

https://dspace.org/

Gebruik van Paleontologie in Litostratigrafiese korrelasie in die Beaufort Groep, Karoo opeenvolging van Suid-Afrika [The use of palaeontology in the correlation of lithostratigraphic units in the Beaufort Group, Karoo sequence of South Africa]: [The use of palaeontology in the correlation of lithostratigraphic units in the Beaufort Group, Karoo sequence of South Africa]

Groenewald, Gideon H

1990
Bernard Price Institute for Palaeontological Research
http://hdl.handle.net/10539/16147

Downloaded from a DSpace repository. https://dspace.org/

GEBRUIK VAN PALEONTOLOGIE IN LITOSTRATIGRAFIESE KORRELASIE IN DIE BEAUFORT GROEP, KAROO OPEENVOLGING VAN SUID-AFRIKA

deur

G H Groenewald

Golden Gate Hoogland Nasionale Park, PK Golden Gate 9708

UITTREKSEL

In die Noordoos-Vrystaat is die Beaufort Groep litostratigrafies onderverdeel in 'n onderste Normandien Formasie en boonste Tarkastad Subgroep waarin twee formasies onderskei is. Van onder na bo is die Frankfort (sandsteen), Rooinek (sandsteen), Schoondraai (sandsteen) en Harrismith (moddersteen) Lede in die Normandien Formasie onderskei, terwyl die Verkykerskop (sandsteen) en Driekoppen (moddersteen) Formasies in die Tarkastad Subgroep erken is.

Biostratigrafie korreleer goed met litostratigrafie en word as volg opgesom: Schoondraai Lid en onderliggende moddersteen (*Dicynodon lacerticeps-Whaitsia* Versamelsone); Harrismith Lid (*Lystrosaurus-Thrinaxodon* Versamelsone). Die Verkykerskop en Driekoppen Formasies het nog geen fossiele in die studiegebied opgelewer nie.

Nuwe fossielvondse (127 eksemplare) van *Dicynodon lacerticeps*, *Whaitsia platyceps*, *Prorubidgea maccabei*, *Lystrosaurus murrayi*, *Lydekkerina* sp. en *Rhachiocephalus magnus*, in die Noordoos-Vrystaat, is gebruik vir die korrelasie en kartering van die Schoondraai en Harrismith Lede van die Beaufort Groep.

Die *Dicynodon lacerticeps-Whaitsia* Versamelsone word met modderige en sanderige kronkelstrome geassosieer terwyl die *Lystrosaurus-Thrinaxodon* Versamelsone met droë kronkelstroom afsettings geassosieer word.

Die voorkoms van fossiele is gebruik om te bewys dat die litostratigrafiese indelings van die Beaufort Groep in die Noordoos-Vrystaat met dié in die Oos-Kaap, korreleerbaar is.

INLEIDING

Kartering van gebied 2729 (Noordoos-Oranje-Vrystaat, RSA) (fig. 1) het daarop gedui dat die verband tussen die sedimentêre geskiedenis van die gebied en die voorkoms van Vertebrata fossiele binne die verskillende paleosedimentêre omgewings tot verbeterde litostratigrafiese indelings en korrelasies gelei het. Die doel met hierdie artikel is om aan te toon tot watter mate hierdie tegniek nuttig is.

LITOSTRATIGRAFIE EN SEDIMENTOLOGIE

Litostratigrafies kan die Beaufort Groep in die Noordoos-Vrystaat in twee hoof eenhede verdeel word, naamlik 'n onderste Normandien Formasie wat hoofsaaklik uit groenkleurige moddersteen en tussen gelaagde sandsteen bestaan, en 'n boonste Tarkastad Subgroep wat uit sandsteen en rooi kleurige moddersteen bestaan (Groenewald, 1984). Drie sandsteen lede (Frankfort, Rooinek en Schoondraai Lede) en een moddersteen lid (Harrismith Lid), word in die Normandien Formasie onderskei en is goed in die tipeprofiel in Normandienpas verteenwoordig (fig. 2). Figuur 3 dien as opsomming van die litofasies wat geïdentifiseer is. Die lede is oor die hele studiegebied uitkarteer en die litostratigrafie, sedimentologie en paleontologie van die Beaufort Groep word in Figuur 4 saamgevat. Let veral op die assosiasie van die *Dicynodon lacerticeps* fossiele met sanderige en modderige kronkelstroom afsettings en *Lystrosaurus murrayi* met droë kronkelstroom afsettings.

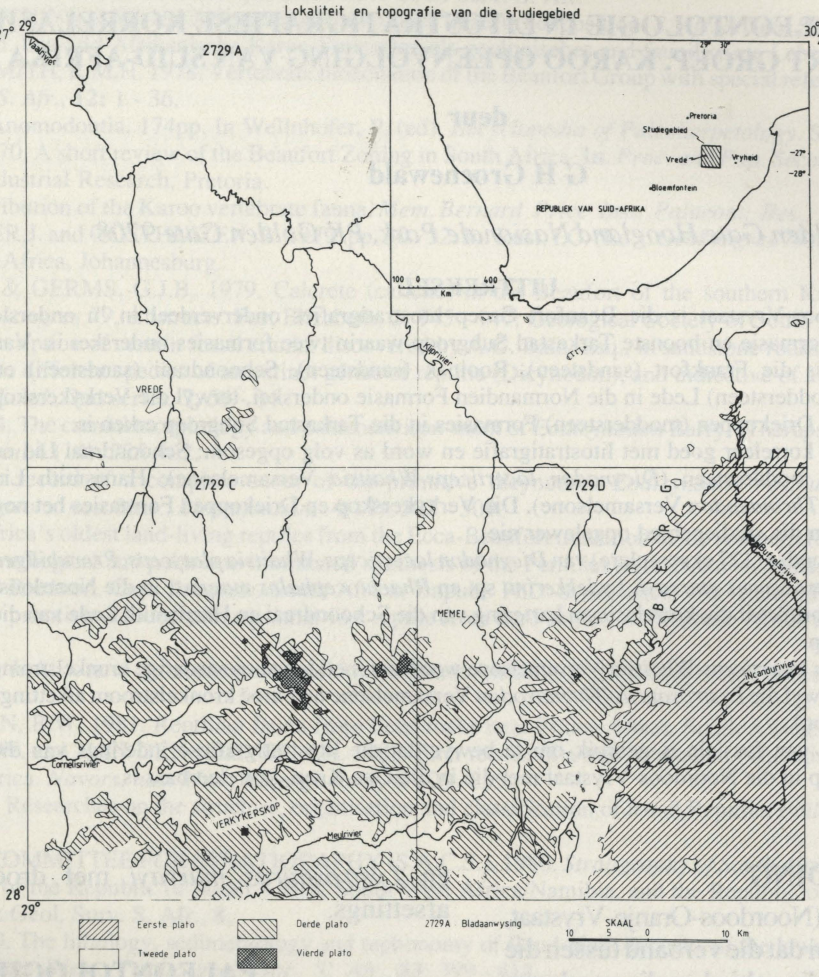
PALEONTOLOGIE

Tydens kartering van gebied 2729 is 127 Vertebrata fossiele versamel (fig. 5) en die fossiele karakteriseer veral die Schoondraai en Harrismith Lede van die Normandien Formasie.

Die groen moddersteensone wat die Schoondraai Lid onderlê, vorm 'n belangrike fossieldraende eenheid in die Normandien Formasie en drie fossielspesies, naamlik *Dicynodon lacerticeps* (Broom, 1932) *Whaitsia platyceps* (*Theriognathus platyceps*, Haughton, 1918 in Brink, 1988) en *Prorubidgea maccabei* (Broom, 1940 in Brink, 1988) is daarin aanwesig. *Dicynodon lacerticeps* en *Whaitsia platyceps* is sonefossiele in die suidelike deel van die Karookom (SAKS, 1980; Keyser en Smith, 1977-78).

Fossieloorblyfsels van *Dicynodon lacerticeps* in die Schoondraai Lid en onderliggende groen moddersteen sone, en die afwesigheid daarvan in die oorliggende Harrismith Lid, is opvallend.

Lystrosaurus murrayi (Huxley, 1859 in Brink, 1988) kenmerk op sy beurt die Harrismith Lid en geen oorvleueling met *Dicynodon lacerticeps* is gevind nie. *Lystrosaurus murrayi* is besonder volop in die Harrismith Lid terwyl *Lydekkerina* sp. ook voorkom. Geen *Thrinaxodon* sp. fossiele is gevind nie.



Figuur 1. Lokaliteit en topografie van die studiegebied.

'n Nuwe vonds in die Noordoos-Vrystaat, *Rhachiocephalus magnus*, kom meestal in die Rooinek Lid voor, maar het 'n wye bestek en is onbruikbaar vir detail chrono-stratigrafie. Geen fossiele is in die Verkykerskop en Driekoppen Formasies gevind nie.

KORRELASIE

Weens die lensagtige karakter en veranderende litologiese eienskappe van die sandsteeneenhede in die Normandien Formasie is korrelasie oor lang en soms selfs kort (enkele kilometer) afstande nie altyd baie betroubaar nie. Dit is in hierdie gevalle waar die relatief maklik identifiseerbare *Dicynodon lacerticeps* en *Lystrosaurus murrayi* fossiele as nuttige hulpmiddel vir korrelasie van die Schoondraai en Harrismith lede gedien het (fig. 6). *Dicynodon lacerticeps* en *Lystrosaurus murrayi* is maklik in die veld onderskeibaar (fig. 7).

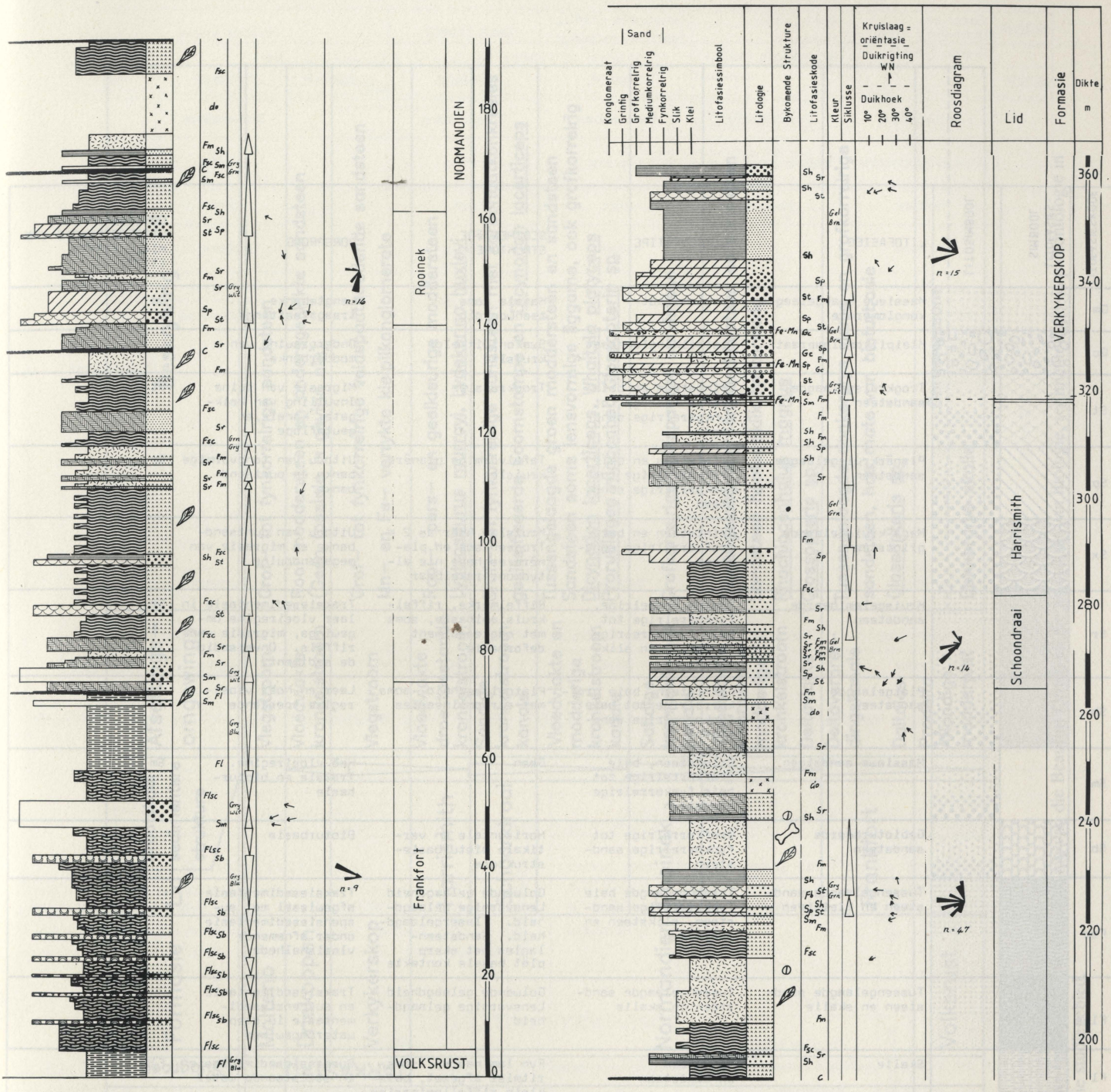
Geen oorvleueling van *Dicynodon lacerticeps* en *Lystrosaurus murrayi* kon bewys word nie, wat die waarde van die vondse vir korrelasiedoeleindes verhoog.

Die voorkoms van *Whaitsia platyceps*, 'n mede sonefossiel van *Dicynodon lacerticeps*, bevestig die korrelasie van die *Dicynodon lacerticeps-Whaitsia* Versamelsone in die Noordoos-Vrystaat met die ooreenstemmende sone in die suidelike deel van die Karookom (SAKS 1980).

'n Verbeterde eenvormige litostratigrafiese indeling van die Beaufort Groep in die Noordoos-Vrystaat is saamgestel deur noukeurige korrelasie van sedimentêre eenhede, met inagneming van die paleontologie (Tabel 1). 'n Aanvaarbare korrelasie met die Suidoostelike deel van die Karookom is ook bewys (Tabel 2).

GEVOLGTREKKING

Die gebruik van fossielvoorkomste binne sedimentêre opeenvolgings in die Noordoos-Vrystaat, het tot die volgende gevolgtrekkings gelei: (i) *Dicynodon lacerticeps* en *Lystrosaurus murrayi* is nie in dieselfde horison

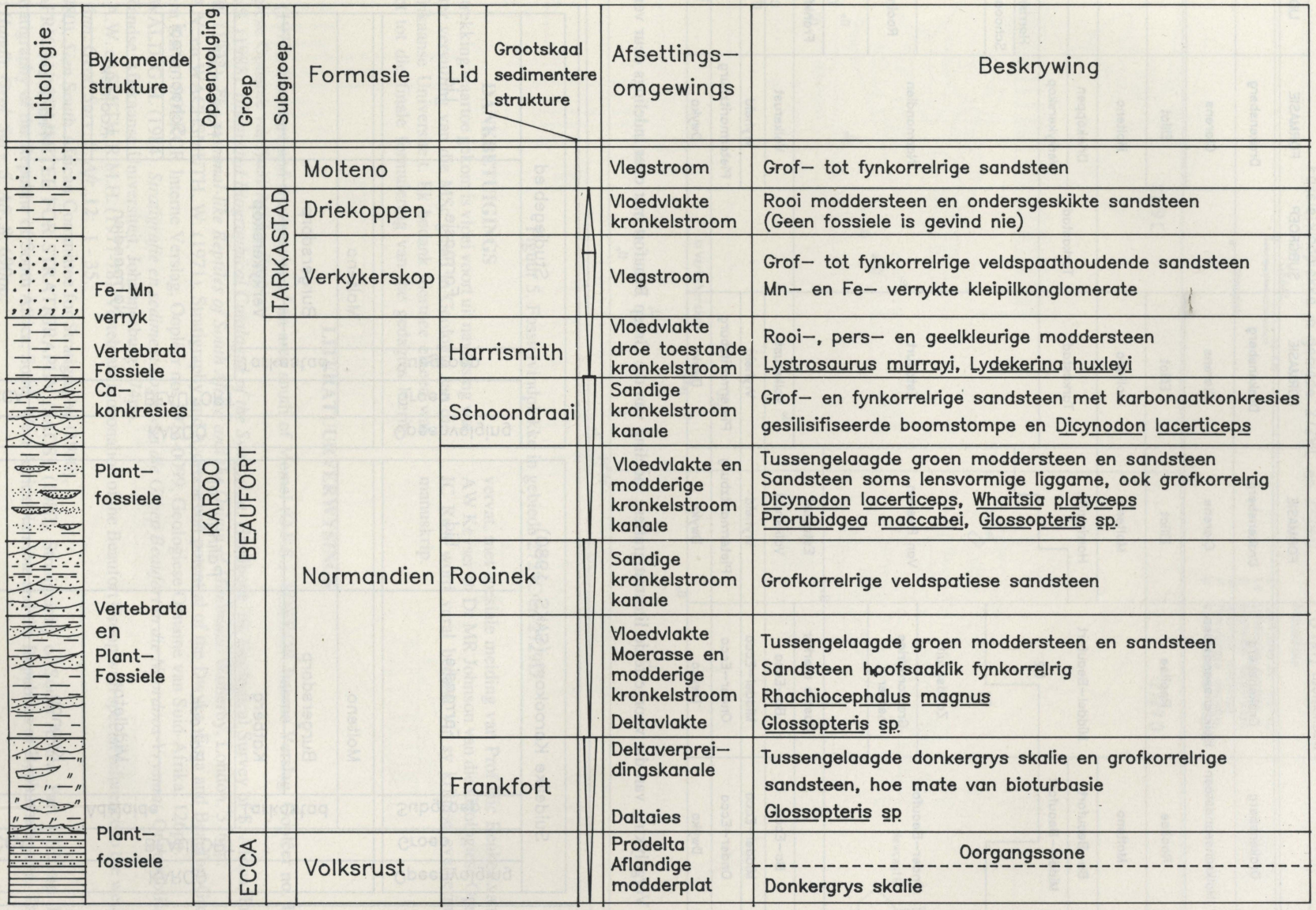


Figuur 2. Tipeprofiel van die Normandien Formasie. Die vier lede – Frankfort, Rooinek, Schoondraai en Harrismith – is goed verteenwoordig.

gevind nie, met *Lystrosaurus murrayi* wat altyd stratigrafies hoër in die suksessie voorkom as *Dicynodon lacerticeps*. (ii) *Rhachiocephalus magnus* het 'n groter verspreiding as wat vroeër aanvaar is, en die spesie word dus uitgesluit as moontlike merker fossiel. (iii) Die assosiasie van *Whaitsia platyceps* met *Dicynodon lacerticeps* bewys dat die *Dicynodon lacerticeps-Whaitsia* Versamelsone tot in die noordelike deel van die Karookom uitgevolg kan word. (iv) Die afwesigheid van *Thrinaxodon sp.* in die gebiede noord van Harrismith moet steeds verklaar word. (v) Die assosiasie van spesifieke fossiel spesies met spesifieke paleosedimentêre omgewings is goed gedokumenteer en kon gebruik word in die korrelasie van sedimentêre eenhede. (vi) Paleontologie is net soveel deel van die sedimentêre geskiedenis van 'n gebied as die kleinste sedimentêre struktuur wat in die sandsteen of moddersteen voorkom en kennis van of ten minste belangstelling in paleontologie is noodsaaklik vir die kartering, korrelasie en begrip van sedimentêre gesteentes in die Beaufort Groep.

LITOFASIESKODE	LITOFASIES-SIMBOOL	LITOSIMBOOL	LITOFASIES	GESTEENTETIPE	SEDIMENTÊRE STRUKTURE	OORSPRONG	OOREENSTEMMENDE LITOFASIESKODE VAN MIALL (1977) (1977)
Gm			Massiewe swakgelaagde konglomerate	Konglomeraat	Kanale soms teenwoordig	Lengtebanke traagafsettings	Gm
Gc			Kleipilkonglomeraat	Kleipilkonglomeraat	Swakontwikkelde kruislae	Ondergrawing van modderbanke	
St			Trogkruisgelaagde sandsteen	Grintsteen en baie grofkorrelrige tot fynkorrelrige sandsteen	Trogkruislae	Migrasie van duine Invulling van kolkgate, kanale en geutaflope	St
Sp			Planêrkruisgelaagde sandsteen	Grintsteen en baie grofkorrelrige tot fynkorrelrige sandsteen	Tafelvormige planêre kruislae	Uitbou van tongvormige banke en puntsandbanke	Sp
Sx			Mega-kruisgelaagde grintsteen	Grintsteen en baie grofkorrelrige sandsteen	Kruislae hoër as 2 m Trogeenhede en planêre eenhede nie altyd onderskeibaar	Uitbou van puntsandbanke en migrasie van megasandduine	
Sr			Kruisgelamineerde sandsteen	Medium korrelrige, fynkorrelrige tot baie fynkorrelrige sandsteen en sliksteen	Riffelmerke, riffelkruislaminasie, soms met sagtesediment deformasie	Traksiesedimentasie in laer vloeiregime omgewings, migrasie van riffels. Onversadigde sediment.	Sr
Sh			Platgelaagde sandsteen	Grintsteen, baie grofkorrelrige tot baie fynkorrelrige sandsteen	Platgelaagdheid, soms met stroomlineasies	Laer en hoër vloeiregime toestande	
Sm			Massiewe sandsteen	Grintsteen, baie grofkorrelrige tot baie fynkorrelrige sandsteen	Geen	Hoë vloeiregime. Traksie en bioturbasie	Sm
Sb			Gebioturbeerde sandsteen	Grofkorrelrige tot fynkorrelrige sandsteen	Horisontale en vertikale bioturbasiestrukture	Bioturbasie	
Fsc			Tussengelaagde sandsteen en kleisteen	Tussengelaagde baie fynkorrelrige sandsteen, sliksteen en kleisteen	Golwende gelaagdheid Lensvormige gelaagdheid. Flasergelaagdheid. Sandsteenlagies met skerp plat basale kontakte	Traksiesedimentasie afgewissel met suspensiesedimentasie onder afnemende vloeisnelhede	
Flsc			Tussengelaagde sandsteen en skalie	Tussengelaagde sandsteen en skalie	Golwende gelaagdheid Lensvormige gelaagdheid	Traksiesedimentasie en suspensiesedimentasie in diepwateromgewings	
Fl			Skalie	Sliksteen en kleisteen	Fyn laminasies, soms ritmies afgeset, baie klein riffellaminasies	Suspensiesedimentasie in stilstaande water	Fl
Fm			Massiewe moddersteen	Kleisteen en sliksteen	Massief	Oorsprong van massiewe struktuur nie seker. Moontlikhede is: vinnige suspensiesedimentasie, bioturbasie, blootstelling aan die atmosfeer en grondvormende prosesse	Fm
Fb			Gebioturbeerde moddersteen	Kleisteen en sliksteen	Bioturbasie plantwortelafgietsels en grondprofiele	Areas blootgestel aan lug, grondvorming en plantegroei	Fr
C			Koolskalie	Steenkool, koolskalie en koolmoddersteen	Plantreste en blaarafdrukke. Horisontale laminasie	Organiese materiaal onder reduserende moerastoestande bewaar	C

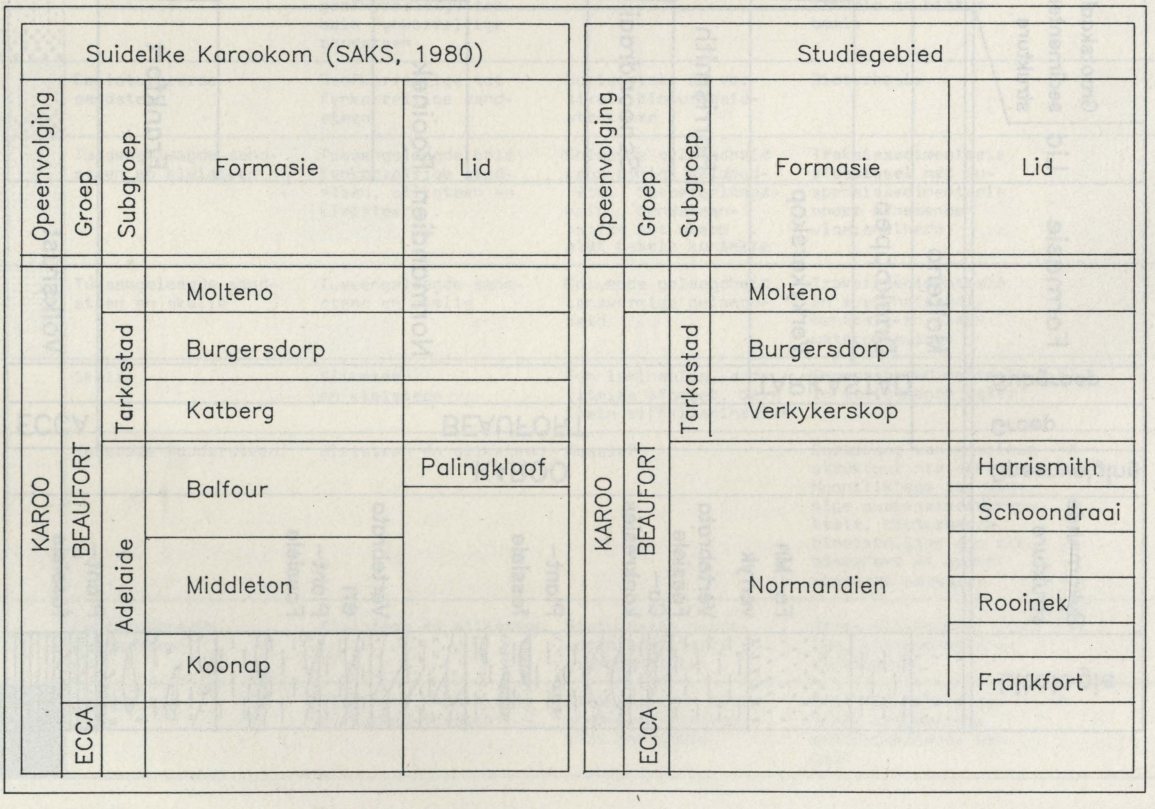
Figuur 3. Opsommende definisies van litofasies geïdentifiseer met litofasiessimbole aangedui.



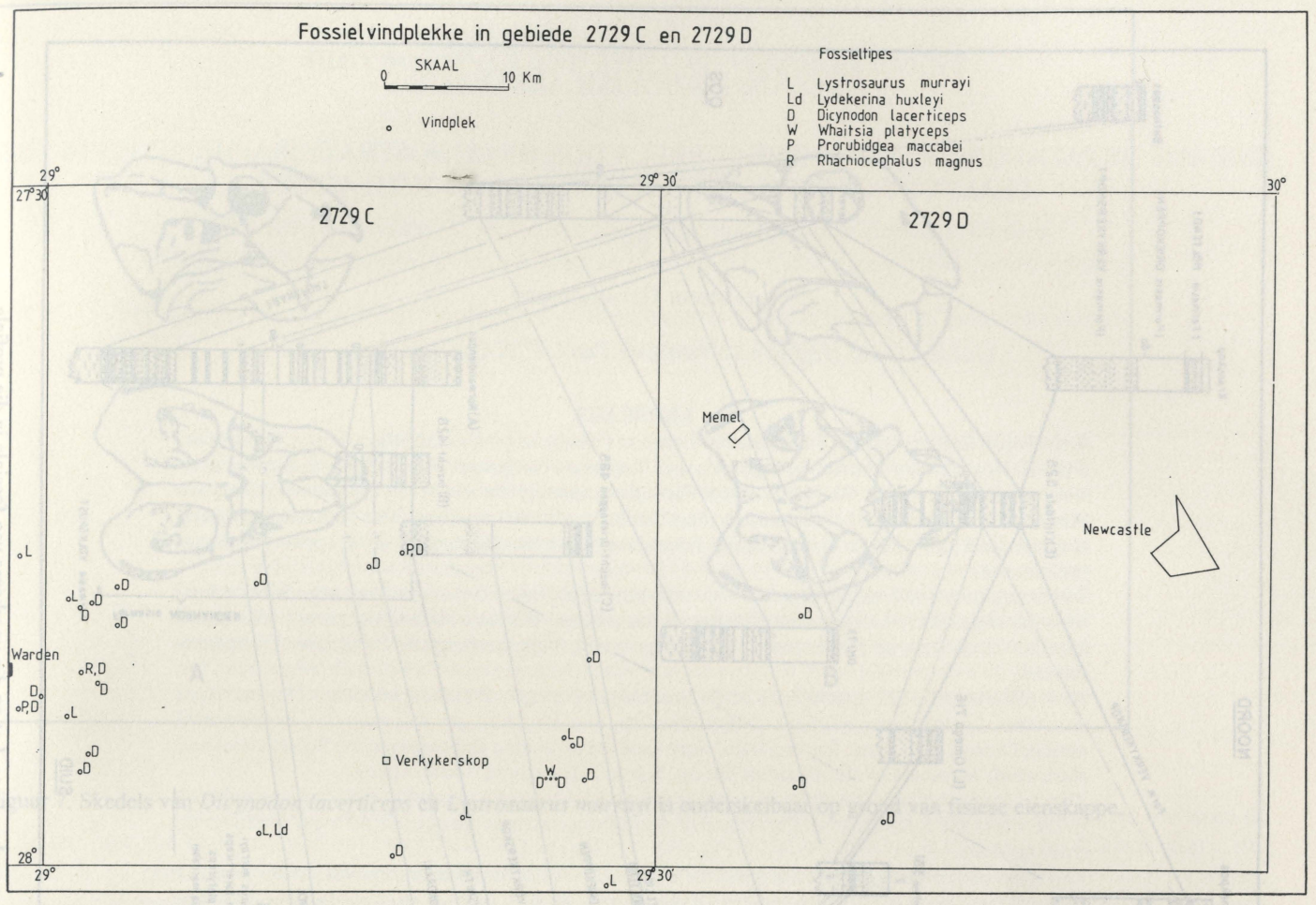
Figuur 4. Die figuur toon die ontwikkeling van die Beaufort Groep en die assosiasie van litologie, sedimentologie en paleontologie in die studiegebied.

OUTEUR	Visser en Bischopp (1976) Theron (1970)	Bars (1973) Csaky en Wachsmuth (1971)	Terblanche (1983), (pers. mededeling)	SAKS (1980)	Huidige studie		
GROEP			FORMASIE	FORMASIE	SUBGROEP	FORMASIE	LID
	Drakensberg	Drakensberg	Drakensberg	Drakensberg		Drakensberg	
	Holkranssandsteen	Holkranssandsteen	Clarens	Clarens		Clarens	
	Rooilae	Rooilae	Elliot	Elliot		Elliot	
	Molteno		Molteno	Molteno		Molteno	
BEAUFORT	Bo–Beaufort	Middel–Beaufort	Harrismith	Tarkastad	Tarkastad	Driekoppen	
	Middel–Beaufort					Verkykerskop	
		Q2					Harrismith
							Schoondraai
		Q1					
	Onder–Beaufort	Zandspruit	Van Reenen	Estcourt		Normandien	
		Grofkorrelrige merker					Rooinek
		Basale merker	Estcourt				Frankfort
ECCA	Bo–Ecca	Bo–Ecca	Volksrust	Volksrust		Volksrust	
	Middel–Ecca	Middel–Ecca	Vryheid	Vryheid		Vryheid	
	Onder–Ecca	Onder–Ecca	Pietermaritzburg	Pietermaritzburg		Pietermaritzburg	
	Dwyka	Dwyka	Dwyka	Dwyka		Dwyka	

Tabel I. Vergelyking van die voorgestelde litostratigrafiese indeling van die Groep Beaufort met ouer indelings deur verskillende outeurs.



Tabel 2. Vergelyking van litologiese eenhede van die Groep Beaufort in die Noordoos-Vrystaat en die suidelike deel van die Karookom in Oos-Kaapland.



Figuur 5. Fossielvindplekke in gebiede 2729C en 2729D.

DANKBETUIGINGS

Die gevolgtrekking waartoe gekom is vloei voort uit navorsing wat gedoen is ter vervulling van die MSc graad in Geologie aan die Randse Afrikaanse Universiteit. Ek bedank hiermee elkeen wat bygedra het tot die finale formulering van die gedagtes hierin vervat, met spesiale melding van Prof Nic Beukes van RAU, Dr AW Keyser en Dr MR Johnson van die Geologiese Opname. Prof IC Rust word veral bedank vir sy kritiese evaluering van die manuskrip.

LITERATUURVERWYSINGS

BARS, H. (1973). Structure and stratigraphy of an area south of Memel (O.F.S.). SOEKOR Interne Verslag. Ooplêer no. 1973-0096, Geologiese Opname van Suid-Afrika, 7pp.

BRINK, A.S. (1988). *Illustrated Biographical Catalogue of the Synapsida*. Handbook 10, Geological Survey of S. Africa, Pretoria.

BROOM, R. (1932). *The mammal-like Reptiles of South Africa and the Origin of Mammals*. Witherby, London, 376pp.

CSAKY, A.V. en WACHSMUTH, W. (1971). Stratigraphy and hydrocarbon potential of the Dwyka, Ecca and Beaufort Groups in the Northern Karoo. SOEKOR Interne Verslag, Ooplêer no. 1977-0099, Geologiese Opname van Suid-Afrika, 126pp.

GROENEWALD, G.H. (1984). *Stratigrafie en sedimentologie van die Groep Beaufort in die Noordoos-Vrystaat*. Ongepubliseerde MSc tesis, Randse Afrikaanse Universiteit, Johannesburg 174pp.

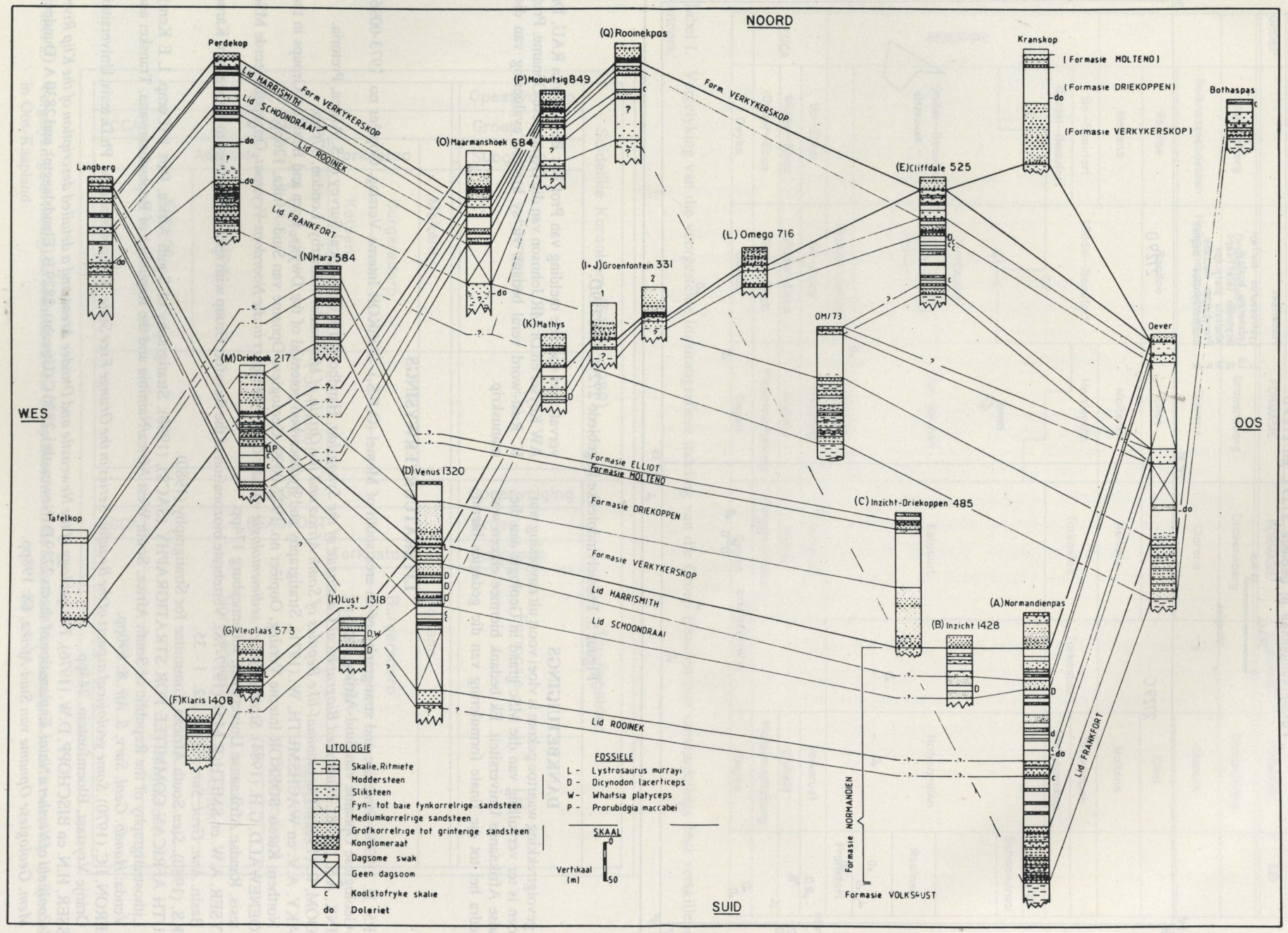
KEYSER, A.W. en SMITH, R.M.H. (1977-78). Vertebrate biozonation of the Beaufort Group with special reference to the western Karoo Basin. *Ann. Geol. Surv. S. Afr.*,**12**: 1 - 35.

SAKS, (1980). *Sien* South African Committee for Stratigraphy (1980).

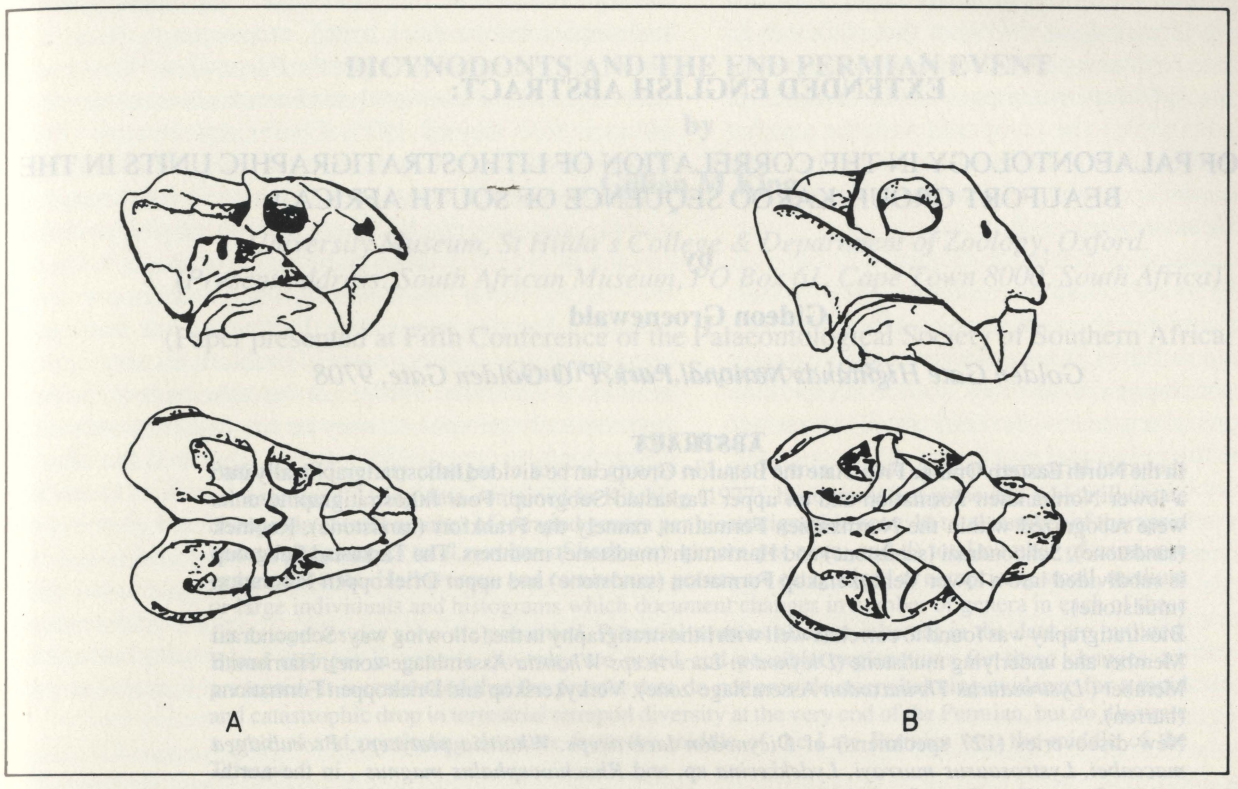
SOUTH AFRICAN COMMITEE FOR STRATIGRAPHY (SACS), (1980). Stratigraphy of South Africa. Part 1 (Comp. L E Kent). Lithostratigraphy of the Republic of South Africa, South West Africa/Namibia and the Republics of Bophuthatswana, Transkei and Venda: *Handb. Geol. Surv. S. Afr.*,**8**: 690pp.

THERON, J.C. (1970). *Some geological aspects of the Beaufort Series in the Orange Free State.*. Ongepubliseerde Ph.D. tesis, Universiteit Oranje Vrystaat, Bloemfontein. 244pp

VISSER, H.N. en BISCHOPP, D.W. (1976). *The geology of the Newcastle and Dundee Areas and a detailed description of the Klip River Coalfield of Northern Natal*. Explanation of sheets 2729 D (Newcastle), 2830 C (Utrecht), 2829 B (Elandslaagte), and 2830 A (Dundee). *Mem. Geologiese Opname van Suid-Afrika*, **68**: 198pp.



Figuur 6. Heiningdiagram van laterale stratigrafiese verhoudings. Let op die voorkoms van fossiele in die profiele.



Figuur 7. Skedels van *Dicynodon lacerticeps* en *Lystrosaurus murrayi* is onderskeibaar op grond van fisiese eienskappe.

EXTENDED ENGLISH ABSTRACT:

(THE USE OF PALAEONTOLOGY IN THE CORRELATION OF LITHOSTRATIGRAPHIC UNITS IN THE BEAUFORT GROUP, KAROO SEQUENCE OF SOUTH AFRICA.)

by

Gideon Groenewald

Golden Gate Highlands National Park, P O Golden Gate, 9708

ABSTRACT

In the North Eastern Orange Free State the Beaufort Group can be divided lithostratigraphically into a lower Normandien Formation and an upper Tarkastad Subgroup. Four lithostratigraphic units were recognized within the Normandien Formation, namely the Frankfort (sandstone), Rooinek (sandstone), Schoondraai (sandstone) and Harrismith (mudstone) members. The Tarkastad Subgroup is subdivided into a lower Verkykerskop Formation (sandstone) and upper Driekoppen Formation (mudstone).

Biostratigraphy was found to correlate well with lithostratigraphy in the following way: Schoondraai Member and underlying mudstone (*Dicynodon-Lacerticeps-Whaitsia* Assemblage-zone); Harrismith Member (*Lystrosaurus-Thrinaxodon* Assemblage-zone); Verkykerskop and Driekoppen Formations (barren).

New discoveries (127 specimens) of *Dicynodon lacerticeps*, *Whaitsia platyceps*, *Prorubidgea maccabei*, *Lystrosaurus murrayi*, *Lydekkerina* sp. and *Rhachiocephalus magnus* , in the north-eastern Orange Free State, South Africa, were used in correlating and mapping the Schoondraai and Harrismith Members of the Beaufort Group, Karoo Sequence in South Africa.

Dicynodon lacerticeps-Whaitsia Assemblage-zone is associated with muddy and sandy meandering rivers while the *Lystrosaurus-Thrinaxodon* Assemblage-zone is associated with dry meandering river deposits.

The fossil occurrences are used as proof for the correlation of the lithostratigraphic subdivisions of the Beaufort Group in the north-eastern Orange Free State with those in the Eastern Cape Province of South Africa.

SUMMARY

Mapping of the map area 2729 (North Eastern Orange Free State, South Africa) showed that the relationship of the sedimentary history and the occurrence of vertebrate fossils within the different palaeosedimentary environments, were useful in facilitating an improved lithostratigraphic subdivision and correlation. Using 127 newly discovered vertebrate fossils for purposes of correlation, the following conclusions were arrived at: (i) *Dicynodon lacerticeps* and *Lystrosaurus murrayi* were found not to occur together, *Lystrosaurus murrayi* always occurring stratigraphically higher than *Dicynodon lacerticeps*. (ii) *Rhachiocephalus magnus* is more widely distributed than was previously thought, and it is consequently eliminated as a possible marker fossil. (iii) The association of *Whaitsia platyceps* with *Dicynodon lacerticeps* indicates that the *Dicynodon lacerticeps-Whaitsia* Assemblage-zone extends to the northern part of the Karoo Basin. (iv) The absence of *Thrinaxodon sp.* fossils in this northern part of the Basin still needs to be explained. (v) The association of specific fossils with specific palaeosedimentary environments is well documented, which could be of use in correlation reasoning within the study area. (vi) Palaeontology is as much part of the sedimentary history of an area as is the smallest sedimentary structure found in mudstone or sandstone, and knowledge of, or at least interest in, palaeontology is essential in the mapping, correlation and understanding of Beaufort Group sediments.