	0.00	0.04	-0.04
Malvastrum coromandelianum	8	0.08	0.15	-0.07
Gomphocarpus fruticosus	5	0.01	0.08	-0.07

Weak competitors:

Senna occidentalis	10	0.07	0.19	-0.12
Total cover for species in group:	1.16%			

Grasses

Correlation coefficient=+0.80
Standard error of the mean= 0.31

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

Strong competitors:

Cynodon dactylon	15	2.29	1.18	+1.11
Phragmites australis	13	1.56	1.00	+0.56
Schmidtia pappophoroides	1	0.43	-0.06	+0.49

Normal competition range:

Eragrostis rigidior	1	0.06	-0.06	+0.12
Sporobolus ioclados	1	0.03	-0.06	+0.09
Cyperus longus var. tenuiflorus	1	0.03	-0.06	+0.09
Dactyloctenium giganteum	1	0.03	-0.06	+0.09
Cyperus obtusiflorus var. obtusiflorus	1	0.01	-0.06	+0.07
Pycurus polystachyos var. polystachyos	1	0.01	-0.06	+0.07
Acrachne racemosa	1	0.01	-0.06	+0.07
Kyllinga alba	1	0.01	-0.06	+0.07
Enneapogon cenchroides	1	0.01	-0.06	+0.07
Hemarthria altissima	1	0.01	-0.06	+0.07
Eragrostis aspera	1	0.00	-0.06	+0.06
Leptocarydion vulpiastrum	1	0.00	-0.06	+0.06
Sorghum bicolor subsp. arundinaceum	1	0.00	-0.06	+0.06
Panicum deustum	1	0.00	-0.06	+0.06
Urochloa panicoides	1	0.00	-0.06	+0.06
Melinis repens	1	0.00	-0.06	+0.06
Panicum maximum	15	1.21	1.18	+0.03
Setaria verticillata	2	0.05	0.03	+0.02
Paspalum distichum	4	0.20	0.21	-0.01
Digitaria velutina	3	0.01	0.12	-0.10



<i>Typha capensis</i>	3	0.00	0.12	-0.12
<i>Cenchrus ciliaris</i>	4	0.03	0.21	-0.18
<i>Eragrostis pseudosclerantha</i>	9	0.45	0.65	-0.20
<i>Aristida canescens</i>	4	0.00	0.21	-0.20
<i>Digitaria eriantha</i>	5	0.09	0.30	-0.21
<i>Echinochloa colona</i>	5	0.02	0.30	-0.28

Weak competitors:

<i>Urochloa mosambicensis</i>	14	0.77	1.09	-0.33
<i>Cyperus rotundus</i> subsp. <i>rotundus</i>	9	0.32	0.65	-0.33
<i>Tragus berteronianus</i>	7	0.14	0.47	-0.33
<i>Setaria sagittifolia</i>	8	0.15	0.56	-0.41
<i>Brachiaria deflexa</i>	10	0.10	0.74	-0.64
Total cover for species in group: 8.00%				

Forbs

Correlation coefficient=+0.44
Standard error of the mean= 0.53

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

Strong competitors:

<i>Xanthium strumarium</i>	15	4.11	0.87	+3.24
<i>Abutilon ramosum</i>	1	0.43	-0.14	+0.57
<i>Nidorella resedifolia</i> subsp. <i>resedifolia</i>	1	0.43	-0.14	+0.57

Normal competition range:

<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>sicula</i>	3	0.24	0.00	+0.24
<i>Cissus rotundifolia</i>	1	0.03	-0.14	+0.17
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	1	0.03	-0.14	+0.17
<i>Conyza podocephala</i>	1	0.03	-0.14	+0.17
<i>Coccinia sessilifolia</i>	1	0.01	-0.14	+0.15
<i>Leucas sexdentata</i>	1	0.00	-0.14	+0.14
<i>Commicarpus plumbagineus</i> var. <i>plumbagineus</i>	5	0.28	0.15	+0.13
<i>Alternanthera sessilis</i>	2	0.05	-0.07	+0.12
<i>Pupalia lappacea</i> var. <i>lappacea</i>	7	0.40	0.29	+0.10
<i>Cissampelos mucronata</i>	2	0.03	-0.07	+0.10
<i>Conyza albida</i>	2	0.01	-0.07	+0.08
<i>Xanthium spinosum</i>	2	0.00	-0.07	+0.07
<i>Hermannia boraginiflora</i>	2	0.00	-0.07	+0.07
<i>Hydrocotyle</i> sp.	2	0.00	-0.07	+0.07
<i>Bidens pilosa</i>	2	0.00	-0.07	+0.07
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	10	0.56	0.51	+0.05
<i>Phyla nodiflora</i> var. <i>nodiflora</i>	4	0.08	0.08	+0.00
<i>Withania somnifera</i>	3	0.01	0.00	+0.00
<i>Limeum fenestratum</i> var. <i>fenestratum</i>	3	0.00	0.00	-0.00
<i>Momordica cardiospermoides</i>	6	0.17	0.22	-0.05
<i>Amaranthus viridus</i>	4	0.01	0.08	-0.06
<i>Solanum panduriforme</i>	5	0.04	0.15	-0.11
<i>Cleome rubella</i>	5	0.03	0.15	-0.12



Monechma debile	6	0.10	0.22	-0.12
Schkuhria pinnata	5	0.02	0.15	-0.13
Citrullus lanatus	5	0.01	0.15	-0.14
Tragia sp.	5	0.01	0.15	-0.14
Chenopodium album	5	0.01	0.15	-0.14
Verbena bonariensis	5	0.01	0.15	-0.14
Persicaria lapathifolia	6	0.07	0.22	-0.15
Secamone sp.	6	0.07	0.22	-0.15
Hibiscus calyphyllus	10	0.33	0.51	-0.18
Alternanthera pungens	8	0.18	0.37	-0.18
Tagetes minuta	7	0.11	0.29	-0.18
Bidens bipinnata	6	0.03	0.22	-0.19
Melhania rehmannii	6	0.01	0.22	-0.21
Justicia flava	8	0.08	0.37	-0.29
Acalypha indica	12	0.35	0.65	-0.31
Argemone mexicana	8	0.03	0.37	-0.34
Waltheria indica	10	0.17	0.51	-0.34
Datura stramonium	9	0.08	0.44	-0.36
Tribulus terrestris	9	0.07	0.44	-0.37
Conyza bonariensis	10	0.12	0.51	-0.39
Chenopodium olukondae	9	0.02	0.44	-0.41
Flaveria bidentis	12	0.16	0.65	-0.50

Weak competitors:

Commelina erecta	13	0.15	0.73	-0.57
Total cover for species in group:		9.17%		

Plant community Structure

Growth Form

Tree	BBBB	21.24%		
Shrub	BB	10.15%		
Dwarf shrub		1.16%		
Grass/Forb	BB	8.00%	9.17%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 49.71%
Grass proportion= 16.10%
Forb proportion= 18.44%
Dwarf shrub proportion= 2.32%
Shrub proportion= 20.42%
Tree proportion= 42.72%

Plant community number: 7
=====

Trees

Correlation coefficient=+0.70
Standard error of the mean= 0.78

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Diospyros mespiliformis	6	4.57	2.03	+2.54
Ficus sycomorus	6	3.96	2.03	+1.93
Lonchocarpus capassa	5	2.38	1.57	+0.81
Normal competition range:				
Albizia versicolor	1	0.15	-0.27	+0.42
Acacia nilotica subsp. kraussiana	1	0.07	-0.27	+0.34
Faidherbia albida	1	0.07	-0.27	+0.34
Mimusops zeyheri	1	0.07	-0.27	+0.34
Trichilia emetica susp. emetica	3	0.96	0.65	+0.31
Olea europaea subsp. africana	1	0.02	-0.27	+0.29
Dombeya rotundifolia	1	0.02	-0.27	+0.29
Celtis africana	1	0.02	-0.27	+0.29
Ficus abutilifolia	1	0.00	-0.27	+0.27
Ficus ingens var. ingens	1	0.00	-0.27	+0.27
Karomia speciosa forma speciosa	2	0.13	0.19	-0.06
Strychnos madagascariensis	2	0.08	0.19	-0.11
Berchemia discolor	2	0.08	0.19	-0.11
Acacia tortilis	2	0.08	0.19	-0.11
Pappea capensis	2	0.07	0.19	-0.12
Berchemia zeyheri	2	0.07	0.19	-0.12
Combretum imberbe	2	0.02	0.19	-0.17
Sterculia rogersii	2	0.02	0.19	-0.17
Peltoporum africanum	2	0.02	0.19	-0.17
Spirostachys africana	2	0.02	0.19	-0.17
Euphorbia ingens	2	0.02	0.19	-0.17
Combretum apiculatum subsp. apiculatum	2	0.00	0.19	-0.19
Melia azedarach	2	0.00	0.19	-0.19
Acacia robusta subsp. clavigera	4	0.64	1.11	-0.47
Acacia nigrescens	4	0.39	1.11	-0.72
Croton megalobotrys	4	0.35	1.11	-0.76
Weak competitors:				
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	4	0.17	1.11	-0.94
Nicotiana glauca	6	0.94	2.03	-1.09
Sclerocarya birrea subsp. caffra	5	0.32	1.57	-1.25
Lannea schweinfurthii var. stuhlmannii	5	0.27	1.57	-1.30
Total cover for species in group: 15.97%				



Shrubs

Correlation coefficient=+0.45
Standard error of the mean= 0.60

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Acacia ataxacantha	4	2.79	0.53	+2.26
Maytenus heterophylla	5	1.29	0.69	+0.60
Normal competition range:				
Mystroxydon aethiopicum subsp. schlechteri	1	0.15	0.05	+0.10
Grewia hexamita	1	0.15	0.05	+0.10
Plectroniella armata	2	0.22	0.21	+0.00
Obetia tenax	1	0.02	0.05	-0.04
Antidesma venosum	1	0.02	0.05	-0.04
Pavetta lanceolata	1	0.02	0.05	-0.04
Flueggea virosa subsp. virosa	6	0.81	0.85	-0.04
Solanum mauritianum	1	0.00	0.05	-0.05
Senna petersiana	2	0.13	0.21	-0.08
Combretum hereroense	2	0.03	0.21	-0.18
Terminalia prunioides	2	0.02	0.21	-0.20
Bridelia cathartica subsp. melanthesoides	5	0.42	0.69	-0.27
Grewia bicolor var. bicolor	3	0.10	0.37	-0.27
Pavetta catophylla	3	0.10	0.37	-0.27
Ricinus communis	4	0.20	0.53	-0.33
Grewia flavescens var. flavescens	6	0.49	0.85	-0.36
Hippocratea longipetiolata	5	0.32	0.69	-0.37
Dichrostachys cinerea	5	0.18	0.69	-0.51
Total cover for species in group:		7.45%		

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.63
Standard error of the mean= 0.09

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
Verbesina encelioides var. encelioides	5	0.38	0.16	+0.22
Normal competition range:				
Ficus capreifolia	4	0.15	0.12	+0.03
Senna italica subsp. arachoides	1	0.02	-0.01	+0.03
Malvastrum coromandelianum	1	0.02	-0.01	+0.03
Pyrenacantha grandiflora	3	0.10	0.07	+0.03



Grewia flava	1	0.00	-0.01	+0.02
Solanum incanum	1	0.00	-0.01	+0.02
Solanum nigrum	2	0.02	0.03	-0.01
Sesbania sp.	3	0.02	0.07	-0.05
Senna occidentalis	5	0.10	0.16	-0.06
Leonotis nepetifolia	3	0.00	0.07	-0.07
Grewia villosa var. villosa	4	0.04	0.12	-0.08

Weak competitors:

Gomphocarpus fruticosus	4	0.02	0.12	-0.10
Total cover for species in group: 0.88%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.71

Standard error of the mean= 0.57

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

Strong competitors:

Panicum maximum	6	2.98	1.35	+1.63
Cynodon dactylon	6	2.74	1.35	+1.39

Normal competition range:

Cenchrus ciliaris	1	0.07	-0.21	+0.28
Setaria verticillata	1	0.07	-0.21	+0.28
Phragmites australis	6	1.58	1.35	+0.23
Schmidtia pappophoroides	1	0.02	-0.21	+0.23
Cyperus obtusiflorus var. obtusiflorus	1	0.00	-0.21	+0.21
Eragrostis aspera	1	0.00	-0.21	+0.21
Eragrostis superba	1	0.00	-0.21	+0.21
Panicum deustum	1	0.00	-0.21	+0.21
Kyllinga alba	1	0.00	-0.21	+0.21
Digitaria velutina	2	0.03	0.10	-0.07
Aristida canescens	2	0.02	0.10	-0.08
Tetrapogon tenellus	2	0.02	0.10	-0.08
Tragus berteronianus	2	0.02	0.10	-0.08
Melinis repens	2	0.02	0.10	-0.08
Heteropogon contortus	2	0.02	0.10	-0.08
Leptocarydion vulpiastrum	2	0.00	0.10	-0.10
Enneapogon cenchroides	2	0.00	0.10	-0.10
Acrachne racemosa	3	0.09	0.41	-0.33
Digitaria eriantha	3	0.09	0.41	-0.33
Setaria sagittifolia	4	0.39	0.72	-0.34
Echinochloa colona	3	0.00	0.41	-0.41
Eragrostis pseudosclerantha	4	0.17	0.72	-0.56

Weak competitors:

Brachiaria deflexa	5	0.35	1.04	-0.68
Cyperus rotundus subsp. rotundus	5	0.17	1.04	-0.87



Urochloa mosambicensis 6 0.44 1.35 -0.91
Total cover for species in group: 9.27%

Forbs

Correlation coefficient=+0.36
Standard error of the mean= 0.80

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference

Strong competitors:				
<i>Xanthium strumarium</i>	6	5.04	0.76	+4.28
Normal competition range:				
<i>Cocculus hirsutus</i>	1	0.15	-0.20	+0.35
<i>Abutilon ramosum</i>	2	0.28	-0.01	+0.29
<i>Commicarpus plumbagineus</i> var. <i>plumbagineus</i>	3	0.42	0.19	+0.23
<i>Momordica cardiospermoides</i>	1	0.02	-0.20	+0.21
<i>Phyla nodiflora</i> var. <i>nodiflora</i>	1	0.00	-0.20	+0.20
<i>Leucas sexdentata</i>	1	0.00	-0.20	+0.20
<i>Verbena bonariensis</i>	1	0.00	-0.20	+0.20
<i>Tagetes minuta</i>	2	0.08	-0.01	+0.09
<i>Flaveria bidentis</i>	5	0.62	0.57	+0.05
<i>Citrullus lanatus</i>	2	0.02	-0.01	+0.02
<i>Chenopodium album</i>	2	0.02	-0.01	+0.02
<i>Justicia flava</i>	3	0.20	0.19	+0.01
<i>Argemone mexicana</i>	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Tragia</i> sp.	2	0.00	-0.01	+0.01
<i>Euphorbia heterophylla</i>	3	0.17	0.19	-0.02
<i>Alternanthera pungens</i>	3	0.05	0.19	-0.14
<i>Schkuhria pinnata</i>	3	0.02	0.19	-0.17
<i>Monechma debile</i>	4	0.19	0.38	-0.19
<i>Amaranthus viridus</i>	4	0.17	0.38	-0.21
<i>Coccinia sessilifolia</i>	4	0.17	0.38	-0.21
<i>Datura stramonium</i>	4	0.12	0.38	-0.26
<i>Secamone</i> sp.	4	0.10	0.38	-0.28
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	5	0.27	0.57	-0.30
<i>Chenopodium olukondae</i>	5	0.25	0.57	-0.32
<i>Melhania rehmannii</i>	4	0.05	0.38	-0.33
<i>Bidens bipinnata</i>	4	0.04	0.38	-0.34
<i>Hibiscus calyphyllus</i>	5	0.22	0.57	-0.35
<i>Conyza albida</i>	4	0.02	0.38	-0.36
<i>Tribulus terrestris</i>	4	0.02	0.38	-0.36
<i>Pupalia lappacea</i> var. <i>lappacea</i>	6	0.37	0.76	-0.39
<i>Conyza bonariensis</i>	5	0.17	0.57	-0.40
<i>Acalypha indica</i>	5	0.12	0.57	-0.45
<i>Commelina erecta</i>	5	0.10	0.57	-0.47
<i>Waltheria indica</i>	6	0.15	0.76	-0.61
Total cover for species in group: 9.63%				

Plant community Structure

Growth Form					
Tree	BBB				15.97%
Shrub	B				7.45%
Dwarf shrub					0.88%
Grass/Forb	BØ				9.27%
					9.63%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 43.20%
 Grass proportion= 21.45%
 Forb proportion= 22.30%
 Dwarf shrub proportion= 2.03%
 Shrub proportion= 17.25%
 Tree proportion= 36.97%

Plant community number: 8

=====

Trees

Correlation coefficient=+0.80
 Standard error of the mean= 0.86

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

Strong competitors:

Ficus sycomorus	14	5.99	3.02	+2.97
Nicotiana glauca	14	4.76	3.02	+1.73

Normal competition range:

Acacia galpinii	1	0.07	-0.58	+0.65
Karomia speciosa forma speciosa	1	0.01	-0.58	+0.59
Sterculia rogersii	1	0.01	-0.58	+0.59
Spirostachys africana	7	1.53	1.08	+0.44
Colophospermum mopane	2	0.12	-0.30	+0.42
Faidherbia albida	2	0.09	-0.30	+0.40
Berchemia zeyheri	2	0.04	-0.30	+0.34
Breonadia salicina	7	1.28	1.08	+0.20
Acacia robusta subsp. clavigera	12	2.58	2.47	+0.11
Combretum erythrophyllum	4	0.32	0.25	+0.07
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	3	0.03	-0.03	+0.06
cf. Manilkara mochisia	3	0.02	-0.03	+0.04
Ficus abutilifolia	3	0.02	-0.03	+0.04
Pappea capensis	3	0.00	-0.03	+0.03
Combretum apiculatum subsp. apiculatum	4	0.19	0.25	-0.06



Berchemia discolor	5	0.45	0.53	-0.08
Cassia abbreviata subsp. beareana	4	0.04	0.25	-0.21
Lonchocarpus capassa	10	1.70	1.92	-0.22
Combretum imberbe	11	1.96	2.19	-0.23
Trichilia emetica susp. emetica	5	0.25	0.53	-0.28
Diospyros mespiliformis	12	2.04	2.47	-0.43
Peltophorum africanum	5	0.09	0.53	-0.43
Melia azedarach	5	0.00	0.53	-0.52
Acacia nigrescens	11	1.60	2.19	-0.59
Schrebera alata	7	0.24	1.08	-0.84

Weak competitors:

Xanthocercis zambesiaca	7	0.22	1.08	-0.87
Lanea schweinfurthii var. stuhlmannii	8	0.38	1.36	-0.98
Sclerocarya birrea subsp. caffra	9	0.34	1.64	-1.30
Croton megalobotrys	13	1.14	2.75	-1.61

Total cover for species in group: 27.47%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.57
Standard error of the mean= 0.53

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

Strong competitors:

Maytenus heterophylla	13	2.68	1.01	+1.67
Ricinus communis	11	2.21	0.84	+1.37

Normal competition range:

Nuxia oppositifolia	5	0.72	0.30	+0.42
Grewia sulcata var. sulcata	10	1.01	0.75	+0.26
Acacia erubescens	1	0.18	-0.05	+0.23
Bridelia cathartica subsp. melanthesoides	6	0.58	0.39	+0.19
Acacia ataxacantha	3	0.26	0.13	+0.13
Lantana camara	7	0.61	0.48	+0.13
Gossypium herbaceum subsp. africanum	1	0.03	-0.05	+0.08
Euclea divinorum	1	0.01	-0.05	+0.06
Rhus pyroides var. pyroides	1	0.01	-0.05	+0.06
Maclura africana	4	0.21	0.22	-0.01
Commiphora glandulosa	2	0.03	0.04	-0.01
Grewia monticola	6	0.38	0.39	-0.01
Pavetta catophylla	2	0.00	0.04	-0.04
Ximenia americana var. microphylla	2	0.00	0.04	-0.04
Solanum mauritianum	2	0.00	0.04	-0.04
Combretum hereroense	4	0.17	0.22	-0.05
Capparis tomentosa	3	0.03	0.13	-0.10
Flueggea virosa subsp. virosa	10	0.50	0.75	-0.24
Grewia bicolor var. bicolor	10	0.40	0.75	-0.35
Terminalia prunioides	8	0.14	0.57	-0.43
Grewia hexamita	8	0.11	0.57	-0.46



<i>Cordia</i> cf. <i>monoica</i>	11	0.32	0.84	-0.52
<i>Dichrostachys cinerea</i>	13	0.49	1.01	-0.52

Weak competitors:

<i>Hippocratea longipetiolata</i>	8	0.03	0.57	-0.54
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	12	0.32	0.92	-0.60
<i>Combretum</i> cf. <i>mossambicense</i>	10	0.10	0.75	-0.65

Total cover for species in group: 11.52%

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.91
Standard error of the mean= 0.05

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

<i>Ficus capreifolia</i>	10	0.33	0.24	+0.09
<i>Grewia flava</i>	2	0.09	0.02	+0.07

Normal competition range:

<i>Verbesina encelioides</i> var. <i>encelioides</i>	13	0.38	0.32	+0.05
<i>Phoenix reclinata</i>	1	0.03	-0.00	+0.03
<i>Senna italica</i> subsp. <i>arachoides</i>	1	0.03	-0.00	+0.03
<i>Melhania acuminata</i> var. <i>acuminata</i>	2	0.04	0.02	+0.01
<i>Lantana rugosa</i>	1	0.01	-0.00	+0.01
<i>Grewia villosa</i> var. <i>villosa</i>	9	0.22	0.21	+0.01
<i>Senna occidentalis</i>	6	0.13	0.13	-0.01
<i>Lippia javanica</i>	2	0.01	0.02	-0.01
<i>Sesbania bispinosa</i> var. <i>bispinosa</i>	8	0.17	0.19	-0.02
<i>Solanum nigrum</i>	2	0.00	0.02	-0.02
<i>Solanum incanum</i>	2	0.00	0.02	-0.02
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	3	0.00	0.05	-0.05

Weak competitors:

<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	12	0.23	0.30	-0.06
<i>Leonotis nepetifolia</i>	6	0.01	0.13	-0.12

Total cover for species in group: 1.68%

Grasses

Correlation coefficient=+0.62
Standard error of the mean= 0.74

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:



Panicum maximum	14	4.05	1.40	+2.65
Cynodon dactylon	14	3.43	1.40	+2.03
Phragmites australis	14	2.91	1.40	+1.51

Normal competition range:

Cyperus articulatus	1	0.07	-0.32	+0.38
Typha capensis	1	0.01	-0.32	+0.32
Chloris virgata	1	0.00	-0.32	+0.32
Acrachne racemosa	1	0.00	-0.32	+0.32
Enteropogon macrostachyus	1	0.00	-0.32	+0.32
Digitaria velutina	1	0.00	-0.32	+0.32
Paspalum distichum	2	0.03	-0.18	+0.21
Setaria verticillata	2	0.01	-0.18	+0.19
Eleusine coracana subsp. africana	2	0.00	-0.18	+0.19
Heteropogon contortus	2	0.00	-0.18	+0.19
Schmidtia pappophoroides	6	0.52	0.34	+0.18
Setaria sagittifolia	3	0.02	-0.05	+0.07
Cyperus sexangularis	5	0.24	0.21	+0.03
Echinochloa colona	4	0.06	0.08	-0.02
Hemarthria altissima	4	0.04	0.08	-0.04
Dactyloctenium giganteum	4	0.02	0.08	-0.06
Leptocarydion vulpiastrum	4	0.02	0.08	-0.06
Melinis repens	4	0.01	0.08	-0.07
Tragus berteronianus	4	0.00	0.08	-0.08
Cyperus rotundus subsp. rotundus	5	0.08	0.21	-0.13
Eragrostis aspera	5	0.07	0.21	-0.14
Urochloa mosambicensis	14	1.26	1.40	-0.14
Chloris pycnothrix	5	0.01	0.21	-0.20
Paspalum urvillei	6	0.02	0.34	-0.32
Brachiaria deflexa	6	0.01	0.34	-0.33
Enneapogon cenchroides	8	0.27	0.61	-0.33
Eragrostis superba	7	0.11	0.48	-0.37
Sporobolus ioclados	7	0.05	0.48	-0.42
Bothriochloa insculpta	8	0.03	0.61	-0.58
Eriochloa meyeriana subsp. meyeriana	10	0.22	0.87	-0.66
Eragrostis pseudosclerantha	12	0.43	1.13	-0.70

Weak competitors:

Aristida canescens	10	0.10	0.87	-0.78
Digitaria eriantha	13	0.40	1.27	-0.87
Sporobolus pyramidalis	12	0.26	1.13	-0.88
Sorghum bicolor subsp. arundinaceum	11	0.07	1.00	-0.94
Cenchrus ciliaris	13	0.17	1.27	-1.10

Total cover for species in group: 14.98%

Forbs

Correlation coefficient=+0.50
Standard error of the mean= 0.47

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



Strong competitors:

Xanthium strumarium	14	3.45	0.72	+2.74
---------------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

Abutilon ramosum	11	0.83	0.53	+0.30
Hypoestes forskaolii	1	0.07	-0.11	+0.17
Commicarpus plumbagineus var. plumbagineus	9	0.54	0.40	+0.14
Plectranthus tetensis	1	0.03	-0.11	+0.14
Acalypha indica	1	0.01	-0.11	+0.12
Achyranthes aspera var. sicula	1	0.01	-0.11	+0.12
Cleome maculata	1	0.00	-0.11	+0.11
Conyza canadensis	1	0.00	-0.11	+0.11
Amaranthus viridus	1	0.00	-0.11	+0.11
Senna obtusifolia	1	0.00	-0.11	+0.11
Kyphocarpa angustifolia	1	0.00	-0.11	+0.11
Tragia sp.	1	0.00	-0.11	+0.11
Gomphrena celosioides	1	0.00	-0.11	+0.11
Hibiscus trionum	1	0.00	-0.11	+0.11
Schkuhria pinnata	1	0.00	-0.11	+0.11
Persicaria lapathifolia	5	0.22	0.15	+0.08
cf. Cocculus	2	0.03	-0.04	+0.07
Conyza albida	2	0.01	-0.04	+0.05
Hibiscus calyphyllus	2	0.01	-0.04	+0.05
Tribulus terrestris	2	0.00	-0.04	+0.05
Hydrocotyle sp.	2	0.00	-0.04	+0.05
Bidens bipinnata	3	0.00	0.02	-0.02
Cissus rotundifolia	6	0.14	0.21	-0.07
Coccinia sessilifolia	4	0.01	0.08	-0.07
Chenopodium album	4	0.00	0.08	-0.08
Solanum panduriforme	5	0.07	0.15	-0.08
Flaveria bidentis	14	0.63	0.72	-0.09
Pupalia lappacea var. lappacea	5	0.05	0.15	-0.10
Phyla nodiflora var. nodiflora	5	0.02	0.15	-0.13
Alternanthera pungens	5	0.02	0.15	-0.13
Melhania rehmannii	5	0.00	0.15	-0.14
Achyranthes aspera var. aspera	10	0.26	0.46	-0.21
Datura stramonium	7	0.05	0.27	-0.22
Commelina erecta	7	0.05	0.27	-0.23
Secamone sp.	7	0.03	0.27	-0.24
Verbena bonariensis	8	0.05	0.34	-0.28
Abutilon angulatum var. angulatum	11	0.24	0.53	-0.28
Withania somnifera	9	0.10	0.40	-0.30
Justicia flava	8	0.04	0.34	-0.30
Argemone mexicana	8	0.01	0.34	-0.33
Tagetes minuta	9	0.07	0.40	-0.33
Conyza bonariensis	12	0.15	0.59	-0.44

Weak competitors:

Waltheria indica	11	0.05	0.53	-0.48
Chenopodium olukondae	13	0.15	0.66	-0.51

Total cover for species in group: 7.40%



Community Structure

Growth Form				
Tree	BBBBB			27.47%
Shrub	BB			11.52%
Dwarf shrub				1.68%
Grass/Forb	BBØ	14.98%	7.40%	

% Cover:	0	2	5	7
		5	0	5
				1
				0
				0

Total class cover= 63.05%
Grass proportion= 23.75%
Forb proportion= 11.74%
Dwarf shrub proportion= 2.67%
Shrub proportion= 18.27%
Tree proportion= 43.57%

Plant community number: 8 (variant 8.1)

Trees

Correlation coefficient=+0.79
Standard error of the mean= 1.04

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

Strong competitors:

Nicotiana glauca	9	6.21	3.48	+2.74
Ficus sycomorus	9	5.96	3.48	+2.48
Acacia robusta subsp. clavigera	7	3.62	2.43	+1.18

Normal competition range:

Faidherbia albida	1	0.10	-0.70	+0.80
Acacia galpinii	1	0.10	-0.70	+0.80
cf. Manilkara mochisia	1	0.00	-0.70	+0.70
Pappea capensis	1	0.00	-0.70	+0.70
Trichilia emetica susp. emetica	2	0.29	-0.18	+0.47
Combretum erythrophyllum	2	0.29	-0.18	+0.47
Colophospermum mopane	2	0.18	-0.18	+0.36
Cassia abbreviata subsp. beareana	2	0.01	-0.18	+0.19
Melia azedarach	2	0.00	-0.18	+0.18
Berchemia discolor	3	0.15	0.34	-0.20
Spirostachys africana	4	0.65	0.87	-0.22
Peltophorum africanum	3	0.10	0.34	-0.24
Acacia nigrescens	7	2.17	2.43	-0.26
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	3	0.05	0.34	-0.30
Ficus abutilifolia	3	0.02	0.34	-0.32



Combretum apiculatum subsp. apiculatum	4	0.29	0.87	-0.58
Xanthocercis zambesiaca	4	0.23	0.87	-0.63
Breonadia salicina	4	0.16	0.87	-0.71
Combretum imberbe	7	1.63	2.43	-0.80
Lonchocarpus capassa	7	1.51	2.43	-0.92

Weak competitors:

Schrebera alata	5	0.32	1.39	-1.06
Lannea schweinfurthii var. stuhlmannii	5	0.27	1.39	-1.12
Sclerocarya birrea subsp. caffra	5	0.21	1.39	-1.18
Diospyros mespiliformis	7	1.24	2.43	-1.19
Croton megalobotrys	8	1.60	2.96	-1.36

Total cover for species in group: 27.39%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.59
Standard error of the mean= 0.64

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

Strong competitors:

Ricinus communis	8	3.37	1.11	+2.26
Maytenus heterophylla	8	2.27	1.11	+1.16

Normal competition range:

Grewia sulcata var. sulcata	8	1.51	1.11	+0.40
Acacia erubescens	1	0.28	-0.06	+0.34
Bridelia cathartica subsp. melanthesoides	2	0.38	0.11	+0.27
Maclura africana	1	0.10	-0.06	+0.16
Lantana camara	5	0.75	0.61	+0.14
Acacia ataxacantha	3	0.40	0.28	+0.13
Gossypium herbaceum subsp. africanum	1	0.04	-0.06	+0.10
Commiphora glandulosa	1	0.04	-0.06	+0.10
Nuxia oppositifolia	1	0.01	-0.06	+0.07
Euclea divinorum	1	0.01	-0.06	+0.07
Ximenia americana var. microphylla	1	0.00	-0.06	+0.06
Grewia monticola	3	0.32	0.28	+0.05
Capparis tomentosa	2	0.05	0.11	-0.06
Pavetta catophylla	2	0.00	0.11	-0.11
Combretum hereroense	3	0.16	0.28	-0.12
Flueggea virosa subsp. virosa	7	0.67	0.94	-0.27
Hippocratea longipetiolata	4	0.02	0.44	-0.42
Terminalia prunioides	5	0.17	0.61	-0.44
Grewia bicolor var. bicolor	6	0.32	0.78	-0.45
Dichrostachys cinerea	8	0.51	1.11	-0.60

Weak competitors:

Grewia hexamita	6	0.12	0.78	-0.65
Combretum cf. mossambicense	6	0.11	0.78	-0.66



<i>Cordia cf. monoica</i>	7	0.24	0.94	-0.71
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	8	0.30	1.11	-0.81
Total cover for species in group: 12.19%				

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.87
Standard error of the mean= 0.08

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
<i>Ficus capreifolia</i>	8	0.49	0.35	+0.15
<i>Grewia flava</i>	2	0.15	0.05	+0.09
Normal competition range:				
<i>Grewia villosa</i> var. <i>villosa</i>	6	0.33	0.25	+0.08
<i>Phoenix reclinata</i>	1	0.04	0.00	+0.04
<i>Senna italica</i> subsp. <i>arachoides</i>	1	0.04	0.00	+0.04
<i>Melhaniantha acuminata</i> var. <i>acuminata</i>	1	0.01	0.00	+0.01
<i>Lantana rugosa</i>	1	0.01	0.00	+0.01
<i>Solanum incanum</i>	1	0.00	0.00	-0.00
<i>Senna occidentalis</i>	5	0.19	0.20	-0.01
<i>Verbesina encelioides</i> var. <i>encelioides</i>	8	0.33	0.35	-0.02
<i>Sesbania bispinosa</i> var. <i>bispinosa</i>	4	0.11	0.15	-0.04
<i>Solanum nigrum</i>	2	0.00	0.05	-0.05
<i>Leonotis nepetifolia</i>	2	0.00	0.05	-0.05
Weak competitors:				
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	3	0.00	0.10	-0.10
<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	7	0.15	0.30	-0.15
Total cover for species in group: 1.87%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.59
Standard error of the mean= 0.92

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence

Strong competitors:				
<i>Panicum maximum</i>	9	4.93	1.54	+3.39
<i>Cynodon dactylon</i>	9	3.78	1.54	+2.24
<i>Phragmites australis</i>	9	3.24	1.54	+1.70



Normal competition range:

Paspalum distichum	1	0.04	-0.38	+0.42
Setaria verticillata	1	0.01	-0.38	+0.39
Chloris virgata	1	0.00	-0.38	+0.38
Acrachne racemosa	1	0.00	-0.38	+0.38
Enteropogon macrostachyus	1	0.00	-0.38	+0.38
Echinochloa colona	1	0.00	-0.38	+0.38
Cyperus sexangularis	2	0.15	-0.14	+0.28
Setaria sagittifolia	2	0.02	-0.14	+0.16
Tragus berteronianus	2	0.00	-0.14	+0.14
Eleusine coracana subsp. africana	2	0.00	-0.14	+0.14
Heteropogon contortus	2	0.00	-0.14	+0.14
Schmidtia pappophoroides	5	0.71	0.58	+0.13
Urochloa mosambicensis	9	1.58	1.54	+0.04
Dactyloctenium giganteum	3	0.03	0.10	-0.07
Chloris pycnothrix	3	0.01	0.10	-0.09
Hemarthria altissima	3	0.01	0.10	-0.09
Melinis repens	3	0.01	0.10	-0.09
Enneapogon cenchroides	5	0.40	0.58	-0.18
Leptocarydion vulpiastrum	4	0.02	0.34	-0.32
Paspalum urvillei	4	0.02	0.34	-0.32
Brachiaria deflexa	4	0.01	0.34	-0.33
Aristida canescens	5	0.12	0.58	-0.46
Cyperus rotundus subsp. rotundus	5	0.12	0.58	-0.46
Eragrostis aspera	5	0.11	0.58	-0.47
Eragrostis superba	5	0.11	0.58	-0.47
Sporobolus ioclados	5	0.07	0.58	-0.51
Bothriochloa insculpta	5	0.02	0.58	-0.57
Sporobolus pyramidalis	7	0.23	1.06	-0.83
Eragrostis pseudosclerantha	8	0.44	1.30	-0.86

Weak competitors:

Sorghum bicolor subsp. arundinaceum	7	0.03	1.06	-1.03
Eriochloa meyeriana subsp. meyeriana	8	0.22	1.30	-1.08
Digitaria eriantha	9	0.42	1.54	-1.11
Cenchrus ciliaris	9	0.21	1.54	-1.32

Total cover for species in group: 17.11%

Forbs

Correlation coefficient=+0.53
Standard error of the mean= 0.48

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

Strong competitors:

Xanthium strumarium	9	3.26	0.79	+2.47
---------------------	---	------	------	-------

Normal competition range:

Abutilon ramosum	7	1.01	0.55	+0.46
------------------	---	------	------	-------



Plectranthus tetensis	1	0.04	-0.18	+0.22
Acalypha indica	1	0.01	-0.18	+0.19
Achyranthes aspera var. sicula	1	0.01	-0.18	+0.19
Conyza canadensis	1	0.00	-0.18	+0.18
Amaranthus viridus	1	0.00	-0.18	+0.18
Kyphocarpa angustifolia	1	0.00	-0.18	+0.18
Gomphrena celosioides	1	0.00	-0.18	+0.18
Commnicarpus plumbagineus var. plumbagineus	7	0.69	0.55	+0.15
Phyla nodiflora var. nodiflora	2	0.01	-0.06	+0.07
Conyza albida	2	0.01	-0.06	+0.07
Hibiscus calyphyllus	2	0.01	-0.06	+0.07
Bidens bipinnata	2	0.00	-0.06	+0.06
Tribulus terrestris	2	0.00	-0.06	+0.06
Cissus rotundifolia	3	0.07	0.06	+0.00
Coccinia sessilifolia	3	0.01	0.06	-0.05
Verbena bonariensis	3	0.01	0.06	-0.05
Melhania rehmannii	3	0.00	0.06	-0.06
Solanum panduriforme	4	0.10	0.19	-0.08
Pupalia lappacea var. lappacea	4	0.07	0.19	-0.12
Persicaria lapathifolia	4	0.07	0.19	-0.12
Commelina erecta	4	0.07	0.19	-0.12
Secamone sp.	4	0.03	0.19	-0.15
Alternanthera pungens	4	0.02	0.19	-0.16
Datura stramonium	4	0.02	0.19	-0.16
Achyranthes aspera var. aspera	6	0.26	0.43	-0.17
Argemone mexicana	4	0.01	0.19	-0.17
Chenopodium album	4	0.00	0.19	-0.18
Withania somnifera	5	0.06	0.31	-0.25
Tagetes minuta	5	0.02	0.31	-0.29
Flaveria bidentis	9	0.49	0.79	-0.30
Abutilon angulatum var. angulatum	8	0.28	0.67	-0.39
Conyza bonariensis	7	0.16	0.55	-0.39
Justicia flava	6	0.04	0.43	-0.39

Weak competitors:

Waltheria indica	7	0.05	0.55	-0.50
Chenopodium olukondae	8	0.05	0.67	-0.62

Total cover for species in group: 6.97%

Plant community Structure

Growth Form

Tree	BBBBB	27.39%	
Shrub	BB	12.19%	
Dwarf shrub		1.87%	
Grass/Forb	BBBØ	17.11%	6.97%

* Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 65.52%

Grass proportion= 26.11%

Forb proportion= 10.63%

Dwarf shrub proportion= 2.85%

Shrub proportion= 18.61%
Tree proportion= 41.80%

Plant community number: 8 (variant 8.2)

Trees

Correlation coefficient=+0.56
Standard error of the mean= 1.28

	(F)	Actual cover	Pred. cover	Difference
Strong competitors:				
<i>Ficus sycomorus</i>	5	6.05	2.40	+3.65
<i>Breonadia salicina</i>	3	3.31	1.09	+2.22
<i>Spirostachys africana</i>	3	3.11	1.09	+2.02
Normal competition range:				
<i>Diospyros mespiliformis</i>	5	3.49	2.40	+1.09
<i>Lonchocarpus capassa</i>	3	2.04	1.09	+0.95
<i>Combretum imberbe</i>	4	2.54	1.74	+0.80
<i>Berchemia discolor</i>	2	0.99	0.43	+0.56
<i>Faidherbia albida</i>	1	0.08	-0.22	+0.30
<i>Karomia speciosa forma speciosa</i>	1	0.02	-0.22	+0.24
<i>Sterculia rogersii</i>	1	0.02	-0.22	+0.24
<i>Combretum erythrophyllum</i>	2	0.36	0.43	-0.07
<i>Nicotiana glauca</i>	5	2.14	2.40	-0.26
<i>Berchemia zeyheri</i>	2	0.10	0.43	-0.33
<i>Schrebera alata</i>	2	0.10	0.43	-0.33
<i>Cassia abbreviata subsp. beareana</i>	2	0.08	0.43	-0.35
<i>Peltophorum africanum</i>	2	0.08	0.43	-0.35
cf. <i>Manilkara mochisia</i>	2	0.04	0.43	-0.39
<i>Pappea capensis</i>	2	0.00	0.43	-0.43
<i>Lanea schweinfurthii var. stuhlmannii</i>	3	0.59	1.09	-0.50
<i>Xanthocercis zambesiaca</i>	3	0.18	1.09	-0.91
<i>Trichilia emetica susp. emetica</i>	3	0.16	1.09	-0.93
<i>Melia azedarach</i>	3	0.01	1.09	-1.08
<i>Acacia nigrescens</i>	4	0.57	1.74	-1.18
<i>Sclerocarya birrea subsp. caffra</i>	4	0.56	1.74	-1.18
Weak competitors:				
<i>Acacia robusta subsp. clavigera</i>	5	0.71	2.40	-1.69
<i>Croton megalobotrys</i>	5	0.30	2.40	-2.09
Total cover for species in group: 27.62%				



Shrubs

Correlation coefficient=+0.55
Standard error of the mean= 0.67

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
Strong competitors:				
Maytenus heterophylla	5	3.43	1.14	+2.29
Nuxia oppositifolia	4	2.00	0.82	+1.18
Normal competition range:				
Combretum hereroense	1	0.18	-0.16	+0.34
Lantana camara	2	0.36	0.17	+0.20
Rhus pyroides var. pyroides	1	0.02	-0.16	+0.18
Commiphora glandulosa	1	0.00	-0.16	+0.16
Capparis tomentosa	1	0.00	-0.16	+0.16
Ximenia americana var. microphylla	1	0.00	-0.16	+0.16
Bridelia cathartica subsp. melanthesoides	4	0.95	0.82	+0.13
Grewia monticola	3	0.48	0.49	-0.01
Grewia sulcata var. sulcata	2	0.10	0.17	-0.07
Grewia hexamita	2	0.08	0.17	-0.08
Maclura africana	3	0.40	0.49	-0.09
Solanum mauritianum	2	0.00	0.17	-0.16
Flueggea virosa subsp. virosa	3	0.20	0.49	-0.29
Grewia bicolor var. bicolor	4	0.52	0.82	-0.29
Cordia cf. monoica	4	0.46	0.82	-0.35
Ricinus communis	3	0.12	0.49	-0.37
Terminalia prunioides	3	0.08	0.49	-0.41
Grewia flavescens var. flavescens	4	0.36	0.82	-0.45
Weak competitors:				
Dichrostachys cinerea	5	0.44	1.14	-0.70
Combretum cf. mossambicense	4	0.06	0.82	-0.75
Hippocratea longipetiolata	4	0.04	0.82	-0.77
Total cover for species in group: 10.32%				

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.80
Standard error of the mean= 0.11

		Actual (F) cover	Pred. cover	Differ- ence
Strong competitors:				
Verbesina encelioides var. encelioides	5	0.47	0.32	+0.14



Normal competition range:

Melhania acuminata var. acuminata	1	0.08	-0.02	+0.10
Gomphocarpus fruticosus	5	0.38	0.32	+0.06
Sesbania bispinosa var. bispinosa	4	0.27	0.24	+0.03
Senna occidentalis	1	0.00	-0.02	+0.02
Solanum incanum	1	0.00	-0.02	+0.02
Lippia javanica	2	0.04	0.07	-0.03
Ficus capreifolia	2	0.04	0.07	-0.03

Weak competitors:

Grewia villosa var. villosa	3	0.04	0.15	-0.11
Leonotis nepetifolia	4	0.03	0.24	-0.21
Total cover for species in group: 1.35%				

Grasses

Correlation coefficient=+0.61
Standard error of the mean= 0.60

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Cynodon dactylon	5	2.80	1.05	+1.75
Panicum maximum	5	2.46	1.05	+1.41
Phragmites australis	5	2.32	1.05	+1.27

Normal competition range:

Cyperus articulatus	1	0.18	-0.12	+0.30
Schmidtia pappophoroides	1	0.18	-0.12	+0.30
Hemarthria altissima	1	0.08	-0.12	+0.20
Setaria sagittifolia	1	0.02	-0.12	+0.14
Typha capensis	1	0.02	-0.12	+0.14
Paspalum distichum	1	0.00	-0.12	+0.12
Digitaria velutina	1	0.00	-0.12	+0.12
Setaria verticillata	1	0.00	-0.12	+0.12
Dactyloctenium giganteum	1	0.00	-0.12	+0.12
Melinis repens	1	0.00	-0.12	+0.12
Eriochloa meyeriana subsp. meyeriana	2	0.20	0.17	+0.03
Cyperus sexangularis	3	0.42	0.46	-0.04
Eragrostis superba	2	0.10	0.17	-0.07
Sporobolus ioclados	2	0.02	0.17	-0.15
Paspalum urvillei	2	0.02	0.17	-0.15
Chloris pycnothrix	2	0.00	0.17	-0.17
Brachiaria deflexa	2	0.00	0.17	-0.17
Tragus berteronianus	2	0.00	0.17	-0.17
Echinochloa colona	3	0.16	0.46	-0.30
Eragrostis pseudosclerantha	4	0.42	0.76	-0.33
Urochloa mosambicensis	5	0.68	1.05	-0.37
Digitaria eriantha	4	0.36	0.76	-0.39
Bothriochloa insculpta	3	0.04	0.46	-0.42



Enneapogon cenchroides 3 0,04 0,46 -0,42

Weak competitors:

Sorghum bicolor subsp. arundinaceum 4 0.14 0.76 -0.62
Cenchrus ciliaris 4 0.08 0.76 -0.68
Sporobolus pyramidalis 5 0.30 1.05 -0.75
Aristida canescens 5 0.05 1.05 -1.00

Total cover for species in group: 11,14

Forbs

Correlation coefficient=+0.40
Standard error of the mean= 0.61

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

Strong competitors:

Xanthium strumarium 5 3.81 0.66 +3.15

Normal competition range:

Persicaria lapathifolia	1	0.50	-0.04	+0.55
Hypoestes forskaolii	1	0.18	-0.04	+0.23
Flaveria bidentis	5	0.88	0.66	+0.22
Commicarpus plumbagineus var. plumbagineus	2	0.26	0.13	+0.13
Pupalia lappacea var. lappacea	1	0.02	-0.04	+0.06
Cleome maculata	1	0.00	-0.04	+0.05
Bidens bipinnata	1	0.00	-0.04	+0.05
Senna obtusifolia	1	0.00	-0.04	+0.05
Coccinia sessilifolia	1	0.00	-0.04	+0.05
Alternanthera pungens	1	0.00	-0.04	+0.05
Tragia sp.	1	0.00	-0.04	+0.05
Solanum panduriforme	1	0.00	-0.04	+0.05
Hibiscus trionum	1	0.00	-0.04	+0.05
Schkuhria pinnata	1	0.00	-0.04	+0.05
Abutilon ramosum	4	0.50	0.48	+0.02
Cissus rotundifolia	3	0.28	0.31	-0.03
cf. Cocculus	2	0.08	0.13	-0.05
Justicia flava	2	0.04	0.13	-0.09
Melhania rehmannii	2	0.00	0.13	-0.13
Hydrocotyle sp.	2	0.00	0.13	-0.13
Abutilon angulatum var. angulatum	3	0.18	0.31	-0.13
Datura stramonium	3	0.10	0.31	-0.21
Achyranthes aspera var. aspera	4	0.26	0.48	-0.22
Phyla nodiflora var. nodiflora	3	0.02	0.31	-0.28
Secamone sp.	3	0.02	0.31	-0.28
Commelina erecta	3	0.01	0.31	-0.30
Withania somnifera	4	0.18	0.48	-0.30
Tagetes minuta	4	0.16	0.48	-0.32
Chenopodium olukondae	5	0.32	0.66	-0.34
Waltheria indica	4	0.06	0.48	-0.42
Argemone mexicana	4	0.01	0.48	-0.48



<i>Conyza bonariensis</i>	5	0.14	0.66	-0.52
<i>Verbena bonariensis</i>	5	0.12	0.66	-0.54
Total cover for species in group: 8.19%				

Plant community Structure

Growth Form

Tree	BBBBB	27.62%		
Shrub	BB	10.32%		
Dwarf shrub		1.35%		
Grass/Forb	BBØ	11.14%	8.19%	

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 58.61%
Grass proportion= 19.00%
Forb proportion= 13.98%
Dwarf shrub proportion= 2.30%
Shrub proportion= 17.61%
Tree proportion= 47.12%

Plant community number: 9

Trees

Correlation coefficient=+0.59
Standard error of the mean= 1.40

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

Strong competitors:

<i>Diospyros mespiliformis</i>	9	5.74	2.40	+3.34
<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>	9	4.90	2.40	+2.50
<i>Ficus sycomorus</i>	10	4.86	2.77	+2.09

Normal competition range:

<i>Acacia galpinii</i>	3	1.58	0.20	+1.38
<i>Breonadia salicina</i>	5	2.29	0.93	+1.36
<i>Combretum imberbe</i>	8	2.65	2.03	+0.62
<i>Pappea capensis</i>	1	0.01	-0.54	+0.55
<i>Peltophorum africanum</i>	1	0.01	-0.54	+0.55
<i>Combretum apiculatum</i> subsp. <i>apiculatum</i>	1	0.00	-0.54	+0.54
<i>Spirostachys africana</i>	4	0.75	0.56	+0.18
<i>Combretum erythrophyllum</i>	4	0.46	0.56	-0.10
<i>Schrebera alata</i>	4	0.22	0.56	-0.34



Ziziphus mucronata subsp. mucronata	4	0.10	0.56	-0.46
Xanthocercis zambesiaca	6	0.84	1.30	-0.46
Acacia tortilis	4	0.10	0.56	-0.46
Trichilia emetica susp. emetica	5	0.21	0.93	-0.72
Faidherbia albida	5	0.16	0.93	-0.77
Lonchocarpus capassa	6	0.27	1.30	-1.03
Sclerocarya birrea subsp. caffra	6	0.23	1.30	-1.07
Lannea schweinfurthii var. stuhlmannii	7	0.42	1.67	-1.24

Weak competitors:

Acacia nigrescens	8	0.46	2.03	-1.57
Nicotiana glauca	10	1.17	2.77	-1.60
Melia azedarach	7	0.04	1.67	-1.62
Croton megalobotrys	9	0.75	2.40	-1.65

Total cover for species in group: 28.24%

Shrubs

Correlation coefficient=+0.58
Standard error of the mean= 0.46

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

Strong competitors:

Maytenus heterophylla	10	2.64	0.93	+1.71
Acacia ataxacantha	9	1.43	0.82	+0.61

Normal competition range:

Rhus gueinzii	4	0.53	0.26	+0.27
Grewia sulcata var. sulcata	5	0.63	0.37	+0.25
Mystroxydon aethiopicum subsp. schlechteri	3	0.33	0.15	+0.18
Rhus pyroides var. pyroides	3	0.29	0.15	+0.14
Dalbergia armata	1	0.04	-0.07	+0.11
Carissa edulis	1	0.04	-0.07	+0.11
Plectroniella armata	1	0.04	-0.07	+0.11
Nuxia oppositifolia	1	0.00	-0.07	+0.07
Terminalia prunioides	4	0.33	0.26	+0.07
Euclea divinorum	2	0.04	0.04	-0.00
Ximena americana var. microphylla	2	0.02	0.04	-0.02
Cordia cf. monoica	4	0.18	0.26	-0.08
Dichrostachys cinerea	8	0.54	0.71	-0.16
Combretum hereroense	6	0.31	0.48	-0.17
Bridelia cathartica subsp. melanthesoides	7	0.40	0.60	-0.19
Hippocratea longipetiolata	6	0.20	0.48	-0.28
Grewia flavescens var. flavescens	6	0.20	0.48	-0.28
Grewia bicolor var. bicolor	7	0.30	0.60	-0.29
Pavetta catophylla	5	0.07	0.37	-0.30
Grewia hexamita	5	0.07	0.37	-0.30
Ricinus communis	9	0.45	0.82	-0.36



Weak competitors:

Combretum cf. mossambicense	8	0.24	0.71	-0.46
Flueggea virosa subsp. virosa	10	0.21	0.93	-0.72
Total cover for species in group:		9.57%		

Dwarf Shrubs

Correlation coefficient=+0.53
Standard error of the mean= 0.05

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

Strong competitors:

Pyrenacantha grandiflora	4	0.14	0.06	+0.08
Grewia flava	4	0.13	0.06	+0.07
Grewia villosa var. villosa	4	0.11	0.06	+0.05

Normal competition range:

Senna occidentalis	5	0.12	0.08	+0.05
Phoenix reclinata	2	0.04	0.03	+0.01
Solanum incanum	1	0.00	0.02	-0.02
Lantana rugosa	1	0.00	0.02	-0.02
Ficus capreifolia	4	0.04	0.06	-0.02
Sesbania sp.	2	0.01	0.03	-0.02
Senna italica subsp. arachoides	2	0.00	0.03	-0.03
Leonotis nepetifolia	2	0.00	0.03	-0.03
Verbesina encelioides var. encelioides	8	0.08	0.12	-0.04

Weak competitors:

Gomphocarpus fruticosus	6	0.02	0.09	-0.07
Total cover for species in group:		0.70%		

Grasses

Correlation coefficient=+0.59
Standard error of the mean= 0.53

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

Strong competitors:

Panicum maximum	10	3.48	0.96	+2.52
-----------------	----	------	------	-------

Normal competition range:

Dactyloctenium giganteum	1	0.01	-0.21	+0.22
Aristida diffusa	1	0.00	-0.21	+0.22



Paspalum distichum	1	0.00	-0.21	+0.22
Aristida adscensionis	1	0.00	-0.21	+0.22
Panicum deustum	2	0.09	-0.08	+0.18
Cynodon dactylon	10	1.13	0.96	+0.16
Setaria sagittifolia	2	0.02	-0.08	+0.10
Leptocarydion vulpiastrum	2	0.02	-0.08	+0.10
Phragmites australis	10	1.06	0.96	+0.09
Sporobolus ioclados	2	0.01	-0.08	+0.09
Heteropogon contortus	2	0.01	-0.08	+0.09
Eragrostis rigidior	3	0.14	0.05	+0.09
Eragrostis superba	2	0.00	-0.08	+0.09
Paspalum urvillei	2	0.00	-0.08	+0.09
Melinis repens	2	0.00	-0.08	+0.09
Schmidtia pappophoroides	4	0.14	0.18	-0.04
Aristida canescens	3	0.00	0.05	-0.04
Digitaria velutina	3	0.00	0.05	-0.04
Tragus berteronianus	3	0.00	0.05	-0.04
Brachiaria deflexa	4	0.04	0.18	-0.13
Eragrostis pseudosclerantha	5	0.17	0.31	-0.14
Sorghum bicolor subsp. arundinaceum	4	0.02	0.18	-0.16
Setaria verticillata	4	0.00	0.18	-0.17
Cenchrus ciliaris	5	0.10	0.31	-0.21
Eriochloa meyeriana subsp. meyeriana	5	0.04	0.31	-0.27
Bothriochloa insculpta	5	0.02	0.31	-0.29
Sporobolus pyramidalis	5	0.00	0.31	-0.30
Cyperus rotundus subsp. rotundus	6	0.06	0.44	-0.38
Urochloa mosambicensis	10	0.44	0.96	-0.52

Weak competitors:

Digitaria eriantha	8	0.13	0.70	-0.57
Enneapogon cenchroides	8	0.13	0.70	-0.57
Echinochloa colona	8	0.01	0.70	-0.69

Total cover for species in group: 7.31%

Forbs

Correlation coefficient=+0.56
Standard error of the mean= 0.52

	Actual	Pred.	Differ-
(F)	cover	cover	ence

Strong competitors:

Commnicarpus plumbagineus var. plumbagineus	10	3.01	0.91	+2.10
Xanthium strumarium	8	2.31	0.68	+1.63

Normal competition range:

Hibiscus calyphyllus	8	1.05	0.68	+0.37
Philyrophyllum schinzii	1	0.16	-0.14	+0.30
Xanthium spinosum	2	0.20	-0.02	+0.22
Abutilon ramosum	6	0.61	0.45	+0.16
cf. Cocculus	1	0.01	-0.14	+0.15



Persicaria lapathifolia	1	0.01	-0.14	+0.15
Amaranthus viridus	1	0.00	-0.14	+0.14
Phyla nodiflora var. nodiflora	1	0.00	-0.14	+0.14
Tribulus terrestris	1	0.00	-0.14	+0.14
Hydrocotyle sp.	1	0.00	-0.14	+0.14
Solanum panduriforme	1	0.00	-0.14	+0.14
Schkuhria pinnata	1	0.00	-0.14	+0.14
Achyranthes aspera var. aspera	10	1.05	0.91	+0.14
Cissus rotundifolia	2	0.05	-0.02	+0.07
Coccinia sessilifolia	2	0.02	-0.02	+0.04
Cleome maculata	2	0.00	-0.02	+0.02
Verbena bonariensis	2	0.00	-0.02	+0.02
Gomphrena celosioides	2	0.00	-0.02	+0.02
Justicia flava	4	0.15	0.21	-0.06
Momordica cardiospermoides	3	0.03	0.10	0.07
Euphorbia heterophylla	3	0.01	0.10	-0.08
Argemone mexicana	3	0.01	0.10	-0.08
Melhania rehmannii	4	0.09	0.21	-0.12
Pupalia lappacea var. lappacea	8	0.47	0.68	-0.20
Acalypha indica	4	0.00	0.21	-0.21
Secamone sp.	5	0.06	0.33	-0.27
Datura stramonium	5	0.06	0.33	-0.27
Withania somnifera	5	0.05	0.33	-0.28
Bidens bipinnata	5	0.04	0.33	-0.28
Conyza albida	5	0.02	0.33	-0.31
Tagetes minuta	5	0.02	0.33	-0.31
Chenopodium album	5	0.00	0.33	-0.32
Alternanthera pungens	6	0.02	0.45	-0.42
Chenopodium olukondae	7	0.09	0.56	-0.47

Weak competitors:

Commelina erecta	8	0.14	0.68	-0.54
Waltheria indica	8	0.06	0.68	-0.61
Flaveria bidentis	10	0.25	0.91	-0.66
Conyza bonariensis	9	0.13	0.79	-0.66

Total cover for species in group: 10.24%

Plant community Structure

Growth Form

Tree	BBBBB	28.24%	
Shrub	B	9.57%	
Dwarf shrub		0.70%	
Grass/Forb	BdB	7.31%	10.24%

% Cover:	0	2	5	7	1
		5	0	5	0
					0

Total class cover= 56.06%
Grass proportion= 13.04%
Forb proportion= 18.27%
Dwarf shrub proportion= 1.25%
Shrub proportion= 17.06%
Tree proportion= 50.37%

BYLAE 3

KOÖRDINATE VAN DIE ONDERSKEIE LOKALITEITE WAARBY FLORISTIESE- EN HABITATSDATA INGEWIN IS

Daar is floristiese- en habitatsdata by 79 opnamepersele ingewin. Die koördinate van elke opnamepunt is met behulp van 'n sateliet navigasiesistiem (Magellan GPS NAV 5000 DX, Model 15003) bepaal. Die koördinate van elke opnamepunt is geldig vir beide relevès. Die twee relevès by elke opnamepunt verteenwoordig die onderskeie makrokanaalbanke met die uitsondering van opnamepunt 79 waar daar slegs by een makrokanaalbank data ingewin is as gevolg van seekoei-aktiwiteit en die gepaardgaande risiko in hierdie gedeelte van die riviersistiem.

GRASVELDBIOOM			
Opnamepunt	Relevè nommers	Lengtegraad	Breedtegraad
1	1 ; 2	29° 49' 46"	26° 20' 39"
2	3 ; 4	29° 48' 50"	26° 19' 52"
3	5 ; 6	29° 46' 46"	26° 19' 46"
4	7 ; 8	29° 42' 56"	26° 17' 40"
5	9 ; 10	29° 38' 29"	26° 12' 33"
6	11 ; 12	29° 37' 45"	26° 12' 55"
7	13 ; 14	29° 32' 27"	26° 15' 07"
8	15 ; 16	29° 30' 06"	26° 15' 01"
9	17 ; 18	29° 27' 49"	26° 13' 10"
10	19 ; 20	29° 26' 41"	26° 12' 49"
11	21 ; 22	29° 24' 26"	26° 09' 28"
12	23 ; 24	29° 21' 40"	26° 10' 14"
13	25 ; 26	29° 14' 25"	26° 04' 02"
14	27 ; 28	29° 15' 47"	26° 01' 23"
15	29 ; 30	29° 21' 15"	25° 51' 13"
16	31 ; 32	29° 16' 43"	25° 49' 45"
17	33 ; 34	29° 18' 59"	25° 47' 52"
18	35 ; 36	29° 18' 40"	25° 46' 53"
SAVANNEBIOOM			
Opnamepunt	Relevè nommers	Lengtegraad	Breedtegraad
19	37 ; 38	29° 19' 13"	25° 45' 03"
20	39 ; 40	29° 19' 31"	25° 47' 12"
21	41 ; 42	29° 16' 48"	25° 40' 59"
22	43 ; 44	29° 16' 53"	25° 42' 38"
23	45 ; 46	29° 18' 20"	25° 39' 07"
24	47 ; 48	29° 12' 59"	25° 37' 50"
25	49 ; 50	29° 13' 09"	25° 36' 52"
26	51 ; 52	29° 11' 54"	25° 36' 22"



27	53 ; 54	29° 11' 21"	25° 34' 38"
28	55 ; 56	29° 15' 51"	25° 30' 53"
29	57 ; 58	29° 22' 04"	25° 24' 04"
30	59 ; 60	29° 21' 26"	25° 23' 44"
31	61 ; 62	29° 25' 04"	25° 20' 02"
32	63 ; 64	29° 23' 16"	25° 21' 17"
33	Geen formele opnames gedoen nie		
34	67 ; 68	29° 26' 42"	25° 12' 39"
35	69 ; 70	29° 26' 29"	25° 11' 20"
36	71 ; 72	29° 24' 26"	25° 07' 26"
37	73 ; 74	29° 23' 47"	25° 02' 22"
38	75 ; 76	29° 22' 02"	25° 00' 33"
39	77 ; 78	29° 21' 23"	24° 59' 46"
40	79 ; 80	29° 23' 22"	24° 55' 53"
41	81 ; 82	29° 21' 41"	24° 51' 56"
42	83 ; 84	29° 22' 58"	24° 51' 13"
43	85 ; 86	29° 25' 32"	24° 44' 14"
44	87 ; 88	29° 28' 28"	24° 37' 07"
45	89 ; 90	29° 33' 48"	24° 31' 27"
46	91 ; 92	29° 43' 26"	24° 26' 55"
47	93 ; 94	29° 45' 20"	24° 19' 11"
48	95 ; 96	29° 48' 02"	24° 16' 02"
49	97 ; 98	29° 52' 22"	24° 14' 05"
50	99 ; 100	29° 55' 22"	24° 13' 13"
51	101 ; 102	29° 59' 05"	24° 12' 17"
52	103 ; 104	29° 58' 15"	24° 13' 14"
53	105 ; 106	30° 04' 10"	24° 14' 13"
54	107 ; 108	30° 05' 08"	24° 14' 17"
55	109 ; 110	30° 09' 27"	24° 18' 00"
56	111 ; 112	30° 11' 04"	24° 18' 01"
57	113 ; 114	30° 12' 34"	24° 17' 10"
58	115 ; 116	30° 17' 01"	24° 19' 32"
59	117 ; 118	30° 18' 10"	24° 22' 06"
60	119 ; 120	30° 26' 02"	24° 25' 28"
61	121 ; 122	30° 26' 00"	24° 26' 11"
62	123 ; 124	30° 33' 07"	24° 25' 24"
63	125 ; 126	30° 35' 19"	24° 26' 18"
64	127 ; 128	30° 35' 34"	24° 26' 23"
65	129 ; 130	30° 37' 05"	24° 25' 33"
66	131 ; 132	30° 36' 29"	24° 24' 21"
67	133 ; 134	30° 39' 34"	24° 22' 27"
68	135 ; 136	30° 41' 11"	24° 22' 05"
69	137 ; 138	30° 44' 05"	24° 20' 18"
70	139 ; 140	30° 44' 19"	24° 19' 29"
71	141 ; 142	30° 46' 29"	24° 18' 32"
72	143 ; 144	30° 49' 11"	24° 14' 02"
73	145 ; 146	30° 49' 13"	24° 11' 06"
74	147 ; 148	30° 50' 06"	24° 10' 06"



75	149 ; 150	30° 57' 23"	24° 09' 10"
76	151 ; 152	30° 59' 12"	24° 08' 06"
77	153 ; 154	31° 03' 21"	24° 05' 25"
78	155 ; 156	31° 09' 34"	24° 03' 23"
79	157	31° 11' 31"	24° 02' 05"

BYLAE 4

HABITAT- EN OMGEWINGSDATA VAN DIE ONDERSKEIE RELEVÈS GEMONSTER IN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM

Die habitat- en omgewingsdata van die verskillende relevès is in die onderstaande tabel saamgevat. Die afkortings gebruik in die tabelle word in Hoofstukke 2 & 3 verklaar. Die koördinate van die onderskeie relevès word in Bylae 3 verskaf.

GRASVELDBLOOM							
Relevè nommer	Hoogte bo seespieël (m)	Landtipe	Geologie	Grond-diepte (mm)	Grond-tekstuur (% klei)	Klipbedek-king (%)	Klip-grootte
1	1760	Ea	3	600	5	A	-
2	1760	Ea	3	640	5	A	-
3	1740	Ea	5	1000	6	A	-
4	1740	Ea	5	1000	6	A	-
5	1680	Ea	5	750	6	A	B
6	1680	Ea	5	700	6	A	B
7	1640	Bb	3	1200	3	A	B
8	1640	Bb	3	1200	3	A	B
9	1620	Bb	3	1200	5	A	-
10	1620	Bb	3	1200	5	A	-
11	1600	Bb	3	1200	3	A	-
12	1600	Bb	3	700	6	A	B
13	1600	Bb	3	1200	4	A	-
14	1600	Bb	3	1000	4	A	-
15	1600	Ea	7	1200	5	A	-
16	1600	Ea	7	1200	4	A	-
17	1580	Ea	7	1000	5	B	M
18	1580	Fa	7	1200	6	C	G
19	1560	Fa	7	700	6	D	B
20	1560	Fa	7	600	6	A	-
21	1560	Bd	3	1200	6	B	B
22	1560	Bd	3	1200	6	D	B
23	1540	Bb	3	1200	2	A	R
24	1540	Bb	3	1200	4	A	G
25	1520	Bb	3	1200	3	D	B
26	1520	Bb	3	1200	3	D	B
27	1500	Bb	3	200	4	A	-
28	1500	Bb	3	1200	6	A	-
29	1440	Bb	14	1200	4	A	-
30	1440	Bb	14	1200	4	B	K
31	1420	Bb	11	1200	1	A	-
32	1420	Bb	11	1200	6	A	-
33	1420	Bb	14	150	3	D	G
34	1420	Bb	14	200	3	C	B
35	1400	Bb	14	1200	6	B	G
36	1400	Bb	14	200	5	B	G



SAVANNEBIOOM							
Relevè nommer	Hoogte ho seespitel (m)	Landtipe	Geologie	Grond-diepte (mm)	Grond-tekstuur (% klei)	Klipbedek-kling (%)	Klip-grootte
37	1400	Ib	4	1200	3	A	M
38	1400	Ib	4	1200	3	A	M
39	1400	Ib	4	450	6	E	B
40	1400	Ib	4	300	6	D	B
41	1400	Ib	14	250	6	E	G/B
42	1400	Ib	14	300	6	E	G/B
43	1400	Ib	4	1200	6	A	-
44	1400	Ib	4	450	6	B	B
45	1400	Ib	4	150	1	E	B
46	1400	Ib	4	200	1	E	B
47	1300	Ib	4	250	4	C	G/B
48	1300	Ib	4	450	4	C	B
49	1240	Ib	4	1200	2	A	G/B
50	1240	Ib	4	1200	5	B	B
51	1140	Ib	4	1200	4	A	-
52	1140	Ib	4	1200	4	A	-
53	1140	Ib	4	150	1	E	G/B
54	1140	Ib	4	400	4	B	G
55	1020	Ib	11	100	2	E	R/B
56	1020	Ib	11	100	2	E	R/B
57	960	Bc	7	200	4	A	M
58	960	Bc	7	200	4	C	M/G
59	960	Bc	7	250	6	A	K
60	960	Bc	7	150	2	A	M
61	920	Ea	12	1200	2	A	-
62	920	Ea	12	1200	4	A	-
63	920	Ea	12	500	4	A	-
64	920	Ea	12	500	5	A	-
65	Geen formele opnames gedoen nie						
66	Geen formele opnames gedoen nie						
67	880	Bc	6	1200	3	A	-
68	880	Bc	6	1200	6	A	-
69	880	Bc	6	250	1	A	-
70	880	Bc	6	1000	1	A	-
71	880	Bc	6	300	2	A	-
72	880	Bc	6	1200	5	A	-
73	860	Bc	6	450	2	A	K
74	860	Bc	6	1200	2	A	-
75	860	Bc	6	1200	3	A	K
76	860	Bc	6	150	4	A	K
77	780	Bc	6/1	1200	1	A	-
78	780	Bc	6/1	1200	5	A	-
79	780	Bc	6/1	1200	6	A	-
80	780	Bc	6/1	1200	6	A	-
81	780	-	6/1	1000	6	A	-
82	780	-	6/1	800	6	A	-
83	780	-	6/1	1200	1	A	-
84	780	-	6/1	1200	1	A	K
85	780	-	6/1	1200	5	A	-
86	780	-	6/1	1200	5	A	-
87	780	-	6/1	1200	5	A	-



88	780	-	6/1	1200	5	A	-
89	780	-	6/1	1200	5	A	-
90	780	-	6/1	1200	1	A	-
91	780	-	6/1	400	2	A	-
92	780	-	6/1	1200	6	A	-
93	760	-	12	1200	2	A	-
94	760	-	12	1200	4	A	-
95	760	-	12	1200	1	A	-
96	760	-	12	1200	1	A	-
97	760	-	12	1200	1	A	-
98	760	-	12	1200	1	A	-
99	720	-	8	1200	1	A	-
100	720	-	8	1200	1	A	-
101	720	-	8	1200	1	A	-
102	720	-	8	1200	1	A	-
103	720	-	8	1200	1	A	K
104	720	-	8	1200	1	A	-
105	660	Ae	2	900	3	A	-
106	660	Ae	2	1200	1	A	-
107	660	Ae	8	600	4	C	B
108	660	Ae	8	800	2	A	-
109	660	Ae	2	900	3	A	-
110	660	Ae	2	900	3	A	-
111	660	Ae	2	400	3	B	M
112	660	Ae	2	300	3	D	M/G
113	660	Ae	2	1200	4	A	-
114	660	Ae	2	1200	4	A	-
115	600	Ae	9	1200	1	A	M
116	600	Ae	9	1200	4	A	-
117	600	Ae	2	1200	1	A	-
118	600	Ae	2	1200	1	A	-
119	600	Ae	9	1000	2	A	-
120	600	Ae	9	500	2	A	-
121	600	Ae	9	1200	2	A	-
122	600	Ae	9	1200	2	B	B
123	600	Ib	9	900	5	A	B
124	600	Ib	9	800	5	A	B
125	500	Ib	10	450	4	D	B
126	500	Ib	10	300	3	D	B
127	500	Ib	10	300	3	E	G/B
128	500	Ib	10	800	5	B	M/G
129	460	Ae	15	600	3	B	B
130	460	Ae	15	400	3	C	B
131	460	Ae	15	1200	3	A	-
132	460	Ae	15	650	3	A	B
133	460	Ae	15	1200	1	A	M
134	460	Ae	15	300	1	C	G/B
135	400	Fb	15	500	1	C	G/B
136	400	Fb	15	400	1	A	B
137	400	Fb	15	1200	1	A	-
138	400	Fb	13	1200	1	A	-
139	400	Fb	13	1200	1	A	G
140	400	Fb	13	1200	1	A	G
141	400	Fb	13	1200	1	A	-
142	400	Fb	13	1200	1	A	-
143	400	Fb	13	1200	1	A	K
144	400	Fb	13	1200	1	A	-
145	360	Fb	15	1200	1	A	-



146	360	Fb	15	1200	1	A	-
147	360	Fb	15	250	1	D	B
148	360	Fb	15	1200	1	A	K/M
149	360	Fb	15	1200	1	A	B
150	360	Fb	15	1200	1	A	-
151	360	Fb	15	1200	1	C	G/B
152	360	Fb	15	1200	1	A	-
153	360	Fb	15	1200	1	A	-
154	360	Fb	15	500	1	C	B
155	360	Fb	15	500	1	B	M
156	360	Fb	15	500	1	C	B
157	360	Fb	15	1200	1	A	R

BYLAE 5a

OPSOMMENDE LYS VAN TABELLE

	bladsy
2.1 Damme, met die onderskeie kapasiteite (miljoen m ³) wat in die Olifantsrivier aangetref word	12
2.2 Die onderskeie bewaringstatus kategorieë waarin die opvanggebied van die Olifantsrivier verdeel is	16
2.3 Die landtipes met geassosieerde grondvorme vir terreineenhede 4 en 5	30
2.4 Besonderhede van die weerstasies waarvan die klimaatsgegevens verkry is	38
2.5 Besonderhede van die reënvalstasies waarvan die reënvaldata verkry is	40
2.6 Die gemiddelde langtermyn temperatuurgegevens, gemeet in °C, soos aangeteken by die betrokke weerstasies	41
2.7 Die hoogste maandelikse maksimum en laagste maandelikse minimum temperature (°C) soos gemeet by die betrokke weerstasies vir die onderskeie maande	42
2.8 Gemiddelde maandelikse en jaarlikse reënval (mm) soos gemeet by die onderskeie weer- en reënvalstasies	45
2.9 Besonderhede aangaande die voorkoms van ryp by die onderskeie weerstasies	49
3.1 Klasintervalle van die kroondeursneë (m) volgens die Fibonacci opeenvolging vir die bepaling van transek lengtes (m)	65
3.2 Die plantnommerskaal-indeling volgens die aantal individue per transek met simbool en persentasie kroonbedekking	66
4.1 Plantsosiologiese tabel van die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem (aanhangsel I)	
4.2 Dominante spesies ten opsigte van gemiddelde persentasie kroonbedekking aangetref in die onderskeie plantgemeenskappe van die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsrivier	83
4.3 Diagnostiese spesies van die <i>Eragrostis plana-Monopsis decipiens</i> -grasveld	87
4.4 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Eragrostis plana-Monopsis decipiens</i> -grasveld	87
4.5 Diagnostiese spesies van die <i>Themeda triandra-Fingerhuthia sesleriiformis</i> -grasveld	90
4.6 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Themeda triandra-Fingerhuthia</i>	



<i>sesleriiformis</i> -grasveld	91
4.7 Diagnostiese spesies van die <i>Clutia natalensis</i> - <i>Panicum dregeanum</i> -grasveld	94
4.8 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Clutia natalensis</i> - <i>Panicum dregeanum</i> -grasveld	94
4.9 Diagnostiese spesies van die <i>Heteropogon contortus</i> - <i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i> -grasveld	96
4.10 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Heteropogon contortus</i> - <i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i> -grasveld	98
4.11 Diagnostiese spesies van die <i>Eragrostis plana</i> - <i>Cyperus fastigiatus</i> -grasveld	101
4.12 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Eragrostis plana</i> - <i>Cyperus fastigiatus</i> -grasveld	102
4.13 Diagnostiese spesies van die <i>Rhus gerrardii</i> - <i>Hemarthria altissima</i> -grasveld	105
4.14 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Rhus gerrardii</i> - <i>Hemarthria altissima</i> -grasveld	106
4.15 Diagnostiese spesies van die <i>Paspalum scrobiculatum</i> - <i>Miscanthus junceus</i> -variant	108
4.16 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Paspalum scrobiculatum</i> - <i>Miscanthus junceus</i> -variant	110
4.17 Diagnostiese spesies van die <i>Acacia dealbata</i> - <i>Eragrostis curvula</i> -variant	113
4.18 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Acacia dealbata</i> - <i>Eragrostis curvula</i> -variant	114
4.19 Diagnostiese spesies van die <i>Echinochloa crus-galli</i> - <i>Paspalum distichum</i> -grasveld	118
4.20 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Echinochloa crus-galli</i> - <i>Paspalum distichum</i> -grasveld	119
5.1 Plantsosiologiese tabel van die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem (aansluiting 2)	
5.2 Dominante spesies ten opsigte van die gemiddelde kroonbedekking aangetref in die onderskeie plantgemeenskappe van die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsrivier	131
5.3 Diagnostiese spesies van die <i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> - <i>Hyparrhenia hirta</i> -struikveld	134
5.4 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> -	



<i>Hyparrhenia hirta</i> -struikveld	134
5.5 Diagnostiese spesies van die <i>Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladonii</i> -struikveld	139
5.6 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Heteropyxis natalensis-Bothriochloa bladonii</i> -struikveld	140
5.7 Diagnostiese spesies van die <i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii-Ischaemum fasciculatum</i> -boomveld	149
5.8 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii- Ischaemum fasciculatum</i> -boomveld	150
5.9 Diagnostiese spesies van die <i>Combretum erythrophyllum-Cynodon dactylon</i> -boomveld	155
5.10 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Combretum erythrophyllum-Cynodon dactylon</i> -boomveld	155
5.11 Diagnostiese spesies van die <i>Acacia mellifera-Urochloa mosambicensis</i> -boomveld	172
5.12 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Acacia mellifera-Urochloa mosambicensis</i> -boomveld	173
5.13 Diagnostiese spesies van die <i>Schotia brachypetala-Panicum maximum</i> -boomveld	177
5.14 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Schotia brachypetala-Panicum maximum</i> -boomveld	178
5.15 Diagnostiese spesies van die <i>Lonchocarpus capassa-Acacia ataxacantha</i> -boomveld	188
5.16 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Lonchocarpus capassa-Acacia ataxacantha</i> -boomveld	189
5.17 Diagnostiese spesies van die <i>Ficus sycomorus-Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i> -boomveld	193
5.18 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Ficus sycomorus-Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i> -boomveld	194
5.19 Diagnostiese spesies van die <i>Diospyros mespiliformis-Rhus gueinzii</i> -boomveld	203
5.20 Gemeenskapsamestellings-analise van die <i>Diospyros mespiliformis-Rhus gueinzii</i> -boomveld	204
6.1 Sinoptiese tabel van die oewerplantgemeenskappe van die Olifants-	

riviersisteem (aanhangel 3)	
6.2 Acock's (1988) monsterpersele verteenwoordigend van die onderskeie veldtipes met die Olifantsrivier geassosieer	218
6.3 Gemeenskaplike plantspesies teenwoordig in beide datastelle kenmerkend van die Bankenveld	219
6.4 Gemeenskaplike plantspesies teenwoordig in beide datastelle kenmerkend van die Suuragtige Gemengde Bosveld	221
6.5 Gemeenskaplike plantspesies teenwoordig in beide datastelle kenmerkend van die Gemengde Bosveld	223
6.6 Gemeenskaplike plantspesies teenwoordig in beide datastelle kenmerkend van die Dorre Laeveld	225
7.1 Uitheemse plantspesies wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Grasveldbioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word	233
7.2 Uitheemse plantspesies wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word	236
7.3 Verklaarde onkruid wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Grasveldbioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word	241
7.4 Verklaarde onkruid wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word	243
7.5 Verklaarde indringerplante wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Grasveldbioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word	245
7.6 Verklaarde indringerplante wat in die onderskeie plantgemeenskappe geïdentifiseer in die Savannebioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem aangetref word	246
8.1 Die opnamepunte verteenwoordigend van die onderskeie plantgemeenskappe waarby heropnames gedurende 1996 en 1998 gedoen is	262
8.2 Dominante spesies ten opsigte van die gemiddelde persentasie kroonbedekking in die totale datastel vir die onderskeie jare van floristiese opname	265
8.3 Kompetisiestatus van die verskillende plantspesies vir die onderskeie jare van floristiese opname (die kompetisiestatus is 'n funksie van die bedekkings/konstandheidsverhouding – sien Hoofstuk 3 & Westfall 1990)	267
8.4 Totale gemiddelde persentasie kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms vir die drie jare waarin floristiese data ingewin is	268

8.5	Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies in al die opnamepunte gesamentlik aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname	269
8.6	Floristiese data by opnamepunt 6 (relevè nommer 11) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	270
8.7	Floristiese data by opnamepunt 6 (relevè nommer 12) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	271
8.8	Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 6 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname	272
8.9	Floristiese data by opnamepunt 12 (relevè nommer 24) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	273
8.10	Floristiese data by opnamepunt 12 (relevè nommer 23) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	274
8.11	Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 12 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname	275
8.12	Floristiese data by opnamepunt 19 (relevè nommer 37) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	280
8.13	Floristiese data by opnamepunt 19 (relevè nommer 38) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroonklassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	281
8.14	Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 19 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname	282
8.15	Floristiese data by opnamepunt 23 (relevè nommer 45) ingewin gedurende	

1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroon- klassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	283
8.16 Floristiese data by opnamepunt 23 (relevè nommer 46) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroon- klassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	285
8.17 Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 23 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname	285
8.18 Floristiese data by opnamepunt 30 (relevè nommer 60) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroon- klassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	288
8.19 Floristiese data by opnamepunt 30 (relevè nommer 59) ingewin gedurende 1995, direk na die vloede gedurende 1996 en gedurende 1998 (KKS : kroon- klassimbool – sien Tabel 3.1 vir kroondeursneë; A – aantal individue/transek; GKB – gemiddelde persentasie kroonbedekking)	290
8.20 Minimum-, maksimum-, gemiddelde- en totale aantal plantspesies by opnamepunt 30 aangeteken vir die onderskeie jare van floristiese opname	292
8.21 Faktore wat 'n direkte of indirekte rol speel by die intensiteit en impak van vloede op die oewersone van die Olifantsriviersisteem	298
10.1 'n Samevatting van enkele definisies van begrippe en aspekte in die Nasionale Waterwet, No 36 van 1998 aangespreek	327
10.2 Enkele aspekte met betrekking tot verklaarde onkruide en indringerplante en landbou-aktiwiteite in die Wet op Bewaring van Landbouhulpbronne, No 43 van 1983 aangespreek	329
10.3 Enkele aspekte in die Wet op Bergopvanggebiede, No 63 van 1970 aangespreek	330
10.4 Belangrike aspekte in die Boswet, No 122 van 1984 aangespreek	330
10.5 Pertinente bepalinge in die Nasionale Boswet, No 84 van 1998 saamgevat	331
10.6 Twee belangrike wetlike aspekte in die Nasionale Wet op Veld- en Bosbrande, No 101 van 1998 vervat	332
10.7 Belangrike aspekte in die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989 aangespreek	332
10.8 Artikels van die Wet op Omgewingsbewaring, No 73 van 1989 wat deur	

die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998 herroep is	334
10.9 Enkele Nasionale Omgewingsbestuursbeginsels in die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur, No 107 van 1998 vervat	334
10.10 Enkele belangrike toepaslike bepalings in die Mineralewet, No 50 van 1991 vervat	335
10.11 Primêre doelstellings soos in die Witskrif oor die Bewaring en Volhoubare Benutting van Suid-Afrika se Biologiese Diversiteit vervat	338
10.12 Omgewingswetgewing verantwoordelik vir die beheer en regulering van aktiwiteite wat impakte in die opvanggebied en die Olifantsriviersisteem as sulks veroorsaak	341
11.1 Plantgemeenskappe, ekostreke, fisiografiese eenhede, geomorfologiese sones en landelike bedekking van die Olifantsriviersisteem	357
11.2 'n Samevatting van die plantgemeenskappe in die makrokanaal van die Olifantsrivier geïdentifiseer in terme van enkele geassosieerde habitatkenmerke	359
11.3 Die onderskeie klasse verteenwoordigend van die huidige toestand/status van die oewersone van die Olifantsrivier	361
11.4 Die huidige- en verlangde toekomstige status van die plantgemeenskappe van die Olifantsriviersisteem	363
11.5 Primêre doelstellings voorgestel vir die bereiking van die verlangde toekomstige status van die oewerplantegroei van die Olifantsrivier	364
12.1 Verklaarde onkruid-, verklaarde indringer- en ander uitheemse plantspesies wat in die makrokanaal van die Olifantsrivier beheer en bestry moet word	381

BYLAE 5b

OPSOMMENDE LYS VAN FIGURE

	bladsy
1.1 'n Model vir plantegroei, grond en grondwater interaksie ter illustrering van die belang van plantegroeibedekking vir grond- en grondwaterbewaring	5
1.2 'n Vloeddiagram as beredeneringsraamwerk ten opsigte van die benadering gevolg ter bereiking van die doelwitte van die studie	9
2.1 Ligging van die Olifants- en ander riviere in die opvanggebied	13
2.2 Belangrike damme in die onderskeie sub-opvanggebiede van die Olifantsrivier-sisteem	14
2.3 Bewaringstatus kategorieë in die Olifantsrivier-opvanggebied	15
2.4 Onderverdeling van die Olifantsrivier-opvanggebied in topografiese sones	17
2.5 'n Grafiese voorstelling van die Olifantsrivier gebaseer op hoogte bo seespieël	18
2.6 Geologiese formasies met die Olifantsriviersisteem geassosieer	21
2.7 Chronostratigrafiese en litostratigrafiese verdelings van die Olifantsriviersisteem	22
2.8 Die onderskeie landtipes met die Olifantsriviersisteem geassosieer	26
2.9 Terreinvoormsketse van die verskillende landtipes waardeur die Olifantsrivier vloei	27
2.10 Biome en Veldtipes met die Olifantsriviersisteem geassosieer	28
2.11 Die onderskeie Veldtipes met die Olifantsrivier-opvanggebied geassosieer	34
2.12 Ligging van die weer- en reënvalstasies waarvan klimaatsgegevens verkry is	37
2.13 Gewysigde Walter-klimaatdiagramme van die Nootgedacht-, Loskop-IRR- en Phalaborwaweerstasies	43
2.14 Reënvalpatroon en verdamping in die Olifantsrivier-opvanggebied	44
2.15 Verspreiding van besproeiingsgebiede in die Olifantsrivier-opvanggebied	50
2.16 Areas van die Olifantsrivier-opvanggebied wat tans vir bosbou-aktiwiteite aangewend word	52
2.17 Ligging van kragstasies in die Witbank-Middelburg-omgewing	53
3.1 Skematiese voorstelling van die geomorfologiese terreinvorms waarna daar in die teks en rivierprofiel verwys is	67
4.1 Verspreiding van die plantgemeenskappe in die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem	82



4.2	<i>Eragrostis plana</i> - <i>Monopsis decipiens</i> -terrestrïële grasveld aangetref op geologiese gesteentes van die Opeenvolging Karoo	85
4.3	Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Eragrostis plana</i> - <i>Monopsis decipiens</i> -grasveld	86
4.4	Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Eragrostis plana</i> - <i>Monopsis decipiens</i> -grasveld	86
4.5	<i>Themeda triandra</i> - <i>Fingerhuthia sesleriiformis</i> -grasveld verteenwoordig die plantegroei teen die skuïns walle asook bo-op die makrokanaalbanke en word op doleriet aangetref	88
4.6	Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Themeda triandra</i> - <i>Fingerhuthia sesleriiformis</i> -grasveld	89
4.7	Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Themeda triandra</i> - <i>Fingerhuthia sesleriiformis</i> -grasveld	89
4.8	<i>Clutia natalensis</i> - <i>Panicum dregeanum</i> -grasveld op gesteentes van die Opeenvolging Karoo en eoliese sand aangetref	92
4.9	Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Clutia natalensis</i> - <i>Panicum dregeanum</i> –grasveld	93
4.10	Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Clutia natalensis</i> - <i>Panicum dregeanum</i> -grasveld	93
4.11	<i>Heteropogon contortus</i> - <i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i> -grasveld word op gesteentes afkomstig van die Opeenvolging Karoo aangetref	95
4.12	Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Heteropogon contortus</i> - <i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i> -grasveld	97
4.13	Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Heteropogon contortus</i> - <i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i> -grasveld	97
4.14	<i>Eragrostis plana</i> - <i>Cyperus fastigiatus</i> -grasveld word op gesteentes van beide die Opeenvolging Karoo en Opeenvolging Transvaal aangetref	99
4.15	Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Eragrostis plana</i> - <i>Cyperus fastigiatus</i> -grasveld	100
4.16	Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde	

kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Eragrostis plana-Cyperus fastigiatus</i> -grasveld	100
4.17 <i>Rhus gerrardii-Hemarthria altissima</i> -grasveld word op gesteentes van die Opeenvolgings- Karoo en Transvaal aangetref.	103
4.18 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Rhus gerrardii-Hemarthria altissima</i> -grasveld	104
4.19 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Rhus gerrardii-Hemarthria altissima</i> -grasveld	104
4.20 <i>Paspalum scrobiculatum-Miscanthus junceus</i> -variant met diabaasgange- en intrusies stroom-af van Witbankdam geassosieer	108
4.21 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Paspalum scrobiculatum-Miscanthus junceus</i> -variant	109
4.22 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Paspalum scrobiculatum-Miscanthus junceus</i> -variant	109
4.23 <i>Acacia dealbata-Eragrostis curvula</i> -variant wat op diabaasgange- en intrusies stroom-af van die Doringpoortdam aangetref word	111
4.24 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Acacia dealbata-Eragrostis curvula</i> -variant	112
4.25 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Acacia dealbata-Eragrostis curvula</i> -variant	112
4.26 <i>Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum</i> -grasveld word op gesteentes van die Loskop Formasie en die Opeenvolging Karoo aangetref	116
4.27 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum</i> -grasveld	117
4.28 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Echinochloa crus-galli-Paspalum distichum</i> -grasveld	117
5.1 Onderverdeling van die Savannebloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem ten einde die verspreiding van die onderskeie plantgemeenskappe te illustreer (sien Figure 5.1a-g)	123
5.1a Verspreiding van plantgemeenskappe in die Witbank-Loskopdam-	

omgewing	124
5.1b Verspreiding van plantgemeenskap 4 in die Groblersdal-Marble Hall- omgewing	125
5.1c Verspreiding van plantgemeenskap 4 vanaf Arabiedam tot in die Seseshu-omgewing	126
5.1d Verspreiding van plantgemeenskappe in die omgewing van die Strydpoortberge	127
5.1e Verspreiding van plantgemeenskap 6 in Sekhukhuneland in die omgewing van die Drakensberge	128
5.1f Verspreiding van plantgemeenskappe in die Laeveld vanaf die J.G. Strydomtonnel tot by Mica	129
5.1g Verspreiding van plantgemeenskap 8 vanaf Mica tot by die Mamba wagpos	130
5.2 <i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> - <i>Hyparrhenia hirta</i> -struikveld op gesteentes van die Groep Waterberg se Wilgerivier Formasie aangetref	132
5.3 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> - <i>Hyparrhenia hirta</i> -struikveld	133
5.4 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> - <i>Hyparrhenia hirta</i> -struikveld	136
5.5 <i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Bothriochloa bladhii</i> - struikveld op gesteentes van die Groep Waterberg se Wilgerivier Formasie aangetref	137
5.6 Skematiese voorstelling van variasies in die rivierprofiel van die <i>Heteropyxis</i> <i>natalensis</i> - <i>Bothriochloa bladhii</i> -struikveld	138
5.7 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Bothriochloa</i> <i>bladhii</i> -struikveld	141
5.8 <i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Eragrostis gummiflua</i> -variant	142
5.9 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die <i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Eragrostis gummiflua</i> -variant aangetref word	143
5.10 'n Makrokanaalbank teenwoordigend van die <i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Chaetachme aristata</i> -variant	143
5.11 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die <i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Chaetachme aristata</i> –variant aangetref word	144
5.12 <i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Bauhinia galpinii</i> -variant	145

- 5.13 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Heteropyxis natalensis*- *Bauhinia galpinii* –variant aangetref word 146
- 5.14 *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld op gesteentes van die Opeenvolging Transvaal en Kompleks Bosveld aangetref 147
- 5.15 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld 148
- 5.16 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Acacia sieberiana* var. *woodii*-*Ischaemum fasciculatum*-boomveld 151
- 5.17 ‘n Gedeelte van die oewerbos verteenwoordigend van die *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld wat op gesteentes afkomstig van die Kompleks Bosveld aangetref word 152
- 5.18 Skematiese voorstelling van variasies in die rivierprofiel van die *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld 153
- 5.19 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Combretum erythrophyllum*-*Cynodon dactylon*-boomveld 158
- 5.20 Houtagtige plantegroei geassosieer met ‘n makrokanaalbank verteenwoordigend van die *Combretum erythrophyllum*-*Rubus* sp.-variant 159
- 5.21 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum*-*Rubus* sp.-variant aangetref word 160
- 5.22 ‘n Tipiese *Phragmites australis* randeffek soos geassosieer met die *Combretum erythrophyllum*-*Teramnus labialis* subsp. *labialis*-variant 161
- 5.23 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum*- *Teramnus labialis* subsp. *labialis*-variant aangetref word 162
- 5.24 *Combretum erythrophyllum*-*Schistostephium heptalobum*-variant 163
- 5.25 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum*- *Schistostephium heptalobum* –variant aangetref word 163
- 5.26 ‘n Dwarssnee van die Olifantsrivier verteenwoordigend van variant 4.4 illustreer rots en alluviale deposito’s in die aktiewe kanaalbed met geassosieerde plantegroei 164
- 5.27 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat

- in die *Combretum erythrophyllum-Tephrosia polystachya*-variant aangetref word 165
- 5.28 Hierdie variant word met die gedeelte van die Olifantsrivier kenmerkend van die bo-lope van Arabiedam geassosieer – die invloed van die dam is duidelik sigbaar en die houtagtige komponent is vervang met gras- en kruidspesies 166
- 5.29 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum- Tamarix chinensis* –variant aangetref word 167
- 5.30 *Combretum erythrophyllum- Maytenus tenuispina*-variant; let op die lae houtagtige bedekking en ontblote areas te wyte aan die versameling van brandhout en selfonderhoudende landbou-aktiwiteite 168
- 5.31 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Combretum erythrophyllum- Maytenus tenuispina* –variant aangetref word 169
- 5.32 *Acacia mellifera-Urochloa mosambicensis*-boomveld word op gesteentes van die Kompleks Bosveld aangetref 170
- 5.33 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Acacia mellifera-Urochloa mosambicensis*-boomveld 171
- 5.34 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Acacia mellifera-Urochloa mosambicensis*-boomveld 174
- 5.35 ‘n Gedeelte van die *Schotia brachypetala-Panicum maximum*-boomveld geassosieer met die makrokanaalbanke van die Olifantsrivier in die bergagtige landskap stroom-op van Manoutsapark 175
- 5.36 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die *Schotia brachypetala-Panicum maximum*-boomveld 176
- 5.37 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die *Schotia brachypetala-Panicum maximum*-boomveld 180
- 5.38 ‘n Voorbeeld van die houtagtige komponent met onkruid gedomineerde aktiewe kanaal deposito’s in die voorgrond soos aangetref in die *Schotia brachypetala-Carissa bispinosa* subsp. *zambeziensis*-variant 181
- 5.39 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die *Schotia brachypetala-Carissa bispinosa* subsp. *zambeziensis*-variant aangetref word 182
- 5.40 ‘n Voorbeeld van ‘n gedeelte van die houtagtige plantegroei kenmerkend van die *Schotia brachypetala-Euphorbia tirucalli* –variant – let op die hoë bogrondse

klipbedekking geassosieer met die riviersisteem in hierdie area	183
5.41 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die <i>Schotia brachypetala-Euphorbia tirucalli</i> –variant aangetref word	184
5.42 Onkruid gedomineerde aktiewe kanaal deposito’s gedeeltelik onder water	184
5.43 Totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die <i>Schotia brachypetala-Maytenus heterophylla</i> –variant aangetref word	185
5.44 Die houtagtige komponent van die <i>Lonchocarpus capassa-Acacia ataxacantha</i> -boomveld geassosieer met die makrokanaalbank – word op Makhutswi Gneis stroom-af van Manoutsa Park aangetref	186
5.45 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Lonchocarpus capassa-Acacia ataxacantha</i> -boomveld	187
5.46 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Lonchocarpus capassa-Acacia ataxacantha</i> -boomveld	190
5.46 ‘n Voorbeeld van die rivier verteenwoordigend van die <i>Ficus sycomorus-Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i> -boomveld wat op geologiese gesteentes bekend as Makhutswi Gneis aangetref word – alluviale deposito’s vorm ‘n integrale deel van die aktiewe kanaalbed	191
5.48 Skematiese voorstelling van die rivierprofiel van die <i>Ficus sycomorus-Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i> -boomveld	192
5.49 Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Ficus sycomorus-Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i> -boomveld	195
5.50 ‘n Voorbeeld van die aktiewe kanaalbed met alluviale deposito’s en eilande geassosieer met die <i>Ficus sycomorus-Eragrostis aspera</i> -variant	197
5.51 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die <i>Ficus sycomorus-Eragrostis aspera</i> -variant aangetref word	197
5.52 ‘n Onkruid gedomineerde voormalige kanaal geassosieer met die <i>Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia</i> -variant	198
5.53 Die totale gemiddelde kroonbedekkings van die onderskeie groeivorms wat in die <i>Ficus sycomorus-Nuxia oppositifolia</i> -variant aangetref word	199
5.54 ‘n Gedeelte van die houtagtige plantegroei teenwoordigend van die <i>Diospyros mespiliformis-Rhus gueinzii</i> -boomveld wat op geologiese gesteentes afkomstig van die Kompleks Rooiwater aangetref word.	201



5.55	Skematiese voorstelling van variasies in rivierprofiel van die <i>Diospyros mespiliformis-Rhus gueinzii</i> -boomveld	202
5.56	Diagramatiese voorstelling van die gemeenskapstruktuur met die gemiddelde kroon- en proporsionele bedekkings van die <i>Diospyros mespiliformis-Rhus gueinzii</i> -boomveld	205
6.1	'n Hierargiese onderverdeling van die plantegroei (by verskillende ruimtelike skale) met geassosieerde geologiese formasies, landtipes en geomorfologiese sones	211
7.1	Uitheemse plantspesies in verhouding tot die totale aantal plantspesies aangeteken in die Grasveld- en Savannebloom-gedeeltes van die Olifantsriviersisteem	231
7.2	Verspreiding van die plantgemeenskappe in die Grasveldbloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem	232
7.3	Verspreiding van die plantgemeenskappe in die Savannebloom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem	235
8.1	Belangrike komponente wat deel vorm en/of 'n invloed uitoefen op 'n riviersisteem	254
8.2	Loskopdam se wal tydens die 1996 vloede	256
8.3	Watervlakke van Arabiedam vir die periode 11-24 Februarie 1996 (by 17 meter is die dam 100% vol)	257
8.4	Arabiedam na afloop van die ergste vloedwater gedurende 1996	258
8.5	Die ou Witbank-Middelburg pad deur die vloedwater gedurende 1996 meegesleur	258
8.6	'n Keerwal in die Groblersdal omgewing wat tydens die 1996 vloede verspoel het	258
8.7	Die laagwaterbrug onderkant Loskopdam se wal gedurende Februarie 1996	259
8.8	Plantegroei van die makrokanaalbank en 'n gedeelte van 'n sitrusboord is in die Groblersdal-Marble Hall area deur die vloedwater meegesleur	259
8.9	Watervlakke van die Olifantsrivier strek wyer as die makrokanaal tot in 'n onbeplante land	260
8.10	Ondergroei met die makrokanaalbanke geassosieer is totaal onder 'n massa sand en slik begrawe of weggespoel	260
8.11	'n Reuse <i>Ficus sycomorus</i> deur die vloede in die omgewing van Manoutsa Park omgespoel gedurende 1996	261
8.12	Ligging van die opnamepunte in die Olifantsrivier waar heropnames	



gedurende 1996 en 1998 gedoen is	264
8.13 Olifantsrivier op die plaas Vlaklaagte gedurende 1995	275
8.14 Olifantsrivier op die plaas Vlaklaagte na die vloede in 1996	276
8.15 Olifantsrivier op die plaas Vlaklaagte gedurende 1998 ongeveer twee jaar na die vloede	276
8.16 Olifantsrivier by opnamepunt 19 na die vloede van 1996	277
8.17 Olifantsrivier by opnamepunt 19 gedurende die 1998 groeiseisoen	277
8.18 Olifantsrivier stroom-af van die laagwaterbrug by opnamepunt 19 gedurende 1996	278
8.19 Olifantsrivier stroom-af van die laagwaterbrug by opnamepunt 19 gedurende 1998	279
8.20 Olifantsrivier by opnamepunt 23 gedurende die 1995 seisoen	282
8.21 Olifantsrivier by opnamepunt 23 gedurende die 1998 seisoen	283
8.22 Olifantsriviersisteem onderkant Loskopdam gedurende die 1996 vloede	286
8.23 Olifantsriviersisteem onderkant Loskopdam gedurende die 1998 seisoen	286
8.24 Makrokanaalbank van relevè 60 (opnamepunt 30) gedurende die 1995 seisoen	287
8.25 Makrokanaalbank van relevè 60 (opnamepunt 30) na die vloede in 1996	287
8.26 Makrokanaalbank van relevè 60 (opnamepunt 30) gedurende die 1998 seisoen	288
8.27 'n Aktiewe kanaal deposito (relevè 59) van die Olifantsrivier by opnamepunt 30 gedurende 1995	292
8.28 Opnamepunt 30 (relevè 59) na afloop van die vloede gedurende die 1996 seisoen	292
8.29 Gemiddelde persentasie kroonbedekkings van die verskillende groeivorms vir die onderskeie jare van floristiese opnames	297
9.1 Die algemeenste kommersiële en selfonderhoudende landbou-aktiwiteite met die oewersone en onmiddelik aangrensende areas weerskante van die Olifantsriviersisteem geassosieer	303
9.2 'n Keerwal in die Olifantsrivier vir die opdam van water vir besproeiingsdoeleindes in die Marble-Hall omgewing	306
9.3 Degradering van die plantegroeihulpbron met die gepaardgaande lae plantegroiebedekking en erosie op 'n makrokanaalbankbank van die Olifantsriviersisteem in die Grasveldbloom	309
9.4 Olifantsrivier vloei deur 'n natuurarea stroom-op van Loskopdam	310
9.5 'n Selfonderhoudende mielieland aangetref in die makrokanaal van die	



Olifantsrivier	311
9.6 'n Ontboste makrokanaalbank gekenmerk aan 'n ouland in Savanne-plant-gemeenskap 6	311
9.7 Oewerbos met die makrokanaalbank geassosieer is vervang deur 'n selfonderhoudende land omring deur 'n takmuur om die vee weg te hou van die gesaaides	312
9.8 Ernstige donga-erosie in die Olifantsrivier-opvanggebied in Sekhukhuneland	313
9.9 Die degradering van die natuurlike hulpbron in die Olifantsrivier-opvanggebied	314
9.10 'n Tipiese voorbeeld van oewerbos wat uitgekap en met 'n takkraal vervang is	314
9.11 'n Vakansiehuis op die makrokanaalbank van die Olifantsriviersisteem op die plaas Loskop-noord	317
9.12 Onoordeelkundige ontwikkeling lei tot die erodering van die makrokanaalbank van die Olifantsriviersisteem	317
9.13 'n Vakansiehuis op die makrokanaalbank van die Olifantsriviersisteem op die plaas Loskop-noord	318
9.14 'n Vakansiehuis opgerig in die oewerbos van die Olifantsrivier op die plaas Liverpool	319
9.15 Die gebruik van kiefnette deur die plaaslike bevolking in die Grasveld-bioom-gedeelte van die Olifantsriviersisteem	320
11.1 'n Vereenvoudigde voorstelling van die hiërargiese sisteem ontwikkel vir rivierklassifisering	348
11.2 Ekostreke geïdentifiseer in die Olifantsrivier-opvanggebied	350
11.3 Fisiografiese eenhede met die opvanggebied van die Olifantsrivier geassosieer	352
11.4 Geomorfolgiese sones kenmerkend van die Olifantsrivier	354
11.5 Landelike bedekking wat met die Olifantsriviersisteem geassosieer word	356
12.1 Voorgestelde implimenteringskomponente van 'n bestuursisteem	369
12.2 'n Vereenvoudigde voorstelling van die biotiese en abiotiese komponente wat deel uitmaak en 'n invloed uitoefen op riviersisteme	374

BYLAE 6

FLORISTIESE VERWANTSKAPPE TUSSEN OEWERSONE EN ACOCK'S DATASTEL DEUR MIDDEL VAN 'N AFFINITEITS-ANALISE

Verklaring van die kodes wat gebruik is in die rekenaaruitdruk

Die eerste twee numeriese waardes (kode) verwys na die bepaalde datastel gebruik in die vergelyking byvoorbeeld :

- Kode 01 verwys na Acock's monsterperseel data (oorwegend verteenwoordigend van die terrestriële veld);
- Kode 02 verwys na data van huidige studie (Olifantsrivier oewersone).

Die daaropvolgende vier numeriese waardes (kode) vewys na die vier veldtipes wat verteenwoordigend van die Olifantsriviersisteem is :

- 0001 verteenwoordig plantegroei van die Dorre Laeveld (Veldtipe 11)
- 0002 verteenwoordig plantegroei van die Gemengde Bosveld (Veldtipe 18)
- 0003 verteenwoordig plantegroei van die Suuragtige Gemengde Bosveld (Veldtipe 19)
- 0004 verteenwoordig plantegroei van die Bankenveld (Veldtipe 61)

Die kode 01 0001 verteenwoordig dus die Acock's datastel verteenwoordigend van die Dorre Laeveld

Floristic affinity of the first releve/community with the subsequent releves/communities

First releve/community: 01 0001

Data set (code)	00000000 11122212
Veld type (kode)	00000000 00000000 00000000 12312344
Maytenus heterophylla	223434 1
Heteropogon contortus	32422 32
Themeda triandra	324 2343



<i>Panicum maximum</i>	323434
<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	333312
<i>Digitaria eriantha</i>	22 322 3
<i>Dombeya rotundifolia</i>	323112
<i>Eragrostis superba</i>	32321
<i>Elionurus muticus</i>	223 32
<i>Pappea capensis</i>	22321
<i>Peltophorum africanum</i>	24221
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	22321
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	2 12 3
<i>Sterculia rogersii</i>	2221
<i>Brachiaria nigropedata</i>	222 1
<i>Grewia monticola</i>	2222
<i>Brachiaria serrata</i>	2 4 41
<i>Combretum imberbe</i>	22 3 2
<i>Hyperthelia dissoluta</i>	223 2
<i>Mundulea sericea</i>	222 2
<i>Cymbopogon excavatus</i>	2 2 1 2
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	323 2
<i>Acacia nigrescens</i>	42 31
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	3 2 1 2
<i>Rhus gueinzii</i>	2232
<i>Diheteropogon amplexans</i>	2 3 31
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicolli</i>	322 2
<i>Acacia erubescens</i>	22 1
<i>Enneapogon scoparius</i>	232
<i>Combretum zeyheri</i>	222
<i>Pterocarpus rotundifolius</i>	3 2 1
<i>Euclea lanceolata</i>	223
<i>Euclea natalensis</i> subsp. <i>natalensis</i>	222
<i>Schotia brachypetala</i>	32 2
<i>Euphorbia ingens</i>	22 1
<i>Setaria incrassata</i>	2 2 2
<i>Eustachys paspaloides</i>	322
<i>Balanites maughamii</i>	32 2
<i>Terminalia sericea</i>	22 1
<i>Acacia gerrardii</i>	222
<i>Trichocladus grandiflorus</i>	2 2 2
<i>Vangueria infausta</i>	222
<i>Ximenia caffra</i>	323
<i>Ziziphus mucronata</i>	333
<i>Heeria paniculata</i>	233
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>nyassa</i>	222
<i>Andropogon chinensis</i>	32 3
<i>Lonchocarpus capassa</i>	2 3 3
<i>Loudetia simplex</i>	2 2 3
<i>Diospyros mespiliformis</i>	2 3 2
<i>Combretum apiculatum</i>	423
<i>Combretum transvaalense</i>	33
<i>Cadaba termitaria</i>	22
<i>Capparis tomentosa</i>	2 2
<i>Cassine aethiopica</i>	22
<i>Grewia</i>	3 2
<i>Ormocarpum trichocarpum</i>	22
<i>Acacia mellifera</i> subsp. <i>mellifera</i>	22
<i>Bauhinia galpinii</i>	2 1
<i>Turraea nilotica</i>	2
<i>Bolusanthus</i>	2
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	2
<i>Faurea saligna</i>	3
<i>Lonchocarpus</i>	3



<i>Ficus stuhlmannii</i>	2
<i>Dicoma zeyheri</i>	2
<i>Andropogon schirensis</i>	2
<i>Acacia nebrownii</i>	2
<i>Terminalia prunioides</i>	2
<i>Diospyros</i>	2
<i>Ozoroa insignis</i> subsp. <i>reticulata</i>	3
<i>Piliostigma thonningii</i>	2

Absolute similarity:	0000000
	0000000
	4422111
	5000310

Percentage present	0000000
	1110000
	9306995

First releve/community: 01 0002

Data set (code)	00000000
	11212221

Veld type (code)	00000000
	00000000
	00000000
	23211344

<i>Maytenus heterophylla</i>	2332441
<i>Heteropogon contortus</i>	24232 23
<i>Themeda triandra</i>	2423 334
<i>Cynodon dactylon</i>	223 4333
<i>Panicum maximum</i>	233344
<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	331332
<i>Digitaria eriantha</i>	2 22323
<i>Dombeya rotundifolia</i>	231312
<i>Schkuhria pinnata</i>	232 222
<i>Tagetes minuta</i>	233 333
<i>Eragrostis superba</i>	23132
<i>Elionurus muticus</i>	23 2 23
<i>Acacia karroo</i>	233 21
<i>Alternanthera pungens</i>	221 32
<i>Aristida canescens</i>	221 3 2
<i>Pappea capensis</i>	23122
<i>Grewia flava</i>	221 22
<i>Peltophorum africanum</i>	42122
<i>Solanum panduriforme</i>	232 22
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	23122
<i>Tribulus terrestris</i>	222 22
<i>Sterculia rogersii</i>	22 21
<i>Brachiaria nigropedata</i>	2212
<i>Acacia caffra</i>	231 2
<i>Grewia monticola</i>	22 22
<i>Combretum imberbe</i>	2 232
<i>Chamaecrista mimosoides</i>	242 3
<i>Senna italica</i> subsp. <i>arachoides</i>	221 2
<i>Hyperthelia dissoluta</i>	2322
<i>Mundulea sericea</i>	22 2 2
<i>Justicia flava</i>	2 2 32
<i>Lantana rugosa</i>	231 1
<i>Lippia javanica</i>	231 1



<i>Microchloa caffra</i>	23	13
<i>Berchemia zeyheri</i>	221	2
<i>Solanum incanum</i>	221	2
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	23	3 2
<i>Acacia nigrescens</i>	2	143
<i>Urochloa mosambicensis</i>	2	2 43
<i>Rhus gueinzii</i>	23	22
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicolli</i>	22	3 2
<i>Enneapogon cenchroides</i>	2	2 3
<i>Eragrostis nindensis</i>	231	
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	222	
<i>Eragrostis rigidior</i>	23	2
<i>Felicia muricata</i>	23	2
<i>Acacia erubescens</i>	2	21
<i>Maytenus tenuispina</i>	222	
<i>Enneapogon scoparius</i>	32	2
<i>Kyllinga alba</i>	22	1
<i>Lannea discolor</i>	221	
<i>Combretum zeyheri</i>	22	2
<i>Euclea lanceolata</i>	23	2
<i>Panicum deustum</i>	2	2 2
<i>Pollichia campestris</i>	22	2
<i>Pupalia lappacea</i> var. <i>lappacea</i>	2	1 3
<i>Euclea natalensis</i> subsp. <i>natalensis</i>	22	2
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	24	3
<i>Schotia brachypetala</i>	2	3 2
<i>Euphorbia ingens</i>	2	21
<i>Spirostachys africana</i>	3	1 3
<i>Strychnos madagascariensis</i>	23	1
<i>Eustachys paspaloides</i>	22	3
<i>Balanites maughamii</i>	2	3 2
<i>Terminalia sericea</i>	2	12
<i>Acacia gerrardii</i>	22	2
<i>Vangueria infausta</i>	22	2
<i>Ximenia caffra</i>	23	3
<i>Ziziphus mucronata</i>	33	3
<i>Acacia burkei</i>	221	
<i>Heeria paniculata</i>	33	2
<i>Acacia erioloba</i>	2	2 1
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>nyassa</i>	22	2
<i>Andropogon chinensis</i>	2	3 3
<i>Aristida congesta</i>	24	3
<i>Aristida adscensionis</i>	2	2 1
<i>Boscia albitrunca</i>	221	
<i>Bothriochloa insculpta</i>	22	3
<i>Cenchrus ciliaris</i>	2	32
<i>Combretum molle</i>	22	2
<i>Combretum apiculatum</i>	23	4
<i>Ehretia rigida</i>	331	
<i>Elephantorrhiza burkei</i>	2	1 2
<i>Hibiscus pusillus</i>	22	
<i>Indigofera heterophylla</i>	22	
<i>Asparagus suaveolens</i>	33	
<i>Kalanchoe</i>	22	
<i>Felicia minima</i>	23	
<i>Abrus laevigatus</i>	22	
<i>Lannea edulis</i>	22	
<i>Acacia nilotica</i> subsp. <i>kraussiana</i>	3	1
<i>Leucas capensis</i>	2	2
<i>Combretum transvaalense</i>	3	3
<i>Lippia rehmannii</i>	2	1



Mariscus capensis	22	
Melhania didyma	22	
Cadaba termitaria	2	2
Mimusops zeyheri	2	2
Olea europaea subsp. africana	2	1
Panicum coloratum	2	2
Senna petersiana	2	1
Pavonia	23	
Cheilanthes hastata	22	
Pouzolzia mixta	22	
Chascanum hederaceum	23	
Acacia tortilis subsp. heteracantha	22	
Rhoicissus tridentata subsp. cuneif	23	
Rhus	22	
Melinis nerviglumis	2	3
Diospyros pallens	22	
Sarcostemma viminale	32	
Commelina benghalensis	32	
Crassula lanceolata subsp. transvaa	22	
Selaginella dregei	22	
Setaria lindenbergiana	22	
Sida cordifolia	2	2
Sida dregei	22	
Cyanotis speciosa	22	
Cassine aethiopica	2	2
Cyperus semitrifidus	22	
Sporobolus festivus	22	
Sporobolus fimbriatus	22	
Sporobolus nitens	22	
Dicoma macrocephala	23	
Stylosanthes fruticosa	22	
Acacia robusta	22	
Talinum caffrum	22	
Thunbergia	22	
Achyranthes aspera	22	
Tricholaena monachne	23	
Tripogon minimus	22	
Urochloa helopus	23	
Vangueria cyanescens	2	1
Vigna unguiculata subsp. unguiculat	22	
Zinnia pauciflora	22	
Anthehora pubescens	23	
Ormocarpum trichocarpum	2	2
Acacia mellifera subsp. mellifera	2	2
Euclea undulata	42	
Euphorbia schoenlandii	22	
Geigeria englerana	22	
Gomphocarpus tomentosus	22	
Maytenus undata	2	1
Asparagus cooperi	22	
Agathisanthemum bojeri subsp. bojer	2	
Olea verrucosa	2	
Otoptera burchellii	2	
Oxygonum sinuatum	2	
Commelina	2	
Commiphora sterculia	2	
Pavetta schumanniana	2	
Pavonia burchellii	2	
Crassula capitella subsp. sessilicy	2	
Ammocharis coranica	2	
Pergularia daemia	2	



<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	2
<i>Craterostigma plantagineum</i>	2
<i>Polygala amatymbica</i>	2
<i>Croton</i>	2
<i>Priva meyeri</i>	2
<i>Cassine transvaalensis</i>	2
<i>Psiadia punctulata</i>	2
<i>Ptaeroxylon obliquum</i>	2
<i>Pterodiscus speciosus</i>	2
<i>Chlorophytum polyphyllum</i>	2
<i>Raphionacme elata</i>	2
<i>Cyperus obtusiflorus</i> var. <i>obtusiflo</i>	2
<i>Rhus transvaalensis</i>	2
<i>Rhus zeyheri</i>	2
<i>Cyperus rubicundus</i>	2
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	2
<i>Sansevieria hyacinthoides</i>	2
<i>Sansevieria zeylanica</i>	2
<i>Ekebergia pterophylla</i>	2
<i>Abutilon sonneratianum</i>	2
<i>Senecio latifolius</i>	2
<i>Senecio pleistocephalus</i>	2
<i>Enneapogon mollis</i>	2
<i>Eragrostis obtusa</i>	2
<i>Sphedamnocarpus pruriens</i>	2
<i>Hirpicium echinus</i>	2
<i>Euclea linearis</i>	2
<i>Blepharis integrifolia</i>	2
<i>Euphorbia cooperi</i>	2
<i>Euphorbia excelsa</i>	2
<i>Strychnos</i>	2
<i>Bolusanthus speciosus</i>	2
<i>Zanthoxylum humile</i>	2
<i>Acacia mellifera</i> subsp. <i>detinens</i>	2
<i>Tarchonanthus camphoratus</i>	2
<i>Tephrosia elongata</i>	2
<i>Terminalia phanerophlebia</i>	2
<i>Teucrium kraussii</i>	2
<i>Flueggea virosa</i>	2
<i>Tinnea rhodesiana</i>	2
<i>Triaspis glaucophylla</i>	2
<i>Gardenia lutea</i>	2
<i>Boscia foetida</i> subsp. <i>rehmanniana</i>	3
<i>Gerbera ambigua</i>	2
<i>Gisekia pharnacioides</i>	2
<i>Vahlia capensis</i>	2
<i>Grewia vernicosa</i>	2
<i>Xerophyta schlechteri</i>	2
<i>Cadaba juncea</i>	2
<i>Ximenia americana</i>	3
<i>Maytenus senegalensis</i>	3
<i>Calodendrum capense</i>	2
<i>Habenaria bonatea</i>	2
<i>Psydrax livida</i>	2
<i>Hippobromus pauciflorus</i>	2
<i>Tetradenia riparia</i>	2
<i>Canthium spinosum</i>	2
<i>Jasminum breviflorum</i>	2
<i>Carissa arduina</i>	2
<i>Kalanchoe rotundifolia</i>	2
<i>Carissa bispinosa</i> subsp. <i>zambesiens</i>	2



Kalanchoe thyrsiflora	2
Kirkia wilmsii	2
Kleinia longiflora	2
Kleinia stapeliiformis	2
Albizia anthelmintica	2
Cissus quadrangularis	2
Cissus	2
Erianthemum dregei	2
Lycium	2
Maerua parvifolia	2
Clerodendrum ternatum var. ternatum	2
Mariscus	2
Plectranthus neochilus	2
Cucumella cinerea	2
Aloe transvaalensis	2
Mimusops	2
Commelina africana	2
Nidorella resedifolia	2
Absolute similarity:	0000000
	1000000
	0544211
	9154464
Percentage present	0000000
	3162101
	6723791
First releve/community: 01 0003	
Data set (code)	00000000
	11211222
Veld type (code)	00000000
	00000000
	00000000
	32241143
Maytenus heterophylla	323 2414
Heteropogon contortus	4223322
Themeda triandra	42243 33
Cynodon dactylon	2233 433
Panicum maximum	323 34 4
Sclerocarya birrea subsp. caffra	331 33 2
Dombeya rotundifolia	321 31 2
Schkuhria pinnata	322 222
Tagetes minuta	323 333
Eragrostis superba	321 32
Elionurus muticus	32 32 2
Acacia karroo	323 12
Alternanthera pungens	221 3 2
Aristida canescens	2212 3
Pappea capensis	321 22
Grewia flava	221 2 2
Peltophorum africanum	241 22
Solanum panduriforme	322 2 2
Schmidtia pappophoroides	321 22
Tribulus terrestris	222 2 2
Cyperus marginatus	3 22 23
Eragrostis gummiflua	2 12 22
Hyparrhenia hirta	2 12 32



<i>Sterculia rogersii</i>	22	21
<i>Brachiaria nigropedata</i>	221	2
<i>Acacia caffra</i>	321	2
<i>Grewia monticola</i>	22	22
<i>Brachiaria serrata</i>	4	42 1
<i>Chamaecrista mimosoides</i>	4223	
<i>Senna italica</i> subsp. <i>arachoides</i>	221	2
<i>Hyperthelia dissoluta</i>	322	2
<i>Mundulea sericea</i>	22	2 2
<i>Lantana rugosa</i>	321	1
<i>Lippia javanica</i>	321	1
<i>Microchloa caffra</i>	32	3 1
<i>Berchemia zeyheri</i>	221	2
<i>Cymbopogon excavatus</i>	2	122
<i>Solanum incanum</i>	221	2
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	32	3 2
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	2	123
<i>Acacia tortilis</i>	2	2 2 2
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>sicula</i>	2	1 1 2
<i>Chenopodium album</i>	2	212
<i>Rhus gueinzii</i>	32	22
<i>Diheteropogon amplexans</i>	3	32 1
<i>Eragrostis plana</i>	2	13 3
<i>Conyza bonariensis</i>	2	2 3 2
<i>Gomphrena celosioides</i>	3	2 21
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicolli</i>	22	23
<i>Sida rhombifolia</i>	2	3 12
<i>Eragrostis nindensis</i>	321	
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	222	
<i>Eragrostis rigidior</i>	32	2
<i>Felicia muricata</i>	32	2
<i>Maytenus tenuispina</i>	222	
<i>Enneapogon scoparius</i>	23	2
<i>Kyllinga alba</i>	22	1
<i>Lanea discolor</i>	221	
<i>Combretum zeyheri</i>	22	2
<i>Pterocarpus rotundifolius</i>	2	1 3
<i>Euclea lanceolata</i>	32	2
<i>Pollichia campestris</i>	22	2
<i>Euclea natalensis</i> subsp. <i>natalensis</i>	22	2
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	42	3
<i>Setaria incrassata</i>	2	2 2
<i>Strychnos madagascariensis</i>	32	1
<i>Eustachys paspaloides</i>	22	3
<i>Acacia gerrardii</i>	22	2
<i>Trichocladus grandiflorus</i>	2	22
<i>Bidens bipinnata</i>	2	2 2
<i>Vangueria infausta</i>	22	2
<i>Ximenia caffra</i>	32	3
<i>Eragrostis racemosa</i>	3	4 1
<i>Ziziphus mucronata</i>	33	3
<i>Acacia burkei</i>	221	
<i>Heeria paniculata</i>	33	2
<i>Dichrostachys cinerea</i> subsp. <i>nyassa</i>	22	2
<i>Ipomoea crassipes</i>	3	2 1
<i>Setaria verticillata</i>	2	2 2
<i>Waltheria indica</i>	2	3 2
<i>Aristida congesta</i>	42	3
<i>Boscia albitrunca</i>	221	
<i>Bothriochloa insculpta</i>	22	3
<i>Loudetia simplex</i>	2	32



<i>Combretum molle</i>	22	2
<i>Combretum apiculatum</i>	32	4
<i>Ehretia rigida</i>	331	
<i>Helichrysum caespiticium</i>	2	2
<i>Hibiscus pusillus</i>	22	
<i>Hypoxis hemerocallidea</i>	2	2
<i>Indigofera oxytropis</i>	2	2
<i>Indigofera</i>	2	2
<i>Ipomoea bathycolpos</i>	2	1
<i>Indigofera heterophylla</i>	22	
<i>Ipomoea ommaneyi</i>	2	2
<i>Justicia anagalloides</i>	2	2
<i>Kohautia amatymbica</i>	2	2
<i>Perotis indica</i>	2	2
<i>Pogonarthria falcata</i>	2	2
<i>Polygala hottentotta</i>	2	2
<i>Pygmaeothamnus zeyheri</i> var. <i>zeyheri</i>	2	3
<i>Rhynchosia monophylla</i>	2	2
<i>Melinis repens</i> subsp. <i>repens</i>	4	2
<i>Rhynchosia</i>	2	2
<i>Scabiosa columbaria</i>	2	1
<i>Scolopia zeyheri</i>	2	1
<i>Asparagus suaveolens</i>	33	
<i>Kalanchoe</i>	22	
<i>Tephrosia capensis</i>	2	1
<i>Trachypogon plumosus</i>	2	4
<i>Felicia minima</i>	32	
<i>Withania somnifera</i>	2	3
<i>Abrus laevigatus</i>	22	
<i>Lannea edulis</i>	22	
<i>Mariscus capensis</i>	22	
<i>Melhania didyma</i>	22	
<i>Pavonia</i>	32	
<i>Cheilanthes hastata</i>	22	
<i>Pouzolzia mixta</i>	22	
<i>Chascanum hederaceum</i>	32	
<i>Acacia tortilis</i> subsp. <i>heteracantha</i>	22	
<i>Rhoicissus tridentata</i> subsp. <i>cuneif</i>	32	
<i>Rhus</i>	22	
<i>Diospyros pallens</i>	22	
<i>Sarcostemma viminale</i>	23	
<i>Commelina benghalensis</i>	23	
<i>Crassula lanceolata</i> subsp. <i>transvaa</i>	22	
<i>Selaginella dregei</i>	22	
<i>Setaria lindenbergiana</i>	22	
<i>Sida dregei</i>	22	
<i>Cyanotis speciosa</i>	22	
<i>Cyperus semitrifidus</i>	22	
<i>Sporobolus festivus</i>	22	
<i>Sporobolus fimbriatus</i>	22	
<i>Sporobolus nitens</i>	22	
<i>Dicoma macrocephala</i>	32	
<i>Stylosanthes fruticosa</i>	22	
<i>Acacia robusta</i>	22	
<i>Talinum caffrum</i>	22	
<i>Thunbergia</i>	22	
<i>Achyranthes aspera</i>	22	
<i>Tricholaena monachne</i>	32	
<i>Tripogon minimus</i>	22	
<i>Urochloa helopus</i>	32	
<i>Grewia</i>	2	3



<i>Vigna unguiculata</i> subsp. <i>unguiculata</i>	22
<i>Zinnia pauciflora</i>	22
<i>Antheophora pubescens</i>	32
<i>Acanthospermum australe</i>	2 3
<i>Alternanthera sessilis</i>	2 1
<i>Anthospermum rigidum</i>	2 3
<i>Aristea juncifolia</i>	2 2
<i>Athrixia phyllicoides</i>	2 2
<i>Boophane disticha</i>	2 2
<i>Bulbostylis burchellii</i>	2 2
<i>Euclea undulata</i>	24
<i>Cleome monophylla</i>	2 1
<i>Clerodendrum triphyllum</i>	4 2
<i>Coccinia sessilifolia</i>	2 2
<i>Euphorbia schoenlandii</i>	22
<i>Dicoma anomala</i>	2 3
<i>Digitaria monodactyla</i>	2 2
<i>Eragrostis chloromelas</i>	4 4
<i>Geigeria englerana</i>	22
<i>Gomphocarpus tomentosus</i>	22
<i>Asparagus cooperi</i>	22
<i>Mariscus dregeanus</i>	2
<i>Merremia</i>	2
<i>Merremia verecunda</i>	2
<i>Monsonia burkeana</i>	2
<i>Mosdenia leptostachys</i>	3
<i>Nidorella hottentotica</i>	3
<i>Ochna serrulata</i>	2
<i>Ocimum americanum</i>	2
<i>Kohautia cynanchica</i>	2
<i>Oldenlandia heynei</i>	2
<i>Oldenlandia thymelifolia</i>	2
<i>Opuntia</i>	2
<i>Oropetium capense</i>	2
<i>Corbichonia decumbens</i>	2
<i>Oxygonum dregeanum</i>	2
<i>Oxygonum signatum</i>	2
<i>Oxygonum</i>	2
<i>Pavetta zeyheri</i>	3
<i>Pentarrhinum insipidum</i>	2
<i>Phyllica humilis</i>	2
<i>Phyllanthus incurvus</i>	3
<i>Polycarena</i>	2
<i>Pretrea zanguebarica</i>	3
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	2
<i>Raphionacme burkei</i>	2
<i>Raphionacme hirsuta</i>	2
<i>Raphionacme velutina</i>	2
<i>Rhynchosia adenodes</i>	2
<i>Rhynchosia confusa</i>	2
<i>Rhynchosia nitens</i>	2
<i>Ruellia patula</i>	2
<i>Ledebouria revoluta</i>	2
<i>Scilla</i>	2
<i>Seddera capensis</i>	2
<i>Emilia transvaalensis</i>	2
<i>Setaria aurea</i>	2
<i>Sida chrysantha</i>	2
<i>Solanum coccineum</i>	2
<i>Solanum supinum</i>	2
<i>Solanum tomentosum</i>	2



<i>Sonchus oleraceus</i>	2
<i>Sphenostylis marginata</i>	2
<i>Sporobolus</i>	2
<i>Sporobolus stapfianus</i>	2
<i>Striga elegans</i>	2
<i>Sutera</i>	3
<i>Talinum</i>	2
<i>Tephrosia</i>	2
<i>Teucrium</i>	2
<i>Thesium racemosum</i>	2
<i>Tripogon</i>	2
<i>Triumfetta sonderi</i>	3
<i>Tulbaghia</i>	2
<i>Urochloa</i>	2
<i>Xerophyta retinervis</i>	2
<i>Vernonia galpinii</i>	2
<i>Vernonia poskeana</i>	2
<i>Viscum capense</i>	2
<i>Wahlenbergia banksiana</i>	2
<i>Zantedeschia</i>	2
<i>Zornia capensis</i>	3
<i>Acalypha villicaulis</i>	2
<i>Acrotome inflata</i>	2
<i>Aloe</i>	2
<i>Chlorophytum cooperi</i>	2
<i>Anthericum</i>	2
<i>Aptosimum lineare</i>	2
<i>Aristida diffusa sub burkei</i>	2
<i>Aristida gracile</i>	3
<i>Aristida scabrivalvis</i>	2
<i>Aristida sciurus</i>	2
<i>Gnidia sericocephala</i>	2
<i>Asparagus buchmanii</i>	3
<i>Barleria macrostegia</i>	2
<i>Becium obovatum</i>	2
<i>Berkheya</i>	2
<i>Blepharis innocua</i>	2
<i>Blepharis integrifolia var. integri</i>	2
<i>Blepharis</i>	2
<i>Borreria ruellia</i>	2
<i>Guilleminea densa</i>	2
<i>Bulbostylis humilis</i>	2
<i>Callilepis laureola</i>	2
<i>Chaetacanthus setiger</i>	2
<i>Chrysanthemoides</i>	2
<i>Clerodendrum myricoides</i>	2
<i>Coleochloa</i>	2
<i>Commelina albescens</i>	3
<i>Commelina livingstonei</i>	2
<i>Crabbea angustifolia</i>	3
<i>Crassula muscosa var. muscosa</i>	2
<i>Croton gratissimus</i>	2
<i>Crotalaria</i>	2
<i>Cynodon</i>	2
<i>Dalechampia galpinii</i>	2
<i>Dianthus zeyheri</i>	2
<i>Dichanthium annulatum var. papillos</i>	2
<i>Dicoma gerrardii</i>	2
<i>Dicoma schinzii</i>	2
<i>Digitaria argyrograpta</i>	2
<i>Digitaria</i>	2



Dovyalis zeyheri	2
Eragrostis trichophora	2
Chamaesyce inaequilatera	3
Evolvulus alsinoides	3
Fingerhuthia africana	2
Gardenia volkensii subsp. volkensii	2
Gazania linearis var. linearis	2
Grewia flavescens	2
Harpagophytum zeyheri subsp. zeyher	2
Helichrysum stellatum	2
Hermbstaedia odorata var. odorata	2
Hermannia	2
Hibiscus malacospermus	2
Hyparrhenia poecilotricha	2
Indigofera filifolia	2
Indigofera hololeuca	2
Indigofera velutina	2
Ipomoea bolusiana subsp. bolusiana	2
Ipomoea magnusiana	2
Ipomoea oenotherae	2
Ipomoea papilio	2
Jasminum stenolobum	2
Jatropha	3
Kedrostis	3
Lapeirousia	2
Lepidium africanum subsp. divaricat	2
Lithospermum omahekense	2
Loranthus	2
Lotononis calycina	4
Absolute similarity:	0000000
	1000000
	0544322
	9090876
Percentage present	0000000
	4145211
	6605058

First releve/community: 01 0004

Data set (code)	00000000
	11221122
Veld type (code)	00000000
	00000000
	00000000
	43422131
Heteropogon contortus	342223 2
Themeda triandra	4432233
Cynodon dactylon	32332 34
Elionurus muticus	332 22
Aristida canescens	22 12 3
Cyperus marginatus	2322 3
Eragrostis gummiflua	2221 2
Hyparrhenia hirta	2231 2
Brachiaria serrata	441 2
Chamaecrista mimosoides	34 22
Microchloa caffra	331 2



<i>Cymbopogon excavatus</i>	22	1	2
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	22	1	3
<i>Diheteropogon amplectens</i>	331		2
<i>Eragrostis plana</i>	3231		
<i>Conyza bonariensis</i>	22		23
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicolli</i>	22		23
<i>Eragrostis curvula</i>	2	32	3
<i>Felicia muricata</i>	23		2
<i>Pollichia campestris</i>	22		2
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	34		2
<i>Trichocladus grandiflorus</i>	22		2
<i>Eragrostis racemosa</i>	431		
<i>Ipomoea crassipes</i>	231		
<i>Andropogon chinensis</i>	3		23
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	2	1	3
<i>Vernonia oligocephala</i>	2	11	
<i>Aristida congesta</i>	34		2
<i>Loudetia simplex</i>	32		2
<i>Helichrysum caespiticium</i>	22		
<i>Hypoxis hemerocallidea</i>	22		
<i>Indigofera oxytropis</i>	22		
<i>Indigofera</i>	22		
<i>Ipomoea ommaneyi</i>	22		
<i>Justicia anagalloides</i>	22		
<i>Kohautia amatymbica</i>	22		
<i>Perotis indica</i>	22		
<i>Pogonarthria falcata</i>	22		
<i>Pygmaeothamnus zeyheri</i> var. <i>zeyheri</i>	32		
<i>Rhynchosia monophylla</i>	22		
<i>Melinis repens</i> subsp. <i>repens</i>	24		
<i>Rhynchosia</i>	22		
<i>Trachypogon plumosus</i>	42		
<i>Alloteropsis semialata</i>	2	1	
<i>Eragrostis capensis</i>	2	2	
<i>Harpochloa falx</i>	3	3	
<i>Helichrysum rugulosum</i>	2	2	
<i>Hypoxis rigidula</i>	3	1	
<i>Setaria nigrirostris</i>	2	2	
<i>Tristachya leucothrix</i>	3	1	
<i>Walafrida densiflora</i>	2	1	
<i>Ziziphus zeyheriana</i>	2	1	
<i>Melinis nerviglumis</i>	3		2
<i>Acanthospermum australe</i>	32		
<i>Anthospermum rigidum</i>	32		
<i>Aristea juncifolia</i>	22		
<i>Athrixia phyllicoides</i>	22		
<i>Boophae disticha</i>	22		
<i>Bulbostylis burchellii</i>	22		
<i>Clerodendrum triphyllum</i>	24		
<i>Dicoma anomala</i>	32		
<i>Digitaria monodactyla</i>	22		
<i>Eragrostis chloromelas</i>	44		
<i>Acalypha angustata</i>	3		
<i>Ajuga ophrydis</i>	2		
<i>Albuca setosa</i>	2		
<i>Alloteropsis</i>	2		
<i>Aristida aequiglumis</i>	3		
<i>Aristida diffusa</i> subsp. <i>burkei</i>	2		
<i>Berkheya subulata</i>	2		
<i>Bewsia biflora</i>	2		
<i>Bulbostylis contexta</i>	2		



<i>Chortolirion angolense</i>	2
<i>Ctenium concinnum</i>	3
<i>Digitaria tricholaenoides</i>	4
<i>Dolichos angustifolius</i>	2
<i>Elephantorrhiza elephantina</i>	2
<i>Elephantorrhiza</i>	2
<i>Eragrostis micrantha</i>	2
<i>Eragrostis sclerantha</i>	3
<i>Euphorbia clavarioides</i>	2
<i>Euphorbia pseudotuberosa</i>	2
<i>Euryops transvaalensis</i> subsp. <i>setil</i>	2
<i>Gazania</i>	2
<i>Helichrysum griseum</i>	2
<i>Helichrysum argyrophyllum</i>	2
<i>Helichrysum callicomum</i>	3
<i>Helichrysum rotundatum</i>	2
<i>Troglophyton capillaceum</i> subsp. <i>cap</i>	2
<i>Helichrysum simillimum</i>	2
<i>Helichrysum</i>	2
<i>Hermannia geniculata</i>	2
<i>Lactuca inermis</i>	2
<i>Gnidia burchellii</i>	2
<i>Lasiosiphon kraussianus</i>	2
<i>Monocymbium ceresiiforme</i>	4
<i>Neorautanenia ficifolius</i>	2
<i>Oxygonum dregeanum</i> subsp. <i>canescens</i>	2
<i>Pachystigma pygmaeum</i>	2
<i>Panicum natalense</i>	4
<i>Parinari capensis</i>	3
<i>Pearsonia sessilifolia</i>	2
<i>Pentanisia prunelloides</i>	2
<i>Psammotropha myriantha</i>	2
<i>Rhus rigida</i> var. <i>rigida</i>	2
<i>Rhynchosia totta</i>	2
<i>Ruschia</i>	2
<i>Schizoglossum glabrescens</i>	2
<i>Schizachyrium ursulus</i>	2
<i>Senecio madagascariensis</i>	2
<i>Senecio coronatus</i>	2
<i>Silene burchellii</i>	2
<i>Solanum capense</i>	2
<i>Sphenostylis angustifolia</i>	2
<i>Sporobolus pectinatus</i>	2
<i>Stoebe vulgaris</i>	2
<i>Striga asiatica</i>	2
<i>Tristachya rehmannii</i>	3
<i>Urelytrum agropyroides</i>	3
<i>Urginea</i>	2
<i>Verbena officinalis</i>	2
Absolute similarity:	0000000
	0000000
	4211100
	9444175
Percentage present	0000000
	1100100
	6345542



First releve/community: 02 0001

Data set (code)	00000000 22211211
Veld type (code)	00000000 00000000 00000000 12323414
Maytenus heterophylla	4342312
Heteropogon contortus	22 24233
Cynodon dactylon	433223 3
Panicum maximum	43423 3
Sclerocarya birrea subsp. caffra	31233 3
Digitaria eriantha	3222 32
Dombeya rotundifolia	11223 3
Schkuhria pinnata	222232
Tagetes minuta	333233
Eragrostis superba	21 23 3
Alternanthera pungens	31222
Aristida canescens	31 22 2
Pappea capensis	21 23 2
Grewia flava	21222
Peltophorum africanum	21 42 2
Solanum panduriforme	22223
Schmidtia pappophoroides	21 23 2
Tribulus terrestris	22222
Sterculia rogersii	1 22 2
Grewia monticola	2 22 2
Combretum imberbe	3 22 2
Senna italica subsp. arachoides	21 22
Justicia flava	3222
Lantana rugosa	11 23
Lippia javanica	11 23
Berchemia zeyheri	21 22
Solanum incanum	21 22
Acacia nigrescens	31 2 4
Urochloa mosambicensis	4232
Acacia tortilis	222 2
Achyranthes aspera var. sicula	112 2
Chenopodium album	2 2 21
Rhus gueinzii	2 23 2
Conyza bonariensis	3 2 2 2
Gomphrena celosioides	22 31
Phragmites australis	444 2
Commelina erecta	333 1
Rhus pyroides var. pyroides	232 1
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	233 1
Hemarthria altissima	223 3
Persicaria lapathifolia	222 3
Verbena bonariensis	233 3
Gomphocarpus fruticosus	313 1
Achyranthes aspera var. aspera	332 1
Typha capensis	122 1
Conyza albida	222 2
Enneapogon cenchroides	32 2
Eragrostis rigidior	2 23
Acacia erubescens	1 2 2
Panicum deustum	22 2



<i>Pupalia lappacea</i> var. <i>lappacea</i>	31	2	
<i>Euphorbia ingens</i>	1	2	2
<i>Spirostachys africana</i>	31	3	
<i>Strychnos madagascariensis</i>	1	23	
<i>Bidens bipinnata</i>	2	2	2
<i>Setaria verticillata</i>	22	2	
<i>Waltheria indica</i>	3	2	2
<i>Lonchocarpus capassa</i>	3	3	2
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	31		2
<i>Melinis repens</i>	222		
<i>Aristida adscensionis</i>	12	2	
<i>Dichrostachys cinerea</i>	322		
<i>Combretum erythrophyllum</i>	232		
<i>Melia azedarach</i>	332		
<i>Bothriochloa insculpta</i>	3	22	
<i>Acacia ataxacantha</i>	323		
<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	332		
<i>Diospyros mespiliformis</i>	3	2	2
<i>Cenchrus ciliaris</i>	3	22	
<i>Eleusine coracana</i> subsp. <i>africana</i>	1	2	1
<i>Datura stramonium</i>	323		
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	322		
<i>Ficus ingens</i> var. <i>ingens</i>	112		
<i>Tragus berteronianus</i>	222		
<i>Leonotis nepetifolia</i>	222		
<i>Hibiscus calyphyllus</i>	332		
<i>Xanthium strumarium</i>	423		
<i>Nicotiana glauca</i>	413		
<i>Chenopodium olukondae</i>	322		
<i>Ficus capreifolia</i>	322		
<i>Tragia</i> sp.	122		
<i>Momordica cardiospermoides</i>	222		
<i>Croton megalobotrys</i>	323		
<i>Verbesina encelioides</i> var. <i>encelioides</i>	323		
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	212		
<i>Brachiaria deflexa</i>	322		
<i>Eragrostis pseudosclerantha</i>	322		
<i>Ricinus communis</i>	322		
<i>Acalypha indica</i>	212		
<i>Leucas sexdentata</i>	112		
<i>Plectroniella armata</i>	112		
<i>Paspalum distichum</i>	21		2
<i>Argemone mexicana</i>	322		
<i>Secamone</i> sp.	312		
<i>Flaveria bidentis</i>	412		
<i>Cyperus rotundus</i> subsp. <i>rotundus</i>	313		
<i>Phyla nodiflora</i> var. <i>nodiflora</i>	212		
<i>Senna occidentalis</i>	312		
<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>	312		
<i>Grewia hexamita</i>	312		
<i>Hypoestes forskaolii</i>	112		
<i>Xanthium spinosum</i>	112		
<i>Withania somnifera</i>	3		2
<i>Acacia nilotica</i> subsp. <i>kraussiana</i>	1	3	
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>africana</i>	1	2	
<i>Senna petersiana</i>	1	2	
<i>Dactyloctenium giganteum</i>	22		
<i>Euclea divinorum</i>	22		
<i>Hibiscus trionum</i>	1		1
<i>Capparis tomentosa</i>	2		2
<i>Paspalum urvillei</i>	2		1



<i>Solanum mauritianum</i>	21
<i>Hydrocotyle</i> sp.	22
<i>Sesbania</i> sp.	22
<i>Echinochloa colona</i>	31
<i>Digitaria velutina</i>	21
<i>Lantana camara</i>	22
<i>Combretum hereroense</i>	22
<i>Hippocratea longipetiolata</i>	3 2
<i>Citrullus lanatus</i>	11
<i>Melhania rehmannii</i>	3 2
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	11
<i>Ximenia americana</i> var. <i>microphylla</i>	2 2
<i>Ficus sycomorus</i>	4 2
<i>Grewia villosa</i> var. <i>villosa</i>	3 2
<i>Sorghum bicolor</i> subsp. <i>arundinaceum</i>	31
<i>Breonadia salicina</i>	3 2
<i>Trichilia emetica</i> susp. <i>emetica</i>	3 2
<i>Commicarpus plumbagineus</i> var. <i>plumbagineus</i>	3 2
<i>Pyrenacantha grandiflora</i>	2 2
<i>Pavetta catophylla</i>	2 2
<i>Euphorbia heterophylla</i>	21
<i>Acacia galpinii</i>	22
<i>Faidherbia albida</i>	22
<i>Sporobolus ioclados</i>	22
<i>Grewia bicolor</i> var. <i>bicolor</i>	3 2
<i>Combretum apiculatum</i> subsp. <i>apiculatum</i>	21
<i>Cyperus sexangularis</i>	22
<i>Chloris virgata</i>	11
<i>Solanum nigrum</i>	21
<i>Amaranthus viridus</i>	2 2
<i>Setaria sagittifolia</i>	2 2
<i>Terminalia pruniodes</i>	3 2
<i>Coccinia sessilifolia</i>	2 2
<i>Enteropogon macrostachyus</i>	1
<i>Acrachne racemosa</i>	1
<i>Berchemia discolor</i>	2
<i>Monechma debile</i>	1
<i>Carissa edulis</i>	1
<i>Cordia</i> cf. <i>ovalis</i>	3
<i>Phoenix reclinata</i>	2
<i>Leptocarydion vulpiastrum</i>	2
<i>Bridelia cathartica</i> subsp. <i>melanthesoides</i>	3
<i>Karomia speciosa</i> forma <i>speciosa</i>	1
<i>Abutilon ramosum</i>	3
<i>Schrebera alata</i>	2
<i>Cissus rotundifolia</i>	2
<i>Tetrapogon tenellus</i>	1
<i>Dalbergia armata</i>	1
<i>Mystroxydon aethiopicum</i> subsp. <i>schlechteri</i>	2
<i>Eriochloa meyeriana</i> subsp. <i>meyeriana</i>	3
<i>Combretum</i> cf. <i>mossambisense</i>	3
<i>Xanthocercis zambesiaca</i>	3
cf. <i>Cocculus</i>	2
<i>Philyrophyllum schinzii</i>	1
<i>Nuxia oppositifolia</i>	2
<i>Eragrostis aspera</i>	2
<i>Ficus abutilifolia</i>	2
<i>Lannea schweinfurthii</i> var. <i>stuhlmannii</i>	3
<i>Commiphora glandulosa</i>	1
<i>Gossypium herbaceum</i> subsp. <i>africanum</i>	1
<i>Abutilon angulatum</i> var. <i>angulatum</i>	2



<i>Sesbania bispinosa</i> var. <i>bispinosa</i>	2
<i>Melhania acuminata</i> var. <i>acuminata</i>	1
cf. <i>Manilkara mochisia</i>	2
<i>Chloris pycnothrix</i>	2
<i>Senna obtusifolia</i>	1
<i>Maclura africana</i>	2
<i>Plectranthus tetensis</i>	1
<i>Cassia abbreviata</i> subsp. <i>beareana</i>	2
<i>Cyperus articulatus</i>	1
<i>Grewia sulcata</i> var. <i>sulcata</i>	3
<i>Cyperus obtusiflorus</i> var. <i>obtusiflorus</i>	1
<i>Conyza canadensis</i>	1
<i>Aristida diffusa</i>	1
<i>Cleome maculata</i>	2
<i>Colophospermum mopane</i>	1

Absolute similarity:	0000000
	1000000
	0843220
	5748305

Percentage present	0000000
	3611120
	5182374

First releve/community: 02 0002

Data set (code)	00000000
	22221111

Veld type (code)	00000000
	00000000
	00000000
	21342314

<i>Maytenus heterophylla</i>	3441232
<i>Heteropogon contortus</i>	22 22433
<i>Themeda triandra</i>	2 332434
<i>Cynodon dactylon</i>	343322 3
<i>Panicum maximum</i>	344 233
<i>Sclerocarya birrea</i> subsp. <i>caffra</i>	132 333
<i>Digitaria eriantha</i>	23232 2
<i>Dombeya rotundifolia</i>	112 233
<i>Schkuhria pinnata</i>	222223
<i>Tagetes minuta</i>	333323
<i>Eragrostis superba</i>	12 233
<i>Acacia karroo</i>	3 2123
<i>Alternanthera pungens</i>	132 22
<i>Aristida canescens</i>	13 22 2
<i>Pappea capensis</i>	12 232
<i>Grewia flava</i>	122 22
<i>Peltophorum africanum</i>	12 422
<i>Solanum panduriforme</i>	222 23
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	12 232
<i>Tribulus terrestris</i>	222 22
<i>Cyperus marginatus</i>	2 32 3 2
<i>Eragrostis gummiflua</i>	1 22 2 2
<i>Hyparrhenia hirta</i>	1 23 2 2
<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>sphacelata</i>	1 23 2
<i>Brachiaria nigropedata</i>	1 222



<i>Acacia caffra</i>	1 2 23
<i>Chamaecrista mimosoides</i>	2 24 3
<i>Senna italica</i> subsp. <i>arachoides</i>	12 22
<i>Hyperthelia dissoluta</i>	2 232
<i>Justicia flava</i>	232 2
<i>Lantana rugosa</i>	11 23
<i>Lippia javanica</i>	11 23
<i>Berchemia zeyheri</i>	12 22
<i>Cymbopogon excavatus</i>	1 222
<i>Solanum incanum</i>	12 22
<i>Acacia nigrescens</i>	13 2 4
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	1 232
<i>Urochloa mosambicensis</i>	243 2
<i>Acacia tortilis</i>	222 2
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>sicula</i>	112 2
<i>Eragrostis plana</i>	1 3 2 3
<i>Gomphrena celosioides</i>	22 1 3
<i>Sida rhombifolia</i>	3 21 2
<i>Eragrostis curvula</i>	2 33 2
<i>Phragmites australis</i>	4442
<i>Commelina erecta</i>	3331
<i>Rhus pyroides</i> var. <i>pyroides</i>	3221
<i>Ziziphus mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	3231
<i>Hemarthria altissima</i>	2233
<i>Persicaria lappathifolia</i>	2223
<i>Verbena bonariensis</i>	3233
<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	1331
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>aspera</i>	3321
<i>Typha capensis</i>	2121
<i>Conyza albida</i>	2222
<i>Enneapogon cenchroides</i>	23 2
<i>Eragrostis nindensis</i>	1 23
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	2 22
<i>Maytenus tenuispina</i>	2 22
<i>Lanea discolor</i>	1 22
<i>Pterocarpus rotundifolius</i>	1 23
<i>Panicum deustum</i>	22 2
<i>Pupalia lappacea</i> var. <i>lappacea</i>	13 2
<i>Spirostachys africana</i>	13 3
<i>Terminalia sericea</i>	1 2 2
<i>Acacia burkei</i>	1 22
<i>Acacia erioloba</i>	2 12
<i>Setaria verticillata</i>	22 2
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	13 2
<i>Vernonia oligocephala</i>	1 1 2
<i>Melinis repens</i>	222
<i>Aristida adscensionis</i>	21 2
<i>Dichrostachys cinerea</i>	232
<i>Combretum erythrophyllum</i>	322
<i>Melia azedarach</i>	332
<i>Boscia albitrunca</i>	1 22
<i>Acacia ataxacantha</i>	233
<i>Flueggea virosa</i> subsp. <i>virosa</i>	332
<i>Ehretia rigida</i>	1 33
<i>Datura stramonium</i>	233
<i>Grewia flavescens</i> var. <i>flavescens</i>	232
<i>Ficus ingens</i> var. <i>ingens</i>	112
<i>Tragus berteronianus</i>	222
<i>Leonotis nepetifolia</i>	222
<i>Hibiscus calyphyllus</i>	332
<i>Xanthium strumarium</i>	243



<i>Elephantorrhiza burkei</i>	1	2	2
<i>Nicotiana glauca</i>	143		
<i>Chenopodium olukondae</i>	232		
<i>Ficus capreifolia</i>	232		
<i>Tragia</i> sp.	212		
<i>Momordica cardiospermoides</i>	222		
<i>Croton megalobotrys</i>	233		
<i>Verbesina encelioides</i> var. <i>encelioides</i>	233		
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	122		
<i>Brachiaria deflexa</i>	232		
<i>Eragrostis pseudosclerantha</i>	232		
<i>Ricinus communis</i>	232		
<i>Acalypha indica</i>	122		
<i>Leucas sexdentata</i>	112		
<i>Plectroniella armata</i>	112		
<i>Paspalum distichum</i>	12	2	
<i>Argemone mexicana</i>	232		
<i>Secamone</i> sp.	132		
<i>Flaveria bidentis</i>	142		
<i>Cyperus rotundus</i> subsp. <i>rotundus</i>	133		
<i>Phyla nodiflora</i> var. <i>nodiflora</i>	122		
<i>Senna occidentalis</i>	132		
<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>	132		
<i>Grewia hexamita</i>	132		
<i>Hypoestes forskoolii</i>	112		
<i>Xanthium spinosum</i>	112		
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	3	32	
<i>Acacia dealbata</i>	1	32	
<i>Celtis africana</i>	2	21	
<i>Miscanthus junceus</i>	2	23	
<i>Eragrostis planiculmis</i>	2	22	
<i>Rhus gerrardii</i>	2	33	
<i>Euclea crispa</i> subsp. <i>crispa</i>	2	21	
<i>Lepidium virginicum</i>	1	22	
<i>Gomphostigma virgatum</i>	1	22	
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	1	22	
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	1	21	
<i>Juncus effusus</i>	1	21	
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	2	22	
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	2	32	
<i>Bidens pilosa</i>	1	21	
<i>Cyperus latifolius</i>	1	22	
<i>Dicliptera clinopodia</i>	1	22	
<i>Sporobolus africanus</i>	2	22	
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	1	23	
<i>Scolopia zeyheri</i>	1		2
<i>Leucas capensis</i>	2		2
<i>Mimusops zeyheri</i>	2		2
<i>Dactyloctenium giganteum</i>	22		
<i>Euclea divinorum</i>	22		
<i>Solanum mauritianum</i>	12		
<i>Hydrocotyle</i> sp.	22		
<i>Sesbania</i> sp.	22		
<i>Echinochloa colona</i>	13		
<i>Sida cordifolia</i>	2		2
<i>Digitaria velutina</i>	12		
<i>Lantana camara</i>	22		
<i>Combretum hereroense</i>	22		
<i>Citrullus lanatus</i>	11		
<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	11		
<i>Sorghum bicolor</i> subsp. <i>arundinaceum</i>	13		



<i>Euphorbia heterophylla</i>	12	
<i>Acacia galpinii</i>	22	
<i>Faidherbia albida</i>	22	
<i>Sporobolus ioclados</i>	22	
<i>Combretum apiculatum</i> subsp. <i>apiculatum</i>	12	
<i>Cyperus sexangularis</i>	22	
<i>Chloris virgata</i>	11	
<i>Alternanthera sessilis</i>	1	2
<i>Solanum nigrum</i>	12	
<i>Berkheya radula</i>	1	3
<i>Englerophytum magalismontanum</i>	1	2
<i>Sesbania punicea</i>	2	2
<i>Andropogon appendiculatus</i>	1	3
<i>Scirpus burkei</i>	1	2
<i>Cirsium vulgare</i>	1	2
<i>Imperata cylindrica</i>	1	1
<i>Urochloa panicoides</i>	3	2
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	2	1
<i>Cyperus fastigiatus</i>	2	2
<i>Cleome monophylla</i>	1	2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	2
<i>Galium capense</i> subsp. <i>garipense</i>	2	2
<i>Populus canescens</i>	1	1
<i>Centella</i> sp.	2	1
<i>Bauhinia galpinii</i>	1	2
<i>Morus alba</i>	2	1
<i>Cucumis zeyheri</i>	1	1
<i>Ranunculus multifidus</i>	1	1
<i>Agrostis lachnantha</i> var. <i>lachnantha</i>	1	2
<i>Mikania capensis</i>	2	2
<i>Rhoicissus tridentata</i> subsp. <i>cuneifolia</i>	1	2
<i>Canthium gilfillanii</i>	1	2
<i>Diospyros whyteana</i>	1	2
<i>Aristida transvaalensis</i>	1	2
<i>Leersia hexandra</i>	1	1
<i>Heteropyxis natalensis</i>	1	2
<i>Conyza scabrida</i>	3	2
<i>Setaria pallide-fusca</i>	1	2
<i>Brachiaria brizantha</i>	1	3
<i>Mariscus congestus</i>	1	2
<i>Echinochloa jubata</i>	1	1
<i>Maytenus undata</i>	1	2
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	1	1
<i>Limeum fenestratum</i> var. <i>fenestratum</i>	1	2
<i>Crinum bulbispermum</i>	2	1
<i>Chaetachme aristata</i>	1	2
<i>Zinnia peruviana</i>	2	
<i>Cussonia paniculata</i>	1	
<i>Eragrostis inamoena</i>	2	
<i>Carissa bispinosa</i> subsp. <i>zambesiensis</i>	2	
<i>Tephrosia polystachya</i>	1	
<i>Cleome hirta</i>	1	
<i>Rivina humilis</i>	2	
<i>Sium repandum</i>	1	
<i>Croton gratissimus</i> var. <i>gratissimus</i>	1	
<i>Secamone filiformis</i>	1	
<i>Vepris undulata</i>	1	
<i>Barleria obtusa</i>	1	
<i>Osyris lanceolata</i>	1	
<i>Diospyros</i> sp.	1	
<i>Brachylaena rotundata</i>	1	



<i>Clerodendrum glabrum</i> var. <i>glabrum</i>	1
<i>Ceratotheca triloba</i>	2
<i>Zanthoxylum capense</i>	1
<i>Opuntia</i> sp.	1
<i>Flacourtia indica</i>	1
<i>Ochna</i> sp.	1
<i>Bridelia mollis</i>	1
<i>Protasparagus cooperi</i>	3
<i>Ethulia conyzoides</i> subsp. <i>conyzoides</i>	1
<i>Digitaria debilis</i>	1
<i>Diandrochloa namaquensis</i>	1
<i>Kyllinga melanosperma</i>	1
<i>Panicum subalbidum</i>	1
<i>Polygonum meisnerianum</i>	2
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	1
<i>Equisetum ramosissimum</i>	2
<i>Eriosema psoraleoides</i>	2
<i>Panicum repens</i>	1
<i>Helichrysum athrxiifolium</i>	1
<i>Jasminum</i> sp.	1
<i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii</i>	2
<i>Aristida junciformis</i>	1
<i>Thelypteris confluens</i>	1
<i>Cyperus distans</i>	1
<i>Helinus integrifolius</i>	1
<i>Riocreuxia</i> sp.	2
<i>Rhynchosia caribaea</i>	2
<i>Priva meyeri</i> var. <i>meyeri</i>	1
<i>Combretum</i> sp.	1
<i>Rubus</i> sp.	1
<i>Bothriochloa bladhii</i>	2
<i>Viscum</i> sp.	2
<i>Ludwigia octovalvis</i> subsp. <i>octovalvis</i>	1
<i>Ipomoea arachnosperma</i>	2
<i>Tephrosia purpurea</i> subsp. <i>leptostachya</i>	1
<i>Pennisetum macrourum</i>	1
<i>Andropogon eucomus</i>	1
<i>Teramnus labialis</i> subsp. <i>labialis</i>	1
<i>Solanum seaforthianum</i>	2
<i>Neonotonia wightii</i>	1
<i>Riocreuxia torulosa</i>	2
<i>Cyphostemma</i> sp2	1
<i>Rhus leptodictya</i>	1
<i>Clerodendrum</i> sp.	1
<i>Crotalaria damarensis</i>	1
<i>Pergularia daemia</i> var. <i>daemia</i>	2
<i>Acanthosicyos naudinianus</i>	1
<i>Maerua angolensis</i>	1
<i>Richardia brasiliensis</i>	1
<i>Schistostephium heptalobum</i>	2
<i>Coccinia rehmannii</i>	1
<i>Maerua juncea</i> subsp. <i>crustata</i>	1
<i>Eragrostis heteromera</i>	1
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	1
<i>Gleditsia triacanthos</i>	1
<i>Tamarix chinensis</i>	1
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1
<i>Nicotiana</i> sp.	1
<i>Vigna unguiculata</i> subsp. <i>dekindtiana</i>	2
<i>Ehretia amoena</i>	2
<i>Ocimum americanum</i> var. <i>americanum</i>	1



Persicaria serrulata	1
Abutilon rehmannii	1
Prosopis velutina	1
Jatropha gossypifolia	1
Heliotropium lineare	1
Cleome angustifolia subsp. petersiana	1
Tragia rupestris	1
Lycium cinereum	1
Gisekia pharnacioides var. pharnacioides	1
Sesamum sp.	1
Indigofera circinnata	1
Cleome rubella	1
Acacia mellifera	2
Pavonia senegalensis	1
Eragrostis biflora	1
Euphorbia sp.	1
Rubus cuneifolius	1
Cardiospermum grandiflorum	1
Clematis oweniae	1
Portulaca quadrifida	1
Tragus racemosus	1
Limeum viscosum	1
Cissampelos mucronata	3
Pycneus polystachyos var. polystachyos	2
Pavetta lanceolata	3
Sorghum versicolor	1

Absolute similarity:	0000000
	1100000
	0075521
	5241004
Percentage present	0000000
	5742121
	6221671

First releve/community: 02 0003

Data set (code)	00000000
	22221111
Veld type (code)	00000000
	00000000
	00000000
	32143214
Maytenus heterophylla	4341322
Themeda triandra	32 34234
Cynodon dactylon	334322 3
Panicum maximum	434 323
Sclerocarya birrea subsp. caffra	213 333
Digitaria eriantha	2233 22
Dombeya rotundifolia	211 323
Schkuhria pinnata	222232
Tagetes minuta	333332
Acacia karroo	23 132
Alternanthera pungens	213 22
Grewia flava	212 22
Solanum panduriforme	222 32
Tribulus terrestris	222 22



Cyperus marginatus	32	23	2
Eragrostis gummiflua	21	22	2
Hyparrhenia hirta	21	32	2
Setaria sphacelata var. sphacelata	21	3	2
Acacia caffra	21	32	
Combretum imberbe	2	3	22
Mundulea sericea	2	222	
Justicia flava	223	2	
Urochloa mosambicensis	324	2	
Acacia tortilis	222	2	
Achyranthes aspera var. sicula	211	2	
Chenopodium album	2	212	
Conyza bonariensis	2	3	2 2
Sida rhombifolia	23	12	
Eragrostis curvula	32	3	2
Phragmites australis	4442		
Commelina erecta	3331		
Rhus pyroides var. pyroides	2321		
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	3321		
Hemarthria altissima	3223		
Persicaria lapathifolia	2223		
Verbena bonariensis	3323		
Gomphocarpus fruticosus	3131		
Achyranthes aspera var. aspera	2331		
Typha capensis	2211		
Conyza albida	2222		
Schotia brachypetala	2	23	
Balanites maughamii	2	23	
Bidens bipinnata	2	2	2
Waltheria indica	2	3	2
Lonchocarpus capassa	3	3	2
Melinis repens	222		
Dichrostachys cinerea	223		
Combretum erythrophyllum	232		
Melia azedarach	233		
Acacia ataxacantha	323		
Flueggea virosa subsp. virosa	233		
Diospyros mespiliformis	2	3	2
Cenchrus ciliaris	2	3	2
Combretum molle	2	22	
Eleusine coracana subsp. africana	2	11	
Datura stramonium	323		
Grewia flavescens var. flavescens	223		
Ficus ingens var. ingens	211		
Tragus berteronianus	222		
Leonotis nepetifolia	222		
Hibiscus calyphyllus	233		
Xanthium strumarium	324		
Elephantorrhiza burkei	21	2	
Nicotiana glauca	314		
Chenopodium olukondae	223		
Ficus capreifolia	223		
Tragia sp.	221		
Momordica cardiospermoides	222		
Croton megalobotrys	323		
Verbesina encelioides var. encelioides	323		
Malvastrum coromandelianum	212		
Brachiaria deflexa	223		
Eragrostis pseudosclerantha	223		
Ricinus communis	223		
Acalypha indica	212		



<i>Leucas sexdentata</i>	211
<i>Plectroniella armata</i>	211
<i>Argemone mexicana</i>	223
<i>Secamone</i> sp.	213
<i>Flaveria bidentis</i>	214
<i>Cyperus rotundus</i> subsp. <i>rotundus</i>	313
<i>Phyla nodiflora</i> var. <i>nodiflora</i>	212
<i>Senna occidentalis</i>	213
<i>Acacia robusta</i> subsp. <i>clavigera</i>	213
<i>Grewia hexamita</i>	213
<i>Hypoestes forskalii</i>	211
<i>Xanthium spinosum</i>	211
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	33 2
<i>Acacia dealbata</i>	31 2
<i>Celtis africana</i>	22 1
<i>Miscanthus junceus</i>	22 3
<i>Eragrostis planiculmis</i>	22 2
<i>Rhus gerrardii</i>	32 3
<i>Euclea crispa</i> subsp. <i>crispa</i>	22 1
<i>Lepidium virginicum</i>	21 2
<i>Gomphostigma virgatum</i>	21 2
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	21 2
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	21 1
<i>Juncus effusus</i>	21 1
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	22 2
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	32 2
<i>Bidens pilosa</i>	21 1
<i>Cyperus latifolius</i>	21 2
<i>Dicliptera clinopodia</i>	21 2
<i>Sporobolus africanus</i>	22 2
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	21 3
<i>Hippocratea longipetiolata</i>	2 3
<i>Melhania rehmannii</i>	2 3
<i>Ximenia americana</i> var. <i>microphylla</i>	2 2
<i>Ficus sycomorus</i>	2 4
<i>Grewia villosa</i> var. <i>villosa</i>	2 3
<i>Breonadia salicina</i>	2 3
<i>Trichilia emetica</i> susp. <i>emetica</i>	2 3
<i>Commicarpus plumbagineus</i> var. <i>plumbagineus</i>	2 3
<i>Pyrenacantha grandiflora</i>	2 2
<i>Pavetta catophylla</i>	2 2
<i>Grewia bicolor</i> var. <i>bicolor</i>	2 3
<i>Amaranthus viridus</i>	2 2
<i>Setaria sagittifolia</i>	2 2
<i>Terminalia pruniodes</i>	2 3
<i>Englerophytum magalismsontanum</i>	21
<i>Mikania capensis</i>	22
<i>Rhoicissus tridentata</i> subsp. <i>cuneifolia</i>	21
<i>Canthium gilfillanii</i>	21
<i>Diospyros whyteana</i>	21
<i>Heteropyxis natalensis</i>	21
<i>Conyza scabrida</i>	23
<i>Limeum fenestratum</i> var. <i>fenestratum</i>	21
<i>Chaetachme aristata</i>	21
<i>Paspalum dilatatum</i>	2 2
<i>Hyparrhenia tamba</i>	2 2
<i>Rumex crispus</i>	2 2
<i>Rhus lancea</i>	2 1
<i>Protasparagus virgatus</i>	3 1
<i>Rumex sagittatus</i>	2
<i>Kiggelaria africana</i>	2



Kedrostis foetidissima	2
Cyperus albostriatus	2
Riocreuxia burchellii	2
Rhamnus prinoides	2
Dombeya autumnalis	2

Absolute similarity:	0000000
	1000000
	0852210
	2706437

Percentage present	0000000
	3420110
	4688085

First releve/community: 02 0004

Data set (code)	00000000
	22211211

Veld type (code)	00000000
	00000000
	00000000
	42334121

Maytenus heterophylla	1343	422
Heteropogon contortus	22	43223
Themeda triandra	32344	23
Cynodon dactylon	3332342	
Digitaria eriantha	322	322
Schkuhria pinnata	2223	22
Tagetes minuta	3333	32
Elionurus muticus	2	33 22
Acacia karroo	1323	2
Cyperus marginatus	22332	
Eragrostis gummiflua	21222	
Hyparrhenia hirta	31222	
Setaria sphacelata var. sphacelata	312	2
Brachiaria serrata	1	44 2
Microchloa caffra	1	33 2
Cymbopogon plurinodis	2	3 23
Chenopodium album	1	22 2
Diheteropogon amplexans	1	33 2
Eragrostis plana	31	23
Gomphrena celosioides	12	3 2
Sida rhombifolia	1322	
Eragrostis curvula	323	2
Phragmites australis	244	4
Commelina erecta	133	3
Rhus pyroides var. pyroides	132	2
Ziziphus mucronata subsp. mucronata	133	2
Hemarthria altissima	323	2
Persicaria lapathifolia	322	2
Verbena bonariensis	333	2
Gomphocarpus fruticosus	113	3
Achyranthes aspera var. aspera	132	3
Typha capensis	122	1
Conyza albida	222	2
Kyllinga alba	1	2 2
Setaria incrassata	2	2 2



<i>Eragrostis racemosa</i>	1	34
<i>Acacia erioloba</i>	12	2
<i>Ipomoea crassipes</i>	1	32
<i>Vernonia oligocephala</i>	11	2
<i>Eleusine coracana</i> subsp. <i>africana</i>	1	2 1
<i>Paspalum distichum</i>	21	2
<i>Diospyros lycioides</i> subsp. <i>sericea</i>	233	
<i>Acacia dealbata</i>	213	
<i>Celtis africana</i>	122	
<i>Miscanthus junceus</i>	322	
<i>Eragrostis planiculmis</i>	222	
<i>Rhus gerrardii</i>	323	
<i>Euclea crispa</i> subsp. <i>crispa</i>	122	
<i>Lepidium virginicum</i>	212	
<i>Gomphostigma virgatum</i>	212	
<i>Commelina africana</i> var. <i>lancispatha</i>	212	
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	112	
<i>Juncus effusus</i>	112	
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	222	
<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i>	223	
<i>Bidens pilosa</i>	112	
<i>Cyperus latifolius</i>	212	
<i>Dicliptera clinopodia</i>	212	
<i>Sporobolus africanus</i>	222	
<i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i>	312	
<i>Ipomoea bathycolpos</i>	1	2
<i>Polygala hottentotta</i>	2	2
<i>Scabiosa columbaria</i>	1	2
<i>Tephrosia capensis</i>	1	2
<i>Alloteropsis semialata</i>	1	2
<i>Eragrostis capensis</i>	2	2
<i>Harpochloa falx</i>	3	3
<i>Helichrysum rugulosum</i>	2	2
<i>Hypoxis rigidula</i>	1	3
<i>Setaria nigrirostris</i>	2	2
<i>Tristachya leucothrix</i>	1	3
<i>Walafrida densiflora</i>	1	2
<i>Ziziphus zeyheriana</i>	1	2
<i>Lippia rehmannii</i>	1	2
<i>Panicum coloratum</i>	2	2
<i>Hibiscus trionum</i>	1	1
<i>Paspalum urvillei</i>	1	2
<i>Vangueria cyanescens</i>	1	2
<i>Berkheya radula</i>	31	
<i>Sesbania punicea</i>	22	
<i>Andropogon appendiculatus</i>	31	
<i>Scirpus burkei</i>	21	
<i>Cirsium vulgare</i>	21	
<i>Imperata cylindrica</i>	11	
<i>Urochloa panicoides</i>	23	
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>barbicollis</i>	12	
<i>Cyperus fastigiatus</i>	22	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	21	
<i>Galium capense</i> subsp. <i>garipense</i>	22	
<i>Populus canescens</i>	11	
<i>Centella</i> sp.	12	
<i>Morus alba</i>	12	
<i>Cucumis zeyheri</i>	11	
<i>Ranunculus multifidus</i>	11	
<i>Agrostis lachnantha</i> var. <i>lachnantha</i>	21	
<i>Aristida transvaalensis</i>	21	



<i>Leersia hexandra</i>	11
<i>Setaria pallide-fusca</i>	21
<i>Brachiaria brizantha</i>	31
<i>Mariscus congestus</i>	21
<i>Echinochloa jubata</i>	11
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	11
<i>Crinum bulbispermum</i>	12
<i>Paspalum dilatatum</i>	2 2
<i>Hyparrhenia tamba</i>	2 2
<i>Rumex crispus</i>	2 2
<i>Rhus lancea</i>	1 2
<i>Protasparagus virgatus</i>	1 3
<i>Aristida congesta</i> subsp. <i>congesta</i>	1
<i>Berkheya pinnatifida</i>	3
<i>Chamaecrista comosa</i>	2
<i>Commelina africana</i> var. <i>krebsiana</i>	2
<i>Conyza podocephala</i>	3
<i>Crabbea acaulis</i>	1
<i>Helichrysum nudifolium</i>	1
<i>Hermannia depressa</i>	1
<i>Hermannia transvaalensis</i>	1
<i>Monopsis decipiens</i>	2
<i>Helictotrichon turgidulum</i>	2
<i>Clutia natalensis</i>	3
<i>Panicum dregeanum</i>	1
<i>Cyperus esculentus</i>	1
<i>Euphorbia striata</i>	2
<i>Oxalis obliquifolia</i>	2
<i>Fingerhuthia sesleriiformis</i>	2
<i>Aristida bipartita</i>	1
<i>Brachiaria eruciformis</i>	2
<i>Haplocarpha scaposa</i>	2
<i>Helichrysum pilosellum</i>	1
<i>Falkia oblonga</i>	1
<i>Jamesbrittenia montana</i>	1
<i>Hemizygia</i> sp.	2
<i>Tephrosia longipes</i>	1
<i>Anthospermum pumilum</i> subsp. <i>rigidum</i>	1
<i>Ledebouria</i> sp	1
<i>Gomhocarpus physocarpus</i>	2
<i>Bidens formosa</i>	2
<i>Acalypha caperonioides</i>	1
<i>Artemisia afra</i>	1
<i>Oenothera erythrosepala</i>	1
<i>Crabbea hirsuta</i>	1
<i>Hibiscus microcarpus</i>	1
<i>Salix babylonica</i>	1
<i>Bromus catharticus</i>	2
<i>Trichoneura grandiglumis</i>	1
<i>Pycneus macranthus</i>	1
<i>Juncus lomatoophyllus</i>	1
<i>Stachys hyssopoides</i>	1
<i>Convolvulus sagittatus</i>	2
<i>Oenothera rosea</i>	2
<i>Helichrysum mundtii</i>	1
<i>Argyrolobium tuberosum</i>	2
<i>Vigna vexillata</i> var. <i>angustifolia</i>	1
<i>Indigofera frondosa</i>	1
<i>Lessertia stricta</i>	1
<i>Monsonia angustifolia</i>	2
<i>Wahlenbergia undulata</i>	1



Agrimonia bracteata	1
Aster squamatus	1
Pteridium aquilinum	1
Eriosema salignum	1
Aristida sp.	1
Mentha longifolia subsp. polyadena	2
Cineraria lyrata	1
Eragrostis lappula	1
Rubus fruticosus	1
Geigeria burkei	1
Persicaria attenuata subsp. africana	1
Cotula anthemoides	1
Cynoglossum lanceolatum	1
Plantago virginica	1
Deverra sp.	1
Physalis angulata	1
Absolute similarity:	0000000
	0000000
	7522211
	4074360
Percentage present	0000000
	2301101
	5599263

Affinity matrix with absolute similarity (co-occurrences) above and proportion of co-occurrences for releve/community as a percentage below

	010001	010002	010003	010004	020001	020002	020003	020004	Totals
01 0001	0	45	40	11	20	20	13	10	2%
01 0001	0%	19%	13%	9%	10%	6%	9%	5%	8%
01 0002	45	0	109	14	44	51	24	16	4%
01 0002	62%	0%	36%	11%	23%	17%	17%	9%	21%
01 0003	40	109	0	49	38	50	26	27	4%
01 0003	55%	46%	0%	40%	20%	16%	18%	15%	26%
01 0004	11	14	49	0	5	14	7	24	1%
01 0004	15%	5%	16%	0%	2%	4%	4%	13%	7%
02 0001	20	44	38	5	0	105	87	23	4%
02 0001	27%	18%	12%	4%	0%	35%	61%	13%	21%
02 0002	20	51	50	14	105	0	102	74	5%
02 0002	27%	21%	16%	11%	56%	0%	72%	42%	30%
02 0003	13	24	26	7	87	102	0	50	4%
02 0003	18%	10%	8%	5%	46%	34%	0%	28%	18%
02 0004	10	16	27	24	23	74	50	0	3%
02 0004	13%	6%	9%	19%	12%	25%	35%	0%	14%
Totals	2%	4%	4%	1%	4%	5%	4%	3%	
Totals	27%	15%	13%	12%	21%	17%	27%	15%	