

De geologische wordingsgeschiedenis van de Eifel

door drs. W.C.P. de Vries

De oudste en tegelijk meest-algemene gesteenteformaties die we in de Eifel tegenkomen dateren uit het Devoon, een periode uit de geologische aardgeschiedenis die duurde van rond 395 tot 345 miljoen jaar geleden. Europa was gedurende deze periode verdeeld in een landgebied dat zich uitstrekte over het huidige noordelijk deel van Europa, terwijl België en centraal Duitsland deel uitmaakten van de noordelijke kustzone van een zeegebied dat grote delen van het huidige zuidelijke Europa bedekte. Deze Devonische zee had een bodem die vanzelfsprekend bestond uit gesteenteformaties die vóór de Devonische tijd waren gevormd.

Om de geologische geschiedenis die zich vóór het begin van het Devoon in het Eifelgebied en zijn omgeving heeft afgespeeld te kunnen begrijpen zullen we moeten bezien hoe de situatie zich in de loop van Cambrium, Ordovicium en Siluur heeft ontwikkeld.

Siluur

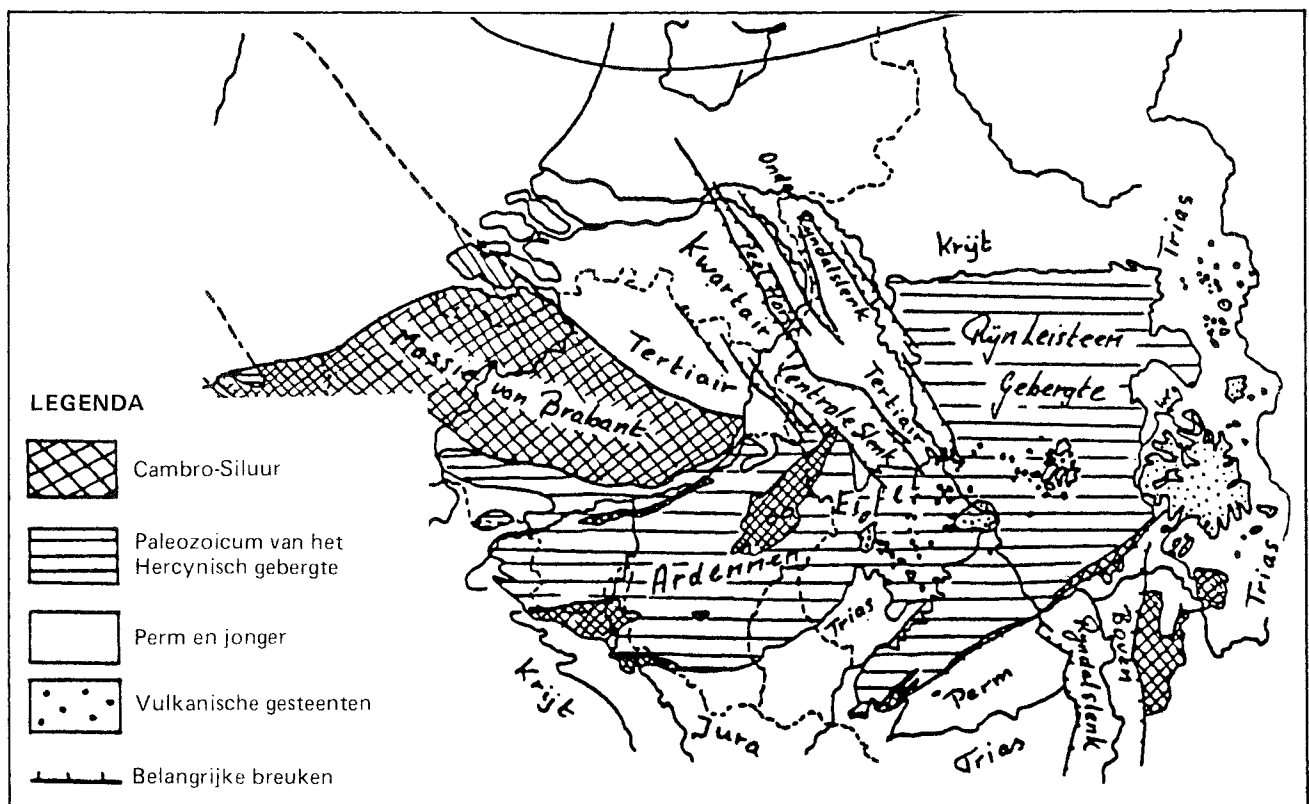
In het gebied, dat nu het noordwesten van Europa, de oostelijke randen van Groenland en die van het Noord-amerikaanse continent omvat, vond in het Siluur een gebergtevormende fase plaats waarbij het Caledonische

gebergte ontstond. Dit gebergte, dat qua structuur en mogelijk ook qua landschapsvormen te vergelijken is met de grote gebergten die we op het ogenblik op aarde kennen, is natuurlijk nu als hooggebergtegebied reeds geheel ten offer gevallen aan de verwerking en de eroderende krachten.

De afgesloten romp van het Caledonische gebergte is echter op vele plaatsen nog herkenbaar aan gesteentetypen en structuren. Deze zijn te vinden in gebieden die na het Siluur niet meer door sedimentaire gesteenteformaties bedekt werden of in gebieden die door recente opheffende bewegingen van de aardkorst zo ver zijn opgeheven dat de Caledonische gesteenten weer onder een bedekking van jongere formaties te voorschijn konden komen. Zo is het Caledonische gebergte te vervolgen van de Noordkaap via Schotland en Wales tot in Ierland. Dit is dan slechts een helft van het gebergte; het westelijke deel dat ten tijde van het Paleozoïcum direct aan het Europese deel grensde bevindt zich nu enkele duizenden kilometers verder naar het westen in oostelijk Groenland en de Noordamerikaanse Appalachen. De uiteengaande beweging van Europa en Noord-Amerika, die zorgde voor het opbreken van de Caledonische gebergteromp, begon aan het einde van de Jura, rond 150 miljoen jaar geleden.

Het Caledonische gebergte is op een geologische overzichtskaart gemakkelijk te traceren. De structuren van het gebergte en de ouderdommen van de gesteenteformaties geven het verloop van de gebergtegordel duidelijk aan. Een deel van het Caledonische gebergte dat echter minder gemakkelijk op de geologische kaart terug te vinden is en dat dan ook vaak vergeten wordt is: België, met daarbij

Afb. 1. Tektonische kaart van het Ardennen - Eifel - Rijnleisteengebied.



grote delen van het Noordzeegebied! Afb. 1. De noordelijke helft van België, met als zuidelijke begrenzing de loop van de Maas tussen Luik en Namen en verder naar het westen die van de Sambre, is een zwak koepelvormig landschap bestaande uit een dunne laag van Tertiaire sedimenten waaronder zich een groot massief van kristallijne gesteenten bevindt. Deze gesteenten zijn fylliëten en kwartsieten van onbekende ouderdom, die echter geplooid werden in het Siluur en dan ook deel uitmaken van het Caledonische gebergte. Van dit gebergte zijn, naast het bovengenoemde "Massief van Brabant", meer resten te vinden in de zuidelijke helft van België: de "Massieven" van Rocroi, Givonne en Stavelot. Al deze massieven tonen een overeenkomstige geologische geschiedenis: zij zijn ouder dan het Devon en de gesteenten hebben duidelijk meer meegemaakt dan de omringende Devonische of jongere formaties. Tot hoever het Caledonische gebergte zich nog verder naar het zuiden of naar het oosten heeft voortgezet is niet bekend, daar de gesteenteformaties bedekt zijn door jongere gesteenten.

Op de grens van het Siluur en Devon was het Caledonische gebergte reeds voor een groot gedeelte geërodeerd. Uitgestrekte gebieden van Midden-Europa tonen een vlakgeschaafd landoppervlak, dat waarschijnlijk weinige meters boven zeeniveau heeft gelegen. In deze tijd kwam de zee vanuit het zuiden dit landgebied overstromen en bereikte op de grens van het Devon ook het gebied van de Ardennen, de Eifel en het Rijnleisteengebergte.

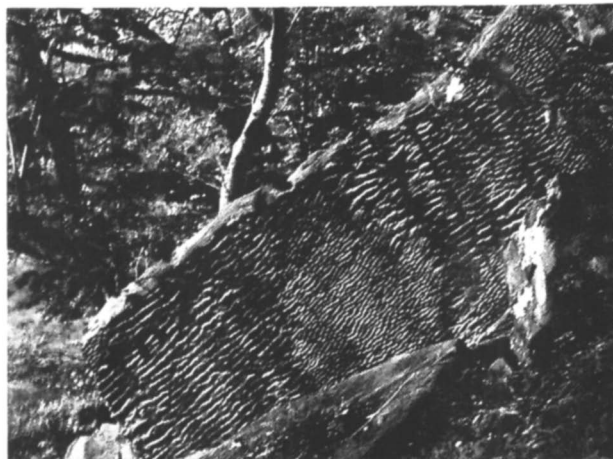
Onder-Devon

In de Devoonzee werden dikke series van sedimenten gevormd, in eerste instantie detritische sedimenten, waarvan de fragmenten dus afkomstig waren van de afbraak van bestaande gesteenten. Deze fragmenten waren zandkorrels en kleideeltjes. De sedimenten die daarvan worden gevormd zijn zanden en kleien.

Na verloop van tijd werden er kalkstenen gevormd; het einde van de Devonische periode gaf weer een terugkeer naar de detritische sedimentvorming te zien.

Tijdens het Onder-Devon was er in het zeegebied van het huidige Ardennen-Eifel-Rijnleisteengebergtegebied een enorme aanvoer van detritus. Dit betekent, dat er ergens een landgebied in de buurt is geweest dat deze enorme hoeveelheden afbraakmateriaal heeft geleverd: een landgebied dat tijdens deze periode veel reliëf kende en waarover rivieren stroomden die aan de Devoonzee het afbraakmateriaal leverden. Dit landgebied is echter niet het ten noorden van deze zee gelegen Caledonische gebergte geweest. In de loop van het Devon werden op dit noordelijk gelegen continent dikke afzettingen van rood gekleurde zanden, kleiige lagen en grindbanken gevormd. Veel van deze gesteenten zijn fel gekleurd, van geel tot rood. Vooral door de opvallende rode kleur van vele afzettingen wordt de formatie de Old Red Sandstone genoemd. Deze rode kleur is afkomstig van het ijzererts hematiet, dat als een dun huidje de kwartskorrels van de zanden bedekt. Deze roodgekleurde gesteenten, die op veel plaatsen een grootschalige kruisgelaagdheid tonen, zijn voor een groot gedeelte afgezet door stromend water, veelal rivieren, of door de wind. De afzetting vond plaats op een landgebied en onder een woestijnklimaat. Deze Old Red Sandstone vertegenwoordigt de afbraakfase van het Caledonische gebergte in het noorden van Europa.

Indien dit Old Red Continent detritus zou hebben geleverd aan de zuidelijk gelegen Devoonzee, dan zouden de sedimenten ook de typerende rode kleur van de woestijnafzettingen moeten hebben behouden. Behalve een enkele



Afb. 2. Golfribbels in Onderdevonisch afzettingsgesteente in het Ourdal, omgeving drielandenpunt Dld./Lux./België.

dunne laag van zand en grind die voorkomt in de Ardennen is er echter geen aanwijzing dat het Old Red Continent als leverancier van detritus is opgetreden. Het afbraakmateriaal is daarentegen vanuit het zuiden aangevoerd en er wordt aangenomen dat er, mogelijk in Midden-Frankrijk, een actief oprijzend landgebied heeft gelegen. Dat dit, onbekende, landgebied, dat wel het Alemannische Eiland wordt genoemd, lange tijd actieve bewegingen heeft ondergaan, bewijst de werkelijk enorme massa van detritus die dit land heeft moeten leveren. De Onderdevonische gesteenteserie van zanden en kleien van Ardennen en Eifel is rond de 8 kilometer dik! Afb. 1.

De strandzone van de Onderdevonische zee heeft zich lange tijd langs de huidige noordgrens van de Ardennen en de Eifel bevonden. Daarbij heeft deze strandzone zich in de loop van het Onder-Devon langzaam naar het noorden verplaatst. Hoe verder we zuidelijker komen van het landgebied van het Massief van Brabant, hoe dikker de sedimentserie wordt.

Tijdens de overstromingsfase (= de transgressie van de zee, de mariene transgressie), vormde de zee veelal een strandzone met een rotskliff en aan de voet daarvan een rolsteenstrand. Dit rolsteenstrand heeft zich dus in de loop van de tijd steeds verder verplaatst en is nu op veel plaatsen aan de basis van de Onderdevonische gesteenteserie aanwezig als een basisconglomeraat. Deze basis is in de Eifel nergens ontsloten, het conglomeraat is wel te zien in de omranding van het Massief van Givonne en dat van Rocroi in de Ardennen.

Voor de vorming van een dergelijke enorm dikke serie van sedimenten is niet alleen een grote materiaalaanvoer nodig, maar moet ook het zeebekken de mogelijkheid, de plaatsruimte, geven tot het ontvangen van het sediment. De bodem van dit zeebekken moet dus gedurende een lange periode regelmatig hebben gedaald. Het merkwaardige feit doet zich hierbij voor, dat op vele laagvlakken van de Onderdevonische sedimenten stroom- en golfribbels te zien zijn van hetzelfde type als nu wordt gevonden op een zandstrand of een zeer ondiepe zee. De zee is blijkbaar tijdens het Onder-Devon in het algemeen zeer ondiep geweest.

Grote gesteenteoppervlakken met fraaie series van ribbels kunt u zien langs de weg die vanuit het Meerfelder Maar in de richting van Manderscheid loopt. Zie ook afb. 2.

Het is gemakkelijk voor te stellen, dat de hoeveelheid fossielen in de Onderdevonische sedimenten bepaald niet groot zal zijn. In de eerste plaats is er de geweldige hoeveel-

heid sediment die, ook als er veel leven in de zee geweest was, toch de fossielen al sterk zal hebben "verdund". In de tweede plaats zal er door de grote aanvoer van materiaal veel slib in het water hebben rondgezeefd en veel zeedieren hebben een gruwelijke hekel aan dit soort vies water, waardoor de zuurstof- en voedselopnemende organen verstopt raken. Dat de fossielsituatie niet helemaal hopeloos was bewijzen de voorkomens van (veel) brachiopoden met crinoiden en tentaculieten ten zuiden van Vireux langs de Maas in de Ardennen en de (weinige) brachiopoden en trilobieten in enkele ontsluitingen ten zuiden van Daun.

In de top van de Onderdevonische gesteenteserie komen kalkinschakelingen voor, die hoger in de successie steeds frequenter worden. Uiteindelijk verdwijnen de lagen van detritisch sediment. In deze periode, op de grens van Onder- en Midden-Devoon nam de aanvoer van terrigeen afbraakmateriaal langzaam af, de rol van het landgebied in het zuiden als leverancier van afbraakmateriaal was uitgespeeld. De stijgende beweging van dit landgebied zal zijn opgehouden en het gebied zal zijn geërodeerd tot een vlak terrein waar de rivieren geen kracht meer hadden voor het transport van materiaal.

Als jongste gesteenteniveau van het Onder-Devoon wordt de Roteisenstein genomen. Dit is een kalklaag die vele ronde korrels bevat van hematiet, welk roodgekleurde mineraal aan dit niveau de naam heeft gegeven.

De Roteisenstein zelf en de lagen die eronder en erboven voorkomen worden getypeerd door een aantal brachiopoden. *Acrospirifer pellico* komt voor onder de Roteisen-

Afb. 3. Crinoidenkalk uit de kalksynclinaal van Gerolstein. De doorsneden van de zeelie-stengelleden meten tot 10 mm. Het gesteente bevat ook talrijke brachiopoden.



steinlaag, *Acrospirifer speciosus* is typerend voor de Roteisensteinhorizon zelf. *Paraspirifer cultrijugatus* komt voor in de basale serie van het Midden-Devoon.

De Roteisenstein met de eronder en erop liggende lagen komt onder meer voor in de dalhelling van de Kyll tegenover Lissingen, ten westen van Gerolstein. Deze "Lissinger Hang" is een beroemde ontsluiting in de Eifel. Andere plaatsen waar de hematiet-houdende laag aan de dag treedt zijn: ten noorden van de Willeschberg, ten zuiden van Gees en in oude groeven ten westen van Rohr.

Het ijzergehalte van de Roteisenstein ligt rond de 20% en is op het ogenblik voor economische exploitatie volledig onbruikbaar. Wel hebben de Kelten en de Romeinen het erts intensief geëxploiteerd en tot ver in de afgelopen eeuw was het Eifelgebied als ijzerindustriegebied bekend. Toen dreunden de geweldige hamers nog bij Müllenborn en langs de Schauerbach ten westen van Gerolstein.

Midden-Devoon

De serie van kalkgesteenten die vervolgens in het Midden-Devoon werden afgezet werd gevormd doordat een veelheid aan mariene organismen, zoals kalkalgen, stromatoporen, koralen, zeelies en brachiopoden dit zeegebied in groten getale bevolkten. Zij gebruikten de in het zeewater opgeloste kalk om hun skeletten te vormen en produceerden op deze wijze dikke kalkafzettingen. In de kalkgesteenten komen hun fossiele overblijfselen massaal voor.

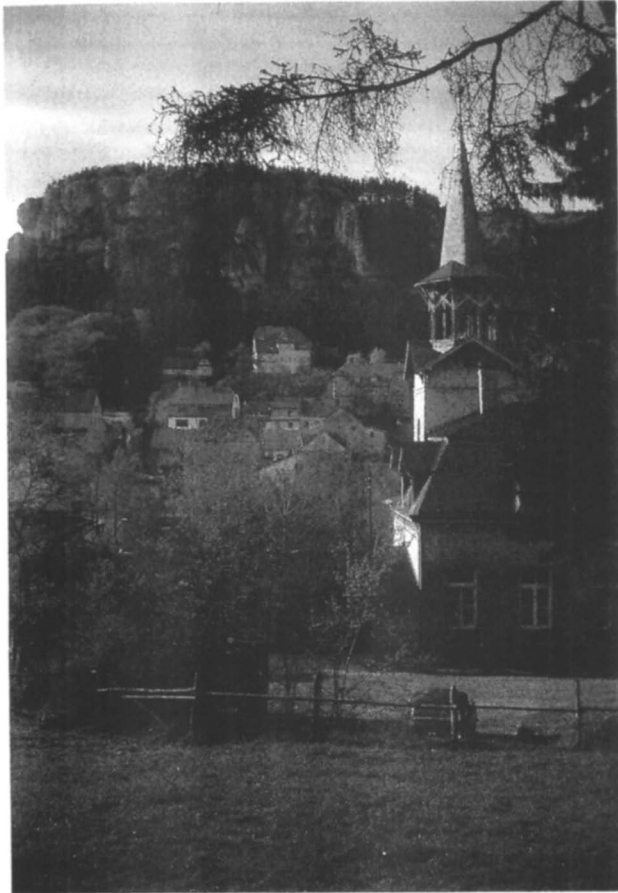
Op de basale Cultrijugatus-lagen van het Midden-Devoon volgen de Digonophyllum-lagen, ook wel genoemd de Onder-Calceola-lagen. Deze formatie werd dus vroeger genoemd naar het bekende pantoffelkoraaltje *Calceola sandalina*. Deze dungelaagde, mergelige kalken zijn in de lage delen van de "Lissinger Hang" ontsloten. De meest bekende ontsluiting is die langs de weg van Lissingen naar Gerolstein, achter de beschermingsmuur langs de weg. Deze ontsluiting is echter sterk dichtgegroeid en veel fossielen zijn er niet te vinden.

Daarnaast komen deze gesteenten voor tussen de Auburg en de Schauerbach, bij de Reisrod en in de velden ten zuiden van Gees en ten zuiden van Gerolstein.

De volgende zone is die welke wordt gekarakteriseerd door het koraal *Astrophyllum*. Deze komt voor op de velden boven de helling langs de weg van Lissingen naar Gerolstein en op het plateau "Lehmen" achter de Auburg. De beroemde "Trilobietenvindplaats" van Gees behoort eveneens tot dit niveau. Verder worden langs de weg van Gees naar Salm kleine hoornvormige koralen gevonden van *Glossophyllum*-soorten, die ook typerend zijn voor deze lagen.

Hierop volgen de Keriophyllum-lagen, massieve kalken van de Heiligenstein en de Auburg.

De volgende serie bestaat uit de Dohmophyllum-lagen, getypeerd door het solitaire koraal *Dohmophyllum* en *Disphyllum caespitosum*, de laatstgenoemde een kolonievormend koraal. Dit niveau vertegenwoordigt de vroegere "Crinoidenschichten", die ook worden aangeduid met "Koraalkalk". Bekend zijn de gesteenten met grote hoeveelheden crinoiden op de Mühlenberg ten westen van Gerolstein. Daarnaast komen deze gesteenten voor op de Dachsberg, op de zuidhelling van de Heiligenstein, op de zuidoostelijke helling van de Kleine Heiligenstein en aan de westvoet van de Munterley bij Gerolstein. Afb. 3. Deze Crinoidenlagen vertegenwoordigen het tijdperk in het Midden-Devoon waarin de mariene dierenwereld, wat betreft het aantal soorten en het aantal individuen, de



Afb. 4. De Munterley bij Gerolstein bestaat uit Midden-devonische rifkalken, die gedeeltelijk zijn gedolomitiseerd. Dolomitische kalken zijn zeer erosiebestendig; deze gesteenten vormen nu de hoogste punten van het landschap in de syncline (Mulde) van Gerolstein.

grootste rijkdom laat zien.

De volgende niveaus zijn die van de Leptoinophyllum- en de Stenophyllum-lagen. Bekende voorkomens liggen rond de Dachsberg, aan de noordzijde langs de weg van Gerolstein naar Pelm de Leptoinophyllum-lagen, aan de westzijde van de Dachsberg de Stenophyllum-lagen, welke laatstgenoemde ook de Dachsberg-lagen worden genoemd. De ontsluitingen aan de westzijde van de Dachsberg zijn beroemd vanwege de fraaie crinoidenkelken, vnl. van *Cupressocrinites*.

Op de Dachsberg-lagen volgen de Sparnagophyllum-lagen, die de hoogste kalklagen zijn van het Midden-Devoon. Beroemd zijn de ontsluitingen aan de noordkant van de spoorbaan langs Gerolstein, de "Bahnböschung". Verder zijn de lagen ontsloten op de Mühlberg ten westen van Gerolstein en op de Baarley.

Op de Sparnagophyllum-kalken volgt een serie van dolomitische kalken en dolomieten, die onder meer het hoge gedeelte van de Munterley bij Gerolstein vormen. Afb. 4. De dolomiet is het resultaat van een chemische reactie die zich in kalk voltrekt nadat deze op de zeebodem is afgezet. De kalk gaat daarbij reageren met het in het zeewater opgeloste magnesium, waarbij de kalk (samenstelling CaCO_3) verandert in dolomiet ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Door de omzetting van de kalk in dolomiet rekristalliseert het gesteente, waarbij de oorspronkelijke structuren van de kalk worden vernietigd. Zo verdwijnen zowel de sedimentaire kenmerken van de kalk als de fossielen die in de kalk waren opgenomen.

De dolomitatie gaat ook gepaard met een (gedeeltelijk) verdwijnen van de gelaagdheid van het gesteente. Dit fenomeen is in de steilwand van de Munterley te zien; hoe hoger men komt hoe massiever het gesteente wordt en hoe schaarser de fossielen. Alleen de stromatoporenkolonies, die als halve voetballen met de "doorgesneden" zijde op de zeebodem liggen, ontsnapten aan de verwoestende effecten van de dolomitatie.

In het hoge deel van de wand van de Munterley komen grote aantallen van zulke stromatoporenstructuren voor.

De dolomieten van het gebied van Gerolstein vertegenwoordigen de hogere Stringocephalen-lagen, genoemd naar de brachiopode *Stringocephalus burtini*. In het gebied van Hillesheim zijn deze lagen veel minder sterk gedolomitiseerd en daar bevatten deze niveaus nog veel fossielen.

Het Midden-Devoon is een rustige periode geweest. Er waren in de omgeving van de Eifel geen bewegingen van de aardkorst aan de gang, er werd geen detritus aangevoerd. De kalksteen met de vele fossielen toont dat:

- het water ondiep was, want algen en koralen hebben zonlicht nodig voor hun groei;
- het water warm was; koralen groeien alleen uitbundig in tropische gebieden;
- het water helder was; er zweefde geen slib in het water rond.

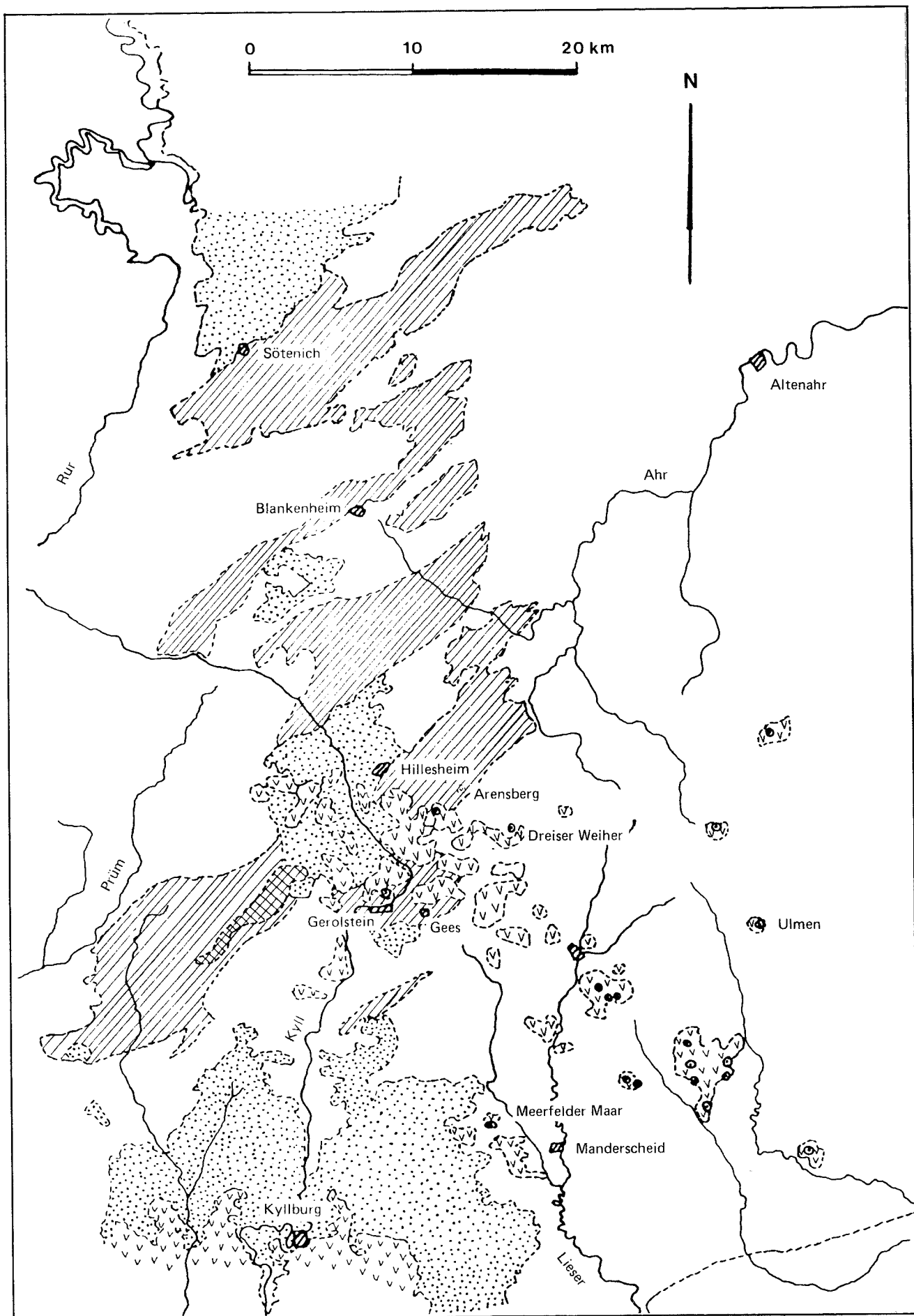
Boven-Devoon en Carboon

De situatie in het Boven-Devoon was veel onrustiger. Er werd een enkele kilometers dik pakket van glimmerhoudende zanden afgezet. De glimmerplaatjes wijzen op erosie van een kristallijn gebied met schisten of granieten, ofwel een gebergtegebied dat tot op grote diepte is geërodeerd. Ook gedurende dit tijdvak kwam de aanvoer van het materiaal uit het zuiden. De zee transgredieerde nog verder naar het noorden en overstromde het Massief van Brabant. In Nederland worden de Boven-Devoon-afzettingen in de ondergrond van Noord-Brabant gevonden. Het Boven-Devoon wordt in de Eifel alleen in de "Prümer Mulde" gevonden. In de Ardennen komt deze serie wél veel voor. Carbonische afzettingen ontbreken in de Eifel; ze zijn in de Ardennen aanwezig onder meer als de bekende "stoepsteen" uit het Onder-Carboon en de steenkoolhoudende zand- en kleifformaties uit het Boven-Carboon. De gesteenten uit deze tijdvakken zijn door latere erosie nagenoeg uit het Eifelgebied verdwenen.

Aan het einde van het Carboon vond een gebergtevormende fase plaats, waarin ondermeer het gebied van Ardennen-Eifel-Rijnleisteengebergte tot een gebergte werd verplooid. De bewegingen die dit gedeelte van het zogenoemde Hercynisch (of Variscisch) gebergte hebben gevormd, zijn niet erg intensief geweest. De klei- en zandafzettingen zijn slechts zwak gemetamorfoseerd tot leisteen en zandsteen. De plooien zijn over het algemeen van het open type. Overschuivingen komen vrijwel niet voor en dekbladstructuren zijn niet aanwezig.

Fraaie voorbeelden van plooien zijn op verschillende plaatsen te zien, bv. langs de weg van Manderscheid naar het Meerfelder Maar en langs de haarspeldbochten tussen het dorp Manderscheid en de burchten van Manderscheid. Hier is onder meer een fraaie afstandsgetrouwe plooi te

vervolg op pag. 7



zien die problemen kreeg in de kern en waar de lagen in de kern op een verwarde wijze zijn gebroken.

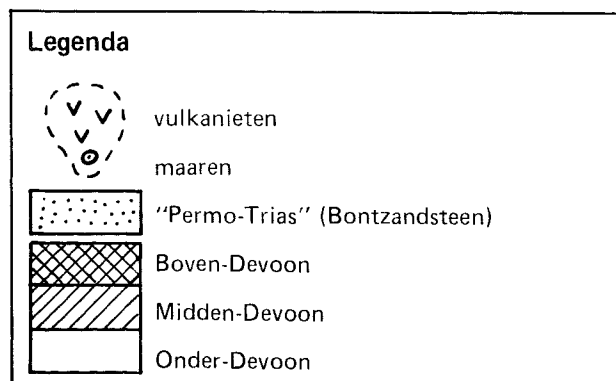
Op grote schaal vinden we een hele serie grote synclinale en anticlinale structuren. De strekking van de plooiën loopt in noordoostelijke richting. Vorm en verbreiding van de grote plooistructuren kunnen worden afgeleid uit de voorkomens van de synclinale structuren die worden gekenmerkt door de Middendevoonische kalkgebieden (afb. 5). Deze worden in de Duitse literatuur met "Kalkmulden" aangeduid.

Perm en Mesozoïcum

Het Hercynische gebergte werd vanaf het moment van zijn vorming aangevallen door de krachten van verwerking en erosie, wat zou leiden tot het verdwijnen van het gebergte. De afbraak van het gebergte vond plaats in het Perm en het begin van de Trias. Deze denudatie is in de Eifel zeer ver gegaan. Alle Carbonische gesteenten met de steenkoolafzettingen, bijna alle Bovendevoonische formaties en een deel van het Midden-Devoon zijn door erosie verdwenen. Langs de noordrand van de Eifel zijn de Carbonische formaties nog wél aanwezig en ook de steenkool komt daar in de diepte voor.

Er zijn overeenkomsten te vinden in de omstandigheden die heersten in het Devoon (na afloop van de vorming van het Caledonische gebergte) en in het Perm en de Trias (na het ontstaan van het Hercynische gebergte). In beide tijden, die afbraakperiodes van een gebergte vertegenwoordigden, was het klimaat droog en heersten er woestijncondities over grote delen van Europa. Ook de afbraakproducten van het Hercynische gebergte zijn rood gekleurd. Dit is de New Red Sandstone, of zoals deze veelal in de Eifel wordt genoemd: de Buntsandstein. De "Bontzandsteen" is echter een onderdeel van de Trias. Het is daarbij allermindst zeker of de rode zanden en conglomeraten die op vele plaatsen in de Eifel voorkomen in de Onder-Trias gevormd zijn. Er worden in deze gesteenten geen fossielen gevonden en het is dan ook heel goed mogelijk dat de gesteenten ook reeds in het Perm werden gevormd. Het is daarom beter om te spreken over "Permo-Trias"-afzettingen. De "Permo-Trias"-formatie vertegenwoordigt het afbraakproduct van een gebergte en zal dus zijn afgezet in dalen van het gebergtegebied. Een aaneengesloten dek van

Afb. 5. Schematische geologische kaart van de westelijke Eifel met de Middendevoonische gebieden.



deze formatie is dan ook niet te verwachten.

De rode formaties vormen imposante rotspartijen langs de noordrand van de Eifel, in het gebied rond het stuwmeer van de Ruhr. De rode zanden vertonen vaak een fraaie kruisgelaagdheid, goed te zien in de voet van de vulkaan de Wöllersberg ten westen van Gerolstein.

Behalve enkele kleine voorkomens van Tertiaire sedimenten zijn er in de Eifel geen jongere formaties dan die van de Permo-Trias te vinden. Bij alle tussenliggende perioden kan de vraag worden gesteld of de betreffende formaties het Eifelgebied ooit bedekt hebben, of dat zij er wel gelegen hebben doch door latere verwerking en erosie zijn verdwenen.

Tijdens de Jura transgredieerde de zee vanuit het zuiden over het Ardennen-Eifelgebied. Er komen Onder- en Middenjurassische sedimenten voor langs de Belgisch-Franse grens en over grote gebieden in Luxemburg. In hoeverre deze Juragesteenten de Eifel hebben bedekt is niet meer te achterhalen.

Waarover meer zekerheid bestaat is het Boven-Krijt. Gesteenten uit dit tijdvak komen o.a. voor in Zuid-Limburg, over enorme gebieden in Noord-Frankrijk en ten noorden van het Rijnleisteengebergte. Daar alle formaties een zeer uniforme ontwikkeling tonen is het waarschijnlijk dat deze gesteenten ook het Eifelgebied hebben bedekt. Dat de verbreiding van de Boven-Krijt-sedimenten in ieder geval veel groter dan de huidige voorkomens is geweest, bewijzen de stukken vuursteen die op het hoogste gebied van de Ardennen-Eifel, de Hautes Fagnes, het Hohe Venn, worden gevonden.

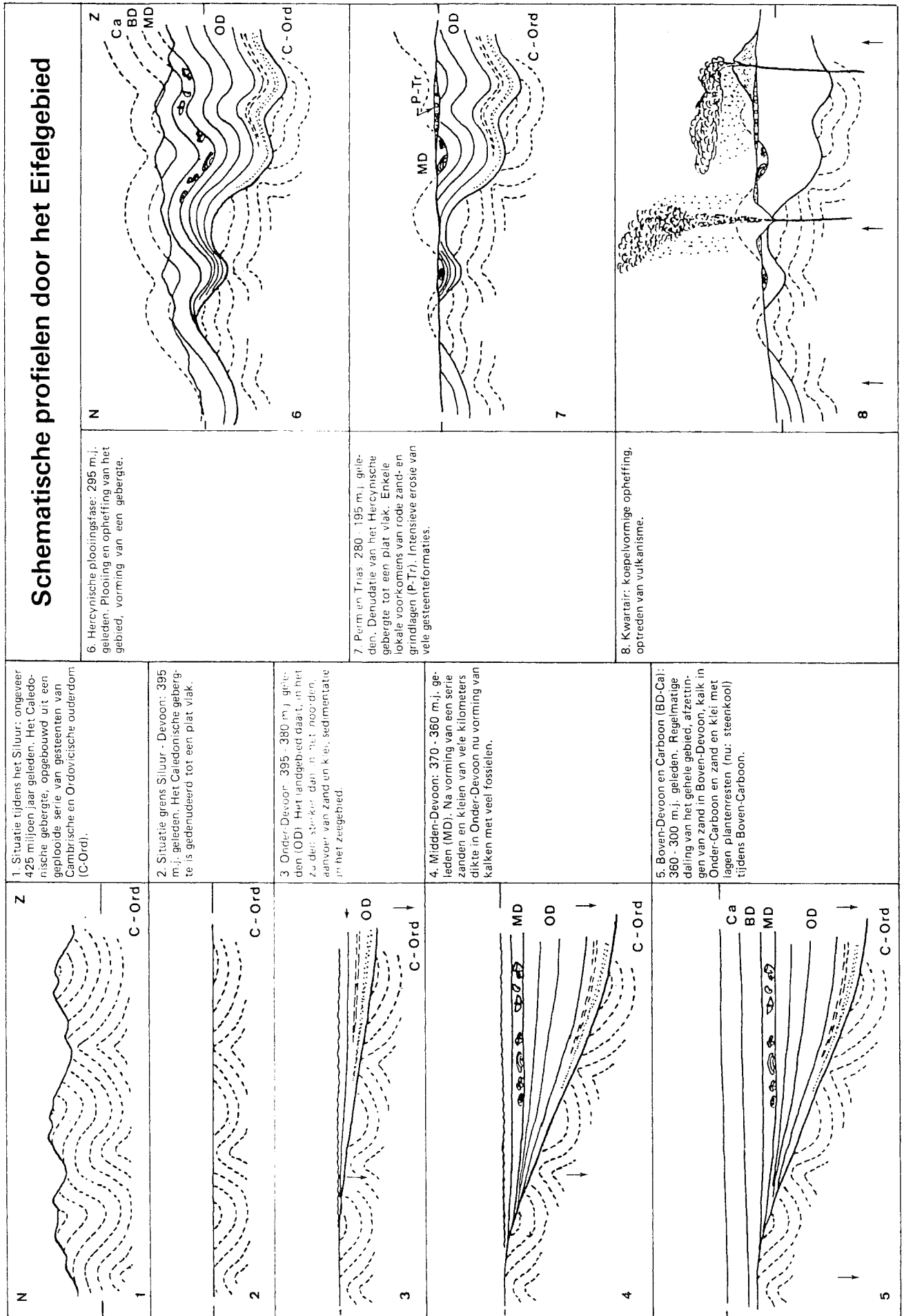
Tertiair

In het jonge Tertiair vinden we in de Eifel en de naburige gebieden een uitgestrekt, sterk gedenudeerd gebied. Het is een enorme vlakte die waarschijnlijk slechts op geringe hoogte boven zeeniveau lag. De rivieren slingerden zich langzaam stromend met grote meanders over deze vlakte, het materiaal dat nog werd getransporteerd was reeds gedurende een lange tijd tot den treure uitgezocht en bevatte alleen nog zand en grind, bestaande uit zeer harde gesteentefragmenten: kwarts, kwartsiet, lydiet en andere kiezelgesteenten, waarvan de kiezelooliet de meest bekende is.

Deze uitgestrekte erosievlakte, oftewel schiervlakte, heeft in de loop van het Tertiair en in het Kwartair verschillende perioden van opheffende bewegingen meegemaakt.

Een eerste fase heeft plaatsgevonden in het Mioceen. Tijdens deze periode was de opheffing zelf van weinig belang. Belangrijker was de vorming van grote breuken in het Rijndal, zoals die welke het Bekken van Neuwied begrenzen. Ook is er in deze tijd veel activiteit van de breuken van de Beneden-Rijndalslenk. Deze zijn verder naar het noordwesten te vervolgen door Nederland (de Centrale Slenk, Peelhorst) tot onder het Noordzegebied ten noordwesten van Nederland.

Deze breukbewegingen hebben geleid tot het optreden van vulkanische activiteit met de vorming van vrij grote bazaltische vulkanen in de Eifel. Daarnaast ontstond een serie vulkanen met een grote verscheidenheid aan vulkanische gesteenten in het Zevengebergte. De hoogste berg van de Eifel, de Hohe Acht, wiens top op 747 meter hoogte ligt, is een Tertiaire vulkaan. Andere grote Tertiaire vulkanen zoals de Nürburg (678 m), de Hochkelberg (674



m), H6chstberg (616 m) en Aremberg (623 m) zijn van verre te zien als grote bulten op het vrij vlakke, golvende Eifelandschap.

Kwartair

De opheffende beweging van het Ardennen-Eifel-Rijnleisteengebergte zette echter sterk in aan het begin van het Kwartair. De rivieren in dit gebied, en dit geldt voor de Maas en de Rijn op gelijke wijze als voor de Lieser, de Kyll, de Ourthe of de Semois, moesten zich, met hun vaak sterk meanderende loop, in hoog tempo insnijden in dit opstijgende landoppervlak.

Zo zien we dat de rivieren in dit gebied zich in diepe dalen met steile dalwanden bevinden, waarbij rivier en rivierdal een meanderende loop hebben, een situatie die niet 'normaal' is voor een rivierontwikkeling en verklaard wordt door deze geschiedenis. Het karakter van het landschap is dus eigenlijk geen heuvellandschap, doch een "rivierdalenlandschap": een vlak erosieplateau met daarin ingesneden rivierdalen. Dit beeld is heel duidelijk te zien in de Ardennen.

In grote delen van de Eifel overheersen echter de vormen van het Kwartaire vulkanisme, vulkaankegels liggen op de schiervlakte, lavastromen en aslagen hebben het landoppervlak bedekt en vele landschapsvormen versluierd.

De sterke opheffende beweging van het Eifel-Rijnleisteengebergte in het Kwartair heeft de breuken van het Rijndal geactiveerd, waarbij een hele serie parallelbreuken aan weerszijden van het Rijndal is ontstaan. Het bazaltische magma heeft zich langs vele van deze breuken omhooggewerkt naar het aardoppervlak, waar het vulkanische materiaal uit vele tientallen krateropeningen tevoorschijn is gekomen. Zo ontstond in de Eifel een van de jongste vulkaanlandschappen van Europa, waarin nog vele vulkaanvormen goed bewaard zijn gebleven.

Een grote bijzonderheid van het Eifelvulkanisme is zijn grote verscheidenheid aan gesteenten. Het oorspronkelijke magma is bazaltisch van samenstelling en is dus afkomstig uit de onderzijde van de aardkorst. Het magma wordt daar waarschijnlijk gegenereerd door een 'hot-spot' in de mantel. Deze 'hot-spot' schuift in de tijd langzaam van het oosten naar het westen, ofwel: door de langzame beweging van het Europese continent in oostelijke richting verplaatst het continent zich over de hittebron, die zich op een vaste positie in de mantel bevindt.

De grote variatie in magmatische gesteenten ontstaat doordat het magma op zijn lange weg door de aardkorst stukken van het continentale nevengeesteente opsmelt. De vulkanische activiteit in de Eifel vond plaats tijdens het Pleistoceen, het tijdvak van de grote IJstijden, waarin tijdelijk ook Nederland voor een groot gedeelte met een dikke laag landijs bedekt is geweest. De Eifel heeft geen gletsjerbedekking gehad. Wel heersten er gedurende de Glaciale perioden van het Pleistoceen periglaciale omstandigheden: de bodem was diep bevroren, er groeiden weinig of geen platen, smeltwaterstromen en de wind hadden vrij spel.

Sporen van de "permafrost", de permanent bevroren bodem waarvan de toplaag in de zomer ontdooit, zijn op enkele plaatsen te zien. Een beroemd voorbeeld zijn de omgebogen tefralagen van de Dachsbusch in het Laacher See-gebied. Afb. 6. Daarnaast komen op vele plaatsen



Afb. 6. Door solifluctie ("bodenvloeien") omgebogen lagen van bazaltisch lapillituf. De niet-gebogen, schuin omhoog lopende lagen boven de omgebogen tufafzettingen bestaan uit Gleeser bims; tussen beide formaties ligt een (witachtige) l6sslaag.

l6ssafzettingen voor; door de wind aangevoerd materiaal, dat afkomstig is uit de verder noordelijk gelegen moreneafzettingen oftewel keileemlagen.

Recent

De jongste geschiedenis van het Eifelgebied is die van de bodemvorming en de beïnvloeding van het land door de mens.

Ten tijde van de vulkanische activiteit leefden er in de Eifel Steentijd-mensen. Deze hebben beschutting gezocht tegen de dierenwereld (bv. de holebeer), en zeer zeker tegen het vulkanische natuurgeweld, in de grotten van de kalkgebieden, onder meer in het Buchenloch in de westelijke helling van de Munterley bij Gerolstein.

Op het ogenblik is de Eifel een welvarend gebied met een grote verscheidenheid aan bossen en plantengroei, met glooiende weidevelden en vruchtbare akkerlanden. De vruchtbare grond heeft zijn bestaan niet alleen te danken aan de verwerking van de kalkgesteenten. Mogelijk nog belangrijker is de invloed van de vulkanische afzettingen. De meeste van deze gesteenten zijn poreus, verwerken daardoor snel en geven daarbij een grote hoeveelheid zeer waardevolle bestanddelen aan de bodem af.

Het is daarom des te merkwaardiger om tot de ontdekking te komen dat een goede eeuw geleden de Eifel een uiterst troosteloos gebied was waar vrijwel niets groeide en waar

een enkel armetierig schaap zich nog net in leven kon houden. Naast de mijnbouw was er niet veel te doen en er woonden slechts weinig mensen in dit "ödland". De oorzaak: eeuwenlange rooibouw op het bos. De Hollanders gebruikten het hout voor hun schepen en de lokale bevolking maakte er houtskool van voor het smelten van ijzererts. Waarschijnlijk zal men u in de Eifel vertellen dat gedurende de Franse tijd het Eifelgebied van zijn bos is beroofd. Dit is dus enigszins overdreven; wel vertelt de overlevering dat de Fransen de laatste boom in de Eifel hebben meegenomen.

Rond het midden van de vorige eeuw is er een actief herbebossingsprogramma op gang gekomen en werden er op grote schaal naaldbomen aangeplant, die hier eigenlijk niet thuis horen. De laatste jaren dringt langzaam het besef door dat de grote massa's naaldhout uit de Eifel dienen te verdwijnen, de opvallende stukken rücksichtlose kaalkap dienen dan ook een goed doel: de terugkeer van het gevarieerde loofbos.

Voor de bestudering van plantengemeenschappen zijn vooral de verlande maaren van belang, zoals het Mosbrucher Maar, het Meerfelder Maar en het oostelijke gedeelte van het Schalkenmehrener 'Doppel'maar, alsmede die maaren en vulkaanlichamen waar het water zeer ondiep is, zoals het Hinkelsmaar en de Windsborn. De Arendsberg bij Zilsdorf is bekend vanwege zijn prachtige beukenbos met een zeer gevarieerd plantenkleed op de

grond. De combinatie van de kalk en het vulkanische materiaal is een ideale voedingsbodem voor, onder meer, een groot aantal orchideeënsoorten.

Literatuur

Meyer, W., *Geologie der Eifel*; Stuttgart 1986, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; 614 pag., 153 zw/w kaarten, profielen e.a. afb.; 1 bijl., 24 x 16 cm. Een nieuw, zeer uitgebreid en diepgaand werk.

Meyer, W., *Geologischer Wanderführer: Eifel*. Stuttgart 1983 (Kosmos)¹⁾

Frechen, J., *Siebengebirge am Rhein, Laacher Vulkangebiet, Maargebiet der Westeifel*; Sammlung Geologischer Führer 56; 3. Auflage, Stuttgart 1976 (Borntraeger).

Frechen, J., Hopmann, M., Knetsch, G., *Die vulkanische Eifel*; Bonn 1959 (Stollfuss).

Richter, D., *Aachen und Umgebung - Nordeifel und Nordardennen mit Vorland*. Sammlung Geologischer Führer 48; 2. Auflage, Stuttgart 1975 (Borntraeger).

Sauer, F., *Die Eifel in Farbe. Ein Reiseführer für Naturfreunde*; 3. Auflage. Stuttgart 1981 (Franck'sche Verlagshandlung).¹⁾

Straka, H., *Die spätquartäre Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel. Beiträge zur Landespflege von Rheinland-Pfalz*; Beiheft 3, Oppenheim 1975.

Schwind, W., *Der Eifelwald im Wandel der Jahrhunderte*; 1984. *Geologische Eifel*, 1 : 200.000, Stollfuss-Karte 201, met verklaringen bij deze geologische kaart; Stollfuss Verlag, Bonn.

¹⁾ Voor beide uitgaven geldt, dat de Nederlandse uitgave sterk moet worden afgeraden; de vertalingen zijn uiterst slecht.

De fossielen van de Devonische Eifel

door Dr. J. van Diggelen en
J. Stemvers-van Bommel

Bij het samenstellen van dit overzicht van de belangrijkste macrofossielen die we in de Eifel kunnen aantreffen hebben we ons voornamelijk beperkt tot die soorten die de gemiddelde amateur, zonder al te veel moeite en onder normale omstandigheden, kan vinden. We konden het echter niet laten enkele van de fraaie zeelelies en trilobieten af te beelden waarom de Eifel zo beroemd is en die helaas voor maar weinigen zijn weggelegd.

In de laatste honderd jaar is er in de benaming van fossielen heel veel veranderd. Wij hebben zo veel mogelijk de meest recente naamgeving en indeling gevolgd, voornamelijk die van de *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Om het raadplegen van oudere literatuur te vergemakkelijken hebben we in veel gevallen ook de vroeger gangbare namen vermeld.

De afgebeelde soorten zijn doorgaans uit het Midden-Devoon van de Eifel afkomstig. Wanneer een andere ouderdom dan Midden-Devoon geldt, is dat aangegeven. De afbeeldingen zijn op ware grootte, tenzij anders vermeld.

Achtereenvolgens zullen worden behandeld:

- A. Porifera (sponsachtigen), A-1 - 8;
- B. Cnidaria (fossiel vnl. koralen), B-1 - 12;
- C. Bryozoa (mosdiertjes), C-1 - 2;
- D. Brachiopoda (armpotigen), D-1 - 41;
- E. Mollusca (tweekleppigen, slakken, koppotigen), E-1 - 16;
- F. Echinodermata (waarvan de zeelelies), F-1 - 8;
- G. Arthropoda (waarvan de trilobieten), (G-1 - 8).

A. Porifera (sponzen) en B. Cnidaria (holtedieren, o.a. koralen)

Sponzen en koralen zijn, in hun duidelijkste verschijningsvormen, gemakkelijk herkenbare dieren met specifieke kenmerken. Ook bij de fossiele vertegenwoordigers is vaak zonder grote problemen te zien, tot welke groep van deze primitief georganiseerde dieren ze behoren.

Moeilijk te plaatsen zijn echter die fossiele organismen, die geen duidelijke aanknopingspunten geven en waarvan, door het ontbreken van recente vertegenwoordigers, de levensverrichtingen onbekend zijn. Het identificeren van zulke organismen en het plaatsen in de dierensystematiek is dan een tamelijk ongewisse bezigheid. Wat de ene onderzoeker bijvoorbeeld een koraal noemt, wordt door een ander voor een sponsachtige gehouden.

In het vage grensgebied tussen spons en koraal bevinden zich verscheidene groepen fossielen, die in de Devonische Eifel algemeen voorkomen, en wel de stromatoporen en de tabulaten. Beide groepen werden vroeger vrij algemeen als Cnidaria (holtedieren, zoals koralen) beschouwd. Tegenwoordig zijn de Stromatoporoida en de Tabulospongiae orden van het fylum Porifera (sponzen). Tot de Tabulospongiae worden dan de meeste van de vroegere tabulaatkoralen gerekend.

Voor organismen als koralen, stromatoporen, tabulaten geldt, dat nauwkeurige determinatie eigenlijk alleen met