

'N PLANTEKOLOGIESE VERWYSINGSPERSEELNETWERK VIR DIE  
HOËVELDLANDBOUSTREEK

MARIO SCHOLTZ B.Sc, B.Sc (Hon)

Skripsie goedgekeur as gedeeltelike nakoming van die vereiste vir die  
graad MAGISTER SCIENTIAE in Toegepaste Plantkunde in die Fakulteit  
Natuurwetenskappe van die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike  
Hoër Onderwys.

Leier: Prof. O.J.H. Bosch

Potchefstroom

Januarie 1989

## DANKBETUIGING

Langs hierdie weg wil ek graag my opregte dank en waardering uitspreek teenoor die volgende persone en instansies wat meegehelp het om hierdie studie moontlik te maak.

- My promotor, Prof. O.J.H. Bosch, vir sy bekwame leiding en positiewe bydrae met die kweek van 'n wetenskaplike denkproses en afhandeling van hierdie verhandeling.
- Prof. G.J. Bredenkamp vir sy belangstelling en positiewe bydrae.
- Die Departement Landbou wat die voltooiing van hierdie studie deur finansiële steun moontlik gemaak het.
- Die personeel van die Departement Plantkunde vir hul belangstelling en hulp.
- Mej. J.C. de Villiers vir die hulp met figure en tabelle.
- 'n Woord van opregte dank en waardering aan my ouers vir hulle vertrouwe, liefde, aanmoediging en bystand tydens my studie.
- My opregte dank aan my susters, familie, vriende en vriendinne vir hulle belangstelling en ondersteuning.
- My dank vir die samewerking en gasvryheid van die boere in die Hoëveldlandboustreek en veral aan Piet en Annette Engelbrecht.
- Laastens, maar die belangrikste wil ek in diepe afhanklikheid en nederigheid, my dankbaarheid erken teenoor my Hemelse Vader sonder Wie se genade en voorsienigheid hierdie studie nie voltooi sou kon word nie.

OPGEDRA AAN 'N ONVERKARUKATUURDE  
EUSIET

## ABSTRACT

### A PLANT ECOLOGICAL REFERENCE AREA NETWORK FOR THE HIGHVELD AGRICULTURE REGION

As a necessity for determining field condition, a reference standard by which pasture evaluation in South Africa can be applied, has been created. To be of any importance such a standard has to be compared with a known standard or benchmark sites (Tainton, 1984).

Truter (1988) has determined a transect of benchmark sites from Harrismith in the east to Potchefstroom in the west. In order to extrapolate the results of these selected benchmarks to the adjacent Agriculture Regions an extrapolation basis had to be found.

Species composition data were collected on different topographical units in the study area, whereby special attention was given to the vegetation on the crest, middleslopes as well as the pediments in each landtype. Nearest plant recordings were made at 200 points in each plot, using the wheelpoint apparatus of Tidmarsh and Havenga (1955).

During data collection sample plots were selected to represent various degrees of degradation. Special attention was given to sampling fence line effects, vegetation at different distances from animal concentration areas and the ungrazed vegetation eg. next to unfenced cultivated areas.

The plots were separately ordinated for each topographical unit in the different landtypes by means of the DECORANA ordination technique and in particular the Detrended Correspondence Analysis (Gauch, 1982). The ordination has been repeated for each rainfall region and topographical unit. The (x)-axis representing the grazing gradient was in each case identified by the ordinated positions of sampling plots that had been surveyed at increasing distances from watering points, and those with known histories.

The data matrices of the land type ordination resulted in a diverse dissimilar pattern of sampling plots, while the ordination in which the rainfall regions had been used, resulted in a orderly distribution pattern of the sampling plots. For this reason it was decided to use a rainfall gradient as a basis for extrapolation.

Mathematical fittings of species present on the grazing gradients, i.e. on the (x)-axis, of the identified habitat types were executed by means of the polynomial regression techniques. The value on the (x)-axis where the potential matrix from which the reference areas can be chosen, occurred, was to determine the theoretical compositions for the reference areas of each topographical unit in each different rainfall zone.

The mentioned (x)-axis value is described by Bosch, et al., (1987) as the position where an equilibrium is reached between the negative effects of grazing and the natural tendency of the vegetation to reach the climax composition. This position is identified in the lightly to moderately grazing zone on the grazing gradient. With the help of these regressions the values on the (x)-axis at these positions, have been used to determine the percentage species composition for each theoretical reference points on the different topographical units in the different rainfall zones.

These theoretical reference points were ordinated together with the original data matrices. The sampling plots nearest to the theoretical reference points and those having the highest percentage preferred species present, were taken as the multiple reference areas. By comparing the species composition of these multiple reference areas to that of the teoretical reference points, the multiple areas were reduced to only one reference area, with a similar species composition as the teoretical reference point. This has been done for each topographical unit in each different rainfall zone.

Theoretical reference points were also calculated for the degraded vegetation that occurs in the study region, by employing the computer model of Species Composition Change, developed by Janse van Rensburg (1987).

The approach to provide a network of reference areas (benchmark sites) on an extrapolation basis for the Highveld Agricultural Region with the aid of ordination and regression techniques, was to a large extent successful. The identified network of reference areas for the Highveld Region can thus be of significant value for use in the range monitoring programmes in this region.

# INHOUDSOPGAWE

HOOFSTUK 1	1
INLEIDENDE PERSPEKTIEF	1
1.1 Plantegroeveranderinge en die klimakskonsep in veldtoestandevaluering	1
1.2 Domeine van attraksie.	3
1.3 Doel van die studie	6
HOOFSTUK 2	8
BESKRYWING VAN DIE STUDIEGEBIED	8
2.1 Geografiese ligging en algemene plantegroei	8
2.2 Fisiografie	10
2.2.1 Landtipes	10
2.2.2 Geologie	11
2.2.3 Grondpatrone	14
2.3 Klimaat.	16
2.3.1 Reënval	16
2.3.2 Temperatuur	17
HOOFSTUK 3	18
METODES EN TEGNIEKE	18
3.1 VELDWERK	18
3.1.1 Plantegroei	18
3.1.2 Gronde	19
3.1.3 Reënvalgewens	19
3.2 DATAVERWERKING	21
3.2.1 Ordeningstegnieke en datamatrikse.	21
3.2.2 Spesievoorkomste op beweidingsgradiënte	24
3.2.3 Berekening van potensiële veldverwysingspersele	24
3.2.4 Bepaling van meervoudige veldverwysingspersele.	25
3.2.5 Teoretiese veldverwysingspunte vir die gedegradeerde sisteme	26

HOOFSTUK 4 . . . . .	28
VELDVERWYSINGSPERSELE IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REËNVALSONE . . . . .	28
4.1 LIGGING EN ALGEMENE TERREINVORM . . . . .	28
4.2 PLANTEGROEI OP DIE KRUIE EN MIDDELHANGE VAN DIE CYMBOPOGON-THEMEDA VELDTIPE IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REËNVALSONE . . . . .	30
4.2.1 RELATIEF DIEPER GRONDE . . . . .	30
4.2.1.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . .	30
4.2.1.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele	34
4.2.1.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	37
4.2.2 VLAKKER GRONDE . . . . .	39
4.2.2.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . .	39
4.2.2.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele	41
4.2.2.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	44
4.3 PLANTEGROEI OP DIE PEDIMENTE VAN DIE CYMBOPOGON-THEMEDA VELDTIPE IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REËNVALSONE . . . . .	46
4.3.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte. . . . .	46
4.3.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele	50
4.3.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plante- groei . . . . .	53
4.4 PLANTEGROEI OP DIE KRUIE EN MIDDELHANGE VAN DIE BANKENVELD IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REËNVALSONE . . . . .	55
4.4.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . . . .	55
4.4.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele	59
4.4.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plante- groei . . . . .	63
4.5 PLANTEGROEI OP DIE PEDIMENTE VAN DIE BANKENVELD IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REËNVALSONE . . . . .	65
4.5.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . . . .	65
4.5.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele	67

4.5.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	71
<b>HOOFSTUK 5 . . . . .</b>	<b>73</b>
<b>VELDVERWYSINGSPERSELE IN DIE 600-650 MILLIMETER PER JAAR</b>	
<b>REËNVALSONE . . . . .</b>	<b>73</b>
<b>5.1 LIGGING EN ALGEMENE TERREINVORM . . . . .</b>	<b>73</b>
<b>5.2. DIE PLANTEGROEI VAN DIE KRUIE EN MIDDELHANGE . . . . .</b>	<b>76</b>
5.2.1 Berekening van die teoretiese veldverwysingspunte . . . . .	76
5.2.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele . . . . .	81
5.2.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	84
<b>5.3 DIE PLANTEGROEI VAN DIE PEDIMENTE . . . . .</b>	<b>87</b>
5.3.1 Die berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . . . .	87
5.3.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele. . . . .	91
5.3.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	94
<b>HOOFSTUK 6 . . . . .</b>	<b>96</b>
<b>VELDVERWYSINGSPERSELE IN DIE 650-700 MILLIMETER PER JAAR</b>	
<b>REËNVALSONE . . . . .</b>	<b>96</b>
<b>6.1 LIGGING EN ALGEMENE TERREINVORM . . . . .</b>	<b>96</b>
<b>6.2. DIE PLANTEGROEI VAN DIE KRUIE EN MIDDELHANGE . . . . .</b>	<b>99</b>
6.2.1 Berekening van die teoretiese veldverwysingspunte . . . . .	99
6.2.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele . . . . .	104
6.2.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	107
<b>6.3 DIE PLANTEGROEI VAN DIE PEDIMENTE . . . . .</b>	<b>109</b>
6.3.1 Die berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . . . .	109
6.3.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele. . . . .	113
6.3.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	116
<b>HOOFSTUK 7 . . . . .</b>	<b>118</b>

<b>VELDVERWYSINGSPERSELE IN DIE 700-800 MILLIMETER PER JAAR</b>	
<b>REËNVALSONE</b> . . . . .	118
<b>7.1 LIGGING EN ALGEMENE TERREINVORM</b> . . . . .	118
<b>7.2. DIE PLANTEGROEI VAN DIE KRUIE EN MIDDELHANGE</b> .	121
<b>7.3 KRUIE EN MIDDELHANGE VAN DIE SANDSTEENFORMASIES</b>	121
7.3.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . .	121
7.3.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele	124
7.3.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	127
<b>7.4 KRUIE EN MIDDELHANGE VAN DIE DOLORIETFORMASIES</b>	129
7.4.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . .	129
7.4.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele	133
7.4.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	136
<b>7.5 DIE PLANTEGROEI VAN DIE PEDIMENTE</b> . . . . .	138
7.5.1 Die berekening van teoretiese veldverwysingspunte . . .	138
7.5.2 Identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele	141
7.5.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei . . . . .	144
<b>HOOFSTUK 8</b> . . . . .	146
<b>KRITIESE BESPREKING EN SLOTOPMERKINGS</b> . . . . .	146
<b>LITERATUURVERWYSINGS</b> . . . . .	149

# HOOFSTUK 1

## INLEIDENDE PERSPEKTIEF

### 1.1 Plantegroei-veranderinge en die klimakskonsep in veldtoestandevaluering

Die weiveld in groot gedeeltes van Suid-Afrika is reeds ernstig gedegradeer. Hierdie agteruitgang kan hoofsaaklik toegeskryf word aan gebrekkige beplanning van weivelde, wanbestuurspraktyke en ongunstige klimaatstoestande.

Droogtes is 'n natuurlike faktor in Suid-Afrika en dit kan aanvaar word dat droogtes van die afgelope dekade net so erg was soos diè van die verlede. Die effek van droogtes was egter in die verlede waarskynlik minder ernstig weens die feit dat die natuurlike veld, voor die intensifikasie van boerderypraktyke (koms van die boer) in redelike harmonie met die omgewing was en dus meer stabiele plantegroei ("klimaksveld") verteenwoordig het. Herstel na droogtes was dus waarskynlik vinniger en meer verseker.

Die eerste landbouers het dus te make gehad met 'n relatief lae reënval, maar goeie bedekking en hoë potensiaal, opgebou deur eeue se "bestuur" deur die natuur self. Na die toetrede van die blanke boer, met sy ekologies wanaangepaste veetipes en metodes, wat nie vir die natuur aanvaarbaar was nie, het die toestand geleidelik, maar onomkeerbaar begin verswak (Landbouweekblad, 1986).

Die hoogste ontwikkelde plantegroeitipe is die stabiele of sogenaamde klimaksgemeenskap. Indien die stabiele klimaksgemeenskap wanbestuur word en veldagteruitgang intree, word die plantegroei yler en die ver-

anderde toestande veroorsaak dat 'n verandering in die plantegroei plaasvind. Die stabiele klimaks word vervang deur 'n minder stabiele plantegroeitipe wat die sub-klimaksstadium in die proses van plantopeenvolging verteenwoordig. Verdere veldagteruitgang lei daartoe dat groeitoestande nog meer ongunstig raak en die subklimaks plantegroei deur pionierplantegroei vervang word, wat by hierdie ongunstige toestand aangepas is. Die pionierstadium is die laagste stadium in die proses van plantopeenvolging (Coetzee, et al., 1972).

Hierdie veranderinge word gedefinieer as degradasie en plantegroei is voortdurend aan 'n opeenvolgende reeks van veranderinge onderhewig. Veranderinge in die plantegroei is egter oor die algemeen onderworpe aan stadige prosesse en dit kan weens onkunde of 'n gebrek aan kennis van die veld nie altyd betyds waargeneem word nie. Veldveranderinge kan direk toegeskryf word aan veranderinge in omgewingstoestande byvoorbeeld droogtes, reënval, koue, gronderosie asook oorbeweiding deur swak bestuurspraktyke. Dit het dus tot gevolg dat waar plantegroei agteruitgaan, groeitoestande uiters ongunstig kan raak, sodat die hervestiging van die vorige klimaksplantegroei, moontlik lank sal duur, indien enigsins moontlik (Coetzee, et al., 1972).

Die bepaling van veldtoestand of stadium van agteruitgang, is daarop gebaseer dat die afwyking van die huidige spesiesamestelling vanaf 'n standaard of verwysingsperseel gemeet word (Wilson, 1984; Truter, 1988). Hierdie verwysingsperseel verteenwoordig die mees "ideale" plantegroei vanuit 'n grondbewarings-en langtermyn diereproduksie oogpunt. Laasgenoemde dui dus daarop dat die onbeweide klimaksplantegroei nie as maatstaf vir die identifikasie van veldverwysingspersele geneem kan word nie. Die stabiliteit van die oorspronklike onbeweide klimaksplantegroei word ook sterk bevraagteken (Truter, 1988). Die plantegroeisamestelling wat in die beste toestand verkeer (hoogste ekologiese status) onder beweide toestande, is dus die stadium wat vir verwysingsdoeleindes tydens weiveldevaluering geselekteer moet word.

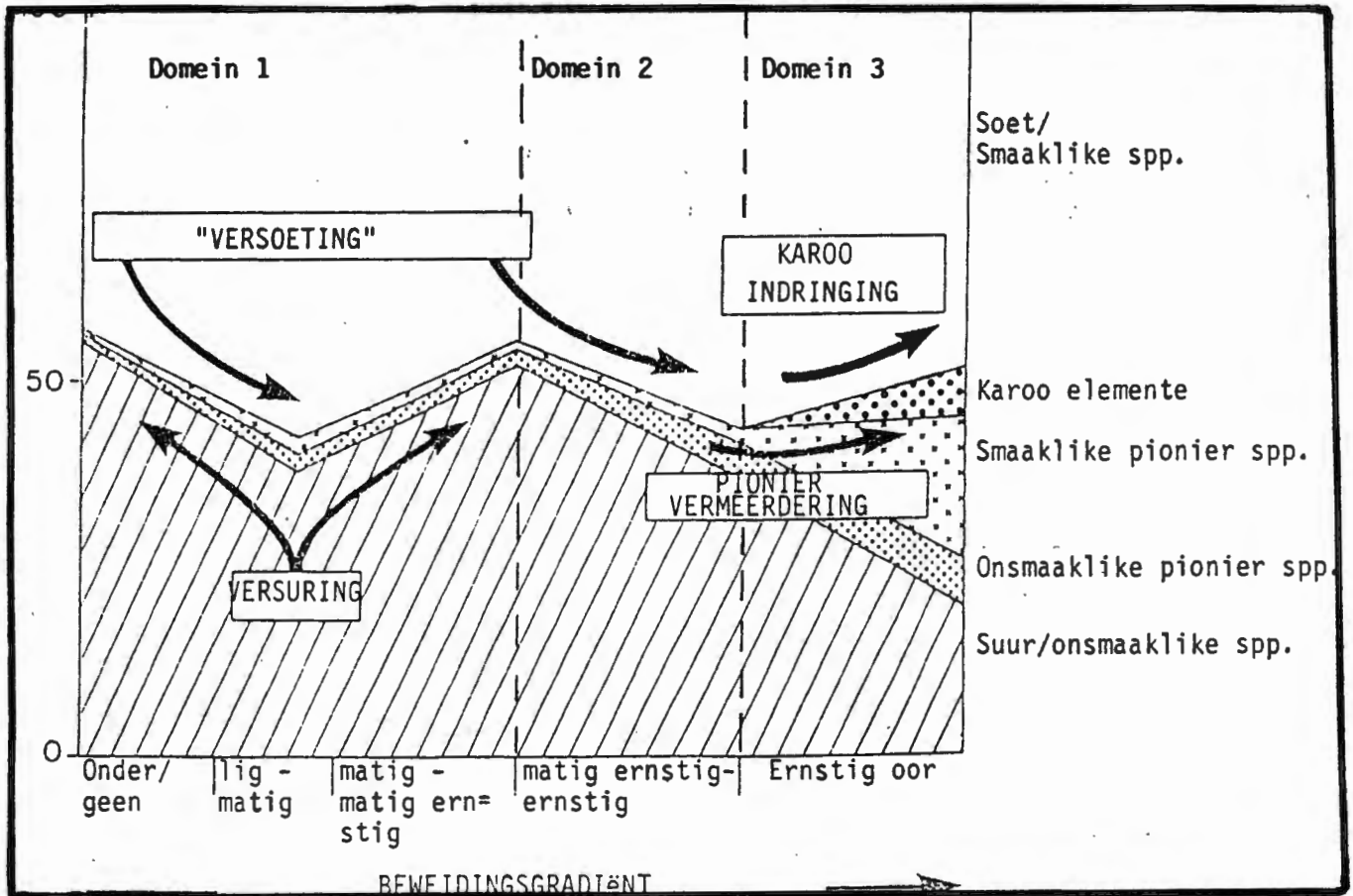
Die mees algemene bestuursdoelwit in die grasvelde van Suid-Afrika is die versekering van langtermyn diereproduksie sonder veldagteruitgang.

Veldverwysingspersele moet dus persele wees waar benutbare, voorkeurspesies dominant voorkom en optimale bodembeskerming verseker word (Truter, 1988). Wilson (1984) dui daarop dat veldverwysingspersele na gelang van spesifieke bestuursdoelwitte vir 'n gebied, vanuit 'n matriks van potensiële spesiesamestelling en primere produksie gekies kan word. Truter (1988) het getoon dat die fisiese eienskappe van 'n topografiese eenheid en die aard en intensiteit van meervoudige versteuringsfaktore wat daarop inwerk, die variasie in spesiesamestelling en produksie van die plantegroei op 'n topografiese eenheid bepaal. Dit is dus van belang om veldverwysingspersele vir verskillende topografiese eenhede in 'n gebied daar te stel vir weiveldevaluering.

'n Enkele veldverwysingsperseel kan dus in 'n gebied geselekteer word waarteen ander persele in die gebied vergelyk kan word. Alternatiewelik kan die meervoudige veldverwysingsperseel benadering (Wilson, 1984), gebruik word om die moontlikheid van 'n subjektiewe keuse van skaars, kunsmatige of voorkeurpersele te verminder. Volgens Wilson (1984) en Lamacraft (1978) verminder meervoudige veldverwysingspersele die moontlikheid dat 'n enkele perseel wat vatbaar of nie vatbaar is vir meervoudige versteuringsfaktore en opnamefoute geselekteer word. Hierdie kwantitiewe meervoudige veldverwysingspersele bied dus 'n meer realistiese verwysing in dinamiese plantegroiegemeenskappe, aangesien dit die variasie in spesiesamestelling en primêre produksie as gevolg van meervoudige versteuringsfaktore in ag neem (Wilson, 1984; Truter, 1988).

## 1.2 Domeine van attraksie.

Volgens Walker (1982) sal die voorkoms van 'n groot hoeveelheid onsmaklike spesies die veerkragtigheid van 'n sisteem verhoog as gevolg van 'n buffer of vertragingseffek. Bosch (1988) beskryf grasvelde met so 'n komponent as plantegroei van die eerste domein van attraksie (Fig. 1.1).



Figuur 1.1: 'n Voorstelling van die domeine van attraksie-model (Gebaseer op Bosch, 1988).

Die plantegroei in die eerste domein van attraksie is instaat om seisoenale droogtetoestande en baie hoë veeladings te onderhou, sonder 'n werklike verlies aan basale bedekking en plantegroei. Karoo- indringing in hierdie eerste domein is ook afwesig. Die eerste domein van attraksie kan dus beskou word as 'n stabiele en veerkragtige sisteem (Bosch, 1988).

Uiterste klimaat-of beweidingstoestande kan egter sogenaamde katastrofiese gevolge hê (Noy Meir & Walker, 1984) waartydens groot veranderinge in plantegroeisisteme mag voorkom, veral in gevalle waar sekere uiterste toestande langdurig is (byvoorbeeld langdurige ernstige oorbeweiding en droogtetoestande (Bosch, 1988)).

Met die oorskreiding van die limiete van veerkragtigheid van 'n sisteem onder sulke toestande, verander die eens stabiele sisteem in die eerste domein van attraksie na 'n tweede en nuwe domein (Bosch, 1988). Hierdie domein is minder stabiel en 'n verhoging in die weidingsdruk en droogtetoestande veroorsaak vinnige en groot veranderinge in die sisteem. In

die klimaatklimaksgrasvelde word die tempo van verandering verder verhoog deur die hoogs smaaklike gemeenskappe aan die begin van die gradiënt in die tweede domein van attraksie, waar *Eragrostis* spesies meestal dominant is (Fig. 1.1).

Hierdie vinnige veldagteruitgang en die gepaardgaande veranderinge in die ekologiese kenmerke van die sisteem lei tot Karoo-indringing en die vestiging van ander indringer spesies. Bosch (1988) beskryf hierdie verandering as die beweging na 'n derde domein van attraksie (Fig. 1.1). In hierdie domein is die reënval effektiwiteit laag as gevolg van faktore soos lae bedekking en die blootstelling van gronde aan erosie.

Die ontwikkeling van 'n derde domein van attraksie is in ooreenstemming met die voorspelling van Acocks (1953) en verteenwoordig die ooswaartse beweging van die Karoobioom in die grasvelde. Volgens Acocks (1975) het 51 000 vierkante kilometer droë *Cymbopogon-Themeda* veld reeds na Karooplantegroei verander en voorspel hy dat hierdie Karoo-indringing nog verder noordwaarts sal ontwikkel. Dit word gesien aan die groot gedeeltes van die Suidelike Oranje Vrystaat wat vroeër deur *Cymbopogon-Themeda* veld gedomineer was en wat vandag deur Karooplantegroei ingedring is.

Beweging vanaf een domein na 'n ander gedurende die prosesse van degradasie lei tot ernstige grondveranderinge. Die grondveranderinge wat hoofsaaklik korsvorming en die verwydering van bogrond behels, vind plaas by die oorgang vanaf een domein na 'n ander. Hierdie veranderinge lei dus tot onomkeerbare skade in die ekosisteem, sodat suksessie (herstel) nie tot die oorspronklike potensiaal van die eerste domein van attraksie kan terugkeer nie. Die herstelvermoë van plantegroei wat dus reeds gedegradeer het tot spesiesamestellings wat verteenwoordigend is van die tweede en derde domein, word deur fisiese veranderinge in die habitat beperk en nuwe potensiële samestellings word telkens gevorm. So byvoorbeeld sal die veldverwysingsperseel vir plantegroei wat tot die derde domein gedegradeer het, dus verteenwoordig word deur potensiële samestellings wat steeds uit 'n groot persentasie spesies met 'n lae ekologiese status bestaan (Bosch, 1988). Wanneer

hierdie stadium bereik word is die plantegroei nie slegs onstabiel uit 'n grondbewaringsoogpunt nie, maar het dit ook aansienlike negatiewe implikasies met betrekking tot die weidingskapasiteit en derhalwe ekonomiese suksesse wat in die boerderystelsel bereik kan word.

### 1.3 Doel van die studie

Verskeie pogings is reeds deur die staat aangewend om die proses van veldagteruitgang tee te werk. Hiervan is die belangrikste die Droogte-ondersoek Kommissie (Anon, 1923), die Woestynindringings- Komitee (Anon, 1951), die Kommissie vir Ondersoek na die Landbou (Anon, 1968) en die Departementele Komitee vir Veldagteruitgang (Anon, 1980). Dit was die gestelde doel van elke vorige en huidige navorsingsprogram om die natuurlike plantegroei te behou of te verbeter.

Die feit dat degradasie prosesse steeds voortduur, illustreer die oneffektiwiteit van die talle pogings en strategieë wat uit die nasionale ondersoeke in die verlede ontstaan het. Dit was dus van uiterste belang om 'n verdere poging aan te wend in die formulering en implimentering van die huidige Nasionale Beweidingsstrategie vir Suid-Afrika (Anon, 1985). Dië ondersoek maak dan ook deel uit van hierdie strategie, naamlik die daarstelling van 'n veldverwysingsperseelnetwerk vir die doeleindes van veldtoestandevaluering (Nasionale Weidingstrategie, 1985).

Die primere doelstelling van die navorsing van Truter (1988), was die ontwikkeling van 'n tegniek om veldverwysingspersele kwantitatief te identifiseer. In hierdie ondersoek is die tegniek van Truter (1988) en die geïdentifiseerde veldverwysingspersele tussen Harrismith in die ooste en Potchefstroom in die weste, as basis gebruik vir die daarstelling van 'n netwerk van veldverwysingspersele vir die totale Hoëveldlandboustreek. Vir die bereiking van hierdie doel is die wetenskaplike ekstrapolasie van die resultate van Truter (1988), na aanliggende gebiede intensief ondersoek.

Aangesien dit ten doel was dat hierdie studie 'n direkte gebruikerswaarde sal hê, word die resultate van elke reënvalsone en topografiese posisie telkens volledig beskryf. Dit bring uiteraard mee dat die hoofstukke herhalend en omslagtig mag voorkom. Uit 'n praktiese oogpunt het dit egter die voordeel dat, indien 'n gebruiker van die verslag slegs in die resultate van 'n sekere reënvalsone belang sou stel, die inligting volledig in 'n bepaalde hoofstuk gevind kan word.

## HOOFSTUK 2

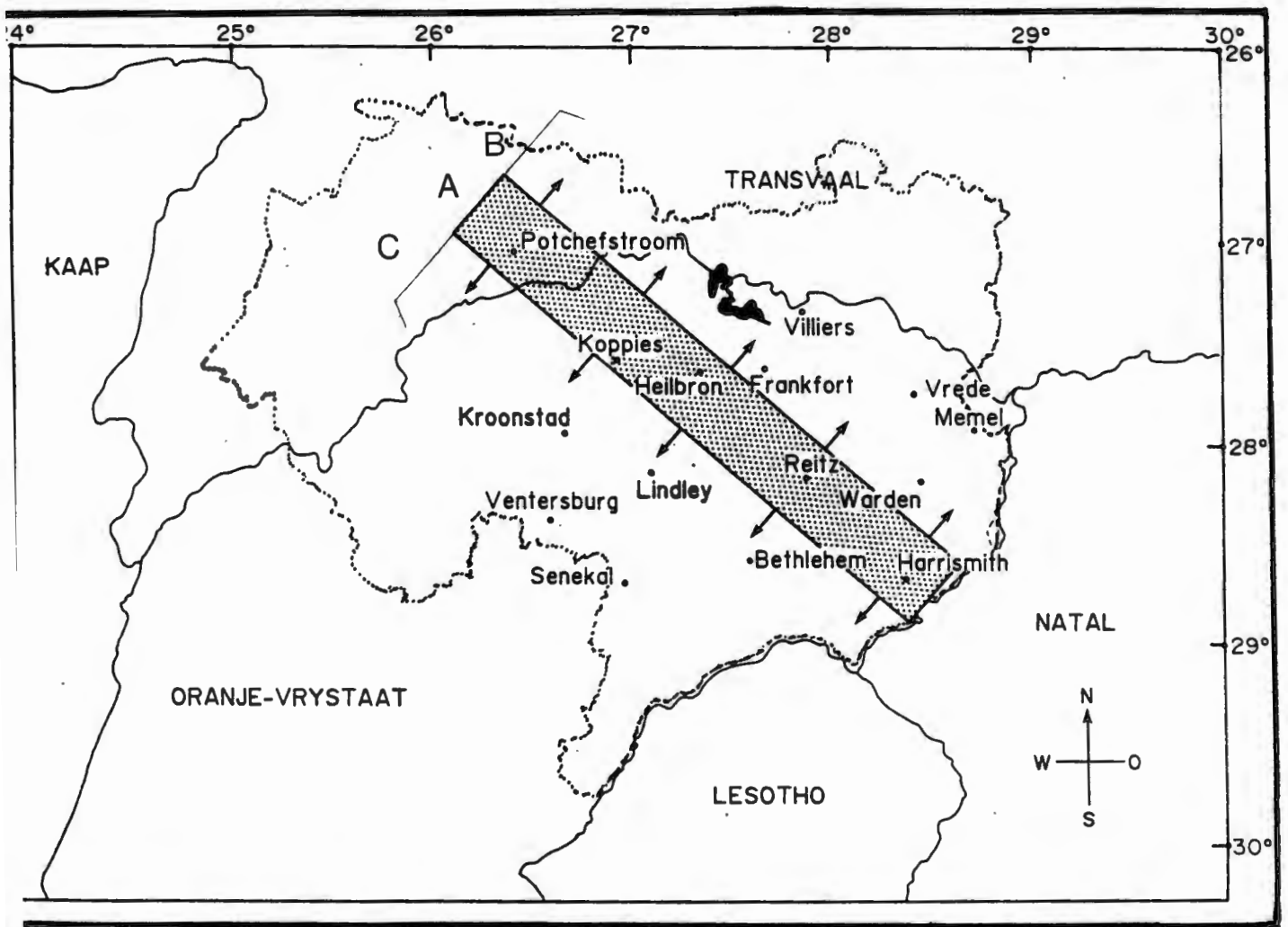
### BESKRYWING VAN DIE STUDIEGEBIED

#### 2.1 Geografiese ligging en algemene plantegroei

Die studiegebied is geleë in 'n gedeelte van die grasveldbloom van Suid-Afrika en wel in die CYMBOPOGON-THEMEDA veldtipe nommer 48 van Acocks (1975). Die studiegebied maak deel uit van die sogenaamde klimaat-klimaksgebied of "suiwer grasveld" (Mentis & Huntley, 1982). 'n Gemengde tot suur grasveld vorm die klimaksplantegroei van die gebied.

Die studiegebied kom voor tussen die 26° en 29° Oosterbreedte en 27° en 29° Suiderlengte (Acocks, 1975) en vorm die Hoëveldlandboustreek (Fig. 2.1).

Die loodsstudiegebied van Truter (1988) word as streek A in figuur 2.1 aangedui en strek vanaf Harrismith in die ooste tot Potchefstroom in die weste. Die gebiede waarin die ekstrapolasie moontlikhede van streek A data ondersoek is, word as streke B en C in figuur 2.1 aangedui.



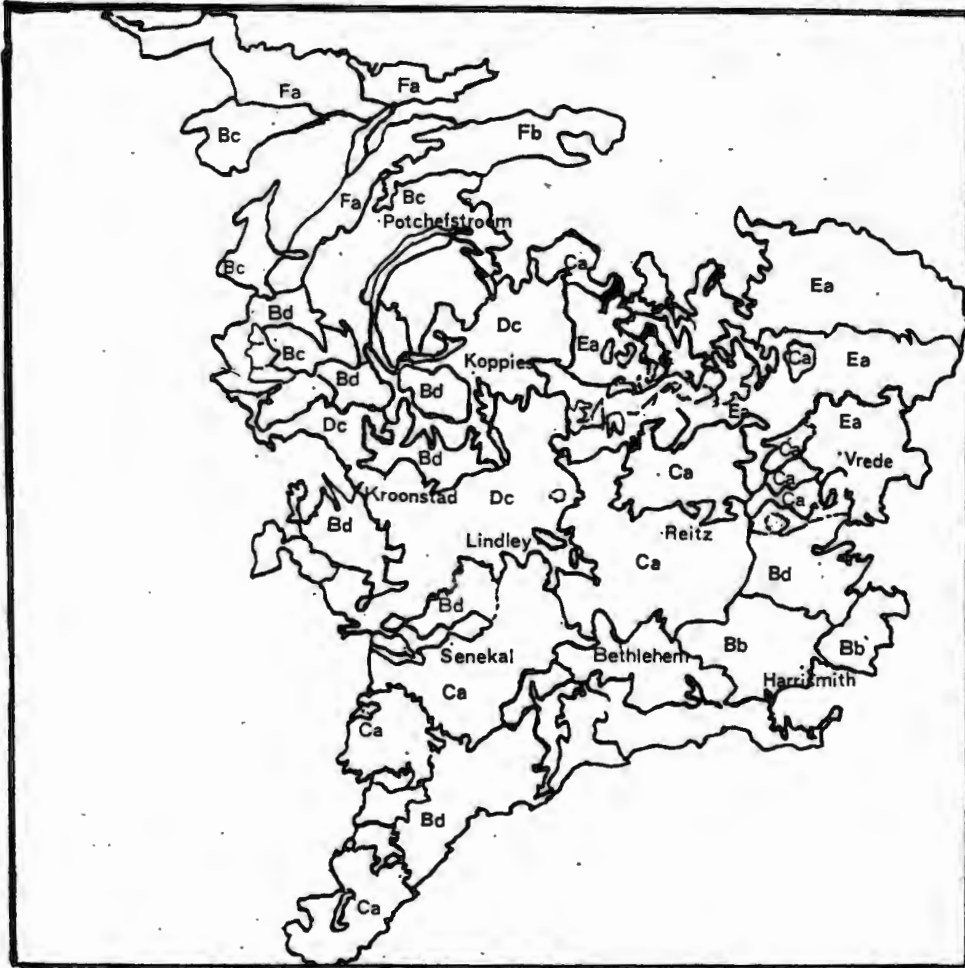
**Figuur 2.1:** Voorstelling van die studiegebied in die Hoëveldlandboustreek.

- A - Loodsstudiegebied van Truter (1988).
- B en C - Ekstraplasiegebiede (Hierdie ondersoek).

## 2.2 Fisiografie

### 2.2.1 Landtipes

In die studiegebied kom die Bb, Bd, Bc, Ca, Dc, Ea, Fa en Fb landtipes voor (Fig. 2.2).



Figuur 2.2: Sleutellandtipes wat in die studiegebied aangetref word (Volgens Departement Landbou, 1983).

Hierdie landtipes word deur (Macvicar et al., 1974) gedefinieer as gebiede waarin die makro-klimaat, terreinvorm en grondpatrone elk 'n duidelike graad van eenvormigheid vertoon.

## 2.2.2 Geologie

Noue korrelasies bestaan tussen die geologie van 'n gebied, die gronde wat daarop geleë is en die plantegroeisamestelling. Dit is dus van ekologiese belang om die geologie van die studiegebied kortliks te bespreek.

Die oudste gesteentes in Suid-Afrika bestaan uit gemetamorfiseerde sedimentere gesteentes en lawa geassosieerde gesteentes met graniete (Harmse, 1983). Dië ou sedimente, lawas en graniet word saam as die Fundamentele Kompleks van Suid-Afrika beskou. Dit vorm die fundamente van die kontinent, en alle ander formasies rus daarop (Harmse, 1983).

### **Die Witwatersrand Supergroep.**

Volgens Harmse (1983) is die gesteentes van die Witwatersrand Supergroep 900-1100 miljoen jaar oud. Die gesteentes rus op die Ou Graniete en die Primitiewe Kompleks. Dit beslaan groot gebiede maar word grootliks bedek deur jonger gesteentes. Die gesteentes van die Witwatersrand Supergroep bestaan hoofsaaklik uit afwisselende groepe kwartsiet en lei of skalielae met dun konglomeraatlae, waarin goud teenwoordig is. Volgens Harmse (1983) dagsoom die gesteentes om Klerksdorp en Ventersdorp en vorm dit die geologiese stratigrafie van westelike, laer reënvalsones van die studiegebied (Bc-landtipe).

### **Ventersdorp Supergroep.**

Die gesteentes van die Ventersdorp Supergroep is ongeveer 800-900 miljoen jaar oud (Harmse, 1983), en dagsoom in gebiede aan die westelike kant van die studiegebied in die laer reënvalsones. Die gesteentes rus op die Witwatersrand Supergroep en is dus jonger (Harmse, 1983). Die gesteentes bestaan hoofsaaklik uit konglomerate en veldspatiese sandsteen, terwyl chert en skalie voorkom in die lae wat tot honderde meters dik kan wees, en wat wyd verspreid voorkom (Du Toit, 1954). In die Ventersdorp Supergroep is dit veral die Kliprivierberg-en

Kameeldoornsformasies wat van belang is (Departement Mineraal- en Energiesake, 1984).

### **Transvaal Opeenvolging.**

Volgens Harmse (1983) is die Transvaal Opeenvolging ongeveer 700-800 miljoen jaar oud. Volgens Du Toit (1954) word die Transvaal Opeenvolging verdeel in drie groepe naamlik:

- Die Swart-Rif-Serie
- Die Dolemiete
- Die Pretoria formasie - insluitend die Rooiberg groep

Vir die doel van die studie is die Pretoria formasie van belang, aangesien dit die geologie van die res van die westelike gedeelte van die studiegebied vorm. Dit varieer in dikte van 3000-4000 meter, en bestaan hoofsaaklik uit kwartsiet-en skalielae wat mekaar reëlmatig afwissel. Stollinggesteentes en ongelukslawa kom voor. Hoofgroepe van prominente kwartsietlae word onderskei met skalielae tussenin. Skalie is die oorewegende gesteente en die kwartsietlae is relatief dun (Harmse, 1983).

### **Die Karoo Opeenvolging.**

Die gesteentes van die Karoo Opeenvolging is ongeveer 150-250 miljoen jaar oud, en bestaan uit 'n dik laag van skalie, moddersteen en sandsteen, wat deur 'n dik laag basaltiese lawa oorlê word (Harmse, 1983). Volgens du Toit (1954) kan vier formasies in die Karoo Opeenvolging onderskei word naamlik:

- Dwyka
- Eccca
- Beaufort

- Stormberg

Eersgenoemde twee formasies is nie belangrik in die studiegebied nie. Die Beaufortgroep en die Stormbergformasie beslaan egter die grootste gedeelte van die studiegebied en word vervolgens kortliks bespreek.

#### Die Beaufort groep

Die Beaufort groep beslaan 'n groot oppervlakte in die Sentraal, Oos en Noord-oostelike gedeelte van die studiegebied. Die hele opeenvolging bestaan uit sandsteen, moddersteen en skalies. Die groep gesteentes is besonder ryk aan reptielfossiele en versteende bome (Harmse, 1983).

In die Beaufort Groep is dit veral die Escourt formasie wat die geologiese stratigrafie van die Noord-oostelike en oostelike gedeeltes van die studiegebied vorm (Departement Mineraal- en Energiesake, 1984).

Die gesteentes van die Beaufort Groep vorm die tipiese topografie van die Sentrale en Noord-Vrystaat, bestaande uit steil spitskoppies of tafelkoppe met breë vlaktes. Die tafelkoppies of mesas is bedek met 'n harde laag sandsteen of doleriet. Die moddersteen of skalie is sag, en vorm meestal die vlaktes of heuwelhange. Dele van die groep gesteentes is deur resente fyn sand bedek (Harmse, 1983).

#### Stormberg formasie.

Die geologie van die oostelike gedeelte van die studiegebied wat na aan die eskarpement (Drakensberge) geleë is, bestaan uit die Stormbergformasie (Harmse, 1983). Du Toit (1954) onderskei tussen vier groepe naamlik:

- Molteno
- Elliot
- Clarens

- Drakensberg groep

#### **Die Molteno Serie.**

Die Molteno-formasie rus op die gesteentes van die Beaufort Groep en bestaan oorwegend uit wit, massiewe blink grint en growwe sandsteen, met dun grys skaliebande (Harmse, 1983). Die Molteno en die Tarkastad-sub-groepe is veral van belang in die studiegebied (Departement Minerale- en Energiesake, 1984).

Die Moltenogesteentes is duidelik blootgestel, en vorm wit vertikale kranse, plato's of koppies. Die kontras tussen die gesteentes is gewoonlik skerp, aangesien die gesteentes van die die Beaufort Groep 'n plat of golwende landskap vorm, en die Moltenogesteentes altyd 'n definitiewe eskarpement vorm (Harmse, 1983).

#### **Die Elliot Serie.**

Die gesteentes van die Elliot-formasie rus op die Molteno-formasie en bestaan oorwegend uit pers en rooi modderstene en skalies, met verskeie dun lae van rooi, geel of wit growwe tot medium veldspatiese sandsteen (Arkoos). Die gesteentes is relatief dun (80-100) meter en vorm meestal steil berghange (Harmse, 1983). Die Elliot-formasie is van belang want dit vorm die geologiese stratifikasie van 'n gedeelte van die mees oostelike gedeelte van die studiegebied (Harrismith en Bethlehem distrikte) (Departement Minerale- en Energiesake, 1984).

### **2.2.3 Grondpatrone**

Aangesien die studiegebied 'n groot oppervlakte beslaan kom daar groot variasies in die grondpatrone voor. Die verskillende landtipes wat in die

studiegebied voorkom is bepalend ten opsigte van die onderskeie grondpatrone (Fig. 2.2).

Die grondtipes in die oostelike gedeelte van die studiegebied (Bb, Bd) landtipes word hoofsaaklik as distrofiese en/of mesotrofiese gronde geklassifiseer (Departement Landbou, 1986). Die vernaamste grondvorme sluit die Avalon, Bonheim, Shortlands en Wasbankvorme in.

Hoogliggende dupleks-en margalitiese gronde beslaan meer as 10 % van die Ca-landtipe. Hierdie hoogliggende margalitiese gronde sluit die Arcadia, Bonheim, Mayo en Milkwoodvorme in (Departement Landbou, 1986). Die res van die Ca-landtipe in die studiegebied word beslaan deur Estcourt, Wasbank, Glenrosa, Westleigh en Bonheim grondvorme (Janse van Rensburg, 1987).

Die Ea-landtipe kom in die oostelike gedeelte van die studiegebied voor (Fig. 2.2). Gronde wat in die Ea-landtipe voorkom het 'n hoë basestatus. Die gronde is donkerkleurig of rooi en is gewoonlik kleierig. Die algemene grondpatrone word met die onderliggende, moedermateriaal geassosieer. Grondvorme van die Ea-landtipe is dus hoofsaaklik gronde met vertiese, melaniese en rooi gestruktureerde diagnostiese horisonte. Die vernaamste grondvorme wat in dië landtipe voorkom sluit die Bonheim, Rensburg, Arcadia en Shortlandsvorme in (Departement Landbou, 1986).

Dupleksgronde is dominant in die Dc-landtipe. Hoogliggende gronde wat 'n duplekskarakter besit, sluit die Estcourt, Sterkspruit, Swartland, Valsrivier en Kroonstadvorme in. In die Dc-landtipe bestaan meer as 10 % van die landtipe uit grondvorme wat een of meer van die diagnostiese vertiese, melaniese en rooi gestruktureerde horisonte besit (Departement Landbou, 1986). Aangesien die meeste van die geologiese gesteentes in die gebied doleriet is, veroorsaak dit swaar dolerietiese gronde en word die gebied as 'n turf hoogland beskou (Acocks, 1975). Die kleierige gronde van die Dc-landtipe kan veral in die Kroonstad omgewing duidelik waargeneem word.

Grondtipes in die Bc-landtipe is hoofsaaklik eutrofies, wat daarop dui dat die gronde swak geloog is (Janse van Rensburg, 1987). Bogenoemde kan verklaar word deur die feit dat die laagste reënval gemiddelde (400-600 millimeter) in die gedeelte van die studiegebied voorkom. Grondvorme wat 'n groot persentasie van die Bc-landtipe beslaan is die Mispah, Glenrosa en Huttonvorme (Bezuidenhout, 1988).

Die Bankenveld (Veldtipe 61; Acocks, 1975) is aangrensend aan die Bc-landtipe en is ook in die wetelike, laer reënvalsone geleë. Die grootste gedeelte van die Bankenveld word beslaan deur die Fa en Fb-landtipes (Fig. 2.2) Hierdie landtipes is pedologies jonk en die dominante gronde wat aangetref word, is die Mispah en Glenrosavorme (Bezuidenhout, 1988).

## 2.3 Klimaat.

### 2.3.1 Reënval

Die gemiddelde jaarlikse reënval neem af vanaf die oostelike gedeelte na die westelike gedeelte van die studiegebied, naamlik vanaf 800 millimeter tot 400 millimeter respektiewelik (Anon, 1987).

Die studiegebied is in die somerreënvalstreek geleë en die neerslae kom hoofsaaklik in die tydperk vanaf Oktober tot Maart voor (Weerburo, 1986). As hierby in ag geneem word dat die reënval veral in die somergebiede dikwels stormagtig van aard is, word die doeltreffendheid van die neerslag verder beperk. Die ongunstige verspreiding en variasie in neerslag-effektiwiteit, veroorsaak 'n hoë gemiddelde standaard-afwyking in die jaarlikse reënval.

Weens die feit dat die reënval van seisoen tot seisoen varieer, is dit moontlik dat die reënvalgemiddelde in sekere gedeeltes van die studiegebied in 'n geringe mate kan verskil van die gemiddelde wat in dië studie bespreek word. Alhoewel die standaard-afwyking oor die hele studiegebied volgens die Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing (Anon, 1987) 'n afwyking van meer as 140 % toon, is die gemiddeldes met data bereken wat oor die langtermyn versamel is en is dit dus redelik konstant.

### 2.3.2 Temperatuur

Temperatuurwisselinge wat voorkom sluit effens koeler somers en kouer winters in die oostelike gedeelte van die studiegebied in, teenoor die warmer somer en winter temperature wat in die westelike gedeelte van die studiegebied ondervind word (Janse van Rensburg, 1987).

Die gemiddelde daaglikse maksimum temperatuur varieer tussen 21,9° en 25,9° Celsius vanaf oos na wes, terwyl die gemiddelde daaglikse minimum temperature vanaf 5,8° tot 9,1° Celsius verander (Weerburo, 1986).

Veral van ekologiese belang is die hoë graad van temperatuur uiterstes wat in die studiegebied ondervind word. Maksimum temperature van tot 39,2° celsius is al in gedeeltes van die studiegebied aangeteken, terwyl minimum temperature van tot so laag as -12,8° celsius al voorgekom het (Weerburo, 1986).

Ryp kom algemeen in die studiegebied voor en wel in die tydperk wat strek vanaf Mei tot September. Hierdie tydperk mag langer duur in die suidelike hooglande (Lesotho) (Weerburo, 1986).

## HOOFSTUK 3

### METODES EN TEGNIEKE

#### 3.1 VELDWERK

##### 3.1.1 Plantegroei

Spesiesamestellingdata is op die kruine, middelhange en voethange (pedimente) in die verskillende reënvalsones van die studiegebied versamel.

Tydens data insameling is die persele sodanig geselekteer, dat dit plantegroei in verskillende stadiums van degradasie verteenwoordig het. Vir hierdie doel is spesiaal aandag gegee aan grensdraad-effekte, plantegroei op verskillende afstande vanaf waterpunte en onbenutte plantegroei (byvoorbeeld langs onafgekampte verboude landerye). Die doel met die seleksie van bekende gradiënte, was om tydens die interpretasie van dataverwerkings weer hierdie gradiënte te kon identifiseer.

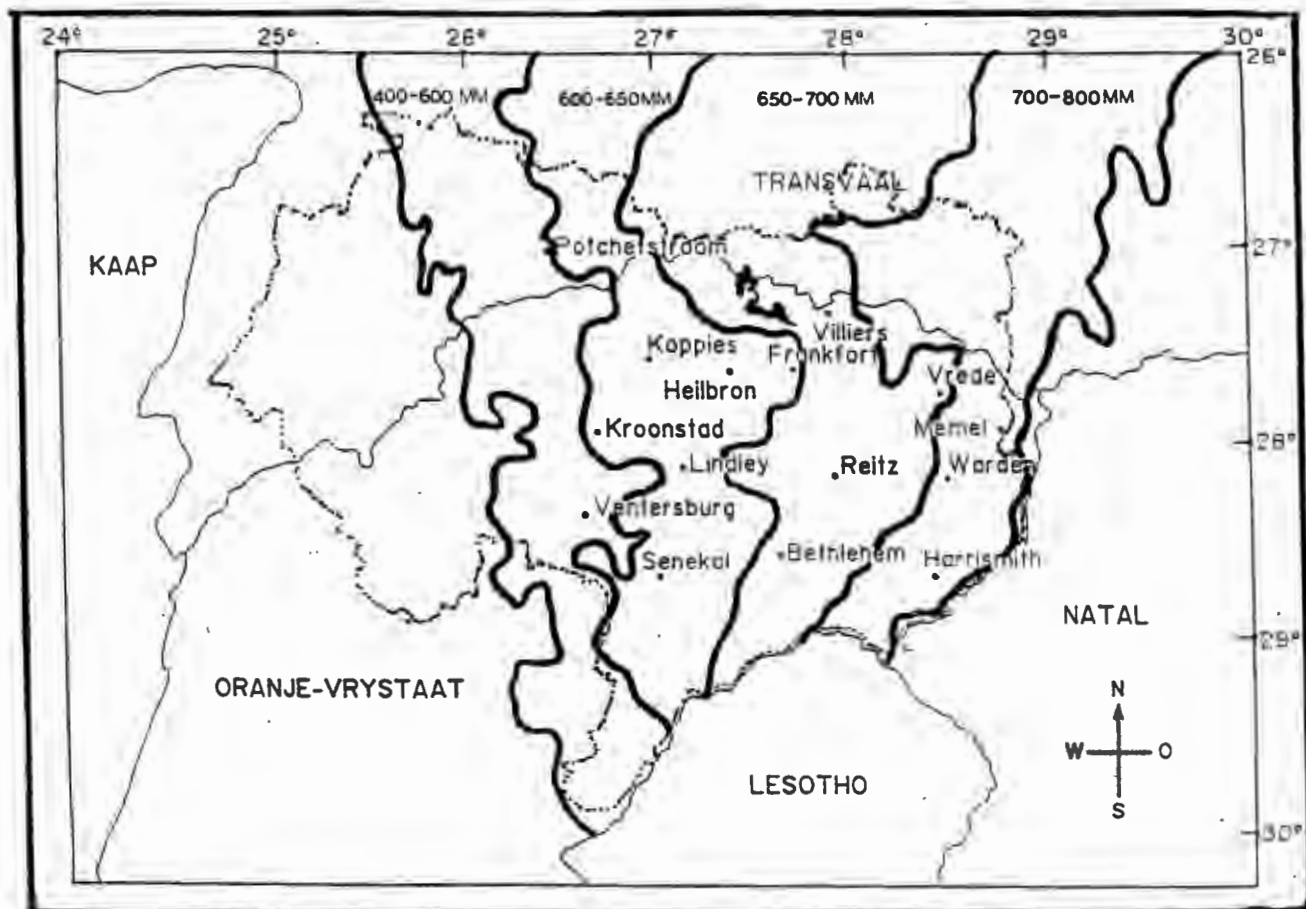
Die insameling van plantegroeidata is in persele van 30 x 30 meter gedoen. Elke perseel is sover moontlik geselekteer dat dit oor die hele bereik eenvormig is vir sover dit plantegroei en grondtipes betref. Die naaste-plant-tegniek is gebruik vir die insameling van die plantegroei-data. Opnames is gemaak met behulp van die wielpuntapparaat van Tidmarsh & Havenga (1955), en 'n 200-punt opname is in elke perseel gedoen.

### 3.1.2 Gronde

Breë grondpatrone is vir elke landtipe genoteer. Grondgegevens soos die persentasie klipperigheid aan die oppervlakte, klipgrootte en die gronddiepte is vir elke opnameperseel aangeteken.

### 3.1.3 Reënvalgegevens

Langtermyn gemiddelde reënvaldata is verkry vanaf die Navorsingsinstituut vir Grond en Besproëing (Anon, 1987). Hiervolgens is die studiegebied in 400-600, 600-650, 650-700 en 700-800 millimetersones verdeel (Fig. 3.1).



Figuur 3.1: Die indeling van die studiegebied in reënvalsones (Anon, 1987).

## 3.2 DATAVERWERKING

### 3.2.1 Ordeningstegnieke en datamatrikse.

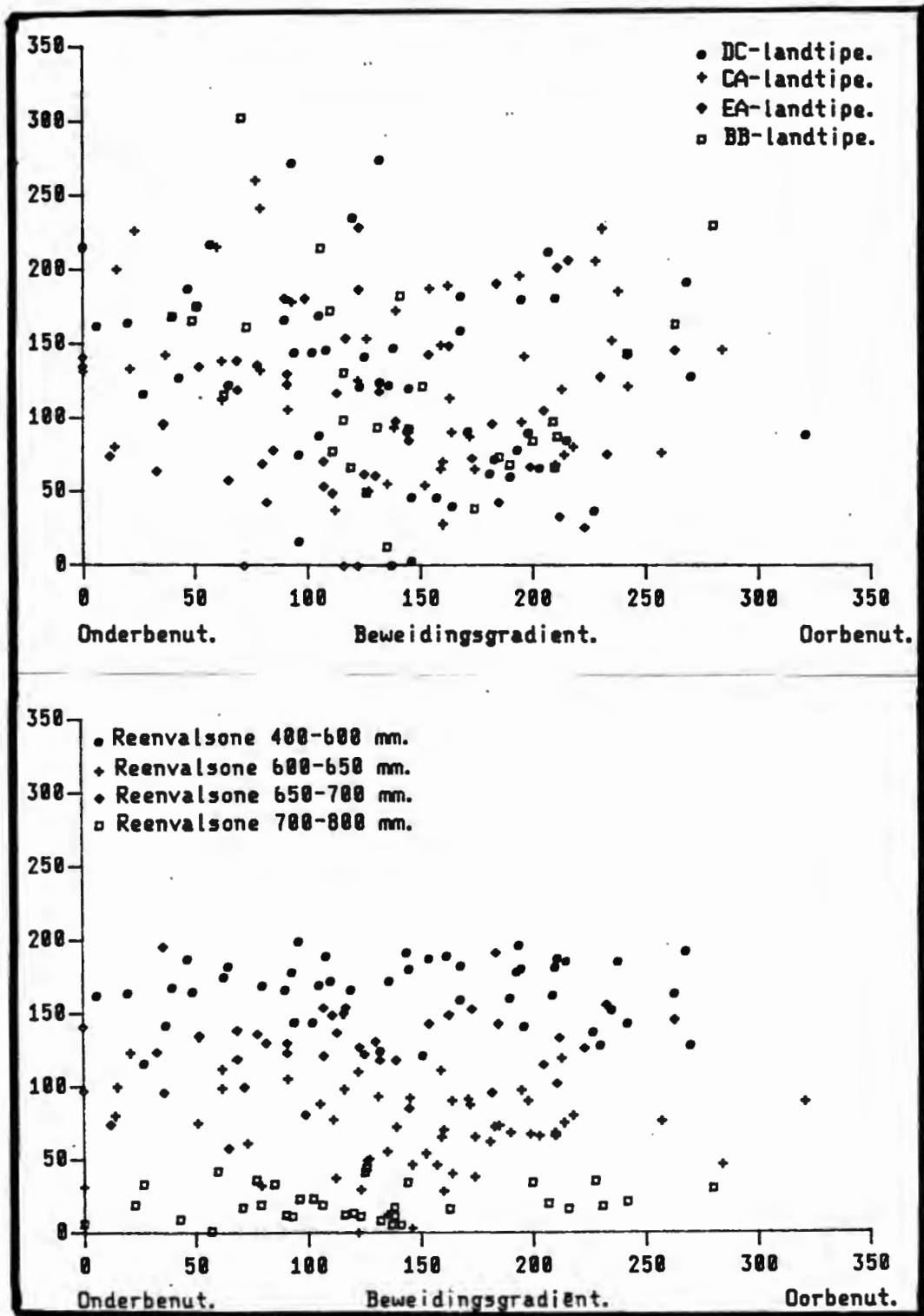
"Detrended Correspondence Analysis" (DCA) en "Reciprocal Averaging" (RA) (Hill, 1979 en Gauch et al., 1977) word tans as voortrefliker ordeningstegnieke as die Hoofkompomente analise beskou, aangesien die boog-effek in die ordening nie by die eersgenoemde tegnieke voorkom nie. Gauch et.al., (1977) dui daarop dat die hoër beta diversiteit (die graad van floristiese verskille tussen persele) die ordeningstegniek wat gebruik kan word bepaal. Weens die feit dat die "Detrended Correspondence Analysis" betroubare resultate lewer wanneer die beta diversiteit hoog is, is hierdie ordeningstegniek vir dataverwerking gebruik.

Ten einde 'n wetenskaplik betroubare basis vir dataverwerking en ekstrapolasie doeleindes te vind, is die volgende ordeningsmatrikse getoets.

- Persele van elke landtipe is afsonderlik georden.
- Persele van elke topografiese eenheid binne elke landtipe is afsonderlik georden.
- Persele van dieselfde topografiese eenhede van aangrensende landtipes is saam georden.
- Persele in dieselfde reënvalsone is saam georden.
- Persele van afsonderlike topografiese eenhede binne elke reënvalsone is saam georden.

- Persele van dieselfde topografiese eenhede in dieselfde reënvalsones is met die ooreenkomstige topografiese eenhede van ander reënvalsones gekombineer en georden.
- Persele van verskillende landtipes binne 'n reënvalsones is saam georden.

Volgens hierdie eerste verwerkingstappe is duidelike patrone met reënvalsones gevind. In die geval waar die data van verskillende landtipes, maar van dieselfde topografiese posisie saam georden is, het die reënvalsones 'n duidelike gradiënt op die Y-as ordening gevorm (Fig.3.2). Geen duidelike patrone is gevind in die geval waar die landtipes op die ordeningsdiagram geplaas is nie. Daar is derhalwe besluit om verdere dataverwerkings slegs op grond van reënvalsones te doen en nie landtipes as 'n basis vir ekstrapolasie te gebruik nie.



Figuur 3.2: Diagramatiese voorstelling van die patrone wat reënvalsones en landtipes op die XY-as ordening toon.

### 3.2.2 Spesievoorkomste op beweidingsgradiënte

Beweidingsgradiënte vir elke ordening is geïdentifiseer deur middel van die posisie van persele op verskillende afstande vanaf lokaliteite waar diere konsentreer, langs onafgekampte bewerkte landerye, op totaal beskermdede lokaliteite en aan weerskante van grensdrade in die ordeningsdiagram. Die voorkoms van die individuele spesies op die beweidingsgradiënte in die habitate van elke topografiese eenheid is bestudeer en geïnterpreteer. Wiskundige passings van spesievoorkomste op die beweidingsgradiënte van geïdentifiseerde habitattipes van elke topografiese eenheid in die verskillende reënvalsones is met behulp van die polinomiese regressietegniek van die BMDP5R statistiese programme in die BMDP-pakket van die Universiteit van California uitgevoer.<sup>1</sup>

Alle rekenaarverwerkings is met behulp van die IBM 3278:2 van die Departement Rekenaarsdienste van die Potchefstroomse Universiteit vir CHO gedoen.

### 3.2.3 Berekening van potensiële veldverwysingspersele

Die polinomiese regressievergelyking van elke afsonderlike spesie is gebruik vir die berekening van teoretiese veldverwysingspunte. Hiervoor is daardie punt op die beweidingsgradiënt wat 'n stabiele ewewig vorm tussen die retrogressiewe effekte van beweiding en die stabiele klimaksplantegroei (Bosch, et al., 1987) as die X- waarde gebruik om die regressievergelykings op te los. Die posisie van hierdie punt op die beweidingsgradiënt word in figuur 3.3 aangedui.

<sup>1</sup> Verkrygbaar vanaf die DEPARTEMENT REKENAARSDIENSTE, PU vir CHO, POTCHEFSTROOM.

Op die wyse is die teoretiese persentasie voorkoms van die verskillende spesies bereken vir die samestelling van die teoretiese veldverwysingspunte. Bogenoemde proses is herhaal vir elke topografiese eenheid in die verskillende reënvalsones.

'n Her-ordering van die teoretiese veldverwysingspunte saam met die persele van die onderskeie topografiese eenhede in die verskillende reënvalsones is daarna uitgevoer. Die opnamepersele wat die naaste aan die teoretiese veldverwysingspunte in die ordeningsdiagramme geleë was, is beskou as dië wat die meeste met die teoretiese veldverwysingspunte vergelykbaar is. Dië betrokke persele is as die potensiële veldverwysingspersele geïdentifiseer.

#### 3.2.4 Bepaling van meervoudige veldverwysingspersele.

Truter (1988) het die gebruik van meervoudige veldverwysingspersele voorgestel. Vir hierdie doel is die persentasie smaaklike voorkeurspesies van elke potensiële veldverwysingsperseel in elke reënvalsones bereken. Die klassifikasie van die spesies in smaaklikheidsklasse volgens Kruger & Edwards (1972) is vir hierdie berekeninge gebruik. Die drie potensiële veldverwysingspersele met die hoogste persentasie voorkeurspesies in elke afsonderlike topografiese eenheid en reënvalsones is as die meervoudige veldverwysingspersele geselekteer.

Hoewel al drie meervoudige persele vir elke topografiese posisie en reënvalsones bepaal is, is daar vir praktiese doeleindes slegs een perseel geïdentifiseer wat die meeste met die teoretiese veldverwysingsperseel ooreengestem. Hierdie perseel is beskou as 'n werklike veldverwysingsperseel vir die spesifieke topografiese eenheid in 'n spesifieke reënvalsones.

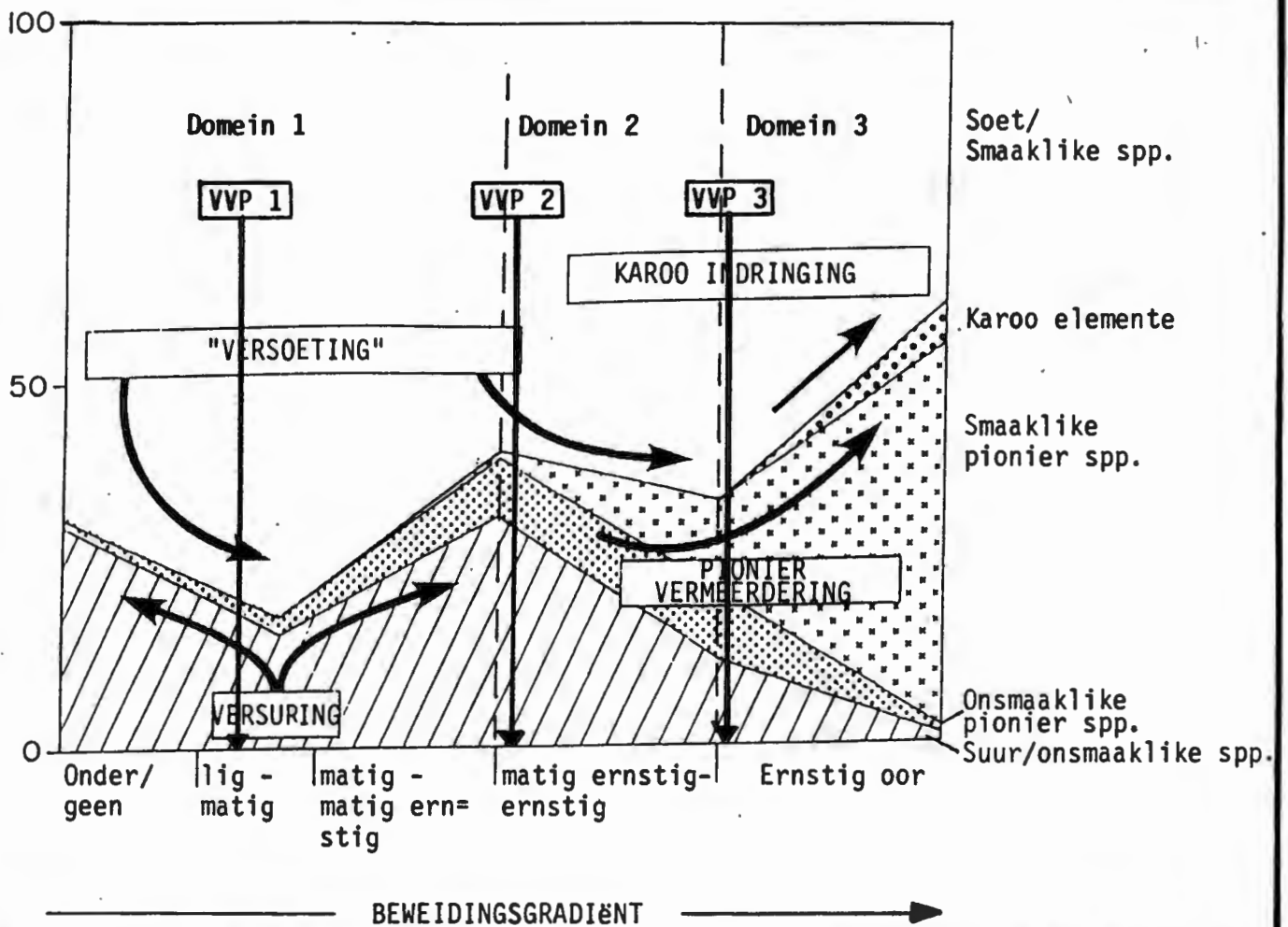
Die voordeel van die meervoudige veldverwysingspersele is geleë in die feit dat 'n verdere geskikte verwysingsperseel uit die meervoudige

verwysingspersele geselekteer kan word, indien die geïdentifiseerde verwysingsperseel weens 'n versteuringsfaktor vernietig sou word.

### 3.2.5 Teoretiese veldverwysingspunte vir die gedegradeerde sisteme

Die Plantegroei-Populasieveranderingsmodel van Janse van Rensburg (1987) is gebruik om teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei wat reeds onomkeerbaar gedegradeer is te bereken. Hiervolgens is die berekende persentasie spesiesamestelling van die plantegroei in die tweede en derde domeine van attraksie vir elke topografiese posisie in elke afsonderlike reënvalsone bereken om sodoende as 'n verwysingsstandaard vir die reeds gedegradeerde plantegroei te kan dien.

Die posisie van hierdie teoretiese veldverwysingspunte vir die tweede en derde domeine van attraksie op die degradasiegradiënt, word in figuur 3.3 diagramaties voorgestel.



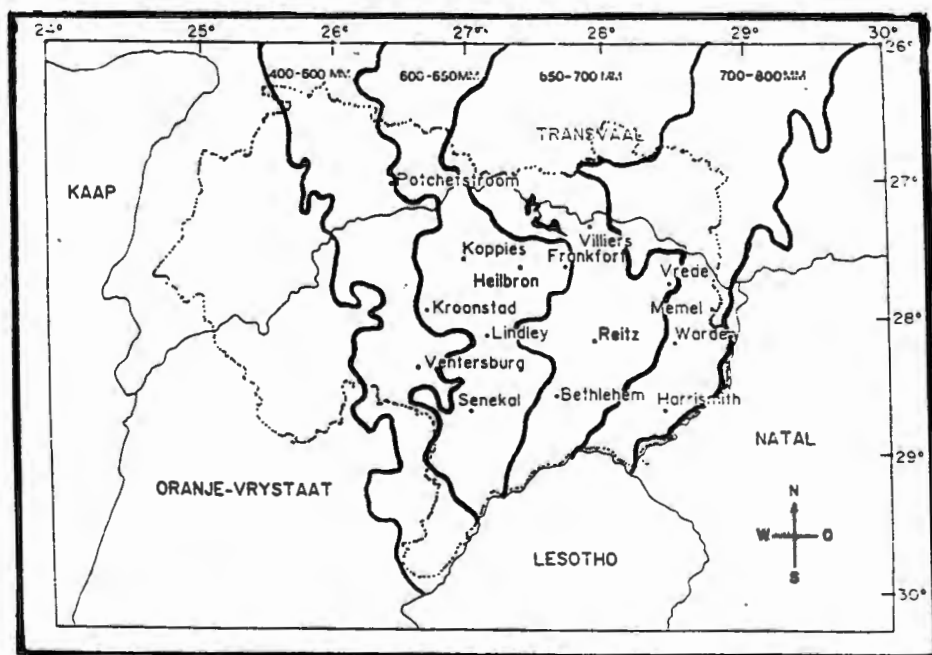
Figuur 3.3: Die posisie van die veldverwysingspunte in die verskillende domeine van aantrekkings.

## HOOFSTUK 4

### VELDVERWYSINGSPERSELE IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REENVALSONE

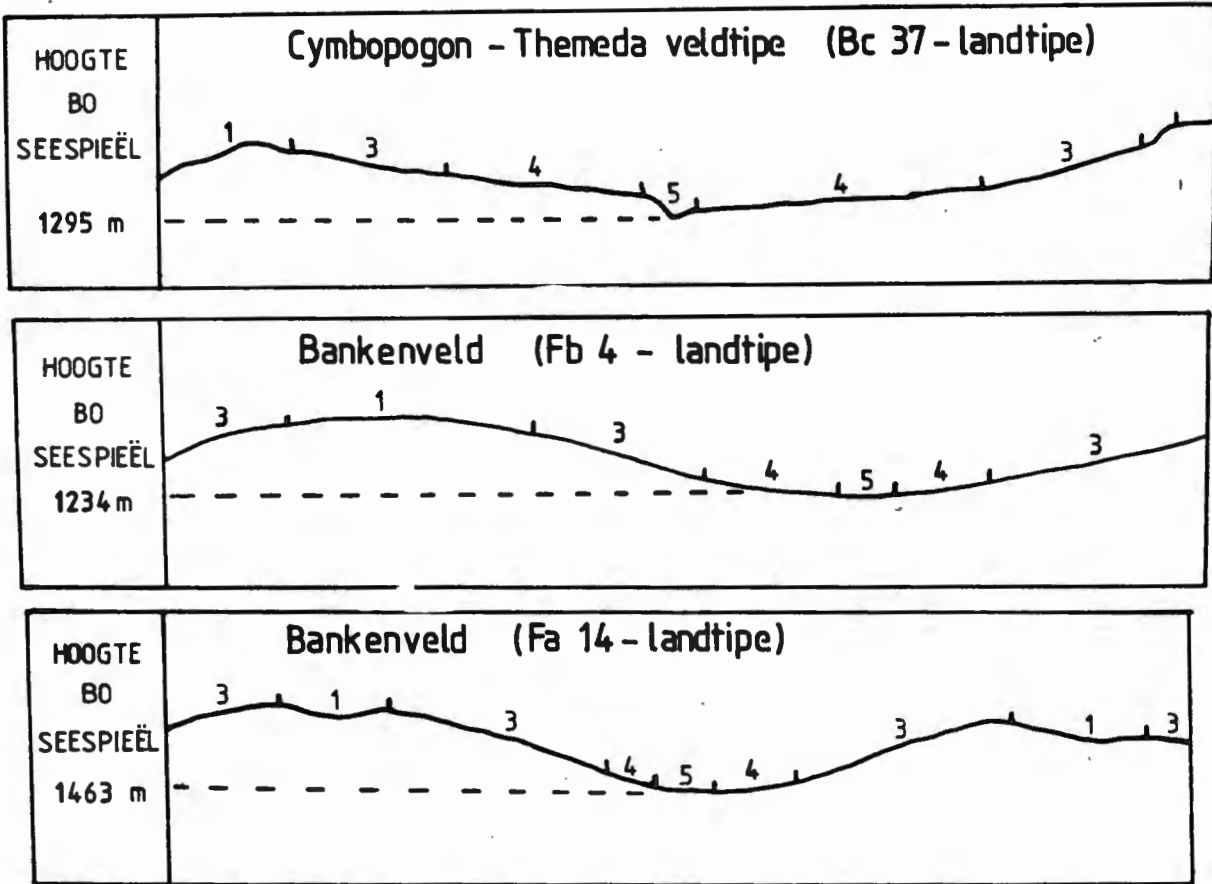
#### 4.1 LIGGING EN ALGEMENE TERREINVORM

Hierdie gedeelte van die studiegebied in die Hoëveldlandboustreek bestaan uit twee uiteenlopende veldtipes, naamlik die Skyngrasveld of Bankenveld (Veldtipe 61; Acocks, 1975), asook 'n gedeelte van die Cymbopogon-Themeda veld (Veldtipe 48; Acocks, 1975). Die algemene ligging van dië gedeelte van die studiegebied word in figuur 4.1 aangetoon.



Figuur 4.1: Die ligging van die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonne in die Hoëveldlandboustreek.

Ekstrapolasie vanaf die loodsstudiegebied na die aangrensende westelike gedeeltes, bring mee dat die plantegroei-opnames in die B gedeelte van dië ondersoek in die Bankenveld geleë is. Die terreinvormsketse van die verskillende landtipes wat in hierdie reënvalsone voorkom word in figuur 2.2 aangedui.



Figuur 4.2: Terreinvormsketse van die landtipes wat in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone aangetref word.

- (1)-Kruin.
- (3)-Middelhang.
- (4)-Pediment.
- (5)-Waterbaan.

Alhoewel die Bānkenveld deel is van die grasveldbloom van Suid-Afrika, word dit as 'n skyngrasveldstreek beskou. Hiervolgens is besluit om dataverwerking, interpretasies en besprekings vir die onderskeie veldtipes apart te hou.

#### 4.2 PLANTEGROEI OP DIE KRUINE EN MIDDELHANGE VAN DIE CYMBOPOGON-THEMEDA VELDTIPE IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REËNVALSONE.

Twee hoof-habitatklasse word op die kruine en die middelhange van die Bc-landtipe onderskei, naamlik:

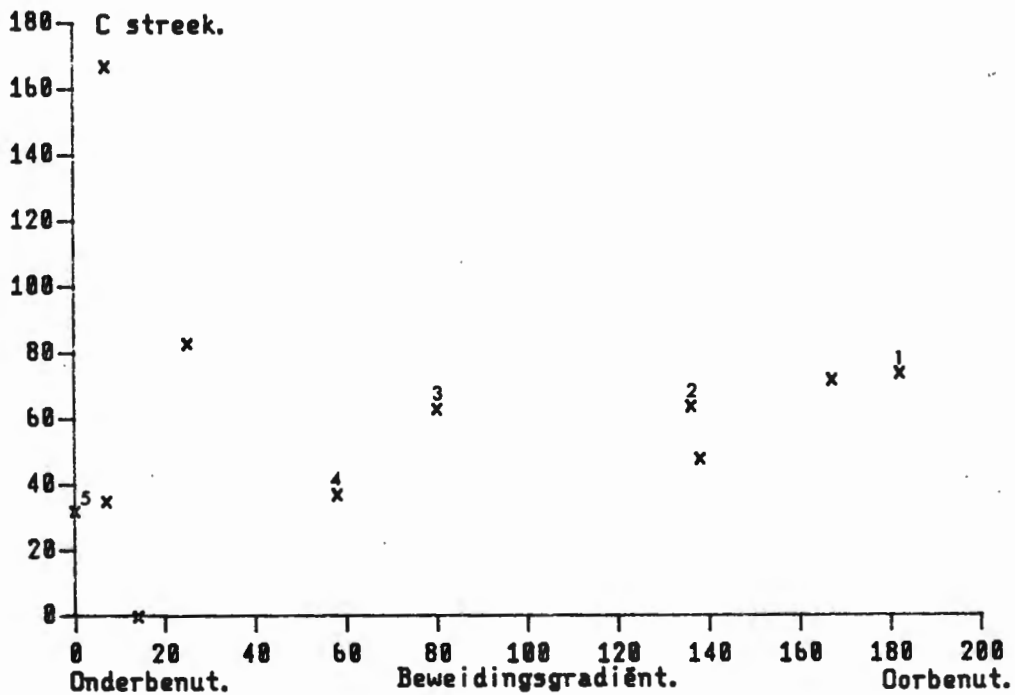
- Die vlak gronde (< 5cm) met 'n hoë persentasie klipperigheid aan die oppervlak.
- Die relatief dieper gronde (15 > 20cm) met 'n laer persentasie klipperigheid aan die oppervlak

##### 4.2.1 RELATIEF DIEPER GRONDE

###### 4.2.1.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Spesiesamestellingdata op die kruine en middelhange in die C-streek is slegs in 11 persele ingesamel, aangesien dië gebied hoofsaaklik uit 'n gelykliggende topografie met goed gedreineerde gronde bestaan (Fig. 4.2). Die gebied word dus hoofsaaklik vir die verbouing van graange-wasse aangewend wat meebring dat die grootste gedeelte van die natuurlike veld in landerye omskep is.

'n DCA-ordening van die persele in streek C het getoon dat die onderbenutte persele links, matig beweide persele sentraal en oorbenutte persele regs op die ordeningsdiagram geleë is. 'n Beweidingsgradiënt is dus vanaf links na regs op die X-as van die ordeningsdiagram geïdentifiseer, soos waargeneem kan word uit die posisie van die opnamepersele op toenemende afstande vanaf waterpunte en onbeweide lokaliteite (Fig. 4.3).



Figuur 4.3: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die kruine en middelhange van streek C op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

Die X-waarde op hierdie beweidingsgradiënt wat gebruik is om die polinomiese regressievergelykings vir die spesies in die C-streek op te los is as 68 geneem, aangesien dit die lig tot matig beweide plantegroei verteenwoordig. Hierdie regressievergelykings word in Tabel 4.1 aange-  
toon.

Tabel 4.1: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënte op die relatief dieper gronde van die kruine en middelhange van streke A en C in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone.

Bersaamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$	
Spesies	STREEK A
<i>S. flabellata</i>	$28.8 + 0.18x + 0.0001x^2 - 0.00002x^3$
<i>T. andropogonoides</i>	$5.1 - 0.12x + 0.001x^2 - 0.000007x^3$
<i>D. eriantha</i>	$2.0 - 0.01x - 0.0003x^2 - 0.000008x^3$
<i>D. tricholaenoides</i>	$4.3 - 0.10x - 0.00007x^2 - 0.00001x^3$
<i>D. amplexans</i>	$4.4 - 0.08x - 0.0002x^2 + 0.000009x^3$
<i>T. spicatus</i>	$2.1 - 0.05x - 0.0005x^2 + 0.00001x^3$
<i>B. serrata</i>	$2.4 + 0.02x - 0.0003x^2 + 0.000001x^3$
<i>E. paspaloides</i>	$0.2 - 0.01x + 0.0002x^2 - 0.000001x^3$
<i>S. sanguineum</i>	$1.3 - 0.05x + 0.0002x^2 + 0.000002x^3$
<i>T. triandra</i>	$1.7 + 3.74x + 0.00009x^2 - 0.000002x^3$
<i>E. muticus</i>	$19.3 + 0.16x + 0.0002x^2 - 0.00002x^3$
<i>E. curvula</i>	$1.4 + 0.03x - 0.00004x^2 - 0.000005x^3$
	STREEK C
<i>S. flabellata</i>	$18.3 + 0.016x + 0.0001x^2 - 0.000002x^3$
<i>T. andropogonoides</i>	$2.9 - 0.02x + 0.00081x^2 - 0.0000003x^3$
<i>D. eriantha</i>	$6.3 - 0.01x + 0.00008x^2 - 0.000006x^3$
<i>D. tricholaenoides</i>	$2.1 - 0.008x + 0.00003x^2 - 0.0000001x^3$
<i>D. amplexans</i>	$1.1 - 0.003x + 0.000081x^2 - 0.0000002x^3$
<i>T. spicatus</i>	$1.51 - 0.002x + 0.00002x^2 - 0.0000012x^3$
<i>B. serrata</i>	$2.1 - 0.007x - 0.00015x^2 + 0.0000005x^3$
<i>E. paspaloides</i>	$2.4 - 0.01x - 0.00009x^2 - 0.0000002x^3$
<i>T. triandra</i>	$8.6 - 0.018x + 0.0002x^2 - 0.0000009x^3$
<i>E. muticus</i>	$9.2 - 0.008x - 0.00005x^2 + 0.000002x^3$
<i>H. contortus</i>	$9.3 + 0.004x - 0.00003x^2 - 0.0000003x^3$
<i>E. curvula</i>	$3.8 - 0.011x + 0.00007x^2 - 0.000001x^3$

Die waardes wat uit Tabel 4.1 verkry is, is gebruik vir die berekening van die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte van streke A en C (Tabel 4.2).

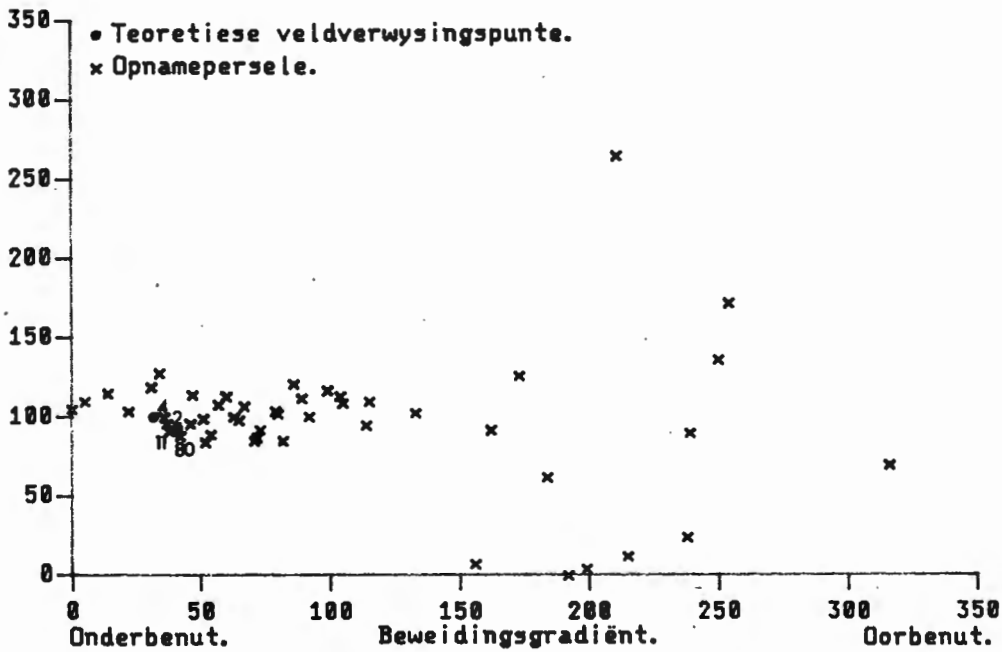
Tabel 4.2: Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte op die relatief dieper gronde van die kruine en middelhange van streke A, en C in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESIES	TVVP(A)	TVVP(C)
S. flabellata	25	19
H. contortus	7	9
E. muticus	16	9
T. andropogonoides	8	2
D. amplectens	6	1
D. eriantha	2	4
D. tricholanoides	7	2
T. spicatus	4	1
B. serrata	2	1
S. sanguineum	3	-
T. triandra	1	8
E. curvula	-	3
E. paspaloides	1	1

Die berekende spesiesamestelling van die twee verskillende streke stem grootliks ooreen. Dit is dus weer eens duidelik dat reënvalsone 'n betroubare basis vir ekstrapolasie doeleindes vorm. Vir verdere dataverwerkings en interpretasies is die data van streke A en C derhalwe gekombineer.

#### 4.2.1.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

In 'n her-ordering is die data van streek C en dié van Truter (1988) gekombineer. Een en vyftig opnamepersele is saam met die teoretiese veldverwysingspunte georden (Fig. 4.4).



Figuur 4.4: 'n Gesamentelike ordening van die teoretiese veldverwysingspunte en die opnamepersele op die relatief dieper gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone.

Uit figuur 4.4 is dit duidelik dat persele 2, 4, 11 en 80 die naaste aan die teoretiese veldverwysingspunte geleë is. Hierdie persele is gevolglik as die potensiële veldverwysingspersele vir die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonne beskou (Tabel 4.3).

Tabel 4.3: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte en die potensiële, meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele op die relatief dieper gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonne.

SPESIES	TEORETIESE VVPe		POTENSIËLE VVPe					% Basale bedekking
	TVVPa	TVVPc	MEERVOUDIGE VVPe					
			80	11	2	4	Voorgestelde VVP	
<i>S. flabellata</i>	25	19	17	34	45	50	3.5	
<i>H. contortus</i>	7	9	8	7	5	6	0.8	
<i>E. muticus</i>	16	9	16	20	5	14	1.0	
<i>T. andropogonoides</i>	8	2	18	7	15	10	-	
<i>D. amplexans</i>	6	1	14	9	1	3	-	
<i>D. eriantha</i>	2	4	2	1	4	16	1.2	
<i>D. tricholaenoides</i>	7	2	9	6	11	1	-	
<i>T. spicatus</i>	4	1	9	4	1	-	-	
<i>B. serrata</i>	2	1	-	2	2	-	-	
<i>S. sanguineum</i>	3	1	3	2	2	-	-	
<i>T. triandra</i>	1	8	3	-	3	1	0.5	
<i>E. curvula</i>	-	3	-	1	1	2	0.5	
<i>E. paspaloides</i>	1	1	-	1	1	3	1.0	
Totale % voorkeurspesies	45	47	37	52	72	79	8.5	

Persele 2, 4 en 11 besit die hoogste persentasie smaaklike voorkeurspesies en word dus as die meervoudige veldverwysingspersele beskou (Tabel 4.3). Vir die bepaling van 'n enkele veldverwysingsperseel uit die meervoudige veldverwysingspersele, is die spesiesamestelling van die meervoudige veldverwysingsperselē met diē van die teoretiese veldverwysingspunte vergelyk. Perseel 4 stem grootliks met die teoretiese veldverwysingspunte ooreen en is sodoende as die voorgestelde veldverwysingsperseel vir die kruine en middelhange in diē lae reënvalsone geïdentifiseer. Die perseel is geleë in die Klerksdorp-distrik in die Faan Meintjes Natuurreserveaat (Plaat 4.1).



Plaat 4.1: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel op die relatief dieper gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

### 4.2.1.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Die plantegroei op sekere lokaliteite in hierdie reënvalsonne is reeds sodanig gedegradeer, dat dit die spesiesamestelling van die tweede en derde domeine van attraksie verteenwoordig. Soos reeds genoem is dit volgens Bosch (1988) onwaarskynlik dat hierdie gedegradeerde plantegroei sal kan herstel tot die oorspronklike veldverwysingsperseel van die eerste domein.

Die teoreties berekende spesiesamestelling vir die plantegroei in die tweede en derde domeine van attraksie word in Tabel 4.4 weergegee.

Tabel 4.4: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domein van attraksie op die relatief dieper gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonne.

Spesies	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	2	3
<i>S. flabellata</i>	34	31
<i>H. contortus</i>	4	-
<i>E. muticus</i>	24	20
<i>E. curvula</i>	2	-
<i>E. racemosa</i>	6	5
<i>A. congesta</i>	-	2
<i>C. excavatus</i>	2	-
<i>C. plurinodis</i>	6	-
<i>C. dactylon</i>	-	4
<i>D. eriantha</i>	1	-
<i>D. amplexans</i>	1	-
<i>T. andropogonoides</i>	1	-

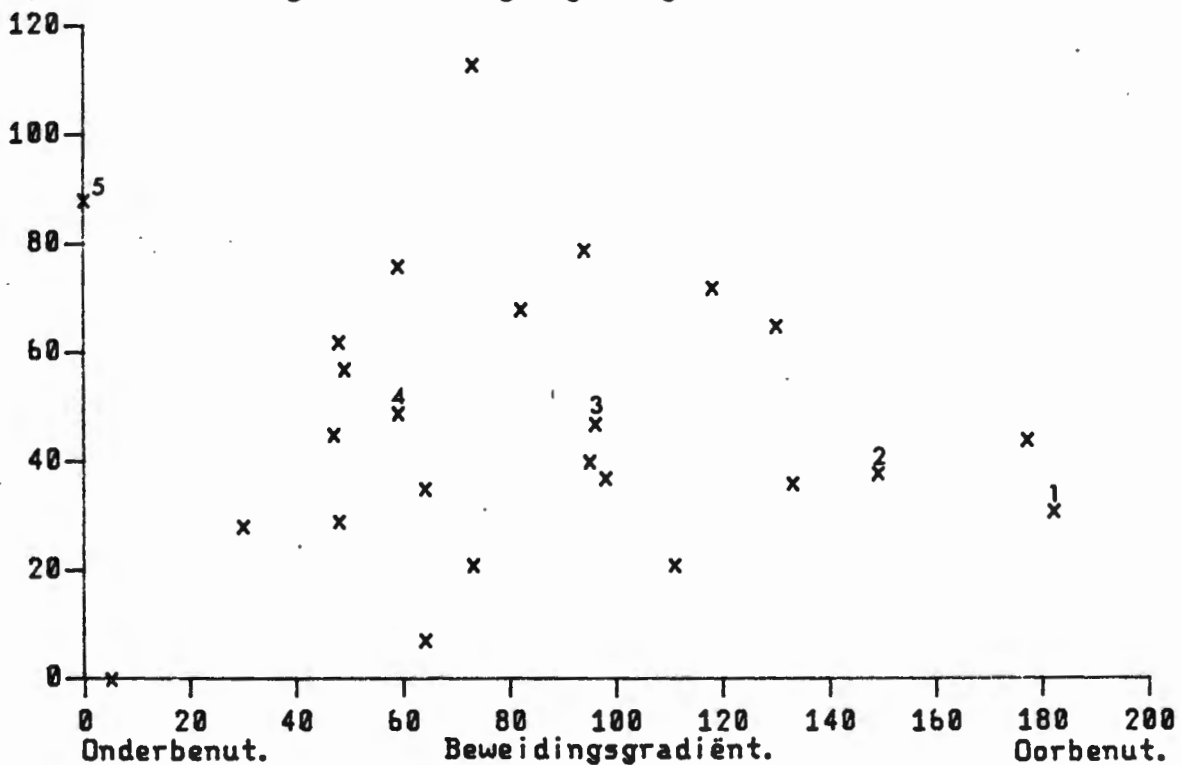
Met die toenemende beweidingsdruk verander die spesiesamestelling van die werklike veldverwysingsperseel in domein een na 'n *Setaria flabellata*-*Elionurus muticus*-*Heteropogon contortus*-gemeenskap in domein twee. *Eragrostis curvula*, *Eragrostis racemosa* en *Cymbopogon plurinodis* wat in die werklike veldverwysingsperseel relatief onbelangrike spesies is (Tabel 4.3), toon 'n groter persentasie voorkoms in die teoretiese veldverwysingspunt van hierdie domein.

Die dominante spesies in die teoretiese veldverwysingspunt van die derde domein is *Setaria flabellata*, *Elionurus muticus* en *Eragrostis racemosa*. Lae ekologiese status spesies soos *Aristida congesta* en *Cynodon dactylon* is prominent teenwoordig in die veldverwysingspunt van hierdie domein. Bogenoemde spesies is kenmerkend van degegradeerde plantegroei en dui daarop dat selfs die teoretiese veldverwysingspunt, plantegroei van 'n lae ekologiese status verteenwoordig.

## 4.2.2 VLAKKER GRONDE

### 4.2.2.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Die ordening van die 25 persele waarin spesiesamestellingdata versamel is, word in figuur 4.6 aangetoon. Die X-as van die ordeningsdiagram verteenwoordig 'n duidelike beweidingsgradiënt van onderbeweiding (links) tot ernstig oorbeweiding regs (Fig. 4.6).



Figuur 4.6: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die vlak klipperige gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone op basis van die XY-as-ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

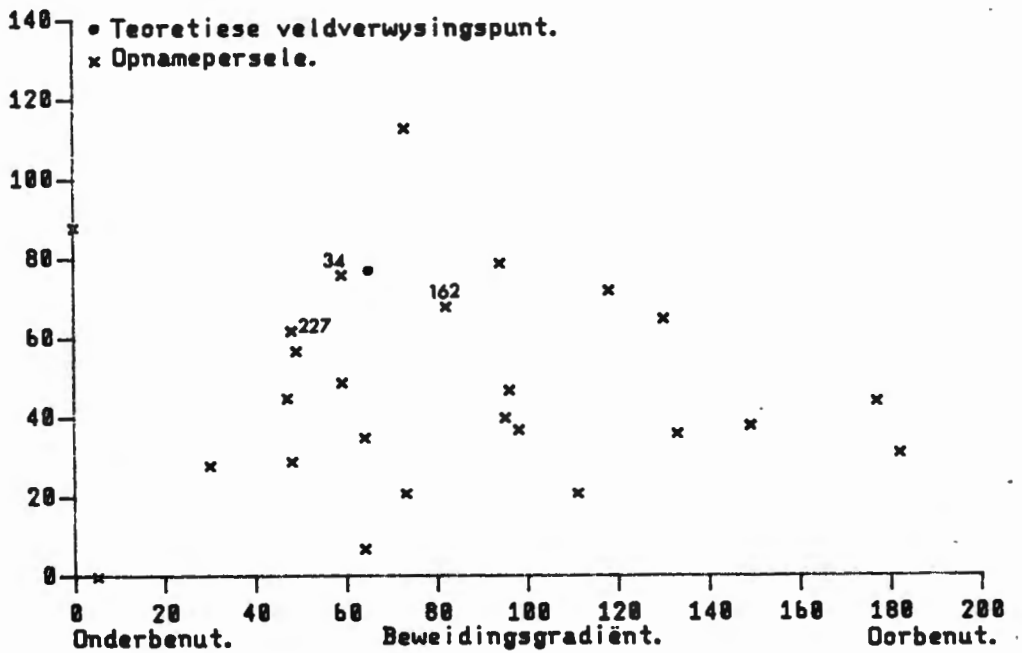
Die posisie van die lig tot matig beweide persele op die X-as van die ordeningsdiagram is as 70 geneem. Hierdie X-as waarde is in die regressievergelykings van elke spesie gebruik om die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt te bereken (Tabel 4.5).

Tabel 4.5: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënt op die vlak klipperige gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone.

Spesies	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
<i>S. flabellata</i>	$31.0 - 0.08x - 0.002x^2 + 0.00001x^3$
<i>T. andropogonoides</i>	$6.2 - 0.10x + 0.0002x^2 + 0.000001x^3$
<i>D. eriantha</i>	$3.0 + 0.01x - 0.0004x^2 + 0.000001x^3$
<i>D. amplexans</i>	$4.5 - 0.05x - 0.0003x^2 + 0.000003x^3$
<i>T. spicatus</i>	$2.5 - 0.004x - 0.0002x^2 + 0.000003x^3$
<i>B. serrata</i>	$4.6 + 0.02x - 0.0003x^2 + 0.0000004x^3$
<i>E. paspaloides</i>	$0.1 + 0.0003x + 0.00001x^2 - 0.000001x^3$
<i>T. triandra</i>	$3.0 + 0.05x + 0.0002x^2 - 0.000001x^3$
<i>H. contortus</i>	$7.0 - 0.003x - 0.0001x^2 + 0.000001x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$3.0 + 0.02x - 0.0003x^2 + 0.0000001x^3$
<i>C. excavatus</i>	$1.5 + 0.01x - 0.0003x^2 - 0.0000006x^3$
<i>E. muticus</i>	$15.0 - 0.04x + 0.002x^2 - 0.0000009x^3$
<i>E. curvula</i>	$2.4 + 0.06x - 0.0001x^2 - 0.000004x^3$
<i>E. racemosa</i>	$2.0 - 0.02x + 0.00005x^2 + 0.00000003x^3$
<i>A. bipartita</i>	$1.0 + 0.02x + 0.00004x^2 - 0.000001x^3$
<i>A. diffusa</i>	$1.7 + 0.009x - 0.0001x^2 - 0.000000003x^3$
<i>R. nerviglume</i>	$0.7 - 0.01x + 0.0002x^2 - 0.000001x^3$
<i>C. dactylon</i>	$-0.7 - 0.02x + 0.0007x^2 + 0.00001x^3$

#### 4.2.2.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

Die insluiting van hierdie teoretiese veldverwysingspunt by die herordening van die opnamepersele het getoon dat die teoretiese veldverwysingspunt tussen die hoë ekologiese status persele geleë is (Fig. 4.7).



Figuur 4.7: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunt en die opnamepersele op die vlak klipperige gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

In figuur 4.7 is persele 34, 162 en 227 die naaste aan die teoreties berekende punt geleë. Aangesien hier slegs van drie persele melding gemaak word kan al drie hierdie potensiële veldverwysingspersele as meervoudige veldverwysingspersele vir die vlak klipperige gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone beskou word (Tabel 4.6).

Tabel 4.6: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt en die meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele vir die vlak klipperige gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESIES	TVVP	MEERVOUDIGE VVPe			
				Voorgestelde VVP	
		162	227	34	% Basale bedekking
<i>S. flabellata</i>	32	26	29	25	4.0
<i>H. contortus</i>	7	15	5	15	1.0
<i>E. muticus</i>	16	18	9	6	1.0
<i>B. serrata</i>	4	17	13	1	-
<i>T. andropogonoides</i>	7	-	-	13	-
<i>T. grandiglumis</i>	-	2	-	-	-
<i>T. spicatus</i>	3	1	-	18	-
<i>D. eriantha</i>	3	5	5	1	-
<i>D. amplexans</i>	5	1	1	10	-
<i>S. sanguineum</i>	-	-	-	4	-
<i>T. triandra</i>	3	3	8	6	1.0
<i>E. curvula</i>	2	2	1	8	1.0
<i>E. racemosa</i>	2	3	1	4	-
<i>E. paspaloides</i>	-	-	-	2	0.1
<i>A. diffusa</i>	2	5	15	3	-
<i>A. congesta</i>	-	2	-	-	-
<i>P. coloratum</i>	-	-	2	1	-
<i>C. excavatus</i>	1	-	-	1	-
<i>C. plurinodis</i>	3	3	1	1	1.0
<b>Totale % voorkeurspesies</b>	<b>53</b>	<b>71</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>9.1</b>

Alhoewel perseel 34 nie die hoogste persentasie voorkeurspesies bevat nie, stem dit egter volgens spesiesamstelling die meeste met die teoretiese veldverwysingspunt ooreen en is dus vir praktiese doeleindes as die werklike veldverwysingsperseel vir die vlak klipperige gronde op die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonne geïdentifiseer. Die perseel is ook in die Faan Meintjes Natuurreservaat geleë (Plaat 4.2).



Plaat 4.2: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel op die vlakker gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonne.

#### 4.2.2.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Die geïdentifiseerde werklike veldverwysingsperseel is slegs van toepassing op die eerste stabiele domein van attraksie (Bosch, 1988). Die teoreties berekende veldverwysingspunte vir erg gedegradeerde plantegroei van die tweede en derde domein word in Tabel 4.7 aangetoon.

Tabel 4.7: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domein van attraksie op die vlak klipperige gronde van die kruine en middelhange in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonse.

	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
Spesies	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	5	8
<i>S. flabellata</i>	26	15
<i>H. contortus</i>	5	-
<i>E. muticus</i>	13	-
<i>E. curvula</i>	4	5
<i>E. racemosa</i>	1	-
<i>A. congesta</i>	1	2
<i>A. diffusa</i>	1	1
<i>C. excavatus</i>	1	1
<i>C. plurinodis</i>	3	3
<i>C. dactylon</i>	-	10
<i>D. amplexans</i>	2	-
<i>D. eriantha</i>	3	-
<i>T. andropogonoides</i>	10	-

*Setaria flabellata*, *Elionurus muticus* en *Triraphis andropogonoides* is die dominante spesies in die veldverwysingspunt van domein twee. *Themeda triandra* en *Eragrostis curvula* is hier meer prominent teenwoordig as in die spesiesamestelling van die werklike veldverwysingsperseel, terwyl die voorkoms van *Aristida congesta*, wat 'n lae ekologiese status spesie is, op veldagteruitgang dui.

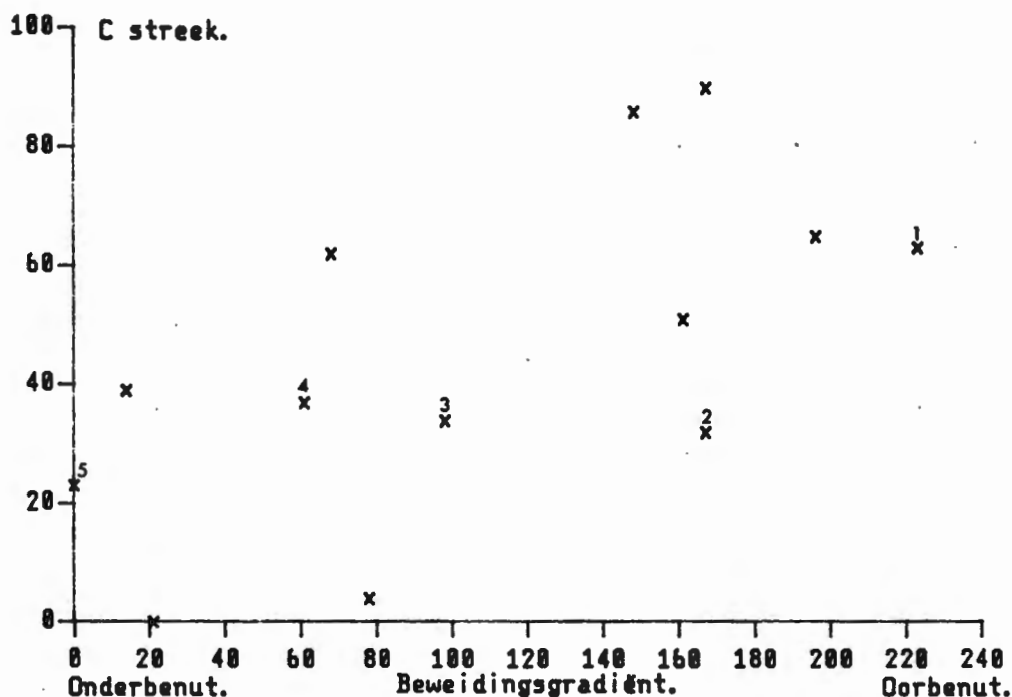
'n Duidelike afname in die persentasie voorkoms van *Setaria flabellata* en *Heteropogon contortus* word aangetref in die teoretiese veldverwysingspunt van die derde domein, terwyl *Eragrostis curvula* 'n meer dominante rol in die spesiesamestelling van hierdie domein speel. Die teenwoordigheid van spesies soos *Aristida congesta*, *Aristida diffusa* asook *Cynodon dactylon* wat die eerste keer in hierdie domein aangetref word, dui op wanbestuurspraktyke, aangesien hierdie spesies met ernstige veldagteruitgang geassosieer word. Dit is dus duidelik dat die veldverwysingspunt vir die derde domein van attraksie 'n relatief lae ekologiese status besit.

## **4.3 PLANTEGROEI OP DIE PEDIMENTE VAN DIE CYMBOPOGON-THEMEDA VELDTIPE IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REËNVALSONE**

### **4.3.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte.**

Die pedimente in die C-streek word hoofsaaklik aangewend vir die verbouing van koring, mielies en aangeplante weidings. Dit was daarom moeilik om geskikte natuurlike weiveld vir studie-doeleindes te vind. Die plantegroei-opnames is derhalwe slegs in 13 persele gedoen. Genoegsame inligting is egter hieruit verkry om die algemene neiging van spesies op die beweidingsgradiënt aan te toon.

'n DCA-ordening van die 13 persele het getoon dat die onderbenutte persele links, die matig beweide persele sentraal en die oorbenutte persele regs op die ordeningsdiagram geleë is (Fig. 4.9).



Figuur 4.9: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die pedimente in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

Die X-as waarde wat in die polinomie se regressievergelyking gebruik is om die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte te bereken is as 50 geneem. Hierdie waarde verteenwoordig die lig tot matig beweide posisie op die beweidingsgradiënt. Die regressievergelyking van die spesies se voorkoms op die beweidingsgradiënte van streke A en C word in Tabel 4.8 aangegee.

Tabel 4.8: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënte op die pedimente van streke A en C in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonse.

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	STREEK A
<i>S. flabellata</i>	$25.5 - 0.31x - 0.002x^2 + 0.00003x^3$
<i>S. nigrirostris</i>	$6.8 - 0.04x - 0.0008x^2 + 0.00004x^3$
<i>D. eriantha</i>	$9.1 - 0.19x - 0.001x^2 + 0.00002x^3$
<i>B. serrata</i>	$0.3 - 0.03x + 0.0004x^2 + 0.000001x^3$
<i>E. paspaloides</i>	$-0.08 - 0.02x + 0.0007x^2 - 0.000005x^3$
<i>T. triandra</i>	$17.9 + 0.38x - 0.001x^2 - 0.00004x^3$
<i>E. muticus</i>	$9.7 - 0.17x - 0.002x^2 + 0.00003x^3$
<i>H. contortus</i>	$4.5 - 0.09x - 0.001x^2 + 0.00001x^3$
<i>E. curvula</i>	$3.6 + 0.12x + 0.002x^2 - 0.00002x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$5.2 - 0.19x + 0.0008x^2 + 0.000007x^3$
<i>A. bipartitia</i>	$3.9 + 0.12x + 0.0007x^2 - 0.00002x^3$
	STREEK C
<i>S. flabellata</i>	$19.5 + 0.008x + 0.0001x^2 - 0.000009x^3$
<i>D. eriantha</i>	$4.9 + 0.06x - 0.00018x^2 - 0.0000043x^3$
<i>B. serrata</i>	$3.9 - 0.009x - 0.00041x^2 + 0.000007x^3$
<i>E. paspaloides</i>	$0.8 - 0.01x - 0.00007x^2 - 0.000001x^3$
<i>T. triandra</i>	$13.1 - 0.013x + 0.0001x^2 - 0.000003x^3$
<i>E. muticus</i>	$10.8 - 0.091x - 0.00009x^2 + 0.000008x^3$
<i>H. contortus</i>	$10.87 - 0.04x + 0.00007x^2 - 0.0000001x^3$
<i>E. curvula</i>	$8.5 - 0.008x + 0.00004x^2 - 0.000001x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$5.3 - 0.006x - 0.00004x^2 + 0.000001x^3$
<i>A. bipartitia</i>	$2.4 - 0.004x - 0.00001x^2 - 0.0000013x^3$

Die berekende spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte van streke A en C word in Tabel 4.9 aangegee.

Tabel 4.9: Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte op die pedimente van streke A en C in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsones.

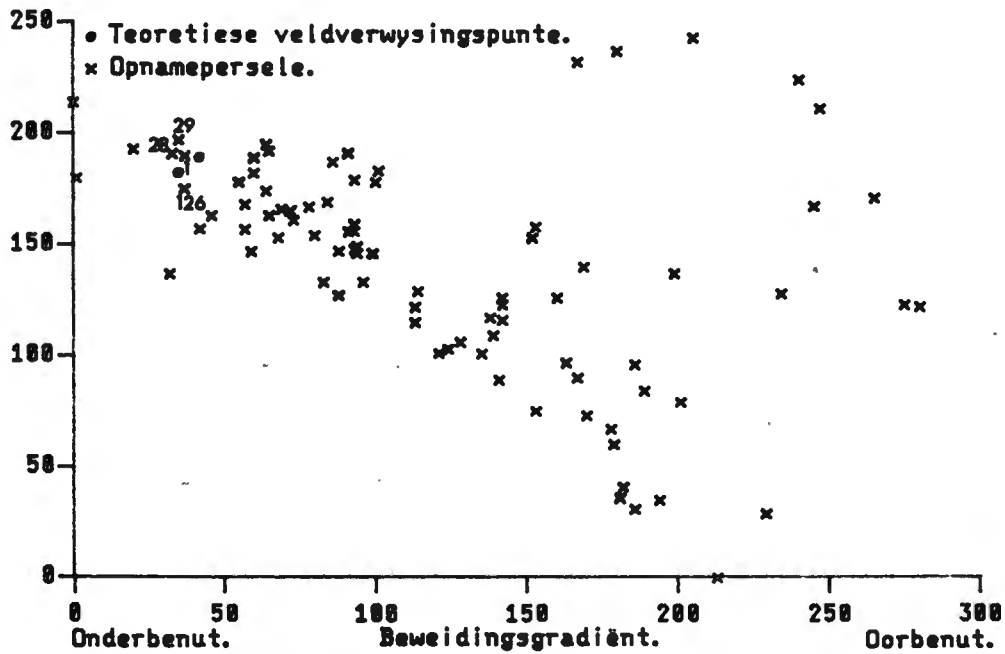
Spesies	TVVP(A)	TVVP(C)
<i>S. flabellata</i>	31	19
<i>S. nigrogrostis</i>	7	-
<i>H. contortus</i>	6	9
<i>E. muticus</i>	11	7
<i>B. serrata</i>	2	3
<i>D. eriantha</i>	13	8
<i>T. triandra</i>	5	12
<i>E. curvula</i>	3	8
<i>E. paspaloides</i>	2	-
<i>C. plurinodis</i>	12	5
<i>A. bipartita</i>	1	2
Totale % voorkeurspesies	69	59

Duidelike ooreenkomste in die spesiesamestelling van die onderskeie streke kan uit Tabel 4.9 waargeneem word. Hieruit kan afgelei word dat reënvalsones 'n betroubare basis vir ekstrapolasie doeleindes is en dat verdere dataverwerking en interpretasies gesamentlik gedoen kan word.

Die 13 opnamepersele van streek C is derhalwe saam met die 85 persele van Truter (1988) georden om 'n totaal van 98 opnamepersele vir verdere dataverwerking daar te stel.

### 4.3.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

In 'n her-ordering van die data is die teoretiese veldverwysingspunte saam met die opnamepersele georden (Fig. 4.10).



Figuur 4.10: 'n Gesamentelike ordening van die teoretiese veldverwysingspunte en die opnamepersele op die pedimente in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone.

In figuur 4.10 is die teoretiese veldverwysingspunte tussen die hoë ekologiese status persele georden en wel tussen persele 1, 28, 29 en 126. Hierdie persele is die potensiele veldverwysingspersele en bevat die hoogste persentasie voorkeurspesies. Dië persele kan in alle gevalle ook as die meervoudige veldverwysingspersele vir die pedimente in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone beskou word (Tabel 4.10).

Tabel 4.10: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte en die meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele vir die pedimente in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESIES	TVVPa	TVVPb	MEERVOUDIGE VVPe				VOORGESTELDE VVP	
			126	29	28	1	% Basale bedekking	
<i>S. flabellata</i>	31	19	40	38	38	59	5.1	
<i>S. nigrogrostis</i>	7	-	-	-	-	-	-	
<i>H. contortus</i>	6	9	7	6	1	7	1.0	
<i>E. muticus</i>	11	7	7	4	2	1	0.3	
<i>B. serrata</i>	2	3	-	-	-	-	-	
<i>D. eriantha</i>	13	8	29	25	28	16	0.5	
<i>T. triandra</i>	5	12	2	1	1	6	-	
<i>E. curvula</i>	3	8	1	4	4	2	1.3	
<i>E. gummiflua</i>	-	-	-	-	-	7	0.8	
<i>E. paspaloides</i>	2	-	1	1	2	-	0.3	
<i>A. bipartita</i>	1	2	-	2	3	-	-	
<i>P. coloratum</i>	-	-	-	-	-	1	-	
<i>C. dactylon</i>	-	-	2	3	5	-	-	
<i>C. plurinodis</i>	12	5	11	23	18	-	-	
Totale % voorkeurspesies	69	59	80	75	74	91	9.3	

Perseel 1 stem volgens spesiesamestelling die meeste met die teoretiese veldverwysingspunte ooreen en is vir praktiese doeleindes as die werklike veldverwysingsperseel vir die pedimente in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone geïdentifiseer. Hierdie perseel is in die goed bewaarde weiveld van die Faan Meintjes Natuurresewaat geleë (Plaat 4.3).



Plaat 4.3: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die pedimente in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone.

### 4.3.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Soos reeds vermeld is die geïdentifiseerde voorgestelde veldverwysingsperseel slegs van toepassing op die plantegroei in die eerste domein van attraksie en kan dus nie as 'n evaluasie-standaard vir gedegradeerde plantegroei gebruik word nie. Vir die rede is teoretiese veldverwysingspunte vir die tweede en derde domein van attraksie bereken (Tabel 4.11).

Tabel 4.11: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domeine van attraksie op die pedimente in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

Spesies	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	20	20
<i>S. flabellata</i>	16	-
<i>E. muticus</i>	5	-
<i>E. curvula</i>	9	14
<i>E. obtusa</i>	-	1
<i>A. congesta</i>	4	9
<i>M. caffra</i>	-	1
<i>C. plurinodis</i>	5	-
<i>C. dactylon</i>	29	42
<i>P. coloratum</i>	6	8
<i>U. panicoides</i>	1	-

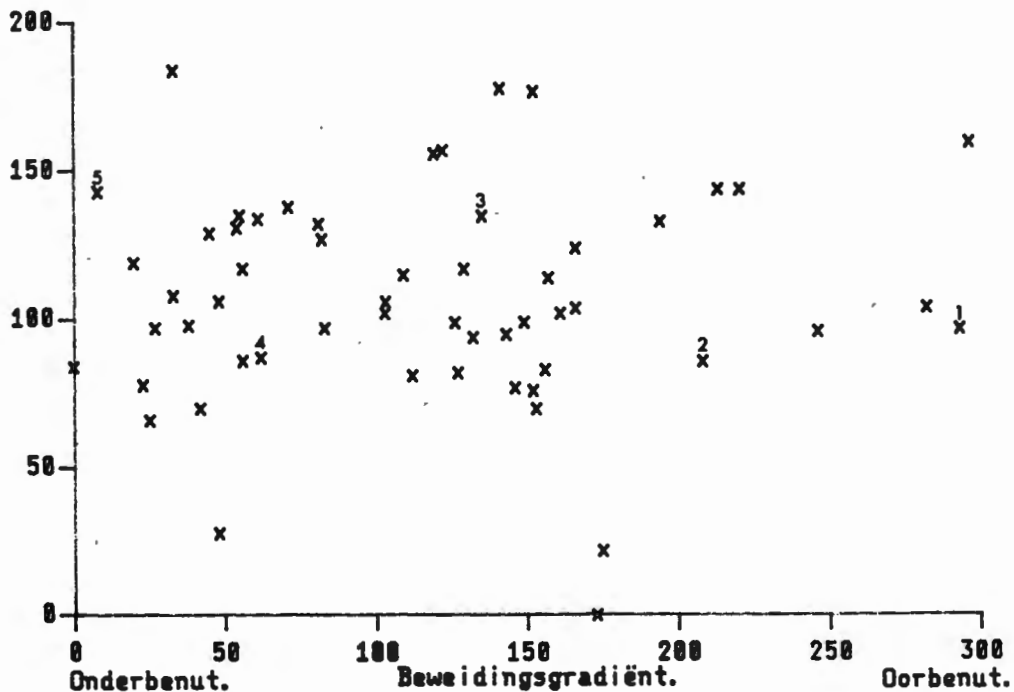
Met ernstige oorbeweiding verander die stabiele klimaksplantegroei van die eerste domein van attraksie na die minder stabiele plantegroei in die tweede domein van attraksie (Vergelyk Tabele 4.10 en 4.11). Die veldverwysingspunt in hierdie domein bestaan uit 'n *Themeda triandra*-*Setaria flabellata*-*Cynodon dactylon* gemeenskap. *Themeda triandra* verskuif dus vanaf die sub-dominante spesie in domein een na die dominante spesie in domein twee. Die relatief hoë voorkoms van *Elionurus muticus* en *Cymbopogon plurinodis* dui op 'n versuringstoestand wat as gevolg van oorbenuiting voorkom.

Die veldverwysingspunt van die derde domein word verteenwoordig deur 'n *Cynodon dactylon*-*Themeda triandra*-*Eragrostis curvula* gemeenskap. 'n Aansienlike afname in die voorkoms van *Setaria flabellata* word in hierdie domein aangetref. *Panicum coloratum* kom algemeen in die veldverwysingspunt van hierdie domein voor, terwyl *Aristida congesta* ook belangrik is. Laasgenoemde spesie is kenmerkend van versteurde oorbeweide lokaliteite (Chippindall & Crook, 1976).

#### 4.4 PLANTEGROEI OP DIE KRUIE EN MIDDELHANGE VAN DIE BANKENVELD IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REENVALSONE

##### 4.4.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Spesiesamestellingdata is in 46 persele op die kruine en middelhange versamel. 'n Ordening van hierdie persele dui daarop dat die onderbenutte persele links en die oorbenutte persele regs op die diagram geleë is (Fig. 4.11).



Figuur 4.11: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die kruine en middelhange van die Bankenveld op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

Opnamepersele is volgens habitattipes in drie klasse ingedeel, naamlik

- Gronde met minder as 20% klip en gruis en minder as 20% slik en klei (habitattipe A).
- Gronde met minder as 20% klip en gruis en meer as 20% slik en klei (habitattipe B).
- Gronde met meer as 20% klip en gruis (habitattipe C).

Vir die berekening van teoretiese veldverwysingspunte is die X-waardes as 69, 78 en 99 respektiewelik vir habitattipes A, B en C geselekteer om die regressievergelykings van die spesievoorkomste op die beweidingsgradiënte op te los. Hierdie regressievergelykings word in Tabel 4.12 aangetoon.

Tabel 4.12: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënte op die drie habitattipes van die kruine en middelhange in die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone.

Spesies	Habitattipe A		
	Habitattipe A		
<i>S. flabellata</i>	$6.42 + 0.255x - 0.0027x^2 + 0.000061x^3$		
<i>D. eriantha</i>	$4.35 - 0.041x + 0.00093x^2 - 0.000028x^3$		
<i>D. tricholeuoides</i>	$6.83 - 0.024x - 0.00034x^2 + 0.000011x^3$		
<i>D. amplexans</i>	$4.9 - 0.080x + 0.000406x^2 - 0.0000006x^3$		
<i>B. serrata</i>	$5.01 - 0.002x + 0.000053x^2 - 0.0000001x^3$		
<i>E. paspaloides</i>	$1.97 + 0.011x + 0.000232x^2 - 0.0000013x^3$		
<i>T. triandra</i>	$1.46 + 0.318x - 0.0027x^2 + 0.0000061x^3$		
<i>E. muticus</i>	$7.05 + 0.051x - 0.00073x^2 + 0.0000016x^3$		
<i>H. contortus</i>	$4.87 - 0.0025x - 0.00065x^2 + 0.0000027x^3$		
<i>T. andropogonoides</i>	$6.789 - 0.086x + 0.00047x^2 - 0.00000092x^3$		
<i>A. schirensis</i>	$3.886 - 0.026x - 0.000099x^2 + 0.0000061x^3$		
<i>E. curvula</i>	$4.17 + 0.038x + 0.0029x^2 - 0.0000001x^3$		
<i>E. racemosa</i>	$3.71 - 0.0018x + 0.00099x^2 - 0.0000001x^3$		
<i>C. dactylon</i>	$-6.65 - 0.24x + 0.0020x^2 - 0.00000158x^3$		
<i>C. plurinodis</i>	$-0.705 + 0.051x + 0.00038x^2 + 0.00000071x^3$		
<i>C. excavatus</i>	$1.87 - 0.0029x - 0.000055x^2 + 0.00000017x^3$		
<i>A. canescens</i>	$0.44 + 0.006x + 0.000062x^2 - 0.00000015x^3$		
<i>A. congesta</i>	$0.15 + 0.004x + 0.000787x^2 - 0.0000029x^3$		
<i>A. pubescens</i>	$-0.2858 + 0.0062x + 0.000188x^2 - 0.0000008x^3$		
	Habitattipe B		
<i>S. flabellata</i>	$7.35 + 0.4818 - 0.0042x^2 + 0.0000087x^3$		
<i>D. eriantha</i>	$5.39 + 0.139x + 0.00027x^2 - 0.0000026x^3$		
<i>D. tricholeuoides</i>	$2.76 - 0.0049x - 0.00013x^2 + 0.00000039x^3$		
<i>D. amplexans</i>	$3.7 - 0.067x + 0.000571x^2 - 0.0000006x^3$		
<i>B. serrata</i>	$4.51 - 0.035x + 0.000051x^2 + 0.0000004x^3$		
<i>E. paspaloides</i>	$-0.36 + 0.111x - 0.000674x^2 + 0.0000001x^3$		
<i>T. triandra</i>	$-5.96 + 0.394x - 0.00115x^2 - 0.00000058x^3$		
<i>E. muticus</i>	$8.45 + 0.263x - 0.00553x^2 + 0.0000007x^3$		
<i>H. contortus</i>	$8.53 - 0.0023x - 0.00137x^2 - 0.00000043x^3$		
<i>T. andropogonoides</i>	$3.879 - 0.061x - 0.00045x^2 - 0.00000003x^3$		
<i>E. curvula</i>	$4.17 + 0.038x - 0.0029x^2 - 0.0000001x^3$		
<i>E. racemosa</i>	$2.91 - 0.0017x + 0.00021x^2 - 0.00000009x^3$		
<i>E. lehmanniana</i>	$6.33 - 0.054x + 0.00113x^2 - 0.0000001x^3$		
<i>C. dactylon</i>	$14.74 - 0.675x + 0.0064x^2 - 0.0000121x^3$		
<i>C. plurinodis</i>	$-0.7 + 0.051x - 0.000278x^2 + 0.0000007x^3$		
<i>C. excavatus</i>	$3.51 - 0.0392x + 0.000315x^2 - 0.00000051x^3$		
<i>A. canescens</i>	$1.51 - 0.006x - 0.000019x^2 + 0.00000008x^3$		
<i>A. congesta</i>	$-0.97 + 0.178x - 0.001121x^2 - 0.0000018x^3$		
<i>A. pubescens</i>	$-0.0296 - 0.0288x + 0.000568x^2 - 0.00000015x^3$		
	Habitattipe C		
<i>S. flabellata</i>	$7.86 + 0.166x - 0.0011x^2 + 0.0000015x^3$		
<i>D. eriantha</i>	$-7.42 + 0.094x + 0.00021x^2 - 0.0000004x^3$		
<i>D. tricholeuoides</i>	$7.63 - 0.081x + 0.00021x^2 + 0.000000078x^3$		
<i>D. amplexans</i>	$-1.19 - 0.263x + 0.00179x^2 + 0.0000006x^3$		
<i>B. serrata</i>	$7.49 - 0.036x - 0.000226x^2 - 0.00000006x^3$		
<i>E. paspaloides</i>	$1.75 + 0.043x - 0.000236x^2 - 0.0000002x^3$		
<i>T. triandra</i>	$-0.31 + 0.336x - 0.0031x^2 + 0.0000007x^3$		
<i>E. muticus</i>	$8.48 + 0.269x + 0.00354x^2 - 0.00000097x^3$		
<i>H. contortus</i>	$3.99 + 0.1596x - 0.00189x^2 - 0.00000082x^3$		
<i>T. andropogonoides</i>	$4.4 - 0.0376x + 0.000112x^2 + 0.00000001x^3$		
<i>E. curvula</i>	$9.2 - 0.118x + 0.00182x^2 - 0.00000058x^3$		
<i>E. racemosa</i>	$3.54 - 0.120x + 0.00019x^2 + 0.00000004x^3$		
<i>E. lehmanniana</i>	$0.33 - 0.054x + 0.0011x^2 + 0.00000002x^3$		
<i>C. dactylon</i>	$-1.4 + 0.1639x - 0.00261x^2 + 0.0000001x^3$		
<i>C. plurinodis</i>	$0.005 - 0.0021x + 0.000155x^2 - 0.00000004x^3$		
<i>C. excavatus</i>	$1.9 - 0.0286x + 0.00015x^2 - 0.0000002x^3$		
<i>A. canescens</i>	$-1.1 + 0.064x - 0.000388x^2 + 0.00000059x^3$		

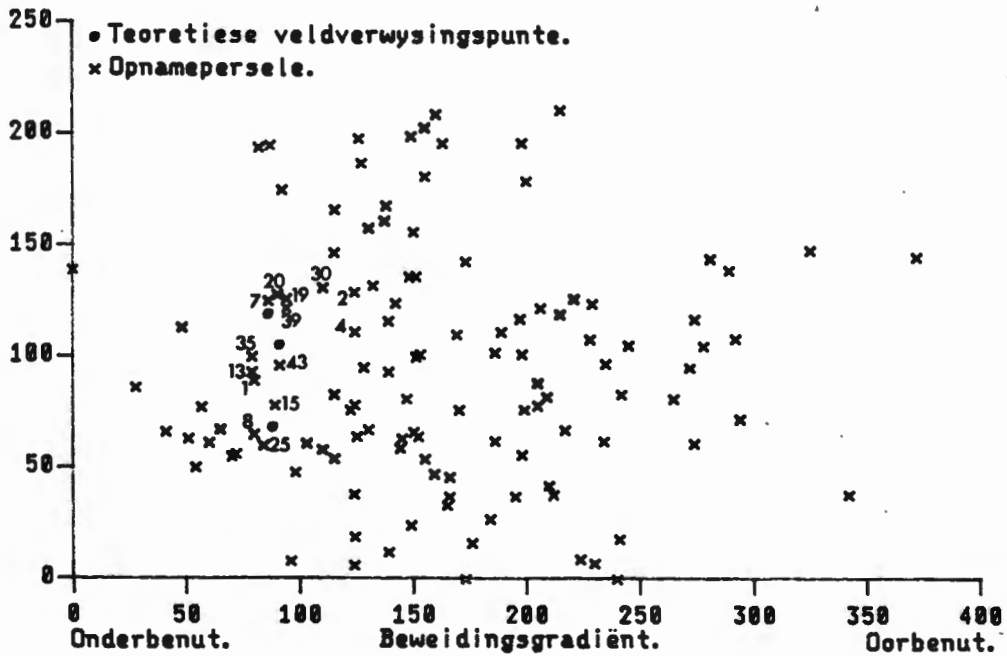
Deur die oplossing van die regressievergelykings in Tabel 4.12 met hierdie X-waardes is die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte vir die verskillende habitattipes bereken (Tabel 4.13).

Tabel 4.13: Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte op die drie habitattipes van die kruine en middelhange in die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone.

SPESIES	TEORETIESE VVPe		
	Habitat A	Habitat B	Habitat C
T. triandra	9	17	9
E. curvula	7	6	15
E. muticus	6	11	7
H. contortus	6	6	7
S. flabellata	13	17	14
E. paspaloides	6	1	2
D. eriantha	5	16	12
D. tricholaenoides	6	-	2
B. serrata	4	4	2
A. congesta	9	5	5
E. racemosa	3	2	2
T. andropogonoides	3	4	2
T. grandiglumis	1	1	1
D. amplexans	1	-	1
A. schirensis	1	-	-
C. excavatus	1	1	1

#### 4.4.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

'n Her-ordening van die opnamepersele waarby die teoretiese veldverwysingspunte ingesluit is, word in figuur 4.12 voorgestel.



Figuur 4.12: 'n Gesamentelike ordening van die teoretiese veldverwysingspunte en die opnamepersele op die kruine en middelhange in die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonse.

Die teoretiese veldverwysingspunt van habitattipe A is tussen persele 1, 13, 35, en 43 geleë, terwyl dië van habitattipe B tussen persele 8, 15 en 25 en dië van habitattipe C tussen persele 2, 4, 7, 19, 20, 30 en 39 georden is. Bogenoemde persele word dus as die potensiële veldverwysingspersele beskou (Tabel 4.14).

TABEL 4.14: n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte en die potensieële, meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele van die onderskeie habitattipes op die kruine en middelhange in die Bankenveld in die 400-600 millimeter reënvalzone.

SPESIES	HABITATTIPE A						HABITATTIPE B						HABITATTIPE C								
	TVVP	POTENSIEËLE VVPe					% Basale Bedekking	TVVP	POTENSIEËLE VVPe					% Basale Bedekking	TVVP	POTENSIEËLE VVPe					% Basale Bedekking
		MEERVOUDIGE VVPe							MEERVOUDIGE VVPe							MEERVOUDIGE VVPe					
		43	1	13	35	VOORGESTELDE VVP			15	25	8	VOORGESTELDE VVP	2			4	30	20	7	19	
<i>S. flabellata</i>	13	12	31	8	14	1.6	17	15	16	18	2.0	14	7	20	2	15	24	7	15	2.1	
<i>E. paspaloides</i>	6	1	-	27	-	-	1	-	6	1	-	2	1	1	1	1	-	1	9	0.1	
<i>H. contortus</i>	6	5	2	10	16	1.8	6	4	3	4	0.3	7	9	12	9	10	1	5	4	0.1	
<i>T. triandra</i>	9	11	3	22	9	1.5	17	8	17	7	1.1	9	4	6	11	13	-	25	15	1.8	
<i>B. serrata</i>	4	5	8	1	3	-	4	7	2	1	-	2	5	2	4	2	3	1	3	-	
<i>D. eriantha</i>	5	-	9	9	7	-	16	15	11	29	2.1	12	-	-	1	12	21	-	17	1.5	
<i>D. tricholanoides</i>	6	9	5	3	7	-	-	-	-	-	-	2	1	1	11	-	6	-	2	-	
<i>E. muticus</i>	6	10	5	6	1	1.2	11	14	8	12	1.8	7	9	27	21	4	5	8	6	0.1	
<i>E. curvula</i>	7	-	1	2	5	2.0	6	10	6	8	1.3	15	-	6	11	4	10	44	19	2.1	
<i>E. racemosa</i>	3	7	7	-	3	-	2	3	1	2	-	2	-	1	9	6	4	1	1	-	
<i>T. andropogonoides</i>	3	3	2	2	1	-	4	7	3	6	-	2	1	3	1	-	4	-	3	-	
<i>D. amplexans</i>	1	1	3	-	2	0.5	-	-	-	-	-	1	-	4	3	-	7	1	1	-	
<i>A. schirensis</i>	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	9	2	-	-	-	
<i>C. excavatus</i>	1	-	1	-	-	-	1	3	-	1	-	1	-	4	-	-	-	1	1	-	
<i>T. grandiglumis</i>	1	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	
<i>A. congesta</i>	9	7	3	7	8	-	5	8	7	4	0.2	5	3	3	1	10	-	2	4	0.4	
Totale % Voorkeurspesies	56	43	59	82	61	8.6	67	59	61	68	8.8	63	27	48	50	57	65	83	84	8.2	

'n Vergelyking tussen die potensiële veldverwysingspersele en die teoretiese veldverwysingspunte dui daarop dat perseel 35 as die enkele werklike veldverwysingsperseel van habitattipe A geïdentifiseer kan word, terwyl persele 8 en 39 as die werklike veldverwysingspersele vir habitattipes B en C respektiewelik beskou kan word (Plate 4.4-4.6).



**A**



**B**



**C**

Plate 4.4-4.6: Die geïdentifiseerde veldverwysingspersele vir die onderskeie habitattipes op die kruine en middelhange van die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonse.

#### 4.4.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Droogtetoestande en gepaardgaande oorbenutting, het veroorsaak dat die plantegroei veral in die Bankenveld ernstig gedegradeer is. Teoretiese veldverwysingspunte is vir hierdie gedegradeerde plantegroei bereken om as riglyn vir veldevaluering te kan dien. Aangesien daar 'n groot mate van ooreenkoms tussen die werklike veldverwysingspersele van die onderskeie habitattipes in domein een bestaan, is daar 'n gemeenskaplike teoretiese veldverwysingspunt vir die ernstig gedegradeerde plantegroei van domeine twee en drie op die kruine en middelhang in die Bankenveld bereken (Tabel 4.15).

Tabel 4.15: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domeine van attraksie op die kruine en middelhange van die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

Spesies	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	9	-
<i>S. flabellata</i>	6	-
<i>B. serrata</i>	5	-
<i>D. eriantha</i>	9	8
<i>E. paspaloides</i>	4	-
<i>E. muticus</i>	4	-
<i>E. racemosa</i>	24	-
<i>A. congesta</i>	8	6
<i>A. canescens</i>	2	3
<i>A pubescens</i>	2	-
<i>C. dactylon</i>	9	47
<i>C. plurinodis</i>	1	-
<i>T. andropogonoides</i>	1	-

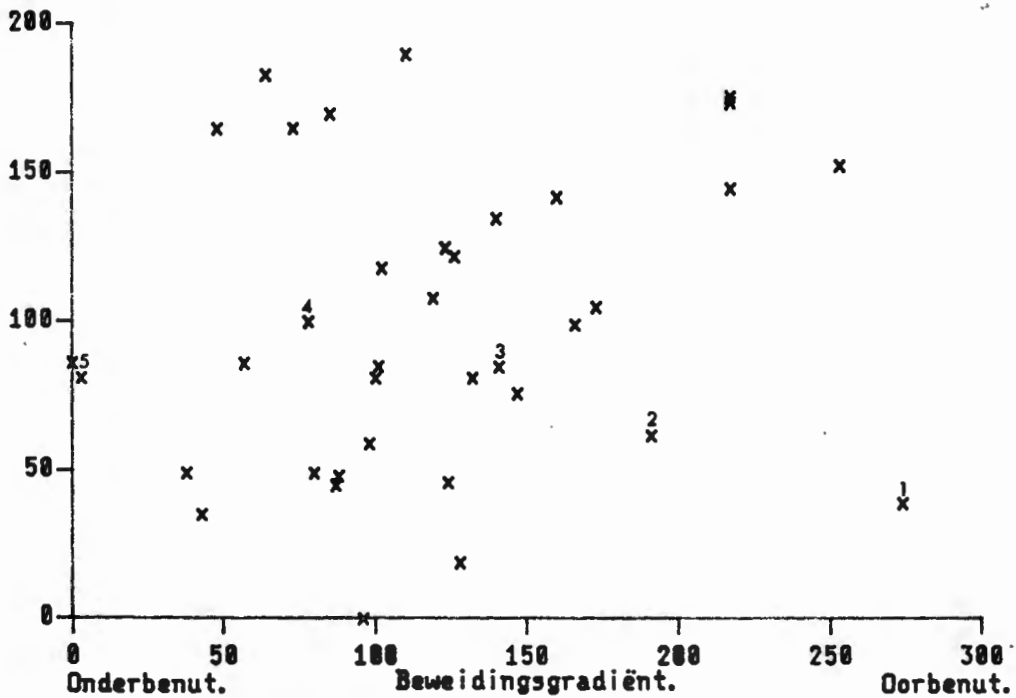
Die veldverwysingspunt vir die tweede domein van attraksie word verteenwoordig deur 'n *Eragrostis racemosa*-*Cynodon dactylon*-*Aristida congesta* gemeenskap. Hoë ekologiese status spesies naamlik *Setaria flabellata*, *Themeda triandra*, *Heteropogon contortus*, *Digitaria eriantha* en *Brachiaria serrata* wat in die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel van domein een teenwoordig is, speel 'n relatief onbelangrike rol en is selfs afwesig in die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt vir die tweede domein.

Die teoretiese veldverwysingspunt van die derde domein word deur *Cynodon dactylon* gedomineer. Bogenoemde spesie is volgens Bosch & Janse van Rensburg (1987), 'n spesie met 'n relatiewe lae ekologiese status en word geassosieer met matig tot ernstige oorbenuutting. Die feit dat hierdie spesie die potensiële samestelling van die ernstig gedegradeerde plantegroei verteenwoordig, dui daarop dat die gewysigde teoretiese veldverwysingspunte in die tweede en derde domein as onstabiel beskou kan word.

## 4.5 PLANTEGROEI OP DIE PEDIMENTE VAN DIE BANKENVELD IN DIE 400-600 MILLIMETER PER JAAR REENVALSONE

### 4.5.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Spesiesamestellingdata is in 37 persele op die pedimente versamel. Die DCA-ordening van hierdie persele word in figuur 4.11 aangetoon.



Figuur 4.11: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die pedimente van die Bankenveld op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

In die ordeningsmatriks is die beweidingsgradiënt op die X-as geïdentifiseer. So byvoorbeeld is die oorbenutte persele wat na aan waterpunte geleë is, aan die regterkant en die onderbenutte persele aan die linkerkant van die ordeningsdiagram geleë.

Op die beweidingsgradiënt is 'n waarde van 90 geselekteer om die polinomiese regressievergelykings op te los (Tabel 4.16). Die X-waarde in hierdie posisie verteenwoordig die lig tot matig beweide plantegroei op die beweidingsgradiënt (Bosch, 1988).

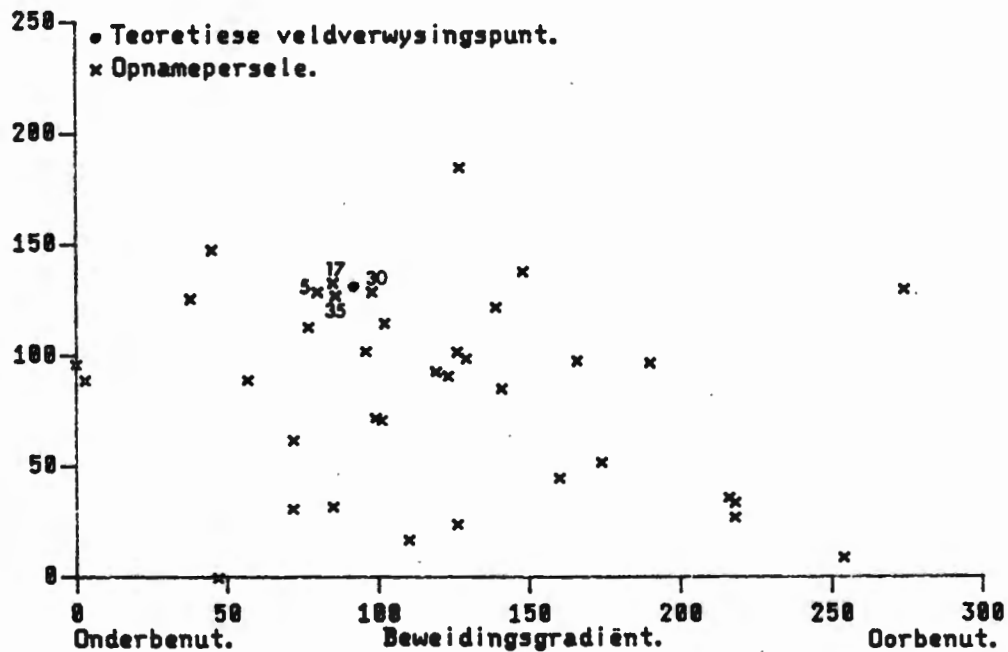
Tabel 4.16: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënt op die pedimente van die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsonse.

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	BANKENVELD
S. flabellata	$10.6 - 0.010x - 0.00014x^2 + 0.00000021x^3$
D. eriantha	$1.82 + 0.31x - 0.00231x^2 + 0.0000041x^3$
D. amplexans	$1.8 - 0.014x + 0.000185x^2 - 0.00000061x^3$
B. serrata	$2.6 + 0.0054x - 0.00022x^2 + 0.0000006x^3$
E. paspaloides	$-3.9 + 0.032x - 0.00013x^2 + 0.0000007x^3$
T. triandra	$4.82 + 0.35x - 0.0028x^2 + 0.0000052x^3$
E. muticus	$0.91 + 0.275x - 0.00253x^2 + 0.0000055x^3$
H. contortus	$7.16 + 0.006x - 0.00049x^2 + 0.0000141x^3$
E. curvula	$20.1 - 0.105x + 0.00036x^2 - 0.0000004x^3$
E. superba	$0.2 + 0.0127x - 0.00016x^2 + 0.00000048x^3$
C. dactylon	$14.5 - 0.81x + 0.0094x^2 - 0.000022x^3$
C. plurinodis	$3.5 - 0.038x + 0.00036x^2 - 0.0000010x^3$
A. diffusa	$5.3 - 0.079x + 0.000507x^2 - 0.0000011x^3$
A. congesta	$10.2 - 0.145x + 0.001487x^2 - 0.0000036x^3$

Deur die vervanging van die geselekteerde X-waarde in die polinomiese regressievergelykings is die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt bereken (Tabel 4.17).

#### 4.5.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

Vir die bepaling van 'n werklike veldverwysingsperseel is die teoretiese veldverwysingspunt saam met die opnamepersele georden (Fig. 4.12).



Figuur 4.12: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunt en die opnamepersele op die pedimente van die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalzone.

In die her-ordering was die teoretiese veldverwysingspunt tussen die hoë ekologiese status persele geleë. Persele 5, 17, 30 en 35 is dus as die potensiële veldverwysingspersele geïdentifiseer. Bogenoemde persele bevat die hoogste persentasie voorkeurspesies en kan in alle gevalle ook as die meervoudige veldverwysingspersele beskou word (Tabel 4.17). Perseel 30 stem volgens spesiesamestelling die meeste met die teoretiese veldverwysingspunt ooreen en is dus as die werklike veldverwysingsperseel vir die pedimente in die Bankenveld geselekteer (Plaat 4.7).

Tabel 4.17: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt en die meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele op die pedimente van die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESIES	TVVP	MEERVOUDIGE VVPe					% Basale bedekking
		5	17	35	30	Voorgestelde VVP	
<i>S. flabellata</i>	12	9	9	-	11	2.0	
<i>D. eriantha</i>	22	3	21	23	22	0.5	
<i>T. triandra</i>	15	20	37	5	14	2.5	
<i>H. contortus</i>	3	9	2	9	4	0.3	
<i>E. muticus</i>	4	11	9	15	5	1.6	
<i>B. serrata</i>	2	1	-	1	3	0.3	
<i>E. curvula</i>	8	6	13	25	2	0.7	
<i>E. superba</i>	1	1	-	-	1	-	
<i>E. paspaloides</i>	1	-	-	-	1	0.6	
<i>P. coloratum</i>	-	-	-	-	1	-	
<i>C. dactylon</i>	10	1	3	-	1	-	
<i>C. plurinodis</i>	3	22	-	6	3	-	
<i>C. excavatus</i>	-	2	-	-	2	-	
<i>D. amplectens</i>	3	-	-	-	4	-	
<i>A. diffusa</i>	2	-	-	-	7	-	
<i>A. congesta</i>	6	1	1	13	1	-	
Totale % voorkeurspesies	64	49	82	63	59	8.5	



Plaat 4.7: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die pedimente van die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

### 4.5.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Die teoretiese veldverwysingspunte vir die ernstig gedegradeerde plantegroei van domeine twee en drie word in Tabel 4.17 aangetoon.

Tabel 4.17: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domeine van attraksie op die pedimente van die Bankenveld in die 400-600 millimeter per jaar reënvalsone.

Spesies	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	11	-
<i>S. flabellata</i>	6	-
<i>H. contortus</i>	44	-
<i>E. paspaloides</i>	-	3
<i>E. muticus</i>	3	-
<i>E. curvula</i>	11	10
<i>A. congesta</i>	9	11
<i>A. diffusa</i>	1	-
<i>C. plurinodis</i>	2	2
<i>C. dactylon</i>	30	55
<i>D. eriantha</i>	10	-
<i>D. amplexans</i>	1	1

Die spesiesamestelling van die tweede domein van attraksie bestaan hoofsaaklik uit 'n *Heteropogon contortus*-*Cynodon dactylon* gemeenskap. *Heteropogon contortus* is in die volwasse stadium relatief onsmaklik (Coetzee et al., 1972) en word dus as 'n swak weidingsgewas beskou. Die hoë persentasie voorkoms van *Cynodon dactylon* in hierdie tweede domein, dui reeds op onomkeerbare veldagteruitgang en die oorgang na 'n derde domein van attraksie.

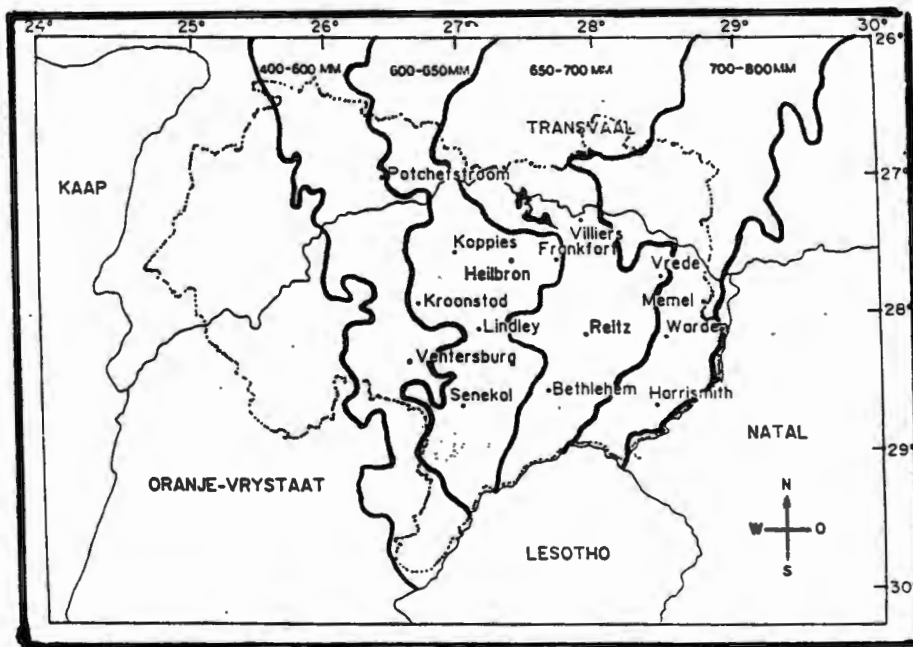
Die teoretiese veldverwysingspunt van die derde domein word deur 'n *Cynodon dactylon*-*Aristida congesta*-*Eragrostis curvula* gemeenskap verteenwoordig (Tabel 4.17). Hierdie spesies verteenwoordig die pionierstadium en is dus die laagste stadium in die proses van plantop-eenvolging. Opvallend in die pionierveld van die derde domein is die hoë voorkoms van minderwaardige bossiesoorte, onkruid en Karoo-dwergstruik. Die veldverwysingspunt in hierdie domein is dus uiters onstabiel en is reeds verteenwoordigend van die noordwaartse verspreiding van Karoo-plantegroei soos voorspel deur Acocks (1975).

## HOOFSTUK 5

### VELDVERWYSINGSPERSELE IN DIE 600-650 MILLIMETER PER JAAR REENVALSONE

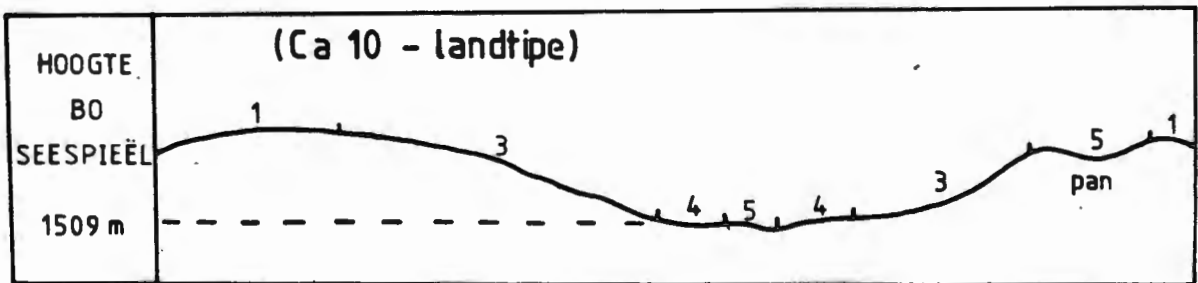
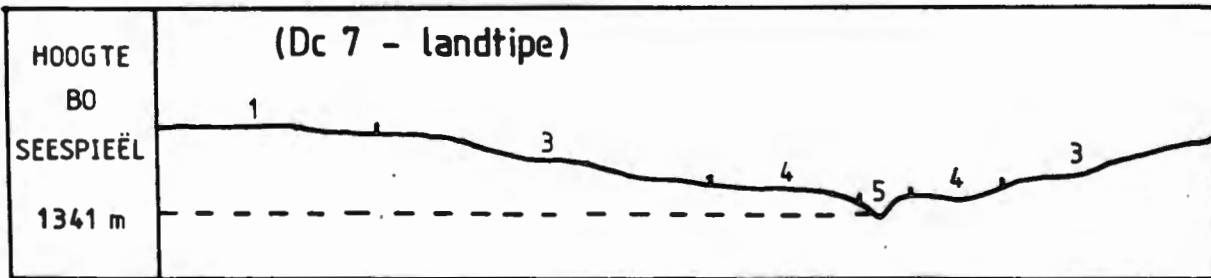
#### 5.1 LIGGING EN ALGEMENE TERREINVORM

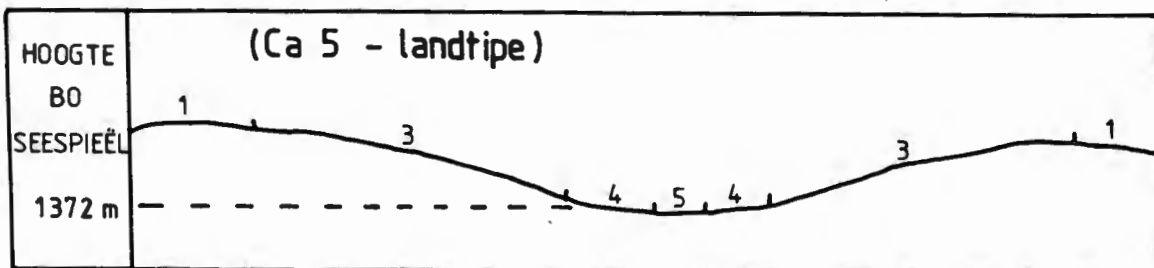
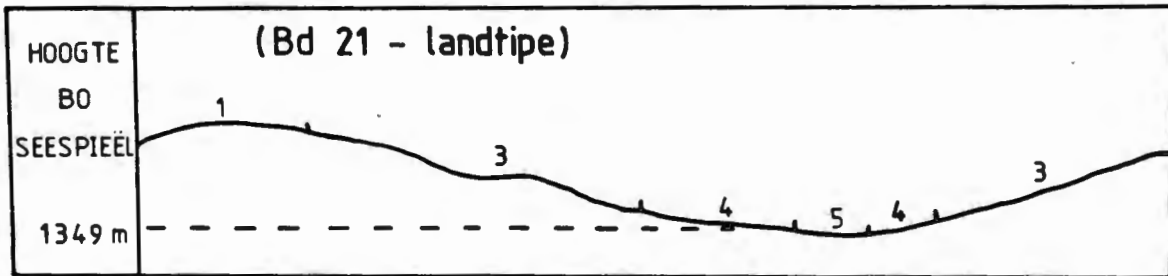
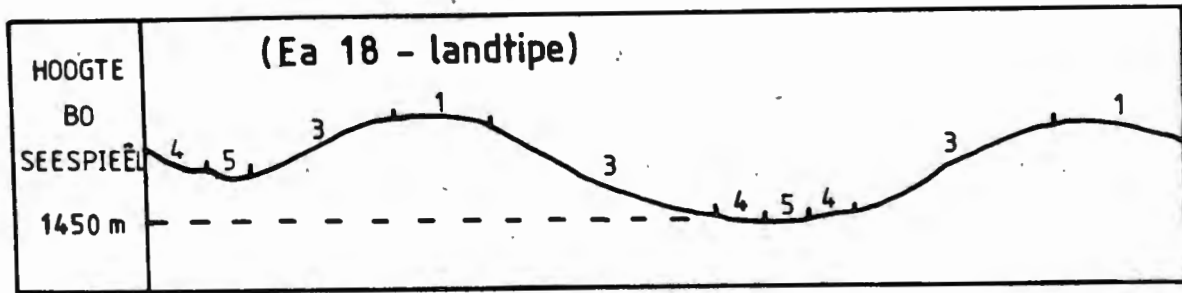
Die ligging van die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone van die Hoëveldlandboustreek word in figuur 5.1 aangetoon.



Figuur 5.1: Die ligging van die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone in die Hoëveldlandboustreek

Hierdie reënvalsone word gekenmerk deur 'n golwende landskap met konvekse rondings of heuwels (tussenstroomgebiede) met waterbane (Bruce & Kruger, 1970). In figuur 5.2 word die terreinvormsketse van die verskillende landtipes wat in hierdie reënvalsone voorkom aangedui (Scheepers, 1984).





Figuur 5.2: Terreinvormsketse van die landtipes (Scheepers, 1984) wat in die 600-650 millimeter per jaar reënvalzone aangetref word.

(1)-Kruin.

(3)-Middelhang.

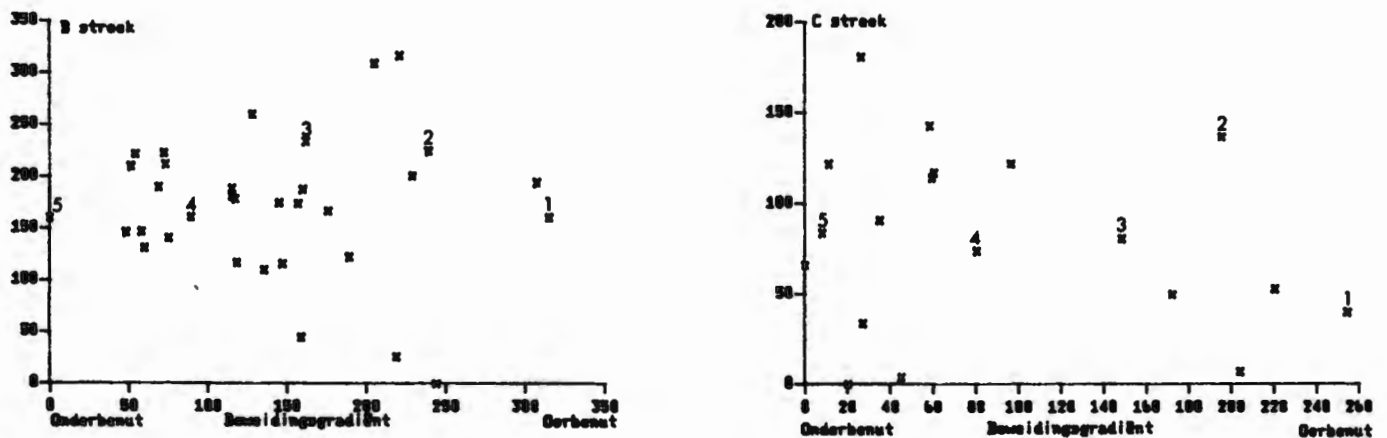
(4)-Pediment.

(5)-Waterbaan.

## 5.2. DIE PLANTEGROEI VAN DIE KRUIE EN MIDDELHANGE

### 5.2.1 Berekening van die teoretiese veldverwysingspunte

Spesiesamestellingdata is in 112 persele op die kruie en middelhange van die landtipes in die A, B en C streke in die reënvalzone versamel. Die data van streek A is deur Truter (1988) verwerk en geïnterpreteer. Die data van streke B en C is vir die ekstrapolasie doeleindes van hierdie studie afsonderlik georden (Fig. 5.3).



Figuur 5.3: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die kruie en middelhange van streke B en C in die 600-650 millimeter per jaar reënvalzone op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

In beide ordeningsdiagramme is die beweidingsgradiënt op die X-as geïdentifiseer, soos gemanifesteer word deur die posisie van die enkele persele wat gradiënte vanaf waterpunte of dierekonsentrasie lokaliteite verteenwoordig (Fig. 5.3). Hiervolgens is die onderbenutte plantegroei aan die linkerkant, die lig tot matig beweide persele sentraal en die oorbenutte persele heel regs op die diagramme geleë.

Die regressievergelykings wat die voorkoms van die spesies op hierdie beweidingsgradiënte beskryf en gebruik is om die teoretiese veldverwysingspunte te bereken, word in Tabel 5.1 aangetoon.

Tabel 5.1: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënte op die kruine en middelhange van streke A , B en C in die 600-650 millimeter per jaar reënvalzone.

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	STREEK A
<i>T. triandra</i>	$52.6 - 0.03x + 0.001x^2 + 0.000007x^3$
<i>E. muticus</i>	$8.5 + 0.90x - 0.0003x^2 - 0.000003x^3$
<i>E. curvula</i>	$18.8 - 0.14x + 0.0005x^2 - 0.000009x^3$
<i>E. plana</i>	$1.3 - 0.01x + 0.00004x^2 - 0.0000001x^3$
<i>E. obtusa</i>	$-0.3 + 0.01x + 0.0001x^2 - 0.000002x^3$
<i>P. coloratum</i>	$1.2 + 0.02x - 0.0001x^2 + 0.000001x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$0.08 + 0.12x - 0.0001x^2 - 0.000004x^3$
<i>C. dactylon</i>	$0.8 - 0.07x + 0.0006x^2 + 0.0000006x^3$
<i>A. bipartitia</i>	$3.3 + 0.02x - 0.0001x^2 - 0.000001x^3$
	STREEK B
<i>T. triandra</i>	$57.8 + 0.02x - 0.0008x^2 + 0.000005x^3$
<i>E. muticus</i>	$4.95 - 0.03x + 0.0003x^2 + 0.0000008x^3$
<i>E. curvula</i>	$7.18 + 0.11x + 0.0002x^2 - 0.0000014x^3$
<i>S. flabellata</i>	$1.11 + 0.07x - 0.00053x^2 + 0.000001x^3$
<i>D. eriantha</i>	$3.71 - 0.018x + 0.00014x^2 - 0.0000003x^3$
<i>B. serrata</i>	$3.19 + 0.04x - 0.00077x^2 - 0.0000013x^3$
<i>E. plana</i>	$2.64 - 0.018x + 0.00004x^2 - 0.0000008x^3$
<i>E. capensis</i>	$2.1 + 0.01x - 0.0003x^2 - 0.0000001x^3$
<i>P. coloratum</i>	$2.1 - 0.009x - 0.00006x^2 + 0.0000001x^3$
<i>A. bipartita</i>	$4.0 + 0.008x - 0.0005x^2 - 0.0000009x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$1.6 + 0.03x + 0.0006x^2 - 0.0000028x^3$
<i>C. dactylon</i>	$1.0 + 0.006x - 0.0003x^2 + 0.0000009x^3$
	STREEK C
<i>T. triandra</i>	$51.9 + 0.03x - 0.0006x^2 + 0.000009x^3$
<i>E. muticus</i>	$3.96 + 0.04x - 0.00006x^2 + 0.0000005x^3$
<i>E. curvula</i>	$18.23 - 0.06x + 0.0002x^2 - 0.000004x^3$
<i>S. flabellata</i>	$9.18 - 0.04x + 0.0002x^2 - 0.000005x^3$
<i>D. eriantha</i>	$5.73 + 0.03x - 0.0005x^2 + 0.000005x^3$
<i>B. serrata</i>	$2.2 - 0.02x + 0.0003x^2 - 0.000004x^3$
<i>E. capensis</i>	$0.8 + 0.01x + 0.0001x^2 - 0.000003x^3$
<i>E. plana</i>	$1.00 + 0.003x - 0.00007x^2 + 0.0000002x^3$
<i>P. coloratum</i>	$2.06 + 0.01x - 0.0004x^2 + 0.000005x^3$
<i>A. bipartita</i>	$4.8 - 0.04x + 0.0003x^2 - 0.0000051x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$6.05 - 0.02x + 0.00058x^2 - 0.0000038x^3$
<i>C. dactylon</i>	$-1.1 - 0.02x + 0.0002x^2 - 0.000003x^3$

Die X-waardes wat gebruik is om die teoretiese veldverwysingspunte vir streke B en C te bereken is respektiewelik as 78 en 65 geneem. Hierdie X-waardes op die ordeningsdiagramme verteenwoordig die posisies tussen die onbenutte en lig tot matig benutte plantegroei. Die posisie stem volgens Bosch et al. (1987) die nouste ooreen met die definisie van 'n veldverwysingsperseel (kyk 1.1). Die teoretiese veldverwysingspunte van streke B en C asook dië van Truter (1988) vir streek A, word in Tabel 5.2 aangegee.

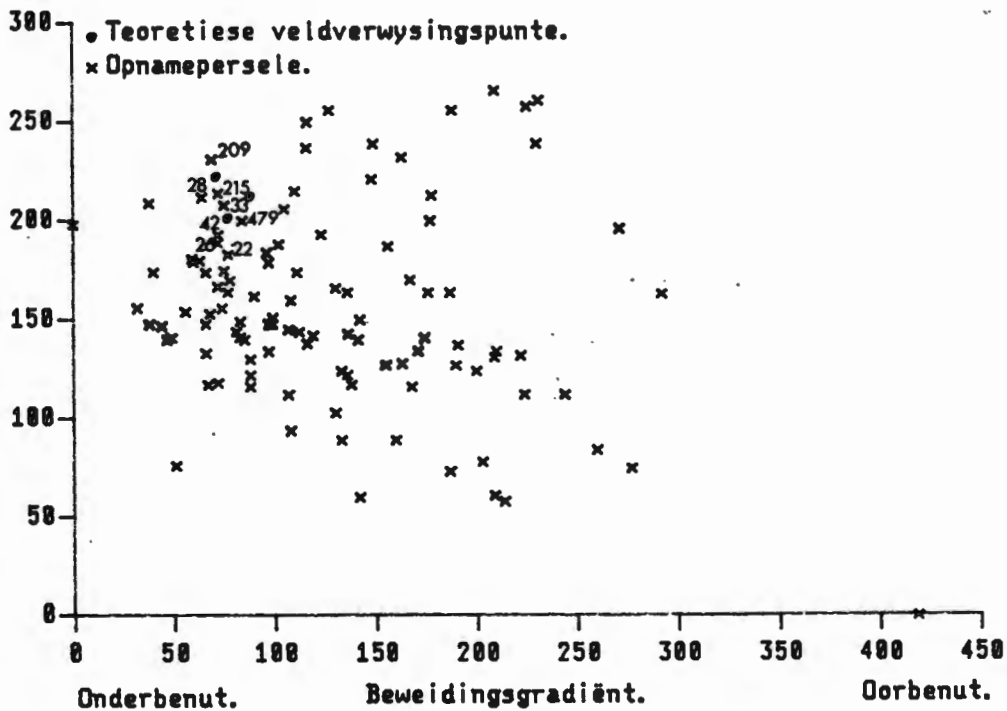
Tabel 5.2: Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte op die kruine en middelhange van streke A, B en C in die 600-650 millimeter per jaar reënvalsones.

SPECIES	TVVP(A)	TVVP(B)	TVVP(C)
T. triandra	52	57	54
E. curvula	19	16	14
E. muticus	9	5	6
C. plurinodis	9	6	6
P. coloratum	2	1	2
S. flabellata	-	4	6
E. plana	1	1	1
D. eriantha	-	3	7
B. serrata	-	1	1
C. dactylon	1	-	-
M. caffra	-	-	-
A. bipartitia	-	1	2
E. capensis.	-	1	1

Hieruit is dit duidelik dat die teoretiese veldverwysingspunte van die drie streke nou met mekaar ooreenstem. Die resultate dui daarop dat reënvalsones 'n betroubare basis vir ekstrapolasie doeleindes is, en was dit dus nie nodig om streke A, B en C se data in verdere verwerkings en interpretasies afsonderlik te hou nie.

### 5.2.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

Die ordening van die teoretiese veldverwysingspunte saam met die opnamepersele van streke B en C, asook die persele in streek A van Truter (1988) dui daarop dat persele 22, 26, 28, 33, 42, 209, 479 en 215 die naaste aan die teoretiese veldverwysingspunte geleë is (Fig. 5.4).



Figuur 5.4: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunte en die opnamepersele op die kruine en middelhange in die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone.

Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte van streke A, B en C tesame met die potensiële, meervoudige en voorgestelde veldverwysingsperseel word in Tabel 5.3 aangetoon.

Tabel 5.3: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte en die potensiële, meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele vir die kruine en middelhange in die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESIES	POTENSIEËLE VVPe											
	TEORETIESE VVPe								MEERVOUDIGE VVPe			
	TVVPa	TVVPb	TVVPc	22	26	28	33	42	209	479	215	Voorgestelde VVP
												% Basale bedekking
<i>T. triandra</i>	52	57	54	51	51	49	60	52	59	65	65	9.3
<i>E. curvula</i>	19	16	14	4	2	18	12	24	24	16	13	1.0
<i>E. muticus</i>	9	5	6	19	6	8	11	-	12	-	8	1.0
<i>C. plurinodis</i>	9	6	6	10	13	10	11	-	-	1	5	-
<i>P. coloratum</i>	2	1	2	4	-	6	2	-	2	-	4	-
<i>S. flabellata</i>	-	4	6	1	9	4	-	7	-	9	3	1.0
<i>E. plana</i>	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>D. eriantha</i>	-	3	7	-	-	2	-	-	-	4	1	-
<i>B. serrata</i>	-	1	1	-	-	-	4	-	-	-	1	-
<i>C. dactylon</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. caffra</i>	-	-	-	1	-	2	-	6	-	1	-	-
<i>A. bipartitia</i>	-	1	2	-	18	-	1	2	-	-	1	-
<i>E. capensis</i>	-	1	1	-	-	-	-	6	-	1	1	-
Totale % voorkeurspesies	73	82	84	60	62	79	78	83	85	94	87	12.3

Persele 209, 479 en 215 besit die hoogste persentasie voorkeurspesies en kan volgens Truter (1988) as die meervoudige veldverwysingspersele vir die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone beskou word. Perseel 215 het op grond van spesiesamestelling ook die meeste met die teoretiese veldverwysingspunte ooreengestem. Hierdie perseel is volgens definisie die enkele, mees geskikte verwysingsperseel en is dus vir gebruikdoeleindes as die spesifieke veldverwysingsperseel vir die kruine en middelhange in die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone geïdentifiseer. Die perseel is geleë op die plaas Mooiplaas in die Frankfort-distrik (Plaat 5.1).



Plaat 5.1: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die kruine en middelhange in die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone.

### 5.2.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Indien wanbestuurspraktyke veroorsaak dat die veld in so 'n mate beskadig word, dat dit plantegroei van die tweede en derde domeine verteenwoordig, sal die veldverwysingsperseel (perseel 215) wat vir hierdie reënvalsonne geïdentifiseer is, nie in die praktyk gebruik kan word nie.

Aansienlike verskille word in die spesiesamestelling van die werklike veldverwysingsperseel en die teoretiese veldverwysingspunte vir die tweede en derde domein van attraksie aangetref (vergelyk Tabela 5.3 en 5.4).

Tabel 5.4: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domeine van attraksie op die kruine en middelhange in die 600-650 millimeter per jaar reënvalzone.

	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
Spesies	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	51	39
<i>E. curvula</i>	40	45
<i>E. muticus</i>	4	-
<i>E. obtusa</i>	1	2
<i>C. dactylon</i>	3	7
<i>C. plurinodis</i>	1	-
<i>P. coloratum</i>	1	2
<i>C. virgata</i>	-	1

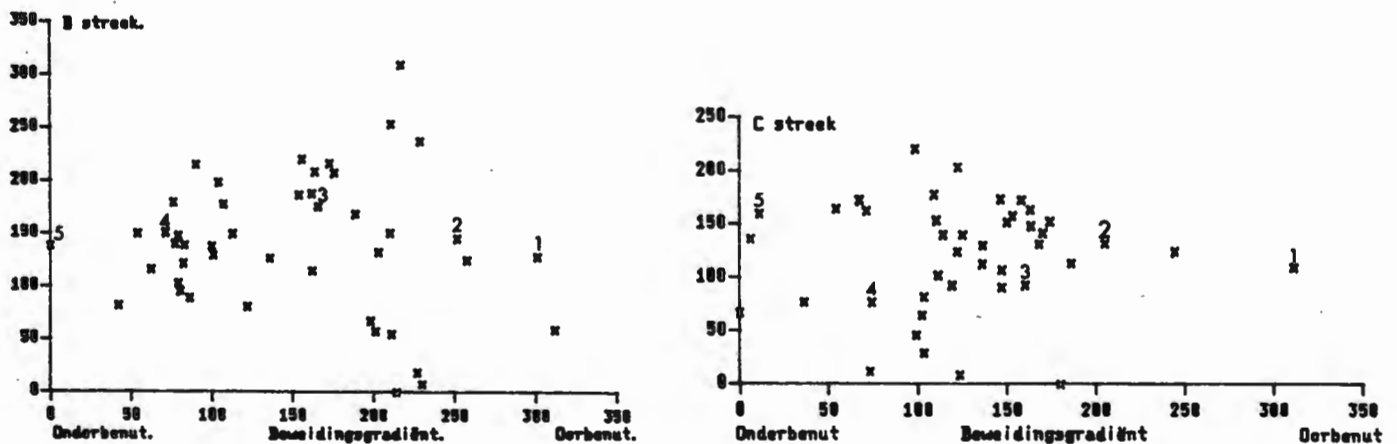
Met 'n verhoogde beweidingsdruk verander die stabiele klimaksplantegroei van die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel in domein een, wat bestaan uit 'n *Themeda triandra*-*Eragrostis curvula*-*Elionurus muticus* gemeenskap, na 'n gemeenskap met 'n groter persentasie *Eragrostis curvula* en 'n laer persentasie *Themeda triandra* in domein twee. Die basiese spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt is egter soortgelyk aan dié van die werklike veldverwysingsperseel, terwyl spesies soos *Cynodon dactylon* en *Eragrostis racemosa* die eerste keer in hierdie domein begin voorkom.

Namate die weiveld ernstig oorbenut raak, sodat dit plantegroei van die derde domein van attraksie verteenwoordig, verander die teoretiese veldverwysingspunt na 'n *Eragrostis curvula*-*Themeda triandra* gemeenskap. Die hoë persentasie voorkoms van *Eragrostis curvula* en die toenemende voorkoms van *Cynodon dactylon*, *Eragrostis obtusa* en *Chloris virgata* wat met oorbeweiding geassosieer word, dui daarop dat die veldverwysingspunt van die derde domein 'n lae ekologiese status besit.

## 5.3 DIE PLANTEGROEI VAN DIE PEDIMENTE

### 5 3.1 Die berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Spesiesamestellingdata is in 140 persele op die pedimente van streke A, B en C in die 600-650 millimeter per jaar reënvalzone versamel. Truter (1988) het die data van streek A verwerk en geïnterpreteer. Ten einde die data van die ekstrapolasiegebiede (streke B en C) met dié van Truter (1988) te vergelyk, is die data van streke B en C afsonderlik georden (Fig. 5.6).



Figuur 5.6: Ruimtelike verspreiding van die opnamepersele op die pedimente van streke B en C in die 600-650 millimeter per jaar reënvalzone op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

In die ordeningsdiagramme is die beweidingsgradiënte op die X-as geïdentifiseer. So byvoorbeeld is die persele wat na aan waterpunte, of in lokaliteite waar hoë dierekonsentrasies voorkom, heel regs op die ordeningsdiagramme geleë. Dië wat onderbenut is, is aan die linkerkant georden.

Die regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënt wat gebruik is vir die berekening van die teoretiese veldverwysingspunte word in Tabel 5.5 aangegee.

Tabel 5.5: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënte op die pedimente van streke A, B en C in die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone.

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	STREEK A
<i>T. triandra</i>	$60.6 + 0.05x - 0.001x^2 + 0.000003x^3$
<i>E. muticus</i>	$6.2 + 0.13x - 0.00005x^2 - 0.000005x^3$
<i>E. curvula</i>	$7.4 - 0.34x + 0.0006x^2 - 0.000002x^3$
<i>E. plana</i>	$0.01 + 0.006x + 0.0001x^2 - 0.000002x^3$
<i>E. obtusa</i>	$0.3 - 0.007x - 0.000008x^2 + 0.0000003x^3$
<i>P. coloratum</i>	$11.2 - 0.22x + 0.0002x^2 + 0.00001x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$6.1 + 0.008x + 0.0001x^2 - 0.0000009x^3$
<i>A. bipartita</i>	$0.3 + 0.004x - 0.00003x^2 - 0.0000003x^3$
<i>C. dactylon</i>	$1.9 + 0.006x + 0.0001x^2 - 0.000002x^3$
	STREEK B
<i>T. triandra</i>	$63.87 - 0.03x + 0.0003x^2 - 0.000001x^3$
<i>E. muticus</i>	$4.82 + 0.03x - 0.0002x^2 - 0.0000003x^3$
<i>E. curvula</i>	$11.1 - 0.05x + 0.0002x^2 - 0.0000008x^3$
<i>S. flabellata</i>	$4.52 - 0.056x + 0.0002x^2 - 0.0000002x^3$
<i>D. eriantha</i>	$2.77 + 0.0016x - 0.00014x^2 + 0.0000003x^3$
<i>B. serrata</i>	$-0.59 + 0.006x - 0.00006x^2 + 0.0000004x^3$
<i>E. plana</i>	$1.10 + 0.004x - 0.000045x^2 + 0.0000001x^3$
<i>P. coloratum</i>	$7.6 + 0.004x - 0.00004x^2 + 0.0000009x^3$
<i>A. bipartita</i>	$2.1 - 0.004x - 0.00006x^2 + 0.0000003x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$6.1 - 0.029x + 0.0001x^2 + 0.0000004x^3$
<i>C. dactylon</i>	$-2.9 + 0.008x - 0.00007x^2 + 0.000001x^3$
	STREEK C
<i>T. triandra</i>	$59.1 - 0.02x + 0.0002x^2 - 0.0000004x^3$
<i>E. muticus</i>	$5.2 - 0.001x - 0.00005x^2 + 0.0000006x^3$
<i>E. curvula</i>	$13.2 + 0.01x - 0.0002x^2 + 0.0000002x^3$
<i>S. flabellata</i>	$3.8 + 0.02x - 0.00006x^2 - 0.0000005x^3$
<i>D. eriantha</i>	$2.8 - 0.02x - 0.00001x^2 + 0.0000002x^3$
<i>B. serrata</i>	$1.1 + 0.018x - 0.00003x^2 - 0.0000005x^3$
<i>E. plana</i>	$1.01 + 0.001x - 0.00005x^2 + 0.0000003x^3$
<i>P. coloratum</i>	$6.1 - 0.03x + 0.00031x^2 - 0.0000002x^3$
<i>A. bipartita</i>	$3.3 - 0.007x + 0.00003x^2 - 0.0000005x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$3.3 - 0.008x + 0.0002x^2 - 0.0000003x^3$
<i>C. dactylon</i>	$-1.8 - 0.001x + 0.00004x^2 + 0.0000003x^3$

Streke B en C se X-waardes wat gebruik is, om die teoretiese veldverwysingspunte te bereken is respektiewelik as 140 en 156 geneem. Soos reeds genoem voldoen hierdie posisies aan die beskrywing van 'n veldverwysingsperseel en verteenwoordig dit die lig tot matig benutte plantegroei. Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte van streke B en C asook die van Truter (1988) word in Tabel 5.6 aangegee.

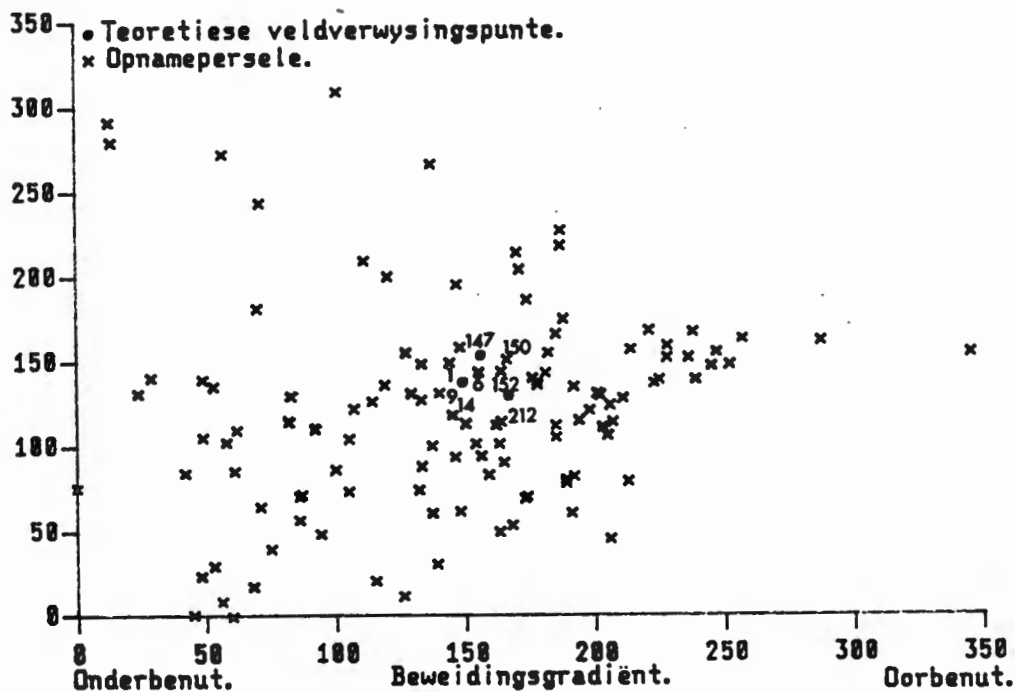
Tabel 5.6: Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte op die pedimente van streke A, B en C in die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESES	TVVP(A)	TVVP(B)	TVVP(C)
T. triandra	60	63	59
E. curvula	8	6	11
E. muticus	6	4	6
C. plurinodis	7	5	6
P. coloratum	12	10	8
S. flabellata	-	-	3
E. plana	1	1	1
D. eriantha	-	1	-
B. serrata	-	-	1
C. dactylon	1	-	-
A. bipartitia	-	1	1

Uit Tabel 5.6 is dit duidelik dat die teoretiese veldverwysingspunte van die drie streke nou met mekaar ooreenstem en dat dit vir gesamentlike dataverwerking in dieselfde reënvalsone gebruik kan word.

### 5.3.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele.

Die ordening van die teoretiese veldverwysingspunte tesame met die opnamepersele van streke A, B en C dui daarop dat persele 1, 6, 9, 14, 147, 150, 152 en 212 die naaste aan die teoretiese verwysingspunte geleë is (Fig. 5.7).



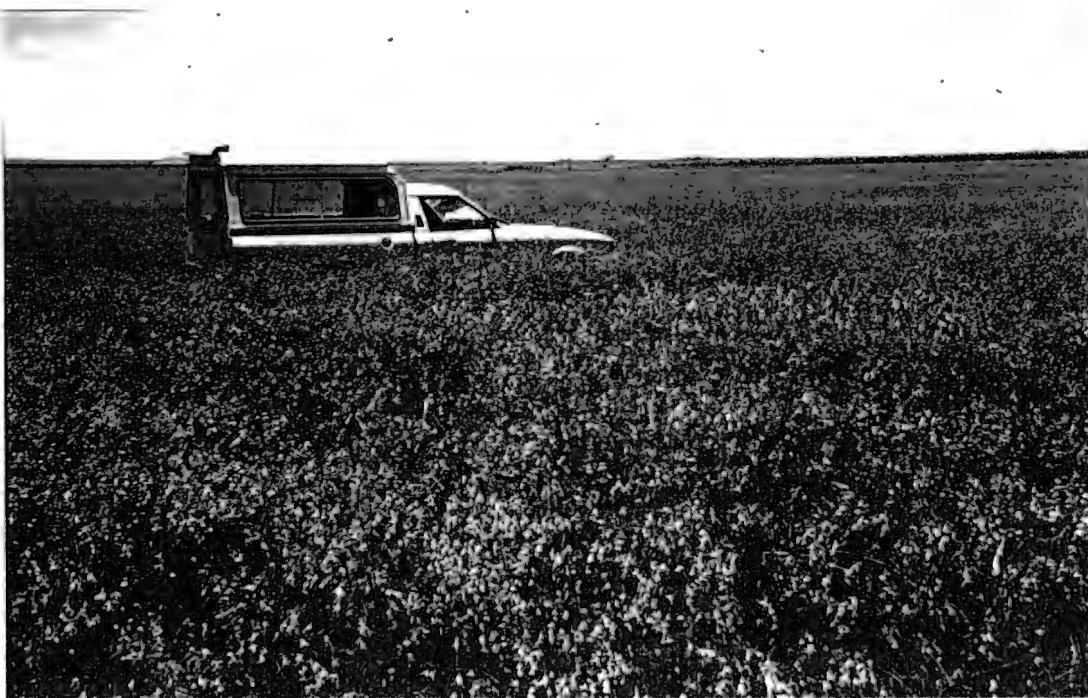
Figuur 5.7: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunte en die opnamepersele op die pedimente in die 600-650 millimeter per jaar reënvalzone.

Die samestelling en die persentasie smaaklike voorkeurspesies van elk van hierdie persele word in Tabel 5.7 aangetoon. Hierdie persele wat na aan die teoretiese veldverwysingspunte georden is, kan as die potensiele veldverwysingspersele beskou word.

Tabel 5.7: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte en die potensiele, meervoudige en voorgestele veldverwysingspersele vir die pedimente in 600-650 millimeter per jaar reënvalzone.

SPESIES	POTENSIELE VVPe												
	TEORETIESE VVPe									MEERVOUDIGE VVPe			% Basale bedekking
	TVVPa	TVVPb	TVVPc	14	150	9	1	6	212	147	152	Voorgestelde VVP	
<i>T. triandra</i>	60	63	59	71	76	74	79	57	67	61	70	9.9	
<i>E. curvula</i>	8	6	11	8	5	1	6	19	20	26	5	1.0	
<i>E. muticus</i>	6	4	6	6	4	3	7	1	5	-	8	1.0	
<i>C. plurinodis</i>	7	5	6	3	5	10	-	2	2	-	6	0.1	
<i>P. coloratum</i>	12	10	8	6	4	11	4	14	-	6	5	-	
<i>S. flabellata</i>	-	-	3	-	1	1	1	-	6	2	1	-	
<i>E. plana</i>	1	1	1	3	5	-	-	-	-	3	1	-	
<i>D. eriantha</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	
<i>B. serrata</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. dactylon</i>	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	
<i>M. caffra</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1	-	-	
<i>A. bipartita</i>	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	
<i>E. capensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
Totale % voorkeurspesies	80	80	82	85	86	87	90	90	93	96	82	12.0	

Al die potensiële veldverwysingspersele besit 'n hoë persentasie voorkeurspesies en kan dus almal ook as meervoudige veldverwysingspersele beskou word. Perseel 152, hoewel dit nie die hoogste persentasie voorkeurspesies bevat nie, stem die meeste met die teoretiese veldverwysingspunte ooreen. ~~Die hoër persentasie smaaklike~~ spesies in persele 212 en 147 is hoofsaaklik te wyte aan die hoë voorkoms van *Eragrostis curvula*, wat 'n laer ekologiese status spesie is. Perseel 152 is dus as die mees geskikste enkele veldverwysingsperseel geïdentifiseer en is geleë op die plaas Deelspruit in die Koppies-distrik (Plaat 5.2).



Plaat 5.2: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die pedimente in die 600-650 millimeter per jaar reënvalzone.

### 5.3.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Geen duidelike verskille is tussen die spesiesamestelling van die werklike veldverwysingsperseel (152) en die teoretiese verwysingspunte vir die matig ernstig en ernstig oorbeweide plantegroei gevind nie (Tabel 5.8).

Tabel 5.8: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domeine van attraksie op die pedimente in die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone.

Spesies	VVP(152)	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
		Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	70	62.	53
<i>E. muticus</i>	8	2	-
<i>C. plurinodis</i>	6	-	-
<i>E. curvula</i>	5	11	12
<i>E. plana</i>	1	1	1
<i>E. obtusa</i>	-	1	1
<i>A. congesta</i>	-	1	1
<i>A. bipartita</i>	2	-	-
<i>P. coloratum</i>	5	12	17
<i>M. caffra</i>	-	1	1
<i>C. dactylon</i>	-	6	2

'n Geringe afname in die persentasie voorkoms van *Themeda triandra* kom voor, terwyl *Panicum coloratum*, *Cynodon dactylon* en *Eragrostis curvula* in mate toegeneem het. Daar is dus waarskynlik nie sprake van domeinsveranderinge op die swaar kleierige gronde van die Dc-landtipe, wat die grootste gedeelte van die 600-650 millimeter per jaar reënvalsone beslaan nie.

Oorbenuite plantegroei is dus waarskynlik steeds instaat om terug te kan keer na die ideale toestand, met ander woorde 'n spesiesamestelling wat

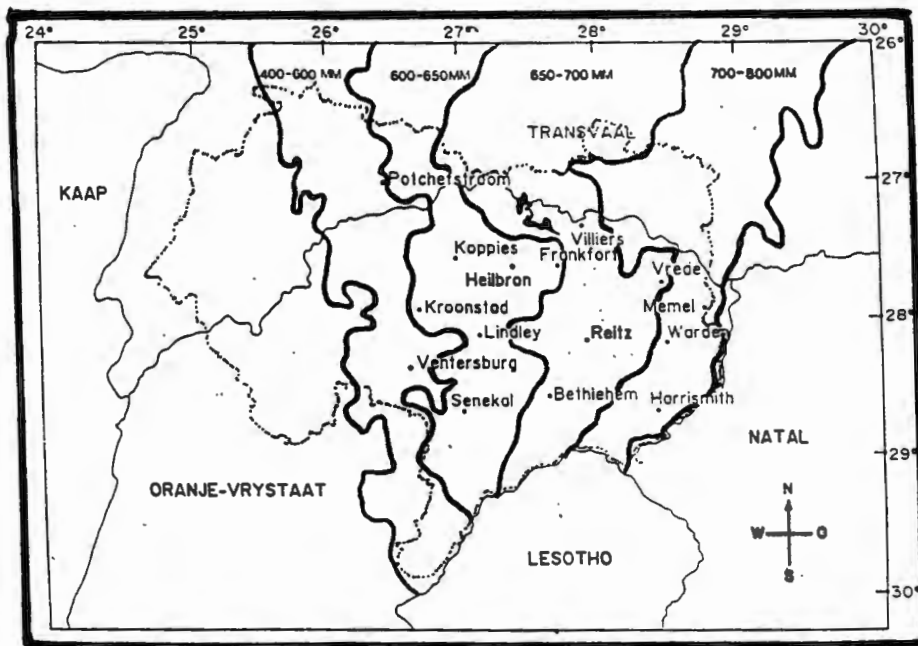
ooreenstem met diè van die voorgestelde veldverwysingsperseel.  
Laasgenoemde kan dus as voldoende beskou word vir  
veldverwysingsdoeleindes tydens veldtoestandevaluering.

## HOOFSTUK 6

### VELDVERWYSINGSPERSELE IN DIE 650-700 MILLIMETER PER JAAR REËNVALSONE

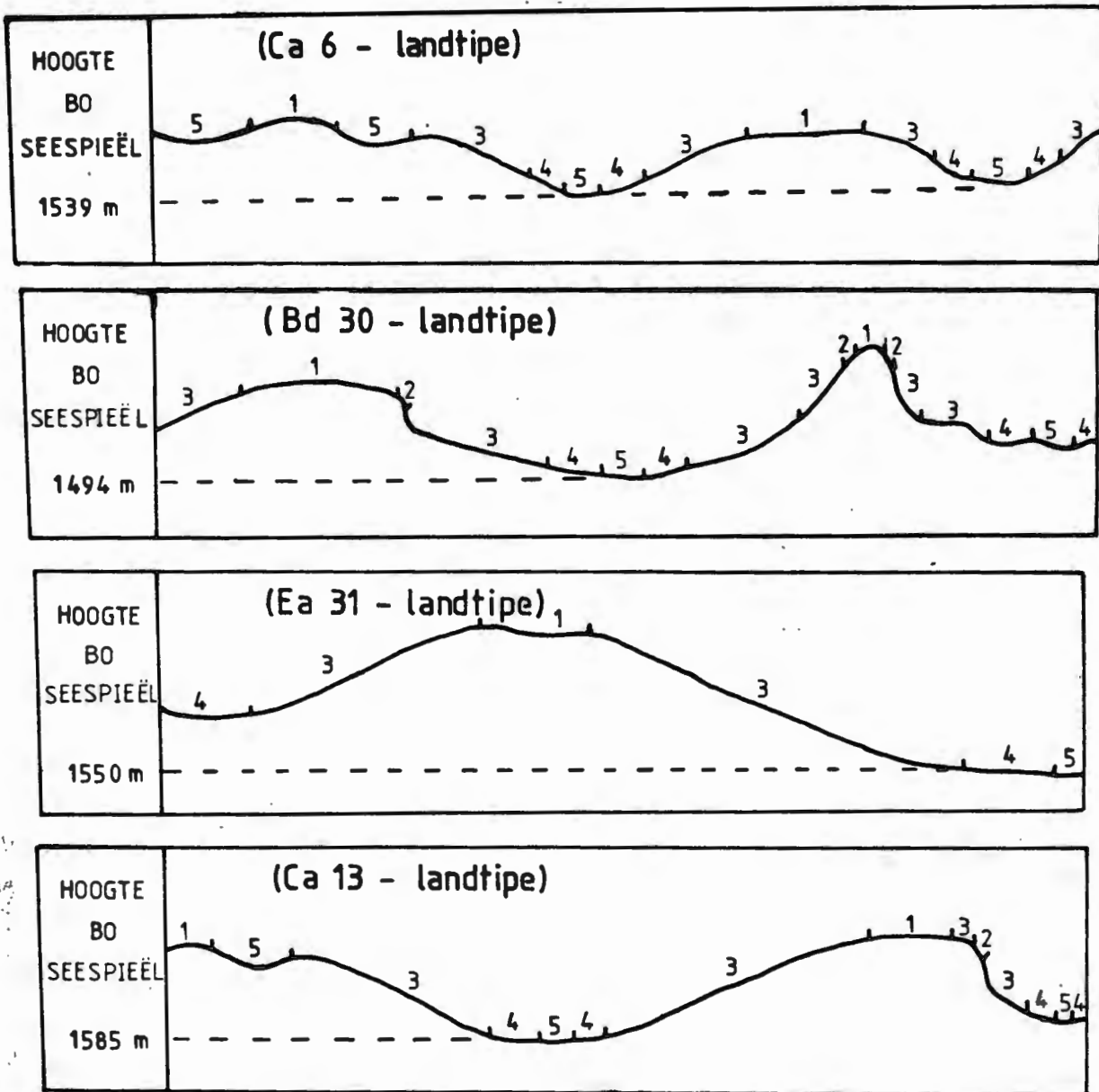
#### 6.1 LIGGING EN ALGEMENE TERREINVORM

Die ligging van die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone van die Hoëveldlandboustreek word in figuur 6.1 aangetoon.



Figuur 6.1: Die ligging van die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone in die Hoëveldlandboustreek.

Die topografie van die reënvalsones word gekenmerk deur 'n golwende landskap met prominente heuwels. In figuur 6.2 word die algemene terreinvorms in hierdie reënvalsones aangedui (Scheepers, 1984).



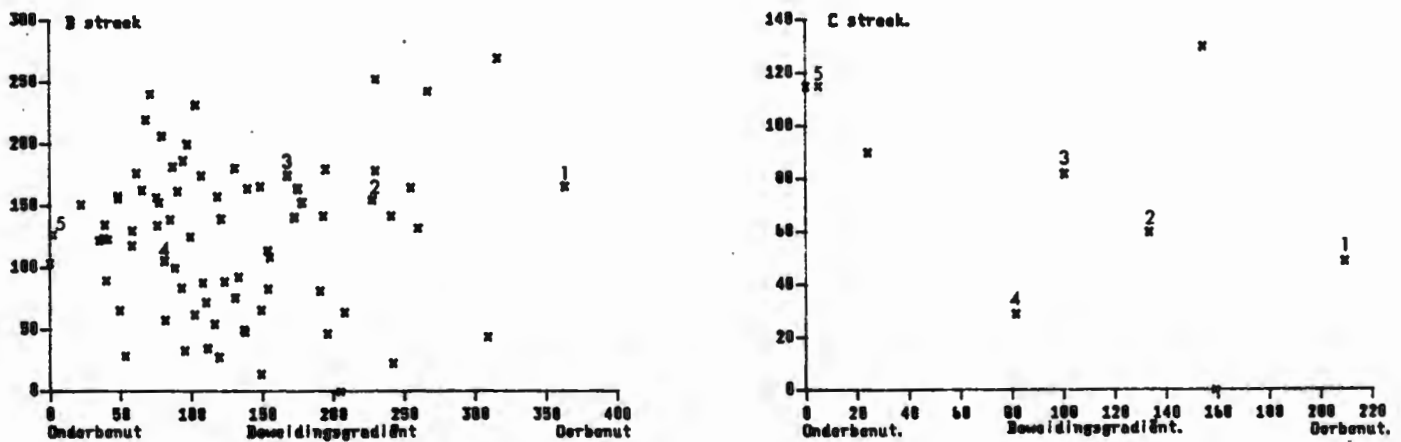
Figuur 6.2: Terreinvormsketse van die landtipes wat algemeen in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone aangetref word.

- (1)-Kruin.
- (2)-Vryhang.
- (3)-Middelhang.
- (4)-Pediment.
- (5)-Waterbaan.

## 6.2. DIE PLANTEGROEI VAN DIE KRUIE EN MIDDELHANGE

### 6.2.1 Berekening van die teoretiese veldverwysingspunte

Spesiesamestellingdata is in 130 persele op die kruine en middelhange van die landtipes in streke A, B en C in die 650-700 millimeter per jaar reënvalzone versamel. Truter (1988) het die datamatrikse van streek A verwerk en geïnterpreteer. Die data van streke B en C is afsonderlik georden ten einde die ekstrapolasie moontlikhede van streek A se data na streke B en C te ondersoek (Fig. 6.3).



Figuur 6.3: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die kruine en middelhange van streke B en C in die 650-700 millimeter per jaar reënvalzone op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

Die beweidingsgradiënt is op die eerste, (X)-as van beide ordeningsmatrikse geïdentifiseer. Die persele naaste aan waterpunte of soortgelyke dierekonsentrasie lokaliteite word aan die regterkant van die ordeningsmatrikse aangetref, terwyl die onderbenutte persele heel links voorkom.

Die polinomiese regressiesvergelykings wat gebruik is vir die berekening van die persentasie voorkoms van die spesies op die beweidingsgradiënte, asook vir die berekening van die teoretiese veldverwysingspunte word in Tabel 6.1 uiteengesit.

Tabel 6.1: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënte op die kruine en middelhange van streke A, B en C in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsonne.

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	STREEK A
T. triandra	$40.8 - 0.34x - 0.001x^2 + 0.00001x^3$
E. muticus	$14.9 - 0.04x - 0.0007x^2 + 0.000003x^3$
E. curvula	$22.9 + 0.31x + 0.0009x^2 - 0.00001x^3$
S. flabellata	$5.2 + 0.01x - 0.0003x^2 + 0.0000004x^3$
B. serrata	$1.4 - 0.02x + 0.00006x^2 + 0.00000007x^3$
H. contortus	$3.7 - 0.05x - 0.0003x^2 + 0.000003x^3$
C. plurinodis	$4.6 - 0.04x - 0.0003x^2 + 0.000002x^3$
A. congesta	$1.2 + 0.001x - 0.00001x^2 + 0.000001x^3$
C. dactylon	$1.2 + 0.10x + 0.0006x^2 - 0.000004x^3$
	STREEK B
T. triandra	$54.97 - 0.061x + 0.0006x^2 - 0.000007x^3$
E. muticus	$8.04 + 0.064x - 0.0003x^2 + 0.0000024x^3$
E. curvula	$12.8 + 0.02x - 0.00062x^2 + 0.0000061x^3$
S. flabellata	$2.74 + 0.012x - 0.00007x^2 + 0.0000012x^3$
D. eriantha	$-0.79 + 0.061x - 0.00048x^2 + 0.00000096x^3$
B. serrata	$5.298 + 0.011x - 0.00039x^2 + 0.0000011x^3$
H. contortus	$0.293 + 0.078x - 0.00064x^2 + 0.0000013x^3$
E. capensis	$2.5 - 0.022x + 0.00003x^2 + 0.00000037x^3$
C. plurinodis	$4.95 + 0.034x - 0.00042x^2 + 0.0000009x^3$
T. leucothrix	$1.94 - 0.007x + 0.0001x^2 - 0.0000021x^3$
A. congesta	$1.88 - 0.0137x + 0.00002x^2 - 0.0000026x^3$
	STREEK C
T. triandra	$51.1 - 0.046x + 0.0006x^2 - 0.000003x^3$
E. muticus	$14.04 - 0.064x + 0.0003x^2 + 0.0000009x^3$
E. curvula	$16.8 - 0.08x - 0.00012x^2 + 0.000007x^3$
S. flabellata	$1.34 - 0.018x + 0.00006x^2 + 0.000001x^3$
D. eriantha	$1.79 + 0.009x - 0.00008x^2 - 0.00000015x^3$
B. serrata	$2.1 + 0.001x - 0.00009x^2 - 0.0000012x^3$
H. contortus	$6.11 - 0.0084x + 0.00002x^2 - 0.0000004x^3$
E. capensis	$1.1 - 0.001x + 0.00008x^2 + 0.00000011x^3$
C. plurinodis	$4.01 + 0.007x - 0.00002x^2 - 0.0000001x^3$
T. leucothrix	$-3.1 - 0.003x + 0.0004x^2 - 0.0000002x^3$

Die X-waardes op die beweidingsgradiënte wat gebruik is vir die berekening van die teoretiese veldverwysingspunte vir streke B en C is onderskeidelik as 86 en 92 geneem. Die posisie op die X-as waarna hierbo verwys word, word soos reeds genoem deur Bosch et al. (1987) beskryf as die posisie waar 'n balans tussen die negatiewe effekte van beweiding, asook die natuurlike neiging van plantegroei om tot die sogenaamde klimaksplantegroei te ontwikkel gehandhaaf word. Die posisies verteenwoordig dus die lig tot matig benutte plantegroei en voldoen aan Bosch et al. (1987) se beskrywing van 'n veldverwysingsperseel. Die teoretiese veldverwysingspunt van streek A (Truter, 1988) asook dië van streke B en C word in Tabel 6.2 aangetoon.

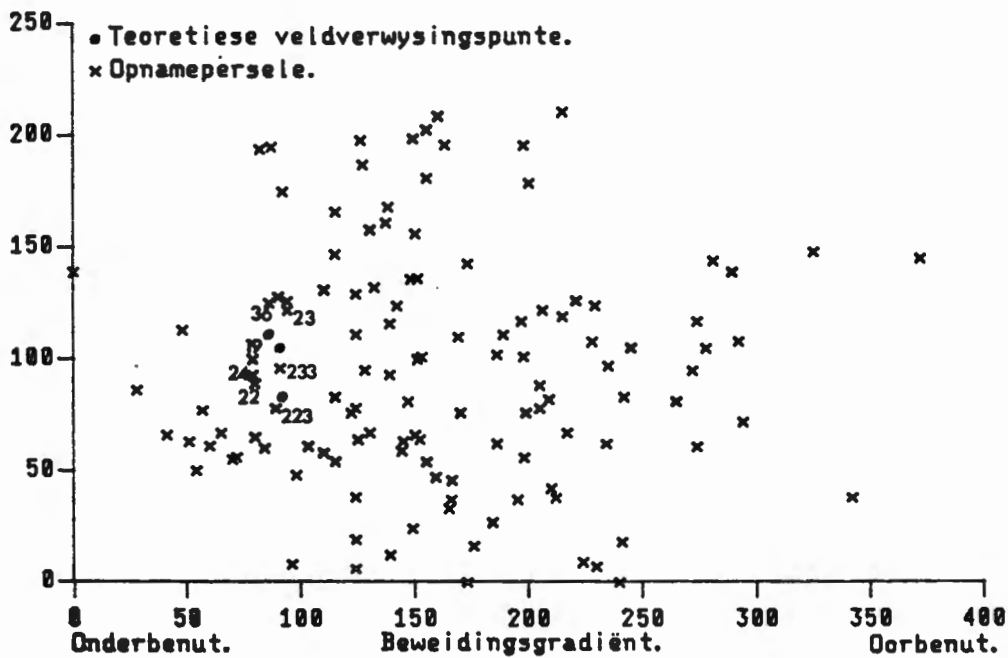
Tabel 6.2: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte vir die kruïne en middelhange van streke A, B en C in die 650-700 millimeter per jaar reënvalzone.

SPECIES	TVVP(A)	TVVP(B)	TVVP(C)
<i>T. triandra</i>	43	50	49
<i>E. curvula</i>	21	16	14
<i>E. muticus</i>	15	13	11
<i>H. contortus</i>	4	3	5
<i>C. plurinodis</i>	5	5	4
<i>S. flabellata</i>	5	4	1
<i>D. eriantha</i>	-	1	2
<i>B. serrata</i>	2	4	1
<i>A. congesta</i>	1	-	-
<i>E. capensis</i>	-	1	1
<i>T. leucothrix</i>	-	1	-

Uit Tabel 6.2 is dit duidelik dat, alhoewel verskillende landtipes in streke A, B en C voorkom, die teoretiese veldverwysingspunte van die drie streke grootliks ooreenstem. Dit is dus weer eens duidelik dat reënvalsones 'n betroubare basis vir ekstrapolasiedoeleindes vorm en dat die drie streke se data verder gesamentlik gebruik kan word.

## 6.2.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

Die insluiting van die teoretiese veldverwysingspunte by die gesamentlike ordening van die persele van streke B en C, asook dië van Truter (1988) dui daarop dat persele 19, 22, 23, 24, 36, 223 en 233 die naaste aan die teoretiese veldverwysingspunte geleë is (Fig. 6.4).



Figuur 6.4: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunte en die opnamepersele op die kruine en middelhange in die 650-700 millimeter per jaar reënvalzone.

Hierdie persele stem volgens spesiesamestelling die meeste met die teoretiese veldverwysingspunte ooreen en kan uiteraard beskou word as die potensieële veldverwysingspersele (Tabel 6.3).

Tabel 6.3: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte en die potensiële, meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele vir die kruine en middelhange in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESIES	POTENSIELE VVPe										
	TEORETIESE VVPe							MEERVOUDIGE VVPe			
	TVVPa	TVVPb	TVVPc	24	223	22	36	23	19	233	% Basale bedekking
<i>T. triandra</i>	43	50	49	40	55	36	75	57	48	51	7.5
<i>E. curvula</i>	21	16	14	5	15	35	8	16	27	11	0.6
<i>E. muticus</i>	15	13	11	15	-	11	10	10	4	7	1.4
<i>H. contortus</i>	4	3	5	6	7	7	-	2	10	9	1.5
<i>C. plurinodis</i>	5	5	4	6	9	-	-	2	-	6	0.8
<i>S. flabellata</i>	5	4	1	-	-	2	3	9	10	6	1.0
<i>D. eriantha</i>	-	1	2	-	3	-	-	-	-	3	-
<i>B. serrata</i>	2	4	1	14	-	4	1	5	-	1	-
<i>A. congesta</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. caffra</i>	-	-	-	-	-	4	1	-	1	-	-
<i>E. capensis</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>E. racemosa</i>	-	-	-	3	-	-	2	-	1	-	-
<i>T. leucothrix</i>	-	1	-	5	12	-	-	-	-	5	-
Totale % voorkeursposies	75	78	72	65	80	84	87	89	95	81	12.8

Uit Tabel 6.3 bevat persele 19, 23 en 233 die hoogste persentasie voorkeurspesies en kan as die meervoudige veldverwysingspersele vir dië reënvalsone beskou word. Volgens spesiesamestelling stem perseel 233 die meeste met die teoretiese veldverwysingspunte ooreen en is dus as die geskikste veldverwysingsperseel vir die kruine en middelhange in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone geïdentifiseer. Dië spesifieke veldverwysingsperseel is geleë in die distrik Vrede op die plaas Brakvlei (Plaat 6.1).



Plaat 6.1: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die kruine en middelhange in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone.

### 6.2.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Swak bestuurspraktyke en onkunde het reeds veroorsaak dat sekere gedeeltes van die weiveld in dië reënvalsonne in 'n swak toestand verkeer. Die toestand is van so 'n aard dat dit plantegroei van die tweede en selfs derde domein van attraksie verteenwoordig. Soos reeds genoem kan die potensiaal van die plantegroei in hierdie domeine nie meer met dië van die eerste domein van attraksie vergelyk word nie, aangesien die degradasie proses gepaard gaan met fisiese veranderinge in die habitat. Dit is derhalwe van praktiese belang om teoretiese veldverwysingspunte vir die tweede en derde domein van attraksie te bereken om as 'n bestuursdoelwit te kan dien (Tabel 6.4).

Tabel 6.4: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domein van attraksie op die kruine en middelhange in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsonne.

	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
Spesies	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	16	-
<i>S. flabellata</i>	10	-
<i>H. contortus</i>	18	12
<i>D. tricholaenoides</i>	1	-
<i>E. muticus</i>	13	6
<i>E. curvula</i>	16	30
<i>E. racemosa</i>	5	-
<i>E. plana</i>	-	1
<i>E. superba</i>	2	-
<i>A. congesta</i>	1	2
<i>M. caffra</i>	1	-
<i>C. dactylon</i>	-	17
<i>T. grandiglumis</i>	1	3

Die aard van die samestelling van die veldverwysingspunte vir die tweede en derde domein verskil aansienlik van die eerste domein van attraksie (vergelyk Tabela 6.3 en 6.4).

*Themeda triandra* wat die dominante spesie is vir die veldverwysingsperseel vir domein een, speel 'n relatief onbelangrike rol en kan selfs afwesig wees in die spesiesamestelling van die derde domein. *Eragrostis curvula*, *Cynodon dactylon*, *Heteropogon contortus* en *Elionurus muticus* vorm die dominante spesies van die gewysigde veldverwysingspunt in die derde domein.

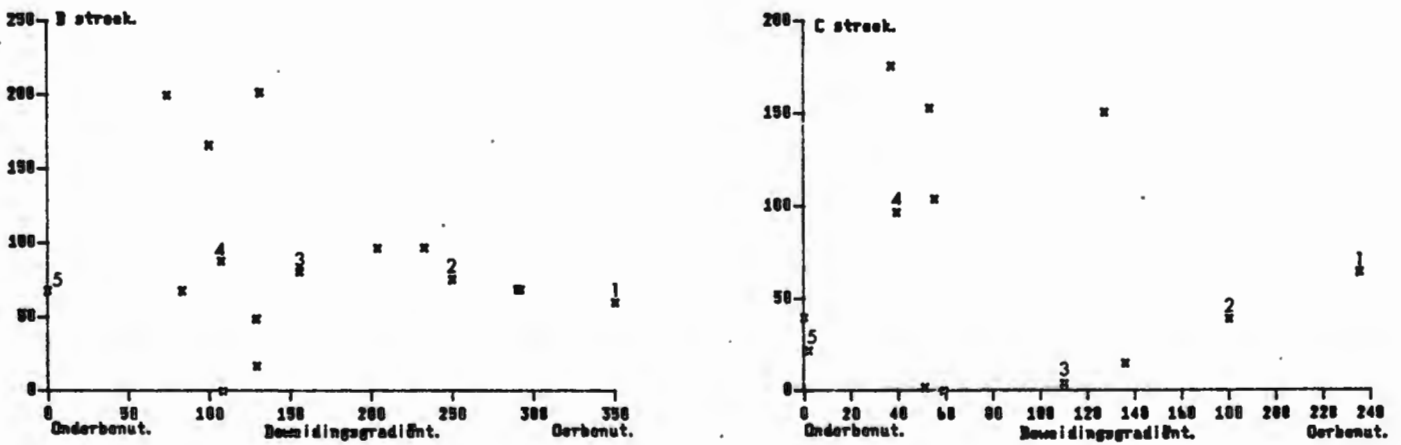
Alhoewel *Heteropogon contortus* 'n geharde klimaksgras is, word dit slegs in die jong stadium goed benut, terwyl dit in die volwasse stadium relatief onsmaklik is (Coetzee et al., 1972). *Elionurus muticus* is 'n relatief onsmaklike weidingsgewas, wat slegs in die jong stadium benut word en algemeen as 'n ongewenste grasspesie beskou. *Elionurus muticus* neem toe as gevolg van swak veldbestuurspraktyke en dit lei gevolglik tot versuring wat 'n aanduiding van selektiewe oorbeweiding is (Coetzee et al., 1972).

Volgens Janse van Rensburg (1987) en Bosch & Janse van Rensburg (1987) het beide *Eragrostis curvula* en *Cynodon dactylon* 'n relatief lae ekologiese status en word dit geassosieer met matige ernstige tot ernstige oorbenutting. Die feit dat hierdie spesies die potensiële plantegroei (oor die kort termyn) van die derde domein verteenwoordig, dui daarop dat selfs die gewysigde veldverwysingspunt in hierdie domein as onstabiel beskou kan word.

## 6.3 DIE PLANTEGROEI VAN DIE PEDIMENTE

### 6 3.1 Die berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Data van die spesiesamestelling op die pedimente van streke A, B en C in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone is in 51 persele versamel. Die data van streke B en C afsonderlik georden en met dië van streek A (Truter, 1988) vergelyk (Fig. 6.6).



Figuur 6.6: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die pedimente van streke B en C in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

Soos ver wag kan word is die beweidingsgradiënt op die X-as geïdentifiseer. Die oorbeweide persele kom regs op die ordeningsdiagram voor, terwyl die onbenutte persele links geleë is.

Die polinomiese regressievergelykings van spesievoorkomste op die beweidingsgradiënt word in Tabel 6.5 aangegee. Vir die berekening van die teoretiese veldverwysingspunte is die X-as waardes wat respektiewelik as 112 en 120 geneem is in hierdie polinomiese regressievergelykings gebruik.

Tabel 6.5: Polinomiese regressievergelykings van spesievoorkomste op die beweidingsgradiënte op die pedimente van streke A, B en C in die 650-700 millimeter per jaar reënvalzone.

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	STREEK A
T. triandra	$54.4 - 0.11x - 0.008x^2 + 0.00004x^3$
E. muticus	$12.5 - 0.19x - 0.00004x^2 + 0.000004x^3$
E. curvula	$21.7 + 0.41x - 0.0006x^2 - 0.000009x^3$
S. flabellata	$2.4 + 0.03x - 0.0007x^2 + 0.000002x^3$
H. contortus	$1.2 - 0.02x + 0.00007x^2 + 0.00000009x^3$
C. plurinodis	$2.8 - 0.04x + 0.00005x^2 + 0.0000005x^3$
E. plana	$0.01 + 0.07x + 0.0003x^2 - 0.00003x^3$
E. capensis	$1.49 + 0.04x - 0.0005x^2 + 0.0000008x^3$
A. congesta	$0.7 - 0.12x + 0.002x^2 - 0.00001x^3$
	STREEK B
T. triandra	$51.33 + 0.046x - 0.0008x^2 + 0.000004x^3$
E. muticus	$12.23 + 0.07x - 0.0009x^2 + 0.0000037x^3$
E. curvula	$12.5 + 0.029x + 0.0001x^2 - 0.0000012x^3$
S. flabellata	$6.64 - 0.03x - 0.00008x^2 - 0.0000003x^3$
D. eriantha	$-2.9 + 0.025x + 0.00005x^2 - 0.0000007x^3$
H. contortus	$4.31 - 0.018x + 0.00032x^2 - 0.00000041x^3$
C. plurinodis	$3.6 + 0.023x - 0.00007x^2 + 0.0000008x^3$
E. plana	$0.11 + 0.004x - 0.000037x^2 + 0.00000023x^3$
E. capensis	$1.49 + 0.04x - 0.0005x^2 + 0.0000008x^3$
A. congesta	$0.989 + 0.003x - 0.0001x^2 + 0.0000008x^3$
	STREEK C
T. triandra	$51.1 - 0.05x + 0.0006x^2 + 0.000001x^3$
E. muticus	$2.02 + 0.04x - 0.0003x^2 + 0.000004x^3$
E. curvula	$15.1 + 0.034x + 0.0002x^2 - 0.0000023x^3$
S. flabellata	$3.03 + 0.01x - 0.0002x^2 + 0.0000011x^3$
D. eriantha	$1.4 - 0.029x + 0.00012x^2 + 0.00000087x^3$
H. contortus	$2.43 + 0.009x - 0.00016x^2 + 0.00000011x^3$
C. plurinodis	$2.0 + 0.011x - 0.00006x^2 + 0.0000001x^3$
E. plana	$1.11 - 0.002x - 0.000011x^2 + 0.0000002x^3$
E. capensis	$0.17 + 0.002x - 0.00005x^2 + 0.00000093x^3$
A. congesta	$1.91 + 0.006x - 0.0001x^2 - 0.0000005x^3$

Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte van die drie onderskeie streke, word vir vergelykingsdoeleindes in Tabel 6.6 uiteengesit.

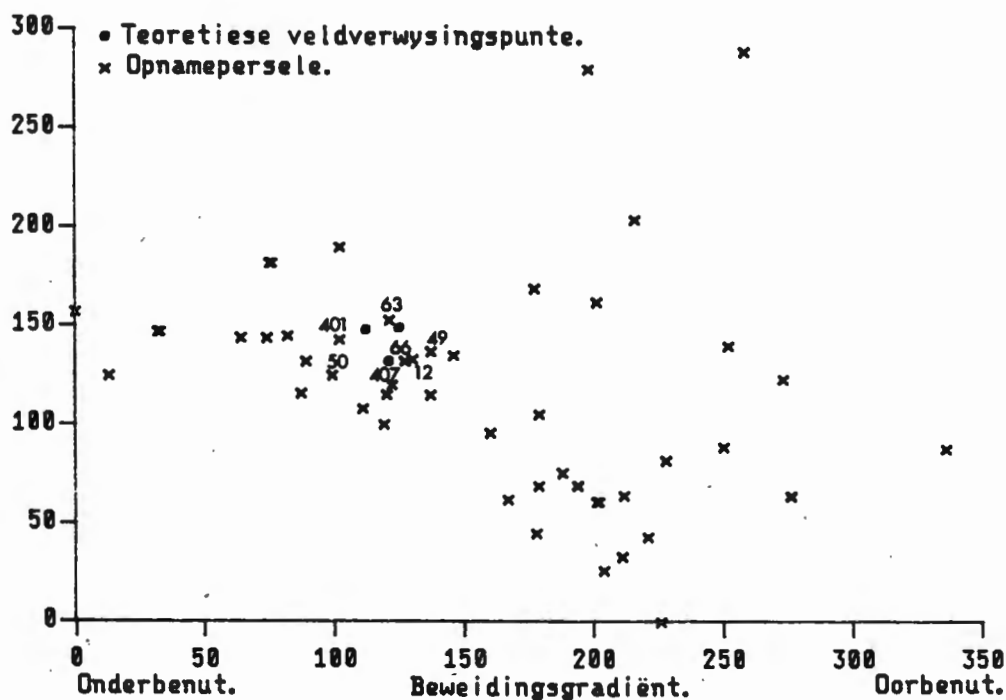
Tabel 6.6: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte vir die pedimente van streke A, B en C in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsones.

SPECIES	TVVP(A)	TVVP(B)	TVVP(C)
<i>T. triandra</i>	54	52	55
<i>E. curvula</i>	16	15	18
<i>E. muticus</i>	15	14	9
<i>H. contortus</i>	2	3	1
<i>C. plurinodis</i>	3	6	2
<i>S. flabellata</i>	1	6	3
<i>E. plana</i>	1	1	1
<i>D. eriantha</i>	-	-	1
<i>A. congesta</i>	2	1	-
<i>E. capensis</i>	-	1	-

Tabel 6.6 toon duidelik die ooreenkoms in spesiesamestelling van die loodsstudiegebied en die ekstrapolasiegebiede B en C. Verdere dataverwerking is dus nie afsonderlik vir die drie streke gedoen nie.

### 6.3.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele.

Met die her-ordening van die datamatrikse waarin die teoretiese veldverwysingspunte van streke A, B en C saam met die opnamepersele georden is, het persele 12, 49, 50, 63, 66 401 en 407 die meeste met die teoretiese veldverwysingspunte ooreengestem (Fig. 6.7).



Figuur 6.7: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunte en die opnamepersele op die pedimente in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone.

Die samestelling en die persentasie smaaklike voorkeurspesies van elk van hierdie persele word in Tabel 6.7 aangetoon. Hierdie persele wat na aan die teoretiese veldverwysingspunte georden is, kan as die potensiële veldverwysingspersele beskou word.

Tabel 6.7: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte en die potensiele, meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele vir die pedimente in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESIES	TEORETIESE VVPe			POTENSIELE VVPe								% Basale bedekking
	TVVPa	TVVPb	TVVPc				MEERVOUDIGE VVPe			Voorgestelde VVP		
				49	12	63	50	407	401	66		
<i>T. triandra</i>	54	52	55	38	38	51	69	57	45	56	8.0	
<i>E. curvula</i>	16	15	18	14	21	18	5	20	23	20	1.6	
<i>E. muticus</i>	15	14	9	17	16	19	6	2	-	15	1.4	
<i>H. contortus</i>	2	3	1	9	8	-	2	1	6	1	-	
<i>C. plurinodis</i>	3	6	2	-	7	-	-	1	-	4	0.6	
<i>S. flabellata</i>	1	6	3	-	-	3	2	4	10	3	1.3	
<i>E. plana</i>	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>D. eriantha</i>	-	-	1	1	-	-	2	4	7	-	-	
<i>B. serrata</i>	-	-	-	6	3	5	5	-	-	-	-	
<i>A. congesta</i>	3	1	-	-	-	-	-	4	6	-	-	
<i>E. capensis</i>	-	1	-	1	5	-	2	-	-	1	-	
Totale % voorkeurspesies	73	76	78	68	70	80	83	86	91	80	12.9	

Uit Tabel 6.7 kan gesien word dat persele 50, 66, 401 en 407 die hoogste persentasie voorkeurspesies bevat. Die persele kan dus as die meervoudige veldverwysingspersele vir die pedimente beskou word. Perseel 66 is op grond van spesiesamestelling as die mees praktiese veldverwysingsperseel vir die pedimente in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone geïdentifiseer en is geleë op die plaas Blydskapswerf in die distrik Reitz (Plaat 6.2).



Plaat 6.2: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die pedimente in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsone.

### 6.3.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Die spesiesamestelling van die werklike veldverwysingsperseel (66) verskil van die spesiesamestelling van die teoreties berekende gewysigde veldverwysingspunte vir die tweede en derde domeine van attraksie (vergeelyk Tabele 6.7 en 6.8).

Tabel 6.8: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domein van attraksie vir die pedimente in die 650-700 millimeter per jaar reënvalsonse.

	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
Spesies	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	11	-
<i>S. flabellata</i>	16	22
<i>B. serrata</i>	2	-
<i>H. contortus</i>	18	15
<i>E. muticus</i>	2	-
<i>E. curvula</i>	32	40
<i>E. plana</i>	-	1
<i>E. superba</i>	2	-
<i>A. congesta</i>	-	1
<i>A. vestita</i>	1	3
<i>M. caffra</i>	2	1
<i>C. dactylon</i>	-	2
<i>T. grandiglumis</i>	1	3

Die plantegroei van die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel word hoofsaaklik deur 'n *Themeda triandra*-*Elionurus muticus*-*Eragrostis curvula* gemeenskap verteenwoordig (Tabel 6.7). Met ernstige oorbeweiding verminder die persentasie voorkoms van *Themeda triandra*, terwyl *Eragrostis curvula* die dominante spesie in die teoretiese veldverwysingspunt van die tweede en derde domeine van attraksie is.

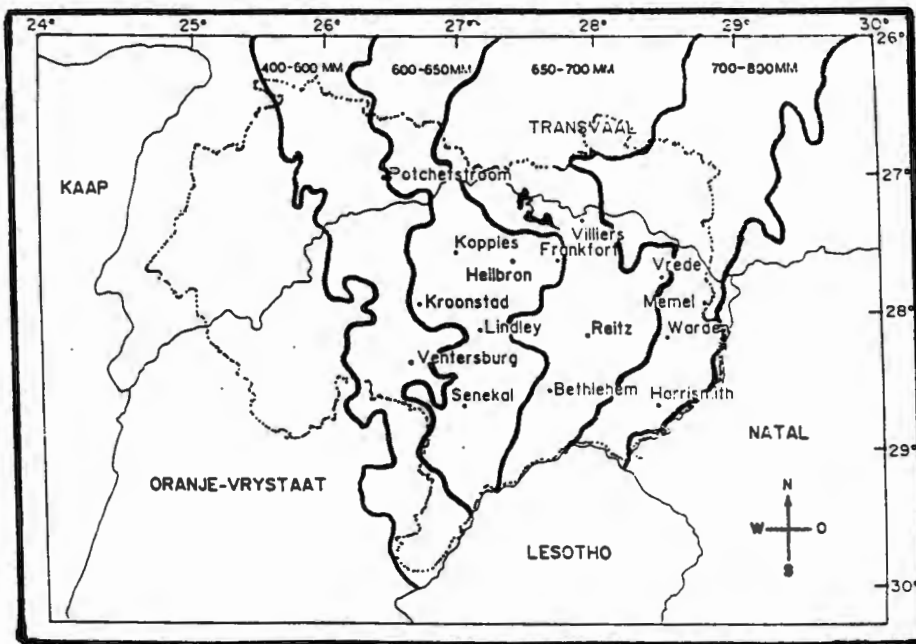
Die voorkoms van spesies soos *Trichoneura grandiglumis*, *Aristida congesta*, *Eragrostis plana* en *Microchloa caffra* in die teoretiese veldverwysingspunt vir gedegradeerde plantegroei (Tabel 6.8) dui op onstabiele veldverwysingspunte vir die tweede en derde domeine van attraksie.

## HOOFSTUK 7

### VELDVERWYSINGSPERSELE IN DIE 700-800 MILLIMETER PER JAAR REENVALSONE

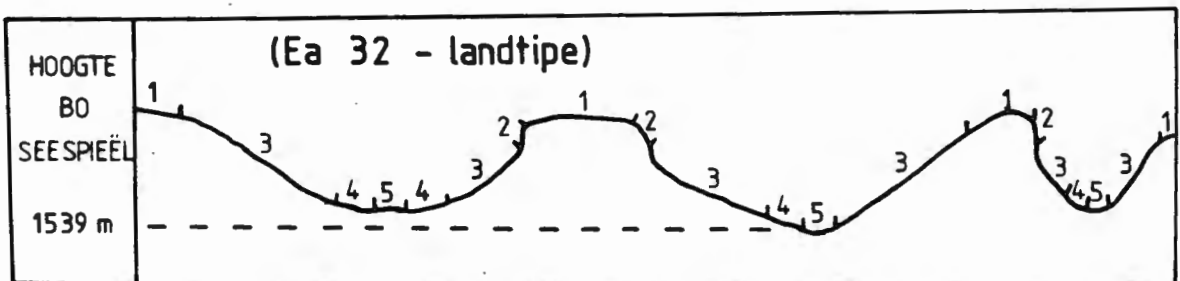
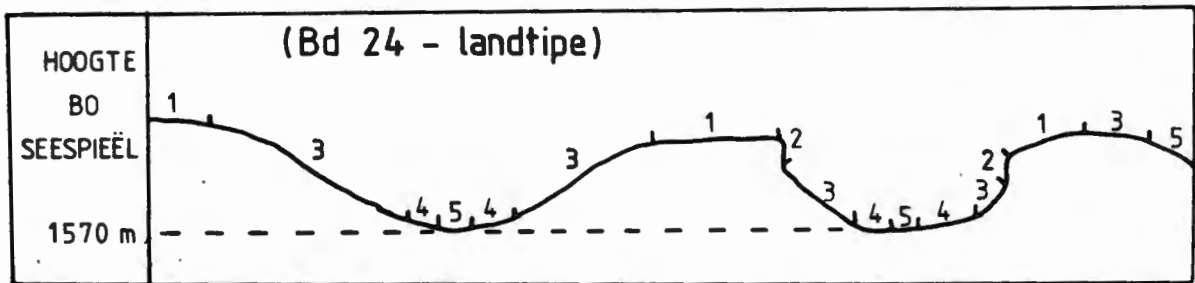
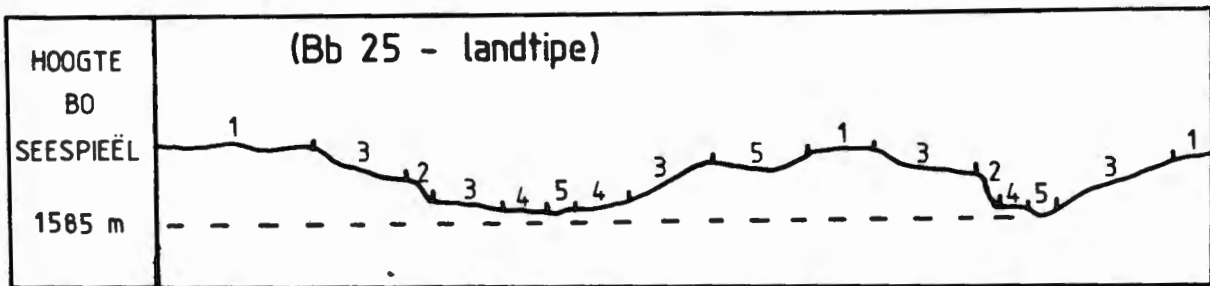
#### 7.1 LIGGING EN ALGEMENE TERREINVORM

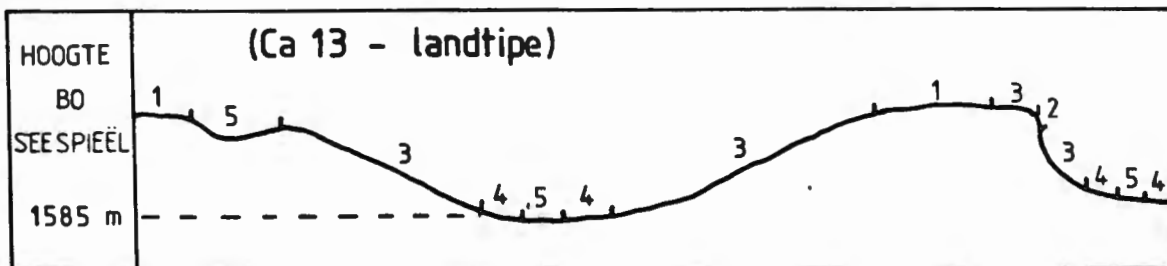
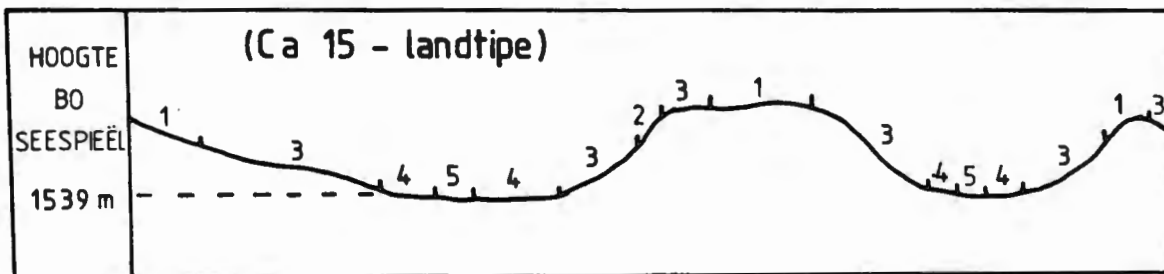
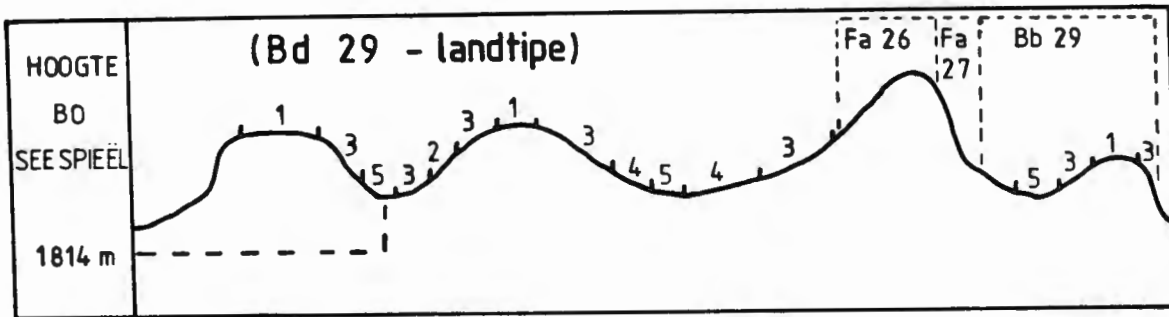
Hierdie gedeelte van die studiegebied het die hoogste reënvalgemiddelde en dit vorm die oostelike grens van die studiegebied. Die algemene ligging van dië reënvalsone word in figuur 7.1 aangetoon.



Figuur 7.1: Die ligging van die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone in die Hoëveldlandboustreok.

Hierdie reënvalsone is aangrensend aan die eskarpement en het 'n golwende topografie met steil heuwels en koppies. Waterbane word in die laagliggende gedeeltes aan die voet van die heuwelagtige terrein aangetref. Pedimente of gelykliggende vlaktes beslaan relatief klein oppervlaktes in die landskap en word bykans deurgaans vir kontantgewasverbouing aangewend. 'n Voorstelling van die terreinmorfologie van die landtipes in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone word in figuur 7.2 aangetoon (Scheepers, 1984).





Figuur 7.2: Terreinvoormsketse van die landtipes wat in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone aangetref word.

- (1)-Kruin.
- (2)-Vryhang
- (3)-Middelhang
- (4)-Pediment
- (5)-Waterbaan

## 7.2. DIE PLANTEGROEI VAN DIE KRUIE EN MIDDELHANGE

Plantegroei-opnames is op verskillende lokaliteite op die kruine en middelhange van die sandsteen en dolerietformasies gedoen. Die lokaliteite op die sandsteenformasies het deurgaans hellings van groter as 15 present verteenwoordig, terwyl die hellings van die dolerietformasies deurgaans kleiner as 15 present was.

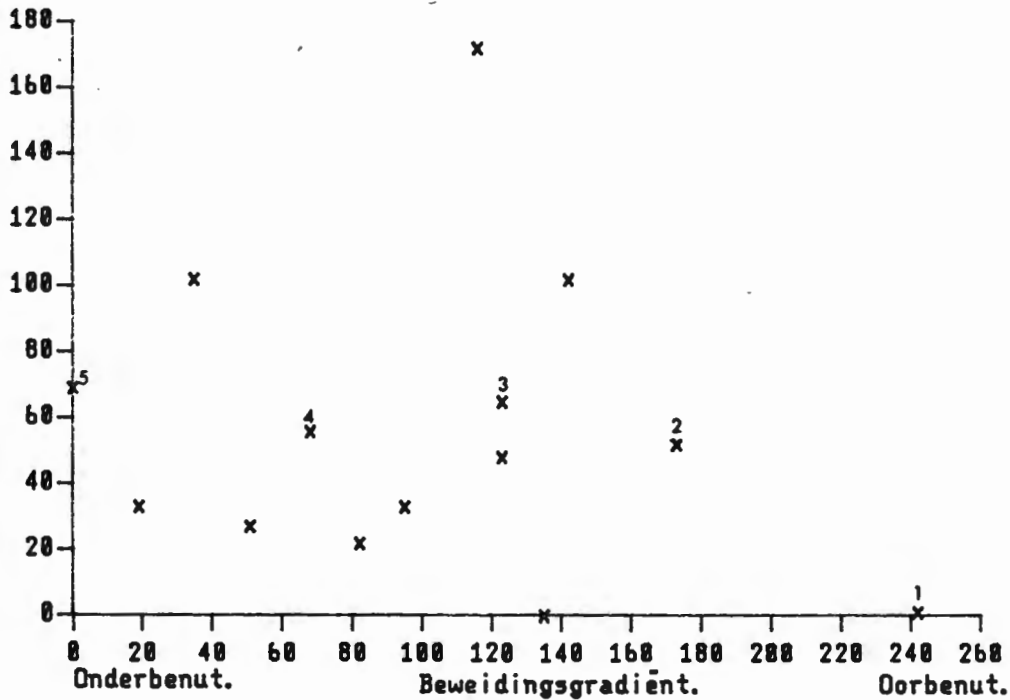
Op grond van spesiesamestelling is duidelike verskille in die plantegroei van die kruine en middelhange van die sandsteen-en dolerietformasies waargeneem. 'n Veldverwysingsperseel is dus vir elk van hierdie habitatte afsonderlik bepaal.

## 7.3 KRUIE EN MIDDELHANGE VAN DIE SANDSTEENFORMASIES

### 7.3.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Hierdie lokaliteite is redelik beperk en dit kom nie so algemeen voor as die kruine en middelhange van die dolerietformasies nie.

Spesiesamestellingsdata is in 14 persele versamel en die ordening van hierdie persele word in figuur 7.3 voorgestel. Die X-as verteenwoordig 'n duidelike beweidingsgradiënt van links na regs respektiewelik. Dit word gemanifesteer deur die posisie van die enkele persele met 'n bekende gradiënt ((1-5) - Fig. 7.3) op die ordeningsdiagram.



Figuur 7.3: Ruimtelike verspreiding van die opnamepersele op die kruine en middelhange van die sandsteenformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalzone op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

Die X-as waarde op die beweidingsgradiënt wat gebruik is vir die oplossing van die polinomie-se-regressievergelykings van spesievoorkomste op die beweidingsgradiënt (Tabel 7.1) is as 65 geneem. Hierdie punt verteenwoordig die relatief lig tot matig benutte plantegroei op die X-as.

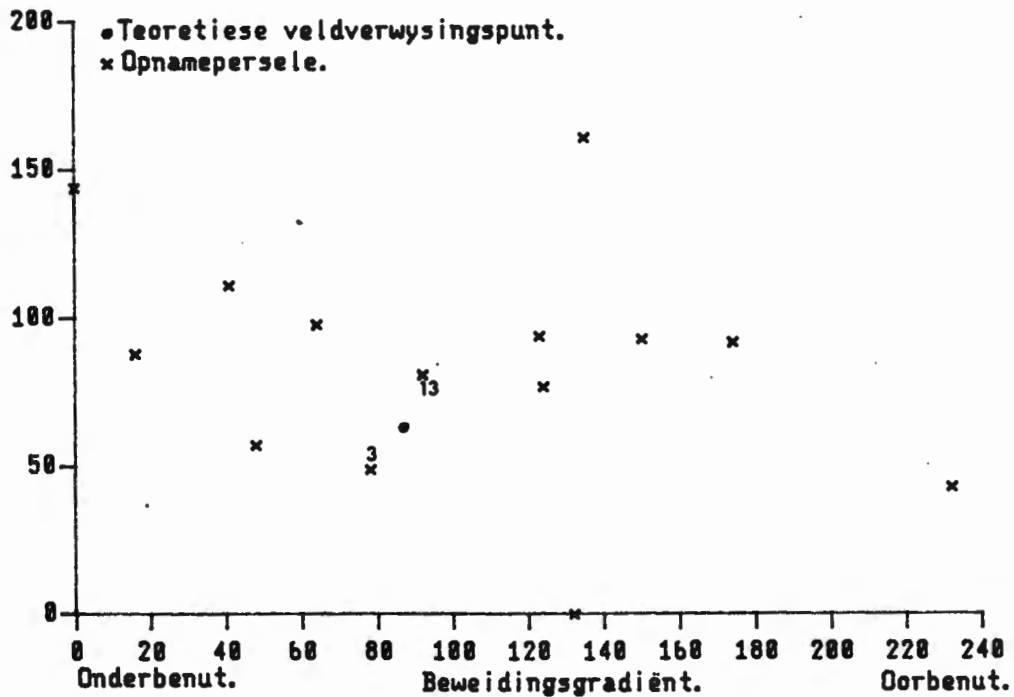
Die berekende teoretiese persentasie voorkoms van die spesies in hierdie posisie word in Tabel 7.2 aangegee.

Tabel 7.1: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënt op die kruine en middelhange van die sandsteenformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalzone

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	
T. triandra	$43.3 + 0.02x - 0.001x^2 + 0.000006x^3$
E. muticus	$7.09 - 0.005x - 0.0009x^2 + 0.000009x^3$
E. curvula	$8.8 - 0.009x + 0.0006x^2 - 0.0000018x^3$
S. flabellata	$2.10 - 0.03x - 0.0002x^2 + 0.0000071x^3$
B. serrata	$1.9 - 0.02x + 0.0002x^2 - 0.0000004x^3$
H. contortus	$3.5 + 0.08x - 0.0002x^2 - 0.000007x^3$
C. plurinodis	$1.0 - 0.004x + 0.0001x^2 - 0.0000002x^3$
T. leucothrix	$4.9 - 0.018x + 0.00008x^2 - 0.0000002x^3$
H. hirta	$11.8 - 0.021x + 0.00012x^2 - 0.000007x^3$

### 7.3.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

Die teoretiese veldverwysingspunt is in 'n her-ordening saam met die 14 opnamepersele georden (Fig. 7.4).



Figuur 7.4: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunt en die opnamepersele op die kruine en middelhange van die sandsteenformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

Persele 3 en 13 is die naaste aan die teoretiese veldverwysingspunt geleë. Dië persele stem dus volgens spesiesamestelling die meeste met die teoretiese berekende punt ooreen en is as die potensiële veldverwysingspersele beskou (Tabel 7.2). Aangesien hier slegs twee potensiële veldverwysingspersele voorkom, kan beide hierdie persele ook as die meervoudige veldverwysingspersele geneem word.

Tabel 7.2: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt en die meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele vir die kruine en middelhange van die sandsteenformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalzone.

SPESIES	TVVP	MEERVOUDIGE VVPe		
		Voorgestelde VVP		% Basale bedekking
		13	3	
<i>T. triandra</i>	42	68	66	4.0
<i>E. curvula</i>	10	1	8	1.2
<i>E. muticus</i>	5	2	3	2.0
<i>H. contortus</i>	6	8	4	1.0
<i>C. plurinodis</i>	1	1	1	0.1
<i>S. flabellata</i>	1	-	2	2.0
<i>B. serrata</i>	1	-	1	0.1
<i>T. leucothrix</i>	4	13	8	1.2
<i>H. hirta</i>	9	1	5	1.1
Totale % voorkeurspesies	55	70	78	12.7

Perseel 3 stem floristies die meeste met die teoretiese veldverwysingspunt ooreenstem en dit is as die werklike veldverwysingsperseel geïdentifiseer. Hierdie perseel het ook die hoogste persentasie smaaklike spesies en is geleë op die plaas Breslau in die Harrismith-distrik (Plaat 7.1).



Plaat 7.1: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die kruine en middelhange van die sandsteenformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

### 7.3.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Die stabiele spesiesamestelling van die veldverwysingsperseel in die eerste domein van attraksie verander onder toenemende oorbeweidings na 'n *Hyparrhenia hirta*, *Eragrostis curvula*, *Elionurus muticus* gemeenskap. *Themeda triandra* wat die dominante spesie in die veldverwysingsperseel van domein een is, toon 'n skerp afname in die veldverwysingspunt vir gedegradeerde plantegroei van domein twee (Tabelle 7.2 en 7.3).

Tabel 7.3: Teoretiese veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domein van attraksie op die kruine en middelhange van die sandsteenformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalzone.

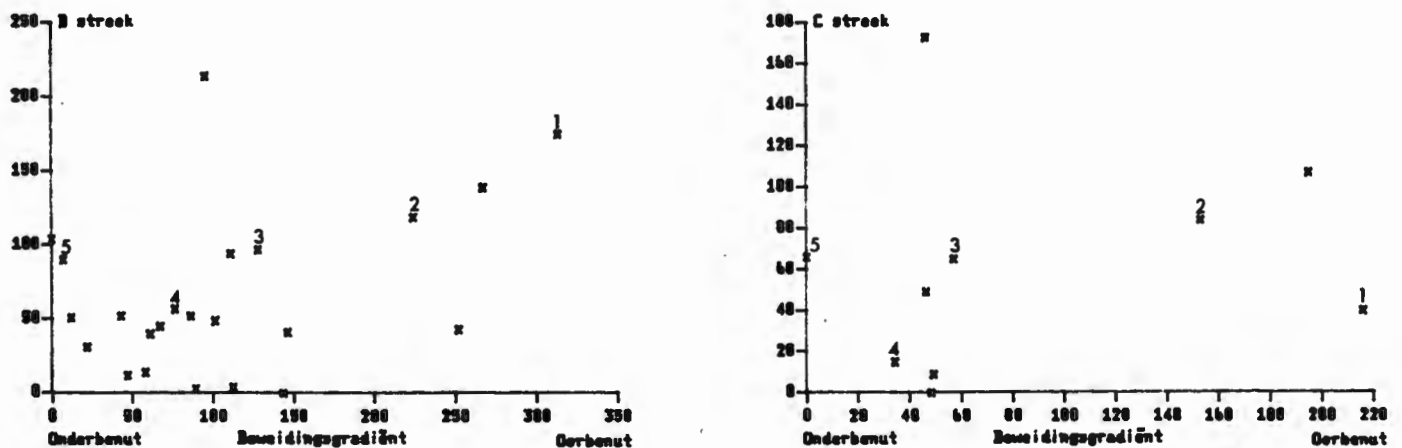
	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
Spesies	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	11	5
<i>S. flabellata</i>	1	-
<i>E. muticus</i>	17	9
<i>E. curvula</i>	18	27
<i>E. plana</i>	1	2
<i>A. congesta</i>	4	9
<i>H. caffra</i>	-	1
<i>C. dactylon</i>	8	12
<i>H. hirta</i>	21	30
<i>T. grandiglumis</i>	1	4

Die hoë persentasie voorkoms van *Hyparrhenia hirta* wat volgens (Chippindall & Crook, 1976) kenmerkend van versteurde gebiede is, asook die toenemende voorkoms van lae ekologiese status spesies soos *Aristida congesta*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis plana* en *Trichoneura grandiglumis* dui op die swak weidingskwaliteit en onstabiele toestande van die veldverwysingspunt vir die derde domein van attraksie.

## 7.4 KRUIE EN MIDDELHANGE VAN DIE DOLORIETFORMASIES

### 7.4.1 Berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Spesiesamestellingdata is in 75 persele op die kruine en middelhange van die dolerietformasies versamel. Die opnames van streke B en C (kyk Fig. 2.2) is afsonderlik verwerk en georden. Dië ordenings word in figuur 7.5 diagramaties voorgestel op basis van die XY-as ordenings.



Figuur 7.5: Ruimtelike verspreiding van die opnamepersele op die kruine en middelhange van die dolerietformasies van streke B en C in die 700-800 millimeter per jaar reënvalzone op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

Volgens figuur 7.5 word die beweidingsgradiënt in albei die diagramme op die X-as verteenwoordig. Die oorbeweide persele word aan die regterkant van die diagram aangetref, terwyl die onderbenutte persele aan die linkerkant geleë is.

Die X-waardes wat gebruik is om die teoretiese veldverwysingspunte van streke B en C met behulp van die polinomie se regressievergelykings (Tabel 7.4) te bereken, is respektiewelik as 95 en 105 geneem. Laasgenoemde X-waarde blyk oënskynlik te hoog te wees, maar die hoë persentasie voorkoms van *Tristachya leucothrix*, 'n spesie wat met onderbenutte plantegroei geassosieer word (Tainton, 1984), is in al die persele aan die linkerkant van die diagram aangetref. Dit het daartoe bygedra dat 'n relatiewe hoë X-waarde geselekteer moes word om te verseker dat die teoretiese veldverwysingspunt nie die onderbenutte plantegroei verteenwoordig nie.

Tabel 7.4: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënt op die kruine en middelhange van die dolerietformasies van streke A, B en C in die 700-800 millimeter per jaar reënvalzone.

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	STREEK A
<i>T. triandra</i>	$26.3 - 0.18x - 0.001x^2 + 0.000009x^3$
<i>E. muticus</i>	$16.7 - 0.05x - 0.001x^2 - 0.000009x^3$
<i>E. curvula</i>	$16.4 + 0.28x + 0.001x^2 - 0.00001x^3$
<i>S. flabellata</i>	$9.2 - 0.06x - 0.0005x^2 + 0.000005x^3$
<i>B. serrata</i>	$0.7 - 0.03x + 0.0004x^2 - 0.000002x^3$
<i>H. contortus</i>	$11.6 + 0.01x + 0.0005x^2 + 0.000005x^3$
<i>E. superba</i>	$3.2 + 0.004x - 0.0001x^2 + 0.0000005x^3$
<i>T. leucothrix</i>	$0.3 - 0.01x + 0.0001x^2 - 0.0000005x^3$
<i>C. dactylon</i>	$-0.6 - 0.03x + 0.0001x^2 + 0.00001x^3$
	STREEK B
<i>T. triandra</i>	$44.1 - 0.017x - 0.00021x^2 + 0.0000005x^3$
<i>E. muticus</i>	$9.6 - 0.017x + 0.00090x^2 - 0.000006x^3$
<i>E. curvula</i>	$16.89 - 0.07x - 0.00039x^2 + 0.000004x^3$
<i>D. eriantha</i>	$3.67 - 0.013x + 0.00024x^2 - 0.0000007x^3$
<i>S. flabellata</i>	$6.86 + 0.035x - 0.00011x^2 - 0.00000016x^3$
<i>B. serrata</i>	$8.24 - 0.0826x + 0.000491x^2 - 0.0000009x^3$
<i>H. contortus</i>	$5.87 - 0.014x + 0.00044x^2 - 0.0000012x^3$
<i>E. superba</i>	$0.283 + 0.025x - 0.00016x^2 + 0.00000028x^3$
<i>T. leucothrix</i>	$4.41 + 0.014x + 0.00008x^2 - 0.0000038x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$3.91 - 0.006x - 0.00002x^2 + 0.0000002x^3$
<i>C. dactylon</i>	$-1.16 - 0.026x + 0.0003x^2 + 0.0000008x^3$
	STREEK C
<i>T. triandra</i>	$49.1 + 0.001x - 0.00098x^2 - 0.0000006x^3$
<i>E. muticus</i>	$10.8 - 0.067x - 0.00019x^2 + 0.000007x^3$
<i>E. curvula</i>	$19.01 + 0.01x - 0.00065x^2 - 0.000001x^3$
<i>D. eriantha</i>	$8.01 - 0.062x + 0.00021x^2 + 0.0000005x^3$
<i>S. flabellata</i>	$2.17 + 0.047x - 0.00014x^2 + 0.00000012x^3$
<i>B. serrata</i>	$3.29 - 0.0964x - 0.000249x^2 + 0.0000078x^3$
<i>H. contortus</i>	$14.17 - 0.092x + 0.00075x^2 - 0.0000019x^3$
<i>E. superba</i>	$-0.01 - 0.002x - 0.00009x^2 + 0.00000098x^3$
<i>T. leucothrix</i>	$2.07 - 0.001x + 0.00008x^2 - 0.0000069x^3$
<i>C. plurinodis</i>	$6.61 + 0.026x - 0.00056x^2 - 0.0000001x^3$
<i>C. dactylon</i>	$3.18 - 0.091x + 0.0006x^2 + 0.0000001x^3$

Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte is hiervolgens bereken en word in Tabel 7.5 uiteengesit.

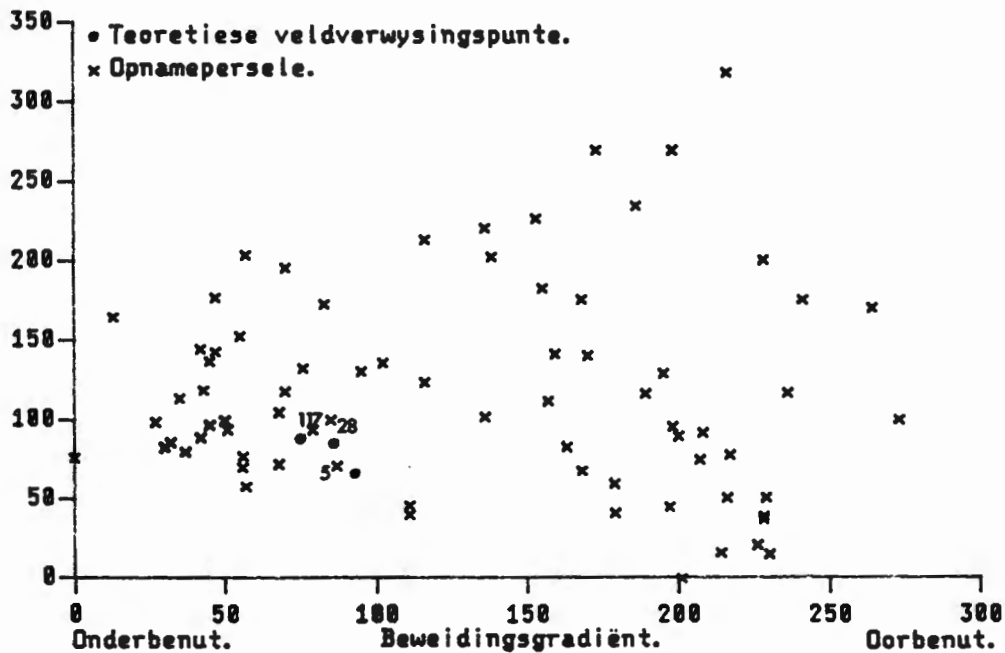
Tabel 7.5: Die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte vir die kruine en middelhange op die dolerietformasies van streke A, B en C in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

SPECIES	TVVP(A)	TVVP(B)	TVVP(C)
<i>T. triandra</i>	31	41	38
<i>E. curvula</i>	8	10	12
<i>E. muticus</i>	15	11	10
<i>H. contortus</i>	13	7	10
<i>C. plurinodis</i>	-	4	3
<i>S. flabellata</i>	11	9	6
<i>D. eriantha</i>	-	5	4
<i>B. serrata</i>	3	4	-
<i>C. dactylon</i>	1	-	-
<i>T. leucothrix</i>	1	3	2
<i>E. superba</i>	3	1	-
Totale % voorkeurspesies	56	70	60

Duidelike ooreenkomste tussen die onderskeie teoretiese veldverwysingspunte kom voor en die data van streke A, B en C is in verdere verwerkings derhalwe gesamentelik verwerk.

#### 7.4.2 Die identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

Die teoretiese veldverwysingspunte van streke A, B en C is saam met al die opnamepersele van die verskillende streke georden. In die diagram (Fig. 7.6) is persele 5, 28 en 117 die naaste aan die teoretiese veldverwysingspunte geleë. Hierdie persele kan derhalwe as die potensiele veldverwysingspersele vir die kruine en middelhange van die dolerietformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone beskou word. In Tabel 7.6 word dit met die teoretiese veldverwysingspunte vergelyk.



Figuur 7.6: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunte en die opnamepersele op die kruine en middelhange van die dolerietformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

Tabel 7.6: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunte en die meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele vir die kruine en middelhange van die dolerietformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

SPESIES	TEORETIESE VVPe			MEERVOUDIGE VVPe			
	TVVPa	TVVPb	TVVPc	5	117	28	% Basale bedekking
<i>T. triandra</i>	31	41	38	32	45	65	4.9
<i>E. curvula</i>	8	10	12	10	1	4	1.6
<i>E. muticus</i>	15	11	10	10	15	2	1.6
<i>H. contortus</i>	13	7	10	13	21	11	1.0
<i>C. plurinodis</i>	-	4	3	1	-	9	0.3
<i>S. flabellata</i>	11	9	6	6	13	18	4.3
<i>D. eriantha</i>	-	5	4	7	-	2	0.1
<i>B. serrata</i>	3	4	-	7	1	1	0.6
<i>C. dactylon</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>T. leucothrix</i>	1	3	2	4	-	4	1.0
<i>E. superba</i>	3	1	-	-	-	-	-
<b>Totale % voorkeurspesies</b>	<b>56</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>15.4</b>

Perseel 28 toon die grootste ooreenkoms met die teoretiese veldverwysingspunte en bevat ook die hoogste persentasie voorkeurspesies. Hierdie perseel word dus as die enkele mees geskikte veldverwysingsperseel vir die kruine en middelhange van die dolerietformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone voorgestel. Dië spesifieke perseel is geleë in die Harrismith-distrik, op die plaas Preekstoel (Plaat 7.2).



Plaat 7.2: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die kruine en middelhange van die dolerietformasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

### 7.4.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

*Heteropogon contortus*, *Eragrostis curvula* en *Elionurus muticus* die belangrikste spesies in die teoretiese veldverwysingspunt vir die tweede domein van attraksie. *Themeda triandra* toon 'n afname in persentasie voorkoms en is selfs afwesig in die derde domein van attraksie (Tabel 7.7).

Tabel 7.7: Teoreties veldverwysingspunte vir die plantegroei van die tweede en derde domein van attraksie op die kruine en middelhange van die dolerietforfasies in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

Spesies	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	16	-
<i>S. flabellata</i>	10	-
<i>H. contortus</i>	18	12
<i>D. tricholaenoides</i>	1	-
<i>E. muticus</i>	13	6
<i>E. curvula</i>	16	30
<i>E. racemosa</i>	5	-
<i>E. plana</i>	-	1
<i>E. superba</i>	2	-
<i>A. congesta</i>	1	2
<i>M. caffra</i>	1	-
<i>C. dactylon</i>	-	17
<i>T. grandiglumis</i>	1	3

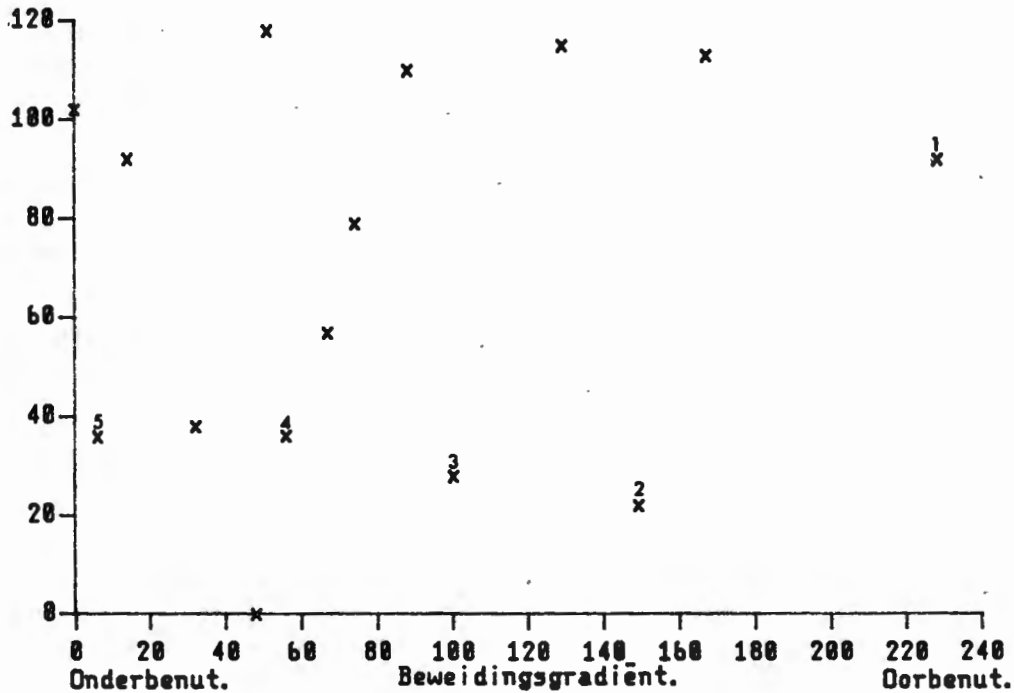
**Cynodon dactylon** en **Eragrostis curvula** is die belangrikste spesies in die teoretiese veldverwysingspunt van die derde domein van attraksie. Karoo-indringing kan reeds in hierdie domein waargeneem word in klein areas waar kolvorming plaasgevind het en waarin spesies soos **Felicia muricata**, **Felicia follifolia** en **Pentzia** spesies voorkom.

## 7.5 DIE PLANTEGROEI VAN DIE PEDIMENTE

### 7.5.1 Die berekening van teoretiese veldverwysingspunte

Weens die heuwelagtige golwende, topografie kom daar min werklik gelykliggende pedimente in hierdie reënvalsones voor (Fig. 7.2). Die natuurlike plantegroei van die pedimente is omskep tot landerye wat vir die verbouing van graangewasse en aangeplante weidings aangewend word. Vir die bestudering van die plantegroeisamestelling op die pedimente, was dit uiters moeilik om geskikte opnamepersele in die ekstrapolasie gedeeltes van die reënvalsones te vind. Vir die bepaling van veldverwysingspersele op die pedimente van die 700-800 millimeter per jaar reënvalsones, is die verwerkings derhalwe beperk tot die 15 opnames van die loodsstudiegebied (Truter, 1988).

'n DCA-ordeningsdiagram van dié opnamepersele word in figuur 7.8 aangetoon. Die beweidingsgradiënt vanaf geen tot oorbenutting is op die X-as van die ordeningsdiagram geïdentifiseer. Hiervolgens word persele naby waterpunte wat aan hoë dierekonsentrasies onderhewig is, regs op die ordeningsdiagram aangetref, terwyl die onderbenutte plantegroei links voorkom.



Figuur 7.8: Ruimtelike verspreiding van opnamepersele op die pedimente in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsonne op basis van die XY-as ordening.

(1-5)-Persele op toenemende afstande vanaf waterpunte.

(1=Naaste).

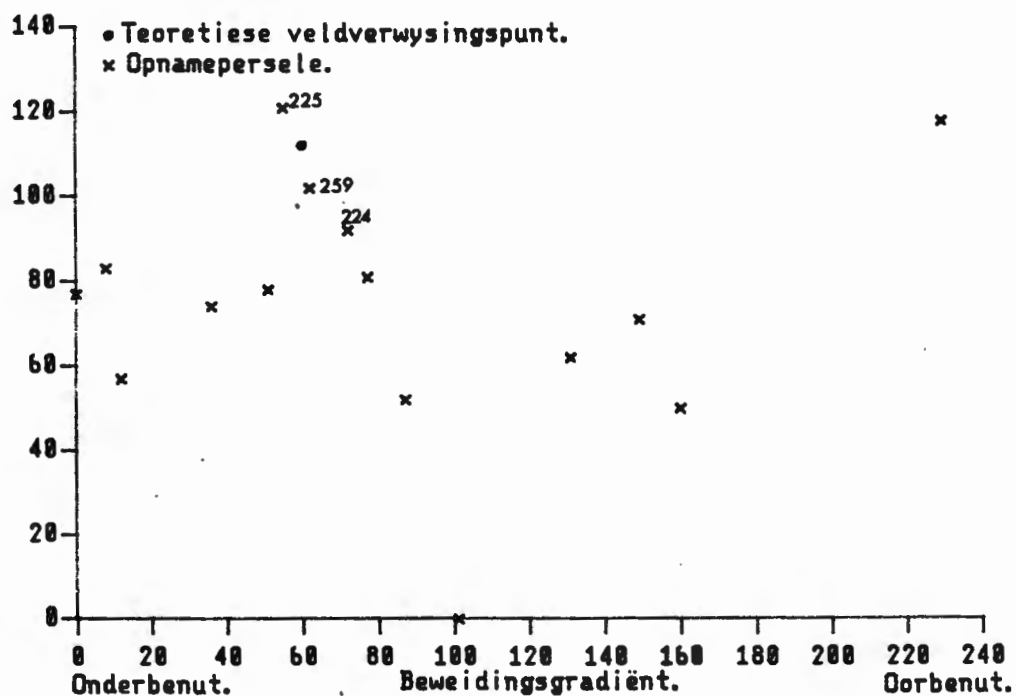
Die X-as waarde wat gebruik is om die polinomiese regressievergelykings op te los (Tabel 7.8) en daardeur die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt te bereken, is as 59 geneem. Hierdie posisie verteenwoordig die lig tot matig benutte plantegroei op die beweidingsgradiënt, wat meebring dat die veldverwysingspersele nie uit die onderbenutte plantegroei geselekteer kan word nie.

Tabel 7.8: Polinomiese regressievergelykings van die voorkoms van spesies op die beweidingsgradiënt op die pedimente in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

	Beraamde $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Spesies	STREEK A
<i>T. triandra</i>	$34.8 - 0.57x - 0.002x^2 + 0.00004x^3$
<i>E. muticus</i>	$9.2 - 0.06x - 0.0005x^2 + 0.000005x^3$
<i>E. curvula</i>	$22.4 + 0.20x - 0.001x^2 - 0.00001x^3$
<i>S. flabellata</i>	$14.5 - 0.06x - 0.002x^2 + 0.00004x^3$
<i>B. serrata</i>	$-1.1 - 0.006x + 0.001x^2 - 0.000009x^3$
<i>H. contortus</i>	$8.7 + 0.07x + 0.002x^2 - 0.00002x^3$
<i>T. leucothrix</i>	$0.1 + 0.0009x - 0.000002x^2 + 0.0000005x^3$
<i>C. dactylon</i>	$1.05 - 0.01x - 0.0002x^2 + 0.000002x^3$
<i>E. superba</i>	$4.2 + 0.03x - 0.0003x^2 + 0.000001x^3$
<i>E. plana</i>	$-1.4 - 0.06x + 0.002x^2 - 0.00001x^3$

## 7.5.2 Identifisering van voorgestelde veldverwysingspersele

Persele 224, 225 en 259 is die naaste aan die teoretiese veldverwysingspunt in die gesamentlike ordeningsdiagram geleë (Fig. 7.9).



Figuur 7.9: 'n Gesamentlike ordening van die teoretiese veldverwysingspunt en die opnamepersele op die pedimente in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

Persele 224, 225 en 259 is gevolglik as die potensiele veldverwysingspersele vir die pedimente in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsonne geïdentifiseer. Aangesien hier slegs drie persele geïdentifiseer is kan dië persele ook as die meervoudige veldverwysingspersele beskou word. Volgens spesiesamestelling is perseel 259 die perseel wat die meeste met die teoretiese veldverwysingspunt vergelykbaar is (Tabel 7.9).

Tabel 7.9: 'n Vergelyking tussen die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt en die meervoudige en voorgestelde veldverwysingspersele vir die pedimente in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsonne.

SPESIES	TVVP	MEERVOUDIGE VVPe				% Basale bedekking
		Voorgestelde VVP				
		224	225	259		
<i>T. triandra</i>	51	64	88	72	8.5	
<i>E. curvula</i>	12	9	3	2	0.3	
<i>E. muticus</i>	10	8	4	11	2.0	
<i>H. contortus</i>	15	5	-	11	1.3	
<i>S. flabellata</i>	8	3	-	2	1.3	
<i>B. serrata</i>	1	1	1	1	-	
<i>C. dactylon</i>	4	-	-	-	-	
<i>T. leucothrix</i>	2	-	-	5	1.5	
<i>E. superba</i>	3	2	-	2	-	
Totale % voorkeurspesies	75	79	96	79	14.9	

Perseel 259 is dus vir gebruikdoeleiendes as die werklike veldverwysingsperseel vir die pedimente in dië reënvalsone voorgestel en is geleë op die plaas Voorspoed in die Harrismith-distrik (Plaat 7.3).



Plaat 7.3: Die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel vir die pedimente in die 700-800 millimeter per jaar reënvalsone.

### 7.5.3 Teoretiese veldverwysingspunte vir gedegradeerde plantegroei

Met ernstige oorbeweiding verander die klimaksplantegroei in die eerste domein van attraksie na 'n *Setaria flabellata*-*Heteropogon contortus*-*Eragrostis curvula* gemeenskap in die tweede domein. Kenmerkend van die spesiesamestelling van die teoretiese veldverwysingspunt in hierdie domein is die duidelike afname in die persentasie voorkoms van *Themeda triandra* (vergelyk Tabele 7.8 en 7.9). Minder gewenste spesies met 'n lae ekologiese status naamlik, *Aristida vestita*, *Microchloa caffra* en *Trichoneura grandiglumis* kom ook in dié teoretiese veldverwysingspunt voor.

Tabel 7.10: Teoretiese veldverwysingspunte vir plantegroei van die tweede en derde domeine van attraksie op die pedimente in die 700-800 millimeter per jaar reënvalzone.

Spesies	TVVP vir domein 2	TVVP vir domein 3
	Persentasie voorkoms	Persentasie voorkoms
<i>T. triandra</i>	11	-
<i>S. flabellata</i>	16	22
<i>B. serrata</i>	2	-
<i>H. contortus</i>	18	15
<i>E. muticus</i>	2	-
<i>E. curvula</i>	32	40
<i>E. plana</i>	-	1
<i>E. superba</i>	2	-
<i>A. congesta</i>	-	1
<i>A. vestita</i>	1	3
<i>M. caffra</i>	2	1
<i>C. dactylon</i>	-	2
<i>T. grandiglumis</i>	1	3

Indien die beweidingsdruk verder toeneem, sodat die plantegroei oor die langtermyn ernstig oorbenut word, verander die plantegroei van die teoretiese veldverwysingspunt na 'n *Eragrostis curvula*-*Setaria flabellata*-*Elionurus muticus* gemeenskap. Die voorkoms van *Aristida congesta*, *Cynodon dactylon* en *Trichoneura grandiglumis* dui op 'n lae ekologiese status en 'n onstabiele veldverwysingspunt vir die derde domein van attraksie.

## HOOFSTUK 8

### KRITIESE BESPREKING EN SLOTOPMERKINGS

In hierdie studie is 'n veldverwysingsperseelnetwerk vir die Hoëveldlandboustreek suksesvol met behulp van ordenings-en regressie-tegnieke kwantitatief geïdentifiseer. Hierdie identifisering van veldverwysingspersele is gedoen deur die resultate van die loodsstudiegebied (Truter, 1988), met 'n reënvalgradiënt as basis na die aangrensende gebiede te ekstrapoleer. Die gebruik van meervoudige veldverwysingspersele hou die voordeel in dat 'n subjektiewe keuse van skaars, kunsmatige of voorkeurpersele verminder word. Indien die geïdentifiseerde veldverwysingsperseel deur katastrofiese omgewingstoestande verander of vernietig word, kan 'n soortgelyke veldverwysingsperseel uit die oorblywende meervoudige verwysingspersele geselekteer word (Wilson, 1984).

Die spesiesamestelling asook die persentasie basale bedekking van die meervoudige veldverwysingspersele het egter aansienlike verskille langs die geïdentifiseerde reënvalgradiënt getoon. In die westelike relatief lae reënvalgebiede het die voorkeurspesies 'n groter mate van diversiteit getoon as dié van die hoër reënvalgebiede. 'n Gemiddelde van 6 tot 8 spesies was in die meervoudige veldverwysingspersele van die laer reënvalgebiede teenwoordig, terwyl slegs 3 tot 4 voorkeurspesies in die veldverwysingspersele van die hoër reënvalgebiede voorgekom het. Alhoewel die spesie diversiteit hoër is in die veldverwysingspersele van die lae reënvalsones, is die persentasie basale bedekking laer in vergelyking met die meer homogene spesiesamestelling van die hoër reënvalsones. Hierdie verskille in die persentasie basale bedekking van die veldverwysingspersele kan direk toegeskryf word aan die invloed van die bekende voggradiënt, wat vanaf oos na wes in die studiegebied geïdentifiseer is.

Die spesiesamestelling van die geïdentifiseerde veldverwysingspersele in die hoër reënvalsones toon 'n relatief homogene plantegroeisamestelling met *Themeda triandra*, *Eragrostis curvula*, *Setaria flabellata* en *Heteropogon contortus* as die dominante spesies. Hierdie spesies wat volgens Bosch, et al. (1987) as hoë ekologiese status spesies geklassifiseer word, dui op die stabiliteit en hoë produksiepotensiaal van die plantgemeenskappe in die hoër reënvalgebiede.

Die plantegroeisamestelling in die sentrale intermediëre reënvalsone (600-650 millimeter per jaar) word gekenmerk deur die hoë persentasie voorkoms van *Panicum coloratum*. Die hoë voorkoms van *Panicum coloratum* in die plantgemeenskappe van hierdie reënvalsone, kan toegeskryf word aan die dolerietiese gronde wat die landtipes in die gebied oorheers. Die gronde bestaan hoofsaaklik uit kleierige vertiese A-horisonte en die gebied word as 'n turfhoogland beskou (Acocks, 1975). *Panicum coloratum* word dan ook dikwels met kleierige gronde geassosieer (Chippindall & Crook, 1976).

Die meervoudige veldverwysingspersele vir die laer reënvalgebiede (Bc-landtipe en die Bankenveld), toon duidelike onderlinge verskille. Die verskille kan hoofsaaklik toegeskryf word aan die topografie van die gebied. Op die kruine en middelhange word die vlakker gronde deur 'n relatief hoë persentasie voorkoms van *Aristida diffusa*, *Eragrostis racemosa* en *Triraphis andropogonoides* onderskei, terwyl *Digitaria tricholaenoides* en *Setaria flabellata* as die dominante spesies op die dieper gronde van dieselfde topografiese eenheid en ook op die pedimente gekenmerk word. *Themeda triandra* wat die kenmerkende spesie in die plantegroeisamestelling van die veldverwysingspersele in die hoër reënvalsones is, speel 'n relatief onbelangrike rol en is soms selfs afwesig die spesiesamestelling van die plantgemeenskappe in die laer reënvalsones.

Vanuit die studie is dit dus duidelik dat topografiese eenhede as basis vir die selektering van veldverwysingspersele gebruik kan word. Verdere onderverdelings kan egter ook belangrik wees soos blyk uit die plantegroeisamestelling verskille tussen relatief dieper en vlakker gronde

op die doleriethange. Die kwantitatiewe selektering van veldverwysingspersele is egter 'n arbeidsintensiewe taak, wat nog verdere verfynings relatief onprakties maak.

Die gebruik van teoretiese veldverwysingspersele as evalueringsriglyne vir ernstig gedegradeerde plantegroei van die tweede en derde domeine van attraksie (Fig. 1.1), berus op die aanname dat plantegroei van een domein nie na 'n vorige kan terug keer' nie weens habitatsmodifikasies. Hierdie aanname is waarskynlik nie in die geval van alle grondtipes geldig nie. Verskille in die herstelvermoë van plantegroei op verskillende grondtipes (byvoorbeeld homogene profiele teenoor tekstuurkontrasgronde) vereis verdere navorsing alvorens wetenskaplik gefundeerde afleidings gemaak kan word.

Die voorgestelde veldverwysingspersele wat vir die Hoëveldlandboustreek geïdentifiseer is, behoort gereeld gemonitor te word, sodat enige tekens van degradasie betyds waargeneem kan word. Hierdie geïdentifiseerde veldverwysingspersele kan as 'n duidelike riglyn vir die evaluering van bestuurspraktyke gebruik word en kan terselfdertyd as basis dien vir verdere navorsingsgeleenthede in die implimentering van die Nasionale Weidingsstrategie van Suid-Afrika.

## LITERATUURVERWYSINGS

ACOCKS, J.P.H. 1953. Veld types of South Africa. Memoirs of the Botanical Survey of South Africa. No 29. Pretoria : Staatsdrukker.

ACOCKS, J.P.H. 1975. Veld types of South Africa. Memoirs of the Botanical Survey of South Africa. No 40. Pretoria : Staatsdrukker. 128p.

ANON. 1923. Final report of the Drought Investigation Commission. Cape Times, Cape Town.

ANON. 1951. Report of the Desert Encroachment Committee. Volume 6. Government Printer, Pretoria : Government Printer.

ANON. 1968. Kommissie van Ondersoek na die Landbou. Tussentydse verslag. Pretoria : Staatsdrukker.

ANON. 1980. Tussentydse Komitee insake Veldagteruitgang. Verslag insake die bekamping van veldagteruitgang in die Karoo en aangrensende weigebiede. Departement Landbou-tegniese Dienste, Pretoria. (Ongepubliseerd).

ANON. 1985. The National Grazing Strategy Department of Agriculture and Water Supply, Pretoria.

ANON. 1987. Langtermyn gemiddelde Reënvaldata. N.I.G.B. Pretoria. (Ongepubliseerd).

BEZUIDENHOUT, H. 1988. 'n Plantsosiologiese studie van die Mooirivier opvanggebied, Transvaal. Potchefstroom. 248p (Proefskrif (M.Sc) - P.U. C.H.O.)

BOSCH, O.J.H. 1988. Degradation of semi-arid grasslands of Southern Africa. *Journal of Arid-Envelopment*. (In press).

BOSCH, O.J.H & JANSE VAN RENSBURG, F.P. 1987. Ecological status of species on grazing gradients on shallow soils of the western grassland biome in Southern Africa. *Journal of the Grassland Society of Southern Africa*. 4:143-147

BOSCH, O.J.H.; JANSE VAN RENSBURG, F.P. & TRUTER S. du T. 1987. Identification and selection of benchmark sites on litholitic soils of the western grassland biome of South Africa. *Journal of the Grassland Society of Southern Africa*, 4(2):59-62

BRUCE, R.W. & KRUGER, G.P. 1970. Die algemene geologie en geomorfologie van die Bo-Oranjerivieropvanggebied geleë in die Hoëveldstreek, met spesiale verwysing na die invloed daarvan op gronderosie. Tegniese verslag (ongepubliseerd), Departement Landbou Tegniese-dienste.

CHIPPINDALL, L.K. & CROOK, A.O. 1976. *Grasses of Southern Africa*. Salisbury : M.O. Collins.

COETZEE, P.G.F; HERBST, S.N & BOSCH, O.J.H. 1972. The variability of vegetation as well as some grasses of the O.F.S. region. Information bulletin No.5. Department of Agriculture Technical Services. 34p.

DANCKWERTS, J.E. 1982. Veld condition assessment in the eastern Cape region. *Dohne Agric*, 5:9-14.

DANNHAUSER, C.S. 1980. 'n Sleutel tot die belangrikste veldgrasse van Wes-Transvaal en Noord-Vrystaat. Pretoria: Staatsdrukker. 32p.

Du TOIT, A.C. 1954. *The Geology of South-Africa*. 3rd. Edinburgh : Oliver & Boyd.

DEPARTEMENT VAN LANDBOU. 1983. Redelik homogene boerderygebiede. Hoëveldstreek. Direkoraat Landbou-inligting. Pretoria : Staatsdrukker.

DEPARTEMENT VAN LANDBOU EN WATERVOORSIENING. 1986. Landbou-ontwikkelingsprogram. Hoëveldstreek. Direkoraat Landbou-inligting. Pretoria: Staatsdrukker.

DEPARTEMENT van Mineraal- en Energiesake.

### Kyk

Geologiese kaart van die Republieke van Suid-Afrika, Transkei, Bophuthatswana, Venda en Ciskei en die koningkryke van Lesotho en Swaziland. Departement Mineraal en Energiesake. 1984.

FOURIE, J.H. & DU TOIT, P.F. 1983. Weidingstudie in die Vrystaatstreek: Die bepaling van veldtoestand. *Glen Agric*, 12 (1):5-9.

GAUGH, H.G.; WHITTAKER, R.H. & WENTWORTH, T.R. 1977. A comparative study of Reciprocal Averaging and other ordination techniques. *Journal of Ecology*, 65:157-174.

GAUCH, H.G. 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge : University Press.

HARMSE, H.J. von M. 1983. *Inleiding tot Bodemkunde - Deel 2 : Grondvormde faktore en prosesse*. P.U. vir C.H.O. 109p.

HILL, M.O. 1979. *Decorana - A Fortran program for Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging*. New York. Ithaca. 30p.

JANSE VAN RENSBURG, F.P. 1987. *Plantegroei-veranderinge op die ekotipe van 'n aantal landtipes in die grasveldbloom. Potchefstroom 203p.* (Proefskrif (M.Sc)- PU vir CHO.)

KRUGER, J.A. & EDWARDS, P.J. 1972. Benutting en relatiewe smaaklikheid van verskillende grasspesies. Handleiding van die Weidingsvereniging van Suidelike Afrika, 7:146-155.

LAMACRAFT, R.R. 1978. Observer errors in sampling ecological variables for range condition assessment. Proceeding of the First International Rangeland Congress, 514-516.

REYNOLDS, M.G. 1986. Ramptoestand boere se skuld. Landbouweekblad, 439:16-17, Jul.

MACVICAR, C.N.; SCOTNEY, D.M.; SKINNER, T.E.; NIEHAUS, H.S. & LOUBSER, J.H. 1974. Classification of land (climate, terrain/form, soil) primarily for rainfed agriculture. South African Journal of Agriculture Extension, 3:22-24

MENTIS, M.T. & HUNTLEY, B.J. 1982. A description of the Grassland Biome Project & South African national scientific programmes report. 39p.

NASIONALE WEIDINGSSTRATEGIE. 1985.

Kyk

SUID-AFRIKA (REPUBLIEK). Nasionale Weidingsstrategie.

NOY-MEIR, J. & WALKER, H.B. 1984. Stability and resilience of rangelands. Proceedings of the Second International Rangeland Congress, Adelaide Australia. (In Rangelands: A Resource Under Siege. ed Joss, P.J.; Lynch, P.W. & Williams, O.B. 1986. 643p.)

SCHEEPERS, J.J., SMITH, J.A. & LUDICK, B.P. 1984. 'n Evaluasie van die landboupotensiaal van die Hoëveldstreek in terme van droëland gewasverbouing en veeproduksie. Pretoria : Staatsdrukker. 268p. (Tegniese mededeling nr. 185.)

SUID-AFRIKA (REPUBLIEK). Nasionale Weidingsstrategie 1985. Departement van Landbou en Watervoorsiening. Pretoria : Staatsdrukker.

SUID-AFRIKA (REPUBLIEK). 1986. Klimaat van Suid-Afrika. Klimaatstatistieke tot 1984. WB 40. Weerburo, Departement van Vervoer. Pretoria : Staatsdrukker.

TAINTON, N.M. 1984. Veld and Pasture management in South Africa. Pietermaritzburg : Shuter & Shooter. 481p.

TIDMARSH, C.E.M. & HAVENGA, C.M. 1955. The wheelpoint method of survey and measurement of semi-open grasslands and Karoo vegetation in South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa*, No 29. Pretoria : Staatsdrukker.

TRUTER, S du TOIT. 1988. Die kwantitatiewe karakterisering van meervoudige veldverwysingspersele vir vier redelik homogene boerderygebiede in die grasveldbioom. Potchefstroom 99p. (Proefskrif (M.Sc)- PU vir CHO.)

WALKER, B.H. 1982. Concepts of southern Africa ecology. CRE-82-9. University of the Witwatersrand. Johannesburg. (Unpublished).

WEERBURO. 1986. Klimaat van Suid-Afrika.

Kyk

SUID-AFRIKA (REPUBLIEK). 1986.

WILSON, F.E. 1984. Points of reference in the assessment of change in vegetation and land condition. *Australian Rangeland Journal*, 6(2):69-74.

## BYLAE A

Spesielys van plante wat gedurende veldopnames in die studiegebied genoteer is:

### GRASSE:

- Andropogon appendiculatus* Nees.
- Andropogon schirensis* A. Rich.
- Aristida bipartita* (Nees) Trin. & Rupr.
- Aristida congesta* Roem. & Scult. subsp. *congesta*
- Aristida diffusa* Trin.
- Brachiaria serrata* (Thunb.) Stapf.
- Chloris virgata* Swartz
- Cymbopogon excavatus* (Hochst) Stapf ex Burtt Davy
- Cymbopogon plurinodis* (Stapf) Stapf ex Burtt Davy
- Cynodon dactylon* (L.) Pers.
- Digitaria eriantha* Steud.
- Digitaria tricholaenoides* Stapf.
- Diheterepogon amplexans* (Nees) Clayton
- Elionurus muticus* (Spreng.) Kunth
- Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees
- Eragrostis gummiflua* Nees
- Eragrostis obtusa* Munro ex Fical. & Hiern.
- Eragrostis plana* Nees
- Eragrostis racemosa* (Thunb.) Steud.
- Eragrostis superba* Peyr.
- Eustachys paspaloides* (Vahl) Lanza & Mattei
- Heteropogon contortus* (L.) Roem & Schult.
- Microchloa caffra* Nees
- Panicum coloratum* L.
- Rhynchelytrum nerviglume* (Fransch.) Choir
- Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb.
- Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alston
- Setaria flabellata* Stapf.
- Setaria nigrirostris* (Nees) Dur. & Schinz
- Themeda triandra* Forsk.

*Trachypogon spicatus* (L.f.) O. Kuntze  
*Tragus berteronianus* Schult.  
*Trichoneura grandiglumis* (Nees) Ekman  
*Triraphis andropogonoides* (Steud.) Phill.  
*Tristachya leocotrix* Nees  
*Urochloa panicoides* Beauv.

KRUIDE:

*Felicia filifolia* (Vent.) Burt Davy  
*Felicia muricata* (Thunb.) Nees  
*Pentzia globosa* Less.  
*Stoebe vulgaris* Levyns  
*Ziziphus zeyheriana* Sond. B