



Wat is Struktuurgeologie?

C Roering
M.Sc.(Eng.), Ph.D. (Witwatersrand)

Rede uitgespreek by die aanvaarding van die amp van Hoogleraar in Geologie aan die Randse Afrikaanse Universiteit op Maandag 27 Oktober 1980 om 17h15

Publikasiereeks van die
Randse Afrikaanse Universiteit
A124
Johannesburg
1980

Die Publikasies van die Randse Afrikaanse Universiteit verskyn in die volgende reekse:

- A: Intreeredes en lesings
- B: Navorsing deur dosente en studente
- C: Monografiese reeks

Die menings hierin uitgespreek is dié van die skrywer en nie noodwendig dié van die Universiteit nie.



ISBN 0 86970 161 4

● Kopiereg Randse Afrikaanse Universiteit 1980

What is Structural Geology?

Summary

In general little is known by the public about the subject of structural geology. This subject has basically to do with deformation of rock on all scales, from the globe itself right down to dislocations on an atomic scale. Structural geology integrates the two disciplines of geology and physics into a sensible combination that is not only of academic importance but also of importance to the mineral industry. Several of the more interesting contributions to this subject indicate that mathematics and physics are now required in order to practice the discipline. A challenge of considerable importance is the role that structural geologists can play in the sphere of deep gold mine geophysics.

*Meneer die Vise-Rektor,
Dames en Here,*

In die algemeen sal die meeste mense 'n redelike begrip hê van die inhoud van vakke soos chemie, fisika, wiskunde, plantkunde of dierekunde. Die rede is dat hierdie vakke reeds op skoolvlak 'n belangrike deel van die meeste leerplanne uitmaak. Aangesien skoolkinders feitlik geen kontak met geologie het nie, is dit ons ondervinding as geoloë dat daar in die algemeen min begrip vir die inhoud van die vak geologie is. Daar sal heel waarskynlik nog baie minder begrip vir die rigting "struktuurgeologie" wees. Ek wil dus baie graag my vakgebied bekend stel en 'n beskeie mening loods oor die potensiële belang wat hierdie vak kan inhou, veral in ons mineraalbedryf.

Baie is reeds gesê en geskryf oor die belangrikheid van die mineraalbedryf in die Republiek. Hierdie feite is onlangs opgesom in die Lombard-Stadler-verslag wat vir die Kamer van Mynwese gedoen is. Hieruit blyk dit dat mynbou direk verantwoordelik is vir 13,6 persent van die bruto binnelandse produk. Die bedryf se totale aandeel van die bruto binnelandse produk is nader aan 26 persent. Van dié 26 persent in 1978, was die bydrae van die goudmynsektor alleen, 18 persent. Dit is duidelik dat met die styging in die goudprys die huidige bydrae van die goudmynsektor veel groter moet wees. Die geskate bruto waarde van goud vir 1980 was in die orde van R10 000 miljoen. Met 'n nuwe politieke bedeling vir al sy volke in die onmiddellike toekoms in sig, is dit noodsaaklik dat fondse gevind en gebruik sal moet word om die hele bevolking na hul ideale te lei. In hierdie verband is dit baie duidelik dat die mineraalbedryf op baie verskillende vlakke van die samelewing 'n beduidende bydrae het om te lewer. Die rol van die geoloog en veral die ekonomiese geoloog (en hierby bedoel ek die praktiserende geoloog van die verskillende mynmaatskappye), sal al hoe belangrijker word. Nuwe ertsliggame sal gevind moet word; verlengings en uitbreidings van bestaande ertsliggame sal vasgestel moet word om aan die mynbedryf die nodige volgehoue lewenskrag en groei te voorsien. Die stigting van nuwe en die uitbreiding van bestaande myne het die logiese gevolg van werkverskaffing beide deur die myne en die noodsaaklike en ondersteunende nywerhede.

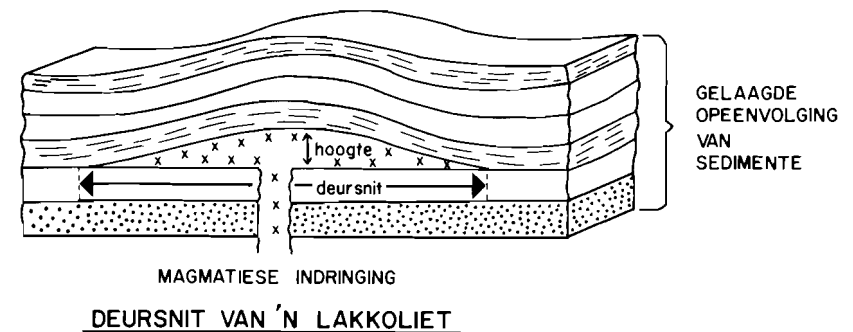
Met hierdie agtergrond kan die rol van die struktuurgeoloog baie duidelik geplaas word en kan besin word oor waar hy in die Suid-Afrikaanse toneel moontlik van nut kan wees. Om dit te kan doen, sal gepoog word om 'n suiwer vakkundige ontleding te maak van wat 'n struktuurgeoloog eintlik is.

Struktuurgeologie beteken verskillende dinge vir verskillende mense. Vir sommige behels dit 'n studie van die interne bou van die aarde. Ander lê weer klem op die rangskikking van kontinente en oseane op die aardoppervlakte. Die ondersoek van spesifieke strukture wat op sekere gedeeltes van 'n kontinent mag voorkom, soos byvoorbeeld die plooi Gordel van die Kaap, is weer vir andere die algemeenste vorm van struktuurgeologie. Op 'n klein skaal is groot bydraes gelewer deur die geometrie van 'n vervormde gesteente op 'n skaal van slegs handmonstergrootte te bestudeer. Om die skaal van ondersoek tot die logiese einde te bring is struktuurgeoloë ook gemoed met vervormings- en brekingsmeganismes van gesteentes en minerale op 'n atomiese skaal. Melding moet ook gemaak word van praktiese toepassings van struktuurgeologie soos in eksploratiegeologie, of m.a.w., die soektog na nuwe ertsliggame. In hierdie baie belangrike konteks is struktuurgeologie hoofsaaklik toegespits op die invloed van vervorming en breking van reeds bestaande ertsliggame of die invloed van struk-

ture op die vormingsproses en verspreiding van ertse. Ons sien dus dat struktuurgeologie 'n baie omvattende en selfstandige gedeelte van die vak geologie is.

Daar word dikwels aanvaar dat struktuurgeologie hoofsaaklik 'n beskrywende vak is. Wat ek baie graag hier wil beklemtoon is dat dit geensins die geval is nie. Alhoewel die beskrywende deel, ofte wel die geometriese analise van gebiede, ongetwyfeld die beginpunt van struktuurgeologie is, was die neiging oor die laaste twee dekades egter om struktuurgeologie op 'n meer fisiese grondslag te plaas. Voorheen was 'n "geologiese" benadering gebruik vir die ontleding van struktuurgeologiese probleme en argumente is dus hoofsaaklik op geologiese waarnemings gegrond. Hierdie benadering het ongetwyfeld probleme veroorsaak aangesien die totale geologiese beeld van 'n sekere gebied in die algemeen weens swak blootstelling nie volledig waarneembaar is nie. Om subjektiwiteit dus uit te skakel was dit noodsaaklik om struktuurgeologiese verskynsels meer en meer met fisiese beginsels in lyn te bring. 'n Waarskuwing moet egter in hierdie verband beklemtoon word, naamlik dat die interpretasie en ontleding van struktuurgeologiese verskynsels soms slegs by die lessenaar en rekenaar gedoen is, sonder om ook na die geologiese omstandighede te kyk.

'n Treffende voorbeeld van bogenoemde benadering is die wiskundig-elastiese ontleding van lakkoliete (Figuur 1) deur Johnson (1970). Hy gee onder andere vergelykings en grafiese voorstellings wat die vorm van hierdie liggame voorspel. Toe Price (1975) egter vyf jaar later probeer het om realistiese fisiese waardes van geologiese materiale in Johnson se vergelykings te gebruik het hy belaglike resultate gekry. Vir 'n indringing van 1 km in deursnit behoort die maksimum hoogte van 'n lakkoliet volgens definisie 'n paar honderd meter te wees. Price se berekening deur gebruik te maak van Johnson se vergelykings het 'n maksimum dikte van 1 cm gegee! Die rede vir hierdie groot verskil het gelê in die feit dat Johnson aanvaar het dat die omliggende gesteentes in 'n elastiese toestand sou wees terwyl hulle in werklikheid 'n nie-elastiese gedrag gehad het. 'n Gebrek aan kritiese veld-waarnemings kan dus dikwels tot 'n verkeerde interpretasie en modellering daarvan lei. Geologie het sy beginpunt tog in die veld! Daarom, alhoewel fisika 'n baie belangrike deel van struktuurgeologie is, is dit ook belangrik om te onthou dat die vak hoofsaaklik geologies van aard is en dus te doen het met geologiese materiale.



DEURSNIT VAN 'N LAKKOLIET

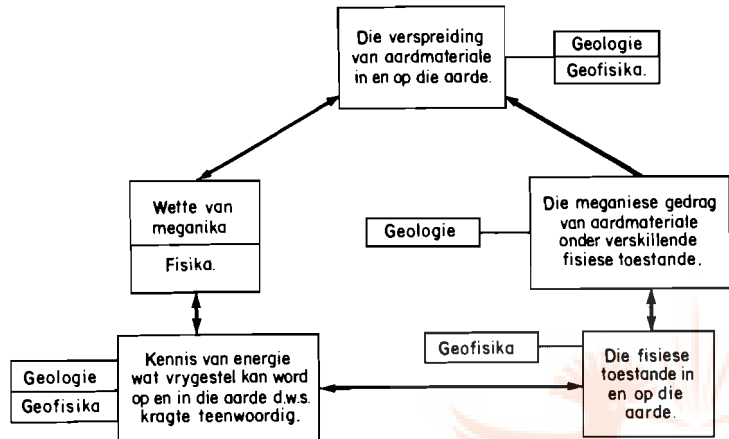
(met 'n deursnee van 1 km behoort die hoogte 'n orde van 'n paar honderd meter te wees)

Figuur 1

Om sy taak te verrig en struktuurgeologiese probleme op te los benodig die struktuurgeoloog die volgende inligting en agtergrond: Fig. 2.

Figuur 2

DIE KRING VAN BASIESE INLIGTING EN AGTERGROND BENODIG DEUR STRUKTUURGEOLOOG OM PROBLEME OP TE LOS



Hierdie uiteensetting beklemtoon weer eens die nou verband tussen geologie en fisika op 'n meer fundamentele basis. Die twee vakke is eenvoudig integrale dele van struktuurgeologie. Alhoewel hierdie kombinasie by die RAU aangebied word, is dit tog teleurstellend om te sien dat studente in die algemeen baie gretig is om wiskunde en/of fisika as hoofvakkombinasies met geologie te vermy. Ek is dit eens met die groot mynhuise wat geologiese departemente aan die verskillende Universiteite baie duidelik laat verstaan het dat geoloë verkieslik hulle ander hoofvakke behoort te beperk tot wiskunde, fisika en chemie. Hierdie versoek is billik want wat is geologie anders as 'n dissipline wat die basiese beginsels van die natuurwetenskappe op die aarde toepas?

Laastens moet die verband tussen struktuurgeologie en ekonomiese geologie beklemtoon word. In 'n land wat so goed bedeeled is met ekonomiese minerale soos die Republiek is die rol van die struktuurgeoloog veral van groot belang in die soektog na nuwe ertsafsettings. Hierdie stelling sal veral sinvol wees vir diene wat aktief prospekterprogramme vir hulle maatskappye moet loods. Telkemale is die argumente wat gebruik word om teikengebiede te omlin op struktuurgeologie gebaseer. Hier moet die betrokke geoloog of geoloë ook die vermoë hê om op alle geologiese skale te kan dink. In eksplorasiegeologie, byvoorbeeld, is dit bekend dat sekere ertstipes verband hou met 'n sekere sone of stratigrafiese posisie in 'n opeenvolging van gelaagde gesteentes. Die bepaling van die verspreiding van hierdie potensiële ekonomiese eenheid in sterk vervormde gebiede is in die eerste plek 'n struktuurgeologiese probleem alhoewel lugfoto-opnames en geofisika ook 'n belangrike rol speel. Die essensie is om eerstens die

struktuur van die gebied uit te pluus voordat die verspreiding van die spesifieke potensieel ekonomiese eenheid op die grond aangedui kan word. Daarna kan opvolgdetaileksplorasie uitgevoer word.

Die detailondersoek van ertsliggame om ertsreserwes te bepaal is ook dikwels 'n funksie van struktuurgeologie. Hier moet die struktuurgeoloog gewoonlik boorgatinligting integreer om die vorm van die ertsliggame aan te dui. Dit sal seker oorbodig wees om verder uit te brei oor die rol van struktuurgeologie in ons goudmynbedryf waar die gouddraende rif feitlik kenmerkend deur verskuiwings verplaas is.

In 'n breër sin is daar dus 'n intieme verband tussen struktuurgeologie en ekonomiese geologie. Dit is verbasend om vas te stel dat dit feitlik onmoontlik is om artikels uit die geologiese literatuur te vind wat duidelik die invloed van struktuur op die verspreiding van ertse in verband bring (Tabel 1). Twee belangrike redes kan moontlik hiervoor aangevoer word. Baie maatskappye beskou hierdie inligting eerstens as vertroulik en is nie bereid om dit vry te stel nie. Tyd mag tweedens ook 'n belangrike faktor wees omdat die praktiserende ekonomiese geoloog slegs genoeg tyd sal hê om 'n interne maatskappyverslag op te stel en geen tyd het om die inligting te publiseer nie. Wat die rede ook al mag wees is dit tragies dat hierdie inligting in die algemeen nie vir die opleiding van studente beskikbaar is nie. Gevolglik is die enigste handboeke wat gebruik kan word om die rol van struktuurgeologie op die verspreiding en vorm van ertse te illustreer, steeds dié van McKinstry (1948) en Bateman (1950).

UNIVERSITY

TABEL 1

Gepubliseerde artikels vir die jaar 1975 wat die invloed van struktuurgeologie op die verspreiding van ertsliggame behandel

TYDSKRIF	AANTAL ARTIKELS in TYDSKRIF vir die JAAR	AANTAL STRUKTUUR-EKONOMIES GEORIENTEERDE ARTIKELS
Tectonophysics	161	0
Economic Geology	85	6
Mineralum Deposita	36	2
Geoexploration	13	1
TOTAAL	295	9
%	100%	3%

Uit hierdie kort oorsig is struktuurgeologie in breë terme gedefinieer en is daar aangedui dat 'n intieme geologiese en fisiese onderbou nodig is om die vak deeglik te kan beoefen. Die nut van struktuurgeologie veral in ekonomiese geologie en die praktiese toepassing daarvan in eksplorasië is ook beklemtoon.

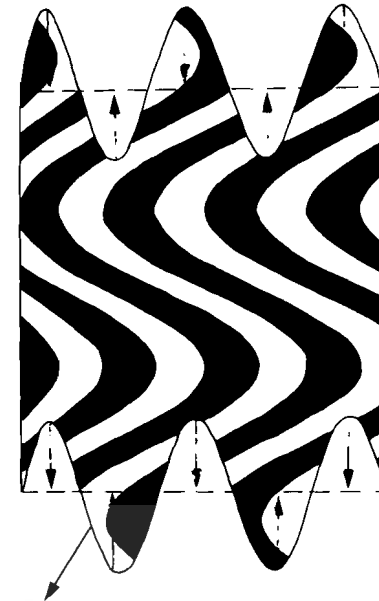
Met 'n beter begrip van wat die vakgebied struktuurgeologie behels wil ek nou graag oorgaan na 'n paar van die belangrikste bydraes wat in hierdie vakgebied gemaak is. Die wêreld is ten volle bewus van hart-oorplantings en maanreise maar wie is regtig bewus van die feit dat daar in die toekoms gepoog sal moet word om goud op dieptes van vier kilometer en meer onder die aarde in ons land te herwin? Struktuurgeoloë het beslis 'n belangrike rol om te vervul in die diep goudmyne van ons land veral wat hulle bydraes t.o.v. beplanning en rotsmeganika betref. Ek gee voorts 'n paar voorbeelde van belangrike bydraes wat 'n beter begrip van die vak sal gee.



BELANGRIKE BYDRAES TOT DIE STRUKTUURGEOLOGIE OOR DIE LAASTE TWEE EN 'N HALF DEKADES

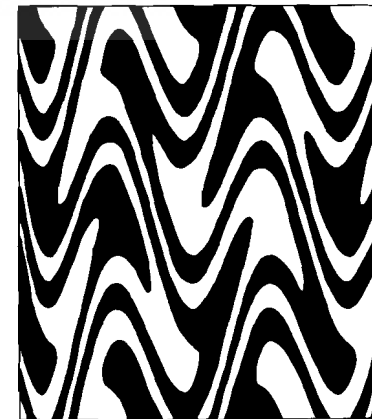
1. Geometriese analise

Struktuurgeologie het 'n dramatiese wending geneem met die publikasie van twee artikels, een deur Ramsay (1958) en een deur Weiss (1959). Hierdie twee navorsers het albei die implikasies van die superimponering van een vervormingsgebeurtenis op 'n ander duidelik uitgestip. Hierdie werk is weerspieël in verskeie interferensiepatrone wat gevorm het deur 'n sekere plooi patroon op 'n ower een af te druk (Figuur 3). Verder het hulle aangedui hoe die vervormingsgeskiedenis van die aardkors soos weerspieël deur plooië en verwante strukture sistematies deur stereografiese projeksies ontleed kan word. 'n Verdere belangrike bydrae wat hulle gelever het is die identifikasie van twee basiese plooi tipes deur te kyk na die vervormingspatroon van ower bestaande lynige strukture deur plooiing op die stereo-grafiese projeksie. Hierdie werk het twee logiese gevolge gehad, naamlik, die detailstudie van die moontlike meganismes van plooiing en die kwantifisering van vervorming van geologiese voorwerpe.



Figuur 3

Druk hierdie plooi vorm af op die bestaande swart en wit plooië dan kry u die onderliggende patroon van oorheenlêende plooië.



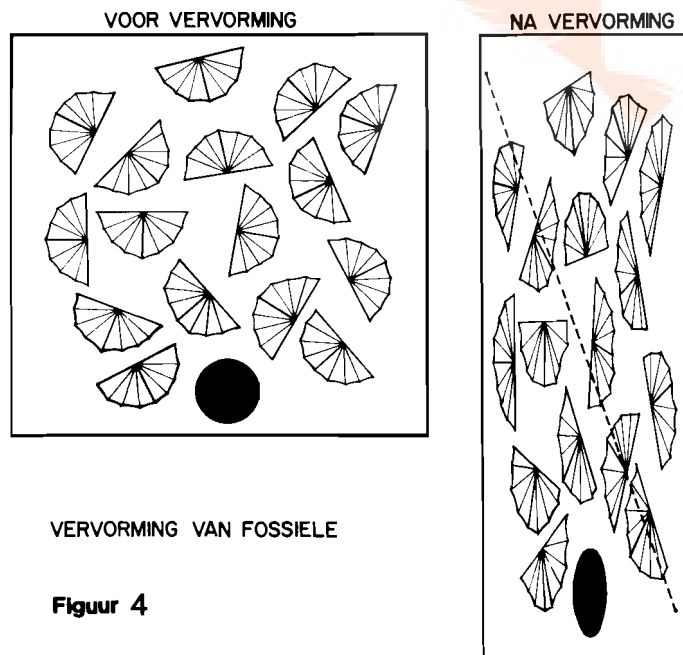
Uit so 'n patroon kan afgelei word dat daar twee periodes van plooiing was.

2. Kwantifisering van vervorming

Om vervorming te kwantifiseer is dit nodig om een of ander voorwerp met 'n bekende vorm te verwring. As die oorspronklike voorwerp 'n perfekte sfeer is, is die probleem maklik t.o.v. homogene vervorming want die sfeer sal verwring word tot 'n elipsoïed. Die elipsoïed sal dus 'n maatstaf wees van die hoeveelheid vervorming wat plaasgevind het. In sekere gesteentes bestaan daar wel sferiese voorwerpe, sogenaamde oöliete waar chemiese presipitate konsentries op 'n klein sandkorrel uitkristalliseer. Reeds in 1947 het Cloos die nut van hierdie strukture ingesien en gebruik vir 'n sistematiese vervormingstudie van 'n groot plooi in Noord-Amerika.

Aangesien hierdie spesifieke sferiese strukture nie algemeen in die natuur voorkom nie is meer aandag geskenk aan nie-sferiese voorwerpe soos rolstene. Hier moet besef word dat die oorspronklike vorm van rolstene elipties is. Die probleem word verder vererger deurdat die geoloog slegs met die vervormende voorwerpe te doen het en daaruit moet aflei hoeveel vervorming plaasgevind het. M.a.w. die oorspronklike vorm kan nie waargeneem word nie en moet afgelei word. In die geval van rolstene kan die probleme opgelos word deur van statistiese en meganiese metodes gebruik te maak. In hierdie verband het twee Suid-Afrikaners wesenlik bydraes gelewer, naamlik dr. Nic Gay en prof. Peter Matthews.

Alhoewel ons as geoloë in hierdie land geneig is om minder aandag aan fossiele te skenk is hulle soms van die grootste belang vir vervormingsanalises. In sekere skulpe is die verhouding van lengtes in twee of meer rigtings konstant. (Figuur 4). Hierdie voorwerpe voorsien die struktuurgeoloog met die ideale merkers om vervorming te bepaal omdat die oorspronklike vorm bekend is.



Een van die algemeenste vorms van vervorming is plooiing en gevolglik is die profiele van plooië gebruik om die hoeveelheid vervorming te bepaal. Dit word nou redelik algemeen aanvaar dat die plooiingsproses in die natuur eintlik baie ingewikkeld is. In die eenvoudigste vorm dus sal die proses van plooiing ten minste drie verskillende en opeenvolgende fases kan insluit; nl:

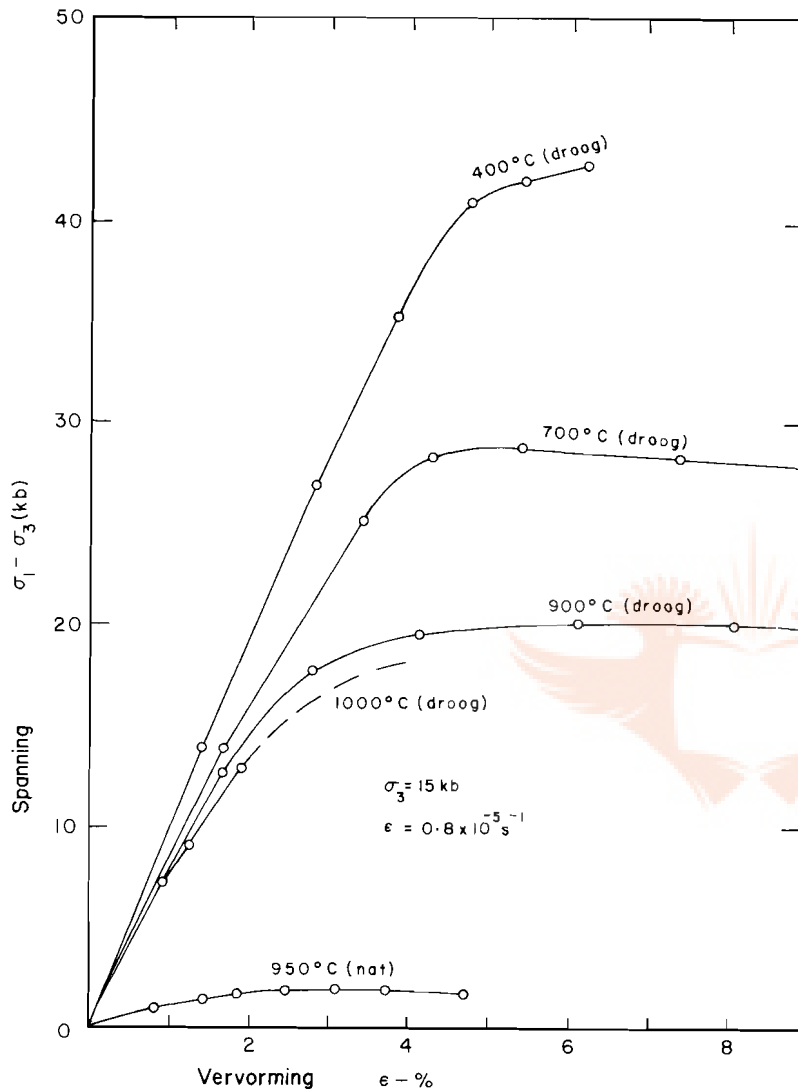
1. Elastiese buiging
2. Nie-elastiese buiging
3. Verdere afplating van die strukture.

Selfs met so 'n ingewikkelde geskiedenis is daar nou metodes beskikbaar om bemaatings van kwantitatiewe vervorming te maak. Soos ook deur talle ander vindingryke idees is verskeie metodes vandag beskikbaar om vervorming kwantitatief te bepaal. Gevolglik is dit nou moontlik om regionale ondersoeke van vervorming te maak en die inligting op kaarte te stip om sodoende regionale variasies in die hoeveelheid vervorming te kan aandui. Kwantitatiewe inligting van hierdie aard, d.w.s. die regionale verspreiding daarvan, kan ook van nut wees vir ekonomiese geoloë. Die bewering is dikwels in ons land gemaak dat die vorming van amfibool asbes afhanklik is van vervorming. As hierdie bewering reg is moet daar vasgestel word presies hoeveel vervorming benodig word om asbes te vorm. Hierdie tipe van inligting kan derhalwe van belang wees vir die verdere soektog na asbes.

3. Vervorming van kwarts

Kwarts is een van die algemeenste minerale in gesteentes op die aardkors. Inligting oor die meganiese gedrag van kwarts onder verskillende fisiese toestande sal dus van algemene belang vir die struktuurgeoloog wees. 'n Studie van kwarts in vervormde gesteentes kan op sigself dus baie bydra tot ons kennis van die vervormingsgeskiedenis van 'n sekere gedeelte van die aardkors.

Baie navorsing op die meganiese gedrag van kwarts is reeds gedoen. Herhaalde laboratoriumtoetse oor talle dekades het aangedui dat dit baie moeilik is om kwarts plasties te vervorm. Hierdie laboratoriumwaarneming het nie ooreengestem met geologiese waarnemings dat kwarts baie algemeen kan vervorm in gesteentes wat by relatief laer temperature gevorm het. Dit was heeltemal toevallig dat die ontdekking gemaak is dat kwarts redelik plasties gemaak kan word deur slegs geringe hoeveelhede water in die ruimtetralie te plaas. (Griggs 1967). Hierdie ontdekking is gemaak in 'n hoëdruktemperatuur-eksperiment waar pirofiliet gebruik is om die kwartsmonster goed af te seël. Water het uit die pirofiliet in die kwarts gediffundeer en figuur 5 dui aan hoe dramaties hierdie effek op kwarts is. Gevolglik is die plastiese gedrag van kwarts nou verstaanbaar.



Spanning-ervormingskrommes van droë en nat kwarts.

(Volgens GRIGGS 1967)

Figuur 5

4. Plaattektoniek

Dit is ook nodig om ook hier melding te maak van plaattektoniek. Plaattektoniek is 'n geologiese teorie wat die argitektuur van oseane en kontinente, bergreekse en oseaantrôe, asook die verspreiding van fokusse van aardbewings sistematies en logies kan verklaar. Die teorie sê kortliks dat die boonste gedeelte van die aarde verdeel is in 'n sekere hoeveelheid relatief stewige plate wat tangensiaal beweeg t.o.v. die oppervlak van die aarde.

Dit gee dus die verklaring vir die feit dat Afrika en Suid-Amerika eers bymekaar was en toe later uitmekaar geskuif het. So baie is hieroor al gesê en geskryf dat dit onnodig is om verder hieroor uit te brei.

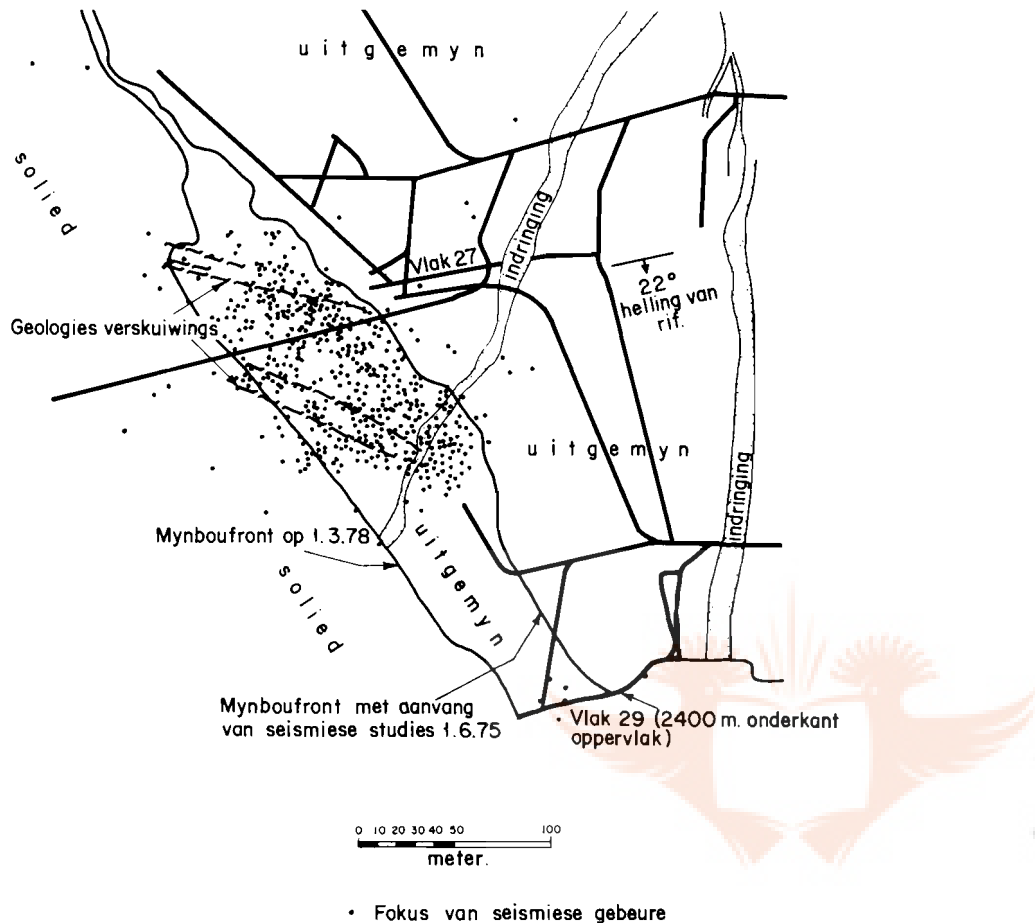
5. Vlak seismisiteit en brosbreking van gesteentes

Die vorige besprekings het hoofsaaklik oor plastiese verskynsels van gesteentes gegaan. Graag wil ek ook iets sê van die breking van gesteentes. As daar aan hierdie onderwerp geraak word is daar geen twyfel dat Suid-Afrika reeds 'n baie belangrike bydrae gemaak het. Ongelukkig is baie geoloë nie hiervan bewus nie en behalwe vir 'n paar uitsonderings is die bydraes in hierdie verband te danke aan ingenieurs en geofisici en nie geoloë nie.

Hoekom het Suid-Afrika dan 'n bydrae tot hierdie studieveld gelewer? Die antwoord lê in ons diep goudmyne. Meeste inwoners wat naby goudmyne bly, is bewus van aardskuddings wat aan die goudmyne gekoppel is. Rotsbarste wat in goudmyne ontstaan verteenwoordig dikwels 'n brosbrekingproses van gesteentes. Die aardskuddings wat ons op die oppervlakte ondervind, verteenwoordig die voortplanting van seismiese golwe wat by 'n rotsbars ontstaan het.

Die diep goudmyne kan ons derhalwe met die ideale laboratorium voorsien om die oorsprong van seismisiteit asook die brosbrekingproses van gesteentes te ondersoek. Kortliks veroorsaak die afbouing van die gouddraende laag op diepte spanningskonsentrasies in die gesteentemasses rondom die afbouerksplekke. Hierdie spanningskonsentrasies lei tot sistematiese en gewoonlik heeltemal beheerde kraking en verbokkeling van die omliggende gesteentemasses. Wanneer die krakingproses onbeheerd is sal rotsbarste ontwikkel. Die faktore wat aanleiding tot die laasgenoemde verskynsel gee is die onderwerp van intensiewe navorsing deur die goudmyn bedryf.

Die lys van Suid-Afrikaanse navorsers wat groot bydraes t.o.v. hierdie onderwerp gelewer het is indrukwekkend. Ons plaaslike tydskrifte waarin baie van hierdie inligting gepubliseer is (Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy) is dan ook internasionaal bekend. Die RAU in noue samewerking met die Kamer van Mynwese het oor die laaste vier en 'n half jaar intiem betrokke geraak met navorsing op hierdie gebied. 'n Goeie voorbeeld van die bydrae wat deur hierdie navorsingsprogram gemaak is word in Figuur 6 geïllustreer. Alhoewel daar verskeie populasies van geologiese strukture in die gekarteerde gebied voorkom, is slegs een van hierdie groepe van belang. Hierdie een groep van verskuiwings beheer die verspreiding van seismisiteit en ook rotsbarste. Van die allergrootste belang is dat hierdie verskuiwings nie voorheen in roetine-kartering aangeteken is nie. Die verplasing is so klein (± 10 cm) dat hulle geen invloed op die normale mynboupraktiek het nie en dus as onbelangrik beskou is.



PLAN VAN KAMER VAN MYNWESE SE ONDERGRONDSE NAVORSINGSFRONT TE DOORNFONTEIN GOUDMYN

Figuur 6

As gevolg van die Departement Geologie se betrokkenheid by navorsing in die diepmynrotsmeganika oor die laaste paar jaar, was dit moontlik om die aanpasbaarheid van struktuurgeoloë in hierdie rigting te pyl. Aangesien rotsmeganika hoofsaaklik interdisiplinêr van aard is, is dit vanselfsprekend dat bv. struktuurgeoloë met nut hier ingeskakel kan word. Hierdie bewering word gestaaf deur 'n klein aantal geoloë in die goudmynbedryf wat tans vooraanstaande betrekings in rotsmeganikaafdelings van mynhuise beklee. Die probleem is egter dat so min geoloë en Geologiesdepartemente by universiteite daarvan bewus is. Dit is ook waar dat die geoloë wat in rotsmeganika uitgestyg het op eie inisiatief verdere op-

leiding ondergaan het — hoofsaaklik deur middel van selfstudie omdat geoloë algemeen opgelei word om geologiese probleme by myne of in die veld op te los. As gevolg van die totale gebrek aan opleiding in die beginsels van meganika was dit gewoonlik voorheen ondenkbaar om geoloë in die rotsmeganika te gebruik. Slegs geoloë met fisika as tweede hoofvak was eintlik geskik daarvoor. Soos ek voorheen gemeld het is daar min studente wat geologie en fisika as hoofvakkombinasies neem. Meeste dosente in struktuurgeologie word derhalwe vandag verplig om basiese beginsels van meganika in hulle leerplanne in te lyf voordat aangegaan kan word met die geologiese sy van die vak. Ek wil voorspel dat ons huidige studente dus 'n baie beter kans het om in te skakel by die diepmynrotsmeganika as wat voorheen die geval was.

Om rotsmeganika meer onder geoloë bekend te stel het ons Departement in samewerking met die Geologiese Vereniging van Suid-Afrika vroeër vanjaar geoloë die geleentheid gebied om 'n reeks lesings deur vooraanstaande navorsers by te woon. Ek wil ook graag meld dat in die afgelope paar jaar ons Departement die geleentheid gebied het vir nagraadse studie in hierdie rigting. Laat my ook onmiddellik byvoeg dat so 'n poging nooit moontlik sou gewees het sonder die intieme samewerking tussen die Universiteit en die bedryf nie.

Hierdie paar voorbeelde dien om te wys dat die Departement Geologie bewus is van die beskeie diens wat hy ten opsigte van diepgoudmynrotsmeganika kan lewer.

Verder kan geologie geweldig baat by so 'n inskakeling. Die diep goudmyne bied die ideale geleentheid om fundamentele kennis in te win oor die proses van brosbreking en verskuiwings van gesteentes.

Meneer die Vise-Rektor,

Met hierdie paar woorde het ek gepoog om my vakgebied aan almal bekend te stel. Verder wou ek die belangrikheid van struktuurgeologie nie net as wetenskap nie maar ook as 'n praktiese hulpmiddel vir ons mineraalbedryf beklemtoon.

Ek wil dan vir u en die Raad van die RAU bedank vir die vertroue wat in my gestel is. Ek sal ten alle tye probeer om dit waardig te wees.

Aan my kollegas in die Departement Geologie, dankie vir u aangename en stimulerende samewerking, en veral prof. van Biljon, 'n vorige dosent, 'n vriend, 'n raadgever en iemand wat altyd my belange op die hart gedra het.

Dan wil ek 'n spesiale woord van dank rig aan dr. Noel Joughin en sy kollegas van die Kamer van Mynweese. Die opleiding in diepgoudmyngeofisika wat ek van hulle ontvang het was onverbeterlik en die navorsing ongetwyfeld baie stimulerend. In hierdie verband wil ek graag die RAU bedank vir die toestemming wat hulle verleen het vir my sekondering aan die Kamer van Mynweese vir 'n tydperk van drie jaar. Op daardie tydstip het prof. Pieter de Lange waargeneem as Rektor en die finale reëlings tussen die RAU en die Kamer van Mynweese vir toekomstige samewerking in die rotsmeganika goedgekeur. Ek dank die Kamer van Mynweese vir die ruim fondse wat hulle aan die Departement Geologie by die RAU beskikbaar gestel het en steeds beskikbaar stel vir navorsing in rotsmeganika.

Aan my vrou Elma dankie vir al haar lojale ondersteuning.

Dames en here ek dank u vir u teenwoordigheid.

BRONNE

- (1) BATEMAN, AM (1960). Economic Mineral Deposits. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- (2) GRIGGS, DT (1967). Hydrolytic weakening of Quartz and other silicates. Geophys. J. Roy Astron Soc. Vol 14 pp 19-31.
- (3) JOHNSON, A. (1970). Physical Processes in Geology. Freeman, Cooper and Company, San Francisco.
- (4) MCKINSTRY, HE, (1948). Mining Geology. Prentice-Hall Inc. New York.
- (5) PRICE, NJ, (1957). Rates of Deformation. J. geol Soc. Lond. vol. 131 pp 553-575
- (6) RAMSAY, JC, (1958). Superimposed Folding at Loch Monar, Invernessshire and Ross-shire. Quart J Geol Soc Vol 113 pp 271-307.
- (7) WEISS, LE (1959). Structural Analysis of the Basement System at Turoka, Kenya. Overseas Geol Mineral Resources. Vol. 7 pp 3-35 en 123-153.

