

DIE GEOLOGIESE EN GEOMORFOLOGIESE GESKIEDENIS VAN GOLDEN GATE- HOONGLAND NASIONALE PARK

Deur J. J. SPIES

I. ALGEMEEN

A. *Ligging en Verbindingsweë*

Hierdie Nasionale Park is geleë in die distrik Bethlehem in die noordoostelike deel van die Oranje-Vrystaat en naby die grens van Lesotho soos aangedui in figuur 1. Dit beslaan 'n gebied van 16.9 vierkante myl of 5,137 morg. Die kruispunt van die lyne $28^{\circ} 37'$ oosterlengte en $28^{\circ} 31'$ suiderbreedte is naastenby in die middel van die park en dit is 12 myl van Clarens en 35 myl van Bethlehem af. Die pad is onlangs geteer. 'n Direkte verbinding met Kestell is 26 myl lank en die pad is goed behalwe wanneer dit nat is. Bethlehem en Kestell is albei langs die nasionale pad na Durban geleë.

Dit was vroeër bewoonde gebied en onderverdeel in sewe verskillende plase. Daarvan getuig name van vorige eienaars, soos Cilliers en Van Reenen, op grafstene in die stil kerkhowe naby die ou opstalle.

B. *Huidige Ondersoek.*

Vir 'n meer volledige begrip van die geologie is die kartering in alle rigtings tot heelwat oor die grense van die Park uitgebrei. Sodoende, byvoorbeeld, kan die ligging van die sedimentêre gesteentes beter geïllustreer word deur hul herverksyning agter die omringende berge aan te dui, en ten minste twee van verskeie vulkaniese pype in die omgewing is ingesluit. Sekere lineêre geologiese verskynsels, veral verskuiwings, kan ook slegs van plekke verder weg waargeneem word, sonder om die pad te verlaat.

C. *Reliëf*

Die Park is een van die mooiste plekke in die noordoostelike Oranje-Vrystaat wat welbekend is vir sy hoë ligging en bergagtige landskap. Groot hoogteverskille tussen punte betreklik naby mekaar is 'n kenmerk. Die laagste punt, waar die Klein Caledonrivier oor die westelike grens van Wilgenhof 698 vloei, is omtrent 5,900 voet en die hoogste is by die driehoeksbaken op Generaalskop wat 8,963 voet bo seevlak is. Die hoogteverskil is dus sowat 3,000 voet en die geprojekteerde horisontale afstand tussen die twee punte is slegs 5.2 myl.

D. *Dreinerings*

Die dreineringsstelsel is in 'n jeugdige staat. Al die riviere en spruite is besig om dieper in die aardkors in te sny. Die stroombeddings is duidelik

en smal. In sy geheel het die stelsel 'n dendritiese patroon en vloei konsekwent oor al die formasies.

Die Klein Caledonrivier is die grootste van hierdie natuurlike kanale, en ontstaan in die ooste op die plaas Wodehouse 328 uit bergstrome wat op die oostelike grens ontspring. Vanwaar die eerste bergstrome naby die westelike grens van hierdie plaas op 'n hoogte van sowat 6,500 voet verenig om die werklike rivier te vorm, vloei dit in 'n westelike rigting tot waar dit die Park op 'n hoogte van 5,900 voet op die westelike grens van Wilgenhof verlaat. Die val van die rivierbedding oor hierdie afstand van slegs sowat $4\frac{1}{2}$ myl is dus 600 voet, 'n gemiddelde van 133 voet per myl. Die riviervallei is betreklik smal met hoë kranse en steil berghange van Holkranssandsteen en Drakensberglawa aan weerskante.

Die rivier word gaandeweg gevoed deur 'n netwerk van spruite en V-vormige klowe wat van die berge af vloei. Die beddings van hierdie sytakke is oor die algemeen nog veel steiler as dié van die rivier en is verantwoordelik vir die kloofryke geaardheid van die omgewing.

E. Klimaat en Reënval

Die omgewing het 'n gesonde koel klimaat. Die winters is koud en die somers aangenaam. Volgens die jongste gegewens in die Offisiële Jaarboek van Suid-Afrika is die gemiddelde jaarlikse temperatuur by die nabygeleë dorp Harrismith 57°F (13.9°C) en dit wissel tussen 43°F (6.1°C) en 71°F (21.7°C).

Die reënseisoen strek hoofsaaklik oor die somermaande, veral van Oktober tot April. Die volgende syfers wat vriendelik deur die Weerburo verstrek is, toon die gemiddelde reënval in millimeters by Clarens bereken op gegewens van die afgelope 33 jaar:-

Januarie	102.3	Julie	12.5
Februarie	97.1	Augustus	13.4
Maart	91.7	September	25.9
April	52.1	Oktober	84.5
Mei	29.5	November	94.1
Junie	10.6	Desember	102.5

Die totale gemiddelde jaarlikse reënval is 716.2 mm. en die grootste gedeelte van die neerslag kom gedurende donderstorms voor. 'n Gedeelte van die geringe winterneerslag kom as sneeu voor. Op die berge in die omgewing, veral in Lesotho, is sneeu 'n gereelde winterverskynsel.

F. Watervoorsiening

Die Park is goed voorsien van natuurlike water en die vorige bewoners het dit nooit nodig gevind om vir water te boor nie. In die klowe en spruite is daar altyd water as gevolg van veelvuldige fonteine en syferings wat in die berge voorkom. Die water beland uiteindelik in die Klein-Caledonrivier wat gevolglik dwarsdeur die jaar taamlik sterk vloei.

Hierdie natuurlike water is hoofsaaklik van die Drakensberglawa afkomstig. Laasgenoemde is besonder goed verweer en hierdie spons van

verweerde rots neem groot hoeveelhede water op wanneer dit reën. Dit sak af tot waar dit op 'n harde gesteentelaag beland en beweeg dan na buite, waar dit veral in klowe as fonteine en syferings ontsnap. Die basis van die verskillende lawavloei vorm sulke harde lae en in verskeie klowe is opgemerk dat water op hierdie vlakke te voorskyn kom. Ook die doleriet-plaat wat die strukturele stoep naby die kruin van Generaalskop vorm, is so 'n horisontale keerbank.

Die water is feitlik so vars en sag soos reënwater, en is skoon en helder. Selfs na reënbuie bly die afloopwater opvallend skoon. Dit dien as suipings vir diere en word ook vir huishoudelike doeleindes by die verskillende herberge en kampterreine aangewend. 'n Opgaardam is in een van die spruite op Glen Reenen 1361 gebou en een in die Klein Caledonrivier by die grens tussen Golden Gate 521 en Gladstone 297. Nog meer damme word beplan.

G. Plantegroei

Die Park word deur 'n verskeidenheid van grassoorte begroei. Natuurlike bosse word feitlik slegs langs die Klein-Caledonrivier, langs spruite en in bergklowe aangetref. Die opvallendste soorte is die bekende ouhoutboom (*Leucosidea sericea*) en kiepersol (*Cussonia spicata*). By al die vroeëre plaaswerwe is vrugtebome aangeplant en lewer nou 'n gedeelte van die vrugte wat by die ruskampe aangebied word.

Verskeie blomplante is opgemerk, byvoorbeeld agapanthus, watsonias, vuurpyle, seepbolle, botterblomme, sewejaartjies, haasgras, grasklokkies, grasangeliers, aalwyne en baie ander. Die meeste het skynbaar geen hoogtevrees nie en kom feitlik oral voor. Veral die klein botterblom is tot op die hoogste plekke gevind.

II. GEOLOGIESE OMGEWINGSVERBAND

Die gesteentes van die Park vorm deel van die Sisteem Karoo wat oor groot dele van die Republiek en Lesotho voorkom en enigszins niervormig is (kyk fig. 1). Oor sy grootste lengte strek dit van Middelburg en Carolina in die noordooste tot naby Ceres in die suidweste, 'n afstand van meer as 800 myl. Oor Golden Gate gemeet is dit 280 myl wyd maar verder suid neem die wydte toe tot sowat 400 myl.

Die sisteem is op litologiese en paleontologiese grondslag in 4 serieë opgedeel, naamlik die Serieë Dwyka, Ecca, Beaufort en Stormberg in volgorde van onder na bo; dus van die oudste na die jongste.

Die lae is in 'n vlak sinkende kom afgeset. Die afsetting het begin in die Karboon, sowat 350 miljoen jaar gelede en het voortgeduur deur die Perm en Trias en is met die uitvloei van die Drakensbergglawa tydens die Jura (bykans 100 miljoen jaar gelede) afgesluit.

Die Sisteem bereik sy grootste dikte van meer as 29,000 voet in gebiede verder suidwaarts. In 'n noordelike rigting word dit egter baie dunner en met behulp van gegewens verkry uit 'n boorgat wat tydens die Tweede Wêreldoorlog vir olie op Brakfontein 953 naby Kestell geboor is

(Haughton, e.a., 1953, p. 105-107), kan die dikte in die omgewing van die Park op slegs sowat 6,800 voet gestel word.

Dit lê beurtelings op ouer gesteentes van 'n wye verskeidenheid van soort en ouderdom, byvoorbeeld die Argeïese Kompleks, die Sisteem Witwatersrand, Ventersdorp, Transvaal, Kaap en die Bosveldstollingskompleks.

In die bogenoemde boorgat is gesteentes soos biotietskis en metakwart-siet onder die Sisteem Karoo aangetref. Hulle behoort moontlik aan die Argeïese Kompleks. Die boorgat is slegs 15 myl van Golden Gate af.

Die Sisteem bestaan uit 'n afwisseling van 'n wye verskeidenheid van rotssoorte en vertolk 'n ewe wye verandering van klimatiese en afsettings-toestande. Dit begin met 'n ystydperk. Sommige gesteentes is in water afgeset, ander op land. Baie nat toestande het afgewissel met halfdroë tye.

III. SERIE STORMBERG

Die afsetting van die Serie Stormberg waarop die Park geleë is en daarom hier in groter besonderhede beskryf word, het begin tydens 'n betreklike nat periode van afwisselende reën. Toe is die grofkorrelrige materiaal afgeset wat nou die sandsteen en grintsteen van die Étage Molteno vorm. Hoewel nie hier verteenwoordig nie, kan dit binne 'n myl of wat buitekant die oostelike grens op die pad na Kestell gesien word. Dit is omtrent 100 voet dik en vorm regaf kranse langs die spruite waar die onderliggende skalie van die Serie Beaufort ook sigbaar word.

Daarna het toestande geleidelik verander na dié van 'n halfdroë klimaat waartydens die moddersteen van die Rooilae gevorm is. Dit is wel af en toe onderbreek deur kort periodes van groter reënval wat die enkele lae sandsteen in die Rooilae veroorsaak het.

Daarna het die klimaat nog droër geword en werklike dorre woestyn-toestande het 'n aanvang geneem. Toe het die fynkorrelrige waaisand begin versamel wat nou die Étage Holkranssandsteen vorm. Hierdie toestand is deur vulkanisme oorval en die Drakensberglawa het oor die woestyn versprei.

Op die sleutelkaart in figuur 1 is die hoofvoorkoms van die Serie Stormberg omlin. Dit bedek die hele Lesotho en die gebiede onmiddellik daaromheen. Golden Gate is op die noordelike rand daarvan geleë.

In die volgende tabel word die onderverdelings van die Serie aange-
toon, asook die ander gesteentes en afsettings wat in die Park voorkom:-

	Resent	Alluvium, rotspuin en riviergruis.	
	Na-Karoo-intrusies	Gange en plate van doleriet intrusief in al die vaste formasies.	
Serie Stormberg van die Sisteam Karoo	}	Étage Drakensberglawa	Digte en amandelsteendraende basalt met enkele dun sandsteenlae naby die basis.
		Étage Holkranssandsteen	Massiewe, fynkorrelrige sandsteen met enkele lensvormige lae skalie, roomkleurig maar rooi aan die basis.
		Étage Rooilae	Rooibruin moddersteen met enkele lae dofgeel tot groenerige sandsteen. Basis nie in die Park aangetref nie.
		Étage Molteno	Nie aanwesig nie.

A. ÉTAGE ROOILAE

Die Étage bedek slegs 'n klein oppervlakte in die laagste deel van die Park, vanaf Golden Gate 521 weswaarts tot by die westelike grens van Wilgenhof 698 en dan verder buite die gebied. Dit strek nie ver van die Klein-Caledonrivier en sommige van sy takke af nie. Die grootste sytak vloei noordwaarts oor Gladstone 297 en hier kan die Rooilae tot die maksimale afstand van $1\frac{1}{2}$ myl van die rivier af gevolg word.

Die basis is nie in die Park waarneembaar nie; die onderliggende Étage Molteno kom nie hier voor nie. Die naaste dagsome van laasgenoemde is sowat 10 myl weswaarts naby Clarens, bv. op Bethel 1390, of enkele myle ooswaarts op pad na Kestell sigbaar.

Die Rooilae bestaan hoofsaaklik uit rooibruin moddersteen met enkele lae dofgeel tot groenerige, middelkorrelrige sandsteen wat effens feldspaties is. Die rotse is egter grotendeels bedek met bergpuin, rivierafsettings en grond. Die beste blootstelling van die moddersteen is op Wilgenhof aan die regterkant van die Klein-Caledonrivier gevind. 'n Prominente laag sandsteen is gedeeltelik op Gladstone en Wilgenhof blootgestel.

Die kleur van die moddersteen is te wyte aan ysterverbindings. Dit is feitlik heeltmaal ongelaag en enigszins merrelagtig. Kalkhoudende knolle kom volop voor. Die beste voorbeelde kan gesien word teen die regterwal van die Klein-Caledonrivier, net onderkant die punt waar die pad na die ou opstal van Wilgenhof oor die rivier gaan. Hulle is rond tot langwerpig en van minder as 1 tot 6 duim in deursnee. Verder is hulle rooierig bruin

soos die moddersteen waarin hulle versprei lê, maar oopgekapte stukke van die groter knolle is binne donkerbruin en bevat op plekkies ook skoon kristallyne kalsiet. Die moddersteen verweer geredelik tot 'n fyn poeierige stof wat maklik verwyder word deur wind en water. Dit is kleierig in nat weer.

Die sandsteen bestaan uit kantige tot halfgeronde kwartskorrels met 'n klein hoeveelheid veldspaat en spikkels van rooibruin ysteroksied. Dit is betreklik gelykkorrelrig en kruisgelaagdheid kan op baie plekke waargeneem word.

Op Gladstone 297 is 'n laag konglomeraat aan die onderkant van 'n prominente laag sandsteen aangetref. Dit is goed blootgestel in 'n spruit aan die kante van 'n natuurlike swempeel onderkant 'n waterval wat deur die sandsteen veroorsaak word, en naby die ou opstal. Dit is blykbaar lensvormig met 'n maksimale dikte van 2 voet en bestaan uit ronde en langwerpige korrels kleisteen en sanderige kalksteen, tot sowat 'n halfduim groot in 'n fyner grondmassa van dieselfde materiaal. Die kalksteen-insluitels is enigsins oölities.

Die Rooilae is bekend vir groot wisselings in dikte. Dit is hier moontlik sowat 400 voet.

Die formasie is welbekend vir fossielbene van oerreptiele maar by die beperkte dagsome in die Park is niks gevind nie. Tydens 'n vorige ondersoek jare gelede is daar op die dorpsgronde van Clarens deur padmakers sulke bene blootgestel. Dit was egter baie bros en kon nie herwin word nie; dit het saam met die moddersteen heeltemal verweer.

Die rooi kleur van die moddersteen en die kalkhoudende klonte dui daarop dat die Étage onder halfdroë toestande afgeset is. Die enkele sandsteenlae dui op onderbrekings in hierdie toestande deur kortstondige natter periodes, waartydens growwer materiaal wat die sandsteenlae en konglomeraatlense gevorm het, aangespoel en afgeset is.

B. ÉTAGE HOLKRANSSANDSTEEN

Die Étage is baie goed verteenwoordig. In die weste kom dit aan weerskante van die riviervallei op die Rooilae voor, maar van Golden Gate 521 af ooswaarts is dit aaneenlopend tot op die waterskeiding wat die oostelike grens vorm. In laasgenoemde deel is dit gemiddeld 1.5 myl wyd maar in die inhamme langs die sytakke van die Klein-Caledonrivier strek dit oor baie groter afstande, veral op Gladstone 297, Melsetter 327, Zulu Hoek 1349 en Wodehouse 328.

Die kontak tussen die Rooilae en die Holkranssandsteen is nêrens goed blootgestel nie en is oral bedek met 'n mengsel van bergpuin en grond. Volgens voorkomste in aangrensende gebiede (Van Eeden, 1937, p. 25 en Stockley, 1947, p. 31) is die kontak in elk geval nie baie skerp nie. Die Rooilae gaan geleidelik deur 'n afwisseling van fynkorrelrige sandsteen,

skalie en moddersteen van gemiddeld sowat 6 voet dik in die daaropliggende Holkranssandsteen oor. Hierdie groep „oorgangslae” toon dat daar geen onderbreking van afsetting tussen die twee étages was nie en dat die een volkome konkordant op die ander volg.

Die Holkranssandsteen is in sy geheel 'n merkwaardige eenvormige formasie. Dit het 'n fyn- en gelykkorrelrige tekstuur en bestaan in hoofsaak uit klein brokkies kwarts, kantig tot half rond. 'n Klein persentasie veldspaatkorrels is ook aanwesig. Dit is 'n tipiese eoliese woestynafsetting, en is massief en dikgelaag. Kruisgelaagdheid is op plekke sigbaar.

Hierdie formasie word so genoem weens die uitgeholde kranse en selfs grotte wat op baie plekke so kenmerkend daarvan is. In die Park self is daar die opvallende afdakformasie in die kranse feitlik regoor die kantoor en kafeteria op Glen Reenen 1361, 'n besondere besienswaardigheid (kyk fig. 2).

Op die aangrensende plaas Noord Brabant 282 is 'n waterval, meer as honderd voet hoog, met uitgeholde wande wat 'n verskeidenheid van vorme aanneem en 'n katedraalagtige indruk skep. Dit is inderdaad 'n besondere voorbeeld van natuurlike argitektuur en beslis 'n besoek waardig.

Diep uitgeholde kranse kan in die omgewing waargeneem word sonder om die pad te verlaat. Een daarvan is naby Clarens hoog teen die berg geleë en kan vanaf die pad na Fouriesburg gesien word. Ander voorbeelde is verder weg van dieselfde pad af sigbaar, asook 'n paddastoelvormige res wat in die omgewing inderdaad as die „Paddastoel” bekend staan (Visser en Van Riet Lowe, 1956, p. 8).

Die Holkranssandsteen vorm verder hoë regaf kranse aan weerskante van die Klein-Caledonrivier, feitlik dwarsdeur die Park. Allerlei grootse en fantastiese vorme het ontwikkel. Die merkwaardigste hiervan is die Brandwag aan die regterkant van die rivier en 'n kort afstand stroomaf van die kafeteria op Glen Reenen 1361. Dit is 'n uitstaande knoets, sowat 300 voet hoog (kyk fig. 3 en 9).

Die ongelyke verwerking wat die interessante vorme en holkranse veroorsaak, is te wyte aan verkieseling langs sekere lae wat die gesteente verhard het en wat nou meer bestand is teen verwerking as die lae tussenin. Hierdie eienskap is veral goed geïllustreer in figure 2, 3, 4 en 5.

Die grootste gedeelte van die Holkranssandsteen is wit of roomkleurig. Die basale gedeeltes is egter rooi met 'n onreëlmatige oorgang na die bleker kleure hoër op. Hierdie verskynsel kan op baie plekke teen die kranse waargeneem word. In die meeste gevalle is veral die boonste gedeeltes van die kranse ook besoesdel met vertikale strepe donker plant-aardige kleurstof wat deur aflopende syferwater daar gelaat word (kyk figure 3, 4 en 5).

Die rooi kleure naby die basis is te wyte aan ysterverbindings. Skynbaar word die hoë kleure deur bleikingsprosesse geleidelik verwyder, wat

dan ook die onreëlmatige oorgang na die bleker kleure verklaar; die ysterbindings word deur sirkulerende water verwyder.

Kalkhoudende knolle kom baie algemeen voor en is veral goed sigbaar in die afdakkrans regoor die kafeteria op Glen Reenen 1361. Hulle is van allerlei vorme en groottes, meestal rond tot ovaal, maar ander fantastiese vorms word ook aangetref. Op gelyk oppervlaktes soos bo-op die Brandwag, verweer die knolle vinniger as die moedergesteente en laat holtes ontstaan waarvan die grootte en vorme ooreenkom met dié van die kalkhoudende materiaal wat nou verwyder is. Die voorkomste is nogal besienswaardig (kyk figure 6 en 7).

Die voorkoms van stukkie ysterpiriet in die sandsteen is ook bekend. Dit is aangetref in die vars kern van 'n boorgat wat met die ondersoek na olie tydens die Tweede Wêreldoorlog op die nabygeleë plaas Koega 268 geboor is. Die klonte verweer egter heeltelmal sodra hulle aan verwerking blootgestel word en hulle vroeëre bestaan word verraai deur bruin roeskolle wat op plekke in goeie dagsome waargeneem kan word.

In die weste waar die onderliggende Rooilae voorkom, is die dikte van die Holkranssandsteen sowat 500 voet. In die ooste waar die basis 'n paar myl buitekant die Park weer blootgestel is, is dit naastebly 400 voet. Daar is dus beslis 'n wisseling van dikte. Dit is te wyte aan ongelykhede van die vloer sowel as die dak van die formasie.

Op Glen Reenen 1361 is fossielbene deur 'n besoeker gevind, ongeveer halfpad tussen die basis en dak van die formasie. Dit bewys dat toestande sodanig was dat werwelidre dit minstens gedeeltelik kon oorleef.

Reste van 'n klein werwelidre *Clarencea gracillis* is vantevore op Glen Reenen 1361 gevind (Brink, 1958, p. 109). Volgens informasie ingewin, is die vindplek in die Étage Holkranssandsteen wat op die besondere plek baie fynkorrelrig en rooi van kleur is.

Skalie- of moddersteenlae is op enkele plekke aangetref. Die beste voorbeelde is op Glen Reenen 1361 langs die Klein-Caledonrivier en een van sy takke en naby die pad na die dam gevind. Die vroeëre bestaan van klein modderpoele is ook elders gevind. Modderkrake te wyte aan sonuitdroging is opgemerk. Klein panne met water het dus wel af en toe op plekke onder die woestyntoestande 'n kortstondige bestaan gehad en visfossiele is op plekke buite die Park gevind (Visser en Van Riet Lowe, 1956, p. 8).

In die verlede is Holkranssandsteen vryelik vir boudoeleindes gebruik en daarvan is die Park goed voorsien; die voorraad is onbeperk. Al die vroeëre woonhuise en bykomstige geboue is daarvan gebou. Weens die fyn- en gelykkorrelrige tekstuur kan voortreflike slypstene vir huisgebruik ook daarvan gemaak word.

C. ÉTAGE DRAKENSBERGLAWA EN VULKANIESE PYPE

Hierdie étage bou die hoër dele van die twee bergreekse aan weerskante van die Klein-Caledonrivier. Die kontak met die onderliggende Holkranssandsteen is skerp en feitlik oral duidelik sigbaar teen die hange van die berge (kyk figure 3, 4 en 8). Op die oog af lyk hierdie vloer gelyk en horisontaal, asof dit oral op dieselfde hoogte is. Daar is egter wel aansienlike hoogteverskille wat wissel tussen sowat 6,400 en 7,000 voet bo seevlak. Dit is te wyte aan ongelykhede van die vloer en aan verplasings langs twee verskuiwings wat oor die gebied strek.

Die Drakenberglawa moet noodwendig vir die besoeker 'n besondere betekenis hê omdat dit meer as enige van die onderliggende formasies bydra tot die bou van die pragtige hoë berge wat die Park so aantreklik maak. Dit bedek byna die helfte van die totale oppervlakte.

Ondanks die mooi landskap wat dit bou, bestaan die formasie egter in werklikheid hoofsaaklik uit 'n eentonige opeenvolging van lawavloeië van wisselende dikte. Slegs naby die basis kom enkele sandsteenlae op plekke tussen die onderste paar lawavloeië voor en vertoon as wit strepe teen die berge, veral op Wilgenhof 698 aan die noordekant van die Klein-Caledonrivier en aan die suidekant op Gladstone 297. Twee sulke lae is opgespoor. Hulle is nêrens meer as 5 voet dik nie en is ook nie deurlopend nie, maar wig na weerskante toe uit. Hulle is fynkorrelrige gesteentes, kom in alle opsigte ooreen met die Holkranssandsteen en bewys dat woestyntoestande ná die verskyning van die eerste paar lawavloeië nog voortbestaan het; laasgenoemde is met dun lae waaisand bedek voordat die daaropvolgende vloeië verskyn het.

As gevolg van ongelyke verwerking vertoon die verskillende lawavloeië as lyste teen die berge en is feitlik oral sigbaar. Besonder duidelike voorbeelde is teen die suidelike berge onderkant Generaalskop waar te neem (kyk fig. 8).

Die afsonderlike lawavloeië kan oor groot afstande ononderbroke gevolg word. Dit bewys dat die lawa besonder vloeibaar was en maklik oor groot gelyktes versprei het. Die basale gedeeltes van die vloeië word oral gekenmerk deur veelvuldige pypvormige amandelstene. Dit verteenwoordig die pype waardeur gasse en stoom ontsnap het en wat nou met minerale opgevul is. Dit bewys verder dat elke vloeië gevolg het na die stolling van die vorige. Die vloeië moes nietemin kort op mekaar gevolg het want daar is geen teken van erosie tussen hulle nie. Andervormige amandelstene kan ook in groot getalle op baie plekke by goeie dagsome waargeneem word. Hulle is rond tot ovaal en meestal minder as een duim in deursnee.

Die minerale wat die amandelstene vorm, bestaan hoofsaaklik uit kwarts, kalsiet en in mindere mate die seoliete natroliet en epistilbiet. Aantreklike naaldvormige kristalle wat radiaal gerangskik is, is kenmerkend van sommige seolietvoorkomste.

In groter openinge en nate is volmaak gevormde en aantreklike helder kwartskristalle, bekend as bergkristal, aangetref. Amorfe vorms van silika, soos chalsedoon en agaat, kom ook voor. Laasgenoemde is meestal uitverweer, lê los teen die berghange en is veral onderkant Generaalskop gesien. Hulle is blougrys en vorm lense tot sowat 2 duim dik. Dis moeilik om te sê hoe groot die lense was. Los stukke van sowat een voet lank is egter gevind.

Uitgesoekte amandelstene kan moontlik as halfedelstene gebruik word. Aantreklike voorbeelde van agaat is byvoorbeeld gevind.

Die Drakensbergglawa is in 'n gevorderde staat van verwering en vars handstukke kon by geeneen van die baie goeie dagsome gevind word nie. Die varsste daarvan kom as spoelklippe in die beddings van die rivier en spruite voor. Hulle verteenwoordig klaarblyklik die varser binnele van groot rotsblokke wat vroeër teen die berge afgebreek en in die stroombeddings beland het. Sommige van hierdie spoelklippe is donkerpers en ander weer donkergrys tot byna swart. Die tekstuur is uiters fynkorrelrig tot glasagtig.

Die formasie bereik sy grootste dikte by Generaalskop waar dit nage-noeg 2,000 voet is (kyk fig. 8). Hier, net soos elders, is 'n onbepaalbare dikte reeds deur verwering verwyder. Dit is duidelik dat dit oorspronklik heelwat dikker moes gewees het en dat die oorspronklike lawaveld veel verder oor die omliggende gebied gestrek het as wat die teenswoordige oorblyfsels aantoon.

Dit is jammer dat die Park nie met 'n vulkaniese pyp binne sy grense kan spog nie. Nogtans is daar verskeie sulke voorkomste in die omgewing (Visser en Van Riet Lowe, 1956, p. 10). Twee daarvan is op nabygeleë plase ten weste van die Reserwaat en is op die meegaande kaart aangedui. Die een op Coega 268 is gevul met lawa wat reeds in 'n hoë mate verweer is en nou vir padboudoeleindes gebruik word.

Die interessantste is egter die ander een waarop die gemeenskaplike baken van De Molen 482, Friesland Wes 371 en Sunnyside 1178 aangebring is. Dit bestaan uit 'n groot klont Holkranssandsteen wat bo-op 'n pypvormige liggaam van lawa lê. Hierdie ronde, wit koppie sal beslis die aandag van die besoeker trek as iets heel besonders.

IV. INTRUSIES, NA-KAROO IN OUDERDOM

Doleriet kom voor in die vorm van enkele horisontale plate en sowat 15 gange wat vertikaal of teen hoë hoeke deur al die rotslae van die Serie Stormberg sny. Hulle verteenwoordig ook die vroeëre voedingskanale waardeur die Drakensbergglawa uitgestoot is.

Die grootste plaat kom voor in die westelike deel, veral op Gladstone, waar dit tussen die Holkranssandsteen en die Drakensbergglawa ingeplaas is. Dit is vertikaal, d.w.s. loodreg op die intrusievlak, genaat. As gevolg

daarvan veroorsaak verwerping die afbreek van langwerpige stukke langs die kante van die intrusie. So ontstaan daar op die meeste plekke regaf kranse wat van ver af onderskei kan word en waarteen die nate goed sigbaar is. Die smal, kartelende dagsoom kan dus maklik aan weerskante van spruite en klowe en rondom uitstaande punte gevolg word. Die plaat is hoogstens 20 voet dik maar in 'n oostelike rigting word dit dunner sodat dit op Melsetter 327 heeltemal verdwyn. Weswaarts is dit egter veel verder sigbaar as die grens van die Park.

'n Soortgelyke plaat van veel kleiner omvang is ook op Gladstone 297 op 'n laer horison in Holkranssandsteen aangetref. Dit is aan weerskante van Ribbokspruit sigbaar maar wig oor 'n kort afstand heeltemal uit.

'n Interessante en belangrike horisontale plaat kom hoog teen die hange van Generaalskop voor en vorm 'n strukturele platvorm waarop die hoogste spits geleë is (kyk fig. 8). Die dagsoom is eweneens smal en kranagtig en maak 'n geslote ring rondom die piek. Dit vorm 'n ruim gelykte wat gedeeltelik moerasagtig is. Die plaat maak deel uit van 'n gangagtige intrusie wat van die noord-oostelike punt van die plaat oor die aangrensende gebied wegstrekk en wat ongetwyfeld die voedingskanaal verteenwoordig.

'n Dergelyke gang- tot plaatagtige voedingskanaal word verteenwoordig deur 'n intrusie wat as 'n vertikale gang by Generaalskop begin en noordwaarts strek by die Brandwag verby tot in die oorkantste berge, waar dit in 'n plaatagtige intrusie verander. Dit sny dus deur die Holkranssandsteen en deur die Drakensbergglawa. Hierdie intrusie is interessant, veral by die Brandwag, waar dit duidelik genaat is. As gevolg van 'n plaaslike verandering van die intrusierigting is die nate waaivormig gerangskik en vorm so 'n besonder aantreklike besienswaardigheid; die nate bly steeds loodreg op die intrusierigting (kyk fig. 9). By die Brandwag is die helling 35 grade ooswaarts maar noord daarvan is die helling kleiner en veranderlik. Dit verander in twee plaatagtige voorkomste wat weswaarts teen die berghang gesien kan word. Hulle lê gedeeltelik konkordant tussen die lawavloeië, maar sny op plekke oor die vloeikontakte na hoër horisonte.

Die gange vertoon as donker riwwe wat kruis en dwars oor die gebied strek. 'n Paar kan slegs vir 'n myl of wat gevolg word, maar daar is ook ander wat naastenby van oos na wes dwarsoor die Park strek. Twee gange verenig met mekaar op Glen Reenen 1361 by 'n punt tussen Generaalskop en die kafeteria en strek dan verder weswaarts as 'n enkele intrusie. 'n Ander gang wat in dieselfde rigting oor die noordelike deel van die gebied strek, volg die kruin van die berg regoor die kafeteria en vorm 'n interessante gleuf wat van ver af sigbaar word as mens van Clarens na die Park toe aangery kom. Meeste van die korter gange strek in noordelike tot noord-oostelike rigting. Daar is ook enkele wat in 'n noordwestelike rigting strek.

Die breedte van die gange wissel van minder as 10 tot meer as 100 voet. Naby die punt waar die twee gange wat van oos na wes oor Glen

Reenen 1361 strek, by mekaar aansluit is die enkele intrusie omtrent 120 voet breed.

Die strukturele gedrag van sommige van hierdie intrusies is interessant, indien nie ingewikkeld nie. Op Glen Reenen 1361 vorm 'n plaatagtige intrusie naby die dam 'n vertakking van die een wat by die Brandwag verbystrek. Net noord van die dam verander hierdie vertakking in twee smal gange wat noordooswaarts weer verenig en verder dwarsoor Wodehouse 328 strek om deel te vorm van 'n groter, gedeeltelik horisontale plaat. 'n Vertakking kom die Park weer binne op die noordwestelike deel van Wodehouse 328 om op Melsetter 327 weer in 'n gang te verander.

Hierdie warboel bewys ontseenslik dat baie van die intrusies intiem met mekaar verbonde is en dat die materiaal wat die plate vorm, deur die vertikale gange opgekom het.

Die dolerietvoorkomste het ontstaan deur die indringing van gesmelte rotsmateriaal langs nate en swak sones in die omgewingsgesteentes. Die geweldige hitte daarvan het 'n duidelike bakkende uitwerking op die sedimentêre gesteentes in die nabyheid gehad. Dit is veral opvallend in die Holkranssandsteen wat op verskeie plekke in 'n harde kwartsiet van wisselende wydte aan weerskante van die gange verander is. Die gevolg daarvan is dat die doleriet makliker verweer as die aangrensende sones van gebakte sandsteen. Op plekke word dit duidelik geïllustreer deur vertikale mure van kwartsiet waartussen die doleriet wegverweer het. Hulle is inderdaad van die treffendste geologiese verskynsels wat in die Park waargeneem kan word.

Een van hierdie voorkomste is van besondere betekenis, en is op Melsetter 327 net suid van die pad te sien (kyk fig. 10). Hier het slegs een muur kwartsiet van 'n paar voet dik behoue gebly. Dit is nie vertikaal nie, maar hang oor na die noordweste met 'n hoek van sowat 80 grade en toon dat die vergesellende dolerietgang teen daardie helling deur die Holkranssandsteen sny. Die verweerde doleriet is ook goed blootgestel. Baie voorbeelde van hierdie verskynsel kom ook in aangrensende streke voor (Visser en Van Riet Lowe, 1956, p. 11).

Die Holkranssandsteen is op een plek deur 'n dolerietplaat hard gebak. Dit vertoon as 'n laag van omtrent 3 voet dik bo-op en onder die plaat en word gekenmerk deur suilvormige verwering. Die suile is vertikaal, d.w.s. loodreg op die intrusierigting van die doleriet. 'n Mikroskopiese ondersoek het getoon dat dit hoofsaaklik uit kwartsbrokkies met enkele stukkie veldspaat in 'n ondeursigtige grondmassa van ysterhoudende materiaal bestaan. Die kwartskorrels is gedeeltelik geresorbeer. Die voorkoms is eintlik op Noord Brabant 289, maar feitlik teenaan die grens van die Park en so interessant dat dit nouliks ongenoem gelaat kan word. Dit is langs die linkerkant van Ribbokspruit wat noordwaarts oor Gladstone 297 vloei en 1.3 myl suid van die plaasgeboue (kyk fig. 11 en 12).

'n Verdere interessante voorbeeld van die metamorfe uitwerking van doleriet is in die vars uitgraving vir die dam op Glen Reenen 1361 aangetref. Chloriet het op 'n taamlike groot skaal ontwikkel. Stukke tot meer as 'n duim lank is in doleriet en die aangrensende Holkranssandsteen gevind, sommige selfs 'n voet of meer van die gang af. Klaarblyklik is dit afkomstig van kleinerige kalkhoudende klonte in die sandsteen wat deur die hitte van die doleritiese magma verander is.

Die doleriet self is 'n donker kristallyne gesteente van wisselende korrelgrootte. Terwyl dit die omgewingsgesteentes gebak het, het dit self langs die kante van die intrusies vinniger afkoeling ondervind as in die sentrale gedeeltes. Gevolglik is die tekstuur naby die kontakte baie fyn en word dit geleidelik growwer verder weg. Teenaan die suidelike grens van Glen Reenen 1361 is selfs vulkaniese glas langs die kontak tussen 'n dolerietgang en die Drakensberglawa gevind. Dit is minder as 'n duim breed maar bewys nietemin dat daar besonder vinnige afkoeling plaasgevind het.

Die verandering in tekstuur is veral goed waarneembaar in die plaat tussen die Holkranssandsteen en Drakensberglawa. In Ribbokspruit op Gladstone 297 waar vars dagsome blootgestel is, is die doleriet in die sentrale dele van die intrusie 'n duidelike kristallyne gesteente terwyl dit langs die kontakte 'n swart, uiters fynkorrelrige, basaltagtige kilrots is.

V. RESENTE AFSETTINGS

Op Melsetter 327 sluit 'n groot sytak met 'n taamlike skerp hoek van regs af by die Klein-Caledonrivier aan. In die vurk wat so deur die twee strome gevorm word, is 'n duidelike terras van growwe riviergruis en slikslag nagelaat en is bedek met grond waarop landerye aangelê is. Aan die suidelike rand daarvan is dit gedeeltelik deur die Klein-Caledonrivier weggespoel.

'n Verdere terrasagtige voorkoms van resente materiaal langs die rivier op Gladstone 297 en Wilgenhof 698 is bedek met swart turfagtige grond waarop landerye aangelê is. Dit is reeds weer deur die teenswoordige bedding van die rivier deurgekerf en in ideale profiele kan waargeneem word dat dit uit sand en slikslag, sowat 50 voet dik, met tussengelaagde grint bestaan. Die lae grint is een of meer voet van mekaar af en is bruin gekleur weens verystering.

Bergpuin kom algemeen aan die voet van die hoë kranse van die Holkranssandsteen voor. Treffende voorbeelde is op Glen Reenen 1361 oorkant die kafeteria en laer af by die Brandwag te sien. Hulle bestaan uit brokke Holkranssandsteen en Drakensberglawa met fyner sand en grond wat van hierdie formasies afkomstig is. Hulle vorm sierlike skuins hellings van naastenby 45 grade en is grasbedek, hoewel erosie reeds op plekke 'n aanvang geneem het (kyk figure 2, 3, 4 en 5).

In die beddings van die Klein-Caledonrivier en sy groter sytakke kom gruis en gladde spoelklippe van Holkranssandsteen en Drakensberglawa van wisselende grootte veelvuldig voor.

VI. STRUKTUUR

Hoewel daar in aangrensende streke ligte plooië met geringe hellings voorkom (Van Eeden, 1937, p. 10-11 en Stockley, 1947, p. 5), is so iets hier nie waarneembaar nie. Selfs ongelykhede aan die basis en dak van die Holkranssandsteen kan uiters moeilik in die veld gesien word. Die verspreiding van die rotslae is dus horisontaal.

Hoewel die dolerietintrusies min of meer van dieselfde ouderdom is, is dit tog duidelik dat sommige gange 'n enigszins latere fase van indringing verteenwoordig as byvoorbeeld sommige van die plate. Op Gladstone 297 kon onder meer gesien word dat daar gange is wat dwarsdeur 'n horisontale plaat sny.

Tot hierdie latere fase behoort twee verskuiwings. Die skuifvlakke is met doleriet opgevolg en oor die landskap vertoon hulle soos gewone gange. Hulle strek albei naastenby van oos na wes.

Die suidelikste verskuiwing kom die Park op die suidelike deel van Wodehouse 328 binne maar bewegings het hier alreeds soveel afgeneem dat dit die omgewingsgesteentes nie meer sigbaar beïnvloed nie. Verplasings kan egter wel in die aangrensende streek ooswaarts oortuigend waargeneem word. Die beste plek om dit te sien is op die aangrensende plaas General Will 623 waar die pad na Kestell slegs 'n myl of wat van die grens af twee maal oor die verskuiwing gaan. Laasgenoemde strek hier oor 'n diep vallei. Deur op die verskuiwing aan die oostelike of westelike kant van die vallei stil te hou, kan die verplasing van byna honderd voet van die Moltenosandsteen teen die oorkantse wal duidelik in profiel gesien word. Die gesteentes het aan die suidekant van die skuifvlak afgesak (kyk fig. 13).

Die ander verskuiwing strek dwarsoor die noordelike deel van die Park en het die rotslae veel meer beïnvloed maar by die westelike grens is geen verplasings meer sigbaar nie. Dit kom die gebied op die noordelike deel van Wodehouse 328 binne en strek weswaarts oor die noordelike dele van Glen Reenen 1361, Melsetter 327, en oor Wilgenhof 698. 'n Gesonde klim van sowat 700 voet sal die besoeker bring by 'n punt bokant en omtrent 800 treë noord van die Brandwag vanwaar 'n verplasing van 200 voet op sy beste waargeneem kan word (kyk fig. 14). Die gesteentes het aan die noordekant van die skuifvlak afgesak.

Op die oostelike en noordoostelike deel van die meegaande geologiese kaart kan gesien word watter invloed hierdie verskuiwing op die verspreiding van die Serie Beaufort en die Étage Molteno het. Op Kalieskraal 78 en aangrensende plase ooswaarts kan 'n skouspelagtige regaf muur van Holkranssandsteen gesien word. Die pad na Kestell gaan in hierdie omgewing oor die verskuiwing. Die verskynsel wat deur die verskuiwing veroorsaak word, kan egter ook van ver af gesien word.

BIBLIOGRAFIE

- BRINK, A. S. 1958. A new small thecodont from the Red Beds of the Stormberg Series. *Palaeontol. Afr.* 6: 109-115.
- HAUGHTON, S. H. et al. 1953. Results of an investigation into the possible presence of oil in Karroo rocks in part of the Union of South Africa. *Mem. geol. Surv. S. Afr.* 45.
- KING, L. C. 1951. *South African Scenery*, 2nd ed. London: Oliver and Boyd.
- 1967. *The morphology of the earth*, 2nd ed. Edinburgh and London: Oliver and Boyd.
- STOCKLEY, G. M. 1947. *Report on the geology of Basutoland*. Maseru: Controller of Stores.
- VAN EEDEN, O. R. 1937. The geology of the country around Bethlehem and Kestell with special reference to oil indications. *Mem. geol. Surv. S. Afr.* 33.
- VISSER, D. J. L. en VAN RIET LOW, C. 1956. Die geologie en argeologie van die Klein-Caledonrivier. *Mem. geol. Opn. S. Afr.* 47.