

Daal af naar het strand en ga noordwaarts langs de bovenkant van de zeewering naar Brambles Chine (330883). Het lage klif toont lichtbruine kalksteen met de slakken *Galba* (G - 7), *Euspira* (G - 8), *Calyptraea* (G - 9) en *Planorbina* (H - 7 en H - 8). Deze laag komt op strandniveau bij How Ledge, ongeveer 150 m noordelijker. Vanaf het midden van de baai noordwaarts is een fossielrijke sectie (Middle Headon Beds). De basis is normaal niet in het klif zichtbaar maar is af en toe bij laag tij op het strand ontsloten, juist ten noorden van How Ledge. Die basis bestaat uit schelphoudende blauwe kleien (Neritina Bed; *Neritina* heet tegenwoordig *Theodoxus*). De fauna omvat o.m. behalve *Theodoxus concavus* (H - 14, vaak nog met de originele kleur), *Batillaria pseudocincta* (H - 13) en *Corbicula obovata* (H - 2). In het klif zelf is het laagste nog zichtbare deel het Venus Bed (tegenwoordig heet die tweekleppige *Pelycora*), met zeer veel mollusken, waarvan *Pelycora suborbicularis* (G - 1, = H - 1) vaak als duplicaat in levenspositie, *Theodoxus apertus* (H - 15), *Corbicula*, *Globularia patula* (H - 9), *Batillaria (Potamides) concava* (G - 6, = H - 12) en *Canthera (Pollia) labiata* (H - 10). Zie afb. 17.

De Venus Beds gaan over in groene kleien en modderige zanden (Colwell Oyster Bed) met *Crassostrea velata* (H - 3). Ze bevatten bovendien *Urosalpina (Murex) sexdentata* (H - 11). De rest van de kliffen van Colwell Bay bestaat uit groene zanden en klei met een betrekkelijk karige fauna van *Potamides* en *Corbicula*.

Met vriendelijke dank aan de Geologists' Association voor de toestemming tot overname van afb. 2, 5, 6, 11 en 15 uit de Guide no. 25: The Isle of Wight, 1972 en 1987.

## Literatuur

### Boeken en brochures:

H. J. Osborne White, F.G.S.: A short account of the Geology of the Isle of Wight; Memoirs of the Geological Survey of Great Britain, England and Wales; 3de ed. 1975.

R.V. Melville MSc en E.C. Freshney, BSc, PhD: The Hampshire Basin and adjoining areas; British Regional Geology; 4de ed. 1982.

B. Daley en A. Insole: The Isle of Wight; Geologists' Association Guide no. 25; 1972 en 1987.

M. Munt, G. Hullman en A. Street: Isle of Wight Geology Field-guides; ed. by Museum of Isle of Wight Geology; Sandown; South West Coast; Whitecliff Bay; Shanklin; Culver Cliff; Dinosaur Island; 1990.

British Museum: British Mesozoic Fossils;  
Idem: British Cenozoic Fossils.

### Kaarten:

Topografie: Ordnance Survey Outdoor Leisure 29; Isle of Wight; schaal 1 : 25 000.

Geologie: British Geological Survey; Isle of Wight; Special Sheet, Drift Edition; 1 : 50 000 Series.

---

## Herinneringen van een veldgeoloog Tasmanië

door Jan Verhofstad <sup>1)</sup>

Tasmanië, het grote eiland aan de zuidoostpunt van Australië. Ooit door een Hollander, Abel Tasman, ontdekt als "Australische kustlijn". Meer dan 150 jaar later bemerkte men dat het niet met het Australische vasteland verbonden was en dus een eiland vormde. Een bijzonder land, met nog uitgestrekte regenwouden in het zuidwestelijke deel, uniek voor de gematigde zone. Geologisch ook heel interessant. Een verslag van een kort bezoek.

### Excursie

Vanuit mijn positie als mineraloog bij Mount Isa Mines in Queensland (zie Gea, juni 1994) mocht ik in 1965 het 38ste congres van de "Australian and New Zealand Association for the Advancement of Science", kortweg ANZAAS-congres, bijwonen. Een mijnbouwmaatschappij die aan de weg timmert zorgt, dat ze bij belangrijke congressen op vakantiegebieden vertegenwoordigd is. Voor mij was het een verademing om even los te breken uit de centraalaustralische woestijn en na twee jaar isolatie weer eens andere vakgenoten te ontmoeten en nieuwe geologische denkbeelden te absorberen!

Ik nam deel aan een excursie voorafgaand aan het congres, naar de mijnbouwgebieden in het westen van Tasmanië. Evenals op het Australische continent bevinden zich ook hier veel winbare ertsafzettingen \*) (zie \*) onder "Terminologie" aan het eind van dit artikel). Metalen \*) als tin, koper, lood, zink, goud, nikkel, wolfram

en zilver worden gewonnen uit wereldberoemde ertsmijnen. Mount Bischoff bij Waratah was in zijn tijd de rijkste tinmijn van de wereld. Men ontdekte het tinmineraal **cassiteriet** (SnO<sub>2</sub>) als "alluviaal" tin verspreid in rivierzand; door dit spoor stroomopwaarts te volgen vond men destijds de rijke ertsen in het vaste gesteente. Meer dan 80.000 ton produktie, maar nu uitgeput en verlaten. Moeilijke voorspelbaarheid is een kenmerk van veel mijnbouwprojecten. De Renison Bell tinmijn bij het stadje Zeehan is nog wel in bedrijf. Andere sprankelende namen, zowel van de mijntjes als van de mineralen \*) , troffen we in de Heazlewood mijn, die nikkel levert uit mineralen als **heazlewoodiet** (Ni<sub>3</sub>S) en **zaratiet** (prachtig groen Ni-carbonaat). Het fraaie rode mineraal **krokoiet** (PbCrO<sub>4</sub>) komt ook uit deze steek maar dit was zó mooi dat er nu niets meer van te vinden is! In Rosebery wint men zink, koper, lood en zilver uit ertsconcentraties in vulkanische gesteenten.

Aan de kust bezochten we de Heemskirkgraniet (afb. 1) (Heemskerk en Zeehaen waren de beide schepen van Abel Tasman). Eigenlijk twee granietlichamen, een rose en een witte graniet, beide daterend uit de Devoonperiode. Als laatste intrusie vond men nabij en tussen deze twee granieten ook **toermalijn-** en **cassiteriethoudende** aders of intrusiegangen. Het tingehalte van dit gesteente was laag en de opbrengst gering, maar deze mijnbouw stimuleerde verdere exploratie in wijde omtrek, waarbij al spoedig rijke lood-zilverafzettingen werden ontdekt.

---

<sup>1)</sup> Met dank aan prof. dr. H.J. Kisch, Ben Gurion University of the Negev, Israël, voor aanvullingen.



Afb. 1. Heemskirkgraniet aan de westkust van Tasmanië. Haaks op elkaar staande diaklaasrichtingen splitsen, in samenwerking met een krachtige erosie, het massieve gesteente in blokken op.

1930 bij de grote depressie alweer sluiten. In 1936 startte de productie opnieuw en rond 1965 was zink op koper na het meest geproduceerde metaal op Tasmanië! Ook oorlogsdreigingen hebben sterke invloed op de vraag, dit geldt met name voor koper. Interessant is het verhaal omtrent het dure metaal osmiridium, het mineraal heet **iridosmien**, uit Tasmanië. Dit werd slechts gebruikt voor de punten van de ouderwetse vulpennen en de prijs bedroeg in 1956 £100/ounce, dit is ongeveer f 26 per gram. Nog in het begin van deze eeuw was dit zilverschichtige mineraal een probleem bij de winning van alluviaal \*) goud. Wanneer de goudwassers deze "waardelose" bijmenging niet uit hun goud wisten te verwijderen, werd er belangrijk op hun prijs gekort. In 1910 begon de productie van osmiridium in West-Tasmanië, later werd een mijn dichterbij Hobart de grootste leverancier. De opkomst van de ballpen was echter funest voor dit metaal, dat allang niet meer gewonnen wordt. Zo hebben de vorderingen der techniek ook een grote, voortdurend wisselende invloed op de vraag naar metalen.

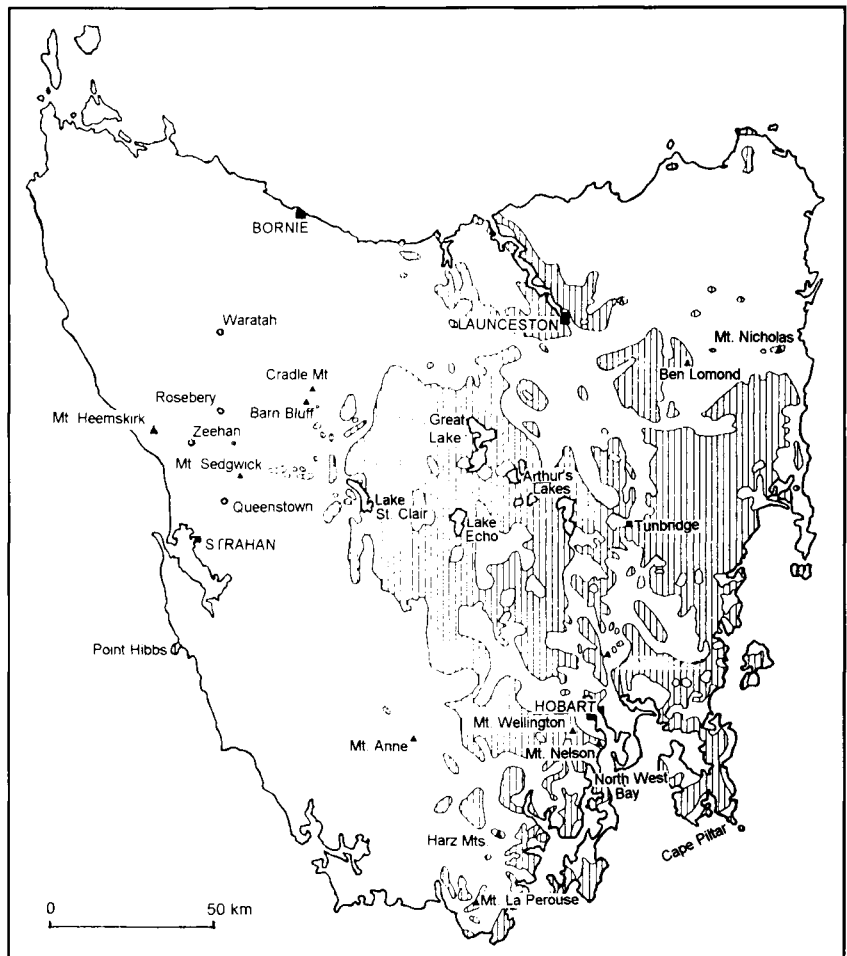
Uit de geologische kaart van Tasmanië (zie afb. 2) lezen we, dat bijna de helft van het eiland bedekt is met het stollingsgesteente doleriet, dat uit de Juraperiode dateert. De dolerietformatie ligt zowat horizontaal en vormt door zijn betrekkelijke hardheid veelal de toppen van bergen en bergplateaus. In het bijzonder boven Hobart, de hoofdstad van het land, torent een brede wand van doleriet: Mount Wellington, die als een citadel de stad bewaakt. Omdat in Tasmanië de gesteenterelaties goed zichtbaar zijn en er omtrent dit gesteente wel misverstanden bestaan, wordt hierop nader ingegaan onder de kop: "Gabbro, doleriet of basalt in Tasmanië?"

De belangrijkste mijn is thans de Mount Lyell mijn bij Queenstown. Deze begon als goudmijn, later was zilver belangrijker en sinds het begin van deze eeuw is het de grootste kopermijn van Tasmanië. Zulke combinaties komen vaker voor: de edelmetalen als spoortjes bij andere mineralen. Zo is zilver dikwijls een bijproduct van loodzinkmijnbouw, terwijl goud geassocieerd met kopererts kan voorkomen. Helaas . . . de omgeving van Queenstown is nu een kale woesteni door de dampen van de smelters.

### Mijnbouw: een grillige affaire

Mijnbouw begint gewoonlijk met de toevallige vondst door een ervaren prospecteur. Daarna is gedetailleerd geologisch veldwerk een vereiste. Het succes van de mijnbouw of, met andere woorden, de opbrengst van de geproduceerde metalen, is afhankelijk van heel veel, ook wel onverwachte en veranderlijke factoren. In de eerste plaats is er natuurlijk het gehalte en de hoeveelheid erts. Om dit vast te stellen moet er in een kostbare exploratie geïnvesteerd worden. Sommige ertsafzettingen blijken tamelijk voorspelbaar, andere voorkomens zijn erg grillig. Heel belangrijk zijn natuurlijk vraag en aanbod op de wereldmarkt, oftewel: de prijs van het metaal. Een enkel voorbeeld hebben we hier in de zinkmijn bij Rosebery: in 1925 begonnen, kon deze in

Afb. 2. Overzichtskaart van Tasmanië met de verspreiding van Mesozoïsche doleriet (arcering). Naar A.B. Edwards, 1942.



## Transforme breuken: een papiermodel

Transforme breuken, ook wel transformatiebreuken genoemd, staan haaks op de mid-oceanische spreidingsruggen: de grenzen tussen twee uiteendrijvende platen. Sla hiertoe de Bos-atlas eens open op bladzijde 152 (50ste druk), kaartje B: platentektoniek. Transforme breuken verdelen de spreidingsruggen in segmenten, maar ondanks de ontstane verspringingen blijven de aard en het tempo van spreiding in eenzelfde rug overal gelijk. De spreiding van de nieuwgevormde oceaانبodem veroorzaakt echter een merkwaardige beweging langs deze breuken; voorts strekt zich de begeleidende aardbevingsactiviteit niet uit over de gehele lengte van de breuk. Een en ander kan verduidelijkt worden met een zelf te vervaardigen papiermodel, zie de figuren 1 - 5.

1. Neem een A4-tje en trek precies in het midden een lijn van 17 cm. Vouw de lijn dubbel en knip alleen deze 17 cm open. Markeer de zo ontstane spleet met A en B. Plaats C op 3 cm van B.

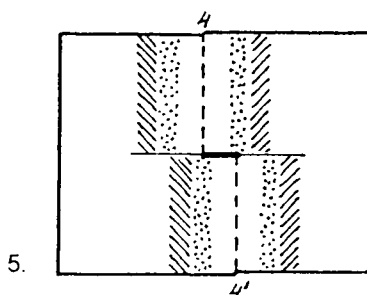
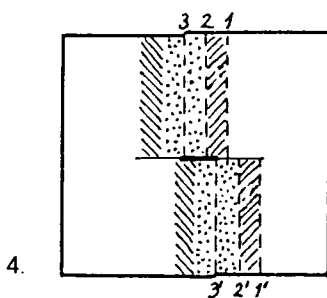
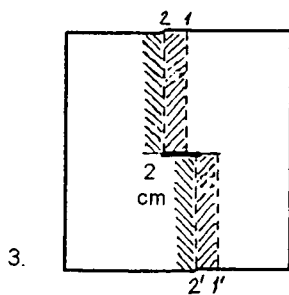
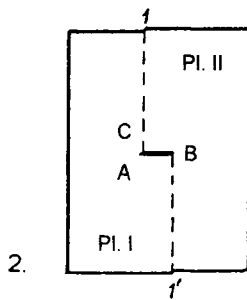
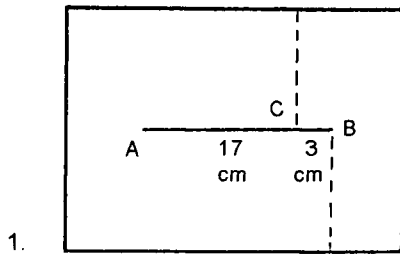
2. We maken nu een verticale, maar verspringende vouw: bij C het bovendee, bij B het benedendeel, beide naar achter omvouden. Vouw nu het hele papier Z-vormig dubbel, zó dat vouw C bij A terecht komt. Dit is de Ausgangssituatie op de oceaانبodem; de beide vouwen bij A/C en B zijn twee segmenten van een spreidingsrug, die verspringt over een korte transforme breuk (A - B). De beide rugsegmenten markeren we met 1 en 1'. A - B en 1 en 1' vormen tezamen de grens tussen de platen I en II.

3. Terwijl magma in de spreidingsrug opwelt en de twee platen naar links en rechts uiteendruwt, trekken wij de rechterhelft van het papier uit fig. 2 naar rechts en houden daarbij de omhoogkomende vouwen 1 en 1' met de linkerhand omlaag. Het links van de vouwen bollende papier strijken we ook weer tot een vouw zodra er 2 cm te voorschijn is gekomen. De nieuwe vouwen zijn 2 en 2'. Begrens de zichtbaar geworden stroken met potloodlijnen en arceer als aangegeven. De gearceerde stroken vormen de nieuwe oceaانبodem, respectievelijk van platen I en II, terwijl 2 - 2' de nieuwe positie van de spreidingsrug is. De verspringing langs de transforme breuk is voor alle elementen, lijnen en stroken, hetzelfde.

4. Zo voortgaand komt op wéér 2 cm links van 2 - 2' de nieuwste positie van de spreidingsrug op 3 - 3', ten opzichte waarvan de nieuwste stroken oceaانبodem symmetrisch zijn aangelegd, thans gestippeld.

5. Enzovoorts. 4 - 4' is onze laatste positie van de spreidingsrug met de laatste stroken oceaانبodem, nu zonder signatuur. Schuif nog wat heen en terug met het papiermodel. Hebt u opgemerkt dat het langs elkaar schuiven van nieuwe oceaانبodem aan weerszijden van de transforme breuk zich steeds beperkt tot dát deel van de breuk (iets dikker getekend), dat zich tussen de actieve, verspringende rugsegmenten bevindt? Daarbuiten (naar links en rechts) zijn de overstaande stroken direct na vorming t.o.v. elkaar gefixeerd. In de praktijk blijkt ook inderdaad het genoemde bewegende stuk van de transforme breuk het enige seismisch actieve deel te zijn, hoewel de breuk veel langer is.

Bedenkt u tenslotte, dat ons model een sprongsgewijze vorming van nieuwe stroken oceaانبodem toont, maar dat dit in werkelijkheid een min of meer continu proces is. Voorts is te verwachten dat de produktieve spreidingsrug op zijn plaats blijft en niet, zoals in de figuren, steeds iets naar rechts verschuift.



Afb. 3. Panoramaschets van Lake St. Clair en omgeving. Uit: A.B. Edwards, 1942.



## Het congres

Tijdens mijn bijna twee jaar durend verblijf in Nieuw-Guinea en daarna eenzelfde periode in centraal Australië moest ik het steeds met een minimum aan vakliteratuur stellen. Op het congres bleek dan ook dat ik behoorlijk achterliep. Het trof dat zich juist in die jaren de grote revolutie voltrok binnen het geologische denken, die leidde tot de bevestiging van de theorie der continentverschuivingen. Uit Toronto, Canada, was de bekende professor J. Tuzo Wilson gekomen, iemand die veel heeft bijgedragen aan de theorie van de platentektoniek. In de wandelgangen van het congres gonsde het over opzienbarende resultaten van recent diepzee-onderzoek. Hierbij was het uiteendruwen van de platen door basische intrusies in mid-oceanische ruggen ontdekt, alsmede de grote (transforme) breuken, haaks op de MOR, die deze ruggen in partjes verdelen die telkens iets ten opzichte van elkaar verschoven blijken. Zie het artikel "MORB: Mid Oceanische Rug Basalt" in dit nummer. Er circuleerde onder de deelnemers een papiermodel, ik geloof afkomstig van Tuzo Wilson, waarmee de vreemde beweging langs een transforme breuk kon worden gedemonstreerd (zie kader).

En dan was daar professor S. Warren Carey, verbonden aan de universiteit van Hobart, de organiserende instantie van het congres. Een indrukwekkend persoon, die de belangrijkste avondlezing hield, de "Edgeworth David memorial lecture". Over platentektoniek. Meer een donderspeech dan een voordracht, waarbij hij zijn reeds verouderde opvattingen luidruchtig de zaal inslingerde. Als ik nu een paar van zijn geschriften nalees, ontmoet ik allerlei onbekende tektonische termen zoals orocline, rhombochasm, sphenochasm, diathesis, nematath. Zoals wel eerder vertoond: waar het juiste begrip ontbreekt, floreert al gauw een ongewone terminologie! Ofschoon professor Carey lang voor de tektonische ommekeer een van de weinige verdedigers van de toen veelal miskende theorie van Wegener was gebleven, heeft zijn terminologie de revolutie niet overleefd. Toch heeft zijn onderzoek ongetwijfeld voor continuïteit gezorgd in de ontwikkeling en het instandhouden van Wegeners denkbeelden. Maar de nieuwe platentektoniek is tenslotte vooral ontstaan door vorderingen in marien paleomagnetisch en seismisch onderzoek, in combinatie met kartering van de oceaانبodem met moderne technieken.

## Gabbro, doleriet of basalt in Tasmanië?

Een panoramaschets van de omgeving van Lake St. Clair in centraal Tasmanië (afb. 3) geeft een beeld van erosieresten van doleriet (in zwart) in de hogere delen van de meeste heuvels (zie ook afb. 2).

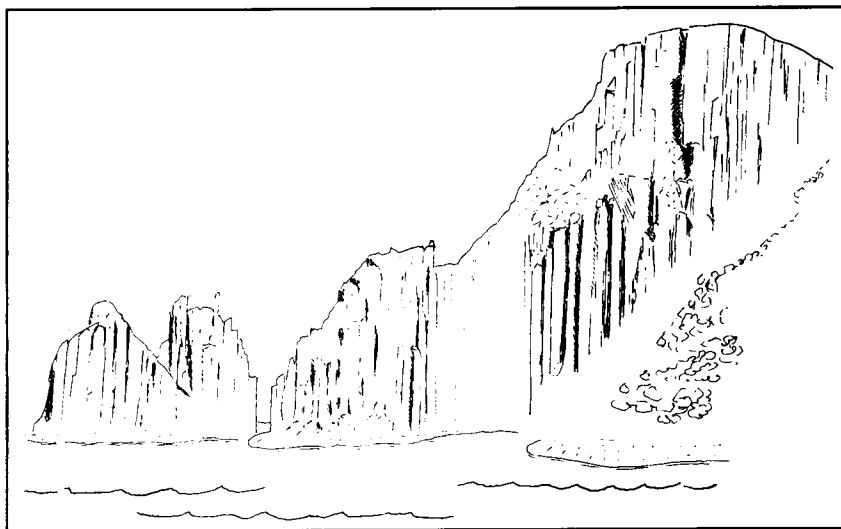
Hoewel het landschap redelijk geaccidentteerd is, bevinden de toppen zich op een om en nabij uniform niveau. Het panorama wekt onmiddellijk de indruk een ooit ononderbroken formatie te zijn geweest en een vergelijking dringt zich op met uitgebreide (basalt-) uitvloeiingen zoals op IJsland, maar dan opgeheven en al door erosie versneden. Niet direct het beeld van een intrusieve doleriet. Uitvloeiing of intrusie, dat is het punt van twijfel thans.

Doleriet en basalt zijn beide basische stollingsgesteenten, bestaande uit de mineralen **pyroxeen** (een donker magnesium-ijzer-silicaat) en **plagioklaas** (een lichtgetint

calcium-natrium-aluminium-silicaat, een bekende veldspaat). Ook een gabbro heeft deze samenstelling. (Basisch betekent dat deze gesteenten minder kiezelzuur bevatten dan graniet en aanverwante stollingsgesteenten.) Het verschil tussen gabbro, doleriet en basalt is zowel gelegen in hun textuur als in de veldvoorkomens. Qua textuur is een gabbro grofkorrelig (kristallen circa 5 mm in doorsnede of groter), een doleriet midden- tot fijnkorrelig (1 à 5 mm) en in een basalt is, afgezien van het al of niet optreden van fenokristen, geen korrel te ontdekken: hij is uiterst fijnkorrelig tot zelfs glasachtig. Aangezien er binnen ieder gesteente al textuurverschillen voorkomen zal het duidelijk zijn dat deze omschrijving geen scherp onderscheid biedt. Over één enkel handstuk is in overganggevallen dan ook vaak geen keuze te maken. Soms, maar lang niet altijd, vertoont een doleriet de herkenbare "ofitische" of "sub-ofitische" textuur, zie afbeeldingen op blz. 51 van *Gea*, juni 1992.

Maar in combinatie met gegevens over het voorkomen in het veld is een nadere identificatie mogelijk. Overigens zijn, zoals boven al toegelicht is, veldgegevens alléén ook niet altijd doorslaggevend. Een gabbro vormt een groot intrusief lichaam diep in of onder de aardkorst. Een doleriet vormt relatief smalle gangen, hoger in de korst, in veel gevallen dwars door de structuren van omgevende gesteenten, maar ook wel dunne "platen" (Engels: *sills*) evenwijdig tussen gelaagde gesteenten. Het hangt er maar van af welke de prominente zwaktezones waren ten tijde van de intrusie van het dolerietmagma: de laagvlakken in sedimentaire series of eerder breukvlakken of diaklazen (barsten). Zowel gabbro als doleriet zijn dus intrusieve gesteenten. Een basalt daarentegen is een uitvloeiingsgesteente, het ontstaat uit snel stollende lava aan het aardoppervlak. De genoemde textuurverschillen tussen de drie zijn het gevolg van het verschil in afkoelingsnelheid van het magma. In het algemeen geldt: hoe langzamer de afkoeling, hoe grover de korrel. Basaltlava die in een paar uur aan de atmosfeer kan stollen levert een glasachtige tot uiterst fijnkorrelige gesteentemassa, waarin bovendien de niet ontsnapte gasbelletjes zijn achtergebleven: een ten dele poreus gesteente. Basaltlava's vormen uitgestrekte oppervlakken.

Intrusie of uitvloeiing, het magma komt in elk van de drie gevallen erg heet op zijn plaats van bestemming, geschat wordt bij een temperatuur van 1000°-1200°C. Daarna begint de afkoeling, die bij elk van de drie een ander tempo heeft.



Afb. 4. Zuilenstructuur in doleriet in de baai van Hobart. Door breukvorming (één voorbeeld is al in afb. 3 te zien) komen gedeelten van de doleriet sill in een lagere positie, hier dus op zeeniveau.

De drie gesteenten kunnen worden opgevat als genetisch samenhangend. In een diep magmareservoir vindt langzaam stolling plaats tot een gabbro. Van hieruit wordt onder (tektonische) druk een hoeveelheid magma omhooggeperst in spleten of tussen laagvlakken, waar het tot dolerietgangen, respectievelijk -platen stolt. In sommige gevallen bereikt het magma zelfs het aardoppervlak om aldaar over grote arealen uit te vloeien en tot basalt te stollen. Deze voorstelling moge dienen als geheugensteun, in werkelijkheid is de samenhang zelden aantoonbaar en waarschijnlijk onjuist.

Terug naar Tasmanië. Hoewel in de panoramaschets van afb. 3 de horizontale uitgestrektheid eerder een basaltplateau suggereert, blijkt toch bij veldonderzoek het gesteente wel degelijk intrusief te zijn: hier en daar liggen er andere formaties bovenop en dan blijkt dat het zich horizontaal tussen gelaagde sedimenten bevindt. In dit geval is het geïntrudeerd in formaties van Trias- en Perm-ouderdom. Daarmee is vastgesteld dat het een intrusieplaat betreft en dus een doleriet; ook petrografisch is dit bevestigd. Langdurige erosie heeft de bovenliggende formaties op de meeste plaatsen volledig verwijderd. De erosieve doorsnijding door riviertjes heeft de eens continue dolerietplaat opgedeeld in geïsoleerde "eilanden" met grillige contouren, zie afb. 2. Een "eiland" is hier een berg met doleriet"kap" en als de doleriet eenmaal zó blootligt blijkt de berg zeer resistent (weerbaar) tegen verdere erosie. Dank zij deze beschermfunctie van de dolerietplaat krijgen we een heel bijzonder landschap, waarin vlakke toppen en uitgestrekte plateaus opvallen.

Om het onderscheid tussen doleriet en basalt nog wat moeilijker te maken blijkt, dat de voor basalten zo karakteristieke "zuilstructuur" ook bij doleriet voorkomt. Voor ons Nederlanders is dit een heel nuttige structuur, het maakt het gesteente prettig winbaar in handzame blokken, die wij ter versterking van onze dijken weer in hun oorspronkelijke mozaïek terugleggen. De zuilvormen ontstaan bij de snelle afkoeling, het zijn een soort "krimpscheuren" die zich loodrecht vanaf het koelende oppervlak ontwikkelen.

De intrusie en de afkoeling van een doleriet spelen zich echter ondergronds af en onttrekken zich aan onze waarneming. Uit de zuilenstructuur in vele dolerieten (afb. 4) concluderen we dat ook daarbij de afkoeling snel verloopt. Misschien ook niet verwonderlijk, de dikte van een intrusieplaat is vaak niet meer dan een paar honderd meter (bij Hobart 350 m). Wanneer bovendien de intrusie vrij hoog in de korst heeft plaatsgevonden is het temperatuurverschil tussen magma en omgevende korstgesteenten heel goed vergelijkbaar met dat van een basalt, die met 1200°C over een landschap van circa 25°C uitvloeit.

In mid-oceanische ruggen ontstaat nieuwe aardkorst door stolling van magma. De nieuwgevormde zeebodem duwt geleidelijk de grote platen aan weerszijden uiteen en is daardoor mede verantwoordelijk voor het uiteendrijven van de continenten. Gabbro, doleriet en basalt spelen ook bij de nieuw te vormen zeebodem een belangrijke rol. In het nu volgende artikel over MORB zal dit duidelijk blijken.

## Literatuur

A.B. Edwards (1942): Differentiation of the Dolerites of Tasmania, Journ. Geol. vol. 50, 451-480 en 579-610.  
J.L. Davies, editor (1965): Atlas of Tasmania; Lands and Surveys Dept., Hobart.

## Terminologie

**metaal:** chemisch elementaire stof in gebruik in industrie of in sieraden.

**mineraal:** in de natuur voorkomende chemische verbinding of element met karakteristieke eigenschappen (kleur, vorm, etc.)

**erts:** een nuttig mineraal dat in winbare hoeveelheden voorkomt.

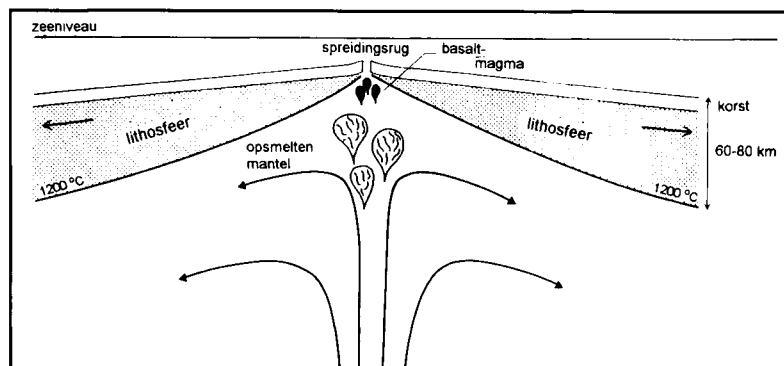
**alluviaal erts:** hetzelfde, voorkomend in los sediment.

# MORB: Mid-Oceanische Rug Basalt

door Henk Helmers <sup>1)</sup>

Een blik op een kaart van de aardse oceanen leert, dat er zich een enorm lange, aaneengesloten bergrug bevindt, in sommige oceanen nauwkeurig in het midden, in de Grote Oceaan aan de oostkant. Uitgebreide kartering van de bodem van alle oceanen en vele andere onderzoeken

leverden de conclusie, dat deze onderzeese rug steeds op de grens ligt tussen twee van de grote lithosfeerplaten, die bovendien vanaf deze grens uiteendrijven. De mid-oceanische rug (MOR) heeft een totale lengte van 80 000 km en hij vormt een symmetrische welving van 1000 à 3000 m hoogte ten opzichte van de omringende oceaانبodem. IJsland vormt een bijzonderheid, hier komt de mid-oceanische rug boven water.



Afb. 1. Schematische dwarsdoorsnede van een "constructieve" plaatgrens. Gesmolten mantelmateriaal welt op tot in een magmakamer onder de spreidingsrug en vormt van daaruit nieuwe oceanische korst. De pijlen duiden de convectie van de vaste mantelgesteenten aan. Naar M. Wilson, 1989.

<sup>1)</sup> Drs. H. Helmers is verbonden aan het Instituut voor Aardwetenschappen, Vrije Universiteit, Amsterdam.