



2

AFBEELDING 1. | Kaart van Noord-Wales.

AFBEELDING 2. | Uitzicht op de top van Cadair Idris in Snowdonia.



# Geologie ontdekken in Noord-Wales

DAVID WYN-ROBERTS

Ik heb Noord-Wales vaak bezocht en houd altijd een oogje open voor de geologie die interessant en gevarieerd is. Ter oriëntatie heb ik een kaart van Noord-Wales bijgevoegd (Afb. 1) die als referentie kan worden gebruikt.



Het Snowdonia National Park ligt in het centrum van Noord-Wales en het was het geologische onderzoek dat in deze regio werd gedaan door professor Adam Sedgwick dat leidde tot zijn definitie van het Cambrium-systeem in 1835. Het woord Cambrium is afgeleid van de Romeinse naam voor Wales (Cambria). Eerder, in 1831, had Charles Darwin zijn eerste serieuze geologische excursie ondernomen in Snowdonia onder begeleiding van Adam Sedgwick. Het bergachtige gebied van Snowdonia is tegenwoordig bekend en heeft een complexe geologische geschiedenis. Het is een gebied van oud vulkanisme dat opnieuw is veranderd door erosie en ijsvorming. Het vulkanisme vond plaats in het Ordovicium in een tijd dat Wales bedekt was door een ondiepe zee. De verschillende overgebleven bergen zijn vandaag de dag nog steeds indrukwekkend en ik heb er veel bezocht, waaronder Snowdon, de hoogste berg van Wales met 1085 meter. Snowdonia is een uitstekende plek om te wandelen en te klimmen.

Een minder bekende berg is te vinden in het zuidelijke deel van Snowdonia en heet Cadair Idris. Een foto die ik net onder de top heb gemaakt, wordt getoond in afbeelding 2. De hoogte van de top is 893 meter. Het gebied rond de bergtop doet denken aan een uitgedoofde vulkaankrater met een meer in de caldera. Maar, zoals vaak het geval is in de geologie, is de schijnbaar voor de hand liggende verklaring verkeerd! Cadair Idris is nooit een vulkaan geweest en is gevormd uit een binnengedrongen muur van magma. De ronde vorm is een keteldal gevormd door een gletsjer. De kleine rotsen op de voorgrond werden ook gevormd door het ijs en staan bekend als *roche moutonnes*. De klif en rotsen bestaan uit Ordovicisch stollingsgesteente.

De bergen van Snowdonia zijn eindeloos fascinerend voor geologen, maar er is nog veel meer te zien buiten het nationale park. Bijvoorbeeld de Great Orme (zie afbeelding 3) aan de kust bij de stad Llandudno. Dit is een ontsluiting van ingebedde kalksteen, afgezet op de bodem van een warme zee, uit het Onder Carboon met een ouderdom van meer dan 300 miljoen jaar. Deze kalksteen is

fossiel houdend en maakt deel uit van een groot carbonaat platform. Een misschien onverwacht feit, althans voor niet-geologen, is dat er een grote kopermijn bestaat op de top van de Orme. Die is nu gesloten en omgebouwd tot een museum. Hoe is kopererts in kalksteen terechtgekomen? Dit was waarschijnlijk een hydrothermaal proces waarbij water, verwarmd door vulkanisme en met opgeloste koperverbindingen, inscheuren in de kalksteen sijpelde en uiteindelijk een ertsrijke laag vormde.

Maar waarom is alleen deze kalksteenlaag bewaard gebleven? Waar is de rest van het carbonaat platform? Welnu, het vormingsproces is behoorlijk complex en delen van het platform kunnen bestaan als riffen, terwijl andere delen kunnen zinken als gevolg van breuken in de zeebodem. Ook weten we niet hoe dik de kalksteen van de Orme is. Misschien is er nog een aanzienlijke hoeveelheid kalksteen ondergronds. In ieder geval is er nog een kleinere ontsluiting aan de overkant van de baai genaamd de Little Orme en deze is ook een



AFBEELDING 3. | De Great Orme in Llandudno.

bezoek waard. Heeft het een onderaardse connectie met de Great Orme? Richting het zuidoosten, op een afstand van ongeveer 35 kilometer, is er een grote helling van kalksteen uit het Carboon. Het is ongeveer 7 kilometer lang en maakt deel uit van hetzelfde platform als de Ormes. Mijn foto van een deel hiervan is te zien in afbeelding 4.

Op dit punt gaan we naar het eiland Anglesey, in het Welsh bekend als Mon of Sir Fon, dat deel uitmaakt van Noord-Wales maar door een smal stuk water van het vasteland wordt gescheiden. Het heeft een zeer interessante maar complexe geologie en is aangewezen als UNESCO Geopark. De geologie van het eiland is al jaren een raadsel voor geologen en onderzoek loopt nog. De geologie komt niet overeen met die van het vasteland en lijkt te bestaan uit ongeveer evenwijdige banden van samengeperst gesteente die van zuidoost naar noordwest over het eiland lopen.

Relatief recent is geconcludeerd dat het eiland waarschijnlijk een “accretinary terrane” is, een stuk oceaankorst dat zich ergens in het verleden aan het vasteland heeft vastgemaakt,

mogelijk 700 tot 650 miljoen jaar geleden. De breuklijn door de Menai Straits (de smalle zee die Anglesey scheidt van het vasteland) wordt beschouwd als de plaats waar het eiland vast zat. Mogelijk gaat het om een stukje van de rand van een oude subductiezone en wordt onderzocht of dit kan worden vastgesteld. Het dateren en interpreteren van de rots sequenties op Anglesey is erg moeilijk gebleken en er is nog steeds veel onzekerheid. Een geologische formatie in het noorden van het eiland werd jarenlang als pre-Cambrium beschouwd, maar is recentelijk in het lagere Cambrium geplaatst. De rots in kwestie staat bekend als de South Stack formatie en komt uit de zee op het



AFBEELDING 4. | *Helling van kalksteen bij Eglwysseg, Noord-Wales.*



AFBEELDING 5. | *South Stack vuurtoren, noord Anglesey.*



puntje van Holy Island, een klein eiland in het noordwesten van Anglesey. De formatie ontleent zijn naam aan de bekende South Stack vuurtoren dat op de rots staat en is getoond in afbeelding 5.

Het gesteente is gemetamorfiseerd en van groot geologisch belang en een deel van de formatie is getoond in afbeelding 6. Ondanks dat het gemetamorfiseerd en vervormd is, is te zien dat het gesteente enkele van zijn oorspronkelijke sedimentaire lagen heeft behouden, hoewel ze zijn gevouwen. De lagen zijn meestal afwisselend zandsteen en siltsteen en worden geïnterpreteerd als turbidieten, dat



AFBEELDING 6. | *South Stack formatie gemetamorfiseerd gesteente.*

wil zeggen gesteenten gevormd uit afzettingen door turbulente onderwater stromingen die onderzeese waaier-vormige sedimentaire lagen vormen. Recente U-Pb-datering heeft een leeftijd van 500 miljoen jaar opgeleverd voor dit rots, stevig in het Cambrium, hoewel eerder werd gedacht dat deze rotsen pre-Cambrium waren. De literatuur over de gesteentesoorten en formaties van Anglesey is tegenstrijdig en om actuele onderzoeksresultaten te krijgen is het de moeite waard om de site [geomon.co.uk](http://geomon.co.uk) van het geologiepark te bezoeken.

Op Anglesey zijn veel intrigerende gesteenten te vinden, maar er is ook een kopermijn. Dit is een dagbouw-mijn die al sinds de 16e eeuw wordt bewerkt. Er zijn zelfs aanwijzingen dat deze in de Romeinse tijd in gebruik zou kunnen zijn geweest. Enkele van de kleurrijke rotsen van deze mijn worden getoond in afbeelding 7. De mijn wordt momenteel onderzocht op de mogelijkheid van heropening en er is massale sulfide mineralisatie gevonden. In tegenstelling tot de Great Orme kopermijn zijn deze sulfides blijkbaar gevormd rond zogenaamde zwarte rokers, hydrothermale bronnen op de bodem



AFBEELDING 7. | *Open cast' kopermijn bij Parys mountain, Anglesey.*



AFBEELDING 8. | *Dorp van Porthdinllan, Llyn schiereiland Noord-Wales.*

van een oceaan tussen het late Ordovicium en het vroege Siluur. Er zijn veel mineralen aanwezig maar het meeste koper is inmiddels verwijderd.

Als we Anglesey verlaten, kunnen we een andere geologische 'hot spot' bezoeken, namelijk het schiereiland Llyn. Er is een klein dorpje genaamd Porthdinllan aan de noordkust van dit schiereiland, nabij de stad Nefyn (zie Fig. 1) waar een uitstekende ontsluiting van oude kussenlava te vinden is. Afbeelding 7 is een foto van het dorp en afbeelding 8 toont een deel van de ontsluiting van de kussenlava. Deze kussenlava is intrigerend omdat het ook op Anglesey te vinden is. Een strook van het Anglesey terrane hechtte zich aan Llyn en de lava, die is ingebed in een melange in het terrane, wordt verondersteld te zijn gevormd als gevolg van een enorme onderzeese aardverschuiving, veroorzaakt misschien door een tektonische gebeurtenis. De melange wordt momenteel beschouwd als pre-Cambrium en bevat veel verschillende gesteenten, waarschijnlijk van verschillende leeftijden. De kussenlava werd gevormd uit magma dat onder de bodem van de



AFBEELDING 9. | *Ontsluiting van kussenlava, Porthdinllan.*

zee naar boven kwam en ik heb tot nu toe geen betrouwbare ouderdom van deze lava in de literatuur gevonden. Ik heb ook geen vermelding gevonden van het bewijs om te denken dat deze lava van pre-Cambrijsche leeftijd is, in tegenstelling tot Ordovicium, waar uitgebreid onderzees vulkanisme plaatsvond in Wales. Volgens de eerder genoemde Geomon-site zijn er kalksteenblokken op Anglesey die deel uitmaken van deze melange met stromatolieten die zijn gedateerd rond 850 miljoen jaar oud.





AFBEELDING 10. | *Turbidieten op het strand in Aberystwyth.*



AFBEELDING 11. | *Ribbels als gevolg van sediment turbulentie bewaard in steen.*

Ons laatste bezoek is aan de stad Aberystwyth, gelegen aan de zuidkant van de kust van Noord-Wales. Er zijn klassieke voorbeelden van turbidieten die daar op het strand te vinden zijn en een voorbeeld wordt gegeven in afbeelding 10. In tegenstelling tot de South Stack turbidieten zijn deze niet gemetamorfiseerd en zijn ze eerder Silurisch dan Cambriësch. De hier afgebeelde turbidieten zijn ook niet geplooid hoewel er ook geplooiden voorbeelden te vinden zijn. De lagen worden gevormd door progressieve turbulente sediment stromen die

onder water naar beneden lopen. Elke laag heeft een relatief grofkorrelige basis die geleidelijk fijner wordt naar boven toe.

Afbeelding 11 is een close-up foto van een rots in de buurt van de bovenstaande formatie en toont stroom-ribbels als gevolg van de turbulentie. Dit brengt me bij het einde van onze geologische reis door Noord-Wales. Ik hoop dat deze paar voorbeelden hebben gediend om te illustreren hoe interessant een blik op de geologie van deze regio kan zijn.

## LITERATUUR

1. *Wales. M.F.Howells. British Geological Survey. 2007.*
2. *Geology of Snowdonia. Matthew Bennett. The Crowood Press. 2007.*
3. *The Geology of Britain. Peter Toghill. Airlife Publishing. 2007.*
4. *Geology of Anglesey. www.geomon.co.uk.*

