

1993012915-01

Plantsosiologie van die Bloemfontein-Wes-Distrik

Deur

Pieter Willem Malan

Verhandeling voorgelê om te voldoen aan die vereistes vir die
graad

MAGISTER SCIENTIAE

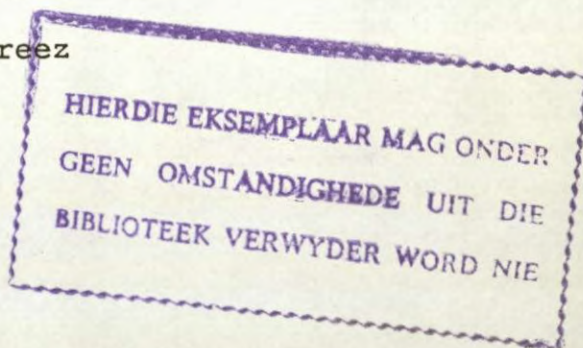
in die Fakulteit Natuurwetenskappe (Departement Plantkunde- en
Genetika) aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Studieleier: Prof. H.J.T. Venter

Medestudieleier: Dr. P.J. du Preez

Bloemfontein

November 1992



UOVS - SASOL-BIBLIOTEEK



19930129150122000019

Opgedra aan my ouers

UNIVERSITEIT VAN SIE
DE WYDERS
30 AUG 1983
UNIVERSITEIT VAN SIE

Universiteit van die
Oranje-Vrystaat
BLOEMFONTEIN
30 AUG 1993
UOVS SASOL BIBLIOTEEK

T 581.5247096854 MAL

Inhoudsopgawe

Hoofstuk 1 Inleiding.....	1
Hoofstuk 2 Omgewingsfaktore wat die plantegroei beïnvloed.....	4
2.1 Fisiografie.....	4
2.1.1 Geologie.....	4
2.1.2 Geomorfologie en topografie.....	8
2.1.3 Grond en die eienskappe van grond.....	11
Die Ae-landtipe.....	13
Die Ca-landtipe.....	14
Die Db-landtipe.....	15
Die Dc-landtipe.....	16
Die Ea-landtipe.....	17
Die Fb-landtipe.....	17
2.2 Erosie.....	18
2.3 Die klimaat van Bloemfontein.....	21
2.3.1 Reënval.....	23
2.3.2 Temperatuur.....	24
2.3.3 Humiditeit.....	28
2.3.4 Wind.....	29
2.3.5 Sonskyn en bewolktheid.....	32
2.3.6 Straling.....	35
2.3.7 Verdamping.....	37
2.3.8 Klimaatdiagram.....	39
2.3.9 Mikroklimaat.....	40
2.4 Vuur.....	44
2.5 Biotiese faktore.....	48
2.5.1 Die mens.....	48

2.5.2 Diere.....	50
2.5.2.1 Wild.....	50
2.5.2.2 Voëls.....	56
2.5.3 Plante.....	59
2.5.3.1 Uitheemse plante en onkruide.....	59
2.5.3.2 Parasitiese plante.....	64
2.5.3.3 Rankplante.....	65

Hoofstuk 3 Tegniek vir die beskrywing en klassifikasie van die plantegroei.....67

3.1 Analitiese fase.....	68
3.1.1 Terrein verkenning.....	68
3.1.2 Seleksie van monsterpersele.....	68
3.1.2.1 Subjektiewe seleksie van monsterpersele.....	68
3.1.2.2 Homogeniteit.....	69
3.1.3 Die aantal, grootte en vorm van monsterpersele.....	69
3.1.3.1 Die aantal en vorm van monsterpersele.....	69
3.1.3.2 Perseelgrootte en -vorm.....	71
3.1.4 Opname in elke monsterperseel en verwerking van data.....	74
3.1.4.1 Floristiese inligting.....	74
3.1.4.2 Bedekking en veelheid.....	74
3.1.4.3 Kenmerke van die habitat.....	76
3.1.4.3 (1) Fisiografiese posisie.....	76
3.1.4.3 (2) Aspek.....	77
3.1.4.3 (3) Aantal spesies/relevé.....	78
3.1.4.3 (4) Ander waarnemings.....	78
3.2 Sintetiese fase.....	78

Hoofstuk 4 Historiese oorsig en die plantegroei van Bloemfonteinomgewing.....80

4.1 Geskiedkundige agtergrond.....	80
------------------------------------	----

4.2 Plantegroei.....	81
----------------------	----

Hoofstuk 5 Beskrywing van die plantegroei van die studiearea

5.1 Klassifikasie en bespreking van die plantegroei van die Ae-landtipe.....87

1. <i>Aristida congesta</i> - <i>Rhus ciliata</i> -hoofgemeenskap.....	91
--	----

1.1 <i>Buddleja saligna</i> - <i>Rhus ciliata</i> -gemeenskap.....	91
--	----

1.1.1 <i>Rhus burchellii</i> - <i>Solanum coccineum</i> -subgemeenskap.....	93
---	----

1.1.1.1 <i>Olea europaea</i> subsp. <i>africana</i> - <i>Maytenus polyacantha</i> -variant.....	95
---	----

1.1.1.2 <i>Diospyros lycioides</i> - <i>Triraphis andropogonoides</i> -variant.....	95
---	----

1.1.1.3 <i>Felicia filifolia</i> - <i>Rhus erosa</i> -subgemeenskap.....	96
--	----

1.1.2 <i>Euclea crispa</i> - <i>Opuntia ficus-indica</i> -subgemeenskap....	99
---	----

1.2 <i>Pentzia incana</i> - <i>Chrysocoma ciliata</i> -gemeenskap.....	99
--	----

2. <i>Lactuca dregeana</i> - <i>Tagetes minuta</i> -hoofgemeenskap.....	101
---	-----

2.1 <i>Nidorella resedifolia</i> - <i>Hertia pallens</i> -gemeenskap.....	101
---	-----

2.1.1 <i>Pseudognaphalium undulatum</i> - <i>Rumex lanceolatus</i> -subgemeenskap.....	104
--	-----

2.1.2 <i>Salsola kali</i> - <i>Berkheya pinnatifida</i> -subgemeenskap....	105
--	-----

2.2 <i>Phragmites australis</i> - <i>Cirsium vulgare</i> -gemeenskap.....	106
---	-----

5.2 Die klassifikasie en bespreking van die plantgemeenskappe van die Ca-landtipe.....108

1. Die <i>Buddleja saligna</i> - <i>Olea europaea</i> subsp. <i>africana</i> -hoofgemeenskap.....	112
---	-----

1.1 <i>Protasparagus laricinus</i> - <i>Rhus burchellii</i> -gemeenskap...114

1.1.1 <i>Acacia karroo</i> - <i>Protasparagus laricinus</i> -subgemeenskap.....	116
---	-----

1.1.2 Die <i>Grewia occidentalis</i> - <i>Viscum rotundifolium</i> -subgemeenskap.....	119
--	-----

1.1.2.1 Die <i>Eragrostis obtusa</i> - <i>Commelina eckloniana</i> -variant.....	120
--	-----

1.1.2.2 Die <i>Pavonia burchellii</i> - <i>Celtis africana</i> -variant...120

1.2 Die <i>Buddleja saligna</i> - <i>Themeda triandra</i> -gemeenskap.....	121
2 Die <i>Heteropogon contortus</i> - <i>Euphorbia mauritanica</i> - hoofgemeenskap.....	122
2.1 Die <i>Setaria sphacelata</i> - <i>Themeda triandra</i> -gemeenskap...	123
2.1.1 Die <i>Rhigozum obovatum</i> - <i>Cheilanthes eckloniana</i> - subgemeenskap.....	124
2.1.2 Die <i>Kleinia longiflora</i> - <i>Trachyandra asperata</i> - subgemeenskap.....	125
2.2 Die <i>Cymbopogon plurinodis</i> - <i>Themeda triandra</i> - gemeenskap.....	126
2.2.1 Die <i>Cymbopogon plurinodis</i> - <i>Euryops multifidus</i> - subgemeenskap.....	127
2.2.2 Die <i>Cymbopogon plurinodis</i> - <i>Nidorella resedifolia</i> - subgemeenskap.....	129
2.3 Die <i>Aristida congesta</i> - <i>Aristida diffusa</i> -gemeenskap....	130
2.4 Die <i>Chrysocoma ciliata</i> - <i>Themeda triandra</i> -gemeenskap...	131
2.4.1 Die <i>Geigeria filifolia</i> - <i>Stapelia grandiflora</i> - subgemeenskap.....	133
2.4.2 Die <i>Rumex lanceolatus</i> - <i>Hermannia comosa</i> -sub- gemeenskap.....	134
2.4.3 Die <i>Eberlanzia spinosa</i> - <i>Cheilanthes eckloniana</i> - subgemeenskap.....	134
5.3 Die klassifikasie en bespreking van die plantegroei van die Db-landtipe.....	138
1 Die <i>Themeda triandra</i> - <i>Protasparagus laricinus</i> - hoofgemeenskap.....	138
1.1 Die <i>Rhus ciliata</i> - <i>Rhus erosa</i> -gemeenskap.....	140
1.1.1 Die <i>Diospyros austro-africana</i> - <i>Diospyros lycioides</i> - subgemeenskap.....	143
1.1.2 Die <i>Rhus erosa</i> - <i>Cheilanthes eckloniana</i> -sub- gemeenskap.....	144
1.2 Die <i>Aristida congesta</i> - <i>Themeda triandra</i> -gemeenskap....	144
1.2.1 Die <i>Chloris virgata</i> - <i>Aristida diffusa</i> sub- gemeenskap.....	146
1.2.2 Die <i>Aristida congesta</i> - <i>Asclepias fruticosa</i> - subgemeenskap.....	146

1.3 Die *Asclepias fruticosa-Phyla nodiflora*-gemeenskap...147

1.3.1 Die *Lobelia thermalis-Cirsium vulgare*-sub-gemeenskap.....149

1.3.2 Die *Phragmites australis-Cyperus longus*-sub-gemeenskap.....150

5.4 Die klassifikasie en bespreking van die plantegroei van die Dc-landtipe.....152

1 Die *Cirsium vulgare-Asclepias fruticosa*-gemeenskap.....155

1.1 Die *Salsola kali-Tagetes minuta*-subgemeenskap.....157

1.2 Die *Cyperus longus-Agrostis lachnantha*-subgemeenskap.158

2 Die *Felicia muricata-Salvia verbenaca*-gemeenskap.....159

3 Die *Eragrostis lehmanniana-Felicia muricata*-gemeenskap.160

3.1 Die *Eragrostis obtusa-Aristida congesta*-sub-gemeenskap.....161

3.2 Die *Melolobium candicans-Protasparagus laricinus*-subgemeenskap.....162

5.5 Die klassifikasie en bespreking van die plantegroei van die Fb-landtipe.....164

1.1 Die *Olea europaea* subsp. *africana-Rhus ciliata*-gemeenskap.....167

1.1.1 Die *Buddleja saligna-Olea europaea* subsp. *africana*-subgemeenskap.....169

1.1.2 Die *Chrysocoma ciliata-Rhus ciliata*-subgemeenskap..170

1.2 Die *Eragrostis obtusa-Aristida congesta*-gemeenskap...171

Hoofstuk 6 Verwantskappe tussen plantgemeenskappe

6.1 Plantegroei-eenheid 1.....175

6.2 Plantegroei-eenheid 2.....177

6.3 Plantegroei-eenheid 3.....179

6.4 Plantegroei-eenheid 4.....179

Hoofstuk 7 Bespreking en gevolgtrekking

7.1 Doel.....181

7.2 Monsterneming.....	181
7.3 Dataverwerking.....	181
7.4 Algemeen.....	182
 Hoofstuk 8 Spesielys.....	 184
 Dankbetuigings.....	 208
Opsomming.....	210
Summary.....	213
Literatuurverwysings.....	216

Hoofstuk 1

Inleiding

Die projek is uitgevoer in die Bloemfonteinomgewing en is tussen 25° 30' en 26° 15' Oosterlengte en 29° 00' en 29° 30' Suiderbteedte geleë. Hierdie gebied, wat ongeveer 350 000 ha beslaan, is gekies om as basis te dien vir verdere ondersoeke wat in die westelike Oranje-Vrystaat beplan word.

Bloemfontein lê ongeveer 1 400 m bo seespieël. Die klimaat van Bloemfontein word hoofsaaklik beïnvloed deur breedtegraad, die hoogte bo seevlak en die afstand vanaf die see. Bloemfontein is geleë in 'n halfdorre gebied met koue, droë winters en warm somers met gepaardgaande onreëlmatige, lae reënval (Rossouw 1983).

Volgens De Klerk (1952), het die eerste Blanke boere in 1821 oor die Oranjerivier met hul vee getrek op soek na weiding. In 1834, met die aanvang van die Groot Trek, het kolonisasie van die suid- en sentraal Oranje-Vrystaat vinnig plaasgevind. Daar is met die omheining van plase in 1881 begin. Daar word beweer dat ene Dr. O.C.H. Krause, die eerste gekwalifiseerde mediese dokter in die Oranje-Vrystaat, die eerste persoon was wat in die Bloemfontein-distrik sy plaas omhein het en die eerste was wat 'n selfreguleerbare windpomp geïnstalleer het. Vandag is alle plase in dié area omhein en in kampe verdeel (Rossouw 1983).

Die mensdom het 'n inherente drang om komplekse verskynsels te vereenvoudig en te sistematiseer deur middel van klassifikasie (Grunow *et al.* 1969).

Die klassifikasie van plantegroei behels die rangskikking van stande in groepe waarvan die lede in elke groep, een of meer gemeenskaplik(e) kenmerke besit, wat dit van die ander groepe onderskei (Greig-Smith 1983).

'n Benadering van plantgroeiklassifikasie is gevolg. Daar is op die Braun-Blanquet-klassifikasietegniek besluit omdat hierdie tegniek hoofsaaklik vir plantopnames in Suid-Afrika gebruik word (Bredenkamp 1975).

In die Bloemfonteinomgewing is daar twee van die groter heuwels wat reeds vir 'n aantal jare nie deur privaat eienaars besit word nie, nl. Naval Hill en die heuwel by die Botaniese Tuin van die Oranje-Vrystaat. Naval Hill en die Botaniese Tuin van die Oranje-Vrystaat het oppervlakte van 192.5 en 45.4 ha onderskeidelik (Rossouw 1983) en is goed deur onderskeidelik Du Preez (1979) en Müller (1970) bestudeer. Op grond hiervan is besluit om geen monsterpersle in hierdie landtipe (Ea-landtipe) uit te plaas nie, maar slegs 'n verkorte weergawe van bg. te gee (hoofstuk 3).

Die noodsaaklikheid om die verskillende plantgemeenskappe vanaf verskillende plantsosiologiese tabelle met mekaar te

vergelyk word deur Werger (1973) en Bredenkamp (1975) vermeld. Daarom is besluit om landtipekaarte vir hierdie studie te gebruik. Kaarte 1924-Koffiefontein en 1926-Bloemfontein van die 1: 250 000 topografiese reeks is in hierdie studie gebruik.

Bezuidenhout (1988) het gevind dat 'n breë klassifikasie van die plantgemeenskappe in die onderskeie landtipes tesame met 'n habitatsbeskrywing van meer waarde is as die samestelling van 'n veralgemeende plantegroei kaart. Die hoofdoel van hierdie navorsing is om hoofplantegroei-eenhede en hul variasies te identifiseer, te karakteriseer en aan die hand van die habitat ekologies te interpreteer. Twee sleutelvrae is in hierdie navorsingsprojek geïdentifiseer, naamlik:

(1) Watter hoofplantegroei-tipes en variasies kom in die westelike deel van Bloemfontein-distrik voor?

(2) Hoe korreleer die verspreiding van hierdie tipes en variasies met habitatfaktore, met spesiale verwysing na die verskillende landtipes?

Om bogenoemde sleutelvrae te kan beantwoord is in hierdie studie die hoofplantegroei-eenhede en hul variasies geïdentifiseer, gekarakteriseer en aan die hand van hul habitat ekologies geïnterpreteer.

Hoofstuk 2 Omgewingsfaktore wat die plantegroei beïnvloed

2.1 Fisiografie

2.1.1 Geologie

Geologies pas die hele Bloemfonteinomgewing in die Sisteem Karoo in. In die omgewing van Bloemfontein word van hierdie sisteem die Ecca- en die Beaufortseries aangetref en van laasgenoemde slegs die laer Beaufortlae (Figuur 2.1). Die laer Beaufortlae bestaan uit geel sandsteen en blou, groen en soms rooi en pers moddersteen en skalies (Müller 1970). Die oostelike gedeelte van Bloemfontein word onderlê deur die Beaufortgroep, terwyl die westelike deel deur die Eccagroep onderlê word. Die Beaufortgroep het sy ontstaan in die Trias en Jura van die Mesosoïkum gehad, terwyl die Eccagroep sy oorsprong in die bo Karboon tot Perm van die Paleosoïkum gehad het (Rossouw 1983).

Die heuwelagtige voorkoms van die Bloemfonteinomgewing is hoofsaaklik veroorsaak deur plaatvormige indringings van doleriet en enkele vertikale gange. Daar het twee indringings van doleriet plaasgevind. Die oudste het die ontstaan van horisontale plate en die jongste het die ontstaan van vertikale gange tot gevolg gehad. Hierdie twee dolerietindringings is verantwoordelik vir die kenmerkende

topografie van hierdie gebied. Geomorfologies pas die Bloemfonteinomgewing by die Hoëveld in (Du Preez 1979).

Wanneer doleriet verweer, word daar teen die hange halfverweerde, vlak, gruisagtige sand gevorm en aan die voet van die heuwels is sanderige tot gruisagtige grond (Figuur 2.2). Koppies en rante is te wyte aan die vinnige verwerking van skalie en die stadiger verwerking van doleriet. Die rante wat deur gange gevorm word, is baie meer prominent as dié wat die produk is van plate (De Bruyn 1971). Die dolerietverwerings is gewoonlik mineraalryk, veral aan kalk, maar arm aan fosfaat (Mostert 1958).

Die gruiserige vlakker gronde skeep 'n minder geskikte habitat vir plantgemeenskappe.

Inligting rakende die geologie van die studiegebied is verkry van 1:250 000 skaal geologiese kaarte. Die landtipe-inligting van die gebied is van die Direktoraat Landbou-inligting verkry. Die gebied is verder ondersoek deur die gebied te besoek ten einde 'n basiese idee van die topografie, landgebruik en plantegroei-variantie te verkry. Vanuit al hierdie inligting is die gebied gestratifiseer in relatief homogene eenhede deur van die geologie, landtipes, landbouaktiwiteite, topografie, fisieonomie en dominante spesies gebruik te maak. Die twee landtipekaarte wat in

hierdie ondersoek gebruik is, is 1924-Bloemfontein en 1926-Koffiefontein.

Verdere inligting aangaande die belangrikste geologiese formasies van elke landtipe sal later verdere aandag geniet.



Figuur 2.1: 'n Geologiese kaart van die Westelike Oranje-Vrystaat (Du Bruyn 1971).

2.1.2 Geomorfologie en topografie

Die studiegebied se hoogte bo seevlak wissel vanaf 1 200 m in die noorde, 1 300 m in die sentrale gedeeltes en 1 350 m in die suidelike gedeelte.

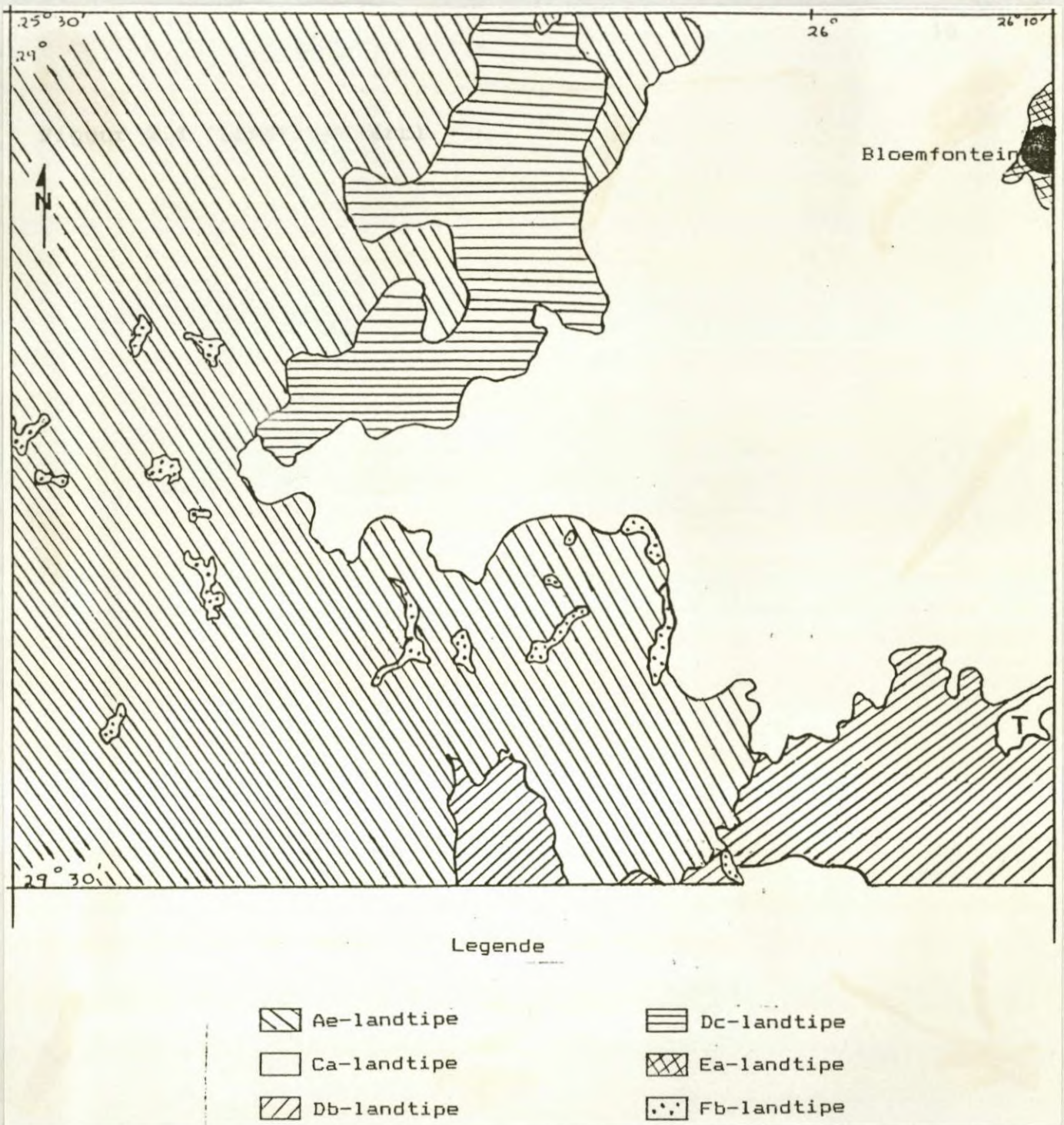
Tradisioneel is die Oranje-Vrystaat bekend vir sy oneindige grasvlaktes, maar plaatvormige indringings van doleriet gee aan sommige dele 'n heuwelagtige voorkoms. Die weerstandbiedendheid van die gesteentes teen verwerking speel 'n belangrike rol in die vorming van landskapeenhede (Bezuidenhout 1988). Volgens laasgenoemde speel klimaat asook die tydsduur wat gesteentes aan verweringsagense



Figuur 2.2: Die verwerking van doleriet vorm gruisagtige grond aan die voet van heuwels.



Figuur 2.3: Doleriet in 'n vroeë stadium van verwering.



Figuur 2.4: Die landtipes wat in die studiegebied aangetref word (gebaseer op S.A. Rep., 1979a en b). T= Tierpoortdam.

blootgestel is ook 'n rol om landvorme té skep. Een landtipe verskil van 'n ander met betrekking tot een of meer van die

eienskappe terreinvorm, grondpatroon en klimaat (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

2.1.3 Grond en die eienskappe van grond

Die rol van grond as omgewingsfaktor wat plantegroei beïnvloed is uiters kompleks in die ekosistelsel. Grond is die fisiese medium waarin plante hulle wortels vestig. Dit is 'n natuurlike liggaam met beide oppervlakte en diepte en beslaan dus ruimte. Grond bestaan hoofsaaklik uit verweringsprodukte van die gesteentes van die vaste aardkors en *in situ* gronde is derhalwe verwant aan gesteentes van die omgewing. Grond is dus die produk van die omgewing waarin dit voorkom. Die grondtipe wat op 'n spesifieke plek ontstaan word bepaal deur:

- (1) Moedergesteente of moedermateriaal
- (2) Klimaat
- (3) Plantegroei
- (4) Topografie en
- (5) Tyd.

Die horisonte waaruit 'n spesifieke grond opgebou is verklaar die geskiedenis van daardie grond. Dit dui die oorsprong van die grondmateriaal aan en wys op die prosesse van grondvorming en hulle intensiteit. Die horisonte wat bokant die moedermateriaal lê, word die solum genoem en word

verdeel in die sogenaamde "bogrond" en "ondergrond". Die bogrond besit oor die algemeen meer organiese bestanddele as die ondergrond en is daarom meestal donkerder van kleur. Alle gronde het nie duidelik waarneembare en goed gedifferensieerde horisonte nie, of die oorgang van een horison na die ander is nie altyd skerp en duidelik nie (Simonson 1968).

In 'n oorsig van die gronde van die studiegebied moet in ag geneem word dat die skaal van die studie 1: 250 000 is. Om tyd en arbeid te bespaar is geen grondmonsters tydens die studie versamel nie en alle inligting is vanaf die Landtipe-opnamepersoneel(in druk) verkry. Vir dié doel is van twee landtipe kaarte, nl. 2926-Bloemfontein en 2924-Koffiefontein gebruik gemaak. Ses grondeenhede is as basis vir die beskrywing van die gronde gebruik.

Uit die landtipekaarte van die studiegebied (Figuur 2.4) kan die volgende landtipes onderskei word:

<u>Landtipe</u>	<u>Grootte (ha)</u>
Ae	167 800
Ca	132 703
Dc	27 980
Fb	3 790
Db	22 590
Ea	750

Die Landtipe-opnamepersoneel (1984) definieer 'n landtipe as 'n eenheid wat 'n gebied op 'n skaal van 1:250 000 verteenwoordig en wat eenvormig ten opsigte van terreinvorm, grondpatroon en klimaat is. Landtipes verskil van mekaar, hoofsaaklik weens verskille in grondpatrone.

Die Ae-landtipe

Hierdie landtipe beslaan 'n oppervlakte van 167 800 ha wat ongeveer 47 % van die studiearea verteenwoordig. Geologies bestaan dié landtipe uit skalie en moddersteen van die Eccagroep. Dit is bedek met ingewaaide sand en oppervlakkalksteen. Verder is daar plaatvormige indringings van doleriet in die noordelike gedeeltes en modder- en sandsteen van die Beaufortgroep in die sentrale en suidelike dele (Landtipe-opnamepersoneel, in druk). Hierdie landtipe besit oorwegend rooi apedale gronde (d.w.s. gronde sonder struktuur). Die grond is goed gedreineer, dieper as 300 mm, en geen duine kom voor nie.

Verskeie grondvorme kom voor. Rotslae kom meestal teen hellings asook bo-op heuwels voor en dié dele is nie geskik vir normale saaiboerdery nie aangesien die grond hier te vlak is. Ongeveer 90 % van die landtipe is akkerbougrond en bestaan hoofsaaklik uit vlaktes. Die noordelike gedeelte van die landtipe bevat volop bewerkbare grond, terwyl die

sentrale en suidelike dele heelwat vlak grond wat op rotsbanke rus, bevat.

Die algemeenste tekstuurklas van die A-horison is leemfynsand tot fynsandleem, terwyl die B-horison hoofsaaklik uit fynsand tot leemfynsand bestaan (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Die Ca-landtipe

Hierdie landtipe, die tweede grootste van die studiegebied, beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 132 703 ha. Die grootste gedeelte van die Generaal de Wet Opleidingsterrein (ongeveer 22 000 ha) word hier aangetref. Die geologie van dié landtipe bestaan uit moddersteen en skalie van die Eccagroep asook sandsteen, skalie en moddersteen van die Beaufortgroep wat gedeeltelik met waaisand en oppervlakkalksteen bedek is. Dolerietindringings kom ook voor. Hierdie landtipe kwalifiseer as 'n plintiese katena (wat in sy perfekte vorm verteenwoordig word deur Hutton-, Bainsvlei-, Avalon- en Longlandsvorme) (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Hoogliggende dupleks- en margalitiese gronde beslaan meer as 80 % van die oppervlakte. Op die plato's van heuwels domineer rotslae, terwyl rotslae asook die Sterkspruit- en Valsrivievorms prominent teen die hange van heuwels is. Die

gronde van die vlaktes word oorheers deur die Valsrivier-, Milkwood-, en Dundeevorms. Die heuwels in dié landtipe bevat baie vlak gronde (100-300 mm diep) en is nie geskik vir akkerboubedrywigheide nie, terwyl die res van die grond wel bewerkbaar is. Die tekstuur van die gronde wissel van oorwegend fynsandleem tot fynsandkleileem (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Die Db-landtipe

Hierdie landtipe (22 590 ha in omvang) vorm die suidelike deel van die studiegebied en beslaan 6,4 % van die totale studiearea. Skalie, moddersteen en sandsteen van die Beaufort- en Eccagroepe asook dolerietindringings en oppervlaksandsteen kom plek-plek voor. Prismakutaniese en/of pedokutaniese diagnostiese horisonte is hier dominant. Die Db-landtipe dui land aan waar dupleksgronde met nie-rooi B horisonte meer as die helfte van die oppervlakte beslaan (Landtipe-opnamepersoneel, in druk). Die grond is oor die algemeen relatief vlak (100-250 mm diep) maar heelwat dieper gronde kom teen die hellings asook in dreineringskanale voor.

Die Swartland- en Valsriviergrondvorms oorheers die hange van heuwels, terwyl rotslae hoofsaaklik op die heuwelplato's voorkom. In die laagliggende gebiede is die Oakleaf-

grondvorm prominent. Hierdie is goeie landbougrond wat maklik bewerkbaar is. Fyn sandkleileem tot klei is die algemeenste tekstuurklasse (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Die Dc-landtipe

Dié landtipe is die derde grootste in die studiegebied (27 980 ha). Moddersteen, skalie en sandsteen van die Beaufort- en Eccagroepe vorm die vernaamste geologiese formasies, terwyl dolerietindringings algemeen voorkom (Landtipe-opnamepersoneel, in druk). Hierdie landtipevorm bevat ook dupleksgronde, maar meer as 10 % daarvan bestaan uit grondvorme wat een of meer van die volgende diagnostiese lae het, nl. verties, melanies en rooi gestruktureerd. Rotslae kom op die plato's van heuwels voor en gevolglik is die gronde hier baie vlak. Teen die hellings van heuwels kom ook rotslae voor, terwyl die Valsrivier- en Oakleafvorme onderskeidelik teen die voethange van heuwels en valleivloere prominent is (Landtipe-opnamepersoneel, in druk). Die grootste gedeelte van dié landtipevorm bestaan uit goeie landbougrond wat veral geskik is vir akkerboubedrywigheede. Die algemeenste tekstuurklas is fynsandklei met hoë persentasies klei in die B-horison (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Die Ea-landtipe

Hierdie landtipe bestaan uit gronde met een of meer diagnostiese horisonte wat verties, melanies of rooi gestruktureerd is (Landtipe-opnamepersoneel, in druk) en kom hoofsaaklik op die hoogliggende gebiede voor.

Die Milkwoodgrondvorm het 'n relatief vlak, melaniese A-horison wat rus op doleriet en is die oorheersende grondvorm. Die diepte van die solum kan baie varieer. Die plato's van heuwels bestaan hoofsaaklik (70 %) uit rotslae en die grond is oor die algemeen vlak. Ook teen die hellings van heuwels is rotslae prominent, terwyl die Dundeegrondvorm die dreineringskanale en ander laagliggende gebiede oorheers. Die tekstuurklas van die gronde wissel van oorwegend fynsandklei tot kleigronde. Oor die algemeen bevat die B-horison 'n hoër klei-inhoud as die A-horison (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Die Fb-landtipe

Dié, kleinste landtipevorm in die studiegebied (3 790 ha), is gevorm in die landskappe wat pedologies nog jonk is. Fb dui land aan waar kalk gereeld voorkom in een of meer valleivloergronde (Landtipe-opnamepersoneel, in druk). Oor die algemeen is die gronde van hierdie gebied vlak en

klipperig. Doleriet oorheers die geologie en is verantwoordelik vir die ruwe, klipperige voorkoms van dié landtipe. Behalwe die vlak rotsagtige gronde is die Hutton- en Swartlandgronde belangrik. Die tekstuur van die A-horisonte wissel van fynsand tot sandkleileem en dié van die B-horisonte van leemfynsand tot sandleem. Oor die algemeen bevat die B-horisonte 'n aansienlik hoër klei-inhoud as die boonste lae (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

2.2 Erosie

Die Suid-Afrikaanse landskap is grootliks deur erosie gevorm. Die majestueuse bergreekse, diep-gekepte valleie en uitgestrekte vlaktes het hoofsaaklik as gevolg van natuurlike erosie ontstaan. Deur middel van water en wind is verweerde grondstowwe verplaas en elders gedeponeer om die landskap soos dit vandag daar uitsien, te vorm (Van Oudshoorn 1991).

Volgens Odum (1971) is erosie die verwering van die landoppervlak deur die afskurende werking van lopende water, golwe, bewegende ys en wind, met die gevolglike wegvoer van gronddeeltjies in suspensie. In die Bloemfonteinomgewing word erosie hoofsaaklik deur water en wind veroorsaak (Rossouw 1983).

Van Oudshoorn (1991) onderskei tussen twee tipes erosie, nl:

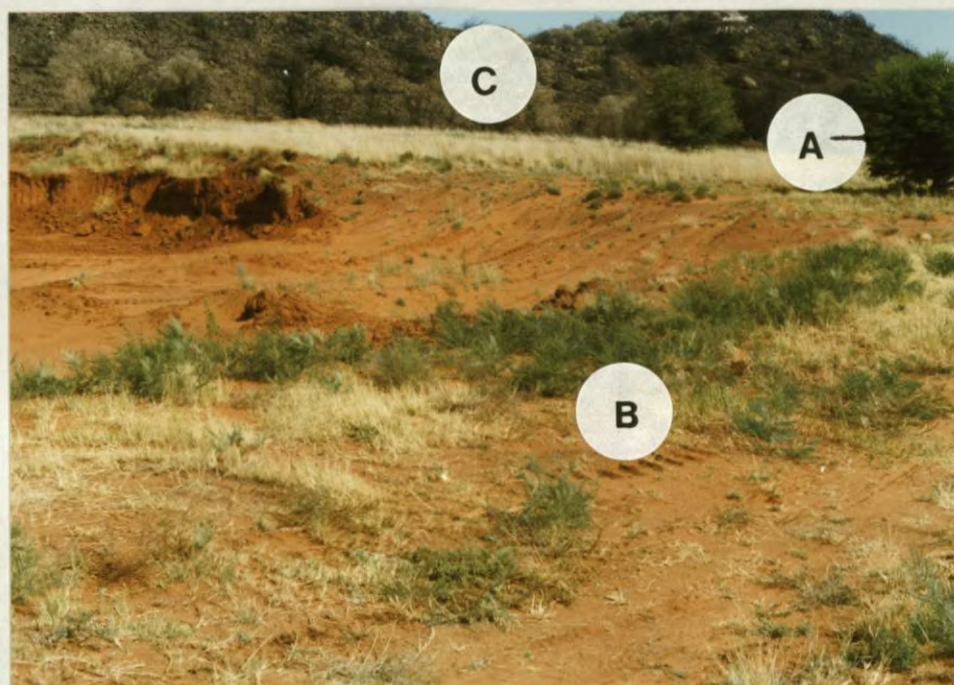
- (a) Natuurlike erosie
- (b) Versnelde erosie

Laasgenoemde tipe erosie word hoofsaaklik deur menslike aktiwiteite veroorsaak. Een van die hoofredes van hierdie tipe erosie is die verwydering of vernietiging van die beskermende natuurlike plantbedekking. Daar moet voldoende plantegroei wees om die grond effektief te bedek.



Figuur 2.5: 'n Erosiesloot aan die voet van 'n heuwel

A: Duidelike tekens van 'n veldbrand



Figuur 2.6: Uitgrawings op die sanderige dele van die studiegebied, met:

A: *Acacia karroo*

B: *Elephantorrhiza elephantina*

C: Duidelike tekens van 'n veldbrand

Baie natuurverskynsels maak die landskap kwesbaar vir erosie. Veral steil hellings, met 'n lae plantbedekking erodeer maklik. Volgens Rossouw (1983) het gronde ten weste van Bloemfontein oor die algemeen 'n hoë sandfraksie, wat dié gebiede veral kwesbaar vir wind- en watererosie maak (Figuur 2.5).

Akkurate beramings van water- en winderosie in Suid-Afrika is nie beskikbaar nie, maar volgens Adler (1985) is gesamentlike sedimentverliese van groot opvanggebiede ongeveer 300 miljoen ton per jaar, of 'n gemiddeld van 3 ton/ha/jaar (Van Oudshoorn 1991).

In hierdie studie is geen onderskeid gemaak tussen die graad van erosie in die verskillende landtipes nie, aangesien sodanige inligting nie beskikbaar is nie. Slegs enkele voorbeelde van erosie is tydens die studieperiode waargeneem en voorbeelde hiervan kan in Figure 2.5 en 2.6 gesien word.

2.3 Die klimaat van Bloemfontein

Volgens Walter (1970) is 'n enkele weerkundige faktor nie ekologies van belang nie, maar wel die gelyktydige invloed van al die weerkundige faktore. So toon Viljoen (1979) aan dat klimaat as 'n wisselwerking tussen die verskeie weerkundige faktore beskou kan word.

Die Bloemfonteinse omgewing is geleë in 'n halfdorre gebied met koue, droë winters en warm somers met gepaardgaande lae reënval (Du Preez 1979). Die klimaat van Bloemfontein word hoofsaaklik beïnvloed deur die breedtegraad, die hoogte bo seevlak en die afstand vanaf die see (Rossouw 1983).

Hoewel die mikroklimaat, wat later aangespreek word, van meer betekenis is vir die plantegroei, word die vernaamste meteorologiese gegewens hier kortliks bespreek. Die gegewens wat hier volg, is alles verkry uit langtermyn klimaatstatistiek van die Suid-Afrikaanse Weerburo, tensy anders vermeld. Telkens is van langtermyn klimaatstatistiek gebruik gemaak, maar in sommige gevalle word weerstatistiek van 1991/92 aangebied, aangesien:

- (1) Dit die periode is waarin plantmonsters versamel is en monsterpersele uitgeplaas is en
- (2) Die periode uitsonderlik droog was en dit vanselfsprekend die spesieverskeidenheid moes beïnvloed het.

2.3.1 Reënval

Die studiegebied is geleë in die halfdroë streek van die somerreënvalgebied. Langtermynreënvalstatistiek vir Bloemfontein (14 jaar rekord) is vanaf die Weerburo (1954) verkry. Volgens Mostert (1958) val ongeveer 75-80 % van die reën gedurende die ses somermaande, vanaf Oktober tot Maart. Die gemiddelde jaarlikse reënval is 564 mm (Tabel 2.1), maar groot variasie kom voor. Volgens die Weerburo (1992) was die reënval vir Oktober 1991 tot Maart 1992 gemiddeld 65.3 mm teenoor die gemiddeld van 70.3 mm van dieselfde maande oor 14 jaar. Daar kan dus gesien word dat slegs 92.2 % van die gemiddelde neerslag geval het. Tradisioneel kom die hoogste neerslag van gemiddeld 92 mm in Bloemfontein gedurende Januarie voor (Tabel 2.1). Tydens Januarie 1992 het slegs 33.8 mm geval, wat goed vergelyk met relatief swak reënvalmaande (Tabel 2.1).

Reën in die Bloemfonteinomgewing kom gewoonlik in die vorm van los buie en donderstorms voor (Weerburo 1965b). In Tabel 2.1 kan gesien word dat donderweer gemiddeld 65.6 dae per jaar voorkom, met die hoogste frekwensie in Maart, naamlik 13.9 dae en die laagste in Junie, (0.3 dae). Hael kom relatief min voor, met die hoogste frekwensie in Oktober, terwyl Junie en Julie die laagste frekwensies toon (Tabel 2.1).

2.3.2 Temperatuur

Langtermynstatistiek van 14 jaar word in tabel 2.2 weergegee. In tabel 2.2 is ook temperature van 1991/92 aangetoon. Uit die tabel blyk dit dat baie warm somers en baie koue winters voorkom. Die gemiddelde jaarlikse temperatuur is slegs 16°C . Desember en Januarie is die warmste maande met gemiddelde temperature van 21.7°C en 22.6°C onderskeidelik. Tydens die 1991/92 seisoen was die gemiddelde temperatuur vir Desember 21.9°C en vir Januarie 24°C (Tabel 2.2).

Vir Januarie is die hoogste daaglikse maksimum temperatuur 37.6°C , terwyl die laagste daaglikse minimum temperatuur 5.6°C is. Dus 'n verskil van 32°C . Vir Junie is die verskil tussen hoogste daaglikse maksimum en laagste daaglikse minimum 37.6°C .

Die koudste maand is Julie met 'n gemiddelde temperatuur van 8.3°C . Junie het egter die laagste daaglikse minimum temperatuur van $-8,8^{\circ}\text{C}$, gevolg deur Augustus en Julie met $-8,7^{\circ}\text{C}$ en $-8,4^{\circ}\text{C}$ onderskeidelik (Tabel 2.2).

Die hoogste daaglikse maksimum temperatuur (37.6°C) is in Januarie aangeteken (Tabel 2.1).

Van Augustus af styg die gemiddelde maandelikse temperatuur tot in Januarie en daal dan weer geleidelik tot in Julie, wanneer die laagste gemiddelde maandelikse temperatuur bereik word, naamlik $8,3^{\circ}\text{C}$.

Tydens die wintermaande kom strawwe ryp voor. Die gemiddelde intreedatum vir ryp is 16 Mei, terwyl die gemiddelde uittreedatum 12 September is (Weerburo 1954).

Volgens Geiger (1965) is temperatuur tot 'n groot mate van topografie afhanklik. Dwarsdeur die studiegebied is daar 'n groot verskil tussen die plantegroei van noord- en suidhellings aangetref. Hierdie verskil kan waarskynlik toegeskryf word aan die temperatuur- en vogverskille, wat tussen noord- en suidhellings voorkom. Roberts (1966) vind dat daar oor die algemeen koeler toestande aan die suidekant van Thaba 'Nchuberg voorkom as aan die noordekant. Müller (1970) vind 'n daaglikse fluktuasie van 30°C teen 'n noordelike helling en 23°C teen 'n suidelike helling van 'n heuwel. Dit is dus duidelik volgens bogenoemde outeurs, dat die suidelike helling van 'n heuwel 'n koeler mikroklimaat het as 'n noordelike helling. Die gunstiger mikroklimaat teen 'n suidelike helling sal gevolglik 'n beter habitat aan spesies bied wat klammer toestande asook optimale beskerming teen hoë temperature en langdurige direkte sonlig benodig.

TABEL 2.1: Langtermyn reënvalstatistiek van die Bloemfonteinomgewing

Maand Bloemfontein 14 jaar rekord*	Gemiddelde Relatiewe Vogtigheid (%)		Gemiddelde neerslag (mm)	Gem. aantal dae met donderweer	Gem. aantal dae met hael
	08h00	14h00			
Januarie	62	33	92	9,7	0,2
Februarie	71	42	80	9,3	0,3
Maart	73	42	77	13,9	0,1
April	72	38	55	4,3	0,1
Mei	75	36	25	2,7	0,4
Junie	74	33	8	0,3	0,0
Julie	71	32	10	0,9	0,0
Augustus	60	29	21	2,0	0,3
September	51	25	20	1,9	0,1
Oktober	55	28	50	6,0	0,9
November	53	27	65	6,6	0,3
Desember	56	29	61	8,0	0,3
TOTAAL			564	65,6	3,0

* Aangehaal uit Weerburo (1954)

TABEL 2.2: Langtermyn temperatuurstatistiek van die Bloemfonteinomgewing

Bloemfontein 14 jaar rekord	Gemiddelde Temperatuur (°C)	Hoogste* daaglikse maksimum temperatuur (°C)	Laagste daaglikse minimum temperatuur (°C)	Gemiddelde Temperatuur** 1991/92 (°C)	
Januarie	22,6	37,6	5,6	24	'92
Februarie	21,6	35,3	3,8	24	'92
Maart	19,5	33,9	2,6	20,9	'92
April	15,6	31,1	-2,4	18,2	'92
Mei	11,5	27,3	-5,7	12,4	'91
Junie	8,7	28,8	-8,8	7,8	'91
Julie	8,3	22,7	-8,4	8,1	'91
Augustus	11,4	26,7	-8,7	10	'91
September	14,5	32,2	-6,1	15	'91
Oktober	17,9	34,7	-2,2	17,7	'91
November	19,7	34,4	1,7	19,7	'91
Desember	21,7	36,4	2,6	21,9	'91

* Aangehaal uit Weerburo (1954)

** Aangehaal uit Weerburo (1992)

2.3.3 Humiditeit

Relatiewe vogtigheid is 'n persentasie uitdrukking van die graad van vogversadiging van die atmosfeer, ongeag die temperatuur (Weerburo 1965b). In hierdie halfdroë gebied is die relatiewe lugvogtigheid laag en beloop gemiddeld 64 % om 08h00 en gemiddeld 33 % om 14h00 (Tabel 2.1).

Die lae lugvogtigheid het 'n groot invloed op die transpirasie en is van besondere ekologiese betekenis. Müller (1970) vind dat die daaglikse fluktuasie in relatiewe voggehalte omgekeerd eweredig is aan die temperatuur. Hy vind ook dat die relatiewe lugvogtigheid altyd hoër teen die suidelike helling is as teen die noordelike helling. Op grond hiervan kan gesien word dat teen 'n suidelike helling 'n baie gunstiger mikroklimaat geskep word as teen 'n noordelike helling. Die noordelike helling van 'n heuwel is dus duidelik 'n droër habitat as die suidelike helling. Daar is deurgaans in die studiearea gevind dat die plantbedekking teen die warmer, droër noordelike hellings aansienlik laer as teen die suidelike hellings is (Figuur 2.7). Eersgenoemde hellings word dan ook veral deur plantegroei wat in volle sonlig floreer, gekenmerk.

2.3.4 Wind

In die Bloemfonteinomgewing is winde van die noordwestelike kwadrant oorheersend en kom dwarsdeur die jaar voor. Die aanslag van die heersende wind sal dus die grootste wees aan die noordelike en westelike kant van heuwels en sal bydra tot die relatief droër habitat aan die westelike- en noordekant van heuwels. Wind dra dus by tot die verskil in plantegroei aan die weste- en noordekant van heuwels teenoor die suid- en oosellings van heuwels (Rossouw 1983).

Volgens Viljoen (1979) is daar 'n mate van korrelasie tussen die seisoene en die rigting van winde. Gedurende die somer waai die wind meesal uit 'n noordelike rigting, terwyl dit gedurende die winter meesal vanuit die ooste waai.

Die gemiddelde windspoed oor die hele jaar is 11.3 km/h (Tabel 2.3). Volgens die Weerburo (1974b) het 90 % van die winde wat waai 'n lae spoed van 25 km/h of minder. Die hoogste skielike windstoot wat nog by Bloemfontein aangeteken is, is 150 km/h (Weerburo 1974b).

Volgens Viljoen (1979) is warrelwinde 'n algemene verskynsel in die binneland van Suid-Afrika. November is die winderigste maand van die jaar met 'n gemiddelde windspoed van 15.6 km/h, terwyl die laagste gemiddelde windsnelheid (8.2 km/h) in Maart voorkom (Tabel 2.3).

TABEL 2.3: Gemiddelde windsnelheid (km/h) vir elke uur en maand en die jaar, windstiltes bygereken (Weerburo, 1960)

BLOEMFONTEIN

UUR	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1	11,4	8,0	6,0	5,6	6,3	5,0	6,1	8,9	9,8	10,8	11,9	11,6	8,5
2	10,6	8,2	6,0	5,1	6,1	5,3	6,3	8,5	9,5	10,3	11,9	11,4	8,2
3	10,0	7,6	5,5	5,0	5,8	4,8	6,3	8,5	9,3	10,0	11,7	10,6	7,9
4	9,5	7,2	5,0	5,0	5,5	5,0	6,3	8,5	9,0	10,3	11,4	10,6	7,7
5	8,4	6,4	4,6	4,7	5,1	4,8	6,3	8,0	8,2	10,3	10,5	10,0	7,2
6	8,0	6,3	4,7	4,6	5,1	4,7	6,0	7,6	8,2	9,7	10,8	9,0	7,1
7	10,1	6,9	4,8	4,6	5,1	4,6	6,1	7,4	8,2	11,1	13,0	12,1	7,9
8	14,3	11,1	7,9	6,3	5,6	5,1	6,4	8,0	10,9	14,6	17,1	15,8	10,3
9	15,8	13,2	11,3	9,8	8,4	7,2	8,5	11,7	14,5	17,1	18,2	16,9	12,7
10	15,8	14,0	12,4	12,1	10,9	10,0	11,3	14,8	16,6	18,2	18,8	17,7	14,3
11	15,6	13,8	12,4	13,2	12,2	11,7	13,5	16,3	17,4	18,7	19,2	18,0	15,1
12	14,3	13,4	11,9	13,8	13,2	12,7	15,1	17,2	17,7	19,5	19,3	17,9	15,4
13	14,2	13,0	12,1	14,5	14,2	13,2	15,6	18,0	18,7	20,1	19,6	18,2	15,9
14	14,2	12,7	12,1	14,8	14,3	13,5	15,9	18,8	19,0	20,3	20,3	18,3	16,3
15	14,0	12,1	11,7	14,3	14,2	13,4	15,8	18,8	19,2	20,6	20,9	18,8	16,1
16	14,6	12,1	11,3	13,2	13,2	12,4	14,8	17,9	18,2	20,4	20,9	19,0	15,6
17	14,5	12,2	10,3	11,6	10,9	10,1	12,4	16,3	17,4	19,3	20,0	18,3	14,5
18	14,6	12,1	8,7	9,0	7,6	7,2	8,7	12,7	14,8	17,5	18,8	17,4	12,4
19	13,5	10,9	6,4	7,1	6,3	6,4	7,6	10,8	11,1	13,4	15,9	15,3	10,5
20	11,3	8,9	6,1	6,3	6,3	5,8	7,2	10,1	10,5	11,7	13,2	13,0	9,2
21	11,1	8,9	6,3	6,1	6,1	5,5	7,1	9,5	10,6	12,2	13,2	12,6	9,2
22	11,6	8,7	6,4	6,3	5,8	5,1	7,1	9,3	10,5	11,9	12,4	12,2	9,0
23	11,6	8,5	6,3	5,6	6,1	5,0	6,8	9,5	10,5	12,1	12,2	12,2	8,9
24	11,6	8,2	3,0	5,3	6,4	4,8	6,8	9,2	10,0	11,7	11,7	12,2	8,7
GEM	12,6	10,1	8,2	8,5	8,4	7,6	9,3	11,9	12,9	14,6	15,6	14,5	11,3

Die winde het hul grootste effek in klowe, waar sterk winde dikwels veroorsaak dat van die groter bome en struik se takke afbreek en sodoende word die ondergroei benadeel deur:

- 1) fisiese beskadiging en
- 2) te veel direkte sonlig.

Lig veroorsaak dat die hele samestelling van die habitat verander. Volgens Rossouw (1983) beïnvloed die duur en intensiteit van sonskyn asook die hoek waarmee die son se strale die aarde tref, die plantegroei. Hoe langer die son skyn, hoe meer beskikbare energie is daar vir die plante vir fotosintese. Sommige plantspesies, soos *Haemanthus humilis*, en *Oxalis depressa* groei veral goed in klam, skaduryke plekke soos onder groot bome en struik en benodig nie so baie direkte sonlig nie. In tabel 2.3 kan gesien word dat die herfs- en wintermaande die kalmste maande is met lente en vroeë somer die winderigste.

Onbeskutte plekke, soos op heuwelplato's, sommige grasvlaktes, asook plantegroei wat teen die kruine van hellings groei, word dikwels aan sterk winde blootgestel. Daar is ook gevind dat hierdie gebiede oor die algemeen vlakker gronde besit (eie waarneming). Natuurlike verwering soos wind- en watererosie kom dikwels op sulke plekke voor wat dan aanleiding gee tot 'n laer plantbedekking.

Stofstorms het volop tydens die studieperiode voorgekom. Aangesien uiterste droogtetoestande aan die orde van die dag was, was meeste van die landerye kaal en aan verwaaiing blootgestel.

2.3.5 Sonskyn en bewolktheid

In Tabel 2.4 kan gesien word dat Bloemfontein die maksimum sonskynduur (gemeet in dae per maand) in Desember ondervind en 'n minimum in Junie.

Die maksimum aantal "betrokke" en bewolkte dae kom tydens Maart voor met 'n minimum in Junie (Tabel 2.5). Die jaarlikse sonskynduur vir Bloemfontein wissel tussen 'n maksimum van 82 % en 'n minimum van 73 % (Weerburo 1974b).

TABEL 2.4: Maksimum en minimum maandelikse gemiddelde sonskynduur in ure per dag vir die Bloemfonteinomgewing (Weerburo, 1974b)

BLOEMFONTEIN (22 jaar rekord)	DES	MAR	JUN	SEP
Moontlike duur, dae per maand	14,0	12,3	10,3	11,9
Maksimum %	83	85	92	93
Minimum %	63	53	70	65
Speling %	20	32	22	28

Tabel 2.6 dui aan dat die voorkoms van "helder" dae (90 % of meer van die moontlike sonskynduur) 'n maksimum in Junie bereik en 'n minimum in Maart. Junie het dus die maksimum getal "helder" dae, maar bly steeds die tweede koudste maand van die jaar.

TABEL 2.5: Maksimum en gemiddelde voorkoms van 'betrokke' en 'bewolkte' dae vir die Bloemfonteinomgewing (Weerburo, 1974b). Betrokke dae: geen sonskyn. Bewolkte dae: tot 10% van die moontlike sonskynduur

BLOEMFONTEIN (20 jaar rekord)	DES	MAR	JUN	JUL
Gemiddelde aantal dae	1,2	3,3	0,9	1,0
Maksimum getal dae	6	8	5	5

TABEL 2.6: Gemiddelde en maksimum voorkoms van 'helder' dae vir die Bloemfonteinomgewing (Weerburo, 1974b).

BLOEMFONTEIN (20 jaar rekord)	DES	MAR	JUN	SEP
Gemiddelde aantal dae	11,5	9,8	20,3	17,5
Maksimum getal dae	17	23	26	25

Rossouw (1983) berig dat in die Winter die noordelike helling van heuwels 'n meer loodregte instraling van die son ontvang. In die Botaniese Tuin van die Oranje-Vrystaat is gevind dat die grondtemperatuur van 'n noordelike helling hoër is as die van 'n suidhelling (Müller 1970). Müller (1970) vind tydens sy studietydperk dat die absolute minimum temperatuur wat voorgekom het, -4°C vir 'n suidhelling is en $-3,0^{\circ}\text{C}$ vir 'n noordhelling. Die hoër minimum temperatuur van die noordhelling kan toegeskryf word aan die meer loodregte straling van die son wat die oppervlak verwarm (Rossouw 1983). Die relatief warmer oppervlak van die noordhelling sal dus langer neem om af te koel tydens die nag en sal gevolglik 'n effens hoër minimum temperatuur tot gevolg hê (Rossouw 1983). Dit gee verder daartoe aanleiding dat die noordelike helling van heuwels 'n droër habitat as suidelike hellings besit.

2.3.6 Straling

Totale straling word gedefinieer as die totale hoeveelheid sonenergie wat die aardoppervlak bereik, terwyl diffuse straling deur die waterdamp en wolke wat die inkomende sonenergie verstrooi en weerkaats, veroorsaak word (Weerburo 1974).

Tabel 2.7 gee die maandelikse en jaarlikse gemiddelde waardes en daaglikse uiterstes in hierdie volgorde:

A: Sonstraling by die bo-grens van die atmosfeer.

T: Totale son- en hemelstraling by die aarde se oppervlak.

$\%(T)$: Die persentasie van A wat deur die atmosfeer deurgelaat word $(100 T)/A$.

D: Diffuse hemelstraling.

T-D: Die direkte sonstraling by die aarde se oppervlakte.

T_m: Die maksimum totale straling gedurende 'n enkele dag aangeteken.

T_n: Die minimum totale straling gedurende 'n enkele dag aangeteken.

D_m: Die maksimum diffuse hemelstraling gedurende 'n enkele dag aangeteken.

D_n: Die minimum diffuse hemelstraling gedurende 'n enkele dag aangeteken.

Kolomme T_m, T_n, D_m, en D_n word ingesluit om 'n idee te gee van die uiterste stralingswaardes gedurende 'n enkele dag.

TABEL 2.7: Gemiddelde maandelikse en jaarlikse waardes en daaglikse uiterstes van straling in kal. cm⁻² dag⁻¹ by Bloemfontein (Weerburo 1974)

Periode in jare		5		5		5	5	5	3	3
	By bo-grens van atmosfeer	Gemiddeld	$\frac{100T}{A}$	Gemiddeld	$\frac{100D}{A}$		Maks. T op 'n enkele dag	Min. T op 'n enkele dag	Maks. D op 'n enkele dag	Min. D op 'n enkele dag
	A	T	%	D	%	T-D	Tm	Tn	Dm	Dn
Jan.	1017	636	63	177	17	459	845	127	371	62
Feb.	935	583	62	163	17	420	789	88	348	68
Mrt	805	485	60	143	18	432	699	90	286	59
Apr.	658	434	66	98	15	336	572	124	209	42
Mei	522	345	66	83	16	262	468	103	180	35
Jun.	451	308	68	69	15	239	406	66	154	37
Jul.	481	334	69	69	14	265	416	98	140	40
Aug.	587	429	73	82	14	347	527	79	209	43
Sep.	735	517	70	116	16	401	646	41	223	41
Okt.	879	599	68	143	16	456	775	109	316	64
Nov.	985	667	68	163	17	504	837	256	367	60
Des.	1033	681	66	178	17	503	876	145	387	67
JAAR	757	501	66	124	16	377	876	41	387	35

In Tabel 2.7 kan gesien word dat die totale straling in Bloemfontein relatief hoog is. Die hoogste gemiddelde son- en hemelstraling kom in die somermaande voor, terwyl die wintermaande die laagste waardes toon. Daar kan dus afgelei word dat tydens die somermaande die plantegroei maksimale energie vanaf die son verkry.

2.3.7 Verdamping

Die verdamping van water vanaf 'n nat- of 'n vrye wateroppervlak hang van baie faktore af, soos temperatuur (sowel van die verdampingsvlak as van die lug daarbo), wind en versadigingstekort van die lug (Weerburo 1974).

Soos verwag kan word, is verdamping die hoogste tydens die somermaande, met 'n maksimum in November, Desember en Januarie. Junie en Julie vertoon volgens Tabel 2.8 die laagste gemiddelde maandelikse verdamping.

Müller (1970) kom tot die slotsom dat teen die noordelike- en westelike hellings van heuwels sowel as op die kruin van koppies meer uitdroging plaasvind as op die die vogtiger suidelike hellings van hierdie heuwels.

TABEL 2.8: Gemiddelde jaarlikse en maandelikse verdamping, met gemiddelde vir jaar en persentasie in seisoene verdamp vir die Bloemfonteinomgewing (Weerburo 1974)

BLOEMFONTEIN 4 jaar rekord (mm)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jaar	% Somer	% Herfs	% Winter	% Lente
Klas A bak	265	225	175	125	80	70	75	120	210	251	270	300	2347	35	18	14	33
Symonsbak	221	175	160	120	70	60	66	110	160	200	227	235	1840	36	18	13	33

2.3.8 Klimaatdiagram

Volgens Walter (1971) is 'n klimaatdiagram van groot waarde vir 'n totale evaluasie van klimaat. 'n Klimaatdiagram (Figuur 2.8) is vir Bloemfontein uit beskikbare Weerburo gegewens opgestel volgens die metode van Walter (1962). Hiervolgens duur die droë seisoen van begin Maart tot middel September.

Langs die naam van die stasie verskyn die hoogte bo seevlak en daaronder die aantal jare van waarneming. Na regs verskyn die gemiddelde jaarlikse temperatuur en die gemiddelde jaarlikse reënval. Links van die ordinaat word van bo na onder die volgende gegewens gevind: Die absolute maksimum en die gemiddelde daaglikse maksimum temperature, die gemiddelde daaglikse temperatuurfluktuasie, die gemiddelde daaglikse minimum en die absolute minimum temperatuur.

Die twee krommes stel die gemiddelde maandelikse temperatuur en die gemiddelde maandelikse neerslag voor op 'n skaal wat so gekies is dat $10\text{ }^{\circ}\text{C} = 20\text{ mm}$.

Die gedeelte in die figuur wat met vertikale lyne gearseer is, dui die vogtige tydperk aan en die gedeelte met kolle die droë periode. Die dele onder die abssissa wat met skuins lyne gearseer is, dui die maande aan met absolute minimum temperature van laer as $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Müller 1970).

2.3.9 Mikroklimaat

Volgens Aitken (1922) is die faktore wat die verskille in mikroklimaat van habitatte teen die suidelike en noordelike hellings van heuwels veroorsaak die volgende:

- (1) Die helling van die habitat met betrekking tot die invallende sonlig en die duur van die bestraling.
- (2) Die heersende winde en
- (3) Die verskille in die grondtoestande wat ook indirek die gevolg van klimaat is.

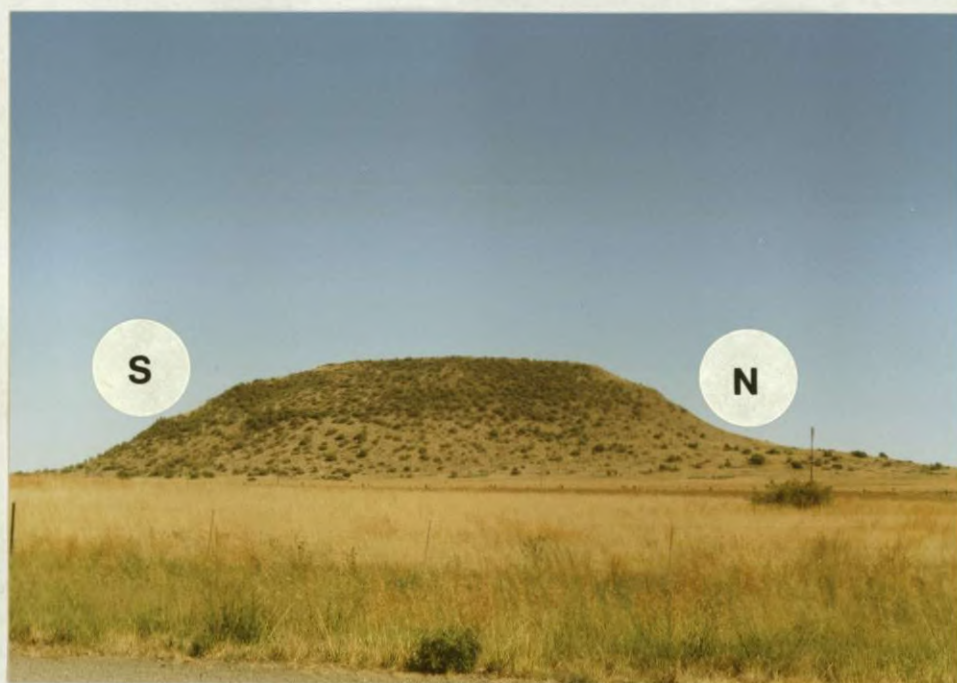
Hoewel geen mikroklimaatstudies uitgevoer is nie, is die volgende waargeneem:

Die noordelike- en westelike hellings van heuwels het oor die algemeen 'n laer plantbedekking as suidelike en oostelike hellings (Figuur 2.7). Dit kan waarskynlik toegeskryf word aan (1) en (2).

Gebiede met 'n lae plantbedekking word makliker aan veral wind- en watererosie blootgestel.

Müller (1970) wat mikroklimaatstudies in die Botaniese Tuin van die Oranje-Vrystaat uitgevoer het, bevestig dat die

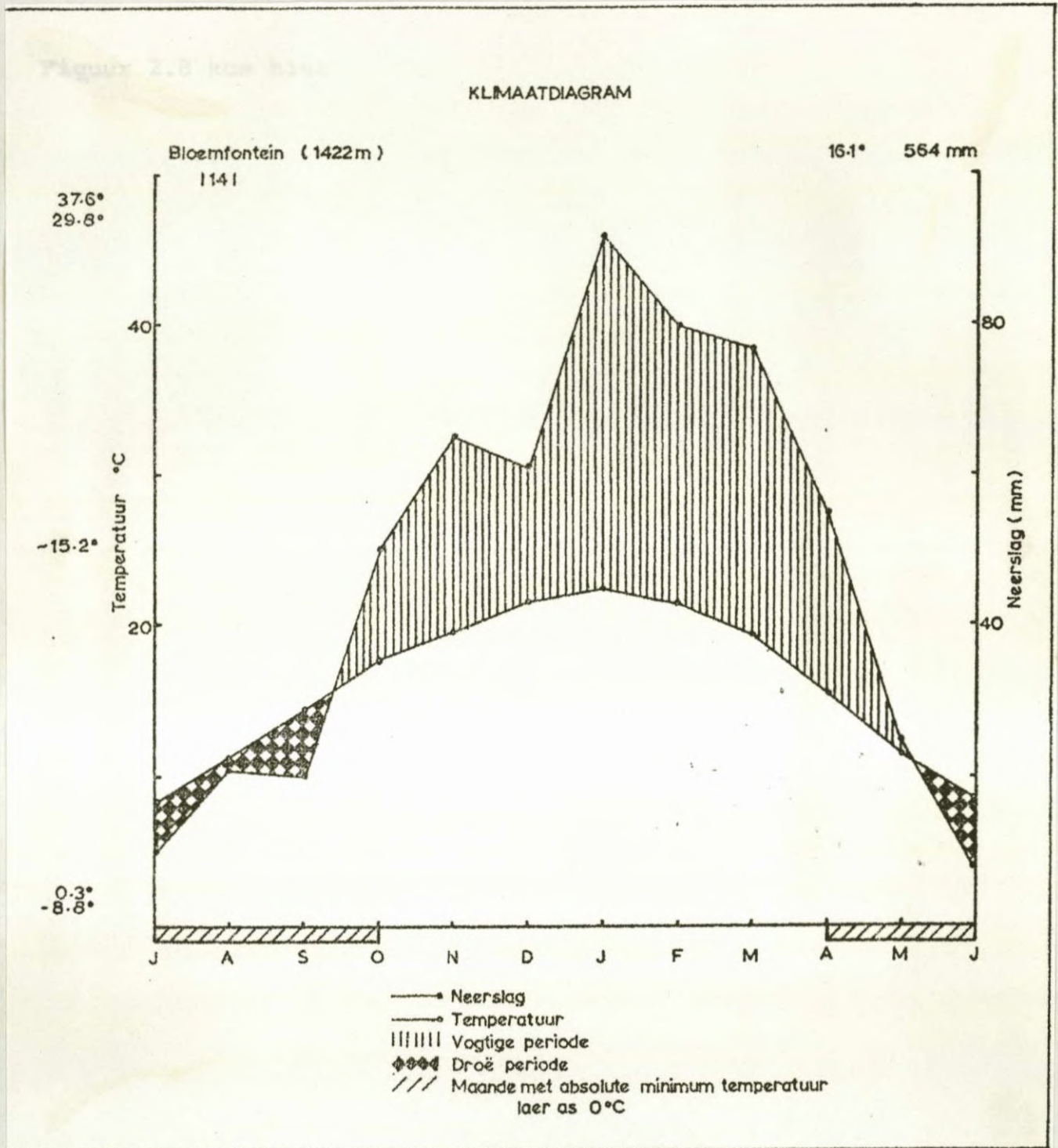
suidelike helling van heuwels oor die algemeen die mees geskikte helling is vir plantegroei. Kloue en gebiede langs rivierlope bied ook heelwat beskerming aan plantegroei. Hoewel sommige watervoëls en plaaslike bevolking die plantegroei langs spruite en riviere soms erg verniel, is die mikroklimaat meesal as gevolg van die vogtoestande nog geskik vir plantegroei om te oorleef.



Figuur 2.7: 'n Duidelike verskil in plantegroei teen Noordelike (N)- en Suidelike (S) hellings.

Odum (1971) beskou lig, temperatuur en water (reënval) as die belangrikste omgewingsfaktore. Lig, waarskynlik die

belangrikste beperkende faktor vir plantegroei, is uiters belangrik vir outotrofe plante aangesien dit die hoof energiebron is. Plante is nie almal ewe liggevoelig nie en dus vind kompetisie in dié verband plaas. Die mins sensitiewe plante kompeteer vir maksimale bestraling, terwyl die sensitiewe komponent weer op hul beurt vir maksimale skadu kompeteer (Odum 1971).



Figuur 2.8: Klimaatdiagram van Bloemfontein (Müller 1970)

Temperatuur is een van die maklikste omgewingsfaktore om te meet en is, net soos lig, verantwoordelik vir die sonering

van plantegroei (Odum 1971). Water is 'n fisiologiese noodsaaklikheid vir alle lewende wesens en vorm dus 'n integrale deel van die voortbestaan en funksionering van enige ekosistelsel.

Daar kan dus gesien word dat bogenoemde drie faktore bepalend is vir enige ekosistelsel en die belangrikste bestanddele van die mikroklimate vorm.

2.4 Vuur

Saam met weerlig het die primitiewe mens, om verskeie redes, periodiek die veld aan die brand gesteek. Vuur vorm saam met reën en sonskyn deel van die normale toestande van die habitate regoor die wêreld (Odum 1971).

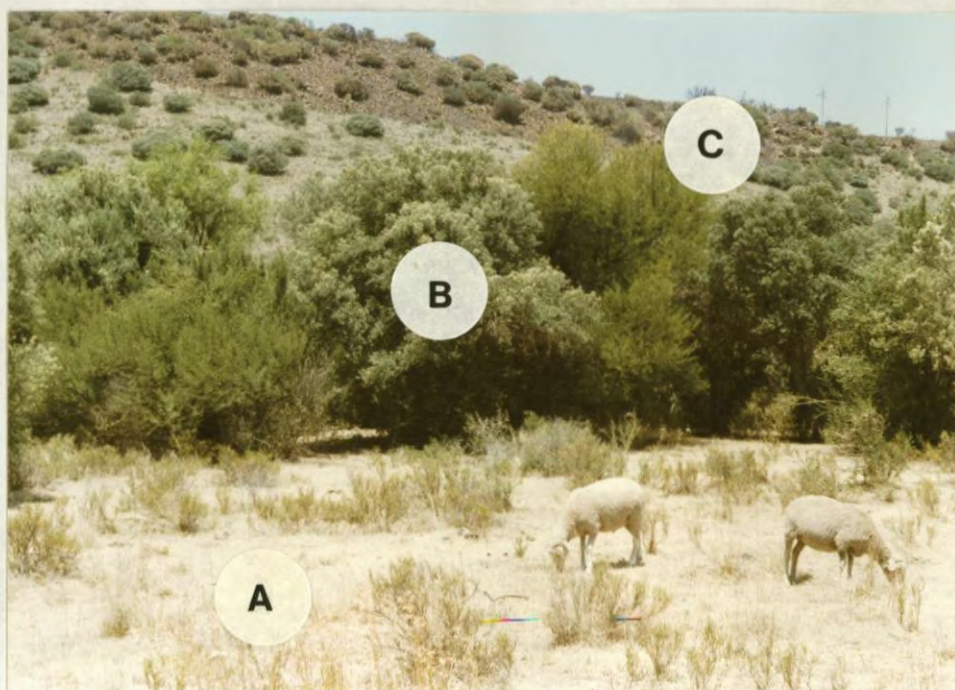
Twee soorte vuur kan onderskei word, naamlik kroon- en oppervlakkige (Odum 1971). Eersgenoemde is meestal krities vir die meeste lewende organismes en stuur dikwels af op rampspoedige toestande. Oppervlakkige daarenteen se uitwerking is meer selektief van aard, aangesien sekere dele van 'n gemeenskap nadeliger getref word as ander dele. Hoe meer dikwels vuur in 'n spesifieke area voorgekom het, hoe groter sal die wysiging van die plantegroei wees om aan te pas by die omstandighede (Humphrey 1962).

Tydens die opnameperiode, waartydens uiters droë toestande geheers het, het veldbrande gereeld voorgekom (Figuur 2.9). Soms is veldbrande deur stormsterk winde aangedryf. In Figuur 2.10 kan gesien word dat nie net grasvlaktes erg onder veldbrande deurgeloop het nie, maar ook die hange van heuwels.



Figuur 2.9: 'n Verwoestende veldbrand wat bykans alle natuurlike weiding vernietig het.

Vuur kan gebruik word om sekere ongewenste spesies te beheer, maar dan moet dit met die nodige oordeelkundigheid aangewend word. Tydens die studieperiode is dikwels 'n paar dae na 'n veldbrand nog smeulende houtstompe teen berghange waargeneem.



Figuur 2.10: Tydens die studietydperk het uifers droë toestand geheers, en natuurlike weiding was minimaal(A).

B: *Buddleja saligna*

C: *Acacia karroo*



Figuur 2.11: Redelike herstel van natuurlike weiding na 'n goeie reënbui.

2.5 BIOTIESE FAKTORE

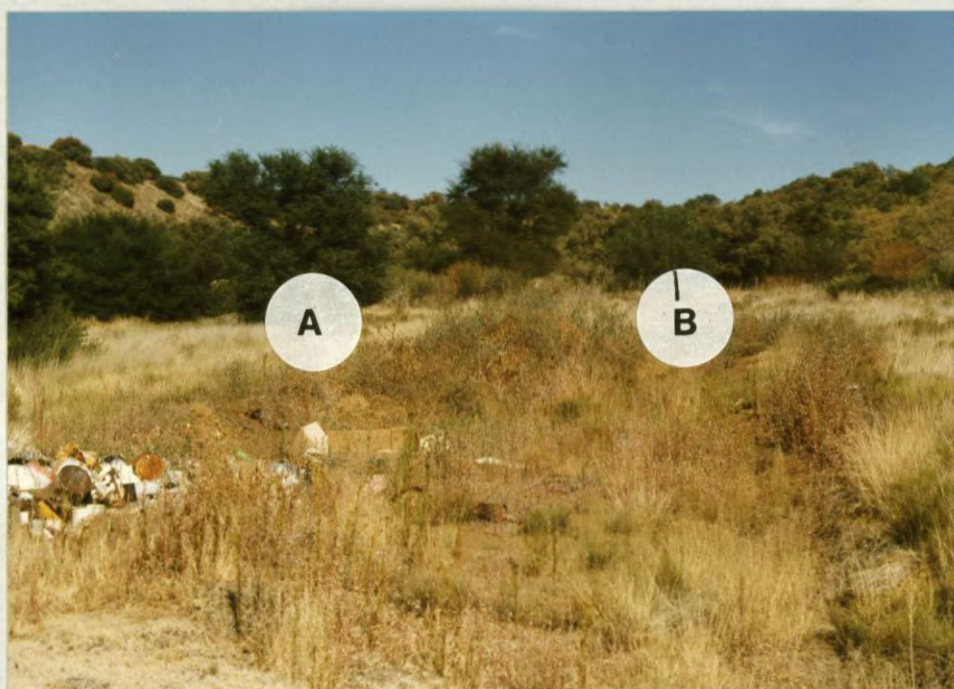
2.5.1 Die mens

Volgens Viljoen (1979) kan die mens as die belangrikste biotiese faktor op die plantegroei uitgesonder word. Aangesien dit tydens die opnameperiode aansienlik droër as in vorige jare was (Tabel 2.2), was die moontlikheid vir veldbrande aansienlik groter. Figuur 2.9 toon aan dat veldbrande in die tydperk volop voorgekom het.

Brande kan in twee groepe ingedeel word naamlik:

- (1) Natuurlike brande
- (2) Onnatuurlike brande. (Bespreek onder vuur)

Die mens kan die natuurlike plantegroei op verskeie maniere beïnvloed, byvoorbeeld brandstigting, vandalisme, uittrapping, besoedeling, ens. As gevolg van die uiters droë toestande was daar deurgaans 'n sterk moontlikheid vir veldbrande. Uittrapping en besoedeling kom algemeen voor. Mensgemaakte voetpaaie met gepaardgaande erosie is verskeie kere tydens die ondersoek opgemerk. Heuwels aan nabygeleë woonbuurte het soms erg deur die mens se toedoen agteruit gegaan. Die heuwels word veral gebruik as piekniekplekke, ontspanningsroetes (wandelpaaie) asook speelplek vir kinders en word sodoende erg verniel.



Figuur 2.12: 'n Rommelhoop op die Generaal de Wet

Opleidingsterrein met:

A: *Acacia karroo*

B: *Schinus molle*

Volgens Potts en Tidmarsh (1937) was *Cussonia paniculata* vroeër een van die dominante boomsoorte teen suidhellings van heuwels. Vandag egter is dié boomsoort minder volop. 'n Moontlike oorsaak hiervoor is dat dié boomsoort 'n gesogte plant in tuine is en gevolglik word dit oral uitgehaal. *Cussonia paniculata* kom meestal hoog teen hellings voor en is maklik uitkenbaar.

Die mens maak hom verder skuldig aan aktiwiteite soos oorbeweiding en besoedeling (Figuur 2.12). Onoordeelkundige weidingspraktyke wat deur die mens toegepas word, kom volop in die studiegebied voor. Die droogte het hierdie oorbeweiding vererger en is veral, smaaklike spesies heeltemal deur vee uitgevreet. Besoedeling het ook deurgaans deur die studiegebied voorkom. Rivier- en spruitbesoedeling was die opvallendste. Baie voëlspesies, soos eende en flaminke, is dood langs besoedelde spruite aangetref en is waarskynlik deur besoedelde water vergiftig.

2.5.2 Diere

2.5.2.1 Wild

Tot na die permanente vestiging van die blanke in die gebied het die huidige Oranje-Vrystaat 'n groot wildbevolking gedra (Rossouw 1983). Wildboere is skaars in die studiegebied en slegs twee wildreservate is in die hele studiegebied

aangetref. Naval Hill is ongeveer in die middel van Bloemfontein geleë en is uniek in die sin dat dit die enigste wildtuin in die middel van 'n stad ter wêreld is (Rossouw 1983). Die wildgetal word bepaal deur die beskikbare weiding (Bloemfontein Amptelike Gidse 1960). Volgens mnr. Adriaan Kriel (opsigter) is daar huidiglik slegs 24 Grootvee-eenhede te Naval Hill, aangesien die beskikbare weiding erg verswak het a.g.v. voortdurende droogteperiodes. Die tweede wildreservaat is die Genl. de Wet Opleidingsterrein en dié se wildgetalle alhier is soos volg:

	<u>(1991)</u>	:	<u>(1992)</u>
Springbokke (<i>Antidorcas marsupialis</i>)	3 800		5 000
Blesbokke (<i>Damaliscus dorcas</i>)	483		700
Swartwildebeeste (<i>Connochaetes gnou</i>)	268		400
Sebras (<i>Equus burchellii</i>)	35		35
Rooihartbeeste (<i>Alcelaphus buselaphus</i>)	11		11

Ander wild wat waargeneem is, sluit in:

Duikers (*Sylvicapra grimmia*)
 Steenbokke (*Raphicerus campestris*)
 Vaalribbokke (*Pelea capreolus*)
 Krimpvarkies (*Erinaceus frontalis*)



1993012 91501

Alle wild leef slegs van natuurlike weiding. Hoewel die totale oppervlakte van die terrein ongeveer 22 000 ha is, wei 90 % van die wild op ongeveer 16 500 ha. Hoewel die terrein nie in wildkampe verdeel is nie, is daar 10 watersuiplings en 5 gronddamme. Laasgenoemde se gemiddelde oppervlak is ongeveer 2 ha per dam. Baie waterskilpaaie kom in damme voor. Hoewel geen invloed op die plantegroei waargeneem is nie, vreet hulle blare, stingels en blomme van waterplante (Boycott & Bourquin 1988).



Figuur 2.13: Blesbokke in 'n wildkamp waarin:

A: *Themeda triandra* en

B: *Acacia karroo* voorkom.

'n Groot verskeidenheid van ander diersoorte is waargeneem en sluit die volgende in:

Klipdassies (*Procavia capensis*).

Dié diertjies kom slegs voor in rotsagtige plekke (Figuur 2.15) soos kranse, klipprante ens. Hierdie, oorwegend dagdiere, kom in kolonies voor wat wissel volgens die grootte van die rotsagtige habitat.

In dele van hul gebied is klipdassies blaarvreterers en in ander dele oorwegend grasvreterers (Smithers 1983). Smithers (1983) berig dat *Boscia* spesies hoog op hul voorkeurlys is. Spesies soos *Ziziphus mucronata* asook *Buddleja saligna* word goed benut (eie waarneming). Veral jong boompies en struike hoog op teen hellings van heuwels asook op die plato's word erg deur dassies verniel. Volgens Lensing (1978) kan 'n volwasse dassie ongeveer 30g plantmateriaal (droë massa) per dag inneem. In droogtes of waar die bevolkings abnormaal groot geword het, begin hulle selfs die bas van bome vreet (eie waarneming).



Figuur 2.14: Dassiemis op 'n rots hoog op teen die kranse.

A: *Buddleja saligna*

Blouape (*Cercopithecus pygerythrus*)

Blouape is slegs gevind waar daar geen of baie min menslike aktiwiteite is. Hulle is oorwegend 'n savanne-boomveld spesie en kom normaalweg nie in oop gras- of struikveld voor nie.

Blouape is hoofsaaklik vegetariërs en lewe van wilde vrugte, blomme, blare, en sade (Smithers 1983). Hoewel nie dikwels van hierdie diere gesien is nie, is gemerk dat vrugte van *Ziziphus mucronata*, *Grewia occidentalis* en *Celtis africana*

sowel as die peule van *Acacia karroo* hoog op hul voorkeurlys is.

Ander natuurlike fauna wat tydens die studietydperk waargeneem is, sluit onder andere in:

Gewone duiker (*Sylvicapra grimmia*)

Rooijakkals (*Canis mesomelas*)

Rooiklipkonyn (*Pronologus sp*)

Springhaas (*Pedetes capensis*)

Steenbok (*Raphicerus campestris*)

Die identifisering is uit Smithers (1983) gedoen.

2.5.2.2 Voëls

Ten spyte van die uiters droë toestand wat tydens die studieperiode geheers het, is 'n groot verskeidenheid voëls waargeneem. Daar kan onderskei word tussen twee groepe voëls, naamlik:

- (1) Plaaslik broeiende voëls
- (2) Besoekende voëls

Onder groep 1 sorteer die volgende:

Bleshoender (*Fulica cristata*)
 Bokmakierie (*Telophorus zeylonus*)
 Bonthoutkapper (*Tricholaema leucomelas leucomelas*)
 Bontkiewiet (*Hoplopterus armatus*)
 Bosduif (*Columba guinea phaenota*)
 Bruin Janfrederik (*Tychaedon signata*)
 Dikkop (*Burhinus capensis*)
 Dubbelband drawwertjie (*Rhinoptilus africanus*)
 Geelbekeend (*Anas undulata undulata*)
 Geelvink (*Ploceus* sp.)
 Glasogie (*Zosterops pallidus*)
 Hoephoep (*Upupa africana*)
 Kaapse mossie (*Passer melanurus*)
 Kalkoentjie (*Macronyx* sp.)
 Kloppertjie (*Mirafra apiata*)
 Kwikkie (*Motacilla capensis*)
 Laksman (*Tchagra* sp.)
 Muisvoël (*Colius striatus*)
 Rooioog tiptol (*Pycnonotus nigricans*)
 Rooivink (*Euplectes* sp.)
 Swartkorhaan (*Eupodotis afra*)

(2) Besoekende voëls

Baardmannetjie (*Sporopipes squamifrons*)
 Bloureier (*Ardea cinerea cinerea*)

Bosluisvoël (*Bubulcus ibis*)
 Bosveldfisant (*Pternistis swainsoni swainsoni*)
 Europese byevreter (*Merops apiaster*)
 Hadida (*Hagedashia hagedash hagedash*)
 Hamerkop (*Scopus umbretta umbretta*)
 Kolgans (*Alopochen aegyptiacus*)
 Rietduiker (*Phalacrocorax africanus africanus*)
 Rooibekvink (*Quelea quelea lathamii*)
 Rooibekeend (*Anas erythrorhyncha*)
 Rooivalk (*Falco rupicoloides*)
 Skoorsteenveër (*Threskiornis aethiopicus*)
 Swart korhaan (*Eupodotis afra afra*)
 Swartkopreier (*Ardea melanocephala*)
 Tarentaal (*Numida meleagris*)
 Tinktinkie (*Cisticola* sp.)
 Wit Sprinkaanvoël (*Ciconia ciconia*)

Onder die watervoëls is die volgende die belangrikstes:

Bleshoender (*Fulica cristata*)
 Geelbekeend (*Anas undulata undulata*)
 Groot- en klein Flaminke (*Phoeniconaias* spp.)
 Kolgans (*Alopochen aegyptiacus*)
 Rietduiker (*Phalacrocorax africanus africanus*)
 Ander voëls wat dikwels naby strome, panne en vleie
 waargeneem is, sluit in:

Geelvink (*Ploceus* sp.)
Hadida (*Hagedashia hagedash hagedash*)
Rooibekvink (*Quelea* sp.)
Rooivink (*Euplectes* sp.)

Identifikasie is uit McLachlan *et al.* (1978) gedoen.

2.5.3 Plante

2.5.3.1 Uitheemse plante en onkruide

Agt-en-vyftig uitheemse plantspesies is in die studiegebied aangeteken. Uitheemse plante benadeel die ander plante in die sin dat hulle kompeteer vir lig, water en voedingstowwe (Rossouw 1983).

Afgesien van die algemene onkruide soos *Tagetes minuta* en *Bidens bipinnata*, wat digte massas onder bome en struike vorm en sodoende die groei van inheemse skaduspesies bemoeilik, kom daar ook die volgende ernstige indringers voor:

Opuntia ficus-indica (Figuur 2.15) vorm dikwels digte kolonies en skep sodoende 'n gevaar vir die verdere ontwikkeling van inheemse spesies. Dié spesies is veral

prominent aan die voet van heuwels asook hoog op teen die warmer noordelike en westelike hange.

Verskeie *Cereus cabrera* ("koningin van die nag") plante kom voor en vorm soms digte stande onder groot bome en struike.

Pseudocactus sp. is net soos *Opuntia ficus-indica* en *Cereus cabrera* van die familie Cactaceae en word hoofsaaklik in klipperige habitatte aangetref.

Nicotiana glauca : Hierdie vinniggroeiende wildetabak met sy kaal stam en gladde, leeragtige blare (Figuur 2.16) is afkomstig uit Argentinië. Die blare van dié spesie word as uiters giftig vir beeste, skape en perde bestempel, maar gelukkig word dit oor die algemeen nie gevreet nie (Goodspeed 1954). Klipperige heuwels, veral op die plato's, vorm die vernaamste habitat van *N. glauca*, maar dié spesie is ook plek-plek langs openbare paaie te sien. Onder gunstige toestande kan dié spesie tot so lank as 10 jaar leef, maar onder natuurlike toestande het dit 'n aansienlik korter lewensduur (Goodspeed 1954).

Bloekombome (*Eucalyptus* sp.), wat inheems in Australië is, kom volop langs paaie, naby plaashuise en in dorpsgebiede voor (Figuur 2.18). Die peperboom, *Schinus molle*, is ook gewild. Langs spruite en riviere is heelwat wilgers, *Salix*

babylonica, populiere, *Populus nigra* en purperwinde, *Ipomoea purpurea*, aangetref.

Agave mauritanica (Figuur 2.17) en *Althaea rosea* (Figuur 2.18) kom ook voor.

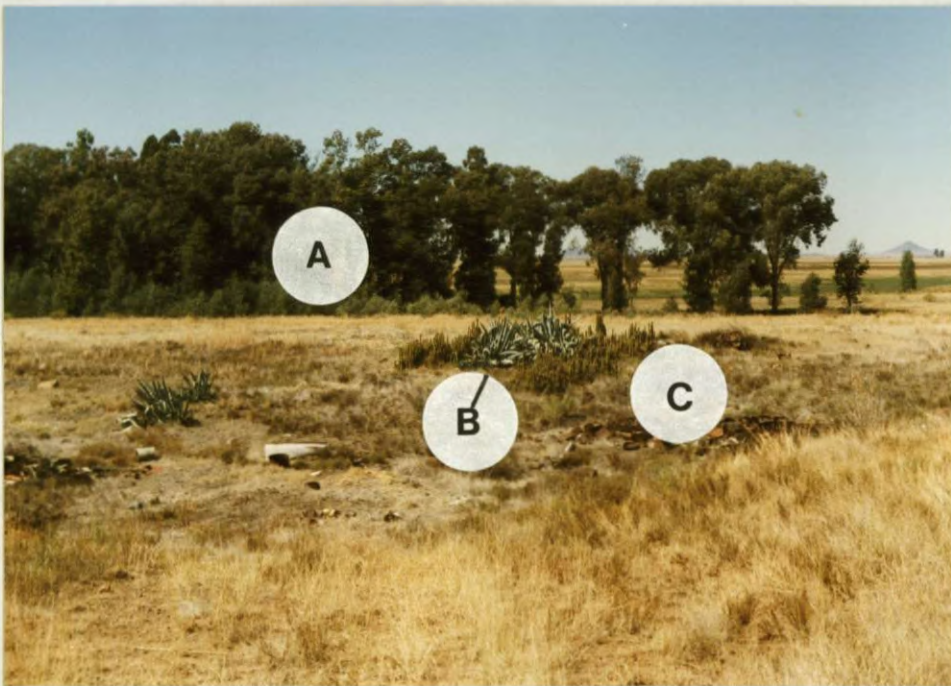


Figuur 2.15: Die uitheemse *Opuntia ficus-indica* in blom.

Melia azederach (Seringboom) word oral in Suid-Afrika as tuin- en straatboom aangetref. Hierdie spesie kom uit Suidwes-Asië, en het wyd deur die tropiese en subtropiese dele van die wêreld versprei (Vahrmeijer 1981). Hoewel beide die ryp- en groen bessies besonder giftig is, is dit onsmaklik en word gelukkig selde deur diere gevreet (Vahrmeijer 1981).



Figuur 2.16: *Nicotiana glauca* is 'n uitheemse spesie wat goed in rotsagtige- en versteurde gebiede groei.



Figuur 2.17: Die uitheemse *Eucalyptus* sp. (A) is oral langs paaie en plaashuise te sien.

B: *Agave mauritanica*

C: Cactaceae sp.

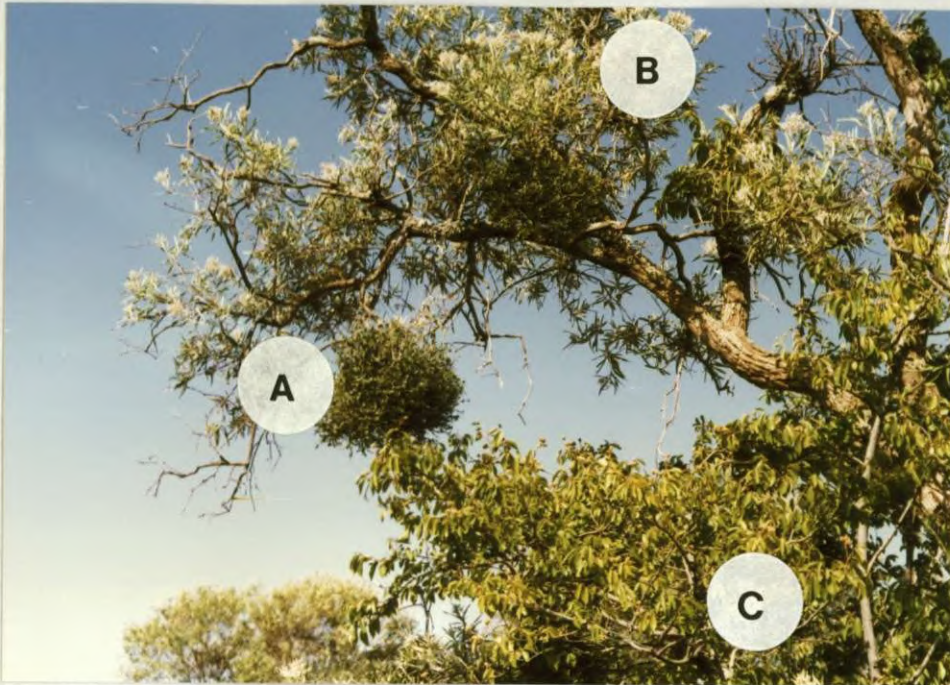


Figuur 2.18: Die uitheemse *Althaea rosea* kom langs paaie voor.

2.5.3.2 Parasitiese plante

Slegs die halfparasiet, *Viscum rotundifolium* (Figuur 2.19), kom voor. Hierdie plantsoort parasiteer veral op *Olea europea* subsp. *africana*, *Ziziphus mucronata* en *Buddleja saligna* (Figuur 2.19). *Viscum rotundifolium* is immergroen met gereduseerde wortels wat aangepas is om kontak met die gasheer se vaatstelsel te bewerkstellig (Rossouw 1983). Geen nadelige uitwerking van dié parasietsoort op sy gasheer kon waargeneem word nie. Waar die parasietsoort aan die gasheer

vasgeheg is, word kallusagtige verdikkings op die gasheerstamme veroorsaak.



Figuur 2.19: Die halfparasiet, *Viscum rotundifolium* (A),
in *Buddleja saligna* (B).
C: *Ziziphus mucronata*

2.5.3.3 Rankplante

'n Rankplant wat algemeen in die droër dele van die studiegebied voorkom, is *Clematis brachiata*. Soms is dié plantsoort so dominerend dat dit van die kleiner struik heeltemal verdring. Ander rankplante wat tydens die

studieperiode waargeneem is sluit *Kedrostis africana* en
Protasparagus laricinus in.

Hoofstuk 3

Tegniek vir die beskrywing en klassifikasie van die plantegroei.

Die plantegroei van die studiegebied is geklassifiseer en beskryf deur middel van die Braun-Blanquet-tegniek wat gebaseer is op die beginsels van die Zürich-Montpellier-skool vir fitososiologie (Braun-Blanquet 1964). Hierdie Europese tegniek is eers in die laat sestiger jare in Suid-Afrika begin gebruik (Van Zinderen-Bakker 1971). Werger (1974) onderskei twee fases, nl. 'n analitiese- en 'n sintetiese fase. In eersgenoemde fase word geselekteerde, verteenwoordigende, homogene monsterpersele van 'n minimum oppervlakte in die verskillende fitosinoses, waaruit die plantegroei van die gebied bestaan, gemonster. Alle plantsoorte in die monsterperseel teenwoordig, word genoteer en teen 'n bedekkings-veelheidskaal geëvalueer. Eienskappe van die habitat word ook aangeteken. In die sintese fase word die ingesamelde gegewens van die voorafgaande fase (analitiese fase) in tabelvorm saamgestel. Dit word dan gerangskik en herrangskik om groepe te vorm wat die plantegroei-eenhede karakteriseer. Hierna word die groepe ekologies geïnterpreteer en in rangorde geplaas (Müller 1986).

3.1 Analitiese fase

3.1.1 Terrein verkenning

Die eerste stap in die ondersoek was om die studiegebied te deurreis om deeglik vertrouwd met die plantegroei en habitattipes te raak. Die grense van die studiegebied is op die kaarte vasgestel en die gebied se topografie, geologie en grondtipes is bestudeer. Die somermaande van 1991 is vir verkenning van die gebied en die stelselmatige vertrouwdmaking met die plantegroei gebruik. Tydens hierdie periode is herbariummateriaal versamel en in die Geo Potts-herbarium van die Departement Plantkunde aan die U.O.V.S benaam. Gedurende die groeiseisoen van 1992 is die plantegroei-opnames gedoen.

3.1.2 Seleksie van monsterpersele

3.1.2.1 Subjektiewe seleksie van monsterpersele

Monsterpersele is op 'n subjektiewe wyse in elke relatiewe homogene stand uitgeplaas. Subjektief gekose monsterpersele verhoog die effektiwiteit van monsterneming (Becking 1975, Braun-Blanquet 1964, Daubenmire 1968, Werger 1974). Alle moontlike gepubliseerde omgewingsinligting en plantegroeidata van toepassing op die studiegebied is verkry

sodat 'n sinvolle stratifikasie van die gebied gedoen kon word. Dit is nodig vir 'n effektiewe monsterneming van die verteenwoordigende plantegroeitipes in 'n beperkte tyd.

3.1.2.2 Homogeniteit

Homogeniteit van monsterpersele is 'n voorvereiste aangesien die Braun-Blanquet-tegniek op die gemeenskapseenheidsteorie gebaseer is (Grunow *et al.* 1969, Werger 1974).

Daar bestaan verskillende opvattinge oor wat homogeniteit werklik behels, en kan deur die skaal van ondersoek beïnvloed word. In dié ondersoek is elke landtipe as 'n "homogene eenheid" beskou. In só 'n "homogene eenheid" is gepoog om soveel moontlik heterogeniteit te vermy. In 'n bepaalde landtipe is gepoog om sover as moontlik homogeniteit t.o.v. habitat, floristiese samestelling en omgewingsfaktore te verkry.

3.1.3 Die aantal, grootte en vorm van monsterpersele

3.1.3.1 Die aantal en vorm van monsterpersele

Volgens Werger (1974) moet persele sodanig in 'n gebied uitgeplaas word dat alle variasies, wat moontlik 'n stand van 'n fitosinose mag verteenwoordig, ondersoek word.

Werger (1974) verklaar voorts dat daar geen vaste reël vir die hoeveelheid relevés wat uitgevoer moet word is nie en dat dit sal afhang van die skaal van die opname, die mate van detail wat verlang word en die hoeveelheid tyd beskikbaar. Die aantal wat gebruik word, is eintlik 'n kompromie tussen die "ideale" getal, wat hoog is en die getal wat min tyd en arbeid in beslag sal neem, wat laag is.

Tydens hierdie opname is 'n totaal van 254 monsterpersele ontleed. Die aantal monsterpersele is teen die oppervlakte van elke landtipe bepaal en is soos volg:

<u>Landtipe</u>	<u>Grootte (ha)</u>	<u>Aantal monsterpersele</u>
Ae	167 800	71
Ca	132 703	88
Db	22 590	34
Dc	27 980	38
Fb	3 790	23

L.W. Geen monsterpersele is in die Ea-landtipe uitgeplaas nie, aangesien dié area in die studiegebied deeglik deur vorige outeurs ondersoek is (Hoofstuk 4). Hoewel die Ae-landtipe groter as die Ca-landtipe is, is hier van minder monsterpersele gebruik gemaak omdat groot areas deur landerye in beslag geneem word.

3.1.3.2 Perseelgrootte en -vorm

Volgens die Zürich Montpellier-benadering vir die opname van plantegroei hoef daar nie streng by 'n vaste perseelvorm of -grootte gehou te word nie, omdat die spesies subjektief op 'n relatiewe skaal geëvalueer word (Werger 1974).

Die kriterium vir perseelgrootte is dat die grootte daarvan sodanig moet wees dat dit die minimum area, waarin 'n bepaalde fitosinose homself ten volle kan verteenwoordig, moet beslaan (Werger 1974).

Volgens Werger (1974) is dit belangrik dat die perseelgrootte en -vorm in sommige gevalle aangepas word, sodat 'n fitosinose so tipies moontlik verteenwoordig word. Veral in die geval van plantegroeinodums met meer as een plantegroeistratum is daar altyd gepoog om die perseel so uit te plaas dat alle strukturele kenmerke van die stand na vore tree.

Coetzee (1974) beskou 'n vierkantige perseel van 4 x 4m as voldoende vir Hoëveldse plantegroei. Vir die grasveldgemeenskappe in hierdie ondersoek is van 5 x 5m monsterpersele, soos onder aangetoon word, gebruik gemaak. Hierdie perseelgrootte is volgens Werger (1972) voldoende om ongeveer 55% inligting weer te gee.

Perseelgrootte-bepalings m.b.v. spesie/area- krommes is ook gebruik om die minimum area wat benodig word te, bepaal. Volgens die metode van Cain (1938) is 'n punt op die kurwe bepaal waar 10% van die totale perseeloppervlak 'n toename van 10% spesies tot gevolg het. 'n Lyn wat 10% meer spesies met 'n toename van 10% in perseelgrootte voorstel, is deur hierdie punt en die oorsprong op die grafiek getrek. Ewewydig aan hierdie lyn is 'n raaklyn aan die kromme getrek en die projeksie van die raakpunt op die x-as toon die minimum area aan (Viljoen 1979).

Tabel 3.1 dui die vasgestelde grootte van monsterpersele in die verskillende plantegroeitipes aan. Geen onderskeid is gemaak tussen perseelgroottes van soortgelyke plantegroeitipes in die verskillende landtipes nie.

TABEL 3.1: Die grootte van monsterpersele wat in die verskillende plantegroeitipes in die studiegebied gebruik is

Plantegroeitipe	Oppervlak van monsterperseel (m ²)
Struik- en boomveld van rante	100
Kloofbos	200
Grasveld van rante	25
Grasveld van vlaktes	25
Bossieveld van vlaktes	25
Vleie	25
Hange van heuwels: Noord	25
Suid	100
Oos	100
Wes	25

Daar is deurgaans van vierkantige monsterpersele gebruik gemaak aangesien dit relatief maklik is om in die veld uit te plaas. In die geval van kloofbos is egter van reghoekige monsterpersele gebruik gemaak. Om eenvormigheid te verkry is die lengte meestal in 'n oos-wes rigting gerangskik. Teen die hange van heuwels is van monsterpersele met wisselende groottes gebruik gemaak. Teen die vogtiger Suidelike- en

Oostelike hange met digter plantegroei is van 100m^2 monsterpersele gebruik gemaak, terwyl monsterpersele van 25m^2 in grasveld en teen die Noordelike- en Westelike hange uitgeplaas is.

3.1.4 Opname in elke monsterperseel en verwerking van data

Opnames is vanaf Desember 1991 tot einde Maart 1992 uitgevoer. Spesies van die Bryophyta is nie versamel nie en en variëteite is nie onderskei nie. Die volgende inligting is in elke monsterperseel aangeteken:

3.1.4.1 Floristiese inligting

'n Lys van alle plantsoorte wat teenwoordig is, is saamgestel. Volgens Westhoff en van der Maarel (1973) moet alle strata wat mag voorkom as 'n eenheid beskou word. Spesies wat nie onmiddelik geïdentifiseer kon word nie, is van 'n kode voorsien en later in die Geo Potts-herbarium by die Universiteit van die Oranje-Vrystaat geïdentifiseer.

3.1.4.2 Bedekking en veelheid

Die begrippe van bedekking en veelheid is in een skaal gekombineer (Becking 1957) en word geëvalueer teen Braun-

Blanquet se bedekkings- veelheidskaal (Becking 1957, Braun-Blanquet 1964, Werger 1973b, Westhoff en van der Maarel 1973 en Mueller- Dombois & Ellenberg 1974).

Die graad van bedekking van 'n spesie verteenwoordig die som van die oppervlaktes van die vertikale projeksie van alle bogrondse dele van plante van die spesie op die grondoppervlak. Dit word as 'n persentasie van die oppervlak van die monsterperseel uitgedruk (Du Preez 1987). Volgens Werger (1974) is die skaalindeling soos volg:

- r: Baie skaars met onbeduidende bedekking (gewoonlik slegs enkele individue).
- t: Plantspesie teenwoordig, maar nie talryk nie en met 'n lae bedekkingsswaarde, van minder as 1% van die perseeloppervlakte.
- 1: Plantspesie is talryk, maar bedek minder as 1% van die perseelgebied, of dit is minder talryk en bedek tussen 1% en 5% van die perseeloppervlakte.
- 2: Plantspesie volop en bedek minder as 5% van die perseeloppervlakte of dit bedek tussen 5% en 25% van die perseeloppervlakte ongeag die veelheid daarvan.
- 3: Plantspesie bedek tussen 25% en 50% van die perseeloppervlakte ongeag die veelheid daarvan.
- 4: Plantspesie bedek tussen 50% en 75% van die perseeloppervlakte ongeag die veelheid daarvan.
- 5: Plantspesie bedek tussen 75% en 100% van die perseel-

oppervlakte ongeag die veelheid van die plantspesie.

Die hoër waardes (3, 4 en 5) van hierdie skaal verwys slegs na bedekking, terwyl die laer waardes (1, 2 en 3) 'n evaluering van beide bedekking en veelheid is (Müller 1986).

3.1.4.3 Kenmerke van die habitat

Slegs enkele habitatskenmerke is tydens die ondersoek in elke monsterperseel ondersoek. Geen grondmonsters is vir ontleding versamel nie. Lg. inligting asook die geologiese inligting van elke landtipe is van die Landtipe opnamepersoneel (in druk) verkry.

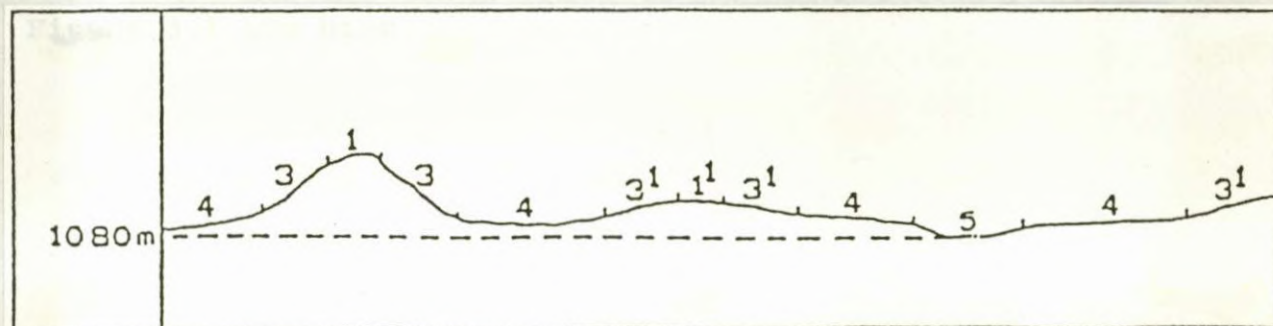
Ander habitatskenmerke wat wel ondersoek is, sluit in:

- (1) Fisiografiese posisie
- (2) Aspek van die monsterperseel
- (3) Aantal spesies/relevé
- (4) Ander waarnemings

(1) Fisiografiese posisie

Vir elke monsterperseel is die fisiografiese posisie aangeteken. Die verklaring van die posisies (Figuur 3.1) is volgens die Landtipe-opnamepersoneel (in druk) se sisteem aangeteken en is soos volg:

- 1 Waar die monsterperseel bo-op 'n plato uitgeplaas is.
 3 Hellings van heuwels.
 4 Vloedvlakke.
 3¹ Gelykte of geleidelike helling.
 5 Dreineringsbaan.



Figuur 3.1 'n Terreinvormskets wat die onderskeie topografiese posisies aandui (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

(2) Aspek

Die aspek of hellingsrigting van elke monsterperseel is met behulp van 'n kompas gemeet. Daar is slegs van die vier hoofwindrigtings, nl. Noord, Suid, Wes en Oos gebruik gemaak.

(3) Aantal spesies/relevé

Die aantal spesies in elke monsterperseel is aan geteken en word in die onderskeie fitososiologiese tabelle aangedui.

(4) Ander waarnemings

Daar is ook ander waarnemings gemaak. Waarnemings soos die teenwoordigheid van miershope, beweiding (oor- of onderbeweiding) en faktore soos erosie, die aanwesigheid van klippe of enige ander waarneming is genoteer. Notas oor die smaaklikheid van weidingsgewasse is in die teks ingewerk.

3.2 Sintetiese fase

'n Relevé ('n lys van waarnemings gemaak in elke monsterperseel) is vir elke monsterperseel saamgestel. Die wiskundige klassifikasie tegniek (TWINSPAN) (Hill 1979) is op die basiese floristiese datastel van elke landtipe toegepas met die doel om 'n voorlopige klassifikasie van die moontlike plantgemeenskappe te verkry. Verfyning deur middel van die Braun-Blanquet prosedure is daarna gedoen (Bredenkamp & Bezuidenhout 1990, Du Preez en Venter 1990a & b). Dit is verkry deur van 'n rekenaarprogram gebruik te maak.

Nadat 'n ekologiese interpretasie van die plantegroei-eenhede gedoen is, is die plantgemeenskappe beskryf en ekologies geïnterpreteer.

Hoofstuk 4

Historiese oorsig en die plantegroei van Bloemfontein-omgewing.

4.1 Geskiedkundige agtergrond

Ongeveer twee weke na die slag van Sannaspos en met die besetting van Bloemfontein, het die vlootbrigade met 'n paar skeepskanonne stelling op Naval Hill ingeneem, vanwaar hulle Bloemfontein kon verdedig teen invalle van die Boere. Die naam Naval Hill is vanaf hierdie besetting in gebruik (Du Preez 1979).

Volgens Creswicke (1900) het Lord Roberts en Frederick Sleigh met 40 000 troepe en 20 000 diere op 13 Maart 1900 die stad binnegetrek (Du Preez 1979).

Met die Engelse anneksasie van Bloemfontein en die besetting van Naval Hill is hierdie heuwel aanvanklik straf bewei. Gedurende die ampsjaar van J. Franklin in 1928, is Naval Hill as 'n wildduin geproklameer (Du Preez 1979).

Die Genl. De Wet Opleidingsterrein is in 1959 as weermagopleidingsterrein gestig. Aanvanklik is slegs 5 000 ha deur die Suid-Afrikaanse Weermag opgekoop, maar sederdien

is die gebied uitgebrei tot sy huidige grootte van ongeveer 22 000 ha.

Die Botaniese Tuin in Bloemfontein is die sesde streektuin, die eerste buite die Kaapprovinsie, wat deur die Nasionale Botaniese Tuine van Suid-Afrika tot stand gebring is, en is gestig op 1 Julie 1967 (Müller 1970).

Hierdie terrein was 'n plaas wat deur die stadsraad van Bloemfontein aangekoop is in 1965 vir die stigting van 'n Botaniese Tuin en is oorgedra aan die Nasionale Botaniese Tuine van Suid-Afrika wat die terrein ontwikkel het (Müller 1970).

Bloemfontein, ongeveer 1 300-1 400m bo seevlak, het in 1954 amptelik stadstatus verkry en is vandag 'n groot stad met ongeveer 260 000 inwoners (Z.N. Roos- Persoonlike kommentaar, Dept. Geografie U.O.V.S., 1992).

4.2 Plantegroei

Die studiegebied vorm deel van die sentrale variasie van die Droë *Cymbopogon-Themeda*-veld (Acocks 1975).

Algemene spesies wat deur Acocks (1975) vir dié veldtipe uitgeken is, sluit o.a. in: *Themeda triandra*, *Cymbopogon plurinodis*, *Aristida congesta* subsp. *congesta*, *A. congesta* subsp. *barbicollis*, *Eragrostis lehmanniana*, *E. superba*,

Setaria sphacelata, *Tragus koelerioides*, *Elionurus muticus*, *Eragrostis chloromelas*, *Heteropogon contortus*, *Digitaria argyrograpta*, *Pogonarthria squarrosa*, *Commelina africana* en *Felicia muricata*.

Acocks (1975) stel dit duidelik dat weens die mens se ondoeltreffende veldbestuurstechnieke die Karoo stadig, maar seker, besig is om uit te brei. 'n Duidelike bewys hiervan is die pionier van die Skyn-Hoër Karoo, *Chrysocoma ciliata*. Dié pionier is op plato's, teen die hange van heuwels (veral noordelike hellings), om soutpanne en selfs langs paaie gevind.

Die Ea-landtipe verteenwoordig die stedelike deel van die studiegebied. Verskeie navorsers het al dié area bestudeer en sluit die volgende in:

- (1) Müller (1970), wat 'n studie gemaak het van die plantegroei van die Botaniese Tuin van die Oranje-Vrystaat;
- (2) Du Preez (1979), wat 'n studie van die plantegroei van Naval Hill gemaak het en;
- (3) Rossouw (1983), wat 'n studie van die boomgemeenskappe in die Bloemfonteinomgewing gedoen het.

Müller (1970) onderskei tien plantgemeenskappe in die Botaniese Tuin van die Oranje-Vrystaat, nl:

(a) Bosgemeenskappe

- (1) *Olea-Buddleja-Celtis* sosiasie
- (2) *Grewia-Buddleja* sosiasie

(b) Dwergstruiksosiasies

- (1) *Felicia filifolia* sosiasie
- (2) *Eberlanzia spinosa* sosiasie
- (3) *Euryops multifidus* sosiasie
- (4) Pioniergemeenskap van blootgestelde rotsoppervlakke

(c) Grasveldsosiasies

- (1) *Heteropogon contortus* sosiasie
- (2) *Enneapogon scoparius* sosiasie
- (3) *Aristida-Heteropogon* sosiasie

(d) Vleisosiasie

- (1) *Agrostis-Cyperus* sosiasie

Müller onderskei die twee bosgemeenskappe op grond van die grootte van die bome en struie. Die dominante soort van die *Olea-Buddleja-Celtis* sosiasie is *Olea europaea* subsp. *africana*.

Du Preez (1979), wat Naval Hill ekologies ondersoek het, onderskei twee plantgemeenskappe, naamlik die *Buddleja*

saligna-Olea europaea subsp. *africana*- en die *Hermannia coccocarpa-Tragus koelerioides*-gemeenskappe.

Eersgenoemde kom hoofsaaklik teen die suidelike, suidoostelike en oostelike hange van Naval Hill voor. Diferensiële spesies van hierdie gemeenskap sluit in: *Buddleja saligna*, *Olea europaea* subsp. *africana*, *Rhus burchellii*, *Grewia occidentalis*, *Euclea crispa* en *Diospyros austro-africana* (Du Preez 1979).

Die *Hermannia coccocarpa/ Tragus koelerioides*-gemeenskap kom op die plato van Naval Hill voor. Spesies wat in hierdie gemeenskap domineer, is: *Hermannia coccocarpa*, *Tragus koelerioides*, *Eragrostis obtusa*, *Aristida congesta* en *Conyza bonariensis* (Du Preez 1979).

Rossouw (1983), onderskei drie plantgemeenskappe, nl. *Salix mucronata*-, *Acacia karroo*-, en *Olea europaea* subsp. *africana*-gemeenskap.

Eersgenoemde gemeenskap is slegs op die eilande in die Modderrivier gevind. Die belangrikste boomspesie in dié gemeenskap is *Salix mucronata*, terwyl *Cyperus marginatus* en *Scirpus inanus* die dominante van die struikstratum vorm.

Die *Acacia karroo*-gemeenskap kom in gebiede soos dreineringskanale, langs openbare paaie en laagliggende dele, waar dikwels baie water versamel, voor.

Die *Olea europaea* subsp. *africana*-gemeenskap kom teen die hellings van heuwels en in kloofgebiede voor.

Opsommend kan gesê word dat die Bloemfonteinomgewing goed deur genoemde outeurs beskryf is. Hoewel elke outeur 'n ander benadering gevolg het, kan 'n duidelike raamwerk van dié gebied se plantegroei saamgestel word.

Vier gemeenskaptipes kan onderskei word, nl:

Bosgemeenskappe

Dwergstruikgemeenskappe

Grasgemeenskappe en,

Vleigemeenskappe

Eersgenoemde gemeenskappe word meesal in klowe, soortgelyke beskermde (beskutte) gebiede, asook langs paaie, waar dikwels baie water versamel en teen die vogtiger suidelike- en oostelike hellings van heuwels gevind, terwyl dwergstruikgemeenskappe hoofsaaklik beperk is tot die hange van heuwels.

Grasgemeenskappe kom in oop gebiede, soos grasvlaktes en grasvelde aan die voet van- asook op die plato's van heuwels voor.

Vleigemeenskappe domineer in vogtige gebiede, soos vleie, langs en in rivierlope, op die oewers van sommige panne en

in soortgelyke laagliggende gebiede waar water van tyd tot tyd versamel.

Hoofstuk 5 : Beskrywing van die plantegroei van die studiearea.

5.1 Klassifikasie en bespreking van die plantegroei van die Ae-landtipe

Die Ae-landtipe is geleë in die sentrale en westelike dele van die studiegebied (Figuur 2.4). Op die grootste deel van die Ae-landtipe is die grond vlak en klipperig. Die gronde is oorwegend rooi en geen duine kom voor nie (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

In die gedeelte van die Ae-landtipe wat in die studiegebied ingesluit is, is agt plantgemeenskappe geïdentifiseer en word in 'n fitososiologiese tabel (Tabel 5.1) voorgestel. 'n Terreinvoormskets (Figuur 5.1) dui die posisie van die plantgemeenskappe in die habitat aan.

Hierdie plantegroei-eenheid is die *Themeda triandra-Eragrostis lehmanniana*-grasveld en word deur spesiegroep 0 gekenmerk (Tabel 5.1). Die prominentste spesies is grasse soos *Themeda triandra*, *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana*, *E. superba*, *E. obtusa*, *Aristida diffusa* en *Heteropogon contortus*, die struik *Protasparagus laricinus* asook die Karoobossie *Chrysocoma ciliata*. 'n Floristiese ontleding van die plantegroei word in Tabel 5.1 weergegee.

Die floristiese klassifikasie van hierdie landtipe toon twee hoof strukturele plantegroeitipes, naamlik 'n struikveld en 'n grasveld. Die wisseling in topografie skep 'n verskeidenheid habitatte met verskillende plantgemeenskappe, terwyl wisselende benuttingspatrone ook tot variasie in die plantgemeenskappe lei.

Die struikgemeenskappe is beperk tot die rotsagtige dolerietheuwels en rante, terwyl die grasveld op die diep sandgronde voorkom. Enkele monsterpersele is in die laagliggende dreineringskanale uitgeplaas.

Die gemeenskappe is hiërargies soos volg geklassifiseer::

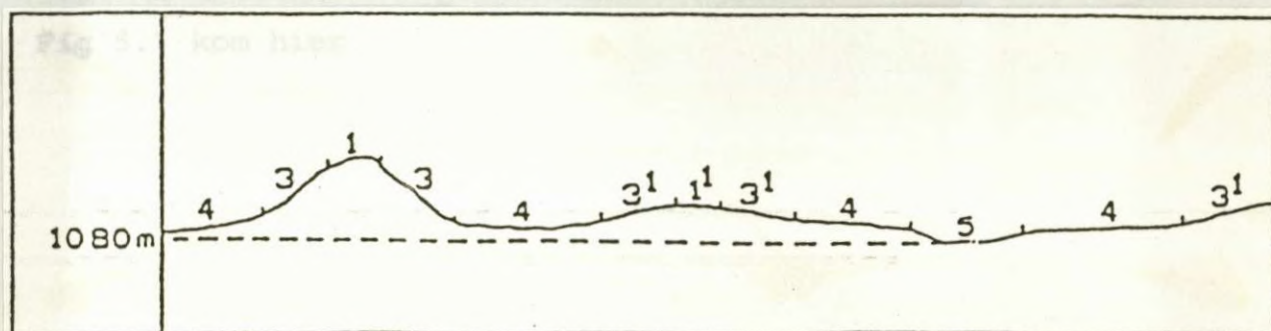
1. *Aristida congesta-Rhus ciliata*-hoofgemeenskap van die hoërliggende ranteveld.
 - 1.1 *Buddleja saligna-Rhus ciliata*-gemeenskap
 - 1.1.1 *Rhus burchellii-Solanum coccineum*-subgemeenskap
 - 1.1.1.1 *Olea europaea* subsp. *africana*-*Maytenus polyacantha*-variant
 - 1.1.1.2 *Diospyros lycioides-Triraphis andropogonoides*-variant
 - 1.1.1.3 *Felicia filifolia-Rhus erosa*-variant
 - 1.1.2 *Euclea crispa-Opuntia ficus-indica*- subgemeenskap
 - 1.2 *Pentzia incana-Chrysocoma ciliata*-gemeenskap
2. *Lactuca dregeana-Tagetes minuta*- grasveld van die laerliggende dele.

2.1 *Nidorella resedifolia*-*Hertia pallens*-gemeenskap

2.1.1 *Pseudognaphalium undulatum*-*Rumex lanceolatus*-sub-
subgemeenskap

2.1.2 *Salsola kali*-*Berkeya pinnatifida*-subgemeenskap

2.2 *Phragmites australis*-*Cirsium vulgare*-gemeenskap



Figuur 5.1: 'n Terreinvormskets van die Ae-landtipe (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

1. Die *Aristida congesta*-*Rhus ciliata*-hoofgemeenskap

Hierdie hoofgemeenskap word deur spesiegroep I gekenmerk (Tabel 5.1) en kom op die hoogliggende, klipperige gebiede voor (Figuur 5.1, terreintipes 1 en 3) waar rotslae en gronde van die Mispahvorm prominent is.

Spesies van spesiegroepe I en 0 word hier goed verteenwoordig. *Aristida congesta* en *Rhus ciliata* (spesiegroep I) is die diagnostiese spesies van hierdie hoofgemeenskap, terwyl die grasse *Themeda triandra*, *Eragrostis lehmanniana*, *E. curvula* en *Heteropogon contortus* asook die dwergstruik *Chrysocoma ciliata* (spesiegroep 0) ook goed verteenwoordig word.

1.1 Die *Buddleja saligna*-*Rhus ciliata*-gemeenskap

Hierdie plantgemeenskap kom op die hoogliggende, klipperige gebiede voor waar die grond vlak is. Groot rotse kom oral voor en skep 'n ruwe topografie.

Buddleja saligna (spesiegroep A), karakteriseer hierdie gemeenskap (Tabel 5.1).

Olea europaea subsp. *africana*, *Buddleja saligna* en *Rhus burchellii* maak die belangrikste deel van die boomstratun

uit, terwyl *Ehretia rigida*, *Euclea crispa* en *Opuntia ficus-indica* die struikstratum van hierdie gemeenskap verteenwoordig. Die kruidstratum is swak ontwikkel (Tabel 5.1).

Buddleja saligna (basterolienhout) kom algemeen tot volop in droë ranteveld voor, terwyl *Olea europaea* subsp. *africana* en *Rhus burchellii*, benewens ranteveld, ook in klowe en rotsagtige gebiede domineer.

Euclea crispa (ghwarriebos) kom algemeen tot volop in kloofwoude en rotsagtige plekke voor. Hierdie stadiggroeiende spesie kom wyd verspreid in die droë dele van Suid-Afrika voor en het 'n besonder diep wortelstelsel (Venter & Joubert 1985). Hierdie struik is bestand teen koue en droogtes en kom meestal op minder beskutte areas, soos hoog op teen noordelike hellings, op die plato's van heuwels asook teen die droë westelike hange van heuwels voor.

Ehretia rigida (deurmekaarbos), so genoem as gevolg van die besonder "deurmekaar" voorkoms van dié struik, kom wyd verspreid in ranteveld voor. Hierdie struik groei besonder goed hoog op teen die hange van heuwels en is teen koue en droogte verdraagsaam. Die oranjerooi vruggies is relatief onsmaklik, maar voëls speel tog 'n belangrike rol in die verspreiding van dié spesie (Leistner 1971).

Aristida congesta (spesiegroep I), *Themeda triandra* (spesiegroep O), *Triraphis andropogonoides* (spesiegroep E), tesame met *Eragrostis lehmanniana* en *E. superba* (spesiegroep O) is die belangrikste grasspesies van hierdie gemeenskap (Tabel 5.1). Beide *Aristida congesta* en *Triraphis andropogonoides* word deur Van Oudshoorn (1991) as "onsmaaklike grasse" beskou, hoofsaaklik as gevolg van lae blaarproduksie, terwyl die ander grasspesies as "smaaklik" beskou word. *Aristida congesta* verskaf, veral by wolboere, 'n probleem as gevolg van die "sade" wat die wol en haarkleed van skape binnedring met gepaardgaande kwaliteitsverlaging (Van Oudshoorn 1991). Beide *Eragrostis lehmanniana* en *E. superba* is droogtebestand en speel 'n belangrike rol in die stabilisering van kaal erodeerbare grond. Laasgenoemde word veral vir die maak van hooi in die Verenigde State van Amerika gebruik (Van Oudshoorn 1991).

1.1.1 Die *Rhus burchellii*-*Solanum coccineum*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap kom, soos die vorige subgemeenskap, teen die hange van heuwels (Figuur 5.1, terreintipe 3) voor. Die habitat is aansienlik minder klipperig, maar groot rotse kom voor.

Hierdie, subgemeenskap word slegs deur die genoemde twee spesies, *Rhus burchellii* en *Solanum coccineum* (Tabel 5.1,

spesiegroep C) gekenmerk en is deur vyftien monsterpersele ondersoek (Tabel 5.1).

Rhus burchellii (kuniebos) (spesiegroep C), is 'n veelvertakte struik wat algemeen teen droë berghange en koppies voorkom, terwyl die dwergstruik, *Solanum coccineum* meestal as ondergroeï in bos- en kloofgemeenskappe aangetref word.

Buddleja saligna (spesiegroep A), *Rhus burchellii* (spesiegroep C), *Olea europaea* subsp. *africana* (spesiegroep D) is die vernaamste verteenwoordigers van die boomstratum, terwyl die struik goed deur *Rhus ciliata* (spesiegroep I), *Maytenus polyacantha* (spesiegroep D), *Rhus erosa* (spesiegroep F) en *Euclea crispa* (spesiegroep G) verteenwoordig word. Die belangrikste grasspesie is *Themeda triandra* (spesiegroep O).

Drie variante kan in hierdie subgemeenskap onderskei word, naamlik:

Die *Olea europaea* subsp. *africana*-*Maytenus polyacantha*-, die *Diospyros lycioides*-*Triraphis andropogonoides*- en die *Felicia filifolia*-*Rhus erosa*-variant (Tabel 5.1).

1.1.1.1 Die *Olea europaea* subsp. *africana*-*Maytenus polyacantha*-variant

Hierdie variant kom op die hoogliggende, klipperige gebiede van heuwelhange voor (Figuur 5.1, terreintipe 3). Slegs monsterperseel 213 is op die plato van 'n heuwel uitgeplaas. Groot rotsblokke lê los op die grondoppervlak en skep verskeie mikrohabitats vir die plantegroei. Die gronde hier is vlak en klipperig.

Beide 'n boom- en struikstratum is teenwoordig. *Olea europaea* subsp. *africana* is die enigste diagnostiese boomspezie, terwyl *Maytenus polyacantha* en *Ehretia rigida* die diagnostiese struikspesies is (Tabel 5.1, spesiegroep D). Spesies van spesiegroepe A, C, D en O word ook goed in dié variant verteenwoordig (Tabel 5.1).

1.1.1.2 Die *Diospyros lycioides*-*Triraphis andropogonoides*-variant

Hierdie variant kom hoog teen die hange van heuwels voor (Figuur 5.1, terreintipe 3), maar geen groot klippe kom voor nie. Slegs monsterperseel 200 is op die plato van 'n heuwel uitgeplaas (Tabel 5.1). Doleriet wat verweer vorm 'n gruisagtige grond en los klippe veroorsaak dat dié variant moeilik te voet bereikbaar is.

Spesiegroep E karakteriseer hierdie variant. *Diospyros lycioides* is die enigste diagnostiese struikspesie en *Triraphis andropogonoides* die enigste diagnostiese grasspesie. Geen diagnostiese kruide kom voor nie (Tabel 5.1).

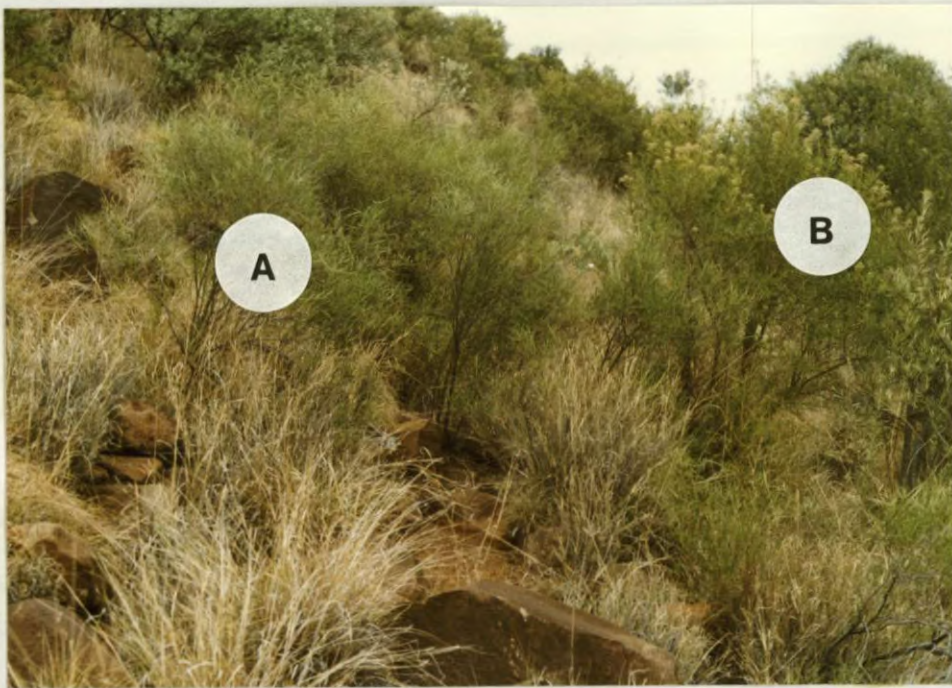
Buddleja saligna (spesiegroep A) en *Rhus burchellii* (spesiegroep C) is die prominente boomspecies, terwyl *Rhus ciliata* (spesiegroep I), *Solanum coccineum* (spesiegroep C) en *Chrysocoma ciliata* die belangrikste kruidspecies is. Die mees prominente grasse is *Enneapogon scoparius* (spesiegroep B), *Themeda triandra* en *Heteropogon contortus* (Tabel 5.1, spesiegroep O).

1.1.1.3 Die *Felicia filifolia*-*Rhus erosa*-variant

Die *Felicia filifolia*-*Rhus erosa*-variant is beperk tot die oostelike hange van heuwels (Figuur 5.1, terreintipe 3). Die habitat is oor die algemeen natter as in die vorige twee variante en dieper gronde kom voor.

Hierdie klein variant (Figuur 5.2), word slegs deur *Felicia filifolia* en *Rhus erosa* gekenmerk en word deur slegs drie monsterpersele verteenwoordig (Tabel 5.1).

Buddleja saligna (spesiegroep A) is die mees prominente boomspesie, terwyl *Rhus burchellii* (spesiegroep C), *R. ciliata* (spesiegroep I), *Euclea crispa* (spesiegroep G) die belangrikste spesies in die struikstratum is. Grasspesies is skaars en slegs *Aristida congesta* (spesiegroep I), *A. diffusa* (spesiegroep O) en *Themeda triandra* (spesiegroep O) is teenwoordig.



Figuur 5.2: Die *Felicia filifolia*-*Rhus erosa*-variant met:

A: *Rhus erosa* en

B: *Buddleja saligna*

1.1.2 Die *Euclea crispa*-*Opuntia ficus-indica*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap kom, met die uitsondering van monsterperseel 3 wat in 'n klipperige deel in vlakteveld (Figuur 5.1, terreintipe 4) uitgeplaas is, laag teen die hange van heuwels asook op heuwelplato's voor.

Slegs vier spesies, naamlik *Euclea crispa*, die uitheemse *Opuntia ficus-indica*, die dwergstruik *Protasparagus striatus* en die gras *Elionurus muticus* (spesiegroep G) karakteriseer dié subgemeenskap.

Spesies van spesiegroepe I, A en O word hier ook goed verteenwoordig (Tabel 5.1). Die belangrikstes is: *Rhus ciliata* (spesiegroep I), *Buddleja saligna* (spesiegroep A), *Eragrostis lehmanniana* en *Themeda triandra* (Tabel 5.1, spesiegroep O).

1.2 Die *Pentzia incana*-*Chrysocoma ciliata*-gemeenskap

Hierdie gemeenskap kom in die laagliggende, plat dele (Figuur 5.1, terreintipe 4) voor. Gronde van die Huttonvorm is prominent (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Pentzia incana (ankerkarroo) en *Chrycocomma ciliata* (spesiegroep H) word hier goed verteenwoordig en is die enigste twee diagnostiese spesies van dié gemeenskap.

Ander belangrike spesies in hierdie tipiese bossieveld-subgemeenskap is *Rhus ciliata* asook die grasse *Aristida congesta* (spesiegroep I), *Eragrostis lehmanniana* en *E. superba* (spesiegroep O).

Chrysocoma ciliata (bitterbossie) is 'n tipiese Karoobossie en vorm wesenlik die voorhoede van werklike Karoo-indringing. Dié bos neem veral toe waar aanhoudend oorbeweid en die grasse deur selektiewe uitvreting vernietig word. Hierdie bossie, wat regstreeks met veldagteruitgang geassosieer word, is onsmaklik, maar in die afwesigheid van of 'n tekort aan ander vreetbare plante sal dit in beperkte mate gevreet word (Anoniem 1968).

'n Boomstratum ontbreek geheel en al en slegs die struik *Rhus ciliata* (spesiegroep I) is verteenwoordigend van die struikstratum.

Die kruidstratum is, tipies van die grasvelde op doleriet, nie sterk ontwikkel nie. Die prominente grasspesies is *Aristida diffusa*, *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana*, *E. superba* en *Themeda triandra* (spesiegroep O).

2 Die *Lactuca dregeana*-*Tagetes minuta*-hoofgemeenskap

Die *Lactuca dregeana*-*Tagetes minuta*-hoofgemeenskap kom op die laagliggende dele van die landtipe voor en word deur terreintipes 4 en 5 (Figuur 5.1) verteenwoordig waar gronde van die Huttonvorm die algemeenste voorkom.

Hierdie hoofgemeenskap word deur 33 relevés verteenwoordig en deur spesiegroep N gekenmerk (Tabel 5.1). In teenstelling met die *Aristida congesta*-*Rhus ciliata*-hoofgemeenskap, waar 'n boomstratum prominent is, is dit in hierdie hoofgemeenskap minder algemeen.

2.1 Die *Nidorella resedifolia*-*Hertia pallens*-gemeenskap

Hierdie gemeenskap (spesiegroep J) kom voor waar die topografie gelykliggend tot liggolwend is en word hoofsaaklik as deel van die 3 en 4 terreintipes (Figuur 5.1) aangetref. Die grootste gedeelte van die gemeenskap is geleë op lae bulte en op die grasvlaktes (Figuur 5.3). Die Huttongrondvorm is die belangrikste grondvorm. Dié gemeenskap word deur 24 relevés verteenwoordig (Tabel 5.1).

Benewens genoemde twee spesies is *Asclepias fruticosa* (spesiegroep J) die dominante spesie.

Nidorella resedifolia kom volop in digte vlakteveld asook op die plato's van heuwels voor. Hierdie spesie, met sy opvallende geel bloeiwyse gee aan sommige droë grasvlaktes 'n pragtige geel voorkoms (Figuur 5.3) en is 'n tipiese voorbeeld van seisoensdominansie. *Hertia pallens* (springbokbos) groei hoofsaaklik op sanderige kalkgronde, kalkgronde en sandgronde en kom hoofsaaklik op voorskootvelde, vlakke- en leegtevelde voor. Soms word digte, opsigtelike, uitgebreide stande gevorm. Aangesien hierdie bos onsmaklik is, word dit swak benut, maar in uiters droë periodes is waargeneem dat skape daaraan vreet (eie waarneming). *Asclepias fruticosa* (melkbos) is 'n meerjarige, kruidagtige tot half houtagtige, struik en kom wyd verspreid in Suider-Afrika voor. Hierdie onsmaklike bos is nie droogtebestand nie en is meestal in beskutte plekke en langs sanderige rivierlope te vind.



Figuur 5.3: Die *Nidorella resedifolia*-*Hertia pallens*-gemeenskap in oop vlakteveld.

Themeda triandra, *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana* en *Aristida diffusa* (spesiegroep O) is die belangrikste grasspesies van dié gemeenskap.

Veral *Eragrostis lehmanniana* word as "redelik smaaklik" beskou en speel 'n belangrike rol in die herstel van weiveld, aangesien dit strawwe beweiding kan verduur (Van Oudshoorn 1991).

Die gemeenskap kan in die volgende subgemeenskappe geklassifiseer word, naamlik:

2.1.1 Die *Pseudognaphalium undulatum-Rumex lanceolatus*-subgemeenskap, en

2.1.2 Die *Salsola kali-Berkheya pinnatifida* subgemeenskap.

2.1.1 Die *Pseudognaphalium undulatum-Rumex lanceolatus*-subgemeenskap

Die *Pseudognaphalium undulatum-Rumex lanceolatus*-subgemeenskap beslaan 'n groot gedeelte van die gemeenskap en kom in oop grasveld (Figuur 5.1, terreintipe 4) voor. Slegs drie spesies, die kruide *Pseudognaphalium undulatum* en *Rumex lanceolatus* en die gras *Digitaria eriantha*, (spesiegroep K) differensieer hierdie subgemeenskap (Tabel 5.1).

Spesies van spesiegroepe J, K, en O kom ook hier voor (Tabel 5.1). Die belangrikste spesies is *Nidorella resedifolia*

(spesiegroep J), *Pseudognaphalium undulatum* (spesiegroep K), *Themeda triandra*, *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana*, *E. superba* en *Heteropogon contortus* (spesiegroep O).

2.1.2 Die *Salsola kali*-*Berkheya pinnatifida*-subgemeenskap

Dié subgemeenskap kom in versteurde bossieveld voor. Gronde van die Huttonvorm kom algemeen voor en terreintipe 4 (Figuur 5.1) is prominent.

Spesiegroep L karakteriseer dié subgemeenskap (Tabel 5.1) en word deur 12 spesies gedifferensieer. Die prominentste spesies is: *Helichrysum pentzioides*, *Salsola kali*, *Felicia muricata*, *Nenax microphylla*, *Berkheya pinnatifida* en *Walafrida saxatilis* (Tabel 5.1).

Die subgemeenskap word deur twaalf relevés verteenwoordig. *Walafrida saxatilis* word dikwels saam met *Chrysocoma ciliata* op sanderige gronde aangetref en dui verder op 'n tussenstadium tussen die verdwyning van grasveld en die verskyning van voorlopers van Karoo-indringing (Anoniem 1968).

Spesies van spesiegroepe N en O word ook goed verteenwoordig. Die belangrikste spesies is *Tagetes minuta* (spesiegroep N), *Eragrostis lehmanniana* en *Themeda triandra* (spesiegroep O).

2.2 Die *Phragmites australis*-*Cirsium vulgare*-gemeenskap

Hierdie tipiese vleiagtige gemeenskap kom voor waar Hutton- en Oakleafgrondvorme asook kalkbanke voorkom (Figuur 5.4). Laagliggende gebiede (Figuur 5.1, terreintipes 4 en 5) waar water versamel, soos vleie en rivieroewers is die mees prominente habitatte.

Slegs 9 relevés differensieer hierdie gemeenskap met *Phragmites australis*, *Cirsium vulgare*, *Salix mucronata* (spesiegroep M) die belangrikste spesies. Spesies van spesiegroepe N en O is ook goed verteenwoordig (Tabel 5.1). Die belangrikstes is die struik, *Protasparagus laricinus*, die kruid, *Lactuca dregeana* asook die grasse, *Cynodon incompletus* (spesiegroep N) en *Themeda triandra* (spesiegroep O).



Figuur 5.4: Die *Phragmites australis*-*Cirsium vulgare*-gemeenskap met:

A: *Phragmites australis*

B: *Salix babylonica*

C: *Lactuca dregeana*

5.2 Die klassifikasie en bespreking van die plantgemeenskappe van die Ca-landtipe

Die Ca-landtipe is die tweede grootste landtipe in die studiegebied en beslaan 'n totale oppervlakte van 132 703 ha, wat ongeveer 37.4 % van die totale oppervlakte van die studiegebied omvat.

Die Ca-landtipe is sentraal in die studiegebied geleë en breë vlaktes, wat plek-plek met heuwels en koppies onderbreek word, kom voor.

Die grond is oor die algemeen diep (op sommige dele tot 1 200 mm diep) in die laagliggende dele, maar teen die hange van heuwels is dit besonder klipperig en vlak (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Sewentien plantgemeenskappe is geïdentifiseer. Die floristiese ontleding word in Tabel 5.2 weergegee. Die posisie van die plantgemeenskappe in die landskap word aan die hand van die terreinvormskets (Figuur 5.6) bespreek.

Die plantegroei van die Ca-landtipe word as 'n *Themeda triandra-Rhus ciliata*-veld beskou en word deur spesiegroep T (Tabel 5.2) gedomineer. Die prominente spesies is *Rhus*

ciliata, *Euclea crispa*, *Felicia filifolia*, *F. muricata*, *Hermannia bryoniifolia*, *Melolobium candicans*, *Protasparagus striatus*, *Cheilanthes eckloniana*, asook die grasse *Themeda triandra*, *Triraphis andropogonoides*, *Eragrostis lehmanniana* en *Eustachys paspaloides*.

Twee hoofhabitattipes is in die Ca-landtipe onderskei, naamlik:

- (1) die heuwelagtige deel en
- (2) die laagliggende, relatief droë gebiede.

Die heuwelagtige deel van hierdie landtipe wat hoofsaaklik uit dolerietheuwels bestaan, word deur 38 monsterpersele verteenwoordig, terwyl die laagliggende dele deur 43 monsterpersele in Tabel 5.2 verteenwoordig word. In die *Themeda triandra-Rhus ciliata*-veld is die volgende plantgemeenskappe onderskei:

1. Die *Buddleja saligna-Olea europaea* subsp. *africana*-hoofgemeenskap
 - 1.1 Die *Protasparagus laricinus-Rhus burchellii*-gemeenskap
 - 1.1.1 Die *Acacia karroo-Protasparagus laricinus*-subgemeenskap

- 1.1.2 Die *Grewia occidentalis*-*Viscum rotundifolium* sub-gemeenskap
- 1.1.2.1 Die *Eragrostis obtusa*-*Commelina eckloniana*-variant
- 1.1.2.2 Die *Pavonia burchellii*-*Celtis africana*-variant
- 1.2. Die *Buddleja saligna*-*Themeda triandra*-gemeenskap
- 2 Die *Heteropogon contortus*-*Euphorbia mauritanica* hoof-gemeenskap
- 2.1 Die *Setaria sphacelata*-*Themeda triandra*-gemeenskap
- 2.1.1 Die *Rhigozum obovatum*-*Cheilanthes eckloniana*-sub-gemeenskap
- 2.1.2 Die *Kleinia longiflora*-*Trachyandra asperata*-sub-gemeenskap
- 2.2 Die *Cymbopogon plurinodis*-*Themeda triandra*-gemeenskap
- 2.2.1 Die *Cymbopogon plurinodis*-*Euryops multifidus*-sub-gemeenskap
- 2.2.2 Die *Cymbopogon plurinodis*-*Nidorella resefifolia* sub-

gemeenskap

2.3 Die *Aristida congesta*-*Aristida diffusa*-gemeenskap

2.4 Die *Chrysocoma ciliata*-*Themeda triandra*-gemeenskap

2.4.1 Die *Geigeria filifolia*-*Stapelia grandiflora*-sub-
gemeenskap

2.4.2 Die *Rumex lanceolatus*-*Hermannia comosa*-sub-
gemeenskap

2.4.3 Die *Eberlanzia spinosa*-*Cheilanthes eckloniana*-sub-
gemeenskap

1 Die *Buddleja saligna*-*Olea europaea* subsp. *africana*-
hoofgemeenskap.

Dié hoofgemeenskap (38 relevés) omvat die grootste gedeelte van die landtipe en word deur spesiegroep G gekenmerk (Tabel 5.2). Hierdie plantgemeenskap kan as 'n oop boomveld beskou word en kom teen die klipperige hange van heuwels asook in klowe voor (Figuur 5.6, terreintipes 3 en 4). Harde rotslae asook die Shortlands-, Swartland-, Hutton- en Sterkspruitgrondvorme is die mees prominente grondvorme.



Figuur 5.5: Die *Buddleja saligna*-*Olea europaea* subsp. *africana*-hoofgemeenskap met:
A: *Buddleja saligna*
B: *Olea europaea* subsp. *africana*
C: *Celtis africana*

1.1 Die *Protasparagus laricinus*-*Rhus burchellii*-gemeenskap

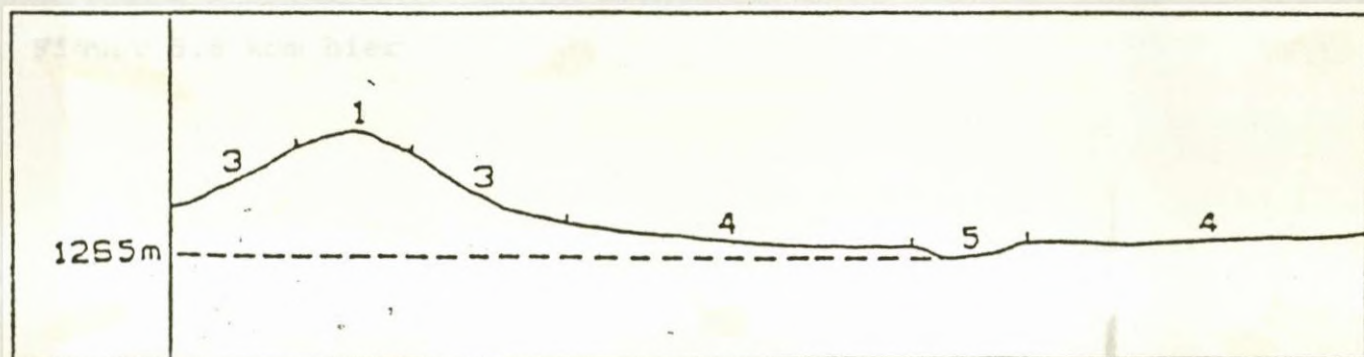
Hierdie gemeenskap is prominent in bebosde gebiede, soos klowe en teen die vogtiger suidelike hange van heuwels en word deur terreintipes 3, 4 en 5 (Figuur 5.6) verteenwoordig.

Teen die hellings van heuwels is die Sterkspruit-, Valsrivier-, Westleigh- en Shortlandsgrondvorms prominent, terwyl die Swartland-, Hutton- en Bainsvleigrondvorms die laerliggende gebiede karakteriseer (Landtipe opnamepersoneel, in druk).

Dié gemeenskap word deur 31 monsterpersele gedifferensieer (Tabel 5.2, spesiegroep F). Benewens *Rhus burchellii* (kuniebos), wat algemeen in rotsagtige klowe en in ranteveld voorkom (Venter & Joubert 1985), is *Ziziphus mucronata* en *Diospyros lycioides* die belangrikste onderskeidende komponente van die boomstratum, terwyl *Protasparagus laricinus* en die dwergstruik *Solanum coccineum* die belangrikste onderskeidende struik vorm.

Themeda triandra is die algemeenste grasspesie in suider-Afrika en kom wyd verspreid oor die hele gemeenskap voor. Ander prominente grasspesies is *Triraphis andropogonoides*,

Eragrostis lehmanniana en *Eustachys paspaloides* (spesiegroep T) en word goed aangevul deur die struik *Rhus ciliata* en *Euclea crispa*. *Felicia muricata* en *Melolobium candicans* (spesiegroep T) kom ook verspreid voor (Tabel 5.2).



Figuur 5.6: 'n Terreinvormskets van die Ca-landtipe (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Dié gemeenskap kan in die volgende subgemeenskappe geklassifiseer word:

1.1.1 Die *Acacia karroo-Protasparagus laricinus*-, en

1.1.2 Die *Grewia occidentalis-Viscum rotundifolium*-subgemeenskap.

1.1.1 Die *Acacia karroo-Protasparagus laricinus*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap kom teen die medium hoë, minder steil hellings van heuwels voor (Figuur 5.6, terreintipe 3 en 4). Waar die heuwels nie te hoog en die hellings nie te steil is nie, kan hierdie subgemeenskap selfs bo-oor die heuwels versprei. Die grond is vlak en klipperig en het 'n hoër klei-inhoud as by die ander subgemeenskap.

Gronde van van die Valsrivier-, Shortlands-, Sterkspruit- en Dundeevorms is die prominente grondvorms wat aangetref is.

Hierdie is 'n tipiese bosgemeenskap waar *Acacia karroo* (soetdoring) domineer (Figuur 5.7). *A. karroo*, die enigste diagnostiese boomspesie van hierdie subgemeenskap, is meestal enkelstammig met 'n besonder diep wortelstelsel en kan 'n hoogte van tot 20 meter bereik (Carr 1976). Volgens Venter *et al.* (1985) is die gemiddelde hoogte van dié bome

3-10m en kom wyd verspreid oor die Oranje-Vrystaat, veral langs stroombeddings, voor.

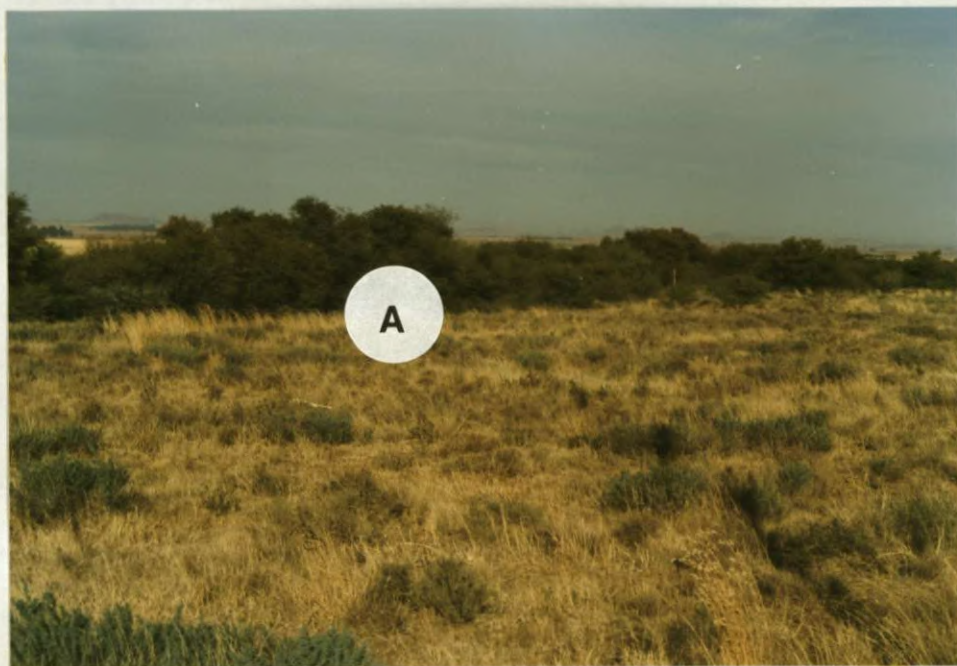
Ander boomspesies sluit in: *Heteromorpha trifoliata* (spesiegroep C), *Celtis africana* (spesiegroep D), *Grewia occidentalis*, *Rhus lancea*, *Cussonia paniculata* (spesiegroep E), *Rhus burchellii*, *Ziziphus mucronata*, *Diospyros lycioides* (spesiegroep F), *Buddleja saligna* en *Olea europaea* subsp. *africana* (spesiegroep G).

Protasparagus laricinus (spesiegroep F), *Euclea crispa* en *Rhus ciliata* (spesiegroep T) vorm die vernaamste struike (Tabel 5.2).

Nenax microphylla, *Salsola kali* en die uitheemse *Xanthium spinosum* (spesiegroep B) is die belangrikste kruidspesies.

Grasspesies wat algemeen voorkom, sluit in: *Themeda triandra*, *Triraphis andropogonoides*, *Eragrostis lehmanniana* en *Eustachys paspaloides* (spesiegroep T).

'n Gemiddeld van 11 spesies is per relevé aangeteken.



Figuur 5.7: Die *Acacia karroo-Protasparagus laricinus*-subgemeenskap.

A: *Acacia karroo*.

1.1.2 Die *Grewia occidentalis*-*Viscum rotundifolium*-subgemeenskap

Hierdie plantgemeenskap kom op die liggolwende gedeeltes van die hoogliggende, klipperige gebiede, asook in klowe waar die plantegroei dig is, voor (Figuur 5.6, terreintipes 3 en 4). Gronde van die Hutton-, Swartland- en Shortlandsvorms is algemeen (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Müller (1970) verwys na dié subgemeenskap as die *Grewia-Buddleja*-sosiasie, terwyl Du Preez (1979) daarna as die *Rhus lancea-Ziziphus mucronata*-variant verwys.

Die *Grewia occidentalis*-*Viscum rotundifolium*-subgemeenskap (spesiegroep E), is deur middel van 24 relevés ondersoek en word hoofsaaklik op vogtiger dele, soos in klowe, suid- en oosfronthellings aangetref. Slegs twee relevés (relevés 8 en 45) is teen noordfronthellings opgeneem (Tabel 5.2).

Grewia occidentalis, *Cussonia paniculata* en *Rhus lancea* (spesiegroep E) is die opvallendste boomspesies teenwoordig.

Geen diagnostiese struik- en grasspesies kom voor nie en slegs die semi-parasiet *Viscum rotundifolium*, wat algemeen op plante van *Buddleja saligna* en *Olea europaea* subsp. *africana*, aangetref word, kenmerk hiedie groep verder (Tabel 5.2, spesiegroep E).

1.1.2.1 Die *Eragrostis obtusa*-*Commelina eckloniana*-variant

Die *Eragrostis obtusa*-*Commelina eckloniana*-variant kom teen die hange van heuwels en in kloofgebiede voor. Slegs 'n enkele monsterperseel (relevé 19) is op die plato van 'n heuwel uitgeplaas (Tabel 5.2).

Die Swartland- en Huttongronde is die belangrikste grondvorme.

Heteromorpha trifoliata vorm die enigste differensiërende komponent van die boomstratum, terwyl *Eragrostis obtusa* die enigste onderskeidende grasspesie verteenwoordig (spesiegroep C).

Spesies van spesiegroepe E, F, G, en T is ook deel van hierdie variant. 'n Gemiddeld van 11 spesies is per relevé aangeteken (Tabel 5.2).

1.1.2.2 Die *Pavonia burchellii*-*Celtis africana*-variant

Die *Pavonia burchellii*-*Celtis africana*-variant (spesiegroep D) kom verspreid onder relatief "gunstige omgewingstoestande" voor. Müller (1970) verwys na hierdie variant as die *Olea-Buddleja-Celtis*-sosiasie.

Gronde van die Hutton- en Swartlandvorms is die prominentste (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Celtis africana (spesiegroep D) is die enigste diagnostiese boomspesie van hierdie variant, terwyl *Ehretia rigida* en die uitheemse *Cotoneaster* sp. (spesiegroep D) die onderskeidende struik is.

'n Gemiddeld van 11 spesies is per relevé aangeteken (Tabel 5.2).

1.2 Die *Buddleja saligna*-*Themeda triandra*-gemeenskap

Hierdie gemeenskap is algemeen teen die warm noordelike- en westelike hange van heuwels. Slegs een monsterperseel (relevé 117) is teen 'n oostelike helling uitgeplaas (Tabel 5.2). Die grond is besonder klipperig en volop gruisagtige grond kom voor. Die oorheersende gronde is die Valsrivier-, Westleigh- en Shortlandsvorms.

Hoewel geen enkele spesiegroep hierdie gemeenskap karakteriseer nie, kom spesies van spesiegroepe G en T hier voor (Tabel 5.2).

Buddleja saligna, *Olea europaea* subsp. *africana* (spesiegroep G) en *Ziziphus mucronata* (spesiegroep F) is die opvallendste boomspesies.

Die algemeenste struik is: *Rhus erosa* (spesiegroep L), *Rhus ciliata* en *Euclea crispa* (spesiegroep T).

Themeda triandra (spesiegroep T) is die die algemeenste grasspesie.

2 Die *Heteropogon contortus*-*Euphorbia mauritanica*-hoofgemeenskap

Hierdie hoofgemeenskap kom in die laagliggende, droë, klipperige gebiede voor. 'n Totaal van 43 monsterpersele verteenwoordig hierdie hoofgemeenskap, waar 'n boomstratum (in teenstelling met die vorige hoofgemeenskap) feitlik ontbreek. Grasveld is die vernaamste plantegroei-eenheid met spesiegroepe S en T (Tabel 5.2) as die belangrikste spesies. Terreintipes 1, 3, 4 en 5 (Figuur 5.6) is die belangrikste in hierdie hoofgemeenskap, waar gronde van die Hutton-, Shortlands, Swartland-, Valsrivier- en Westleighvorms algemeen voorkom.

2.1. Die *Setaria sphacelata*-*Themeda triandra*-gemeenskap

Hierdie gemeenskap kom op die noordelike hange van heuwels asook op heuwelplato's (Figuur 5.6, terreintipes 3 en 1 onderskeidelik) voor. Slegs twee monsterpersele (relevés 22 en 173) is teen oostelike hange van die heuwels uitgeplaas.

Hierdie struik-grasveldgemeenskap wat deur middel van 9 relevés bestudeer is, kan in 2 hoofeenhede opgedeel word, naamlik (1) 'n eenheid wat prominent is teen oosfronthellings en heuwelplato's en (2) 'n eenheid (5 relevés) wat op die droër noordelike hellings van heuwels voorkom.

Op die plato's van die heuwels is die Valsrivier en Westleigh- grondvorms prominent, terwyl die hange van heuwels deur die Hutton-, Shortlands- en Westleighgrondvorms gekenmerk word. (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Ehretia rigida (spesiegroep D) vorm saam met *Rhus ciliata* en *Euclea crispa* (spesiegroep T) die belangrikste struik. Bome kom feitlik nie voor nie. 'n Enkele uitsondering is *Rhigozum obovatum* (spesiegroep I), wat as 'n boom of 'n struik beskou kan word (Venter & Joubert 1985).

Setaria sphacelata (spesiegroep H) vorm saam met die feitlik alomteenwoordige *Themeda triandra* en *Triraphis*

andropogonoides (spesiegroep T) die opvallendste grasspesies. Die varing, *Cheilanthes eckloniana* (spesiegroep T), kom ook wyd verspreid voor en groei welig op plekke waar dit besonder klipperig is of in rotsskeure en ander beskutte plekke.

Hierdie gemeenskap kan in die volgende subgemeenskappe geklassifiseer word:

2.1.1 Die *Rhigozum obovatum*-*Cheilanthes eckloniana*- en

2.1.2 Die *Kleinia longiflora*-*Trachyandra asperata*-subgemeenskap.

2.1.1 Die *Rhigozum obovatum*-*Cheilanthes eckloniana*-subgemeenskap

Die spesifieke habitat van dié plantgemeenskap is hoogliggende, klipperige gebiede. Slegs 5 relevés waarvan 2 (relevés 20 en 50) op die plato's van heuwels uitgeplaas is (Tabel 5.2) is opgeneem. Terreintipes 1 en 3 (Figuur 5.6) is hier prominent.

Die granaatbos, *Rhigozum obovatum* (spesiegroep I), is besonder opvallend en kom algemeen voor (Tabel 5.2). Dié plantsoort se wortelstelsel is goed aangepas om klipperige

gronde binne te dring en is oor die algemeen hoog op die voorkeurlyk van skape en bokke (Anoniem 1968).

Spesies van spesiegroep T word sterk in dié subgemeenskap verteenwoordig en veral *Themeda triandra* en *Rhus ciliata* kom volop voor (Tabel 5.2). 'n Boomstratum ontbreek feitlik geheel en al en slegs *Buddleja saligna* (spesiegroep G) en *Rhigozum obovatum* (spesiegroep I) kom voor (Tabel 5.2).

Rhus ciliata en *Protaspatus striatus* vorm die prominentste struik, terwyl *Setaria spacelata* die enigste diagnostiese grasspesie is.

'n Gemiddeld van slegs 9 spesies is per relevé aangeteken (Tabel 5.2).

2.1.2 *Kleinia longiflora*-*Trachyandra asperata*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap word deur slegs 4 relevés verteenwoordig (Tabel 5.2) en kom algemeen teen die warmer, noordfronthellings van heuwels voor. *Setaria sphacelata* (spesiegroep H) word goed verteenwoordig en vorm saam met *Triraphis andropogonoides* (spesiegroep T) die vernaamste grasspesies.

Oor die algemeen is die habitat besonder klipperig en die gronde is vlak (Landtipe-opnamepersoneel, in druk). Volgens Van Oudshoorn (1991) kom *Setaria sphacelata* dikwels op versteurde gebiede soos oorbeweide veld en padreserwes voor. Hierdie betreklik smaaklike grasspesie wat goed deur vee benut word, speel 'n belangrike rol in grondbewaring (Van Oudshoorn 1991). Dit is dus belangrik dat *S. sphacelata* toegelaat word om in hierdie tipe terrein te vermeerder. As gevolg van die uiters ruwe en klipperige terrein kom min ander spesies voor. *Trachyandra asperata* (spesiegroep J) het lae bedekkingwaardes en is slegs in 2 relevés opgeneem.

Elionurus muticus (spesiegroep L), *Heteropogon contortus* (spesiegroep S), *Themeda triandra*, *Triraphis andropogonoides* (spesiegroep T) is die belangrikste grasspesies van dié subgemeenskap wat 'n gemiddeld van slegs 9 spesies per relevé besit.

2.2 Die *Cymbopogon plurinodis*-*Themeda triandra*-gemeenskap

Hierdie gemeenskap vorm deel van die hoogliggende grasveld en word hoofsaaklik teen die westelike hange en op die heuwelplato's aangetref. Die grond is vlak en klipperig met die Valsrivier- en Westleighgrondvorms as die prominentste grondvorms (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Dié gemeenskap word deur 11 relevés verteenwoordig. *Cymbopogon plurinodis* (spesiegroep K), *Elionurus muticus* (spesiegroep L), *Themeda triandra* (spesiegroep T), *Eragrostis lehmanniana* en *Eustachys paspaloides* (spesiegroep T) is die vernaamste grasspesies. *Rhus ciliata* en *Euclea crispa* (spesiegroep T) kom algemeen in dié gemeenskap waar bome feitlik ontbreek, voor. Slegs *Olea europaea* subsp. *africana* (spesiegroep G) kom voor, maar is nie prominent nie (Tabel 5.2).

Hierdie gemeenskap kan in die volgende subgemeenskappe geklassifiseer word, naamlik:

2.2.1 die *Cymbopogon plurinodis-Euryops multifidus*- en

2.2.2 die *Cymbopogon plurinodis-Nidorella resedifolia*-subgemeenskap

2.2.1 Die *Cymbopogon plurinodis-Euryops multifidus*-subgemeenskap

Hierdie gemeenskap kom op die hoogliggende westelike hange van heuwels (Figuur 5.6, terreintipe 3) voor. Slegs een monsterperseel (relevé 121) is nie teen 'n westelike helling uitgeplaas nie (Tabel 5.2). Dié subgemeenskap word deur Müller (1970) as die *Euryops multifidus*-sosiasie beskryf.

Euryops multifidus, *Rhus erosa* en *Enneapogon scoparius* (spesiegroep L) karakteriseer dié subgemeenskap (Tabel 5.2). *Euryops multifidus* (harpuisbos) is nog 'n voorbeeld van karoo-indringing en is 'n plant wat in beide vlak- en diep gronde kan aanpas (Anoniem 1968). Hoewel dié bossiesoort oor die algemeen onsmaaklik is (Anoniem 1968), is tog gemerk dat skape daaraan vreet, veral waar die veld afgewei is. *Rhus erosa* (besemkaree) is volgens Venter *et al.* (1985) teen droër berghange dominant, maar word waarskynlik weens die slegte harpuisagtige smaak van die blare swak deur vee benut (eie waarneming).

Rhus ciliata, *Euclea crispa* en *Protasparagus striatus* (spesiegroep T) is die belangrikste struik.

Enneapogon scoparius is die enigste grasspesie wat dié subgemeenskap kenmerk en kan lokaal onder bome in versteurde veld oorheersend wees, maar dit groei ook goed teen oop klipperige skuinstes.

Ander grasspesies wat ook voorkom, is: *Heteropogon contortus* (spesiegroep S), *Themeda triandra* en *Eustachys paspaloides* (spesiegroep T) (Tabel 5.2).

'n Gemiddeld van 8 spesies is per relevé aangeteken.

2.2.2 Die *Cymbopogon plurinodis*-*Nidorella resedifolia*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap word hoofsaaklik op die plato's van die heuwels (Figuur 5.6, terreintipe 1) aangetref waar die grond vlak is en volop rotslae voorkom, veral op plekke waar water versamel.

Geen prominente boom- of struikstratum is aanwesig nie en slegs *Nidorella resedifolia* en *Pennisetum sphacelatum* (spesiegroep M) is diagnosties van hierdie subgemeenskap.

Themeda triandra (spesiegroep T) word besonder sterk verteenwoordig (Tabel 5.2). Ander belangrike spesies is: *Rhus ciliata*, *Euclea crispa*, *Felicia filifolia* en *Melolobium candicans* (spesiegroep T).

Pennisetum sphacelatum se natuurlike habitat is diep swaar gronde, maar dié soort kom ook geredelik op ander klam gronde voor (Van Oudshoorn 1991).

Dié grasspesie word as redelik smaaklik beskou en speel 'n belangrike rol in die stabilisering van waterlope, aangesien dit veral op sulke plekke dig op mekaar groei (Van Oudshoorn 1991).

'n Gemiddeld van 7 spesies is per relevé is aangeteken.

2.3 Die *Aristida congesta*-*Aristida diffusa*-gemeenskap

Dié gemeenskap, met *Aristida congesta* en *A. diffusa* (spesiegroep N) as hoofverteenwoordigers, word deur 11 relevés verteenwoordig en is opvallend teen die droër hange van die heuwels (Figuur 5.6, terreintipe 3) waar die Shortlands-, Valsrivier- en Sterkspruitgronde prominent is.

Hierdie plantgemeenskap is 'n tipiese van oorbeweide veld. Veral *Aristida congesta*, wat sterk verteenwoordig word, is tiperend van oorbeweide, vlak, klipperige grond. Hierdie gemeenskap is soortgekyk aan die *Aristida-Heteropogon*-sosiasie (Müller 1970) waar erosie prominent is. *Elephantorrhiza elephantina* (spesiegroep N) groei geredeliker in sandgrond (Figuur 2.6), maar kom ook hoog teen die droër dele van heuwels voor.

Eragrostis superba is 'n redelik smaaklike klimaksgras wat veral in vlakteveld aangetref word, maar dit groei ook goed op versteurde areas en klipperige hellings. Hierdie grasspesie is droogtebestand en word baie goed deur diere benut (Müller 1970). *Digitaria eriantha*, wat 'n goeie weigras is en goed deur vee en veral wildsbokke soos rooi- en bastergemsbokke benut word (Van Oudshoorn 1991), is skaars en in slegs twee relevés (relevés 49 en 165) aangeteken (Tabel 5.2).

'n Boom- en struikstratum is afwesig, waarskynlik as gevolg van die vlak grond. Die gemeenskap word verder gekenmerk deur *Pellaea calomelanos* wat wyd verspreid voorkom (spesiegroep N).

Spesies van spesiegroep T word ook hier sterk verteenwoordig. Die belangrikste struik is *Rhus ciliata* en *Euclea crispa*, terwyl *Themeda triandra* en *Eragrostis lehmanniana* die algemeenste grasspesies is (Tabel 5.2).

2.4 Die *Chrysocoma ciliata*-*Themeda triandra*-gemeenskap

Hierdie gemeenskap kom op die hoogliggende, klipperige plato's asook in oop grasveld (Figuur 5.6, terreintipes 1 en 4) voor. Die grond is vlak en uiters klipperig en word maklik deur vee tydens oorbeweiding vertrap. Bykans 70% van die grondoppervlak is met rotse en klippe bedek en gronde van die Westleigh- en Huttonvorms is prominent (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

'n Boomstratum ontbreek, waarskynlik as gevolg van die vlak grond en die struikstratum is beperk tot *Rhus ciliata* (spesiegroep T).

Cheilanthes eckloniana (spesiegroep T) kom algemeen voor en groei veral goed tussen klippe. *Themeda triandra* is volop, terwyl ander grasspesies skaars is.

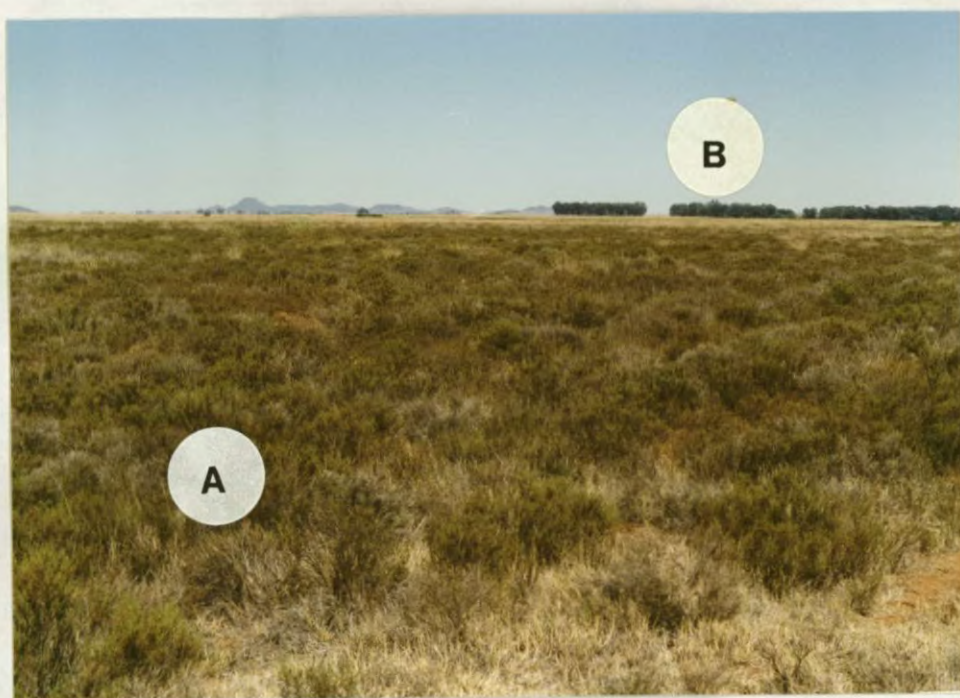
Chrysocoma ciliata (Bitterbos) kan as een van die vernaamste en aktiefste karoo-indringers van natuurlike grasveld beskou word en kan alleen in bedwang gehou word deur veldbeheer toe te pas en die groei van grasspesies sodoende te bevorder (Anoniem 1968).

Hierdie gemeenskap kan in drie klein subgemeenskappe geklassifiseer word, naamlik die:

2.4.1 *Geigeria filifolia-Stapelia grandiflora*-,

2.4.2 die *Rumex lanceolatus-Hermannia comosa*- en

2.4.3 die *Eberlanzia spinosa-Cheilanthes eckloniana*-sub-gemeenskap.



Figuur 5.8: *Chrysocoma ciliata* (A) gee aan die landskap 'n karoo-agtige voorkoms.

B: *Eucalyptus* sp.

2.4.1 Die *Geigeria filifolia*-*Stapelia grandiflora*-subgemeenskap

Hoewel bogenoemde twee spesies die diagnostiese spesies vir hierdie subgemeenskap (spesiegroep 16) is, besit albei lae bedekingswaardes (Tabel 5.2). Hierdie feitlik boomlose-subgemeenskap kom op klipperige grond van die Huttonvorm voor.

Geen diagnostiese boom- en struikspesies is gevind nie (spesiegroep P). *Themeda triandra* (spesiegroep T), wat

besonder oorheersend is, *Eragrostis lehmanniana* en *Eustachys paspaloides* is die belangrikste grasspesies. Ander spesies van hierdie subgemeenskap is o.a. *Cheilanthes eckloniana* (spesiegroep T) en *Heteropogon contortus* (spesiegroep S) wat goed verteenwoordig word.

'n Gemiddeld van slegs 8 spesies is per relevé aangeteken.

2.4.2 Die *Rumex lanceolatus*-*Hermannia comosa*-subgemeenskap

Soos die voorafgaande subgemeenskap, word hierdie subgemeenskap (spesiegroep Q) ook deur slegs 4 relevés verteenwoordig (Tabel 5.2), maar is prominent op plekke waar min klippe voorkom. Gronde van die Westleigh- en Huttonvorm is algemeen (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

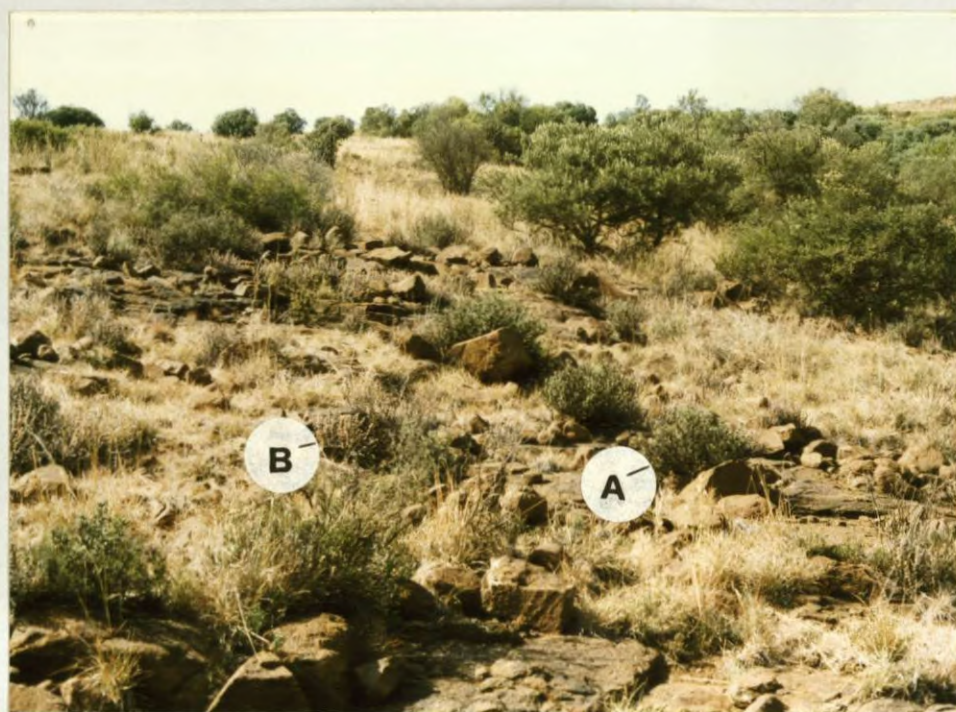
'n Boom- en struikstratum ontbreek. *Themeda triandra* (spesiegroep T) het hoë bedekkingswaardes en is die enigste grasspesie wat hier domineer (Tabel 5.2).

2.4.3 Die *Eberlanzia spinosa*-*Cheilanthes eckloniana*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap (Figuur 5.9), wat deur *E. spinosa* (spesiegroep R van Tabel 5.2) gekenmerk word, kan op die plato's van heuwels (terreintipe 1) waargeneem word. Potts *et.al.* (1937) verwys na dié subgemeenskap as die *Eberlanzia spinosa-Euphorbia mauritanica*-assosiasie, terwyl Müller (1970) daarna as die *Eberlanzia spinosa*-variasie verwys.

Die grond is vlak en rotsagtig. Rotslae asook die Valsriviergrondvorm kom algemeen voor (Landtipe-opnamepersoneel in druk).

Hierdie subgemeenskap, wat nie spesieryk is nie, word deur *Cheilanthes eckloniana* (spesiegroep T) en *Eberlanzia spinosa* (spesiegroep R) oorheers. *Heteropogon contortus* (Figuur 5.10) en *Triraphis andropogonoides* is die enigste twee grasspesies wat voorkom.



Figuur 5.9: Die *Eberlanzia spinosa*-*Cheilanthes eckloniana*-subgemeenskap op heuwelplato's waar die grond vlak en besonder rotsagtig is.

A: *Eberlanzia spinosa*

B: *Cheilanthes eckloniana*



Figuur 5.10: *Heteropogon contortus* (A) is saam met *Themeda triandra* (B) is die vernaamste grasspesies langs paaie.

C: Die R48 hoofpad

5.3 Die klassifikasie en bespreking van die plantegroei van die Db-landtipe

Die Db-landtipe is in die suidoostelike deel van die studiegebied geleë en verteenwoordig 6.4% van die studiearea. Dupleksgronde met nie-rooi B horisonte is prominent (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Ses plantegroei-eenhede is in die Db-landtipe geïdentifiseer. Die floristiese ontleding word in 'n plantsosiologiese tabel (Tabel 5.3) weergegee.

1 Die *Themeda triandra*-*Protasparagus laricinus*-hoofgemeenskap

Die plantegroei van dié landtipe as geheel word as 'n *Themeda triandra*-*Protasparagus laricinus*- grasveld beskou. Hierdie grasveld word deur spesiegroep L (Tabel 5.3) gedomineer. Die enigste diagnostiese spesies is *Themeda triandra* en *Protasparagus laricinus*.

In die Db-landtipe kan drie hoofhabitattipes geïdentifiseer word, naamlik:

- (1) die hoogliggende, klipperige gebiede met sanderige gronde,
- (2) Laagliggende, nie-klipperige gebiede met kleigronde, en

(3) vleigebiede.

Die droogtetoestande, wat tydens die studieperiode geheers het, het baie boere verplig om hulle vee te verminder. Tog was dit duidelik dat hierdie veld steeds oorbeweï word. Die beperkte voorkoms van natuurlike plantegroei in hierdie, relatief klein gebied, was die oorsaak dat slegs 32 monsterpersele in die Db-landtipe ondersoek is.

In Tabel 5.3 word 'n klassifikasie van die plantegroei van die Db-landtipe aangebied. Drie plantgemeenskappe is geïdentifiseer en kan soos volg uitgeken word:

1. Die *Rhus ciliata-Rhus erosa*-gemeenskap

1.1 Die *Diospyros austro-africana-Diospyros lycioides*-subgemeenskap

1.2 Die *Rhus erosa-Cheilanthes eckloniana*-subgemeenskap

2 Die *Aristida congesta-Themeda triandra*-gemeenskap

2.1 Die *Chloris virgata-Aristida diffusa*-subgemeenskap

2.2 Die *Aristida congesta-Asclepias fruticosa*-subgemeenskap

3 Die *Asclepias fruticosa-Phyla nodiflora*-gemeenskap

3.1 Die *Lobelia thermalis-Cirsium vulgare*-subgemeenskap

3.2 Die *Phragmites australis-Cyperus longus*-subgemeenskap

1 Die *Rhus ciliata*-*Rhus erosa*-gemeenskap

Hoë heuwels kom nie in hierdie landtipe voor nie, maar tog is hierdie gemeenskap opvallend teen die hange van die minder steil heuwels (Figuur 5.11, terreitipes 1 en 3). Groot rotsblokke bedek tussen 40-60% van die grondoppervlak.

Rotslae, sowel as gronde van die Swartland- en Mispahvorms is die opvallendste teen die lae hange van die heuwels, terwyl die Mispagrondhvorm die plato's van die heuwels oorheers.

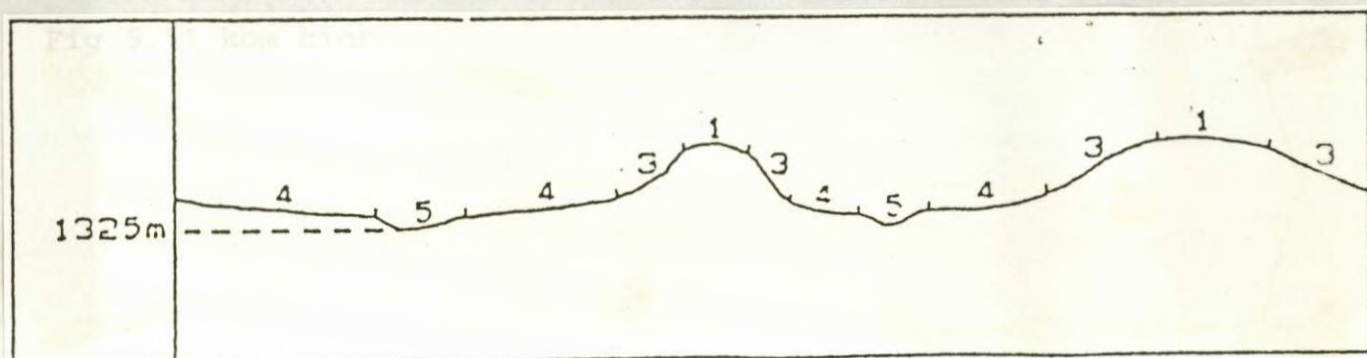
Hierdie gemeenskap (14 relevés) word deur spesiegroep A (Tabel 5.3) gekarakteriseer. Die diagnostiese spesies is *Rhus erosa*, *R. ciliata*, *Felicia filifolia*, *F. muricata* en *Chrysocoma ciliata*. Spesies van spesiegroepe B en J (Tabel 5.3) word ook algemeen in die plantgemeenskap aangetref.

Hoewel *Felicia muricata* hier volop voorkom, is dit tog voloper in die gemengde Karoogebiede, veral in die sogenaamde brakvelde en semi-brak voorskoot- en sanderige velde (Anoniem 1968). *Chrysocoma ciliata* (spesiegroep A), wat ook hier goed verteenwoordig word, is in teenstelling met *F. muricata* onsmaklik en word met veldagteruitgang geassosieer (Anoniem 1968).

'n Boomstratum is aanwesig, maar dit is hoofsaaklik tot die *Diospyros austro-africana-Diospyros lycioides*-subgemeenskap beperk (Tabel 5.3).

Die prominente struik is *Rhus erosa* (spesiegroep A), *Diospyros austro-africana*, *Euclea crispa*, *Protasparagus suaveolens* (spesiegroep B).

Enneapogon scoparius (spesiegroep B), *Digitaria eriantha* (spesiegroep C), *Eragrostis lehmanniana* (spesiegroep F) en *Themeda triandra* (spesiegroep J) is die algemeenste grasse (Tabel 5.3). Gemiddeld 9 spesies is per relevé aangeteken.



Figuur 5.11: 'n Terreinvormskets van die Db-landtipe
(Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

1.1 Die *Diospyros austro-africana*-*Diospyros lycioides*- subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap word teen besonder rotsagtige hellings aangetref (Figuur 5.11, terreintipe 3 en 4). Groot los rotsblokke gee aan dié subgemeenskap 'n besonder ruwe topografie.

Hierdie subgemeenskap is deur middel van tien monsterpersele ondersoek en word deur spesiegroep B gekenmerk (Tabel 5.3).

Boomspecies is min en feitlik geen groot bome (hoër as 3m hoog) is waargeneem nie. *Diospyros lycioides*, *Olea europaea* subsp. *africana* en *Ziziphus mucronata* (spesiegroep B) kan bome wees, maar kom meestal in struikvorm voor.

Diospyros austro-africana, *Euclea crispa* en *Protasparagus suaveolens* is die diagnostiese struik (spesiegroep B).

Enneapogon scoparius, 'n grasspesie met harde draadvormige blare en gemiddelde smaaklikheid is die belangrikste gras-komponent. Die enigste ander grasse teenwoordig, is *Aristida diffusa* (spesiegroep D), *Triraphis andropogonoides*, *Eragrostis lehmanniana* (spesiegroep F) en *Themeda triandra* (spesiegroep J) (Tabel 5.3).

1.2 Die *Rhus erosa*-*Cheilanthes eckloniana*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap kom algemeen onder struik of bome in versteurde veld voor. Die habitat is dikwels besonder klipperig en die gronde is vlak (100-200 mm diep).

Vier monsterpersele karakteriseer die subgemeenskap (Tabel 5.3, spesiegroep C).

Boomspecies ontbreek en slegs die varing *Cheilanthes eckloniana*, 'n verhoogde voorkoms van *Rhus erosa* (spesiegroep A) en die gras *Digitaria eriantha* kenmerk hierdie subgemeenskap (Tabel 5.3).

Species van spesiegroepe A en J word ook hier verteenwoordig. Die belangrikstes is *Rhus erosa*, *R. ciliata* (spesiegroep A) en *Themeda triandra* (spesiegroep J).

'n Gemiddeld van 7 spesies is per relevé aangeteken (Tabel 5.3).

2 Die *Aristida congesta*-*Themeda triandra*-gemeenskap

Hierdie tipe grasveld word op die laagliggende (Figuur 5.11, terreintipe 5) nie-klipperige kleigronde van die Db-landtipe aangetref. Die habitat is oor die algemeen natter as die

vorige gemeenskap en die grond is dieper as by die *Rhus ciliata*-*Rhus erosa*-gemeenskap. Gronde van die Oakleafvorm is oorheersend.

Dié gemeenskap word deur spesiegroepe E en F en *Aristida diffusa*, *A. congesta* en *Chloris virgata* (spesiegroep D) gekenmerk. *Themeda triandra* (spesiegroep J) word goed verteenwoordig (Tabel 5.3).

Chloris virgata (spesiegroep D) is 'n smaaklike gras wat goed deur vee en wild benut word, maar besit 'n beperkte blaarproduksie (Van Oudshoorn 1991). *Aristida congesta* (spesiegroep E), daarenteen, is onsmaklik en word swak benut, behalwe wanneer dit nog jonk is. Hierdie gras kan as 'n indikator van oorbeweiding beskou word waar dit in digte stande in die veld voorkom, maar dit speel 'n belangrike rol as pioniergras om kaal kolle te bedek. Die bloeiwyse van hierdie grasspesie is besonder "stekelrig" en kan probleme by wolskape en angorabokke veroorsaak deurdat dit die wolvag binnedring en sodoende die kwaliteit van die wol verlaag (Van Oudshoorn 1991).

'n Boomstratum ontbreek. Dominante kruide wat voorkom is *Felicia muricata* en *Chrysocoma ciliata* (Tabel 5.3, spesiegroep A).

2.1 Die *Chloris virgata*-*Aristida diffusa*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap kom op die laerliggende gebiede voor. Oppervlakkige klip is meestal afwesig. Die topografie is gelykliggend tot liggolwend.

Spesiegroep D kenmerk hierdie subgemeenskap. Die diagnostiese spesies is *Chloris virgata*, *Aristida diffusa*, *Alternanthera repens*, *Argemone subfusiformis* en *Turbina oenotheroides* (spesiegroep D). Spesies van spesiegroepe A en J is ook in dié subgemeenskap teenwoordig (Tabel 5.3). Die belangrikste spesies is *Felicia muricata* (spesiegroep A) en *Themeda triandra* (spesiegroep J).

Slegs drie relevés kenmerk hierdie subgemeenskap met gemiddeld 8 spesies per relevé (Tabel 5.3).

2.2 Die *Aristida congesta*-*Asclepias fruticosa*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap van die laagliggende, kliplose vlaktes is erg versteur. Die vlak Oakleafgrond is die algemeenste grondvorm.

Die subgemeenskap word deur spesiegroep F gekarakteriseer waarvan die diagnostiese spesies *Aristida congesta*, *Nenax microphylla*, *Berkheya pinnatifida*, *Triraphis andropogonoides* en *Eragrostis lehmanniana* is. Spesies van spesiegroepe A, D, en J is ook teenwoordig (Tabel 5.3).

Agt relevés verteenwoordig dié subgemeenskap met 'n gemiddeld van 5 spesies per relevé (Tabel 5.3).

3 Die *Asclepias fruticosa*-*Phyla nodiflora*-gemeenskap

Hierdie, feitlik boom- en struiklose gemeenskap (Figuur 5.12), word hoofsaaklik op dam- en rivieroewers (Figuur 5.11, terreintipe 5) aangetref en is deur middel van vyftien monsterpersele ondersoek (Tabel 5.3).

Die Oakleaf- en Valsriviergrondvorms is die belangrikste grondvorms. Geen klippe is op die oppervlakte sigbaar nie. Die gronde besit 'n hoë klei-inhoud (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Dié gemeenskap word deur slegs twee spesies, die struikagtige *Asclepias fruticosa* en platliggende *Phyla nodiflora* (spesiegroep G) gekenmerk. Benewens dié twee spesies, kom *Themeda triandra* en *Protasparagus laricinus* (spesiegroep J) geredelik voor.

'n Boomstratum is afwesig. Die opvallendste grasse is *Aristida congesta* (spesiegroep E), *Triraphis andropogonoides*, *Eragrostis lehmanniana* (spesiegroep F) en *Themeda triandra* (spesiegroep J).



Figuur 5.12: Die *Asclepias fruticosa*-*Phyla nodiflora*-gemeenskap op die oewers van die Tierpoortdam, naby Kafferrivier.

3.1 Die *Lobelia thermalis*-*Cirsium vulgare*-subgemeenskap

Hierdie plantgemeenskap kom ook op laagliggende vloedvlaktes (Figuur 5.11, terreintipe 5) voor. Dié gebied is aansienlik meer as die *Phragmites australis*-*Cyperus longus*-subgemeenskap versteur. Die kliplose grond is hoofsaaklik van die Oakleafvorm en het 'n hoë klei-inhoud.

Hoewel hierdie subgemeenskap deur slegs drie monsterpersele ondersoek is, verskil dit van die verwante vleiagtige *Phragmites australis*-*Cyperus longus*-gemeenskap deurdad die plante hier bykans deurgaans lae bedekingswaardes het (Tabel 5.3, spesiegroep H).

Spesies van spesiegroepe A, B, G, H en J is teenwoordig. Die belangrikste spesies is *Asclepias fruticosa*, *Phyla nodiflora* (spesiegroep G) , *Lobelia thermalis* en *Cirsium vulgare* (spesiegroep H).

Monsterperseel 34 bevat benewens die diagnostiese spesies, ook *Phragmites australis* met aansienlik hoë bedekingswaardes. Hierdie spesie wat, algemeen tot dominant in modderige stroombeddings voorkom, kan as 'n belangrike oorgangspesie na die *Phragmites australis*-*Cyperus longus*-subgemeenskap beskou word (Tabel 5.3).

3.2 Die *Phragmites australis*-*Cyperus longus*-subgemeenskap

Die *Phragmites australis*-*Cyperus longus*-subgemeenskap is 'n tipiese vleigemeenskap, wat op laagliggende gebiede (Figuur 5.11, terreintipe 5) voorkom. Die topografie is plat tot liggolwend. Die oorheersende grond is van die Valsrivievorm en is besonder diep.

Hierdie gemeenskap (Figuur 5.13), word deur vyf monsterpersele verteenwoordig. Hoë bedekingswaardes, veral deur *Phragmites australis* (spesiegroep I) is opvallend. Benewens *P. australis* domineer tipiese vleiplantegroei hierdie subgemeenskap. *Cyperus longus*, *C. marginatus* en *Pennisetum sphacelatum* (spesiegroep I) is die enigste ander diagnostiese spesies. Volgens Van Oudshoorn (1991) kom *P. sphacelatum* algemeen op nat plekke, soos vleie en ander dreineringsgebiede, voor, maar word dit ook algemeen in waterlope, waar dit 'n belangrike rol in die stabilisering van die habitat speel, aangetref.

Spesies van spesiegroepe G en H en J is ook teenwoordig waarvan die *Asclepias fruticosa* (spesiegroep G) die opvallendste is (Tabel 5.3).

'n Gemiddeld van slegs 6 spesies is per relevé aangeteken (Tabel 5.3).



Figuur 5.13: 'n Tipiese vleigemeenskap met:

A: *Phragmites australis*

B: *Cyperus longus*

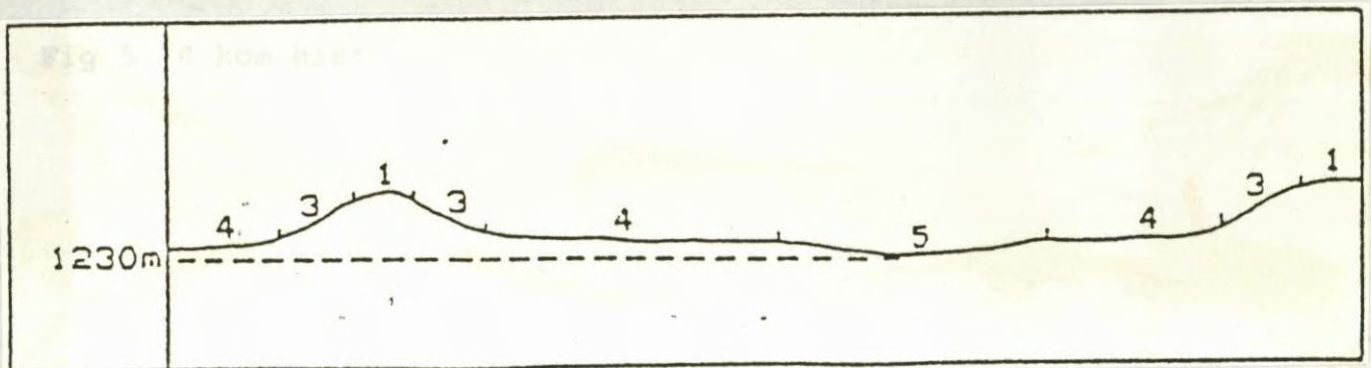
5.4 Klassifikasie en bespreking van die plantegroei van die Dc-landtipe

Die Dc-landtipe (ongeveer 27 980 ha) beslaan slegs sowat 8% van die studiegebied en kom in die sentrale gedeelte van die studiegebied voor (Figuur 2.4).

Dupleksgronde is algemeen in hierdie landtipe (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Die ontleding van die twee plantgemeenskappe wat onderskei word, word in Tabel 5.4 aangebied. Agt- en dertig monsterpersele is in dié landtipe ondersoek. Aan die hand van die terreinvormskets (Figuur 5.14) kan gesien word dat hoë heuwels grootliks ontbreek. Die grootste gedeelte van dié landtipe is geskik vir akkerbou (Landtipe-opnamepersoneel, in druk). Groot areas is dus omgeploeg en gevolglik was daar min natuurlike plantegroei vir monsterneming beskikbaar.

Kenmerkend van die Dc-landtipe is die afwesigheid van 'n boom- en struikstratum. Slegs twee monsterpersele (relevés 139 en 140) is teen die hange van heuwels ondersoek, terwyl die res, weens die relatief plat topografie, op laagliggende gebiede uitgeplaas is (Tabel 5.4).



Figuur 5.14: 'n Terreinvormskets van die Dc-landtipe (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).



Figuur 5.15: *Themeda triandra* gee aan die Vrystaatse grasvelde 'n goudkleurige voorkoms.

Die volgende plantgemeenskappe is in die Dc-landtipe onderskei:

1. Die *Cirsium vulgare-Asclepias fruticosa*-gemeenskap.
 - 1.1. Die *Salsola kali-Tagetes minuta*-subgemeenskap
 - 1.2 Die *Cyperus longus-Agrostis lachnantha*-subgemeenskap
2. Die *Felicia muricata-Salvia verbenaca*-gemeenskap.
- 3 Die *Eragrostis lehmanniana-Felicia muricata*-gemeenskap

3.1 Die *Eragrostis obtusa*-*Aristida congesta*-subgemeenskap

3.2 Die *Melolobium candicans*-*Protasparagus laricinus*-subgemeenskap.

1 Die *Cirsium vulgare*-*Asclepias fruticosa*-gemeenskap

Hierdie gemeenskap (Figuur 5.16) word op die laerliggende, goedgedreineerde, nie-klipperige gebiede aangetref en beslaan die grootste gedeelte van die natuurlike plantegroei (Figuur 5.14, terreintipes 4 en 5). Dit is veral algemeen in vleigebiede asook op die oewers van soutpanne. *Cirsium vulgare* vorm dikwels aaneenlopende digte stande waar soms min ander spesies op te merk is.

Die grond is diep met 'n hoë klei-inhoud. Die Valsrivier, Oakleaf-, Bonheim-, Arcadia- en Dundeegrondvorme is die belangrikste grondvorme (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Hierdie gemeenskap is deur middel van sewentien monsterpersele ondersoek (Tabel 5.4.). Slegs *Cirsium vulgare* en *Asclepias fruticosa* (spesiegroep A) is kenmerkend van hierdie gemeenskap en hoë bedekkingswaardes word deurgaans aangetref (Tabel 5.4). *C. vulgare* met sy opvallende pienkrooi blomme is besonder stekelrig en word, sover vasgestel kon word, glad nie deur vee en ander diere benut

nie. Op plekke waar hierdie plante dig op mekaar groei, bou verskeie voëlsoorte, veral die geelvink (*Ploceus* sp.) nes. Spesies van spesiegroepe A, B, C, E en H word algemeen in die plantgemeenskap aangetref (Tabel 5.4).



Figuur 5.16: Die *Cirsium vulgare-Asclepias fruticosa*-gemeenskap op die oewers van soutpanne.

'n Boomstratum is totaal afwesig, terwyl die struikstratum swak ontwikkel is. Die oorgrote meerderheid van die plantegroei is kruide met *Asclepias fruticosa* (spesiegroep A), *Salsola kali*, *Tagetes minuta*, *Convolvulus sagittatus*, *Cullen obtusifolia*, *Lactuca dregeana* en *Rumex lanceolatus* (spesiegroep B) die opvallendste. Ander belangrike spesies is *Cyperus longus*, *Scirpus nodosus*, *Agrostis lachnantha* en

Juncus kraussii (spesiegroep C) , *Eragrostis curvula* en die struik *Protasparagus laricinus* (spesiegroep H).

1.1. Die *Salsola kali*-*Tagetes minuta*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap word in vleigebiede asook langs paaie en in ander versteurde gebiede van die landtipe aangetref. Dié gebiede is dikwels oorbewei en op plekke is erosie opvallend. Slegs ses monsterpersele karakteriseer hierdie subgemeenskap (spesiegroep B) waar 'n boom- en struikstratum ontbreek.

Benewens *Salsola kali* en *Tagetes minuta* is *Convolvulus sagittatus* (Figuur 5.17), *Cullen obtusifolia*, *Rumex lanceolatus* en *Lactuca dregeana* (spesiegroep B) algemeen. *Rumex lanceolatus* kom meestal op klam plekke langs strome voor, terwyl *Lactuca dregeana* goed in grasveld, asook op versteurde gebiede, soos langs paaie groei.

Die vinniggroeiende *Chloris virgata*, wat goed op versteurde areas soos ou landerye, langs paaie en voetpaadjies groei, is die enigste diagnostiese grasspesie in die subgemeenskap (spesiegroep B). Ander grasspesies wat ook voorkom, is *Aristida congesta*, *Cynodon incompletus* (spesiegroep F) en *Eragrostis curvula* (spesiegroep H).

'n Gemiddeld van slegs 7 spesies per relevé is opgeteken (Tabel 5.4).



Figuur 5.17: Die *Salsola kali*-*Tagetes minuta*-subgemeenskap met *Convolvulus sagittatus* wat tussen die gras rank.

1.2 Die *Cyperus longus*-*Agrostis lachnantha*-subgemeenskap

Die *Cyperus longus*-*Agrostis lachnantha*-subgemeenskap, wat deur 11 relevés verteenwoordig word, kom algemeen in die laagliggende vloedvlaktes van spruite (Figuur 5.14,

terreintipe 5) voor. Geen oppervlakkige klip is aangetref nie en die grond het 'n hoë klei-inhoud. Gronde van die Oakleafvorm is die algemeenste grondvorm (Landtipe opnamepersoneel, in druk). Hierdie subgemeenskap is aansienlik minder versteur as die *Salsola kali*-*Tagetes minuta*-subgemeenskap.

Asclepias fruticosa, *Cirsium vulgare* (spesiegroep A), *Cyperus longus*, *Scirpus nodosus*, *Agrostis lachnantha* en *Juncus kraussii* (spesiegroep C) domineer hierdie subgemeenskap, terwyl spesies van spesiegroepe A en H ook algemeen voorkom (Tabel 5.4).

Asclepias fruticosa kom wyd verspreid in suider-Afrika voor en is opvallend in sanderige rivierlope, gronddam-inlope en uitlope, versteurde sanderige grond, sanderige leegtes, en afvoergebiede langs openbare paaie. Hoewel hierdie bos minder droogtebestand is, is dit tog soms in droër plekke waar min water versamel, aangetref. Dié bossoort word as onsmaklik vir vee bestempel, maar die outeur het tog opgemerk dat plaasvee, veral skape, daaraan in swak veld sal peusel. *Cyperus longus* vorm, saam met *Asclepias fruticosa*, dikwels digte stande.

2 Die *Felicia muricata*-*Salvia verbenaca*-gemeenskap

Hierdie subgemeenskap, wat slegs deur drie monsterpersele ondersoek is, kom op die oewers van soutpanne (terreintipe 5) voor waar die Oakleafgrondvorm die belangrikste grondvorm is.

Hierdie gemeenskap word deur slegs vier spesies gedifferensieer (Tabel 5.4, spesiegroep D). *Salvia verbenaca*, *Thesium* sp., *Sisymbrium thellungii* en *Protasparagus suaveolens* (spesiegroep D) is die diagnostiese spesies. *Protasparagus laricinus* (spesiegroep H) en *Felicia muricata* (spesiegroep E) word ook algemeen aangetref (Tabel 5.4).

Spesies van spesiegroepe A, E, F en H is ook aanwesig. Die belangrikstes is *Cirsium vulgare* (spesiegroep A), *Felicia muricata*, *Eragrostis lehmanniana* (spesiegroep E) en *Protasparagus laricinus* (spesiegroep H van Tabel 5.4).

3 Die *Eragrostis lehmanniana*-*Felicia muricata*-gemeenskap

Dié gemeenskap is algemeen in droë, laagliggende habitatte asook teen skuinstes op vlak klipperige grond. Grasveld word meestal bo-op die plato's van lae heuwels asook op laagliggende vlaktes aangetref. Terreintipes 4 en 5 (Figuur 5.14) het die algemeenste voorkoms in hierdie landtipe.

Die Valsrivier-, Bonheim-, Oakleaf- en Dundeegrondvorme is oorheersend. Eersgenoemde twee vorme kom algemeen op terreintipe 4 voor, terwyl die Oakleaf- en Dundeegrondvorme die laerliggende dreineringskanale karakteriseer (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Hierdie gemeenskap is deur middel van 18 monsterpersele ondersoek. 'n Boomstratum is totaal afwesig, terwyl die struikstratum swak ontwikkel is met meestal lae bedekkingswaardes (Tabel 5.4).

Felicia muricata en die grasse *Eragrostis lehmanniana*, *Themeda triandra* en *Aristida diffusa* (spesiegroep E) is die diagnostiese spesies van hierdie gemeenskap (Tabel 5.4).

Spesies van spesiegroepe D, F, G, en H kom ook algemeen voor (Tabel 5.4).

3.1 Die *Eragrostis obtusa*-*Aristida congesta*-subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap (spesiegroep F van Tabel 5.4) kom op die plat, klipperige vlaktes (Figuur 5.14, terreintipes 4 en 5) van die Dc-landtipe voor en word deur 11 relevés verteenwoordig. Die habitat is versteur en erosie is opvallend. Die Valsrivier- en Oakleafgrondvorme is oorheersend.

Eragrostis obtusa vorm saam met *Aristida congesta* en *Berkheya pinnatifida* (spesiegroep F) die belangrikste komponente van die subgemeenskap (Tabel 5.4). Volgens Van Oudshoorn (1991) groei beide *Eragrostis obtusa* en *Aristida congesta* goed op versteurde grond, soos in padresewies en oorbeweide of vertrapte veld. *Hertia pallens* groei goed op sanderige kalkgronde, maar groei ook in die swaarder leegtegronde. Dit kom veral op voorskootvelde, vlaktevelde en leegtevelde voor. Dié bos is as weidingsgewas heeltemal nutteloos en is ook onsmaaklik. Met veldskaarste word dit egter soms wel benut en kan dan ernstige vergiftiging veroorsaak (Anoniem 1968).

Spesies van spesiegroepe E, G en H is ook teenwoordig. Die opvallendste is *Eragrostis lehmanniana*, *Themeda triandra*, *Felicia muricata* (spesiegroep E) en *Eragrostis curvula* (spesiegroep H).

3.2 Die *Melolobium candicans*-*Protasparagus laricinus*-subgemeenskap

Hierdie, relatief klein subgemeenskap, kom op die plat, kliplose oewers van soutpanne en grasveldgebiede voor (Figuur 5.14, terreintipe 5). Die Oakleafgrondvorm is prominent.

Dié subgemeenskap, word deur 7 monsterpersele verteenwoordig en *Melolobium candicans*, *Walafrida saxatilis*, *Ziziphus mucronata* en *Rhus ciliata* (spesiegroep G) kenmerk dit. Ander belangrike spesies is *Protasparagus laricinus*, *Cyperus marginatus* (spesiegroep H), en die grasse *Eragrostis lehmanniana* en *Themeda triandra* (spesiegroep E) (Tabel 5.4).

Melolobium candicans is 'n tipiese "droogtebossie" wat goed in die droë dele van suider-Afrika aard en opvallend in uitgetrapte veld voorkom. *Walafrida saxatilis* dui meestal op 'n tussenstadium tussen die verdwyning van grasveld en die verskyning van die voorlopers van Karoobos-indringing. Soms is dit egter net 'n aanduiding van 'n tydelike fase van grasagteruitgang en met grasontwikkeling verdwyn dié bossiesoort geredelik (Anoniem 1968).

5.5 Die klassifikasie en bespreking van die plantegroei van die Fb-landtipe

Hierdie landtipe, die kleinste in die studiegebied, beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 3 790 ha wat ongeveer 1% van die studiearea verteenwoordig. Aan die hand van die terreinvormskets (Figuur 5.18) kan gesien word dat ranteveld die belangrikste terreinvorm is. Dié onploegbare ranteveld, wat hoofsaaklik uit dolerietheuwels bestaan, bied egter genoegsame plantegroei om die opnames te maak. Die soms, besonder steil, hellings van die heuwels gee aan die Fb-landtipe 'n kenmerkend ruwe topografie.

Die grond van die Fb-landtipe is vlak en klipperig en kalklae kom gereeld voor (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Drie plantgemeenskappe is geïdentifiseer en word aan die hand van die terreinvormskets (Figuur 5.18) bespreek.

Die floristiese ontleding van die Fb-landtipe word in 'n fitososiologiese tabel (Tabel 5.5) aangebied. Weens die betreklik klein persentasie wat dit van die totale studiearea verteenwoordig, is slegs 22 monsterpersele opgeneem.

Twee hoofhabitattipes is ondeskei, naamlik:

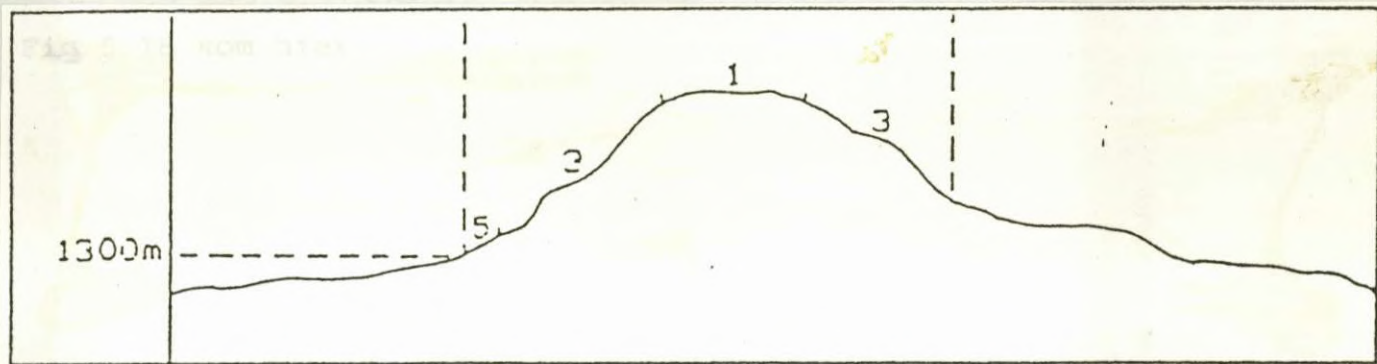
- (1) Die hoërliggende, klipperige hange van heuwels en
- (2) Die laerliggende, klipperige grasvlaktes

Die plantegroei van die hoërliggende gebiede is teen die hange asook op die plato's van heuwels geleë en is beperk tot terreintipes 1 en 3 (Figuur 5.18). 'n Boom- en struikstratum is prominent.

In die laerliggende gebiede (Figuur 5.18, terreintipe 5) is boom- en struikspesies minder algemeen en grasspesies opvallend.

Die volgende plantgemeenskappe is in die Fb-landtipe onderskeibaar:

- 1.1 Die *Olea europaea* subsp. *africana*-*Rhus ciliata*-gemeenskap
- 1.1.1 Die *Buddleja saligna*-*Olea europaea* subsp. *africana*-subgemeenskap
- 1.1.2 Die *Chrysocoma ciliata*-*Rhus ciliata*-subgemeenskap
- 1.2 Die *Eragrostis obtusa*-*Aristida congesta*-gemeenskap



Figuur 5.18: 'n Terreinvormskets van die Fb-landtipe
(Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

1.1 Die *Olea europaea* subsp. *africana*-*Rhus ciliata*-gemeenskap

Hierdie boomgemeenskap kom algemeen teen die hange van dolerietheuwels voor (terreintipe 3 in Figuur 5.18). Slegs monsterperseel 248 is op 'n heuwelplato uitgeplaas en is beperk tot terreintipe 1 (Figuur 5.18).

Die belangrikste grondvorm teen die heuwelhange is van die Huttonvorm, terwyl die plato's van heuwels deur Mispah- en Glenrosavorms bedek word. Die grond is besonder vlak (op sommige plekke slegs 10 mm diep) en klipperig en nie geskik vir akkerboubedrywighede nie (Landtipe-opnamepersoneel, in druk).

Dié gemeenskap is deur middel van 17 monsterpersele ondersoek. Spesies van spesiegroep A (Tabel 5.5) is kenmerkend en sluit *Olea europaea* subsp. *africana*, *Rhus ciliata*, *Plexipus pinnatifidus*, *Walafrida saxatilis*, *Euclea crispa*, *Euryops multifidus* en *Eustachys paspaloides* in.

'n Gemiddeld van 7 spesies per relevé is aangeteken.

Olea europaea subsp. *africana* vorm die belangrikste komponent van die boomstratum en is 'n spesie wat algemeen

in ranteveld van die Oranje-Vrystaat voorkom. Hierdie spesie kan 'n groot verskeidenheid van groeivorme aanneem en is kenmerkend van die klipperige heuwels van die Oranje-Vrystaat (Palmer et al. 1988). Ander boomspesies soos *Buddleja saligna* en *Rhus burchellii* (spesiegroep B) kom ook hier voor (Tabel 5.5).

'n Struikstratum is swak ontwikkel en slegs *Euclea crispa* (spesiegroep A) is hier belangrik.

Eustachys paspaloides (spesiegroep A), *Heteropogon contortus*, *Elionurus muticus*, *Enneapogon scoparius* (spesiegroep C), *Aristida congesta* (spesiegroep D), *Themeda triandra*, *Eragrostis superba* en *E. lehmanniana* (spesiegroep E) is die belangrikste grasspesies.

'n Gemiddeld van 7 spesies per relevé aangeteken.

1.1.1 Die *Buddleja saligna-Olea europaea* subsp. *africana*- subgemeenskap

Hierdie subgemeenskap domineer teen die hoogliggende, rotsagtige hange van dolerietheuwels in die Fb-landtipe (Figuur 5.18, terreintipe 3). Waar die heuwels nie te hoog en die hellings te steil is nie, kan die plantgemeenskap selfs bo-oor heuwels voorkom. Die grond is vlak en baie los klippe kom voor.

Die *Buddleja saligna-Olea europaea* subsp. *africana*-subgemeenskap word deur 8 relevés verteenwoordig (Tabel 5.5). *Buddleja saligna*, wat algemeen tot volop in droë ranteveld in die Oranje-Vrystaat voorkom (Venter *et al.* 1985), is die belangrikste spesie van die boomstratum. *Rhus burchellii* (kuniebos) vorm die belangrikste komponent van die struikstratum. Ander diagnostiese spesies is *Felicia filifolia* en die uitheemse *Opuntia* sp. (spesiegroep B) (Tabel 5.5).

Die prominente grasse is *Themeda triandra*, *Eragrostis superba* en *E. lehmanniana*.

'n Gemiddeld van 7 spesies is per relevé aangeteken.

1.1.2 Die *Chrysocoma ciliata*-*Rhus ciliata*-subgemeenskap

Die warmer noordelike- en westelike hange van heuwels (Figuur 5.18, terreintipe 3) dien as die belangrikste habitat vir hierdie subgemeenskap. Slegs 1 monsterperseel (relevé 248) is op die plato van 'n heuwel uitgeplaas (Tabel 5.5). Die habitat is warmer en droër as dié van die *Buddleja saligna*-*Olea europaea* subsp. *africana*-subgemeenskap. Die grondoppervlak word grootliks met groot rotse bedek. Die grond is vlak en die Mispahvorm is prominent.

Dié subgemeenskap word gedomineer deur die karoobossie, *Chrysocoma ciliata* (spesiegroep C). Hierdie is 'n tipiese droogteplant wat regstreeks met veldagteruitgang geassosieer word (Anoniem 1968).

Elionurus muticus, *Heteropogon contortus* en *Enneapogon scoparius* (spesiegroep C) is die enigste grasspesies wat diagnosties aan hierdie subgemeenskap is. Ander grasspesies wat voorkom, is *Themeda triandra*, *Eragrostis superba*, *E. lehmanniana* en *Aristida congesta* (spesiegroep E).

Spesies van spesiegroep A-kom ook voor en die belangrikstes is *Rhus ciliata*, *Euryops multifidus* en *Euclea crispa* (Tabel 5.5).

'n Gemiddeld van slegs 7 spesies is per relevé aangeteken.

1.2 Die *Eragrostis obtusa*-*Aristida congesta*-gemeenskap

Hierdie grasveld kom algemeen op versteurde plekke soos padresewies en oorbeweide- of vertrapte veld voor. Slegs een monsterperseel (relevé 250) is aan die voet van 'n noordelike helling (Figuur 5.18, terreintipe 5) uitgeplaas, terwyl die res op vlaktes en ander grasveldgebiede voorkom (Tabel 5.5).

Gronde van die Swartlandvorm is prominent. Die dreinerings van grond is goed en gevolglik word 'n droë habitat geskep.

Eragrostis obtusa, *E. curvula* en *Felicia muricata* (spesiegroep D) vorm die belangrikste diagnostiese spesies.

Dié gemeenskap word deur 5 opnames verteenwoordig. *Eragrostis obtusa* word, ongeag 'n betreklik lae blaarproduksie, veral in die jong stadium goed deur vee benut. *Eragrostis curvula* is volgens Van Oudshoorn (1991) sonder twyfel een van die belangrikste aangeplante weidings in Suid-Afrika. Hoewel die grasspesie maar 'n gemiddeld tot lae smaaklikheid vir vee het, vestig dit maklik en bied dikwels vroeë weiding in die lente.

Felicia muricata kompeteer swak met grasse (Anoniem 1968) en word nie hier sterk verteenwoordig nie. Hoewel *Pentzia incana* (ankerkaroo)(spesiegroep D) slegs in een monsterperseel voorkom, is dit simptomaties van oppervlakerosie op vlak, droë grond (Anoniem 1968). Waar gronderosie op die vlaktes plaasvind, kan dié bossie, selfs met aanhoudende beweiding, betreklik vinnig toeneem (Anoniem 1968).

Spesies van spesiegroep E kom ook voor en veral *Aristida congesta*, *Eragrostis lehmanniana* en *E. superba* is algemeen (Tabel 5.5).

'n Gemiddeld van slegs 6 spesies is per relevé aangeteken (Tabel 5.5).

Hoofstuk 6

Verwantskappe tussen plantgemeenskappe.

Die plantegroei van die studiegebied (\pm 350 000 ha) is afsonderlik aan die hand van verskillende landtipes bespreek (hoofstuk 5). Die plantegroei is ook hiërargies geklassifiseer en verskillende plantgemeenskappe is geïdentifiseer en op grond van habitat, ekologies geïnterpreteer en beskryf (Hoofstuk 5). Die plantsosiologiese tabelle van die verskillende landtipes is in 'n enkele sinoptiese tabel (Tabel 6.1) saamgevat. Hierdie tabel toon duidelik dat van die plantgemeenskappe van 'n bepaalde landtipe tot 'n mindere of meerdere mate aan sekere plantgemeenskappe van 'n ander landtipe verwant is.

Die groepering van plantgemeenskappe en spesies in hierdie tabel is gebaseer op die resultate van 'n TWINSPAN-klassifikasie (Hill 1979) op die matriks en daaropvolgende verfyning deur die toepassing van Braun-Blanquet-prosedures (Bredenkamp *et al.* 1989; Bredenkamp & Bezuidenhout 1990).

In Tabel 6.1 is dit duidelik dat 'n onderskeid tussen struikgemeenskappe van heuwelhellings, en grasveldgemeenskappe van die vlaktes gemaak kan word.

Die struikgemeenskappe (Plantegroei-eenheid 1) is heterogeen en 'n intensiewe hersiening van die klas is noodsaaklik (Du Preez 1991). Volgens Du Preez (1991) is die struikgemeenskappe op die hellings van dolerietheuwels van die suid- en sentraal-Vrystaat asook die hellings van die berge van die Oos-Vrystaat deel van die klas *Rhoetea erosae* (Werger 1973). Die verskillende struikgemeenskappe verteenwoordig verskillende sintaksa binne die klas *Rhoetea erosae* (Du Preez 1991).

Spesiegroepe A tot S verteenwoordig plantegroei-eenhede van die studiegebied wat binne die orde *Rhoetalia ciliato-erosae* val (Tabel 6.1).

Graasveldgemeenskappe (Plantegroei-eenheid 2) met *Themeda triandra* as hoofverteenwoordiger kom volgens Lebrun (1947) en Volk & Leippert (1971) wyd verspreid oor die hele kontinent voor. Werger (1973a) maak melding dat die sintaksonomiese posisie van die grasveldgemeenskappe in die Oranjerivieropvanggebied nog onseker is. Hierdie onsekerheid geld volgens Rutherford en Westfall (1986) vir die hele grasveldbloom van Suid-Afrika. Die diagnostiese spesies van die orde *Themedetalia triandrae* vir Oos-Afrika, soos deur Lebrun (1947) beskryf, is afwesig in suidelike Afrika en dit blyk gevolglik dat suidelike Afrika se *Themeda triandra*-gemeenskappe nie tot hierdie orde behoort nie (Du Preez 1991).

Die grasveldgemeenskappe van die bo-Oranjeriviervallei is deur Werger (1973a) in drie afsonderlike gemeenskappe, sonder enige sintaksonomiese rangorde, geplaas (Du Preez 1991).

Plantegroei-eenhede 3 en 4 (Tabel 6.1) bestaan uit plantgemeenskappe wat op versteurde gebiede domineer en word deur spesiegroepe AI en AJ onderskeidelik verteenwoordig.

6.1 Plantegroei-eenheid 1

Die orde *Rhoetalia ciliato-erosae* verteenwoordig, volgens Werger (1980), die struikgemeenskappe van die heuwels langs die Oranjerivier tussen Aliwal Noord en Petrusville in die Skyn Bo-Karoo (Veldtipe 36, Acocks 1988) asook dié van die sentrale Oranje-Vrystaat (Du Preez 1991).

Die orde *Rhoetalia ciliato-erosae* in die studiegebied word deur 22 plantgemeenskappe verteenwoordig (Tabel 6.1, plantegroei-eenheid 1). Die Fb-landtipe asook die dolerietdagsome in die Ca-landtipe is vanweë hul heuwelagtige topografie die belangrikste landtipes waarin hierdie orde voorkom.

Hoewel plantgemeenskappe van die orde *Rhoetalia ciliato-erosae* algemeen teen die hoërliggende doleriethellings in die Bloemfonteinomgewing (Ca- en Fb-Landtipes) voorkom, word

hierdie orde ook op die laerliggende rotsagtige habitatte van die Ae- en Dc-landtipes gevind (Tabel 6.1).

Spesiegroepe S en W kenmerk hierdie orde (Tabel 6.1) met *Rhus ciliata* en *Felicia filifolia* besonder dominant. *Buddleja saligna*, *Olea europaea* subsp. *africana*, *Rhus burchellii*, *Ziziphus mucronata* (spesiegroep S) en *Rhus lancea* (spesiegroep W) vorm die belangrikste komponente van die struik-boomstratum, terwyl *Rhus ciliata* (spesiegroep S) en *Felicia filifolia* (spesiegroep W) die belangrikste dwergstruik is (Tabel 6.1). *Heteropogon contortus*, *Triraphis andropogonoides* (spesiegroep W) en *Eustachys paspaloides* (spesiegroep S) is volgens Van Oudshoorn (1991) grasspesies wat algemeen teen klipperige skuinstes voorkom en is die enigste diagnostiese grasspesies van hierdie orde (Tabel 6.1).

Alhoewel die plantgemeenskappe van dié eenheid aan mekaar verwant is, is daar tog floristiese- en habitatsverskille tussen die onderskeie plantgemeenskappe waar te neem. Hierdie verskille kan uit die verskillende spesiegroepe aangetoon word.

Spesiegroep H is karakteriserend van die plantgemeenskappe wat op hoogliggende, klipperige habitatte van dolerietindringings voorkom. Slegs die twee gemeenskappe in die Dc-landtipe kom in laagliggende gebiede voor. Spesies

van spesiegroepe I tot R kom ook in hierdie plantgemeenskappe voor, maar word swak verteenwoordig (Tabel 6.1).

Spesiegroepe N en P is karakteriserend van plantgemeenskappe wat op hoogliggende, maar plat gebiede voorkom, maar is nie so hoog soos die vorige groep plantgemeenskappe geleë nie.

6.2 Plantegroei-eenheid 2.

Die volgende groep plantgemeenskappe is algemeen in die laerliggende dele van die studiegebied.

Hierdie deel van die sinoptiese tabel (Tabel 6.1) verteenwoordig die grasveldgemeenskappe van die studiegebied en volgens Rutherford en Westfall (1986) is die sintaksonomiese posisie hiervan nog onseker. Spesiegroep AG is diagnosties van die grasveldgemeenskappe.

Hierdie gemeenskappe, met *Themeda triandra* as dominant, bestaan uit 10 plantgemeenskappe en kom voor op die Ae-, Ca, Db- en Dc-landtipes. In teenstelling met plantegroei-eenheid-1 is die Ca-landtipe swak verteenwoordig.

Die habitat is die laerliggende dele van die studiegebied, soos die vlakteveld, vleigebiede en om soutpanne.

Die verwantskap word deur spesiegroep AG aangedui met spesies van spesiegroepe AH, AI en AK ook sterk verteenwoordig (Tabel 6.1).

Die eerste vier gemeenskappe van plantegroei-eenheid 2 verteenwoordig die hoërliggende droë grasveld. Spesiegroepe T, U, V en W is kenmerkend van hierdie grasveld (Tabel 6.1). Die landtipes waarop hierdie grasveld voorkom is die Ae-, Db- en Ca-landtipes.

Die laaste ses plantgemeenskappe van plantegroei-eenheid 2 verteenwoordig die laagliggende vogtiger gras- en vleivelde. Hierdie plantegroei kom voor in die Ae-, Db- en Dc-landtipes (Tabel 6.1).

Plantegroei-eenheid 2 bevat 'n baie hoë persentasie onkruide. Dit is die gevolg van versteuring wat moontlik deur landbou-aktiwiteite soos vee- en saaiboerdery veroorsaak word asook versteuring deur verspoeling langs die dreineringslyne. Die belangrikste onkruide is: *Xanthium strumarium* (spesiegroep T), *Solanum incanum* (spesiegroep V), *Berkheya pinnatifida*, *Verbena bonariensis* (spesiegroep Y), *Convolvulus sagittatus*, *Mentha longiflora*, *Datura ferox* (spesiegroep Z), *Lactuca dregeana*, *Rumex lanceolatus*, *Tribulus terrestris*, *Chenopodium album*, *Schkuhria pinnata*, *Pseudognaphalium undulatum* (spesiegroep AA), *Salsola kali*

(spesiegroep AB), *Salvia verbenaca*, *S. stenophylla* (spesiegroep AC), *Rumex crispus* (spesiegroep AE), *Asclepias fruticosa* en *Cirsium vulgare* (spesiegroep AG).

6.3 Plantegroei-eenheid 3

Hierdie plantegroei-eenheid is beperk tot die Db-landtipe en word deur spesiegroep AI met *Chloris virgata*, *Argemone subfusiformis* en *Berkheya onopordifolia* gekenmerk. Spesies van spesiegroep AK word ook hier aangetref. Die topografie is gelykliggend en hierdie plantegroei-eenheid kom op versteurde gebiede soos langs voetpaadjies, langs landerye en naby vullishope voor.

6.4 Plantegroei-eenheid 4

Plantegroei-eenheid kom, soos plantegroei-eenheid 3, in laagliggende gebiede voor, maar die habitat is aansienlik minder versteur.

Hierdie plantgemeenskapsgroep wat slegs in die Ae- en Fb-landtipes voorkom, word aan die voet van heuwels en koppies in die studiegebied aangetref. Spesiegroep AJ karakteriseer hierdie plantegroei-eenheid en slegs spesiegroep AK is ook prominent (Tabel 6.1).

Die gevolgtrekking kan dus gemaak word , dat elkeen van die plantgemeenskappe wat op die verskillende landtipes geïdentifiseer is, afsonderlike plantgemeenskappe verteenwoordig. Hoewel sekere plantgemeenskappe op spesifieke landtipes nou verwant is aan ander gemeenskappe op ander landtipes, is daar tog verskille, sodanig dat hierdie gemeenskappe as afsonderlike entiteite beskou kan word. Daar is egter 'n groot ooreenkoms tussen die ranteveld van die Ca- en Fb-landtipes aangetref, waar Hutton-, Shortlands- en Mispah- en Huttongronde algemeen voorkom.

Biotiese- en abiotiese faktore blyk 'n rol te speel in die veranderinge in plantgemeenskappe (Hoofstuk 2). Sekere landtipes is meer as ander versteur waar wanbestuurspraktyke soos oorbeweiding en veldbrande die grootste rol in die dinamiese verandering wat voortdurend plaasvind, blyk te speel.

Hoofstuk 7

Bespreking en gevolgtrekking

7.1 Doel

Die doel van hierdie ondersoek was eerstens om die plantegroei van die studiegebied te klassifiseer, te beskryf en om 'n korrelasie tussen die plantegroei en omgewingsfaktore te soek. Ten tweede dien die ondersoek as basis vir verdere navorsing in die Wes-Vrystaat.

7.2 Monsterneming

Die pro rata verdeling van die aantal monsterpersele op grond van die relatiewe areagrootte van die verskillende landtipes kan as geslaagd beskou word. Hierdie verdeling het egter daartoe gelei dat van die kleiner landtipes op grond van relatief min relevés onderskei en beskryf is.

7.3 Dataverwerking

Die verdeling van die studiegebied in landtipes en die opstel van 'n plantsosiologiese tabel vir elke landtipe het tot gevolg gehad dat elke landtipe afsonderlik ekologies geïnterpreteer kon word.

Die onderlinge verwantskappe tussen die plantgemeenskappe in elke landtipe word in die onderskeie plantsosiologiese tabelle aangetoon. Bretenkamp (1982) beklemtoon die gebruik van 'n sinoptiese tabel om floristiese kenmerke en onderlinge verwantskappe van al die plantgemeenskappe in die studiegebied aan te dui. Die herrangskikking van plantgemeenskappe (sinoptiese relevés) in 'n sinoptiese tabel kan as 'n tweede klassifikasie beskou word.

7.4 Algemeen

Die voorkoms van die karoobossie, *Chrysocoma ciliata*, wat wesenlik die voorhoede van werklike karoo-indringing vorm, is 'n duidelike bewys dat die Karoo besig is om in die Bloemfontein-Wes-Distrik uit te brei. Dié bos neem veral toe waar oorbeweid word en die grasse deur selektiewe uitvreting vernietig word. *C. ciliata* is in al die landtipes in die studiegebied aangetref.

'n Duidelike onderskeid bestaan tussen hoogliggende en laagliggende plantgemeenskappe. Teen die hange van heuwels is struik/boomveld algemeen. Vlakteveld is hoofsaaklik grasveld, terwyl die laagliggende vogtige gebiede 'n eie entiteit van vogliwende gemeenskappe verteenwoordig.

Die mens speel 'n belangrike rol in die voorkoms van die habitat. Verskeie faktore, soos die maak van landerye en besoedeling is algemeen. Die groot persentasie onkruidsoorte wat in die studiegebied aangetref is, en hulle belangrikheid in die gemeenskappe is 'n aanduiding dat die habitat versteur word.

Die studie beklemtoon die belang van topografie en grondtipe vir die afbakening van plantgemeenskappe, asook dat die breë landtipes wat binne die studiegebied onderskei is, 'n betreklik betroubare eerste ekologiese stratifiëring van die gebied is.

Die 35 plantgemeenskappe wat onderskei is, is ekologies verantwoord en kan as basis vir verdere navorsing in die westelike Vrystaat dien.

Hoofstuk 8

Spesielys

Die spesielys sluit alle vaatplante wat in die studiegebied aangetref is, in. Eksemplare van plantspesies is gedurende November 1991 tot Maart 1992 versamel en in die Geo Potts-herbarium van die Departement Plantkunde van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat geïdentifiseer.

In die lys word die plantspesies deur 'n versamelnommer voorafgegaan. Alle versamelde eksemplare word in die Geo Potts-herbarium bewaar.

Bekende uitheemse plantspesies is met 'n asterisk (*) aangedui.

Die families, genera en spesies is deurgaans alfabeties gerangskik. Spesiesnomenklatuur volg Gibbs Russell, *et al.* (1985 en 1987).

Pteridophyta

Adiantaceae

195 *Cheilanthes eckloniana* Swartz

087 *Pellaea calomelanos* (Swartz) Link

Gymnospermae

Cupressaceae

279 *Cupressus torulosa* D. Don *

Monocotyledoneae

Amaryllidaceae

107 *Boophane disticha* (L. f.) Herb.

002 *Brunsvigia radulosa* Herb.

003 *Haemanthus humilis* Jacq.

005 *Hypoxis rooperi* S. Moore

Asparagaceae

227 *Protasparagus cooperi* (Bak.) Oberm.

016 *P. laricinus* Burch.

017 *P. suaveolens* Burch.

Asphodelaceae

- 261 *Aloe grandidentata* Salm-Dyck
206 *Bulbine abyssinica* A. Rich.
062 *B. narcissifolia* Salm-Dyck
018 *Trachyandra asperata* Kunth

Commelinaceae

- 209 *Commelina eckloniana* Kunth

Cyperaceae

- 330 *Cyperus bellus* Kunth
329 *C. difformis* L.
122 *C. longus* L.
154 *C. marginatus* Thunb.
347 *Mariscus congestus* (Vahl) C.B. CL.

Hyacinthaceae

- 303 *Scilla nervosa* (Burch.) Jessop

Juncaceae

142 *Juncus kraussii* Hochst.

Poaceae

140 *Agrostis lachnantha* Nees

290 *Diheteropogon filifolius* Nees

121 *Antheophora pubescens* Nees

249 *Aristida canescens* Henr.

218 *A. congesta* Roem. & Schuldt

074 *A. diffusa* Trin.

274 *Arundo* sp. *

242 *Brachiaria eruciformis* (J.E. Sm.) Griseb.

309 *B. serrata* (Thunb.) Stapf

319 *Bromus unioloides* H.B.K.

082 *Bromus* sp.

220 *Chloris virgata* Swartz

248 *Cymbopogon excavatus* Hochst.

226 *C. plurinodus* Stapf

117 *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

244 *C. incompletus* Nees

241 *Digitaria argyrograpta* (Nees) Stapf

076 *D. eriantha* Steud.

239 *Ehrharta erecta* Lam.

139 *Elionurus muticus* (Spreng.) Kunth

- 181 *Enneapogon cencroides* (Roem. & Schult.) C.E. Hubb.
155 *Enneapogon scoparius* Stapf
162 *Eragrostis chloromelas* Steud.
075 *E. curvula* (Schad.) Nees
314 *E. gummiflua* Nees
109 *E. lehmanniana* Nees
213 *E. obtusa* Munro ex Fical. & Hiern
083 *E. superba* Peyr.
085 *Eustachys paspaloides* (Vahl) Lanza & Matthei
172 *Fingerhuthia africana* Lehm.
313 *Helictotrichon turgidulum* (Stapf) Schweick.
215 *Heteropogon contortus* (L.) Roem. & Schuldt
157 *Hyparrhenia dregeana* (Nees) Stapf
081 *H. hirta* (L.) Stapf
217 *Melica decumbens* Thunb.
196 *Melinis repens* (Willd.) C.E. Hubb.
320 *M. nerviglume* (Franch.) Zizka
250 *Microchloa caffra* Nees
240 *Miscanthidium sorgum* (Nees) Stapf
177 *Panicum coloratum* L.
237 *P. deustum* Thunb.
173 *P. maximum* Jacq.
317 *P. stapfianum* Fourc.
283 *Paspalum dilatatum* Poir. *
185 *P. distichum* L.
305 *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov. *
144 *P. sphacelatum* (Nees) Dur. & Schinz

- 146 *Phragmites australis* (Cav.) Steud.
176 *Pogonarthria squarrosa* (Licht.) Pilg.
188 *Setaria incrassata* (Hochst.) Hack.
080 *S. sphacelata* (Schumach.) Moss
325 *S. verticillata* (L) Beauv.
245 *Sporobolus discoporus* Nees
084 *S. fimbriatus* (Trin.) Nees var. *fimbriatus*
079 *Themeda triandra* Forssk.
238 *Tragus berteronianus* Schuldt
110 *T. koelerioides* Aschers.
073 *Triraphis andropogonoides* (Steud.) Phill.
171 *Urochloa panicoides* Beauv.

Typhaceae

- 175 *Typha capensis* (Rohrb.) N.E. Br.

Dicotyledoneae

Amaranthaceae

- 321 *Achyranthes aspera* L.
108 *Alternanthera repens* (L.) Kuntze
216 *Brayulinea densa* (Willd.) Small *
349 *Pupalia lappacea* (L) Juss.

292 *Sericorema remotiflora* (Hook.f.) Lopr.

Anacardiaceae

009 *Rhus burchellii* Sond. ex Engl.

006 *R. ciliata* Licht. ex Schuldt

228 *R. dentata* Thunb.

007 *R. erosa* Thunb.

010 *R. lancea* L.f.

011 *R. pyroides* Burch.

115 *Schinus molle* L. *

Apiaceae

008 *Heteromorpha trifoliata* (Wendl.) Eckl. & Zeyh.

Apocynaceae

259 *Pachypodium succulentum* (L.f.) Sweet

Araliaceae

013 *Cussonia paniculata* Eckl. et Zeyh.

Asclepiadaceae

- 338 *Asclepias crispa* Berg
014 *A. fruticosa* L.
015 *Stapelia grandiflora* Mass.

Asteraceae

- 246 *Arctotis arctotoides* (L.f.) O. Hoffm.
025 *A. venusta* T. Norl.
229 *Artemisia afra* Jacq. ex Willd.
113 *Berkheya onopordifolia* (DC.) O. Hoffm. ex Burt Davy
114 *Bidens bipinnata* L. *
346 *B. formosa* L. *
021 *B. pinnatifida* (Thunb.) Thell.
163 *Chrysocoma ciliata* L.
133 *Cichorium intybus* L. *
318 *Cineraria aspera* Thunb.
023 *C. lyrata* DC.
147 *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. *
116 *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. *
143 *C. podocephala* DC.
269 *Denekia capensis* Thunb.
340 *Dicoma anomala* Sond.
333 *Eriocephalus spinescens* Burch.
150 *Euryops multifidus* (Thunb.) DC.
026 *Felicia filifolia* (Vent.) Burt Davy
024 *F. muricata* (Thunb.) Nees

- 287 *Flaveria bidentis* (L.) Kuntze *
- 112 *Garuleum pinnatifidum* (Thunb.) DC.
- 219 *Gazania krebsiana* Less.
- 235 *Geigeria aspera* Harv.
- 019 *G. filifolia* Mattf.
- 153 *G. ornativa* O. Hoffm.
- 289 *Helichrysum argyrosphaerum* DC.
- 004 *H. dregeanum* Sond. & Harv.
- 032 *H. erubescens* Hilliard
- 312 *H. pentzioides* Less.
- 031 *H. rugulosum* Less.
- 182 *Helichrysum* sp.
- 141 *Hertia pallens* Less.
- 033 *Lactuca capensis* Thunb.
- 281 *L. dregeana* DC.
- 344 *Nestlera conferta* DC.
- 243 *Nidorella auriculata* DC.
- 027 *N. resedifolia* DC.
- 192 *Osteospermum muricatum* E. Mey. ex DC.
- 252 *Pegolettia retrofracta* (Thunb.) Kies
- 284 *Pentzia globosa* Less.
- 161 *P. incana* (Thunb.) Kuntze
- 339 *P. sphaerocephala* DC.
- 034 *Pseudognaphalium luteo-album* (L.) Hillard & Burtt
- 159 *P. oligandrum* (DC.) Hillard & Burtt
- 263 *P. undulatum* (L.) Hillard & Burtt
- 180 *Pteronia glauca* Thunb.

- 186 *Schkuhria pinnata* (Lam.) Cabr. *
020 *Senecio affinis* DC.
029 *S. burchellii* DC.
297 *S. consanguineus* DC.
328 *S. hastatus* L.
045 *S. inaequidens* DC.
022 *Sonchus hypochoeridea* L.
251 *S. oleraceus* L.
223 *Tagetes minuta* L. *
030 *Tarchonanthus camphoratus* L.
278 *Tragopogon dubius* Scop. *
135 *Xanthium spinosum* L. *
256 *X. strumarium* L. *

Bignoniaceae

- 236 *Rhigozum obovatum* Burch.

Boraginaceae

- 036 *Ehretia rigida* (Thunb.) Druce
130 *Heliotropium curassavicum* L.
224 *H. lineare* (A. DC.) C.H. WR.
167 *Lithospermum cinerium* DC.

Brassicaceae

- 037 *Lepidium rudera*le Linn.
191 *Sisymbrium capense* Thunb.
316 *S. thellungii* O.E. Sculz

Cactaceae

- 039 *Cereus cabrera* FL. *
038 *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. *
268 *Pseudocactus* sp. *

Caesalpineaceae

- 273 *Senna italica* Mill. *

Campanulaceae

- 205 *Lightfootia albens* Spreng. ex A. DC.
164 *L. nodosa* Buek
127 *Lobelia thermalis* Thunb.
200 *Wahlenbergia androsacea* A. DC.

Capparaceae

267 *Boscia albitrunca* Schinz

Caryophyllaceae

337 *Polycarpon tetraphyllum* L. f.

Celastraceae

041 *Maytenus polyacantha* (Sond.) Marais

Chenopodiaceae

286 *Atriplex nummularia* Lindl. *

285 *A. semibaccata* R. Br.

266 *Chenopodium album* L. *

131 *C. ambrosioides* L. *

222 *Salsola glabrescens* Burt Davy

111 *S. kali* L.

Convolvulaceae

208 *Convolvulus arvensis* L. *

- 201 *C. boedeckerianus* Peter
282 *C. sagittatus* Thunb.
296 *Ipomoea bathycolpos* Hallier f.
042 *Turbina oblongata* (E. Mey. ex Choisy) A. Meeuse
043 *T. oenotheroides* (L.f.) A. Meeuse

Crassulaceae

- 046 *Cotyledon decussata* Sims
262 *C. orbiculata* L.
047 *Crassula lanceolata* (Eck & Zeyh.) Endl. ex Walp.
057 *C. nudicaulis* L.
197 *C. sarcocaulis* Eck. & Zeyh.
044 *Kalanchoe paniculata* Harv.

Cucurbitaceae

- 295 *Cucumis myriocarpus* Naud.
324 *Kedrostis africana* (L.) Cogn.

Dipsacaceae

- 212 *Scabiosa columbaria* L.

Ebenaceae

- 048 *Diospyros austro-africana* De Winter
139 *D. lycioides* Desf.
040 *Euclea crispa* Thunb.

Euphorbiaceae

- 327 *Clutia pulchella* L.
049 *Euphorbia mauritanica* L.
347 *Phyllanthus parvulus* Sond.

Fabaceae

- 106 *Argyrolobium pauciflorum* Eckl. & Zeyh.
174 *Crotalaria distans* Benth.
050 *C. eremicola* Bak. f.
310 *Cullen obtusifolia* (DC.) C. H. Stirton
067 *Elephantorrhiza elephantina* (Burch.) Skeels
275 *Gleditsia triacanthos* L. *
051 *Indigofera alternans* DC.
149 *I. cryptantha* Benth. ex Harv.
214 *I. sessifolia* DC.
276 *I. setiflora* Balk.
315 *Indigofera* sp.

- 253 *Lessertia annularis* Harv.
231 *Lessertia* cf. *depressa* Harv.
204 *Lotononis laxa* Eckl. & Zeyh.
202 *L. listii* Polhill
160 *Medicago sativa* L. *
052 *Melolobium candicans* (E. Mey) Eck. & Zey.
299 *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz *
118 *Rhynchosia nervosa* Benth. & Harv.
308 *R. totta* (Thunb.) DC.
053 *Sutherlandia microphylla* Burch. ex DC.
054 *Tephrosia capensis* (Jacq.) Pers.
300 *Vicia sativa* L. *

Gentianaceae

- 187 *Sebaea leiostyla* Gilg

Geraniaceae

- 348 *Pelargonium aridum* R.A. Dyer

Lamiaceae

- 276 *Becium angustifolium* (Benth.) N.E. Br.
138 *Leucas capensis* (Benth.) Engl.

203 *L. martinicensis* (Jacq.) R. Br.

288 *Mentha longifolia* (L) Huds.

291 *Salvia stenophylla* Burch.

152 *S. verbenaca* L.

102 *Stachys rugosa* Ait.

168 *Teucrium trifidum* Retz.

Linaceae

225 *Linum thunbergii* Eckl. & Zeyh.

Loganiaceae

063 *Buddleja saligna* Willd.

Malvaceae

323 *Abutilon grandifolium* G. Don

326 *A. piloso-cinereum* A. Meeuse

306 *Hibiscus microcarpus* Garcke

124 *H. pusillus* Thunb.

132 *H. trionum* L.

064 *Pavonia burchellii* (DC.) R.A. Dyer

304 *Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Griseb. *

101 *Sida dregei* Burt Davy

Meliaceae

211 *Melia azederach* L. *

Mesembryanthemaceae

265 *Chasmatophyllum musculinum* (Haw.) Dinter & Schwant.

260 *Delosperma cooperi* (Hook.f.) L. Bol.

311 *D. potsii* (L. Bol) L. Bol.

119 *Delosperma* sp.

126 *Eberlanzia spinosa* (L.) Schwant.

065 *Ruschia hamata* (L. Bol.) Schwant.

Mimosaceae

066 *Acacia karroo* Hayne

125 *A. tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *heteracantha*

Myrtaceae

068 *Eucalyptus* sp. *

Nyctaginaceae

190 *Commicarpus pentandrus* (Burch.) Heimerl

Oleaceae

070 *Menodora africana* Hook.

069 *Olea europaea* subsp. *africana* (Mill.) P.S. Green

Onagraceae

221 *Oenothera biennis* L. *

120 *O. indecora* Cambess. *

207 *O. rosea* L'Herit. ex Ait. *

012 *Oenothera* sp. *

Oxalidaceae

198 *Oxalis corniculata* L. *

071 *O. depressa* Eckl. & Zeyh.

Papaveraceae

247 *Argemone mexicana* L.*

072 *A. subfusiformis* G.B. Ownbey *

307 *Papaver aculeatum* Thunb.

Pedaliaceae

302 *Sesamum triphyllum* Welw.

Phytolacaceae

233 *Gisekia pharnacioides* L.

Plantaginaceae

264 *Plantago lanceolata* L. *

Polygalaceae

086 *Polygala uncinata* E. Mey. ex Meisn.

Polygonaceae

158 *Rumex crispus* L. *

165 *R. lanceolatus* Thunb.

Portulacaceae

255 *Anacampseros ustulata* E. Mey. ex Sond.

272 *Portulaca oleracea* L. *

Ranunculaceae

210 *Clematis brachiata* Thunb.

Resedaceae

148 *Oligomeris* sp.

Rhamnaceae

088 *Ziziphus mucronata* Willd.

Rosaceae

179 *Althaea rosea* L.*

089 *Cotoneaster* sp. *

Rubiaceae

258 *Nenax microphylla* (Sond.) Salter

Salicaceae

137 *Populus canescens* (Ait.) J. E. Sm. *

257 *P. nigra* L. *

293 *Salix babylonica* L. *

254 *S. mucronata* Thunb.

Santalaceae

090 *Osyris lanceolata* Hochst. & Steud.

280 *Thesium* sp.

136 *Thesium strictum* Berg.

Scrophulariaceae

092 *Peleostomum leocorrhizum* E. Mey.

091 *Sutera aurantiaca* (Burch.) Hiern

234 *S. caerulea* (L.f.) Hiern

232 *S. crassicaulis* (Benth.) Hiern

- 183 *S. albiflora* Verdoorn-
166 *Veronica anagallis-aquatica* L.

Selaginaceae

- 093 *Selago albida* Choisy
345 *S. speciosa* Rolfe
156 *Walafrida saxatilis* (E. Mey.) Rolfe

Solanaceae

- 294 *Datura ferox* L. *
342 *Lycium cinerium* Thunb.
343 *L. hirsutum* Dun.
341 *L. horridum* Thunb.
230 *Nicotiana glauca* R.C. Grah. *
094 *Nierembergia* sp. *
335 *Physalis viscosa* L. *
095 *Solanum coccineum* Jacq.
184 *S. eleagnifolium* Cav. *
104 *S. incanum* L. *
178 *S. panduriforme* E. Mey. *
169 *S. retroflexum* Dun. *
336 *S. rostratum* Dun. *
301 *S. supinum* Dun. *

Sterculiaceae

- 105 *Hermannia bryoniifolia* Burch.
199 *H. coccocarpa* (Eckl. & Zeyh.) Kuntze
151 *H. comosa* Burch. ex DC.
170 *H. cuneifolia* Jacq.

Tiliaceae

- 332 *Corchorus asplenifolius* Burch.
096 *Grewia occidentalis* L.

Ulmaceae

- 097 *Celtis africana* Burm. f.

Vahliaceae

- 189 *Vahlia capensis* (L.f.) Thunb.

Verbenaceae

- 098 *Lantana rugosa* Thunb.

- 129 *Phyla nodiflora* (L.) Greene
035 *Plexipus pinnatifidus* (L.f.) R. Fernandes
099 *Verbena bonariensis* L. *
298 *V. tenuisecta* Briq. *

Viscaceae

- 100 *Viscum rotundifolium* L.f.

Vitaceae

- 271 *Cyphostemma hereroense* (Schinz) Descoings ex Wild &
Drum.

Zygophyllaceae

- 103 *Tribulus terrestris* L.
334 *Zygophyllum simplex* L.

Dankbetuigings

Hiermee bedank die outeur graag die volgende persone en instansies.

* Prof. H.J.T. Venter, my studieleier, vir sy positiewe kritiek, aanmoediging en goeie kennis van die vakgebied.

* Dr. P.J. du Preez, my medestudieleier, vir sy raad, hulp met die rekenaar en aanmoediging.

* Prof. J.G.C. Small en die personeel van die Departement Plantkunde vir hul vriendskap en belangstelling.

* Dr. D.B. Müller van die Afdeling Natuurbewaring, O.V.S. vir die beskikbaarstelling van 'n versamelpermit.

* Mnr. J.C. Looek van die Departement Geologie vir sy belangstelling en hulp by die geologiese ondersoek.

* Mev. H. Kriel vir haar hulp in die herbarium met verwerking van die versamelde planteksemlare.

* Mej. C. le Grange vir die besonder netjiese tikwerk.

* Aan my familie en vriende vir hul belangstelling en aanmoediging gedurende die studietydperk.

* 'n Spesiale woord van dank aan my ouers, vir die
opoffering, bemoediging, belangstelling en liefde wat ek van
hulle ontvang.

Opsomming

Die doel van hierdie ondersoek was om die hoof plantegroei-eenhede en hulle variasies in die studiegebied te identifiseer, te karakteriseer en aan die hand van die habitat ekologies te interpreteer.

Die studiegebied beslaan ongeveer 350 000 ha waarvan die grootste gedeelte intensief deur boerderypraktyke benut word.

Geologies word die westelike gedeelte van die Bloemfontein-omgewing deur die Eccagroep onderlê. Die heuwelagtige voorkoms van hierdie omgewing is hoofsaaklik veroorsaak deur plaatvormige indringings van doleriet.

Bloemfontein is in 'n halfdorre gebied geleë. Die winters is droog en koud met ryp. Die somers is warm, met gepaardgaande onreëlmatige en lae reënval. Die jaarlikse gemiddelde reënval is 564 mm, maar groot variasies kom voor.

Ten opsigte van die biotiese omgewingsfaktore is dit veral die mens wat deur jarelange boerderyaktiwiteite 'n belangrike rol by die samestelling van die plantegroei en die voorkoms van die habitat speel.

'n Totaal van 254 monsterpersele is in die studiegebied uitgeplaas. 'n Kombinasie van klassifikasietegnieke is gebruik om die plantegroei ekologies te interpreteer en plantgemeenskappe te identifiseer en te klassifiseer.

Die studiegebied is volgens landtipes verdeel en die getal monsterpersele is *pro rata* volgens die grootte van elke landtipe subjektief uitgeplaas.

Vyf afsonderlike plantsosiologiese tabelle is saamgestel en die resultate van elkeen van hierdie tabelle is afsonderlik bespreek. Geen opnames is in die Ea-landtipe uitgevoer nie, aangesien dié gebied deur vorige outeurs beskryf is. Vyf- en dertig plantgemeenskappe is geïdentifiseer en beskryf. Hierdie plantgemeenskappe is uiteindelik in 'n finale sinoptiese tabel vir die hele studiegebied saamgevat waaruit vier plantegroei-eenhede onderskei kon word. Hierdie eenhede is:

- (1) Gemeenskappe van die orde Rhoetalia ciliato-erosae
- (2) Gemeenskappe in die laagliggende dele van die studiegebied
- (3) en (4) Versteurde, laagliggende dele van die studiegebied.

Die belangrikste boomsoorte is *Acacia karroo*, *Buddleja saligna*, *Celtis africana*, *Cussonia paniculata*, *Ehretia*

rigida, *Grewia occidentalis*, *Heteromorpha trifoliata*, *Olea europaea* subsp. *africana*, *Rhus lancea* en *Ziziphus mucronata*. Die dominante struik sluit in: *Euclea crispa*, *Euphorbia mauritanica*, *Rhigozum obovatum*, *Rhus burchellii*, *R. ciliata* en *R. erosa*. Die vernaamste grasse is *Aristida congesta*, *A. diffusa*, *Chloris virgata*, *Digitaria eriantha*, *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana*, *E. obtusa*, *E. superba*, *Heteropogon contortus*, *Themeda triandra* en *Triraphis andropogonoides*. Onder die kruide is *Asclepias fruticosa*, *Berkheya onopordifolia*, *B. pinnatifida*, *Chenopodium album*, *Chrysocoma ciliata*, *Cirsium vulgare*, *Felicia filifolia*, *Hermannia bryoniifolia*, *Hertia pallens*, *Lactuca dregeana*, *Lantana rugosa*, *Melolobium candicans*, *Nenax microphylla*, *Nidorella resedifolia*, *Protasparagus laricinus*, *P. striatus*, *P. suaveolens*, *Rumex crispus*, *R. lanceolatus*, *Salsola kali*, *Salvia stenophylla*, *S. verbenaca*, *Solanum coccineum*, *S. incanum*, *Stachys rugosa*, *Tagetes minuta* en *Walafrida saxatilis* die belangrikste.

Die stratifisering van die studiegebied in landtipes en die opstel van 'n afsonderlike plantsosiologiese tabel vir elke landtipe het daartoe gelei dat sinvolle en ekologies verantwoorde plantgemeenskappe onderskei kon word.

Summary

The aim of this study was to identify, characterize and interpret, ecologically, by using habitat properties, the major vegetation units and their variations.

The study area covers approximately 350 000 hectares. Most of the area is intensively utilized for farming practice.

The western parts of Bloemfontein are, geologically underlied by the Ecca group. The hilly appearance of this area is caused mainly by dolerite intrusions.

Bloemfontein is situated in a semiarid region, having dry, cold winters with frost and warm summers accompanied by a low, irregular rainfall. The mean annual rainfall is 564 mm, but it varies greatly.

As far as the biotic environmental factors are concerned, man, especially, plays a great part by affecting the composition of the vegetation and the condition of the habitat.

A total of 254 sample plots were used to survey the area. A combination of classification techniques was used to interpret the vegetation, ecologically, and to identify and classify plant communities.

The study area was stratified according to land types. The number of sample plots was chosen subjectively and pro rata according to the size of each land type within each land type.

Five separate plant sociological tables were compiled, and the results of each of these are discussed separately. Because the Bloemfontein area was previously studied by different authors no survey was made in the Ea-land type. Thirty five plant communities were identified and described. These communities are summarized in a synoptic table for the entire study area. In the synoptic table four vegetation units could be identified. These units are:

- (1) Communities of the order Rhoetalia ciliato-erosae
- (2) Communities of the lowland areas
- (3) and (4) Disturbed communities of the lowland areas

The most important tree species are *Acacia karroo*, *Buddleja saligna*, *Celtis africana*, *Cussonia paniculata*, *Ehretia rigida*, *Grewia occidentalis*, *Heteromorpha trifoliata*, *Olea europaea* subsp. *africana*, *Rhus lancea* and *Ziziphus mucronata*. The dominant shrubs include: *Euclea crispa*, *Euphorbia mauritanica*, *Rhigozum obovatum*, *Rhus burchellii*, *R. ciliata* en *R. erosa*. The dominant grass species are *Aristida congesta*, *A. diffusa*, *Chloris virgata*, *Digitaria eriantha*, *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana*, *E. obtusa*, *E.*

superba, *Heteropogon contortus*, *Themeda triandra* and *Triraphis andropogonoides*. Among the dwarf shrubs and herbs *Asclepias fruticosa*, *Berkheya onopordifolia*, *B. pinnatifida*, *Chenopodium album*, *Chrysocoma ciliata*, *Cirsium vulgare*, *Felicia filifolia*, *Hermannia bryoniifolia*, *Hertia pallens*, *Lactuca dregeana*, *Lantana rugosa*, *Melolobium candicans*, *Nenax microphylla*, *Nidorella resedifolia*, *Protasparagus laricinus*, *P. striatus*, *P. suaveolens*, *Rumex crispus*, *R. lanceolatus*, *Salsola kali*, *Salvia stenophylla*, *S. verbenaca*, *Solanum coccineum*, *S. incanum*, *Stachys rugosa*, *Tagetes minuta* en *Walafrida saxatilis* are the most important.

The stratification of the study area into land types and the compilation of a separate plant sociological table for each land type resulted in the successful identification of ecologically sound plant communities.

Literatuurverwysings

Acocks, J.P.H. 1975. Veldtypes of South Africa. 2 e uitgawe.
Mem. bot. Opn. S.-Afr. 40:1-127.

Acocks, J.P.H. 1988. Veld types of South Africa. 3e uitgawe.
Mem. bot. Opn. S.-Afr. 57: 1-146.

Adler, E.D. 1985. Bodembewaring in Suid-Afrika. Dept. van
Landbou en Watervoorsiening. Bulletin 406. Staatsdrukker,
Pretoria.

Aitken, R.D. 1922. The effect of slope exposure upon the
climate and investigation of a hill near Maritzburg. A
preliminary investigation. *S.- Afr. Tydskr. Natuurwet.* 19:
207-217.

Anoniem, 1968. Ken die Karoobossie. *Landbouweekblad.*
Nasionale Media Bpk., Kaapstad.

Becking, R.W. 1957. The Zürich-Montpellier school of
phtosociology. *Bot. Rev.* 23: 411-488.

Bews, J.W. 1918. The grasses and grasslands of South
Africa. Davis and Sons, Pietermaritzburg.

Bezuidenhout, H. 1988. 'n-Plantsosiologiese studie van die Mooirivieropvanggebied, Transvaal. MSc.-verhandeling, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.

Billings, W.D. 1972. Plants, man and ecosystem. 2e uitgawe. McMillan Press, London.

Bloemfontein, Die Stad, Amptelike Gids, 1960. Kaapstad: R. Beerman uitgewers.

Boycott, R.C. & Bourquin, O. The South African tortoise book. A guide to South African tortoises, terrapins and turtles. Southern Book Publishers (Pty) Ltd.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensociologie. 3 de uitgawe. Springer, Wenen.

Bredenkamp, G.J. 1975. 'n Plantekologiese studie van die Suikerbosrand-natuurreservaat. M.Sc-verhandeling, Universiteit van Pretoria.

Bredenkamp, G.J., Joubert, A.F. & Bezuidenhout, H. 1989. A reconnaissance survey of the vegetation of the plains in the Potchefstroom-Fochville-Parys area. *S.- Afr. Tydskr. Plantk.* 55: 199-206.

Bredenkamp, G.J. & Bezuidenhout, H. 1990. The phytosociology of the Faan Meintjies Nature Reserve in the western Transvaal grassland, South Africa. *S.- Afr. Tydskr. Plantk.* 56: 54-64.

Buckman, H. O. and Brady, N.C. 1966. The nature and property of soils. 6 de uitgawe. McMillan Press, New York.

Cain, S.A. 1938. The species-area curve. *Am. Midland Naturalist* 19: 573-581. (Aangehaal deur Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Campbell, B.M. en E.J. Moll, 1977. The forest communities of table mountain, South Africa. *Vegetatio* 34: 105-115.

Carr, J.D. 1976. The South African Acacias. Conservation Press (PTY.) LTD. Johannesburg.

Coetzee, B.J. en M.J.A. Werger, 1973. An hierarchical syndrome analysis and the Zürich Montpellier Table Method. *Bothalia* 11: 159-164.

Coetzee, B.J. 1974. A Phytosociological classification of the vegetation of the Jack Scott Nature Reserve. *Bothalia* 34 (2): 105-115.

- Creswicke, L. 1900. South Africa and the Transvaal War. Vol.IV. From Lord Roberts entry into the Free State to the Battle of Karee. D.E.McConnel & Company. Cape Town.
- Daubenmire, R.F. 1968. Plant communities. A textbook of plant synecology. Harper and Row Publishers, New York.
- De Bruyn, H. 1971.'n Geologiese studie van die panne in die westelike Oranje-Vrystaat. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.
- De Klerk, J.C. 1952. A sentury of Merino Sheep farming in the O.F.S. Departement Landbou-Tegniese Dienste, Pretoria.
- Du Preez, P.C. 1979.'n Plantekologiese ondersoek van Naval Hill, Bloemfontein. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.
- Du Preez, P.J. 1987. Ekologie van die boomgemeenskappe van die Vredefort-distrik, Oranje-Vrystaat. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.
- Du Preez, P.J. 1991. A syntaxonomical and synecological study of the vegetation of the South-Eastern Orange Free State and related areas with special reference to Korannaberg. Ph. D.-proefskrif, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Du Preez, P.J. & Venter, H.J.T. 1990a. The phytosociology of the woody vegetation in the southern part of the Vredefort Dome area. Part I: Communities of the plains, riverbanks and islands. *S.-Afr. Tydskr. Plantk.* 56 (6): 631-636.

Du Preez, P.J. & Venter, H.J.T. 1990b. The phytosociology of the woody vegetation in the southern part of the Vredefort Dome area. Part II: Communities of the hills. *S.-Afr. Tydskr. Plantk.* 56 (6): 637-644.

Du Toit, A.L. 1954. The geology of South Africa. 3e uitgawe. Oliver and Boyd, Edinburgh.

Fourie, J.H. 1974. 'n Vergelykende studie van drie veldtipes in Noord-Kaapland. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Geiger, R. 1965. The climate near the ground. 4e uitgawe. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts.

Gibbs Russel, G.E., Reid, C., Van Rooy, J. & Smook, L. 1985. List of species of southern African Plants. 2e uitgawe, deel I. *Mem. bot. Opn. S.-Afr.* 51: 1-152.

Gibbs Russel, G.E., Welman, W.G., Retief, E., Immelman, K.L., Germishuizen, G., Pienaar, B.J., Van Wyk, M., Nicohlas, A., De Wet, C., Mogford, J.C. & Mulvenna, J. 1987.

List of species of southern African Plants. 2e uitgawe, deel II. *Mem. bot. Opn. S.-Afr.* 56.

Gibbs Russell, G.E., Watson, L, Koekemoer, M, Smook, L, Barker, N.P., Anderson, H.M., Dallivitz, M.J. 1990. Grasses of southern Africa. *Mem. bot. Opn. S.-Afr.* 58: 1-437.

Goldsmith, F.B., Harrison, C.M. en Morton, A.J. 1986. Description and analysis of vegetation. (In Moore, P.D. & Chapman S.B. (ed). *Methods in plantecology* 2e uitgawe. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Goodspeed, T.H. 1954. The genus *Nicotiana*. Waltham., Mass., V.S.A. Chronica Botanica Co.

Greig-Smith, P. 1983. Quantitative plant ecology. 3e uitgawe. Blackwell, Oxford.

Grunow, J.O. & Morris, J.W. 1969. Preliminary assessment of ecological status of plant species in three South African veld types. *J. S. Afr. Bot.* 35: 1-12.

Hedberg, O. 1957. Afroalpine vascular plants. *Symb. Bot. Ups.* 15: 1-411.

Hill, M.O. 1979. TWINSPAN- a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered twoway table by

classification of the individuals and attributes. Cornell University, New York.

Humphrey, R.R. 1962. Range Ecology. The Ronald Press Company, New York.

Kellogg, C.E. 1950 *Soil. Scient. Am.* 921: 2-11.

Kooij, M.S. 1990. A Phytosociological survey of the north-western Orange Free State. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria.

Landtipe-opnamepersoneel, 1984. Landtipes van die kaarte 2626-Wes-Rand, 2726-Kroonstad. Memoirs oor die Natuurlike Landbouhulpbronne van Suid-Afrika, No. 4. Departement van Landbou en Watervoorsiening. Staatsdrukker, Pretoria.

Landtipe-opnamepersoneel, in druk. Landtipes van die kaarte, 2924-Koffiefontein en 2926-Bloemfontein. Memoirs oor die Natuurlike Landbouhulpbronne van Suid-Afrika No. 14., Staatsdrukker, Pretoria

Lebrun, J. 1947. La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Eduard. *Explor. Parc. Nat. Albert* 1: 1-800.

Leistner, O.A. 1971. Trees and shrubs of the Willem Pretorius Game Reserve. Provinsiale Administrasie, Bloemfontein.

Lensing, J.E. 1978. The feeding ecology of the rock hyrax, *Procavia capensis* in southern South-West Africa. Navorsingsverslag, Afdeling Natuurbewaring en Toerisme, Suidwes-Afrika.

Louw, A.J. 1970. 'n Ekologiese studie van Mopanieveld noord van Soutpansberg. D.Sc.-proefskrif, Universiteit van Pretoria.

Louw, W.J. 1951. An ecological account of the vegetation of the Potchefstroom area. *Mem. bot. Opn. S.-Afr.* 24: 1-105.

McLachlan, G.R. & Liversidge, R. 1978. Roberts Birds of South Africa. The Trustees of John Voelcker. C. Struik (Bpk), Kaapstad.

Mitchell, B.D., Farmer V.C. & McHardy W.J. 1964. Amorphous inorganic materials in soils. *Adv. Agron.* 16: 327-383.

Mostert J.W.C. 1958. Studies of the vegetation of parts of the Bloemfontein and Brandfort districts. *Bot. Opn. S-Afr. Mem. No. 31.* Staatsdrukker, Pretoria.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons. Inc., New York.

Müller, D.B. 1970. 'n Plantekologiese ondersoek op die terrein van die Botaniese Tuin van die Oranje-Vrystaat, M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Müller, D.B. 1986. Plantekologie van die Willem Pretorius Wildtuin. Ph.D.-proefskrif, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Odum, E.P. 1971. Fundamentals of ecology. W.B. Saunders Co., London.

Oosting, H.J. 1956. The study of plant communities. W.H. Freeman and Co., San Francisco.

Palmer, A.R., Crook, B.J.S. & Lubke, R.A. 1988. Aspects of the vegetation and soil relationships in the Andries Vosloo Kudu Reserve, Cape Province. *S.-Afr.Tydskr. Plant.* 54 (4): 309-314.

Phillips, J. 1953. Some problems presented by South African grasses and grass communities. *J. S. Afr. Bot.* 1: 47-63.

Potgieter, J.W. 1982. 'n Plantekologiese studie van die Golden Gate Hoogland Nasionale Park, Clarens, Oranje-

Vrystaat. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Potts, G. & Tidmarsh C.E., 1937. An ecological study of a piece of Karoo-like vegetation near Bloemfontein. *J. S. Afr. Bot.* 3: 51-92.

Roberts, B.R. 1966. The ecology of Thaba'Nchu. A statistical study of vegetation habitat relations. Ph.D.-proefskrif, Universiteit van Natal, Pietermaritzburg.

Rossouw, L.F. 1983. 'n Ekologiese studie van die boomgemeenskappe van die Bloemfonteinomgewing, Oranje-Vrystaat. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Rutherford, M.C. & Westfall, R.H. 1986. Biomes of South Africa- an objective categorization. *Mem. bot. Opn. S.-Afr.* 54: 1-97.

Simonson, R.W. 1968. Concepts of soil. *Adv. Agr.* 20: 1-47.

Smithers, R.H.N. 1983. Soogdiere van die suider-Afrikaanse substreek. Universiteit van Pretoria, Pretoria.

Suid-Afrika (Republiek) 1979. 1: 250 000 Landtipe Reeks. 2926-Bloemfontein. Staatsdrukker, Pretoria.

Suid-Afrika (Republiek) 1990. 1: 250 000 Landtipe Reeks.
2924-Koffiefontein. Staatsdrukker, Pretoria.

Vahrmeijer, J. 1981. Gifplante van Suider-Afrika wat
veeverliese veroorsaak. Tafelberg-Uitgewers Beperk.

Van der Maarel, E. 1975. The Braun-Blanquet approach in
perspective. *Vegetatio* 30: 213-219.

Van der Schijf, H.P. 1964. 'n Herevaluasie van die probleem
van bosindringing in Suid-Afrika. *Tydskr. Natuurwet.* 4: 67-
80.

Van Oudshoorn, F.P. 1991. Grasse van Suid-Afrika. Briza
Publikasies Bpk., Arcadia.

Van Zinderen-Bakker, E.M. (Jnr) 1971. Ecological
investigations on ravine forests of the eastern Orange Free
State (South Africa). M.Sc.-verhandeling, Universiteit van
die Oranje-Vrystaat.

Venter, H.J.T. & Joubert A.M. 1985. Klimplante, bome en
struik van die Oranje-Vrystaat. P.J. De Villiers Uitgewers,
Bloemfontein.

Viljoen, A.J. 1979. Die plantekologie van die Sandveldnatuurreservaat, Hoopstad. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Volk, O.H. & Leippert, H. 1971. Vegetationsverhältnisse in die Windhoeker Bergland Südwest Africa. *J.S.W. Africascient. Soc.* 25: 5-44.

Walter, H. 1962. Die vegetation der Erde in Ökologischer Betrachtung, Band I: Die tropischen und Subtropischen Zonen. VEB Gustav Fisher Verslag, Jena.

Walter, H. 1970. Vegetation zonen und klima. Eugen Ulmer, Stuttgart.

Walter, H. 1971. Ecology of tropical and subtropical vegetation. 2e uitgawe. Oliver and Boyd, Edinburgh.

Walter, H. 1973. Vegetation of the earth. Springer-Verslag, New York.

Weerburo, 1954. Klimaat van Suid-Afrika. Deel 1. Klimaatstatistiek. WB 19. Staatsdrukker, Pretoria.

Weerburo, 1960. Klimaat van Suid-Afrika. Deel 6. Oppervlakwinde. WB 26. Staatsdrukker, Pretoria.

Weerburo, 1965b. Klimaat van Suid-Afrika. Deel 9. Gemiddelde reënval tot einde 1960. WB. 29. Staatsdrukker, Pretoria.

Weerburo, 1974. Klimaat van Suid-Afrika. Uiterste waardes in reënval, temperatuur en wind vir gekose herhalingsperiodes. Deel 2. Staatsdrukker, Pretoria.

Weerburo, 1974b. Klimaat van Suid-Afrika. Uiterste waardes van reënval, temperatuur en wind vir gekose herhalingsperiodes. Deel 2. Staatsdrukker, Pretoria.

Weerburo, 1992. Maandelikse weerverslae. Staatsdrukker, Pretoria.

Wellington, J.H. 1945. Notes on the drainage of the Western Free State Sandveld. *S.-Afr. Geogr. Tydskr.* 27: 73-77.

Werger, M.J.A. 1972. Species-area relationship and size: with some examples from South African vegetation. *Bothalia* 10 : 583-594.

Werger, M.J.A. 1973a. Phytosociology of the Upper Orange River Valley, South Africa - a Syntaxonomical and synecological study. Ph.D-proefskrif, Katolieke Universiteit van Nijmegen, Nederland.

Werger, M.J.A. 1973b. An account of the plant communities of the Tussen die Riviere Game Farm, Orange Free State.

Bothalia 11: 165-176.

Werger, M.J.A. 1974. On concepts and techniques applied in the Zürich-Montpellier method of vegetation survey. *Bothalia* 11 : 309-323.

Werger, M.J.A. 1978. Biogeography and ecology of Southern Africa 1: Dr. W.Junk Publishers. The Hague.

Werger, M.J.A. 1980. Phytosociology of the Upper Orange River Valley, South Africa. *Mem. bot. Opn. S.-Afr.* 46: 1-222.

Westhoff, V. & Van der Maarel, E. 1973. The Braun-Blanquet approach. p. 617-726. In: Handbook of vegetation science. R.H. Wittaker (ed.). Deel 6. Ordination and classification of communities. Junk, The Hague.

White, R.E. 1979. Introduction to the principles and practise of soil science. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Williams, C.B. 1943. Area and number of species. *Nature* 152: 264-267.



TABEL 6.1: 'N SINOPTIESE TABEL VAN DIE PLANTEGROEI-EENHEDE VAN DIE STUDIEGEBIED.

PLANTEGROEI-EENHEID	1	2	3	4
LANDTIPPE	DFCCCCAACFDDDAACCC	ADCAADDDDD	D	AF
	chaaaaaaebhbceeeaaaa	ebaeeccbb	b	eb
SPELIEGROEP A <i>Indigofera setiflora</i>	2			
SPELIEGROEP B <i>Panicum maximum</i>	2 1		21	1 1 1
SPELIEGROEP C <i>Euryops multiridus</i>	413	2		1 1 1
SPELIEGROEP D <i>Pellaea calomelanos</i> <i>Elephantorrhiza elephantina</i> <i>Helichrysum curassavicum</i>	1 1 2 1 2 1 1	1 1 1	3 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1
SPELIEGROEP E <i>Geigeria filifolia</i> <i>Cotyledon orbiculata</i> <i>Delosperma potzii</i>	1 4 2 2 2		1	1 1 1 1 1 1 1 1 1
SPELIEGROEP F <i>Crotalaria eremicola</i>		2	1	1 1 1
SPELIEGROEP G <i>Eberlanzia spinosa</i>	2	5		1 1 1
SPELIEGROEP H				
<i>Rhus erosa</i>	12	5 2 53	1	
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	145	22	1	
<i>Elyonurus muticus</i>	2132	3	1	
<i>Plexipus pinnatifidus</i>	3	1 2		1
<i>Stapelia grandiflora</i>	1	1 1/2 2	1	
<i>Eriosepogon scoparius</i>	212	1 4	3 23	
<i>Diospyros austro-africana</i>	1	4	35 12	
<i>Maytenus polyacantha</i>	11	1 1 1/4	1	2
SPELIEGROEP I				
<i>Xanthium spinosum</i>		1	3	1 1 1
<i>Hyparrhenia dregeana</i>			2	1 1 1
SPELIEGROEP J				
<i>Acacia karroo</i>			42	1 1 1
<i>Ruschia hamata</i>	1		11	1 1 1
<i>Argyrolobium pauciflorum</i>			11	1 1 1

SPESIEGROEP K																				
	<i>Heteromorpha trifoliolata</i>																			
	<i>Cassula lanceolata</i>																			
SPESIEGROEP L																				
	<i>Callis africana</i>																			
	<i>Coloclester spesia</i>																			
SPESIEGROEP M																				
	<i>Viscum rotundifolium</i>																			
	<i>Glossonia paniculata</i>																			
	<i>Osyris lanceolata</i>																			
SPESIEGROEP N																				
	<i>Diospyros lycioides</i>																			
SPESIEGROEP O																				
	<i>Stachys rugosa</i>																			
	<i>Hermannia bryoniifolia</i>																			
	<i>Lantana rugosa</i>																			
	<i>Sutherlandia microphylla</i>																			
SPESIEGROEP P																				
	<i>Solanum coccinum</i>																			
	<i>Commelina eckloniana</i>																			
SPESIEGROEP Q																				
	<i>Setaria sphacelata</i>																			
	<i>Trachyandra asperata</i>																			
	<i>Kalanchoe paniculata</i>																			
	<i>Turbinia oblongata</i>																			
	<i>Convolvulus arvensis</i>																			
	<i>Aloe grandidentata</i>																			
SPESIEGROEP R																				
	<i>Grewia occidentalis</i>																			
	<i>Kleinia longiflora</i>																			
	<i>Melinis repens</i>																			
SPESIEGROEP S																				
	<i>Rhus ciliata</i>																			
	<i>Fuclen crispata</i>																			
	<i>Chacranthes eckloniana</i>																			
	<i>Opuntia ficus-indica</i>																			
	<i>Olea europaea</i>																			
	<i>Buddleja saligna</i>																			
	<i>Rhus burchellii</i>																			
	<i>Ehretia rigida</i>																			
	<i>Ziziphus mucronata</i>																			
	<i>Eustachys paspaloides</i>																			
	<i>Euphorbia mauritanica</i>																			
	<i>Rhigozum obovatum</i>																			
SPESIEGROEP T																				
	<i>Xanthium strumarium</i>																			

SPESIEGROEP U										
<i>Hemania comosa</i>	1				1			3		
<i>Arctotis venusta</i>			1				21			
<i>Eragrostis gumiflora</i>							2			
<i>Brunsvigia radulosa</i>							2			
<i>Eragrostis dithus</i>							2			
SPESIIGROEP V										
<i>Solanum incanum</i>	1		1	11			1	2		
<i>Cynodon dactylon</i>			1					2		
<i>Helichrysum pentzioides</i>								1		
SPESIIGROEP W										
<i>Heliccia filifolia</i>	11324325122241			1113			2	1		
<i>Heteropogon contortus</i>	1223123 231		12	2	1224		121	1		
<i>Triraphis andropogonoides</i>	11 11		22	11	1222		14112			
<i>Melolobium candidans</i>	1 1 33			213			4 2	21	1	
<i>Malariida saxatilis</i>	12			2 12			2			11
<i>Neurax microplylla</i>	2						2			
<i>Prolaspargus striatus</i>	14		2	21	2		112233	2 2		
<i>Rhus lancea</i>							22	1		
<i>Nidorella resedifolia</i>							12	214 21		1
<i>Pentzia globosa</i>	11				11					
SPESIIGROEP X										
<i>Artemisia affra</i>								1	2	
<i>Salix babylonica</i>								2		
<i>Salix macronata</i>								2		
SPESIIGROEP Y										
<i>Berberis pinnatifida</i>	21		1		1		1	2232		
<i>Verberia bonariensis</i>							1	1 212		
SPESIIGROEP Z										
<i>Cullen obtusifolia</i>								1 3		
<i>Convolvulus sagittatus</i>								3		
<i>Mentha longiflora</i>								11		
<i>Datura ferox</i>								11		
<i>Medicago sativa</i>								1 1		
SPESIIGROEP AA										
<i>Lactuca dregearii</i>								2 2133		
<i>Rumex lanceolatus</i>								2 4 23		
<i>Cynodon incompletus</i>	1							1 121		
<i>Tribulus terrestris</i>								1 211		
<i>Chenopodium album</i>								1 2 2		
<i>Schkuhria pinnata</i>	1							11	2	
<i>Pseudognaphalium undulatum</i>	1							2		
SPESIIGROEP AB										
<i>Salsola kali</i>	1		1	21				23 41		
<i>Cyperus longus</i>								214	4	
<i>Scirpus nodiflora</i>								3		
<i>Agrostis lachnantha</i>								2		
SPESIIGROEP AC										
<i>Salvia verbenaca</i>	11							1	5	

<i>Thesium spesie</i>		1																				
<i>Salvia stenophylla</i>							1					1	1	1	1	5						
<i>Lithospermum cinerium</i>												1	1	1	2							
<i>Leucas capensis</i>																2						
SPESIEGROEP AD																						
<i>Juncus kraussii</i>																22						
<i>Cyperus spesie</i>																12						
<i>Cyperus rupestris</i>																12						
SPESIEGROEP AE																						
<i>Lobelia thermalis</i>																1	5	1				
<i>Phylla nodiflora</i>																1	2	4	2			
<i>Rumex crispus</i>																1	12	4				
<i>Sebacea leiostylia</i>																		2				
<i>Vahlia capensis</i>																			2			
SPESIEGROEP AF																						
<i>Phragmites australis</i>																3	2	4				
<i>Cyperus marginatus</i>																12	3					
<i>Populus canescens</i>																		2				
SPESIEGROEP AG																						
<i>Asclepias fruticosa</i>		1							2							25	2	4	5			
<i>Cistus vulgaris</i>									1							1	2	3	4	5		
<i>Hertia pallens</i>		2														1	2					
SPESIEGROEP AH																						
<i>Protasparagus farcinus</i>		1		1					2	3	2	5	4			1	3	2	4	1	4	2
<i>Tagetes minuta</i>				1					2	2	1	2	2	1		3	2	1	3	1	2	
<i>Protasparagus suaveolens</i>								2		2	2	1	1		1	1		4				
SPESIEGROEP AI																						
<i>Chloris virgata</i>		1														1	2				5	
<i>Argemone subfusiformis</i>																1		2			1	4
<i>Berkeya onopordifolia</i>																1	1				2	
SPESIEGROEP AJ																						
<i>Penzias incana</i>		1														1						4
<i>Eragrostis obtusa</i>		3						1		1	1	1	2			2						25
SPESIEGROEP AK																						
<i>Ipomoea triandra</i>		2	4	5	3	5	4	2	5	1	3	2	1	4	3	3	3	3				3
<i>Eragrostis lehmanniana</i>		3	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3			1	2	3	1	1	2	4
<i>Chrysocoma ciliata</i>		3	4		2	1	4	1	2	2	1	1	3	2		1	1	4	2			5
<i>Follicia muricata</i>		2	1	4	2					3	3	2	1	4	1	1	2	2				2
<i>Aristida congesta</i>		3	1	4	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1		3	1	2				4
<i>Eragrostis curvula</i>		2	2	1	1	1	1	1	1	2						3	1	1	2			5
<i>Eragrostis superba</i>		1	1													2	1	1	2			2
<i>Lurbinia oenotheroides</i>		1	1													1					4	4
<i>Aristida diffusa</i>		2	1	2	4	2	4	1								2	1					1
<i>Digitalia eriantha</i>		1						1										1				1

Tabel 5.5: Fitososiologiese tabel van die Fb-Landtipe

Gemeenskapnommer	1.1		1.2
Subgemeenskapnommer	1.1.1	1.1.2	
Releve nommer	00022222 55544445 25454371	220222222 455444455 941126832	22202 43553 09038
Aantal spesies/releve	00000000 78579589	000000000 885677956	00000 55765
Spesiegroep A			
<i>Rhus ciliata</i>	22 12	22233 133	
<i>Olea europaea</i>	4332 233	2 2	
<i>Plexipus pinnatifidus</i>	1 1	3 R11	1
<i>Walafrida saxatilis</i>	33 1	2 1	R
<i>Euclea crispa</i>	1 31	13 2	
<i>Euryops multifidus</i>	21	R2 1122	
<i>Eustachys paspaloides</i>	2 1	2 1	
Spesiegroep B			
<i>Buddleja saligna</i>	34221333		
<i>Opuntia ficus-indica</i>	221	1	
<i>Rhus burchellii</i>	3 21	1	
<i>Felicia filifolia</i>	1 1	1	
Spesiegroep C			
<i>Chrysocoma ciliata</i>	1	22122 2	1
<i>Hereropogon contortus</i>	3	1 11	
<i>Elionurus muticus</i>		11 2	
<i>Cheilanthes eckloniana</i>		R 1	
<i>Enneapogon scoparius</i>		1 1	
Spesiegroep D			
<i>Aristida congesta</i>	5	4	21421
<i>Eragrostis obtusa</i>	1		21111
<i>Eragrostis curvula</i>	2		41 2
<i>Felicia muricata</i>		1	12
<i>Pentzia incana</i>		1	2
Spesiegroep E			
<i>Themeda triandra</i>	3223222	3 433322	1 4
<i>Eragrostis superba</i>	1 1 11	1 1 1	1112
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	2 2 2	12	3 34
<i>Plexipus pinnatifidus</i>	1 1	13 R1	1
<i>Aristida congesta</i>	5	4	21421

TABEL 5.4: 'N FITOSOSIOLOGIESE TABEL VAN DIE DE-LANDTIPE

GEMEENSKAPNOMMER SUBGEMEENSKAPNOMMER	1.1	1	1.2	2	3.1	3	3.2
222222	00100100011	000	11112222112	1110100			
212221	95399399933	555	33322222632	3436269			
091238	26464253131	897	87588657064	0091907			
100000	00000000000	000	00000000000	0000000			
055749	45665464324	779	64376854743	3546453			
3311	+RR1	322	4	5	1		
R2	25112R	4	4	5			
SPELIEGROEP A <i>Asclepias fruticosa</i> <i>Cirsium vulgare</i>							
SPELIEGROEP B <i>Salsola kali</i> <i>Tagetes minuta</i> <i>Convolvulus sagittatus</i> <i>Gulien obtusifolia</i> <i>Rumex lanceolata</i> <i>Lactuca dreggana</i> <i>Schkuhria pinnata</i> <i>Chloris virgata</i>	R 14 2 1 12 1 13 3 R1 2 R 11 1 1	1 1 3 R 1 1 2 11			1	1	
SPELIEGROEP C <i>Cyperus longus</i> <i>Scirpus nodosus</i> <i>Agrostis lachnantha</i> <i>Junpus kraussii</i>	2 4 53 3 34 2 2	41 33423 42 52 4 4 2 1		12R 121 R3 3 1	2 1	2 1	3
SPELIEGROEP D <i>Salvia verbenaca</i> <i>Thesium spesie</i> <i>Sisymbrium theilungii</i> <i>Protasparragus suaveolens</i>				12R 121 R3 3 1	2 1	2 1	3
SPELIEGROEP E <i>Eragrostis lehmanniana</i> <i>Themeda triandra</i> <i>Felicia muricata</i> <i>Aristida dirrusa</i>	1 3	1 1	1 1	2 4423 1R13 111	44 4 3 111	2 2 2 322 13	2 2 3
SPELIEGROEP F <i>Eragrostis obtusa</i> <i>Aristida congesta</i> <i>Berkhya pinnatifida</i> <i>Chrysocoma ciliata</i> <i>Hertia pallens</i> <i>Cynodon incompletus</i>	2 1 R	1 1 R	1 1 R	11 324R 1 1R 21 2 4	11R 4 1 R R 12 2 1 4 21 2 2 4	111R 4 R R 1 4 2 2 2 4	1 1
SPELIEGROEP G <i>Melolobium candicans</i>	1	1	1	1R	1231		

TABEL 5.1: 'N FITOSOSIOLOGIESE TABEL VAN DIE Ae-LANDTIPPE

HOOFGEMEENSKAPNOMMER GEMEENSKAPNOMMER SUBGEMEENSKAPNOMMER VARIANTNOMMER	RELEVANNOMMER	AANTAL SPECIES / RELEVE
SPELIEGROEP A		
<i>Buddleja saligna</i>	14323343 2254 323 423323	31
SPELIEGROEP B		
<i>Rhigozum obovatum</i>	1	1R2 1R
<i>Emenapogon scoparius</i>	1	1
<i>Diospyros austro-africana</i>	1	1
<i>Cheilanthes eckloniana</i>	1	1
SPELIEGROEP C		
<i>Rhus hurchellii</i>	2 22222 1 13 32	5R
<i>Solanum coccineum</i>	1 11 R 2 R1	
SPELIEGROEP D		
<i>Olea europaea</i>	34454 2	2
<i>Maytenus polycantha</i>	R R1R2	
<i>Ehretia rigida</i>	111	1R
<i>Viscum rotundifolium</i>	1 RR	
SPELIEGROEP E		
<i>Diospyros lyciodes</i>	2 R R1	12
<i>Tritaphis andropogonooides</i>	2 1	3
SPELIEGROEP F		
<i>Fellecia filitrolia</i>	1 R12 123	+
<i>Rhus grossa</i>	1	1 2
SPELIEGROEP G		
<i>Euclea crispata</i>	21 1 3 112 RR 2	
<i>Opuntia ficus-indica</i>	R	2 R1R1 442
<i>Elionurus muticus</i>	+	21 1
<i>Protaspargus striatus</i>		2 R 1 1
SPELIEGROEP H		
<i>Pentzia incana</i>	1 1 1 1222	1
SPELIEGROEP I		
<i>Aristida congesta</i>	2 2 314 R 14	1 2 53
<i>Rhus ciliata</i>	22 2 314 R 14	1 2 3 42 12

TABEL 5.2: 'N FITOSOSIOLOGIESE TABEL VAN DIE GA-LANDTIPE

HOOFGEMEENSKAPNOMMER GEMEENSKAPNOMMER SUBGEMEENSKAPNOMMER VARIANTNOMMER	RELEVANSIE	AANTAL SPESIES / RELEVANSIE	SPESIEGROEP A	SPESIEGROEP B	SPESIEGROEP C	SPESIEGROEP D	SPESIEGROEP E	SPESIEGROEP F	SPESIEGROEP G
1.1.1	1.1.2.1	1.1	4234	R R R	R R R	R R R	1	1R R R	1 3
1.1.2	1.1.2.2	1.2	2 21	R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	34 533434333 54
2.1	2.1.1	2.1		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	44 122 2 22
2.2	2.2.1	2.2		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.2.2	2.2.2.2	2.2		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.3	2.3	2.3		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.4	2.4.1	2.4		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
3	3	3		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
1.1.1	1.1.2.1	1.1	4234	R R R	R R R	R R R	1	1R R R	1 3
1.1.2	1.1.2.2	1.2	2 21	R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	34 533434333 54
2.1	2.1.1	2.1		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	44 122 2 22
2.2	2.2.1	2.2		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.2.2	2.2.2.2	2.2		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.3	2.3	2.3		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.4	2.4.1	2.4		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
3	3	3		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
1.1.1	1.1.2.1	1.1	4234	R R R	R R R	R R R	1	1R R R	1 3
1.1.2	1.1.2.2	1.2	2 21	R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	34 533434333 54
2.1	2.1.1	2.1		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	44 122 2 22
2.2	2.2.1	2.2		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.2.2	2.2.2.2	2.2		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.3	2.3	2.3		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
2.4	2.4.1	2.4		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R
3	3	3		R R	R R	R R	222 2	1R 222 1	R

<i>Olea europaea</i>	1	3	1 3223R1	25	253333334343	2	1												
<i>Ostrya lanceolata</i>			2		2		1	2											
SPESEEGROEP H																			
<i>Setaria sphacelata</i>																			
SPESEEGROEP I																			
<i>Rhigozum obovatum</i>																			
SPESEEGROEP J		R																	
<i>Kleinia longifolia</i>																			
<i>Trachyantra asperata</i>							R												
<i>Melinis repens</i>									R										
SPESEEGROEP K																			
<i>Cymbopogon plurinodis</i>																			
SPESEEGROEP L																			
<i>Elionurus muticus</i>									R										
<i>Euryops multifidus</i>									4										
<i>Rhus erosa</i>									2										
<i>Emenopogon scoparius</i>									5										
SPESEEGROEP M																			
<i>Nidorella resedifolia</i>							1												
<i>Pennisetum sphacelatum</i>																			
SPESEEGROEP N																			
<i>Aristida congesta</i>																			
<i>Aristida diffusa</i>																			
<i>Elephantorrhiza elephantina</i>																			
<i>Pellaea calomelanos</i>																			
<i>Eragrostis superba</i>																			
<i>Digitaria eriantha</i>							1												
SPESEEGROEP O																			
<i>Chrysocoma ciliata</i>																			
SPESEEGROEP P																			
<i>Stapelia grandiflora</i>																			
<i>Geigeria villosa</i>																			
SPESEEGROEP Q																			
<i>Rumex lanceolatus</i>																			
<i>Hemantia comosa</i>																			
SPESEEGROEP R																			
<i>Lobelia spirostris</i>																			
SPESEEGROEP S																			
<i>Heteropogon contortus</i>																			
<i>Lophosiphium mauritanica</i>																			
SPESEEGROEP T																			
<i>Themeda triandra</i>																			
<i>Rhus ciliata</i>																			
<i>Chelanthus eckloniana</i>																			

Euclea crispata
Felicia filifolia
Protaspargus striatus
Melolobium candidans
Felicia muricata
Triraphis andropogonoides
Eragrostis Lehmanniana
Eustachys paspaloides
Hermannia bryonifolia

23	2	R	R1	12	R	2	1	2211	1	211	331	1	21	32	4	1RR	R	23	1
1	R		1	R1	R		11	222			1	1R	312	11	1	31			
2	1 R	2	2	R	R		RRR	R			11	1	11	R	1	1R3			
1R RR1							1	1											
2 1 111		2	2							21									
1 3	22	2	2							211									
2 R 1	221	1									1	31	R	1 R	1	1			
R	1												1		R 2				

1

TABEL 5.3: 'N FITOSOSIOLOGIESE TABEL VAN DIE DB-LANDTIPE

GEMEENSKAPPNOMMER SUBGEMEENSKAPPNOMMER	AANTAL SPESIES / RELEVÉ									
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1
SPESIEGROEP A										
<i>Rhus erosa</i>										
<i>Felicia filifolia</i>										
<i>Rhus ciliata</i>										
<i>Felicia muricata</i>										
<i>Chrysocoma ciliata</i>										
SPESIEGROEP B										
<i>Diospyros austro-africana</i>										
<i>Diospyros lycioides</i>										
<i>Euclea crispa</i>										
<i>Eriopogon scoparius</i>										
<i>Olea europaea</i>										
<i>Rhus lancea</i>										
<i>Procaspargus suaveolens</i>										
<i>Ziziphus mucronata</i>										
<i>Solanum coccineum</i>										
SPESIEGROEP C										
<i>Cheilanthes eckloniana</i>										
<i>Diglossa eriantha</i>										
<i>Opuntia ficus-indica</i>										
SPESIEGROEP D										
<i>Chloris virgata</i>										
<i>Aristida diffusa</i>										
<i>Alternanthera repens</i>										
<i>Argemone subfusiformis</i>										
<i>Turbina oenotheroides</i>										
SPESIEGROEP E										
<i>Aristida congesta</i>										
SPESIEGROEP F										
<i>Nerax microphylla</i>										
<i>Berkheya pinnatifida</i>										
<i>Triraphis andropogonoides</i>										
<i>Eragrostis lehmanniana</i>										
SPESIEGROEP G										
<i>Asclepias fruticosa</i>										
<i>Phyla nodiflora</i>										

SPEIEGROEP H
Lobelia thermalis
Cirsium vulgare
Rumex crispus
Sebaea leiostylis

SPEIEGROEP I
Phragmites australis
Cyperus longus
Cyperus marginatus
Pennisetum sphacelatum

SPEIEGROEP J
Themeda triandra
Protasparragus laricinus

	R				3RR	1
					RRR	R
					1 R	R
					RRR	
					514455	
					12111	
					211	
					RRR	
	23	2422	434		354	2
1 R	1			RR	1	1
					1	1