

# VOLUME 1

# DIE EKOLOGIE EN PLANTEGROEIBESTUUR VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM

deur

Willem Johannes Myburgh

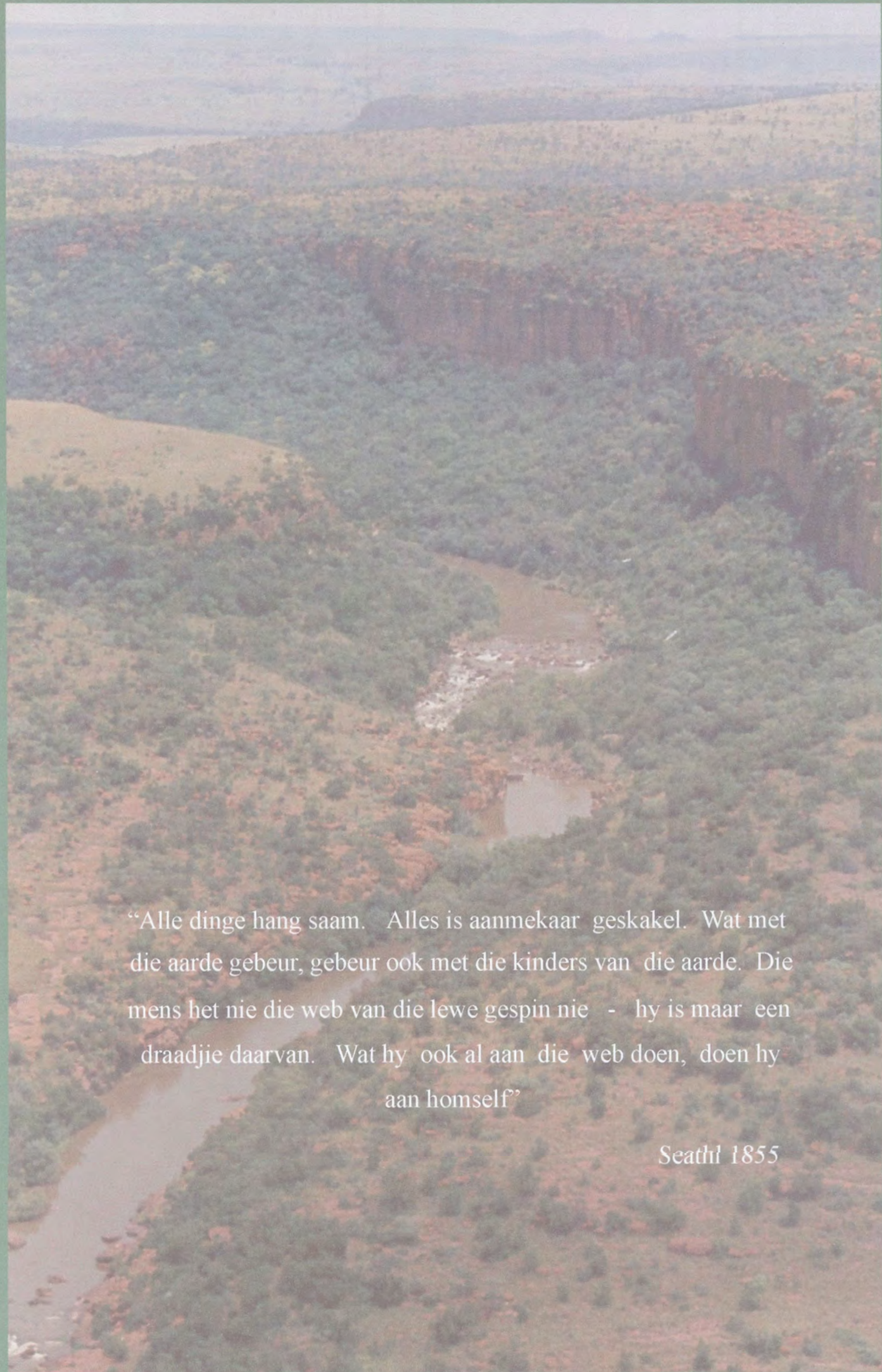
Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die  
vereistes vir die graad

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

Opedra aan my seun

# INHOUDSOPGAWE

## Volume 1

### ABSTRACT

### UITTREKSEL

	bladsy
<b>1. Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Agtergrond	1
1.2 Filosofiese konsepte	6
<b>2. Studiegebied</b>	<b>12</b>
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
<b>3. Metodes</b>	<b>57</b>
3.1 Fitososiologiese klassifikasie	57

3.1.1	Analitiese fase	59
3.1.2	Sintetiese fase	75
<b>4.</b>	<b>Plantegroei : Grasveldbioom-gedeelte</b>	<b>81</b>
4.1	Inleiding	81
4.2	Plantgemeenskappe en variante	84
4.2.1	<i>Eragrostis plana</i> - <i>Monopsis decipiens</i> -grasveld	85
4.2.2	<i>Themeda triandra</i> - <i>Fingerhuthia sesleriiformis</i> -grasveld	88
4.2.3	<i>Clutia natalensis</i> - <i>Panicum dregeanum</i> -grasveld	92
4.2.4	<i>Heteropogon contortus</i> - <i>Cyperus longus</i> var. <i>tenuiflorus</i> -grasveld	95
4.2.5	<i>Eragrostis plana</i> - <i>Cyperus fastigiatus</i> -grasveld	99
4.2.6	<i>Rhus gerrardii</i> - <i>Hemarthria altissima</i> -grasveld	103
4.2.7	<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> - <i>Eragrostis curvula</i> -grasveld	107
4.2.7a	<i>Paspalum scrobiculatum</i> - <i>Miscanthus junceus</i> -variant	107
4.2.7b	<i>Acacia dealbata</i> - <i>Eragrostis curvula</i> -variant	111
4.2.8	<i>Echinochloa crus-gallii</i> - <i>Paspalum distichum</i> -grasveld	116
<b>5.</b>	<b>Plantegroei : Savannebioom-gedeelte</b>	<b>120</b>
5.1	Inleiding	120
5.2	Plantgemeenskappe en variante	121
5.2.1	<i>Salix mucronata</i> subsp. <i>wilmsii</i> - <i>Hyparrhenia hirta</i> -struikveld	132
5.2.2	<i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Bothriochloa bladhii</i> -struikveld	137
5.2.2a	<i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Eragrostis gummiflua</i> -variant	142
5.2.2b	<i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Chaetachme aristata</i> -variant	143
5.2.2c	<i>Heteropyxis natalensis</i> - <i>Bauhinia galpinii</i> -variant	144
5.2.3	<i>Acacia sieberiana</i> var. <i>woodii</i> - <i>Ischaemum fasciculatum</i> -boomveld	147
5.2.4	<i>Combretum erythrophyllum</i> - <i>Cynodon dactylon</i> -boomveld	152
5.2.4a	<i>Combretum erythrophyllum</i> - <i>Rubus</i> sp.-variant	159
5.2.4b	<i>Combretum erythrophyllum</i> - <i>Teramnus labialis</i> subsp. <i>labialis</i> -variant	160
5.2.4c	<i>Combretum erythrophyllum</i> - <i>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
<b>6. Plantgemeenskappe, veldtipes en biome – floristiese verwantskappe en afleidings</b>	<b>206</b>
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

<b>7. Verspreiding van uitheemse plantspesies, verklaarde onkruidspesies en verklaarde indringerplantspesies in die Olifantsriviersisteem</b>	<b>230</b>
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
<b>8. Vloede en die impak op die oewerplantegroei van die Olifantsrivier-sisteem</b>	<b>253</b>
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



<b>9. Riviergebruikers en die potensiële impak op die oewerplantegroei en die Olifantsriviersisteem in geheel</b>	<b>300</b>
9.1 Inleiding	300
9.2 Potensiële impak van die onderskeie sektore op die Olifantsriviersisteem	301
9.2.1 Potensiële 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 Potensiële impak van die mynbou- en industriële sektor op die Olifantsriviersisteem	315
9.3 Ander impakte	316
<b>10. Omgewingswetgewing en die implikasies</b>	<b>321</b>
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 Mineralewet, 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, regeeringsbeleid en die Olifantsriviersisteem	340
<b>11. Bestuur van die oewerplantegroei van die Olifantsrivier</b>	<b>347</b>
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
<b>12. Bestuursriglyne en aanbevelings</b>	<b>368</b>
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
<b>13. Algemene bespreking en gevolgtrekkings</b>	<b>383</b>

<b>OPSOMMING</b>	<b>392</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>395</b>
<b>BEDANKINGS</b>	<b>398</b>
<b>CURRICULUM VITAE</b>	<b>400</b>
<b>LITERATUURVERWYSINGS</b>	<b>401</b>

## Volume 2

<b>Bylae 1</b> : LYS VAN PLANTSPESIES AANGETEKEN IN BEIDE DIE GRASVELD- EN SAVANNEBIOOM-GEDEELTES VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM	419
<b>Bylae 2a</b> : GEMEENSKAPSAMESTELLINGS-ANALISE GEBASEER OP DIE GROEIVORMS VAN DIE PLANTTAKSONS IN DIE ONDERSKEIE PLANTGEMEENSKAPPE MET DIE GRASVELDBIOOM-GEDEELTE VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM GEASSOSIEER	436
<b>Bylae 2b</b> : GEMEENSKAPSAMESTELLINGS-ANALISE GEBASEER OP DIE GROEIVORMS VAN DIE PLANTTAKSONS IN DIE ONDERSKEIE PLANTGEMEENSKAPPE MET DIE SAVANNEBIOOM-GEDEELTE VAN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM GEASSOSIEER	460
<b>Bylae 3</b> : KOÖRDINATE VAN DIE ONDERSKEIE LOKALITEITE WAARBY FLORISTIESE- EN HABITATSDATA INGEWIN IS	555
<b>Bylae 4</b> : HABITAT- EN OMGEWINGSDATA VAN DIE ONDERSKEIE RELEVêS GEMONSTER IN DIE OLIFANTSRIVIERSISTEEM	558
<b>Bylae 5a</b> : OPSOMMENDE LYS VAN TABELLE	562
<b>Bylae 5b</b> : OPSOMMENDE LYS VAN FIGURE	569
<b>Bylae 6</b> : 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 Olifants-riviersisteem
2. Tabel 5.1 : Plantsosiologiese tabel van die Savannebloom-gedeelte van die Olifants-riviersisteem
3. Tabel 6.1 : Sinoptiese tabel van die oewerplantgemeenskappe van die Olifants-riviersisteem

## 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 lyste 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.