

OMGEWINGSFAKTORE

Fisiografie

Fisiografiese streke

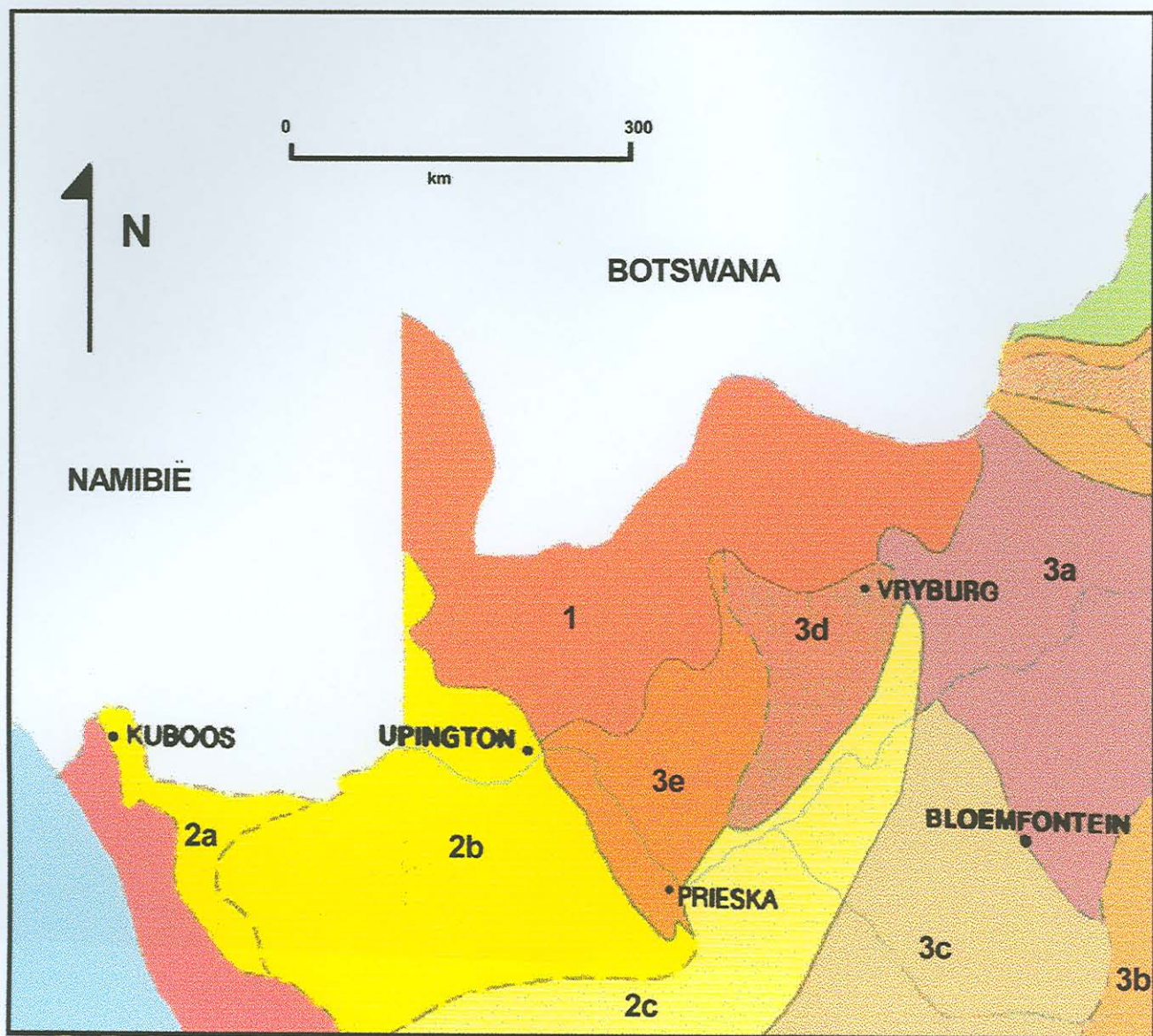
Fisiografies is die studiegebied deel van die Binnelandse Hoogvlak en word in die volgende drie hoofstreke (Figuur 7) verdeel: die Kalahari, die Kaapse Middelveld en die Hoëveld (Visser 1984).

1. Kalahari (Figuur 7, streek 1)

Die Kalahari strek van net noord van die Oranjerivier noordwaarts tot in Botswana en Namibië en is 'n plat, sandbedekte, halfwoestyngebied wat gekenmerk word deur 'n aantal groot panne noord van Upington, riviere soos die Kuruman- en Moloporiviere, en duine wat noordwes-suidoos strek (Visser 1984). Die plantegroei van die duineveld is deur Lubbinge (1999) beskryf. Die streek het 'n gemiddelde hoogte van 900 tot 1 200 m bo seespieël en word deur Karoogesteentes en gesteentes van die Tersiêre Groep Kalahari onderlê. Dagsome is uiters skaars.

2. Kaapse Middelveld (Figuur 7, streek 2a-c)

Die streek lê suid en suidwes van die Kalahari en bestaan uit drie substreke, naamlik: die Namakwa-hoogland (Figuur 7, streek 2a), Boesmanland (Figuur 7, streek 2b) en die westelike gedeelte van die Bo-Karoo (Figuur 7, streek 2c), waarvan slegs laasgenoemde deel uitmaak van die studiegebied (Figuur 7, streek 2). Net noord van Prieska strek die Kaapse Middelveld in die valleie van die Harts- en Vaalriviere noordwaarts tot by Vryburg. Die sub-streek is betreklik gelyk en ongeveer 1 200 m bo seespieël geleë, met 'n toename in hoogte na die noorde. Die sub-streek word deur Karoogesteentes onderlê.



- | | | | | | |
|----|---|-------------------------------------|----|---|---------------------|
| 1 | - | Kalahari | 3a | - | Hoëveld |
| 2 | - | Kaapse Middelveld | 3b | - | Lesotho-hoogland |
| 2a | - | Namakwa-hoogland | 3c | - | Bo-Karoo |
| 2b | - | Boesmanland | 3d | - | Ghaap Plato |
| 2c | - | Westelike gedeelte van die Bo-Karoo | 3e | - | Griekwaplooiestreek |

Figuur 7 Fisiografiese gebiede van die oostelike Kalahari Doringveld (Wellington 1955: In Visser 1984)

3. Hoëveld (Figuur 7, streek 3d en e)

Visser (1984) verdeel die Hoëveldstreek in vyf sub-streke waarvan slegs die Ghaapplato (Figuur 7, streek 3d) en die Griekwaplooiestreek (Figuur 7, streek 3e) deel uitmaak van die studiegebied. Volgens Visser (1984) word die grootste gedeelte van die Hoëveld deur Karoogesteentes onderlê, maar na die noorde deur Argaïese graniet, gneiss en gesteentes van die Supergroep Ventersdorp onderlê. Weswaarts word gesteentes van Opeenvolgings Griekwaland-Wes en Olifantshoek aangetref. Die streek is betreklik gelyk en die hoogte varieer van sowat 600 m in die suide tot 1 800 m bo seespieël in die noorde.

Topografie

Die studiegebied kan volgens die breë terreinpatrone van Kruger (1983) in die Sentrale Binnelandse Vlakte en die Hoëveld Voor-Karoo Oppervlak verdeel word. Die grootste gedeelte van die studiegebied is deel van die Sentrale Binnelandse Vlakte en wissel van 900 tot 1 200 m bo seespieël. Die Hoëveld Voor-Karoo Oppervlak bestaan hoofsaaklik uit die Korannaberge, die Langeberge, die Kurumanheuwels en die Asbesberge (Figuur 8). Die verskillende terreinmorfologiese klasse (Kruger 1983) verskyn in Tabel 2.

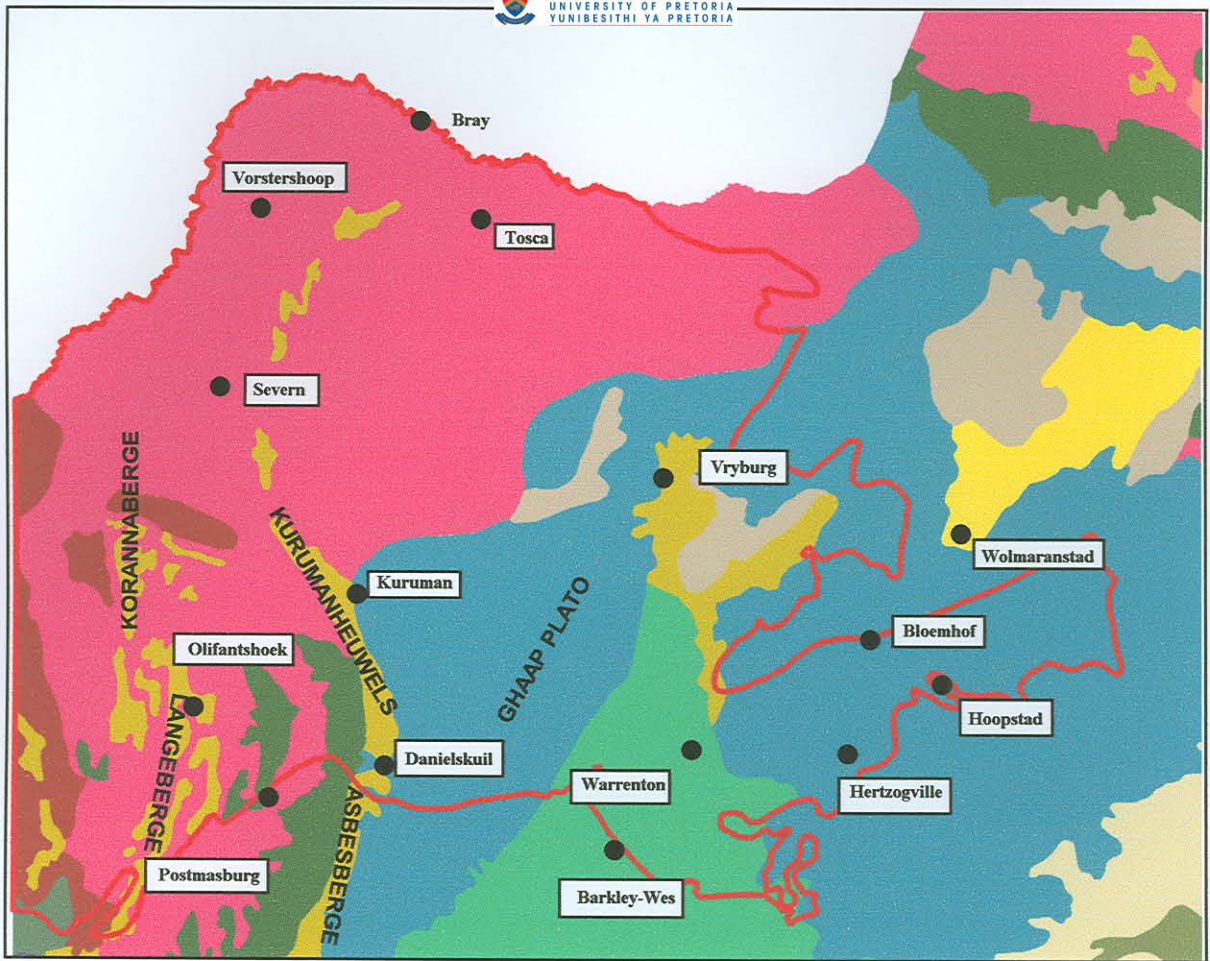
Volgens Kruger (1983) het berge gewoonlik 'n helling groter as vyf persent en 'n reliëf van meer as 450 m, terwyl heuwels gewoonlik hellings van kleiner as vyf persent en 'n reliëf van minder as 450 m het. Hoewel daar in die teks na die Korannaberge, die Asbesberge en die Langeberg verwys word, is voorgenoemde egter nie berge nie, maar heuwels. Vlaktes en laaglande het op hul beurt hellings van minder as vyf persent en 'n reliëf van minder as 210 m (Kruger 1983).

1. Klas A - Vlaktes met lae reliëf (Tabel 2, Figuur 8)

Die grootste gedeelte van die studiegebied bestaan uit wydverspreide vlaktes met 'n lae reliëf van 0 tot 130 m (Figuur 8, nommers 1-3). In die noordelike, noordwestelike en noordoostelike gedeelte van die studiegebied is die vlaktes plat (Figuur 8, nommers 1 en 2). Wes tot noordwes van Vryburg kom effens golwende vlaktes voor, terwyl panne

Tabel 2 **Terreinmorfologiese klasse van die oostelike Kalahari Doringveld**
(Kruger 1983) waarvolgens die topografie van die studiegebied beskryf is

Klas	Beskrywing	Subklas	Reliëf (m)
A	Vlaktes met 'n lae reliëf	1. Vlaktes 2. Vlaktes en panne 3. Effens golwende vlaktes	0 - 130
B	Vlaktes met 'n matige reliëf	6. Effens onreëlmatige vlaktes (verspreide lae heuwels) en panne	30 - 210
D	Oop heuwels, laaglande en berge met 'n lae tot hoë reliëf	17. Duineheuwels met parallelle kruine en laaglande 18. Heuwels en laaglande	0 - 130 > 130 - 450
E	Geslote heuwels en berge met 'n matige en hoë reliëf	23. Heuwels	> 130 - 450



- Dorpe
- ▭ Grense van die studiegebied
- Terreinmorfologiese eenhede**
- Duineheuwels met parallelle kruine en laaglande
- Hoogs onreëlmatige vlaktes
- Heuwels
- Heuwels en laaglande
- Laaglande met heuwels
- Laaglande met parallelle heuwels
- Vlaktes
- Vlaktes en panne
- Effens onreëlmatige vlaktes
- Effens onreëlmatige vlaktes en panne
- Effens onreëlmatige, golwende vlaktes en heuwels
- Effens golwende vlaktes
- Effens golwende vlaktes en panne



Figuur 8 Terreinmorfologiese kaart (Kruger 1983) waarvolgens die topografie van die studiegebied beskryf is

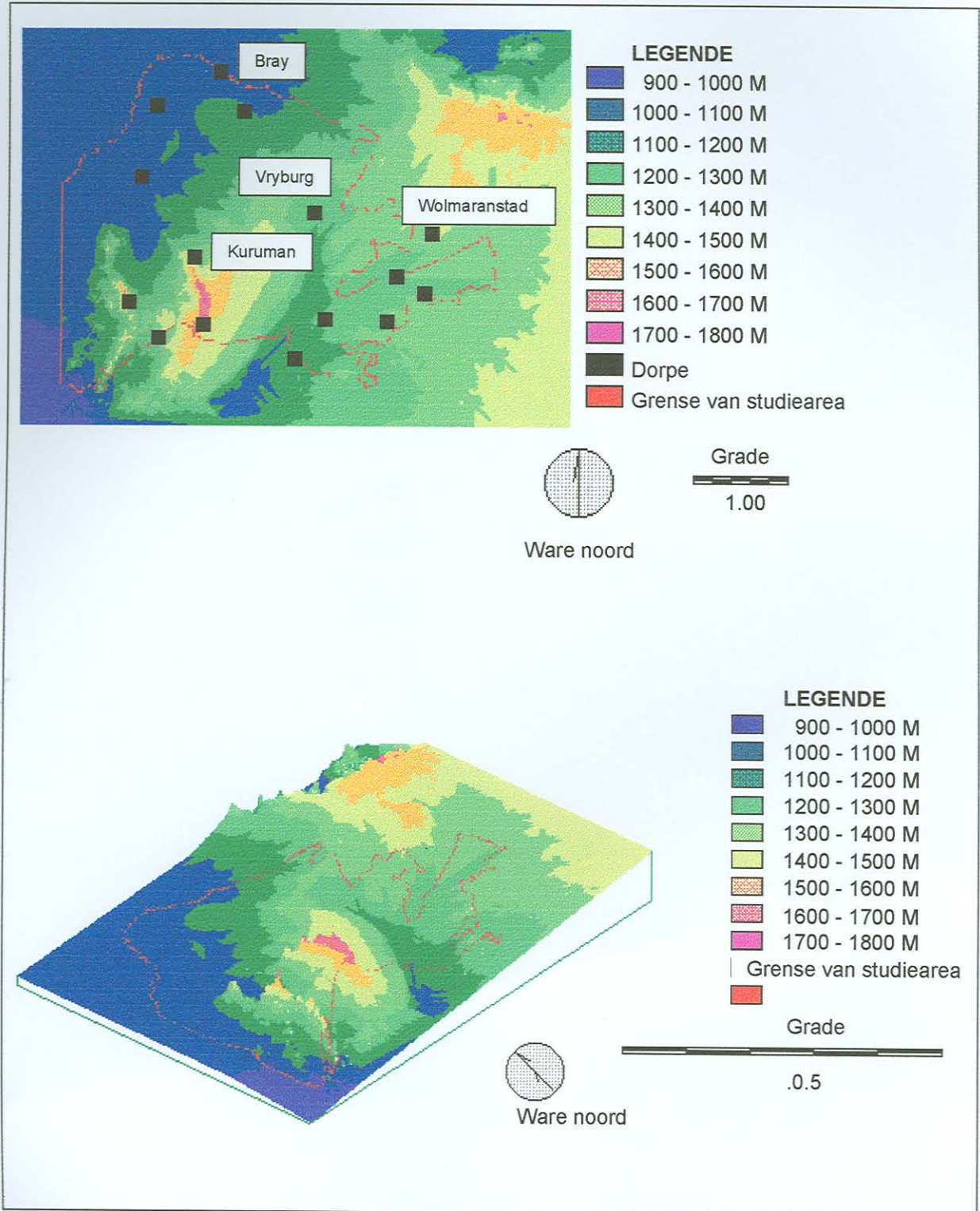
wydverspreid wes, oos en suidwes van Vryburg aangetref word (Figuur 8, nommer 2). Die hoogte bo seespieël vir vlaktes met 'n lae reliëf (Figuur 8, nommer 1) neem toe van wes na oos met onderskeidelik 900 m in die weste en 1 200 m in die ooste (Figuur 9). Vanaf Ganyesa ooswaarts tot net noord van Stella en noordoos van Stella tot by Mafikeng, is die hoogte bo seespieël tussen 1 200 m en 1 350 m, met die hoogste punt 1 378 m op die plaas Bedrog. Die hoogte bo seespieël vir vlaktes en panne (Figuur 8, nommer 2) en vir effens golwende vlaktes (Figuur 8, nommer 3) varieer tussen 1 250 m en 1 350 m bo seespieël.

Een van die prominentste topografiese verskynsels wat hier voorkom is die Ghaapplatoeskarp wat aan die weste en suidweste van die vlaktes en panne (Figuur 8, nommer 2) voorkom. Die eskarp vorm die grens tussen vlaktes met 'n lae reliëf (Figuur 8, nommer 2) en vlaktes met 'n matige reliëf (Figuur 8, nommer 6). Die rand van die Ghaapplato het 'n hoogte van 1 220 m bo seespieël en 'n lae helling na die ooste. Vanaf die rant van die plato ooswaarts tot in die Hartsriviervallei daal die landoppervlak met 250 m (Figuur 9). Verskeie rivierterrasse is langs die Vaalrivier teenwoordig. 'n Groot aantal panne, waarvan sommige diep uitgewaai is, kom ook voor (Bosch 1993).

2. Klas B - Vlaktes met matige reliëf (Tabel 2, Figuur 8)

Suid, suidwes en suidoos van Taung kom effens onreëlmatige vlaktes met verspreide lae heuwels en panne voor (Figuur 8, nommer 6). Die term onreëlmatig verwys na ongelikhede in die terreinvorm wat deur strukturele variasie, byvoorbeeld alternatiewe lae van sandsteen en moddersteen, veroorsaak word (Kruger 1983). Die reliëf is matig (30 m tot 210 m), die welwing konkav of konveks en die eskarp duidelik waarneembaar. Meer as 80 persent van die vlakteoppervlakte het 'n helling van minder as vyf persent.

Die gebied tussen Kimberley, Barkley-Wes, Christiana en Boshoff val onder die Hoëveldstreek van die Binnelandse Plato (Bosch 1993). Die effens onreëlmatige vlaktes (met lae heuwels) en panne (Figuur 8, nommer 6) het 'n hoogte van 1 000 m tot 1 400 m bo seespieël en daal weswaarts. Die grootste gedeelte van dié gebied is egter tussen 1 000 en 1 200 m bo seespieël geleë (Figuur 9) met die hoogste punt wes van Warrenton, op



Figuur 9. 'n Digitale terreinmodel gebaseer op die 100 m kontoerintervalle (ENPAT 1994) van die oostelike Kalahari Doringveld

die plaas Domkrag (1 250 m bo seespieël). Gesteentes van die Dwyka en Ecce Groep onderlê groot dele van die gebied en verweer vinniger as die ander gesteentes om 'n landskap van lae reliëf en eentonige golwende en/of gelyke vlaktes te vorm. Tafelkoppies van dolorietvorm verskeie inselberge terwyl gesteentes van Ventersdorplawa 'n ongelyke plato met lae, ronde heuwels vorm (Bosch 1993).

3. Klas D - Oop heuwels, laaglande en berge met lae tot hoë reliëf (Tabel 2, Figuur 8)

i. Duineheuwels met parallelle kruine en laaglande

Enkele duineheuwels met parallelle kruine en laaglande (Figuur 8, nommer 17) word noord tot noordoos en suid van Sonstraal, maar noord en oos van die Korannaberge aangetref. Hierdie duine kom afsonderlik voor. Die welwing is konkaaf en reguit met 'n reliëf van 0 tot 130 m. Tussen 20 tot 50 persent van die oppervlakte het 'n helling van minder as vyf persent. Weerskante van die duineheuwels kom vlaktes voor. Die hoogte bo seespieël varieer van 1 050 m tot 1 150 m.

ii. Heuwels en laaglande

Heuwels en laaglande (Figuur 8, nommer 18) kom wes van die Kurumanheuwels en oos van die Langeberge voor en sluit die Klipfonteinheuwels in. Die grootste gedeelte van die heuwels en laaglande is aan die westekant van die Kurumanheuwels, in 'n noord-suid rigting, geleë en sluit groot dele van die Asbesberge met hoogtes van minder as 1 500 m bo seespieël in (Figuur 9). Die hoogte bo seespieël varieer van 1 200 m - 1 500 m (Figuur 9). Die hoogste punt is op die Klipfonteinheuwels, noordwes van die plaas Klipfontein en het 'n hoogte van 1 587 m bo seespieël.

Die welwing is konkaaf of reguit met 'n reliëf van 130 m tot 450 m. Tussen 20 tot 50 persent van die oppervlakte het 'n helling van minder as vyf persent.

4. Klas E: Geslote heuwels en berge met 'n matige en hoë reliëf (Tabel 2, Figuur 8)

i. Heuwels

Die grootste gedeelte van die heuwels wat in die studiegebied voorkom is in die Hoëveld Voor-Karoo Oppervlak geleë en bestaan uit die Korannaberge, Langeberge, Asbesberge en die Kurumanheuwels (Kruger 1983). Enkele rantjies en koppies noord van Wolmaranstad, heuwels in die Schweizer-Reneke-Taung-Vryburg-omgewing, heuwels suid van Pomfret en noordwes en wes van Heuningvlei, is deel van die Sentrale Binnelandse Vlakte (Kruger 1983). Meer as 80 % van die oppervlakte het 'n helling van meer as vyf persent.

Die laagliggende koppies (Figuur 8, nommer 23) in die Vryburg-, Schweizer-Reneke-, Amalia- en Taung-omgewing is die enigste positiewe geografiese verskynsel in dié omgewings. Dié koppies bestaan geologies uit gestreepte ystersteen (Groep Kraaipan) en kwartsiet (Formasie Vryburg - sliksteen). Hier is die eskarp duidelik waarneembaar en die hoogte bo seespieël varieer van 1 220 m tot 1 372 m. Die welwing is konkaf of reguit en die reliëf wissel van 130 m - 450 m. Die laagliggende Makhurunheuwels in die Heuningvlei-omgewing, sowel as koppies soos Jakkalskop, Spitskop en die Waterberge in die Pomfret-omgewing het nie 'n duidelike eskarp nie. Die hoogte bo seespieël wissel van 1 100 m aan die voet van die Makhurunheuwels tot en met 1 240 m op die kruin van die hoogste heuwel (Figuur 9). Die welwing is hier konkaf of reguit en die reliëf varieer tussen 130 m en 450 m.

a. Kurumanheuwels (Figuur 8)

Die grens tussen die Kurumanheuwels en Asbesberge is moeilik waarneembaar en dit wil voorkom asof dit aaneenlopende heuwels is (Figuur 8, nommer 23). Die Kurumanheuwels strek suidwaarts vanaf Tsineng, suid-suidoos verby Kuruman tot noord van Daniëlskuil met geen duidelike eskarp. Die hoogte bo seespieël wissel van 1 500 m aan die voet van die heuwels tot en met 1 855 m op die kruin (Figuur 9). Die hoogste punt is aan die oostekant van die heuwels op die plaas Gakarosa, met 'n hoogte van 1 855 m bo seespieël, geleë. Meer as 80 persent van die Kurumanheuwels het 'n helling van meer as vyf persent

met 'n variasie in reliëf van 130 m tot 450 m. Die welwing is konkaf of reguit.

b. Asbesberge (Figuur 8)

Die Asbesberge begin noordwes van Daniëlskuil in die omgewing van die plase Arbeidsvreugd en Krantzkloof en strek vir 'n wyle (tot wes van Daniëlskuil) suidwaarts parallel aan die Kurumanheuwels. Die Asbesberge strek suidwaarts tot by Lime Acres waarna dit effens suid-suidweswaarts, verby Griekwastad strek. In die omgewing van die Groenkloof asbesmyn breek enkele alleenstaande heuwels weg van die Asbesberge en strek in 'n suidwestelike rigting tot in die omgewing van Grootfontein, suidwes van Postmasburg. Die hoogte bo seespieël varieer van 1 500 m tot 1 748 m (Figuur 9). Laasgenoemde is die hoogste punt van die Asbesberge en is op die Ouplaasmyn geleë. Die reliëf varieer van 130 - 450 m. Die welwing is konkaf of reguit en minder as 20 persent van die oppervlakte het 'n helling van minder as vyf persent.

c. Korannaberge en Langeberge (Figuur 8)

Die Korannaberge strek vanaf Sonstraal in die noorde reg suidwaarts tot wes van Dibeng. Verskeie inselberge kom voor en strek in 'n oostelike rigting. Enkele heuwels kom oos van die Korannaberge voor en kan beskou word as deel van die Korannaberge. Die Korannaberge het 'n hoogte van 1 200 m aan die voet van die heuwels en 1 586 m op die kruin. Die hoogste punt, op die plaas Groenwater, het 'n hoogte van 1 586 m bo seespieël. Die welwing is reguit of konkaf met 'n reliëf van 130 m tot 450 m. Meer as 80 persent van die oppervlakte het 'n helling van meer as vyf persent.

Die Langeberge strek vanaf Mosimane in die noorde, in 'n suid tot suid-suidweswaartse rigting, tot by Waterford in die suide. Die hoogte van die Langeberge varieer van 1 200 m tot 1 686 m bo seespieël, met die hoogste punt 1 686 m op Vaalkop, aan die noordelike deel van die bergreeks. Die hoogste punte op die noordelike en suidelike gedeeltes van die Langeberg is onderskeidelik 1 610 m op Hoekplaas en 1 501 m op Bakenskap. Die welwing is hoofsaaklik konkaf en die reliëf varieer van 130 - 450 m. Minder as 20 persent van die oppervlakte het 'n helling van minder as vyf persent.

Dreinerings

Die studiegebied val binne dreineringsstreek C en D (Opmetings- en Grondinligtingspersoneel 1992) en word hoofsaaklik deur die Molopo-, Kuruman-, Harts- en Vaalriviere, met hul sytakke en verskeie spruite, gedreineer (Figuur 10). Die Vaal-, Droë Harts- en Hartsriviere is die hoofriviere binne die grense van die studiegebied wat in dreineringsstreek C aangetref word, terwyl die Molopo- en Kurumanriviere die hoofriviere in dreineringsstreek D is.

1. Dreineringsstreek C

Ongeveer die hele oostelike gedeelte van die studiegebied val binne die grense van Dreineringsstreek C soos bepaal deur die Opmetings- en Grondinligtingspersoneel (1992) (Figuur 10). Binne hierdie streek kom die volgende damme voor: Bloemhofdam, Wentzeldam, Taungdam, Spitskopdam en die Vaalhartsstudam (Figuur 10). Drie van hierdie damme kom in die opvanggebied van die Hartsrivier voor. Verskeie nie-natuurlike kanaalsisteme kom in die Vaalharts-omgewing voor en word deur die Vaalhartsstudam van water voorsien. Besproeiing van verskeie landbougewasse vind in die Vaalharts-omgewing plaas. Die enigste standhoudende riviere wat hier voorkom is die Droë Harts-, die Harts- en die Vaalrivier. Die Vaalrivier is dan ook die prominente rivier wat deur die studiegebied vloei. Hierdie standhoudende rivier vloei in 'n suidwestelike rigting verby Bloemhof, Christiana, Warrenton, Windsorton en Barkley-Wes, deur die oostelike gedeelte van die studiegebied. Dit is die hoofwaterbron van die Bloemhofdam wat net oos van Bloemhof geleë is. Die Vetrivier, wat slegs deur 'n klein gedeelte in die studiegebied vloei, vloei na die Bloemhofdam vanuit die suidooste. Noordoos van Vryburg sluit die Leeuspruit by die Droë Hartsrivier aan. Verskeie nie-standhoudende spruite en riviere loop vanaf die duidelike eskarpe, wat byna parallel aan die Droë Harts- en Hartsriviere loop, ooswaarts en mond in die Hartsrivier uit. Dié spruite sluit die Klein Boetsap-, die Groot Boetsap- en die Dwarsrivier in. Ander belangrike spruite wat oos van die Droë Harts- en Hartsrivier geleë is sluit die Losasa-, die Markanis-, die Pudimoe- en Pokwanispruite in.

Legende: (Figuur 10. Dreineringskaart van die oostelike Kalahari Doringveld)

DREINERINGSGRENSE (WATERSKEIDING)

GRENSE VAN DIE STUDIEGEBIED

STANDHOUDENDE RIVIERE

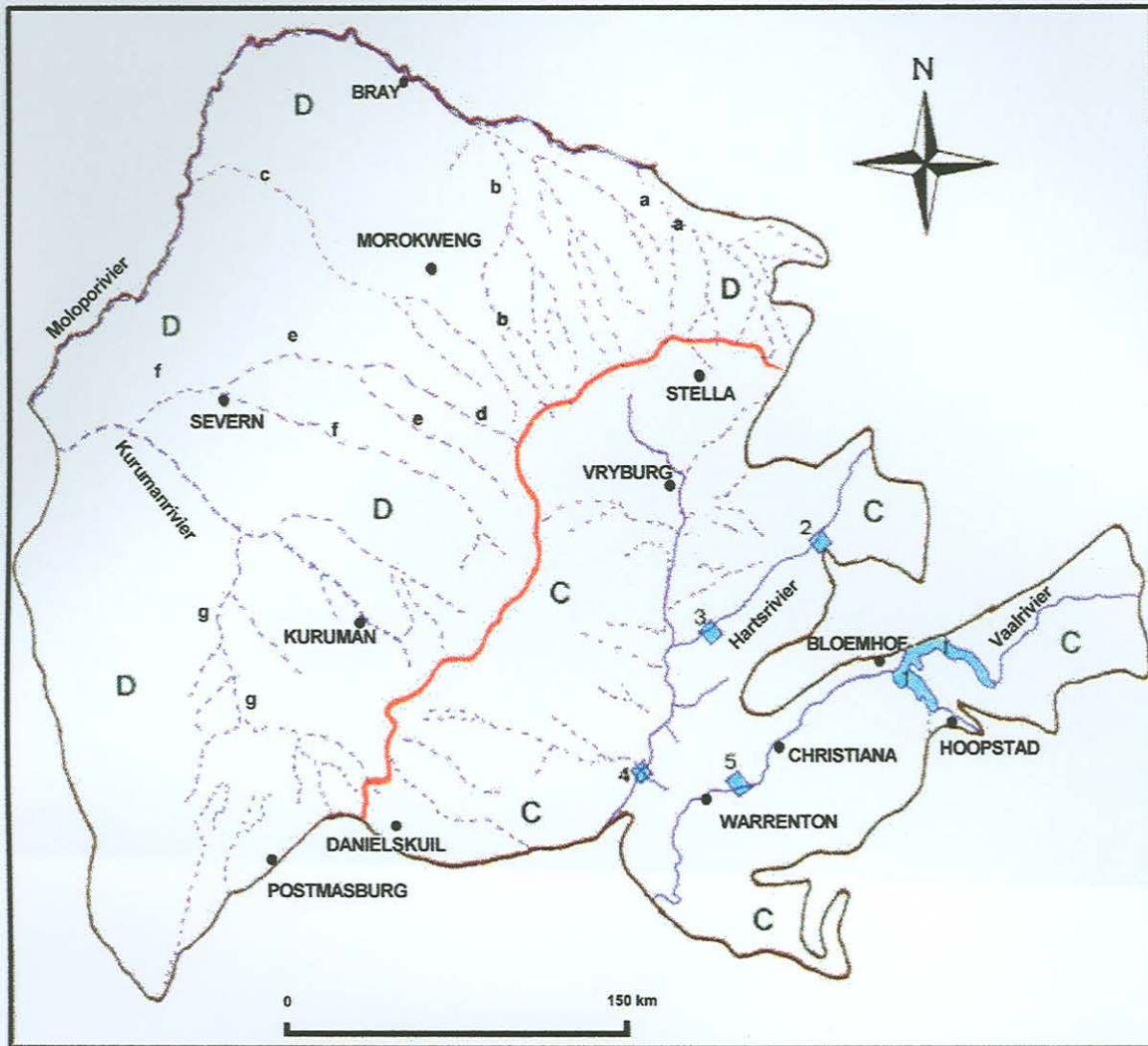
NIE-STANDHOUDENDE RIVIERE

- | | |
|--------------------|------------------------|
| a. Setlagolerivier | b. Ganeysalaagtespruit |
| c. Phepanespruit | d. Lolwanengspruit |
| e. Kgotgolepruit | f. Moshawengspruit |
| g. Gamagaraspruit | |

DAMME:

1. Bloemhofdam
2. Wentzeldam
3. Taungdam
4. Spitskopdam
5. Vaalhartsstudam

Let wel: Damme, standhoudende (hoof-) riviere en dreineringsgrense (waterskeiding) is volgens Opmetings- en Grondinligtingspersoneel (1992)
Nie-standhoudende riviere en spruite is volgens Kruger (1983)
Die grense van die studiegebied is volgens Acocks (1988)



Figuur 10 Dreineringskaart van die oostelike Kalahari Doringveld. Damme, nie-standhoudende riviere en dreineringsgrense (waterskeidings) is volgens Opmetings- en Grondinligtingspersoneel (1992). Nie-standhoudende riviere en spruite is volgens Kruger (1983). Die grense van die studiegebied is volgens Acocks (1988)

2. Dreineringsreek D

In die suidwestelike gedeelte van die Kalahari is die Auob-, Kuruman- en Nossobriviere komponente van die Molopo-sisteem wat aan die Oranjerivier verbind is en in die Atlantiese Oseaan uitmond. Van dié riviere is slegs die Kuruman- en Moloporivier in die studiegebied geleë (Figuur 10).

Alhoewel die Molopo- en Kurumanriviere standhoudende waterbronne vanuit fontein het, is dit nie-standhoudende riviere wat, met die uitsondering van seisoene met hoë reënval, geen water aan die Kalahari voorsien nie. Volgens Lewis (1936) het geen verbinding tussen voorgenoemde twee riviere en die Oranjerivier in die laaste 1 000 jaar plaasgevind nie. Die Molopo-sisteem verteenwoordig 'n oorgangsfase tussen permanente droë laagtes en die seisoenale riviere van die semi-ariëde hardeveld (Thomas & Shaw 1991). Die Kurumanrivier het die betroubaarste vloei en kan as 'n standhoudende rivier in die bo-lope beskou word. Verskeie dolomitiese fontein, insluitend die wel bekende Kuruman Oog met 'n vloei van 750 m³ per uur vanaf 1820 (Thomas & Shaw 1991), voorsien water aan die Kurumanrivier. Die water filtreer egter 'n paar kilometer stroom-af in die rivierbed, maar kan tydens hoë reënvalseisoene oor die hele lengte van die rivier vloei. Tydens 1891 - 92, 1894, 1896, 1915, 1917, 1918, 1920, 1974 - 77 en 1988 tot 1989 (Thomas & Shaw 1991) het vloed in die Kurumanrivier plaasgevind, terwyl al vier riviere in die Molopo-sisteem tydens 1934 in vloed was (Clement 1967). Hierdie oorstromings is die gevolg van hoë reënval in die opvangsgebiede en was slegs van korte duur aangesien die water vinnig deur die rivierbed geabsorbeer word. Op sy beurt vloei die Moloporivier sporadies in die bo-loop, maar nie verder as Watersend, tussen Werda en Tsabong nie (Thomas & Shaw 1991).

Die Moloporivier vorm die noordelike grens van die studiegebied, die grens tussen Suid-Afrika en Botswana en vloei van oos na wes (Figuur 10). Die Molopo-sisteem word vanuit Botswana deur die Moselebe-netwerk aangevul. Vanuit Suid-Afrika sluit verskeie nie-standhoudende spruite en riviere, via die Kuruman- en Moloporiviere, by die Molopo-sisteem aan. Hierdie spruite loop hoofsaaklik in 'n noordelike tot noordwestelike rigting. In die omgewing van Mabule, Vergeleë en wes van Vorstershoop sluit onderskeidelik, die

Setlagolerivier (a), Ganeyalaagtespruit (b) en die Phepanespruit (c) by die Moloporivier aan. Die Lolwaneng-(d) en Kgokgolespruite (e) vloei saam, waarna die Kgokgolespruit in die Moshawengspruit (f) in die omgewing van Severn saamvloei. Hiervandaan loop die Moshawengspruit tot by Aansluit waar dit in die Kurumanrivier uitmond. Die Gamagarspruit (g) wat vanaf Olifantshoek, noordooswaarts verby Dibeng en Sutton strek, sluit wes van Tsineng by die Kurumanrivier aan.

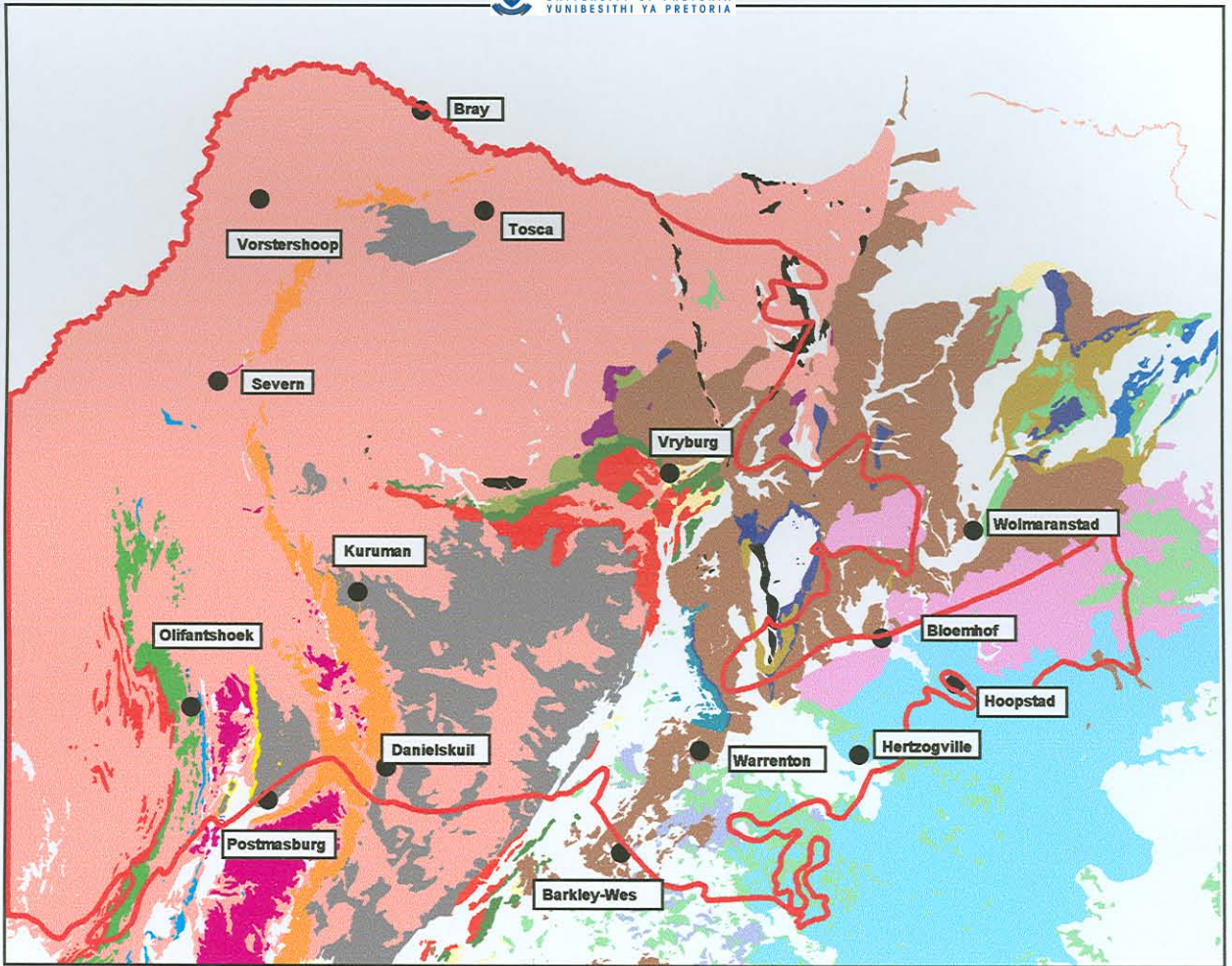
Die riviere van dreineringsreek D vloei hoofsaaklik van oos na wes, terwyl die riviere in Dreineringsreek C hoofsaaklik suid- tot suidweswaarts vloei (Figuur 10). As gevolg van die gebrek aan oppervlakwater en die lae gemiddelde jaarlikse reënval wat in die semi-ariëde Kalahari Doringveld voorkom, kan die dreinerings van die gebied as goed beskou word. Slegs die mees suidoostelike gedeelte van die studiegebied, met die aanwesigheid van die Vaalrivier, sowel as die omgewing van die Vaalhartswaterskema, kan as gebiede met voldoende water beskou word. Die feit dat die reënval van wes na oos toeneem speel hier 'n belangrike rol. Dit wil verder voorkom asof daar in die verlede wel tye met uiterste hoë reënval voorgekom het wat aanleiding gegee het tot die ontwikkeling van dié dreineringsstelsels.

Geologie

Die nomenklatuur van die Suid-Afrikaanse Komitee vir Stratigrafie (SAKS 1980) word in die beskrywing van die geologie van die studiegebied gebruik. Daar word na sekere Formasies, Groepe en Opeenvolgings in die geologiese beskrywings van Visser (1984) verwys (Tabel 3; Figuur 11a). Figuur 11b toon die Litologiese* eenhede van die oostelike Kalahari Doringveld en word breedvoerig in Hoofdtuk 5 bespreek. Slegs 'n algemene beskrywing van die geologie van die studiegebied, met die belangrikste geologiese groepe en formasies, word hiernaas behandel.

Tabel 3 Opsomming van die geologiese sisteme, supergroepe, groepe, subgroepe en formasies (Visser 1984)

			Sedimentêre en vulkaniese gesteentes			
	Eratem	Sistiem	Supergroep	Groep	Subgroep	Formasie
Fanerosoïkum	Senosoïkum	Tersiêre	-	Kalahari	-	-
Fanerosoïkum	Paleosoïkum	Pern, Karboon	Opeenvolging Karoo	Ecca	-	Prins Albert Volksrust Vryheid
Fanerosoïkum	Paleosoïkum	Pern, Karboon	Opeenvolging Karoo	-	-	Dwyka
Proterosoïkum	Mokolium	-	Opeenvolging Olifantshoek	Volop	-	Matsap Brulsand
Proterosoïkum	Vaalium	-	Opeenvolging Olifantshoek	-	-	Hartley Lucknow
Proterosoïkum	Vaalium	-	Opeenvolging Griekwaland-Wes	Cox	-	Ongeluk
Proterosoïkum	Vaalium	-	Opeenvolging Griekwaland-Wes	Griekwastad	-	Asbesheuwels
Proterosoïkum	Vaalium	-	Opeenvolging Griekwaland-Wes	Campbell	-	Ghaaplato Schimdsdrif
Proterosoïkum	Vaalium	-	-	-	-	Vryburg
Proterosoïkum	Vaalium	-	Supergroep Ventersdorp	-	-	Allanridge Bothaville Rietgat
Proterosoïkum	Randium	-	-	Hartswater Amalia	-	
Proterosoïkum	Randium	-	-	Zoetvlei	Vogelvlei	-
Proterosoïkum	Randium	-	Supergroep Ventersdorp	-	-	Kameeldoorns
Proterosoïkum	Randium	-	-	Zoetlief	-	-
Argeosoïkum	Swanzium	-	-	Kraaipan	-	-

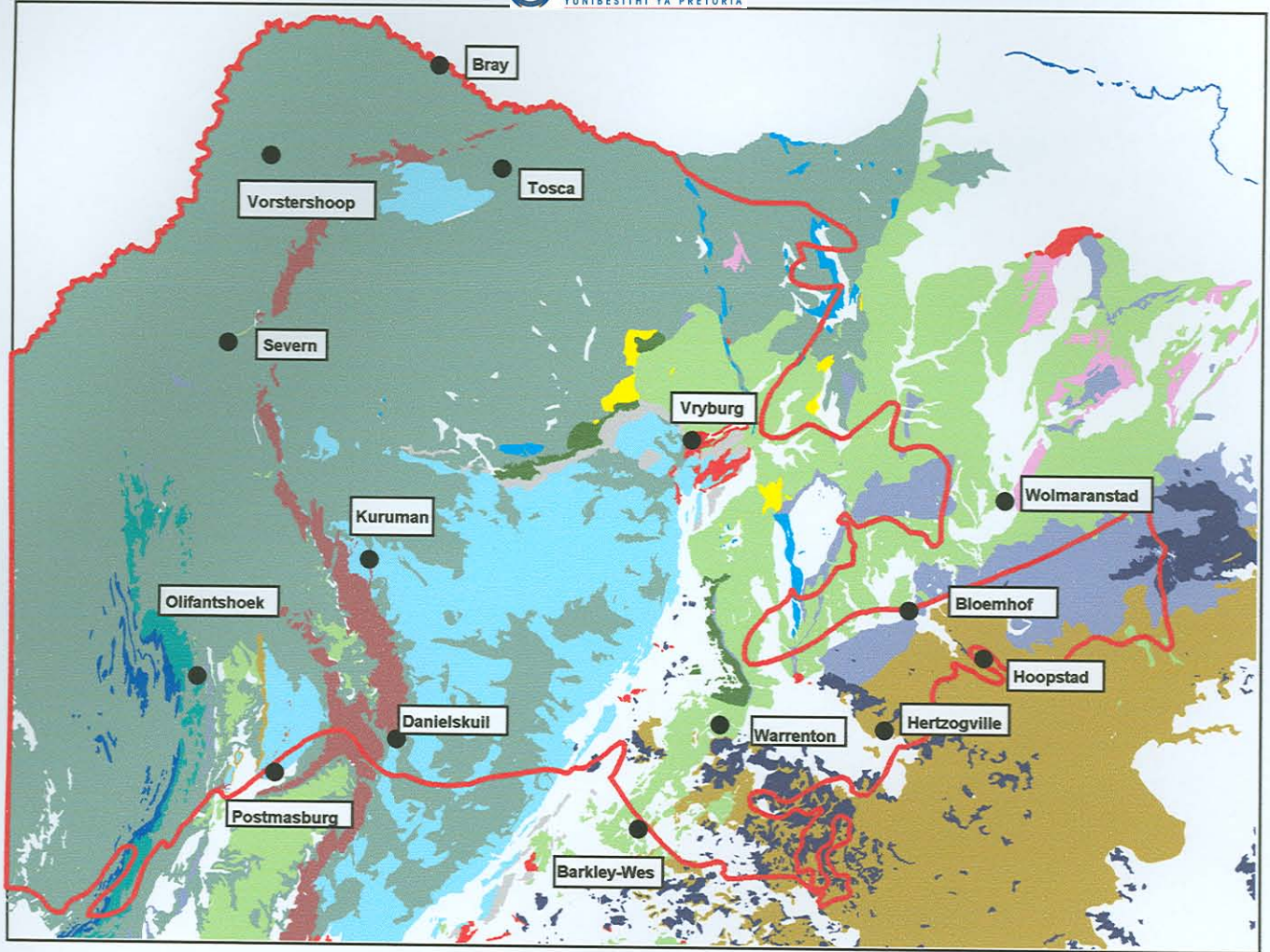


- Grense van die studiegebied
- Dorpe
- Stratigrafiese eenhede
- 01. KALAHARI
- 02. KAROO DOLERIET
- 03. PRINS ALBERT
- 04. VOLKSRUST
- 05. VRYHEID
- 06. DWYKA
- 07. BRULSAND
- 08. MATSAP
- 09. HARTLEY
- 10. LUCKNOW
- 11. ONGELUK
- 12. GAMAGARA
- 13. DWAAHEUWEL
- 14. ASBES HEUWELS
- 15. GHAAPPLATO
- 16. SCHMIDTDRIF
- 17. VRYBURG
- 18. AMALIA
- 19. HARTSWATER
- 20. VOGELVLEI
- 21. ALLANRIDGE
- 22. BOTHAVILLE
- 23. RIETGAT
- 24. KAMEELDOORNS
- 25. KLIPRIVIERSBERG
- 26. KAREEFONTEIN
- 27. KRAAIPAN



50 0 50 100 150 200 Kilometers

Figuur 11a Geologiese kaart van die oostelike Kalahari Doringveld (Visser 1984)



- Dorpe
- ▭ Grense van die studiegebied
- Litologiese eenhede
- Andesiet
- Areniet
- Chert
- Konglomeraat
- Doliriet
- Dolomiet
- Yster formasie
- Growwe areniet
- Kwartsporfirier
- Kwarsiet
- Sand
- Skalie
- Sliksteen
- Tilliet
- Tufa



Figuur 11b Litologiese kaart van die oostelike Kalahari Doringveld (Visser 1984)

Fanerosoikum

Senosoikum

1. Tersiêre formasies

i. Groep Kalahari

Groep Kalahari kom hoofsaaklik in die distrikte Gordonia, Vryburg en Kuruman asook in die Wes-Vrystaat, en die Molopovallei voor en bestaan uit vier formasies wat nie afsonderlik in Figuur 11a aangedui word nie. Volgens Smit (1974) kan Kwaternêre alluvium, terrasgruis, oppervlakkalksteen, silkreet en eoliese sand by Groep Kalahari ingesluit word. Aan die basis kom Formasie Wessels voor en bestaan uit 'n sagte, kleierige gruis van fluviale oorsprong wat diskordant op vloergesteentes afgeset is.

Kalkhoudende kleisteen met tussenlae gruis dagsoom noordoos van Kuruman langs die Moshawengrivier en staan as Formasie Budin bekend. Laasgenoemde word gevolg deur kleibevattende, kalkagtige sandsteen en dagsoom wes van Severn langs die Moshawengrivier en staan as Formasie Eden bekend. Hierdie drie formasies het 'n gesamentlike dikte van maksimum 280 m (Visser 1984).

Op Formasie Eden volg eoliese oppervlaksand en fossielduine wat in Gordonia goed bekend is en onder die naam, Formasie Gordonia, bekend staan met wissellende diktes (Visser 1984). Kalaharisand staan geologies as Formasie Gordonia bekend en is die belangrikste litologiese eenheid van dié groep.

*Litologie - is die studie en beskrywing van die mineralogiese samestelling en tekstuur van gesteentes deur middel van megaskopiese metodes. Litologiese eenhede verwys na eenhede met dieselfde mineralogiese gesteentes.

Paleosoikum

1. Opeenvolging Karoo

i. Groep Ecca

Groep Ecca bestaan litologies hoofsaaklik uit donkergrys skalie wat op plekke ryk is aan koolstof met tussengelaagde sandsteeneenhede aan die kant. Die skalie is gelamelleer en breek met verwering in plate of skilfers op. Die sanderige tussenlae wissel van donker grouwak tot witterige grintsteen. Kruisgelaagdheid is skaars en opwaartsfynerwordende afsetting-siklusse is feitlik afwesig (Visser 1984). Groep Ecca kan in drie formasies ingedeel word naamlik: Formasies Prins Albert, Volksrust en Vryheid. Al drie dié formasies is in die studiegebied teenwoordig.

ii. Formasie Dwyka

Dié formasie kom in die Vryburg omgewing voor en dagsom selde. Die enigste indikasie van die teenwoordigheid van Formasie Dwyka is in die vorm van groot swerfklip wat besaai oor dié platteland voorkom (Keyser & Du Plessis 1993). Formasie Dwyka is op 'n baie ongelyke vloer afgeset en bestaan grotendeels uit rots van moddersteen en skalie. Die belangrikste litologiese eenhede waaruit die rots bestaan is lawa, kwartsporfirier, chert, dolomiet, graniet, gneiss, kwartsiet en gestreepte ystersteen (Keyser & Du Plessis 1993) en het 'n deursnee van 1.8 m tot 2.4 m.

In die Christiana omgewing bestaan Formasie Dwyka hoofsaaklik uit tilliet, rolblokskalie en skalie (Schutte 1994). Die tilliet bestaan uit swerfstene van wisselende grootte (Schutte 1994). Dié swerfstene verteenwoordig 'n groot verskeidenheid van litologiese gesteentes en sluit in graniet, gneis, magnetietkwartsiet, kwartsiet en kwartsporfirier. Die swak dagsome van Formasie Dwyka kan volgens Van Eeden *et al.* (1963) toegeskryf word aan die intensiewe verwering van die sagte moddersteenmatriks van die gesteentes. Formasie Dwyka is meestal op laagliggende gedeeltes langs die Droë Hartsrivier (veral noord van Taung) en tussen Taung en Jan Kempdorp blootgestel (Schutte 1994). Dagsome van

rolblokskalie kom wes van Mayeakgoro-lokasie aan die voet van die Ghaapplato-eskarp voor. Formasie Dwyka kom ook tussen Schweizer-Reneke, Bloemhof en Wolmaranstad voor. Verskeie gletservloere is in die Barkley-Wes omgewing blootgelê (Bosch 1993).

Proterosoikum

Eratem Mokolium

Dié eratem strek oor 'n periode van 890 miljoen jaar en sluit gesteentes met 'n ouderdom van 1 180 (Botha, Grobler & Burger 1979) tot 2 070 miljoen jaar in (Crampton 1974).

1. Opeenvolging Olifantshoek

i. Groep Volop

Gesteentes van dié groep word in 'n gebied wat noord-suid strek en deur Olifantshoek loop, aangetref. Dit vorm noord van Olifantshoek die Korannaberge en suid daarvan, tot teen die Oranjerivier, die Langeberge. Volgens Visser (1984) is die strekking naastenby noord-suid en die helling is matig tot steil (30 - 60 grade) na die weste. Noordwes en wes van Olifantshoek, asook in die Witsandomgewing en verder na die suide, is matige plooiing, met die vorming van oop, duikende antikliene en sikliene, waarneembaar. Litologies is chert die belangrikste gesteente. Die groep bereik 'n dikte van meer as 4 032 m en bestaan uit die volgende formasies:

a. Formasie Matsap

Formasie Matsap bestaan uit konglomeraat aan die basis, gevolg deur rooibruin tot pers subgrouwak, sandsteen, kwartsiet en tussenlae konglomeraat en volg regstreeks op Formasie Hartley. Volgens Visser (1984) kan die formasie in drie eenhede, naamlik Lid Fuller (aan die basis), Lid Ellies Rust en Lid Glen Lyon, ingedeel word. Die basale konglomeraat word gekenmerk deur die aanwesigheid van spoelklippe van rooijaspis en chert, terwyl die sanderige gesteentes deur trogvormige kruisgelaagdheid uitgeken word.

b. Formasie Brulsand

Formasie Brulsand bestaan litologies uit wit, meer volwasse kwartsiet met tussengelaagde rooibruin subgrouwak en volg konkordant op Formasie Matsap. Die suksessie bestaan uit die volgende lede, Lid Verwater, Lid Top Dog, Lid Vuilnek en Lid Vryboom.

Eratem Vaalium

Die chronostratigrafies grense van die Eratem Vaalium is tussen die ouderdomme 2 070 en 2 620 miljoen jaar (SAKS 1980).

1. Opeenvolging Olifantshoek

Slegs die onderste gedeelte van Opeenvolging Olifantshoek, naamlik Formasies Mapedi, Lucknow en Hartley, val onder die Eratem Vaalium. Dié drie Formasies bestaan hoofsaaklik uit vulkaniese gesteentes en klastiese sedimente, terwyl chemiese afsettings net tot Formasie Lucknow beperk is. Formasies Hartley en Lucknow kom in die studiegebied voor maar slegs laasgenoemde sal bespreek word.

i. Formasie Lucknow

Formasie Lucknow bestaan litologies hoofsaaklik uit kwartsiet en in 'n mindere mate uit plaveisteen en enkele tussenlae dolomitiese kalksteen, wat redelik steil na die weste toe hel. Volgens Visser (1984) vorm dit die voetheuwels aan die oostekant van die Langeberge, in die streek wes van Postmasburg en oos van Olifantshoek.

2. Opeenvolging Griekwaland-Wes

Opeenvolging Griekwaland-Wes bestaan oorwegend uit sedimente van chemiese oorsprong, lawa en ondergeskikte klastiese sedimente.

i. Groep Cox

Die groep word gekenmerk deur die teenwoordigheid van lawa. Litologiese gesteentes in die groep is uitsluitlik van vulkaniese en chemiese oorsprong en saamgestel uit die Andesietformasie Ongeluk en Formasie Voëlwater. Formasie Gamagara vorm ook deel van Groep Cox en is in die studiegebied teenwoordig. Slegs eersgenoemde is in dié bespreking van belang.

a. Andesietformasie Ongeluk

Dié formasie vorm die onderste gedeelte van die groep en bestaan uit andesitiese lawa met enkele sones van rooi jaspis en agglomeraat. Die formasie bereik 'n maksimum dikte van 1 000 m en kom wydverspreid in die noordelike Kalahari, tussen Sishen en Kirstonia, onder 'n bedekking van gesteentes van Groep Kalahari en Formasie Dwyka, voor. Litologies is andesiet belangrik.

ii. Groep Griekwastad

Die groep volg op Formasie Ghaaplatto en bestaan uit Formasies Asbesheuwels en Koegas. Volgens Visser (1984) is die groep oorwegend uit chemiese afsettings saamgestel en het 'n dikte van tussen 540 m en 1 400 m. Formasie Asbesheuwels is hier van belang.

a. Formasie Asbesheuwels

Volgens Visser (1984) kom krokodilietafsettings, afkomstig van Griekwland-Wes, in die gestreepte ystersteen van die onderste gedeelte, Lid Kuruman, voor. Die boonste gedeelte, Lid Daniëlskuil, bestaan uit die bruin jaspiliet, met krokodiliet afsettings, asook amfiboliet en plaaslik ook skalie. Dit vorm die Asbesheuwels in die suide en die Kurumanheuwels in die noorde en kan met klein onderbrekings van Prieska in die suide tot aan die Moloporivier in die noorde gevolg word. Die lae hel teen vyf tot 15 grade na die weste toe, behalwe tussen Kuruman en Prieska, waar dit vlak geplooi en die helling kleiner is. Litologies is ystersteen en skalie belangrike eenhede.

iii. Groep Campbell

Groep Campbell volg konkordant op Formasie Vryburg en bestaan oorwegend uit karbonaatgesteentes wat die bekende Ghaapplato opbou. Volgens Visser (1984) lê die lae feitlik plat of hel teen 'n baie klein hoek na die weste. Die groep het 'n maksimum dikte van 1 800 m en bestaan uit die volgende formasies:

a. Formasie Ghaapplato

Dié formasie bestaan litologies hoofsaaklik uit dolomiet, kalksteen en chert met ondergeskikte, gestreepte ystersteen en lense kalksteen en skalie (SAKS 1980). Volgens Visser (1984) word Formasie Ghaapplato in drie lede ingedeel naamlik: Lid Ulco, Lid Fairfield en Lid Lime Acres. Die dikte van Formasie Ghaapplato wissel van 1 600 m in die noorde tot 900 m in die suide.

b. Formasie Schmidtsdrif

Dié formasie vorm die oorgang tussen die onderliggende Formasie Vryburg, waarop dit konkordant lê, en die bo-liggende Formasie Ghaapplato. Lid Boomplaas, wat die onderste gedeelte vorm, bestaan uit 'n afwisseling van dolomiet, skalie en kalksteen. Die middelste gedeelte, Lid Clearwater, bestaan uit dolomiet, skalie en sandsteenlae, terwyl Lid Monteville, die boonste gedeelte, uit dolomiet, skalie en sandsteen met 'n merkerlaag van kwartsiet aan die bokant opgebou is. In die omgewing van Schmidtsdrif bereik dit 'n maksimum dikte van 275 m (Visser 1984).

iv. Formasie Vryburg

Dié Formasie is die beste in die Vryburg-omgewing ontwikkel en is litologies oorwegend uit sliesteen, ondergeskikte skalie, kwartsiet en andesitiese lawa, wat diskordant op rots van Supergroep Ventersdorp lê, opgebou. Die maksimum dikte van dié opeenvolging is 100 m. Noord van Morokweng is gesteentes van Formasie Schmidtsdrif daarmee saamgegroepeer (Visser 1984).