

# HUNSRÜCK

## IETS OVER DE GEOLOGIE VAN DE HUNSRÜCK EN AANVERWANTE GEBIEDEN

door J. Stemvers- van Bommel

De Hunsrück is een heuvelachtig gebied, bedekt met uitgestrekte bossen en met landerijen, waartussen dorpjes liggen die soms middeleeuws aandoen. Het is een golvend plateau, doorsneden door rivierbeddingen. De hellingen zijn vaak tamelijk steil en de wegen dalen vanaf het plateau via schitterende panorama's snel omlaag in de valleien, waar de kronkelende linten van beken en riviertjes de bouwsels van menselijke bedrijvigheid passeren.

Al is een groot deel van het landschap door begroeiing en bebouwing bedekt en is de ondergrond daar dus aan het oog onttrokken, toch gaat uw voertuig, op zijn weg door dit gebied, ontsluitingen met diverse gesteentesoorten voorbij. Grijs leien, vroeger als dakbedekking geëxploiteerd, roodachtige zandsteen, kalken en mogelijk nog wittige, bontgekleurde, rose of grijze voorkomens van nog weer andere gesteenten. Zo afwisselend de opeenvolging van de gesteentesoorten is, zo wisselvallig moet ook de geschiedenis zijn, die is voorafgegaan aan de huidige toestand waarin deze tamelijk idyllische landschappen zich bevinden. Want iedere gesteentesoort werd gevormd onder de voor hem geldende omstandigheden: de leien ontstonden uit kleien, afgezet in een vrij diepe zee, de witte kwartsieten waren eens zand in de nabijheid van het vasteland, de roodgekleurde afzettingen kwamen tot stand bij een droog klimaat, bazalten stegen als gloeiend magma op en drongen binnen in bestaande gesteentepakketten of vloeiden sissend en stomend over de oppervlakte uit.

De leien, kwartsieten, kalken en schalies zijn vaak scheefgesteld en, waar een gunstig profiel ontsloten is, zijn ook plooiën te zien, wellicht ook een breuk. Dit wijst erop, dat de gesteenten aan gebergtedruk onderhevig zijn geweest. De afzettingsgesteenten liggen nu op soms meer dan 800 meter hoogte en dat, terwijl ze oorspronkelijk veelal onder zeeniveau werden gedeponeerd. Deze opheffing is nu wel geen unicum, want ons aller Himalaya is van beneden zeeniveau opgerezen tot zijn ruim 8800 meter. Maar alles bijeen is er in de Hunsrück en het aangrenzende gebied ten zuiden ervan zo'n veelheid van geologische facetten aanwezig, dat deze schijnbare wanorde in de harmonie van het huidige landschap om een verklaring vraagt.

### De stenen spreken

Voor het begrijpen van de geologische samenhang van een bepaald gebied is het nodig, de geschiedenis van dit gebied te kennen. Deze geschiedenis is af te lezen uit de aard van de gesteenten en uit de toestand waarin deze zich bevinden. Zo zal een ge-

steente dat uit kalk of klei bestaat aantonen, dat het materiaal in de zee werd afgezet. Kalksteen en marmers, leien en fyllieten zijn eveneens gesteenten van mariene herkomst. Zand kan een zeeafzetting zijn - en is dan mogelijk dicht bij de kust neergelegd - maar het kan ook door rivieren op landgebied zijn aangespoeld. Woestijnen bewijzen overigens, dat zand niet altijd water als transportmiddel nodig heeft, want daar zorgt de wind bijzonder efficiënt voor de zandverplaatsing.

Zandstenen kunnen onder andere door de druk van bovenliggende lagen overgaan in zandsteen. Het valt op, dat zandsteen die op het land is afgezet vaak een rode kleur heeft. Men neemt aan, dat deze rode zandsteen gevormd is onder droge omstandigheden, wat nog niet altijd woestijncondities hoeft in te houden.

Zo wordt de hoedanigheid van ieder afzettingsgesteente bepaald door de omstandigheden die er in het betrokken sedimentatiegebied heersten. De opeenvolging van verschillende gesteenten boven elkaar geven de plaatselijke omstandigheden in de loop van de geologische tijden weer: de stratigrafie (kennis der lagen) is een belangrijk hulpmiddel van de historische geologie.

Een ander aspect van de geologie, waarmee veel van de aardgeschiedenis verklaard kan worden, is de tektoniek, de kennis van de gebergtevorming. Dat er in de aarde krachten aanwezig zijn die in de aardkorst bewegingen veroorzaken is aan ieder die de krant leest wel duidelijk. Maar in bepaalde perioden van de aardgeschiedenis hebben zich in zekere gebieden dusdanige cumulerende bewegingen voorgedaan, dat hierdoor gebergten zijn opgerezen uit aanvankelijk laag gelegen terreinen. Deze gebergtevormende bewegingen heeft men in fasen kunnen groeperen. De aardgeschiedenis kent verscheidene van deze fasen. De laatste, de Alpiene fase, deed bijvoorbeeld Alpen, Apennijnen, Andes en Himalaya ontstaan en de krachten van deze gebergtefase werken hier en daar nog steeds.

Niet alleen kunnen gesteentepakketten tot Alpenhoogte worden opgeperst, maar deze lagen worden doorgaans ook geplooid, gebroken of, wat hun mineralensamenstelling betreft, omgevormd. Niet zelden werden eens vaste gesteenten door hoge temperatuur en druk weer opgesmolten en ontstonden na afkoeling en soms door toevoeging van nieuwe bestanddelen uit magmatische diepten geheel andere gesteenten. Ook in de Hunsrück-geschiedenis is er gebergtevorming en -plooing geweest.

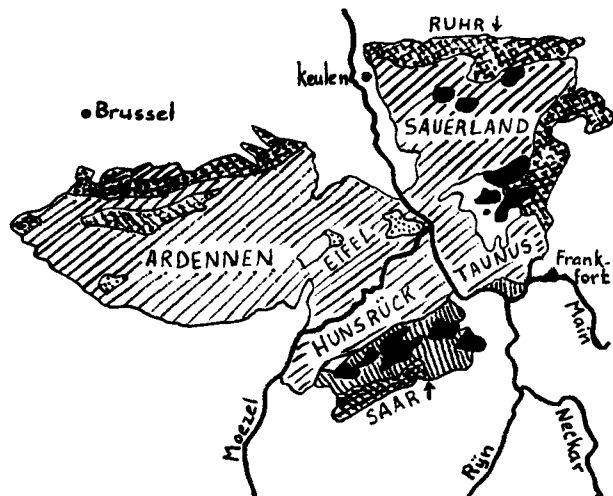
Een derde facet, dat bij de wording van de aardkorst een rol speelt is het vulkanisme. Ergens in de aardhistorie hebben, juist ten zuiden van de Hunsrück, lava's zich een weg door de plaatselijke zwakke aardkorst gebaad en zijn als grote plakken over het landschap uitgestroomd. Er zijn verscheidene uitvloeiingen na elkaar geweest, die elk een eigen samenstelling van mineraalinhoud hebben. Deze mineraalinhoud kan met behulp van slijpplaatjes worden bepaald. Enkele lava-voorkomens zijn sterk plaatselijk; zij vormen misschien de kraterpijpvullingen van oude vulkanen.

Vaak is vulkanisme een begeleidend verschijnsel van gebergtevorming. In het hier besproken gebied hangen de vulkanische verschijnselen inderdaad samen met het ontstaan van een groot, oud gebergte, zoals we zullen zien.

### Geologische gebeurtenissen tijdens het Devoon

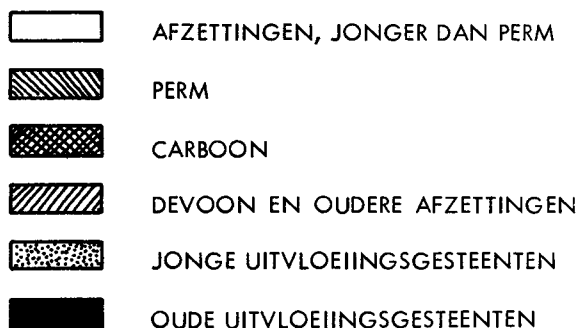
Het is de geologen gelukt, uit de wirwar van al deze gegevens een logische lijn van gebeurtenissen samen te stellen en zo een historisch beeld te schetsen van de Hunsrück, in samenhang met het aanverwante gebied: het Rijnleisteengebergte. Want de Hunsrück is een onderdeel van deze grote Middeneuropese gebergte-eenheid. Het Rijnleisteengebergte omvat verder nog het Taunusgebergte, het Westerwald, Sauerland, de Ruhr, de Eifel en de Ardennen, die de westelijke tak van het Rijnleisteengebergte zijn (zie kaartje).

### Geologische schets van het Rijnleisteengebergte



schaal 1: 4.700.000

0 50 100 200 300 400 km



Deze gebieden bestaan voornamelijk uit kalken, schalies, kwartsieten, leien en zandstenen uit het Devoon. Omdat dit mariene afzettingen zijn moet er in het gebied dat nu Rijnleisteengebergte is, ten tijde van het Devoon (± 400 - 350 miljoen jaar geleden) een uitgestrekte zee zijn geweest.

Ten noorden van deze zee bevond zich tijdens het Devoon een vasteland, waarop een afzetting plaats had die resulteerde in een rode zandsteen. Deze zandsteen wordt de Old Red Sandstone genoemd. Restanten hiervan zijn nog te vinden in Engeland, Ierland, Noorwegen en de Baltische landen. Dat er in het gebied van het Rijnleisteengebergte een uitgestrekt zeegebied lag was het gevolg van het dalen van dit deel van de aardkorst waardoor een uitgestrekt trogvormig bekken ontstond. Omdat erosieproducten van hoger gelegen gebieden door rivieren naar lagere delen worden getransporteerd vulde dit dalingsbekken zich met sediment. Omdat de bodem bleef dalen werden steeds opnieuw afzettingsproducten neergelegd, zodat de pakketten hiervan een aanzienlijke dikte kregen. De gezamenlijke Devoonafzettingen kunnen plaatselijk wel 5.000 - 10.000 meter dik zijn, waarbij nog in aanmerking moet worden genomen, dat deze gesteenten door druk en omzetting aanzienlijk zijn ingeklonken. Het algemene verschijnsel, dat vulkanisme een sterke bodemdaling of -stijging begeleidt komt ook hier voor. Er zijn verscheidene diabaasgangen van Devonische ouderdom, vooral uit het midden van deze periode.

Niet alleen het Rijnleisteengebergte, maar ook de Harz, Bohemen, Moravië en het Fichtelgebergte in het oosten, de Ardennen, de Boulonnais en Cornwall in het westen en meer zuidelijk de Vogezen en het Massif Central waren dalingsgebieden, waarin tijdens het Devoon veel marien sediment werd afgezet. De vraag dringt zich op, waarvandaan al dit materiaal afkomstig is geweest. Uiteraard van hoger gelegen gebieden, zoals het Old-Red-gebied in het noorden en een vasteland in het zuiden. Veel van het sediment bestaat uit erosieproducten van de rode zandsteen uit het Old Red en uit grove kwartsieten uit het zuiden.

Onvoorstelbare massa's puin zijn van de hoger gelegen gebieden zeewaarts gevoerd, maar even onvoorstelbaar is de tijdsduur waarin zich dit voltrok.

Het Devoon omspannt immers zo'n 50 miljoen jaar.

Toch is het mogelijk, in deze gesteentemassa's een zekere chronologie te onderkennen, en wel door de inhoud aan fossielen, die in de zeeafzettingen zijn bewaardgebleven. Omdat verscheidene van deze fossielen, vooral de brachiopoden, een betrekkelijk korte levensduur als soort hadden is het mogelijk, met hun voorkomen de lagen te dateren. Waar het tijdens de afzettingen een aaneengesloten zeegebied betrof, kunnen dezelfde soorten fossielen voorkomen in het gehele gebied waar destijds zee was. De ouderdom van de lagen met overeenstemmende fossielinhoud is dan gelijk. Met andere woorden: met fossielen kunnen lagen onderling gecorreleerd worden. Deze correlatie is in het Rijnleisteengebergte aardig goed mogelijk gebleken. Wel zijn er verschillen die door plaatselijke omstandigheden zijn veroorzaakt: in een diepe zee komen andere, en veel minder, dieren voor dan in de buurt van een koraalrif. Sommige afzettingen zijn zeer fossielarm. In metamorfe (omgezette) gesteenten is de fossielinhoud doorgaans verloren gegaan.

Maar over het algemeen konden de Devonische lagen door de aanwezigheid van goede ontsluitingen, met name in de Ardennen, prachtig onderscheiden worden.

## Stratigrafie van het Devoon

De onderverdeling in etages van het Devoon is aan de hand van sekties vooral in de Ardennen tot stand gekomen. Hier volgt een opsomming van deze etages, waarbij de oudste, als gebruikelijk, onderaan staat.

		Typesektie in de:
Boven-Devoon:	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; Famennien</li> <li>&lt; Frasnien</li> </ul>	Ardennen Boulonnais
Midden-Devoon:	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; Givetien</li> <li>&lt; Couvinien</li> </ul>	Ardennen = Eifelien Ardennen = (RLG)
Onder-Devoon:	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; Emsien</li> <li>&lt; Siegenien</li> <li>&lt; Gedinien</li> </ul>	Hesse, RLG ) Coblen- Siegerland, RLG) zien Ardennen

In het Hunsrück-gebied zijn hier en daar enkele vóór-Devonische gesteentevorkomens gevonden. Maar het overgrote deel van dit gebergte wordt uitgemaakt door afzettingen uit het Siegenien (O.-Devoon), die er duizenden meters dik werden. Aanvankelijk overheersten zandige sedimenten, die in witte kwartsieten zijn omgezet en die vooral in het zuiden van de Hunsrück maar vooral in de Taunus voorkomen. Ze worden Taunus-kwartziet genoemd. Deze zijn hard en onvruchtbaar en steken doorgaans als darre, onverweerde richels boven de zachtere omringende gesteenten uit (Wildenburg). Ook in het Siegenien werden iets noordelijker de zwartgrijze Hunsrückleien afgezet in dikke lagen. Plaatselijk bevatten deze leien een rijke fauna en het is door deze fossielinhoud dat de Hunsrückleien wereldberoemdheid hebben gekregen. Ze bevatten namelijk de gepyritiseerde resten van zee-sterren die, omdat ze geen aaneengesloten kalkskelet hebben, praktisch nooit goed fossiliseren en daarom uiterst zeldzaam en merkwaardig zijn. Verder komen er zeeleries, pantservissen, trilobieten, koralen en nog andere dieren voor. Er zijn enkele ammonieten gevonden (b.v. *Agoniatites fidelis*), die daarom zo bijzonder zijn, omdat zij de oudste vondsten zijn die met zekerheid aan deze interessante diergroep kunnen worden toegeschreven.

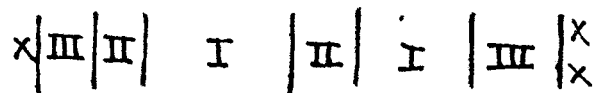
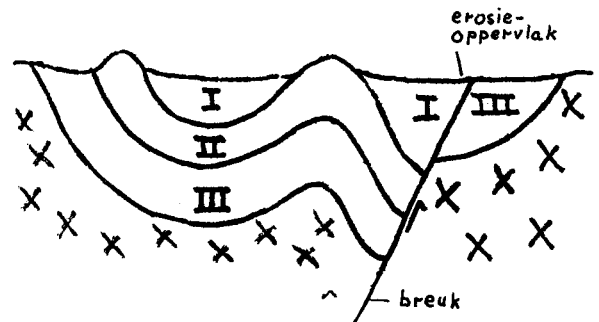
Meer over deze boeiende fossielenwereld vindt u in een ander artikel. Uit de jongere Devoonlagen zijn ook nog afzettingen bekend, met name uit het Emsien, maar omdat die in het Hunsrückgebied over het algemeen fossielarm zijn, zullen we er niet verder op ingaan.

## Carboon: bergen en dalen

We zagen, dat de Devonische sedimenten in grote delen van Midden-Europa in zee werden afgezet in enorme dalingsgebieden. In het Onder-Carboon ging, vooral aan de noordzijde van het Rijnleisteengebergte, de sedimentatie door. Het waren vooral dikke lagen zg. Kolenkalk, die in België (omgeving Visé) 800 meter bedragen. Uit de Hunsrück zijn maar spaarzame

Carbonische afzettingen bekend. Anders is dat in het iets zuidelijker liggende Saargebied, waar vooral de Bovencarbonische kolenafzettingen van de grootste economische betekenis zijn (geweest). Maar de periode van rust in de aardkorst is in het Carboon voorbij. In het Boven-Carboon valt namelijk de hoofdfase van de serie enorme tektonische ontwikkelingen, die de Hercynische gebergteplooiing genoemd wordt. Zo'n plooiingsfase moet natuurlijk niet gezien worden als een ontwikkeling van korte duur, waarbij ineens gesteentepakketten uit een snel wijkende zee steeds verder omhoogstijgen. Misschien was de snelheid waarmee de bodem rees maar een enkele millimeter per jaar. Maar deze ene millimeter resulteert in een miljoen jaar al in een kilometer en de duur van de stijging heeft zich over tientallen miljoenen jaren uitgestrekt. Het is dan ook aannemelijk, dat de opheffing en samenplooiing maar heel geleidelijk verliepen en dat bovendien lange perioden van rust de gebergtevorming onderbraken.

Toch was het resultaat, dat de eens vlak afgezette lagen in plooiën kwamen te liggen. Deze lagen, die tijdens de plooiing nog plastisch en vrij week waren, vertonen soms de meest fantastische patronen. Vele Devonische lagen hebben een hellingshoek van meer dan 60°. De plooiën verlopen ten gevolge van de overheersende Hercynische plooiërichting ZW-NO. Niet zodra is een gebied boven zeeniveau, of erosiekrachten beginnen er al aan te knagen. De jonge Hercynische gebergten verging het niet anders en naarmate de tijd verstreek daalde en vervlakte het reliëf weer. Door het afslijpen van de bovenste, jongste ploidelen kwamen de dieper gelegen, oudere lagen aan de oppervlakte te liggen. Hierdoor kwamen, op dezelfde hoogte boven zeeniveau, de lagen van de diverse Devonische etages naast elkaar te liggen (zie afbeelding).



Schematisch voorbeeld van het naast elkaar voorkomen van lagen van verschillende ouderdom (laag II is harder dan I en III en heeft meer reliëf).

Door de erosie zijn enorme pakketten Devonisch materiaal her en der verspreid en deze ontwikkeling gaat nog steeds door, tenminste, waar geen jongere lagen de eronder liggende oudere tegen verdere afbraak beschermen.

## Het Saar-Nahe-gebied

In de loop van de Hercynische plooiing was aan de zuidrand van het huidige Hunsrückmassief een dalingszone ontstaan. Dit is het bekken van de Saar. Het gebied zonk af in dieper gelegen delen van de aardkorst langs storings- en breuksystemen. Enkele van deze breuken verlopen in de onmiddellijke nabijheid van Idar in ZW-NO-richting. In dit dalingsgebied werden ontzaglijke hoeveelheden sediment gedeponeerd. In het Saar-Nahegebied is dat sediment vooral van Permische ouderdom, meer zuidwaarts komen de vóór het Perm afgezette Carbonische lagen, die veel kool bevatten, dicht bij of aan de oppervlakte. De eerste etage van het Perm (Perm: 280 - 225 miljoen jaar geleden) is het Rotliegend. Dit Rotliegend wordt weer onderverdeeld in een Onder-Rotliegend (= Autunien) en een Boven-Rotliegend (= Saxonien).

Tussen Autunien en Saxonien moet er nog een laatste grote Hercynische beweging hebben plaatsgehad - een bewijs van de lange adem van plooiingsfasen. Een vernieuwing van het reliëf was het gevolg van deze plooiing, het afbraakproces kreeg weer nieuwe impulsen. De afzettingen, die in het Autunien gedeponeerd waren, werden op hun beurt geplooid. Tijdens het Autunien was het klimaat aanvankelijk nog vochtig. Dit getuigen enkele kolenlagen van Onder-Permische ouderdom en de overwegend grijze gesteenten. De afzettingen van het Saxonien daarentegen bestaan vooral uit roodgekleurde zandsteen en conglomeraten. Ze doen aan als woestijnsediment en lijken veel op het Old Red van het noordelijke continent uit het Devoon. Ze worden dan ook New Red Sandstone genoemd, in Duitsland Rotliegend, omdat zij het rode "liggende" gesteente onder de vaak waardevolle Zechsteinafzettingen vormen. Gedurende het hele Rotliegend was het Saar-Nahebekken een dalingsgebied, dat met sedimenten werd gevuld. Dit bekken lag in ZW-NO-richting tussen de Saar en de Lage Harz.

We zagen, dat er tussen Onder- en Boven-Rotliegend een plooiingsfase was. Deze ging zoals gebruikelijk samen met vulkanisme. Vulkanische activiteiten zijn er met name rond Idar-Oberstein geweest, waar vele bazaltformaties zijn ontstaan. In de omgeving van Nohfelden had het magma een sterk afwijkende, veel zuurdere samenstelling. Deze vulkanische gesteenten liggen tussen twee soorten Onderpermische afzettingen in en worden daarom "Grenzlager" genoemd. Hun ouderdom wordt geschat op 260 miljoen jaar. Zij worden in een volgend artikel nader onder de loep genomen.

## De laatste fasen

De verdere historie van het Rijnleisteengebergte is weinig spectaculair en tamelijk slecht bekend. Erosie was er, dat is zeker, zodat er zich zeker een grote schiervlakte over Midden-Europa zal hebben

uitgestrekt. Afzettingen uit de Trias zijn er hier en daar nog wel. Zo er nog andere Mesozoïsche en Tertiaire afzettingen geweest zijn, dan werden ze door de erosie weggevoerd.

De Alpiene plooiingsfase, die in het Krijt al begon en die vooral in het Tertiair het reliëf van de Alpiene gebieden in aangename wintersportterreinen veranderde, heeft zo ver noordelijk geen plooiing meer veroorzaakt. Wel andere geologische fenomenen zijn erdoor teweeggebracht, bijvoorbeeld het ontstaan van een uitgebreid net van breuken, waardoor horsten en slenken ontstonden. De Bovenrijnse Laagvlakte ontstond door afzinking van een gedeelte tussen de Vogezen en het Zwarte Woud. En natuurlijk trad er ook weer vulkanisme op: de Kaiserstuhl, de Vogelsberg en de maaren van de Eifel.

Tenslotte werd het Rijnleisteengebergte in zijn geheel opgeheven. Van schiervlakte werd het een plateau van gemiddeld 500 m hoogte. Maar deze opheffing ging nu ook weer niet zo snel, of de Rijn, die zijn loop door de Bovenrijnse Laagvlakte gevonden had, kon het uitslijpen van zijn bedding door de rijzende gebieden rondom wel bijhouden. Het materiaal dat hij uitsleep en vervoerde bevindt zich voor een belangrijk deel in onze vaderlandse bodem.

## LITERATUUR:

Idar-Oberstein, 19. Sonderheft der Aufschluss, red. W. Lieber, uitgave Ver. der Freunde der Mineralogie und Geologie, 1970. (hierin ook uitgebreide literaturopgave).

M. Gignaux - Géologie stratigraphique (ook in Eng. uitgave), 1950.

Die Entwicklungsgeschichte der Erde - Brockhaus Verl. 1961.

O. Kuhn - Die Tierwelt der Bunden Dacher Schiefer, 1961 (nr.274 van Die Neue Brehm - Bücherei).

## Verder kunnen als basisliteratuur aanbevolen worden:

I.M. v.d. Vlerk en Ph. H. Kuenen - Geheimschrift der aarde;

K. von Bülow - Geologie voor iedereen;

B.G. Escher - Grondslagen der algemene geologie

