



3. Supergroep Ventersdorp

Die SAKS (1980) beskou die tradisionele Ventersdorp opeenvolging as 'n Supergroep. Volgens Visser (1984) bestaan dié Supergroep uit Formasies Bothaville, Allanridge en Rietgat.

i. Formasies Bothaville en Allanridge

Volgens Visser (1984) het Formasie Bothaville 'n sedimentêre opeenvolging terwyl Formasie Allanridge 'n vulkaniese opeenvolging het. Die twee formasies kan nie as 'n groep verenig word nie omrede daar geen ooreenstemmende litologiese eienskappe voorkom nie (SAKS 1980).

Formasie Bothaville is in die Bothaville omgewing, op 'n bepaalde diepte aanwesig en lê bo-op groot uitgestrekte oppervlaktes van Formasie Rietgat waar dit ooreenstemmend vertoon. Die formasie bestaan uit konglomeraat, sandsteen en ondergeskikte skalie en volg diskordant op Formasie Rietgat (Visser 1984).

Oor die grootste deel van die tipe area lê Formasie Allanridge bo-op Formasie Bothaville. Die kontakarea vertoon struktureel kordant. Die formasie oorvleuel Formasie Bothaville na die kante toe en lê dan op rots van diverse litologie. Volgens Visser (1984) bestaan dié formasie litologies uit donkergroen amandelbevattende andesiet.

ii. Formasie Rietgat

Volgens SAKS (1980) bestaan die onderste lae van dié formasie uit bleek groengrys amandelbevattende en porfiritiese lawa bekend as Lid Garfield. Verder kom daar 'n grouwak en sandsteen/konglomeraat bed naby die kerngedeelte voor. Tussengelaagde skalie, tuf, grouwak, konglomeraat en onsuier kalksteen met algestrukture kom ook in dié formasie voor.

Formasie Rietgat is deel van Groep Platberg (middel) van Supergroep Ventersdorp en



word gekenmerk deur ξ dimente en opvallende oppervlakvariasies wat toegeskryf kan word aan die destydse tektoniek.

Argeosoïkum

Eratem Radium

1. Groep Hartswater

Die gesteentes van Groep Hartswater is die beste in die omgewing van Taung en Hartswater ontwikkel (Visser 1984) en word diskordant deur sedimente van Formasie Bothaville en amandelbevattende andesiet van Formasie Allanridge oordek. Dië groep is uit twee formasies naamlik, Formasie Phokwane (bo) en Formasie Mhole (onder), saamgestel. Dié name het ontstaan na aanleiding van die sytakke van die Hartsrivier in die Taung- en Hartswater-omgewings waar dië opeenvolging die beste ontwikkel is.

2. Groep Amalia

Hierdie groep oorwegend vulkaniese gesteentes word in twee formasies ingedeel. Die onderste formasie, Formasie Paardefontein, bestaan litologies uitsluitlik uit veldspaatporfier, kwartsporfirier en rioliet, terwyl die boonste formasie, Formasie Marokane, uit goedgeplaagde grof- en fynkorrelrige tuf bestaan (Visser 1984).

Volgens SAKS (1980) lê Groep Amalia diskordant op die vloerkompleks en word diskordant oordek deur Formasies Bothaville en Allanridge van die Supergroep Ventersdorp.

3. Groep Zoetlief

Dië groep kom in die Vryburg-omgewing voor en die basis bestaan litologies uit konglomeraat en arkose van Formasie Oase, wat nêrens dagsoom nie. Formasie Oase word gevolg deur Formasie Kareefontein, bestaande uit kwartsporfirier en ondergeskikte rioliet



en tragiet, wat op sy beurt bestaan uit tuf, breksie, aun iagies kalksteen en chert, en enkele tussenlae tragiet en andesiet. Groep Zoetlief word diskordant oordek deur Formasies Allanridge en Bothaville van Supergroep Ventersdorp.

Volgens SAKS (1980) bevat Groep Zoetlief in dié tipe area beide vulkaniese en sedimentêre rots, word ongelykvormig gebind en word as 'n opeenvolging beskou.

Eratem Swazium

Gesteente-eenhede in die ouderdomsgroep is ouer as 3 090 miljoen jaar en is gewoonlik deur plooiing vervorm en ook verskuif (Visser 1984). Almal word deur granitiese gesteentes binne gedring en is as gevolg daarvan gemetamorfiseer (Visser 1984).

1. Groep Kraaipan

Gesteentes van die Groep, wat in Formasies Gold Ridge, Ferndale en Khunwana ingedeel word (Visser 1984), kom tussen Vryburg en Mafikeng voor waar dit in drie smal stroke in die omgewing van Stella, Kraaipan en Amalia dagsoom. Net die mees weerstand-biedende gesteentes dagsoom duidelik, maar onderbroke. Oor groot gebiede word dit deur Kalaharilae oorlê, maar na die suide en ooste word gesteentes met Ventersdorplawa bedek.

Grond

Kalaharisand is nie 'n homogene eenheid nie en wissel in kleur, samestelling, diepte van die sandlaag en moontlik ook ouderdom (Thomas & Shaw 1991). Leistner & Werger (1973) deel die Kalahari se gronde in twee hoofgroepe op, naamlik: gronde met 'n fyn tekstuur en gronde met 'n growwe tekstuur. Die indeling van gronde deur die Landtipe-opnamepersoneel (1997) is egter meer van toepassing en meer akkuraat binne die grense van die studiegebied.

Die kaart van die Algemene Grondpatrone van Suid-Afrika wat deur die Landtipe-opname-

personeel (1997) saamgestel is 'n beskrywing van die verskillende grondsoorte van die studiegebied (Figuur 12). Figuur 12 toon die ligging en verspreiding van die verskillende hoofgrondsoorte, binne die grense van die studiegebied. 'n Meer volledige bespreking van die gronde, volgens MacVicar *et al.* (1977) (aangewend deur Landtipe-opnamepersoneel 1984 & 1986) word by die bespreking van die plantgemeenskappe in Hoofstuk 5 ingesluit.

Die breë natuurlike homogene streke ten opsigte van gronddiepte, grondtekstuur, grondvorm (grondseries) en beskikbare water vir plante is kortliks in Tabel 4 saamgevat (Schulze 1997). Figuur 13 toon die ligging van die grondkarteringseenhede, soos in Tabel 4 saamgevat is.

Klimaat

Inleiding

Die klimaat van 'n area kan gedefinieer word as die gemiddelde weerpatroon van die area wat oor ten minste die laaste 30 jaar aangeteken is (Tyson 1986). Die faktore wat klimaat van 'n gebied bepaal kan in primêre faktore, sekondêre faktore en ander faktore ingedeel word. Volgens Schulze (1979) is die drie primêre faktore wat die klimaat van enige plek op aarde bepaal die breedtegraad, die ligging ten opsigte van die verspreiding van land en see en die hoogte bo seespieël. Ander faktore sluit die volgende in:

- die algemene aard van die aardoppervlak byvoorbeeld grondsoort, water, sneeu en ys;
- plantbedekking; en
- die oriëntering ten opsigte van rante of berge.

Die studiegebied is in die klimaatstreek Noordelike Steppe (sn) soos deur die Suid-Afrikaanse Weerburo aangedui, geleë (Schulze 1965; 1979) en word as 'n halfdorre gebied met 'n gemiddelde jaarlikse reënval van ongeveer 250 mm in die weste, en 550 mm in die ooste beskryf.

Volgens Schulze & McGee (1979) noem Watts in 1971 dat klimaat, topografie, grond en biotiese invloede, die vier faktore is wat potensieel beperkend vir groei van plante kan wees. Van die vier faktore is die beperkings wat die klimaat daarstel die belangrikste, aangesien plante direk en in



Legende: (Figuur 12) Alq like Kalahari Doringveld

Rooi-geel, apedale goed gedreineerde gronde met 'n gebrek aan 'n sterk tekstuur kontras.

AC - Rooi, massiewe of swak gestruktureerde gronde met 'n hoë basestatus.

AD - Rooi, goed gedreineerde sanderige gronde met 'n hoë basestatus. Duine aanwesig.

Gronde met 'n plintiese katena.

BB - Rooi, geel en gryserige gronde met 'n hoë basestatus.

Gronde met 'n sterk tekstuur kontras.

CB - Gronde met 'n opvallende klei akkumulاسie, sterk struktuur en 'n rooierige kleur.

Gronde met 'n hoë klei-inhoud.

DA - Swart en rooi, sterk gestruktureerde kleierige gronde met 'n hoë basestatus.

Gronde met 'n beperkte pedologiese ontwikkeling.

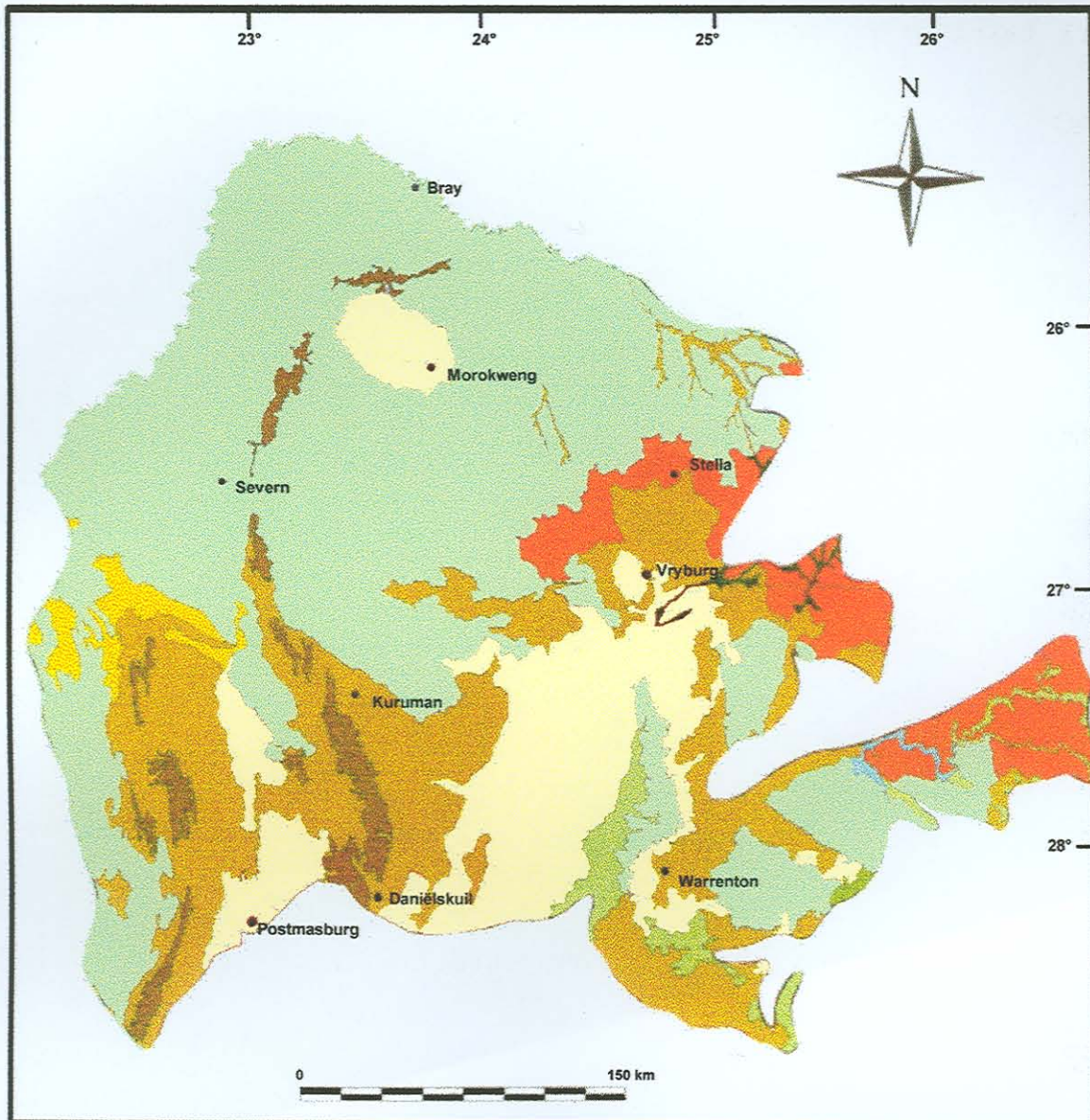
EB - Gronde met 'n minimale ontwikkeling, gewoonlik vlak op harde of verweerde rots, met of sonder onderbroke diverse gronde. Leem is teenwoordig in 'n gedeelte of in die grootste gedeelte van die landskap.

EC - Rooi en geel, goed gedreineerde sanderige gronde met 'n hoë basestatus.

Rotsagtige gebiede.

GA - Rotsgebiede met beperkte gronde.

 - Wateroppervlak



Figuur 12 Die verspreiding en ligging van die algemene grondpatrone van die oostelike Kalahari Doringveld (Landtipe-opnamepersoneel 1997) (Grense van die studiegebied is volgens Acocks (1988))

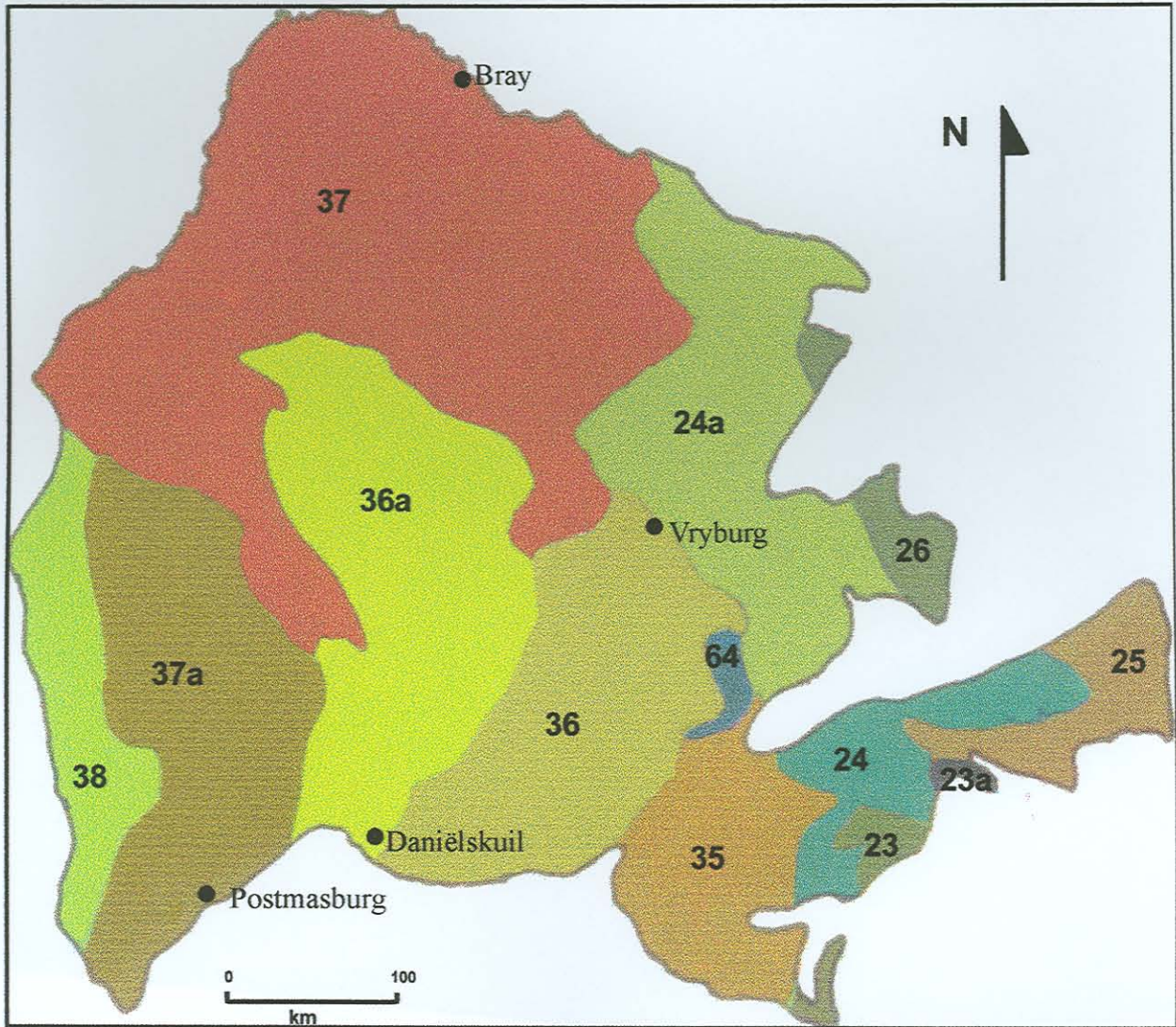
Tabel 4 Grondsones gebaseer op die Instituut 1997) (Sien Figuur 13)



natuurlike algemene grondpatrone (Schulze

GR'	Grond diepte (mm)				Tekstuur Klas						Grondvorm of -series											
	Greense	%	Greense	%	Klas	%	Klas	%	Klas	%	Kode	%	Kode	%	Kode	%	Kode	%	Kode	%	Kode	%
23	450-1000	70	100-400	30	SaCILm	75	SaCl	25	-	-	Ss16	35	Gs16	15	Ms10	15	Va11	13	Va21	12	Hu26	10
23a	500-900	80	200-500	20	SaCILm	60	SaCl	40	-	-	Ms22	20	Va41	20	Sw40	20	Ss26	15	Gs16	15	Ss26	10
24	> 900	100	-	-	SaLm	35	CILm	25	SaCILm	20	Cv34	35	Hu34	25	Hu36	10	Hu31	10	Cv31	10	Cv36	10
24a	700-1000	70	200-700	30	SaCILm	53	SaLm	32	LmSa	15	Cv36	23	Hu36	22	Ms10	15	Cv30	15	Cv33	15	Ss23	10
25	600-900	70	>900	30	SaCILm	70	SaLm	30	-	-	Av36	50	Av34	20	Cv34	10	C36	10	Hu36	10	-	-
26	600-900	80	>900	20	SaCILm	80	SaCl	20	-	-	Av36	50	Hu36	20	We13	15	Bv36	10	Va41	05	-	-
35	450-900	75	200-450	25	SaCILm	80	CILm	20	-	-	Hu36	35	Hu34	20	Ms22	20	Ms10	13	Ms20	12	-	-
36	100-350	100	-	-	SaCILm	100	-	-	-	-	Ms22	75	Ms10	13	Ms20	12	-	-	-	-	-	-
36a	50-300	60	450-900	30	SaCILm	40	SaLm	60	-	-	Hu33	60	Hu36	30	Ro00	10	-	-	-	-	-	-
37	>900	100	-	-	SaLm	55	LmSa	45	-	-	Cv30	25	Cv33	25	Hu30	20	Hu33	20	Fw20	10	-	-
37a	300-1000	65	100-300	35	SaCILm	35	LmSa	33	CILm	32	Hu31	33	Hu34	32	Hu36	20	Ms10	15	-	-	-	-
38	>900	100	-	-	LmSa	95	SaLm	05	-	-	Hu30	95	Hu33	05	-	-	-	-	-	-	-	-
64	>900	75	100-200	25	SaCILm	30	SaCl	45	SaLm	25	Hu33	25	Hu36	20	Va41	20	Sw41	15	Sd21	10	Ms10	10

Av - Avalonvorm: Av34 = Heidelberg; Av36 = Soetmelk; Bv - Bainsvleivorm: Bv36 = Bainsvlei; Cv - Clovelleyvorm: Cv30 = Sunbury; Cv31 = Sandspruit; Cv33 = Annandale; Cv34 = Makuya; Cv36 = Blinkklip; Fw - Fernwoodvorm: Fw20 = Motopi; Gs - Glenrosavorm: Gs16 = Appam; Hu - Huttonvorm: Hu26 = Msinga; Hu30 = Roodepoort; Hu31 = Gaudam; Hu33 = Mangano; Hu34 = Zwartfontein; Hu36 = Shorrock; Ms - Mispahvorm: Ms10 = Mispah; Ms20 = Muden; Ms22 = Kalkbank; Ro00 - Rots; Sd - Shortlandsvorm: Sd21 = Glendale; Ss - Sterkspruitvorm: Ss16 = Swaerskloof; Ss23 = Stanford; Ss26 = Sterkspruit; Sw - Swartlandvorm: Sw40 = Malakata; Sw41 = Nyoka; Va - Valsriviervorm: Va11 = Waterval, Va21 = Craven; Va41 = Lindley; We - Westleighvorm: We13 = Sibisa; SaCILm = sandkleileem; SaLm = sandleem; LmSa = leemsand; SaCl = sandklei; CILm = kleileem



Figuur 13 Grondsones soos gebaseer op die breë natuurlike algemene grondpatrone (Schulze 1997)(Sien Tabel 4)



direk van klimaat afhanklik is vir suksesvolle groei en reproduksie.

In die bespreking van die klimaat van die studiegebied wat hiernaas volg is gebruik gemaak van gegewens wat verkry is van Klimaatstatistieke (Weerburo 1986; 1998), Algemene Oorsig van die Klimaat van Suid-Afrika (Schulze 1979) en Suid-Afrikaanse Atlas van Agrohidrologie en -Klimatologie (Schulze 1997). Die weerstasies waarvan klimaatdata gebruik is vir diè beskrywing verskyn in Tabel 3.

Sonstraling en sonskynduur

Weinig inligting rakende sonstraling en sonskynduur in die studiegebied is beskikbaar en gevolglik is die inligting van die weerstasies van Kimberley en Armoedsvlakte (Vryburg) en die inligting van Schulze (1997) gebruik vir die beskrywing daarvan.

Meer as 99,97 % van alle energie in die aarde se atmosfeer is afkomstig vanaf straling van die son (Schulze 1997). Hierdie sonstraling is uiters noodsaaklik vir plante aangesien plante die sigbare gedeelte van sonstraling tydens fotosintese gebruik vir die vervaardiging van koolhidrate uit water en koolstofdioksied. Die totale hoeveelheid sonstraling wat op enige plek op aarde ontvang word, word deur die volgende twee faktore bepaal:

- a Die tydsduur van straling op 'n gegewe dag - dit varieer met verandering in die tyd van die jaar (dit wil sê tussen somer en winter) en die lengtegraad.
- b Die intensiteit van sonstraling - hier speel atmosferiese toestande soos wolkbedekking (die dikte-, aantal- en tipe wolke), waterdamp (hoe hoër die waterdamp, hoe minder son-energie) en die stofinhoud (hoër in die winter of net na veldbrande), 'n belangrike rol.

Van die faktore wat die inkomende strale absorbeer, verstrooi of weerskaats, speel wolke die belangrikste rol. Volgens Schulze (1979) kom wolke in die sentrale en noordelike deel van Suid-Afrika oorwegend in die namiddag voor. Die totale sonstraling wat die aarde se oppervlakte bereik is omgekeerd eweredig aan die wolkbedekking en diffusie straling varieer in ooreenstemming met bewolktheid (Schulze 1979). Volgens Schulze (1979) is die gemiddelde jaarlikse totale straling by Kimberley wat deur die atmosfeer deurgelaat word, ongeveer 68 % van die

sonkonstante buite die atmosfeer



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA

Die minimum en maksimum straling gedurende 'n enkele dag is onderskeidelik in Mei en Desember aangeteken.

Die hoeveelheid sonstraling wat plantegroei bereik, word verder deur die aspek en gradient van die terrein beïnvloed. Die sonstraling op 'n noordelike (warmer) aspek vermeerder met 'n toename in helling, terwyl die sonstraling op 'n suidelike (koeler) aspek verminder met 'n toename in die helling (Schulze 1997).

Die gemiddelde daaglikse sonskynure vir Kimberley (1932 tot 1945) en Armoedsvlakte (Vryburg) (1930 tot 1940) was die laagste gedurende die maande Februarie tot Julie en die hoogste gedurende die maande Augustus tot Januarie. Die gemiddelde sonskynure per jaar oor dieselfde periode was 9.5 ure, wat 78 % van die moontlike duur vir Kimberley en 9.1 ure, wat 75 % van die moontlike duur vir Armoedsvlakte (Vryburg) is. Die gemiddelde dae per jaar met geen direkte sonskyn was onderskeidelik 2.5 dae vir Kimberley en 4.7 dae vir Armoedsvlakte (Vryburg), terwyl die gemiddelde aantal dae met meer as 50 % van die moontlike, 132.1 dae vir Kimberley en 147.5 dae vir Armoedsvlakte is (Tabel 4.1 en 4.2). Volgens Schulze (1979) beloop sonskynure oor die suidelike en noordelike steppe van 70 tot 80 % van die moontlike sonskynduur, selfs tydens die hoogtepunt van die bewolkte (of reën-) seisoen.

Wolkbedekking

Die wolkbedekking van ses weerstasies om 08:00, 14:00 en 20:00 word in Tabelle 5.1 & 5.2 aangetoon.

Die wolkbedekking by al ses weerstasies is die hoogste gedurende die maande Januarie tot Maart, wat dan ook die maande met die hoogste neerslae in die studiegebied is. Gedurende die wintermaande (Mei tot Augustus) is die wolkbedekking die laagste. Die hoogste wolkbedekking kom om 14:00, dit wil sê in die namiddag, voor.



Tabel 3 Besonderhede van die weerstasies waar van klimaatgegevens verkry is
(Weerburo 1998)

Weerstasie	Nr.	Suider- breedte	Ooster- lengte	Hoogte bo seespieël
Armoedsvlakte - AGR	0432237 3	26°57'S	24°38'O	1 234 m
Hoopstad (Plessisdraai)	0236271 0	27°59'S	26°08'S	1 294 m
Jan Kempdorp	0360624 2	27°54'S	24°51'O	1 150 m
Kimberley (Wk.)	0290468A9	28°48'S	24°46'O	1 197 m
Koopmansfontein II - AGR	0323102 6	28°12'S	24°04'O	1 341 m
Kuruman	0393806 4	27°26'S	23°27'O	1 317 m
Mafikeng - Wk	0508047 0	25°47'S	25°32'O	1 282 m
Sishen	0356857AX	27°47'S	22°59'O	1 204 m
Taung	0360453 6	27°33'S	24°46'O	1 124 m
Vaalharts - AGR	0360597 0	27°57'S	24°50'O	1 175 m
Van Zylsrus	0427083A3	26°53'S	22°03'O	932 m

Wk = Weerkantoor

AGR = Landbounavorsingstasie

Aangesien temperatuur 'n direkte invloed op alle vorms van lewe op aarde het, kan dit nie ignoreer word nie. Hierdie invloed varieer vanaf die effek wat temperatuur op 'n wye reeks van prosesse en aktiwiteite het, byvoorbeeld menslike gemak, aanvraag vir verwarming en afkoeling, tot die invloed wat dit op gesaaides, huisdiere en die tempo van verdamping het (Schulze 1997). Verder het alle plante hoë en lae temperatuur beperkings wat groei of ontwikkeling kan strem.

Tussen dië hoë en lae temperature is daar 'n **optimum** temperatuur wat die mees bevredigende groei van die betrokke plant verseker (Schulze 1997). Hierdie **kardinale** temperature (minimum, **optimum** en maksimum) verskil van spesie tot spesie en by sekere spesies, selfs van sekere stadiums van hul lewensiklus tot 'n volgende. Net so het sekere onwikkellingsprosesse, soos byvoorbeeld fotosintese of die blomtyd, verskillende **optimum** temperature (Schulze 1997).

Temperatuur alleen is egter nie 'n betekenisvolle faktor in die bepaling van plantegroeiastreke nie, maar speel op 'n meso- en makroskaal 'n belangrike rol in die bepaling van floristiese variasie (Schulze & McGee 1979). Binne plantgemeenskappe het temperatuur 'n invloed op saadontkieming, tempo van groei, plantgrootte en blomtyd (Schulze & McGee 1979).

Die temperatuurgegewens vir die weerstasies op Van Zylsrus; Armoedsvlakte (AGR - Vryburg) en Kuruman; Kimberley (Weerkantoor) en Koopmansfontein II (AGR) en Plessisdraai (Hoopstad) verskyn in Tabela 6.1, 6.2 & 6.3.

Uit die gegewens is dit duidelik dat die oostelike Kalahari een van die warmste gebiede in die somer en koudste in die winter in Suid-Afrika is. Die somertemperature wissel van warm (35° C) tot baie warm (41,2°C) en die winters is baie koud (- 3,8°C tot - 10,6°C) met ryp. By al ses weerstasies is die gemiddelde daaglikse maksimum temperature gedurende Oktober tot Maart hoër as die gemiddelde jaarlikse maksimum temperatuur, terwyl die gemiddelde daaglikse minimum temperature gedurende Mei tot September laer is as die gemiddelde jaarlikse minimum temperatuur. Die temperatuurspeling tussen die jaarlikse gemiddelde maksimum temperatuur en die jaarlikse gemiddelde minimum temperatuur by die onderskeie weerstasies is as volg: Kuruman



(1 317 m) 16.3°C, Armoedsvlakte (1 234 m) 17.2°C, Van Zylsrus (932 m) 17.9°C, Plessisdraai (1 294 m) 17.8°C, Kimberley (1 197 m) 15.1°C en Koopmansfontein II (1 341 m) 17.3°C. Die grootste gedeelte van die studiegebied het 'n gemiddelde jaarlikse temperatuur van 19°C. Die noordelikste gedeelte van die studiegebied het 'n gemiddelde jaarlikse temperatuur van 21°C, terwyl die suidelikste en oostelike gedeelte van die studiegebied gemiddelde jaarlikse temperature van 17°C het. Die uiterste temperatuurskommelinge kom by Van Zylsrus (40.5°C tot - 6.1°C), Armoedsvlakte (40°C tot - 6.4°C) en Koopmansfontein (37.5°C tot - 8.4°C) voor (Tabel 7).

Reënval

Effektiewe reënval is een van die klimaatsparameters wat 'n groot invloed op plantegroei het (Leistner 1967; Schulze & McGee 1979). So byvoorbeeld beskou Leistner (1967) neerslae van minder as 10 mm as oneffektief vir die ontkieming van saad. Ontoereikende watervoorsiening is dikwels 'n beperkende faktor vir plant ontwikkeling aangesien water noodsaaklik is vir die instandhouding van verskeie prosesse in plante, insluitend ontkieming, groei en reproduksie.

Die studiegebied is in die somerreënvalstreek geleë. Die reënval kom hoofsaaklik in die vorm van buie en donderbuie voor en val in die maande Oktober tot April. Die hoogtepunt van die reënseisoen varieer van plek tot plek en strek vanaf Januarie tot Maart. Die reënval varieer van 200 mm in die weste tot ongeveer 550 mm in die ooste (Figuur 14). So het Van Zylsrus in die noordweste 'n gemiddelde jaarlikse reënval van 214 mm met 31 reëndae per jaar en Plessisdraai in die noordooste 'n gemiddelde jaarlikse reënval van 503 mm en 79 reëndae per jaar. Die reënvalgegewens vir die studiegebied word in Tabel 8 weergegee.

Die verband tussen temperatuur en reënval van verskeie weerstasies in die studiegebied word in klimaatdiagramme (Figuur 15 & 16), volgens die konvensie van Walter & Lieth (1960) aangedui.

Verdamping

Verdamping van beskikbare water is 'n belangrike faktor in ariede en semi-ariëde gebiede aangesien groot hoeveelhede water so verlore gaan. Aangesien die tekort aan water 'n belangrike kenmerk van ariede en semi-ariëde gebiede is, kan die verlies van water in die vorm van waterdamp



Tabel 4.1 Gemiddelde n^o in ure, en as 'n persentasie van die moontlike sonskynduur by Kimberley (Schulze 1979)

Weerstasie:		Kimberley					
Ligging:		28°48'S; 24°46'O					
Hoogte bo seespieël:		1 197m					
Tydperk van waarnemings:		1932 - 1945 (P = 14 jaar)					
Maand	Gemiddelde daaglikse sonskynduur (uur)		Gemiddelde aantal dae met die volgende persentasies sonskynduur. 1: Geen 2: 1 -10% 3: 11 -49% 4: 50 - 89% 5: 90 -100%				
	Duur	%*	1	2	3	4	5
Januarie	9.7	70	0.3	1.3	4.7	14.0	10.7
Februarie	9.5	72	0.1	0.8	3.8	13.1	10.3
Maart	8.9	72	0.5	1.2	3.8	14.8	10.7
April	9.0	78	0.1	0.7	3.6	11.0	14.6
Mei	8.6	80	0.2	0.5	3.3	8.2	18.8
Junie	8.8	85	0.2	0.3	2.2	6.6	20.7
Julie	9.1	86	0.1	0.5	1.6	9.4	19.4
Augustus	9.7	88	0.0	0.2	1.6	6.8	22.4
September	9.7	81	0.3	0.6	2.1	8.3	18.7
Oktober	9.7	76	0.3	1.1	3.2	14.1	12.3
November	10.2	75	0.1	0.9	3.8	12.5	12.7
Desember	10.5	76	0.3	0.5	4.0	13.3	12.9
Jaar	9.5	78	2.5	8.6	37.7	132.1	184.2

%* = % van die moontlike sonskynduur



Tabel 4.2 Gemiddelde maandelikse en jaarlikse sonskynduur, in ure, en as persentasie van die moontlike sonskynduur by Armoedsvlakte (Schulze 1979)

Weerstasie:		Armoedsvlakte					
Ligging:		26°57'S; 24°38'O					
Hoogte bo seespieël:		1 234m					
Tydperk van waarnemings:		1930 - 1940 (P = 11 jaar)					
Maand	Gemiddelde daaglikse sonskynduur (uur)		Gemiddelde aantal dae met die volgende persentasies sonskynduur. 1: Geen 2: 1-10% 3: 11-49% 4: 50-89% 5: 90-100%				
	Duur	%*	1	2	3	4	5
Januarie	9.0	66	0.5	1.6	5.5	15.6	7.8
Februarie	8.7	67	0.4	1.2	5.4	14.8	6.2
Maart	8.5	69	0.9	1.7	3.9	14.9	9.6
April	8.7	76	0.9	1.8	1.7	11.6	14.0
Mei	8.8	81	0.3	0.7	2.1	9.9	18.0
Junie	8.6	83	0.0	0.6	2.2	8.0	19.2
Julie	8.6	81	0.2	0.9	1.7	12.9	15.3
Augustus	9.8	87	0.0	0.2	1.3	7.9	21.6
September	10.0	84	0.4	1.0	1.3	9.2	18.1
Oktober	9.4	74	0.6	1.3	4.4	12.4	12.3
November	9.3	69	0.0	0.7	6.4	15.1	7.8
Desember	9.3	68	0.5	1.2	6.0	15.2	8.1
Jaar	9.1	75	4.7	12.9	41.9	147.5	158.0

%* = % van die moontlike sonskynduur



Tabel 5.1 Wolkbedekking, in agtstes, by Kimberley (Wk), Plessisdraai (Hoopstad) en Kuruman om 08:00, 14:00 en 20:00 oor P aantal jare (Weerburo 1998)

Weerstasie:	Kimberley (Wk)			Plessisdraai (Hoopstad)			Kuruman		
Ligging:	28°48'S 24°46'O			27°59'S 26°08'O			27°26'S 23°27'O		
Hoogte bo seespieël:	1 197m			1 294m			1 317m		
Maand:	Wolke: (in agtstes, P = 29 jaar)			Wolke: (in agtstes, P=12 jaar)			Wolke: (in agtstes, P=25 jaar)		
	08:00	14:00	20:00	08:00	14:00	20:00	08:00	14:00	20:00
Januarie	2.9	4.1	3.8	3.2	4.3	3.9	2.7	4	3.5
Februarie	3	4	3.8	3.2	4.2	3.8	3.2	4.1	3.5
Maart	3.1	4.1	3.5	3.1	3.7	3.1	3.1	4.2	3
April	2.7	3.5	2.9	2.3	2.9	2.1	2.5	3.2	1.8
Mei	2.1	2.6	1.9	1.5	1.7	1.2	1.7	1.9	1
Junie	1.9	2	1.5	1.3	1.1	0.7	1.5	1.6	0.8
Julie	1.5	1.6	1.2	1.2	1.2	0.7	1.2	1.2	0.5
Augustus	1.7	1.8	1.4	1.3	1.6	0.9	1.3	1.3	0.7
September	2.4	2.6	2.2	2.1	2.6	1.7	1.8	1.8	1.2
Oktober	2.7	3.5	3	2.7	3.2	2.8	2.4	2.9	1.9
November	2.7	3.8	3.3	2.5	3.6	3.1	2.5	3.4	2.7
Desember	2.4	3.7	3.4	2.4	3.7	3.2	2.1	3.4	2.8
Jaar	2.4	3.1	2.7	2.2	2.8	2.3	2.2	2.8	2.0

P = Tydperk van waarnemings

Wk = Weerkantoor



Tabel 5.2 Wolkbedekking, in agtstes, by Vaalharts, Koopmansfontein II en Armoedsvlakte (Vryburg) om 08:00 en 14:00 vir eers genoemde twee en om 08:00, 14:00 en 20:00 vir laasgenoemde oor P aantal jare (Weerburo 1998)

Weerstasie:	Vaalharts (AGR)		Koopmansfontein II (AGR)		Armoedsvlakte (AGR-Vryburg)		
Ligging:	27°57'S 24°50'O		28°12'S 24°04'O		25°47'S 25°32'O		
Hoogte bo seespieël:	1 175m		1 341m		1 281m		
Maand:	Wolke: (in agtstes, P = 28 jaar)		Wolke: (in agtstes, P = 29 jaar)		Wolke: (in agtstes, P = 24 jaar)		
	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	20:00
Januarie	2.3	3.7	2.3	4.2	3.0	4.2	4.0
Februarie	2.3	3.6	2.5	4.2	3.2	4.2	3.6
Maart	2.7	3.6	2.7	4.1	3.1	4.0	3.0
April	2.1	2.8	2.2	3.4	2.5	3.3	1.9
Mei	1.4	1.7	1.4	2.0	1.5	1.9	1.0
Junie	1.3	1.3	1.3	1.5	1.3	1.4	0.8
Julie	0.9	0.8	1.1	1.1	1.0	1.1	0.5
Augustus	1.1	1.2	1.1	1.2	1.0	1.2	0.6
September	1.5	1.9	1.7	2.1	1.7	2.0	1.2
Oktober	2.1	2.8	2.0	3.1	2.6	3.2	2.3
November	2.1	3.3	1.9	3.4	2.8	3.7	2.9
Desember	1.8	3.2	1.8	3.5	2.6	3.7	3.3
Jaar	1.8	2.5	1.8	2.8	2.2	2.8	2.1

P = Tydperk van waarnemings

AGR = Landbounavorsingstasie



Tabel 6.1 Temperatuurgegees n Armoedsvlakte
(ARG - Vryburg) (Weerburo 1998)

Weerstasie:	Kuruman (sentraal)			Armoedsvlakte (AGR-Vryburg - sentraal)		
Ligging:	27°26'S 23°27'O			26°57'S 24°38'O		
Hoogte bo seevlak:	1 317m			1 234m		
Tydperk van waarnemings:	1961 - 1990 P = 26 jaar			1961 - 1990 P = 29 jaar		
Maand:	Gemiddelde van daaglikse (°C)			Gemiddelde van daaglikse (°C)		
	Maks.	Min.	Gem.*	Maks.	Min.	Gem.*
Januarie	31.5	16.6	24.1	32.1	17.0	24.5
Februarie	30.2	16.2	23.2	30.4	16.3	23.3
Maart	28.4	14.1	21.3	28.9	14.4	21.6
April	24.8	10.0	17.4	25.7	9.8	17.8
Mei	21.7	5.0	13.3	22.6	4.6	13.6
Junie	18.6	1.6	10.1	19.4	0.7	10.1
Julie	19.3	1.2	10.3	20.0	0.2	10.1
Augustus	21.7	3.1	12.4	22.8	2.6	12.7
September	25.8	7.7	16.8	26.8	7.6	17.2
Oktober	27.8	10.9	19.3	29.0	11.4	20.2
November	29.8	13.5	21.6	30.6	13.9	22.3
Desember	31.2	15.5	23.4	31.9	15.7	23.8
Jaar	25.9	9.6	17.8	26.7	9.5	18.1

Gem.* = (Maksimum + Minimum temperature)/2

Maks. = gemiddelde daaglikse maksimum temperatuur vir die maand

Min. = gemiddelde daaglikse minimum temperatuur vir die maand



Tabel 6.2 Temperatuur **Van Zylsrus** en Plessisdraai
(Hoopstad) (Weerburo 1998)

Weerstasie:	Van Zylsrus			Plessisdraai (Hoopstad)		
Ligging:	26°53'S 22°03'O			27°59'S 26°08'O		
Hoogte bo seevlak:	932m			1 249m		
Tydperk van waarnemings:	1984 - 1990 P = 6 jaar			1974 - 1984 P = 10 jaar		
Maand:	Gemiddelde van daaglikse (°C)			Gemiddelde van daaglikse (°C)		
	Maks.	Min.	Gem.*	Maks.	Min.	Gem.*
Januarie	35.6	19.0	27.3	30.4	15.6	22.7
Februarie	33.0	18.7	25.8	29.8	15.1	22.0
Maart	32.4	16.2	24.3	27.7	12.6	20.1
April	28.1	12.0	20.0	25.3	8.6	16.6
Mei	26.1	7.0	16.6	21.7	3.7	12.5
Junie	21.1	1.9	11.5	18.6	-0.2	9.3
Julie	21.7	0.6	11.0	19.2	-0.6	9.0
Augustus	25.0	4.1	14.6	21.6	2.4	11.9
September	27.6	8.1	17.9	25.6	5.5	15.1
Oktober	30.6	12.5	21.6	27.4	10.5	19.2
November	33.0	15.6	24.3	29.4	12.6	20.6
Desember	34.7	17.6	26.2	30.8	14.9	22.5
Jaar	29.1	11.1	20.1	25.6	8.4	16.8

Gem.* = (Maksimum + Minimum temperature)/2

Maks. = gemiddelde daaglikse maksimum temperatuur vir die maand

Min. = gemiddelde daaglikse minimum temperatuur vir die maand



Tabel 6.3 Temperatuurgegeenskappe (Wk) en Koopmansfontein II (AGR) (Weerburo 1998)

Weerstasie	Kimberley (Wk)			Koopmansfontein II (AGR)		
Ligging	28°48'S 24°46'O			28°12'S 24°04'O		
Hoogte bo seevlak	1 197m			1 341m		
Tydperk van waarnemings	1961 - 1990 P = 29 jaar			1961 - 1990 P = 29 jaar		
Maand	Gemiddelde van daaglikse(°C)			Gemiddelde van daaglikse (°C)		
	Maks.	Min.	Gem.*	Maks.	Min.	Gem.*
Januarie	32.8	17.9	25.3	31.6	15.7	23.7
Februarie	31.0	17.3	24.1	30.0	15.1	22.5
Maart	28.8	15.2	22.0	27.9	13.1	20.5
April	24.8	10.9	17.9	24.5	8.8	16.6
Mei	21.4	6.5	13.9	21.3	3.8	12.5
Junie	18.2	3.2	10.7	18.1	0.3	9.2
Julie	18.8	2.8	10.8	18.6	-0.3	9.1
Augustus	21.3	4.9	13.1	21.1	1.7	11.4
September	25.5	8.9	17.2	25.2	6.0	15.6
Oktober	27.8	11.9	19.9	27.6	9.4	18.5
November	30.2	14.6	22.4	29.8	12.2	21.0
Desember	32.1	16.6	24.3	31.4	14.2	22.8
Jaar	26.0	10.9	18.5	25.6	8.3	16.9

Gem.* = (Maksimum + Minimum temperature)/2

AGR = Landbounavorsingstasie Wk = Weerkantoor

Maks. = gemiddelde daaglikse maksimum temperatuur vir die maand

Min. = gemiddelde daaglikse minimum temperatuur vir die maand



Tabel 7 Uiterste jaarlikse temperatuur by ses verskillende weerstasies oor P aantal jare (Weerburo 1998)

Weerstasie:	Tydperk:	Temperatuur in °C	
		Uiterste jaarlikse maksimum	Uiterste jaarlikse minimum
Kuruman	1961-1990	37.2	- 5.1
Armoedsvlakte - AGR	1961-1990	40.0	- 6.4
Van Zylsrus	1984-1990	40.5	- 6.1
Plessisdraai (Hoopstad)	1974-1990	37.0	- 8.0
Kimberley - Wk	1961-1990	38.3	- 4.6
Koopmansfontein II -AGR	1961-1990	37.5	- 8.4

Tabel 8 Gemiddelde jaarlikse reënval en gemiddelde aantal reëndae per jaar van 'n aantal weerstasies binne die studiegebied (Weerburo 1998)

Weerstasie:	Hoogte bo seespieël (m)	Tydperk van waarnemings (jare)	Gemiddelde jaarlikse reënval (mm)	Jaarlikse gemiddelde aantal reëndae
Armoedsvlakte - AGR	1 234	28	490	66
Jan Kempdorp	1 150	7	484	50
Kimberley - Wk	1 197	29	414	71
Koopmansfontein II -AGR	1 341	28	457	66
Kuruman	1 317	25	457	56
Plessisdraai (Hoopstad)	1 249	14	503	79
Sishen	1 204	19	418	41
Taung	1 124	5	447	64
Vaalharts	1 175	26	472	26
Van Zylsrus	932	7	214	31

AGR = Landbounavorsingstasie

Wk = Weerkantoor

nie geignoreer word nie.

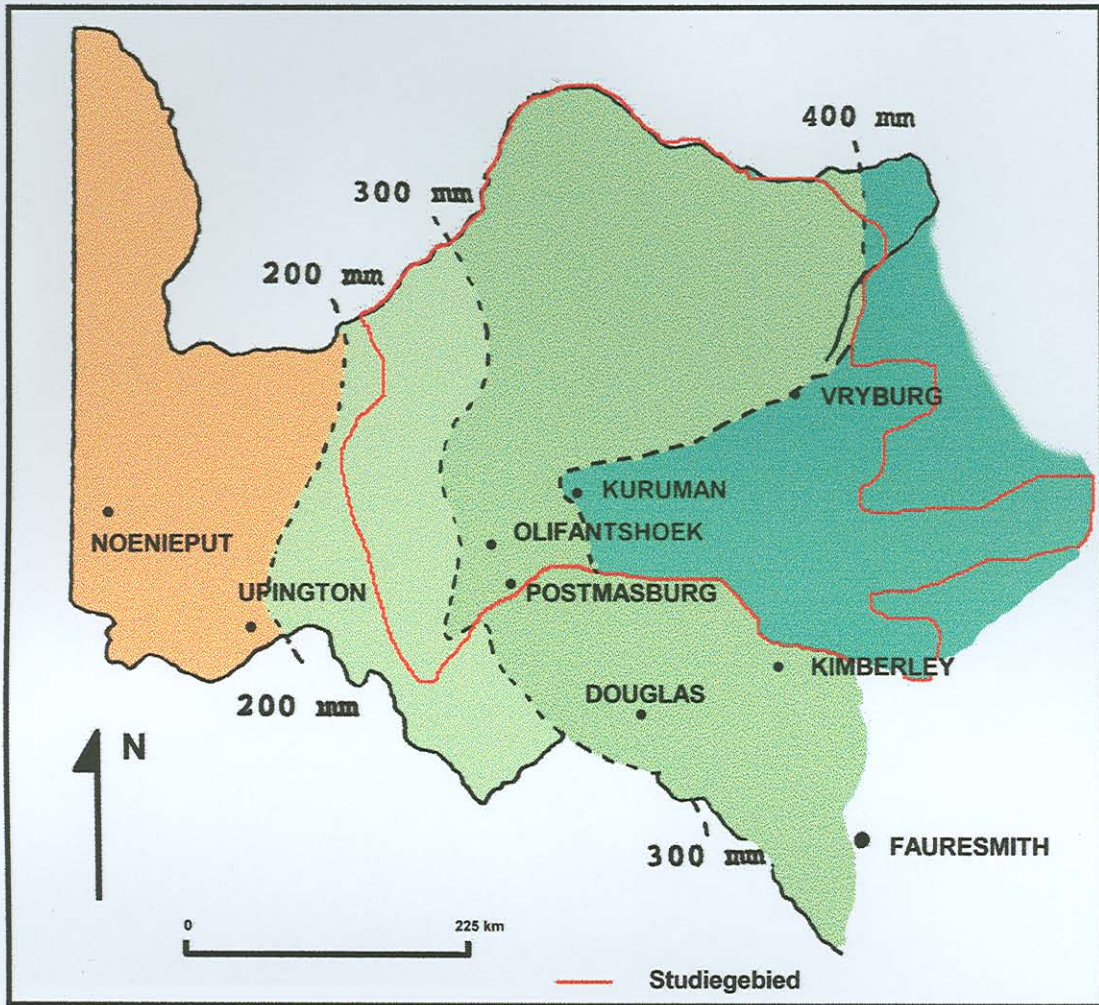
Die gemiddelde jaarlikse potensiële verdamping vanaf oop wateroppervlaktes van die studiegebied verskil van noord na suid en van oos na wes. Die noordelike gedeelte van die studiegebied het 'n gemiddelde jaarlikse potensiële verdamping van meer as 3 000 mm, die sentrale en suidwestelike gedeelte 2 800 tot 3 000 mm en die suidooste en suidelike gedeelte van die studiegebied 2 600 tot 2 800 mm (Schulze 1997). Die hoogste potensiële verdamping is gedurende Oktober (260 mm tot > 300 mm), November (>320 mm), Desember (340 mm tot 380 mm) en Januarie (320 mm tot >360 mm) (Schulze 1997). In die vergelyking tussen die gemiddelde jaarlikse reënval en die jaarlikse potensiële verdamping is dit duidelik dat die potensiële verdamping die jaarlikse reënval by verre oorskry. So, byvoorbeeld is die jaarlikse potensiële verdamping by Van Zylsrus, in die noordweste van die studiegebied, tot 10 maal hoër as die gemiddelde jaarlikse reënval.

Ryp

Vanuit 'n landboukundige oogpunt is die voorkoms, verspreiding en periode van ryp uiters belangrik. Rypskade op plante is afhanklik van die manier van temperatuurverandering, die seisoen en die groeistadium van die plant. Verder word meer skade aan plante aangerig tydens aanhoudende ryp, as tydens 'n kort rypperiode (Schulze 1997).

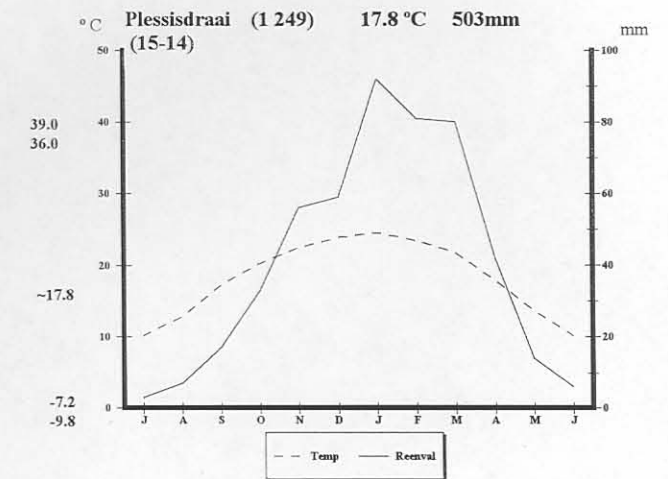
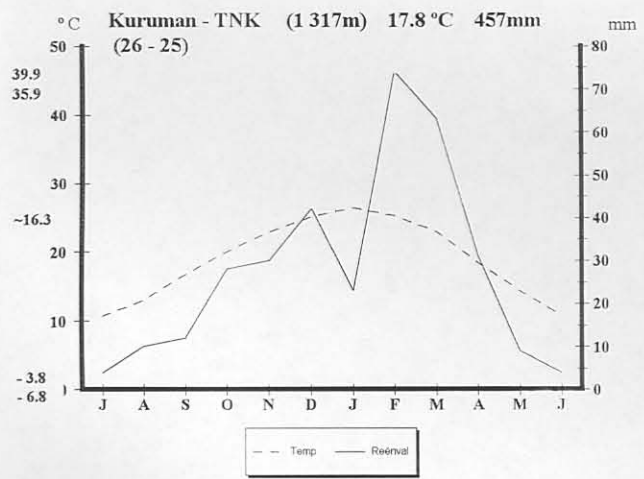
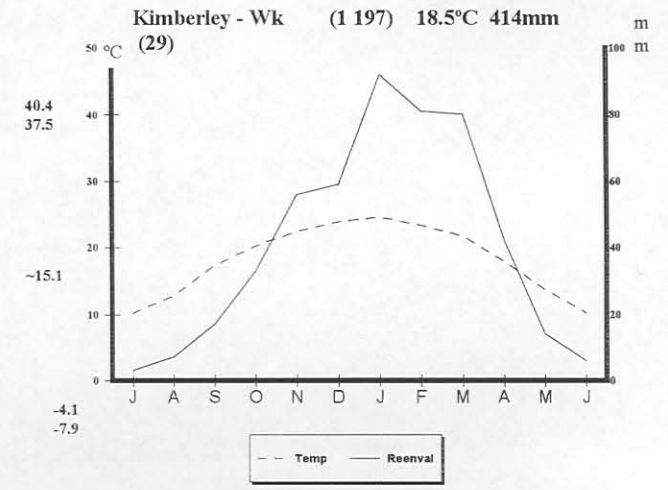
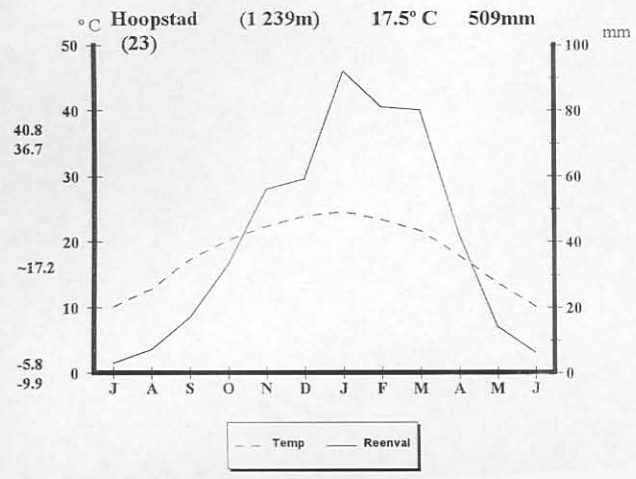
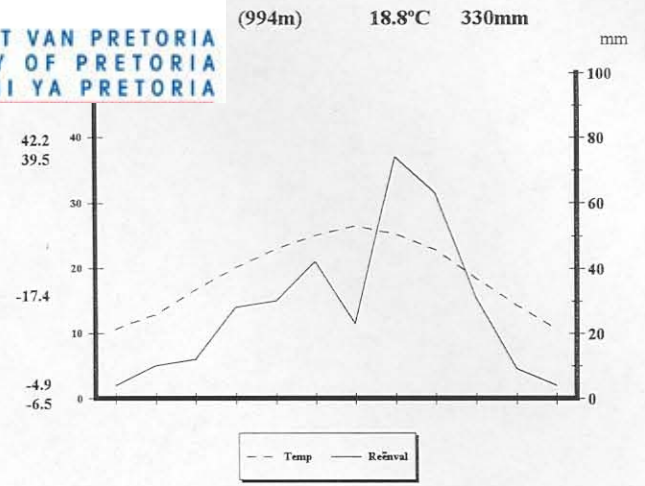
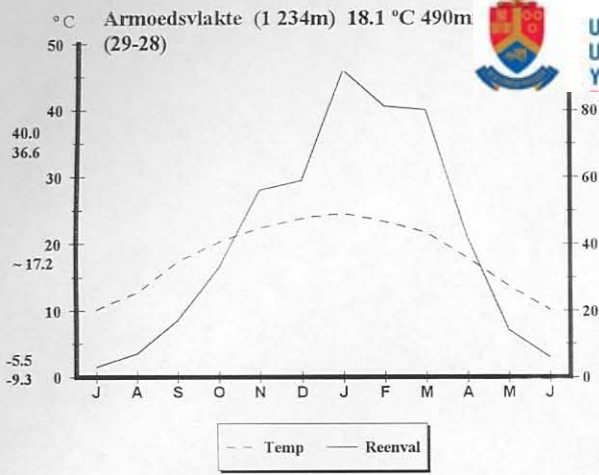
Dit is dus uit 'n landboukundige oogpunt belangrik om te weet wanneer die eerste en laaste ryp verwag kan word, wat die gemiddelde tydsduur van die rypperiode is en hoeveel dae met ryp daar in 'n tipiese winterseisoen verwag kan word (Schulze 1997).

Alhoewel die eerste ryp, oor die algemeen, vanaf 1 Mei voorkom, kry die grootste gedeelte van die studiegebied die eerste of vroegste ryp tussen 16 tot 31 Mei. Die noordelike gedeelte van die studiegebied kry die eertse ryp aan die begin van Junie. Volgens Schulze (1997) is die waarskynlikste laaste dag van ryp oor die grootste gedeelte van die studiegebied in Augustus tot September. Die gemiddelde tydsduur van die rypperiode varieer van noord na suid in die studiegebied, en wel van 61 tot 90 dae in die noorde tot noordweste, en 91 tot 120 dae oor die res van die studiegebied. In die noorde tot noordweste kom daar tussen een en 30 dae met swaar ryp

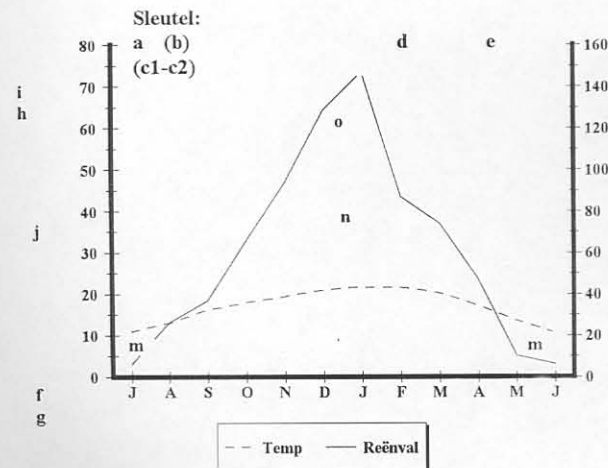
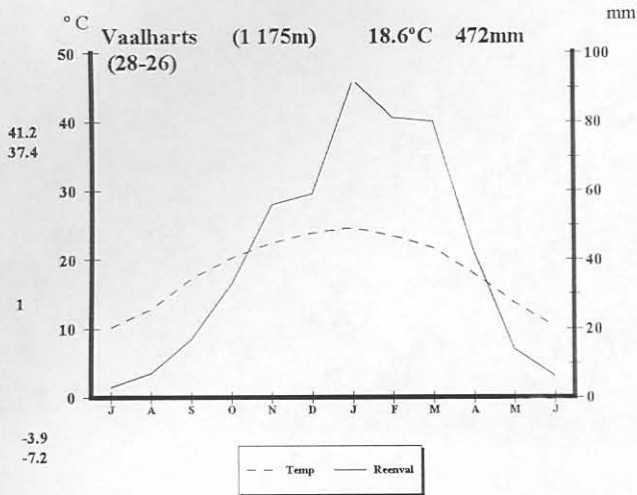
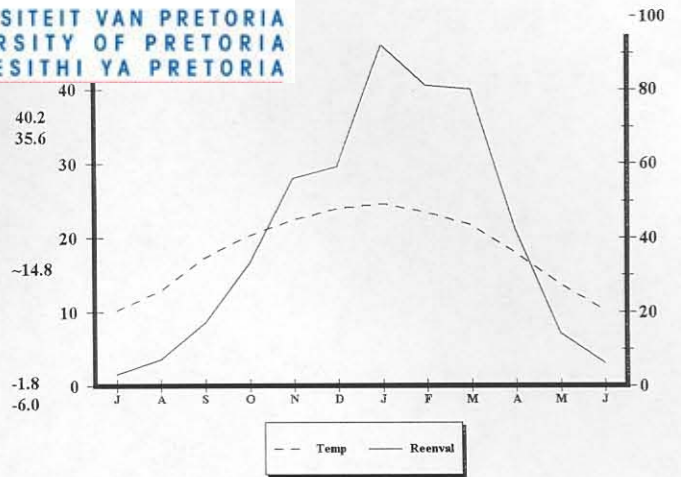
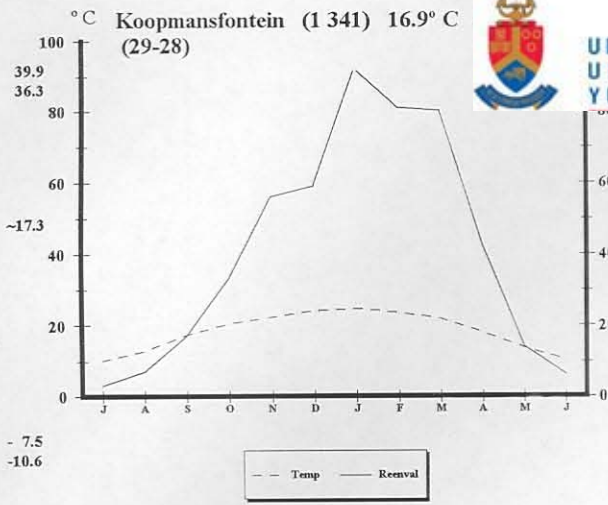


Figuur 14

Reënvalkaart van die oostelike Kalahari Doringveld (Reënvalisohete is saamgestel deur die Afdeling Hulpbronontwikkeling, Glen (1981) en aangepas volgens Schulze (1997))



Figuur 15 Klimaatdiagramme van verskeie weerstasies binne die studiegebied (volgens die konvensie van Walter & Lieth 1960)



Sleutel

- a - Weerstasie
- b - Hoogte bo seespieël(m)
- c1 - tydsduur van temperatuur data
- c2 - tydsduur van reënval data
- d - gemiddelde jaarlikse temperatuur
- e - gemiddelde jaarlikse reënval
- f - gemiddelde daaglikse minimum van die koudste maand
- g - laagste temperatuur gemeet
- h - gemiddelde daaglikse maksimum van die warmste
- i - hoogste temperatuur gemeet
- j - gemiddelde daaglikse temperatuur variasie
- m - droë periode
- n - vogtige periode
- o - baie vogtige periode

Figuur 16 Klimaatdiagramme van verskeie weerstasies binne die studiegebied (volgens die konvensie van Walter & Lieth 1960)

voor, terwyl die res van die studie



an ondervind (Schulze

1997).

Hael, wind en mis

Gepaard met die donderstorms wat tydens die somermaande in die studiegebied voorkom, val daar soms hael. Hael kom gewoonlik vanaf Oktober tot Maart voor met die grootste moontlikheid gedurende November (Schulze 1997). Vanuit die klimaatstatistieke van die Weerburo (1998) is daar gemiddeld drie dae per jaar met hael by Kimberley, Plessisdraai, Koopmansfontein II en Vaalharts, twee dae en by Kuruman en Armoedsvlakte, een dag. Die studiegebied val volgens die indeling van Schulze (1997) dus in die gebied met gemiddeld een tot drie dae hael per jaar.

Mis kom gemiddeld vier dae per jaar by Kimberley, Plessisdraai en Armoedsvlakte, en een dag per jaar by Kuruman, Vaalharts en Koopmansfontein II voor.

Die wind waai gewoonlik uit die noordweste en bereik gewoonlik sy maksimum spoed in die namiddag. Tydens donderstorms is kortstondige sterk, rukkerige suidwestewinde 'n algemene verskynsel. In die noordelike gebiede kom stofstorms soms voor. Hierdie stofstorms is egter afhanklik van die ontbloting wat deur langdurige droogtes veroorsaak word. Skielike koues kom af en toe voor en word vergesel deur 'n onplesierige, koue suidewind (Schulze 1979). Dié koue suidewind word met koue fronte geassosieer en veroorsaak koel weer in die somer en bitter koue weer in die winter.