

Teutoburgerwoud en Westfalen

Excursieleider: Hans de Jong

Ook dit jaar hebben we Hans weer bereid gevonden een weekend met ons op stap te gaan. Dit keer naar het Teutoburgerwoud en Westfalen. Het is alweer lang geleden dat we daar met Jan van Doorn zijn geweest. Hans heeft bekeken waar we toen geweest zijn en nu voor andere excursiepunten gekozen. We zullen op de zaterdag gebruik maken van een bus. Hieronder alvast een uitgebreid opwarmertje.

Geologie van het Teutoburgerwoud en Westfalen *Driehonderd miljoen jaar aardgeschiedenis*

Vanaf de smalle weg heb je een prachtig uitzicht over de zacht golvende vlakte van het Bekken van Münster. Je staat niet veel meer dan een meter of vijftig hoger en toch is er een grandioos vergezicht. Twee totaal verschillende landschappen grenzen hier haarscherp aan elkaar. Het is vooral het landschap dat dit verschil maakt tussen het laaggelegen gebied voor ons en de langgerekte bergrug achter ons. Van bergrug kun je eigenlijk nauwelijks spreken: 120 meter boven zeeniveau mag je topografisch zelfs niet eens van heuvels spreken. Geologisch is het verschil veel geringer: vóór ons afzettingen uit het Boven Krijt en achter ons uit het Onder Krijt. Toch is het een heel markant landschap.

Inleiding

Het Teutoburgerwoud begrenst landschappelijk de Münsterländische Tieflandsbucht aan de noordzijde. Het is een relatief laaggelegen driehoekig gebied met de open zijde naar het westen gericht. Op de geologische kaart is het gebied zeer opvallend door zijn begrenzing met oude en zeer oude middelgebergten. Toch is het geen laagland waaraan Nederlanders meestal denken: een zompige streek met veen en klei. Het is eerder een gebied met een zwak golvend reliëf.

De begrenzing is opvallend: het Teutoburgerwoud in het noorden, als een langgerekte bergrug, en het Rheinische Schiefergebirge in het zuiden, vormen beide een steile rand naar het Westfaalse laagland. Midden in dit laagland liggen ook hoger gelegen oudere afzettingen. Naar Twente en de Achterhoek in het westen toe helt het gebied af tot bij Zwolle op zeeniveau. Het oostelijk deel van de Achterhoek lijkt landschappelijk nog sterk op de Münsterländische Tieflandsbucht, maar ziet er westwaarts gaande steeds meer als het Nederlandse laagland uit.

De voorlaatste ijstijd heeft een belangrijke invloed gehad op de vormgeving van deze Nederlands-Duitse streek. Vrijwel alle typen glaciële landschapsvormen zijn er terug te vinden. En ook tijdens de laatste ijstijd, toen het gebied niet door landijs bedekt was, heeft het landschap belangrijke veranderingen ondergaan. De lage zandruggen in de Achterhoek zijn daarvan de getuigen.

Samenvattend vormen Oost-Nederland en het aansluitende Duitsland een prachtig gebied van grote educatieve waarde om zowel de geologische geschiedenis als de invloed van de laatste twee ijstijden op het landschap te zien en te kunnen bestuderen.

Geologische geschiedenis

Carboon

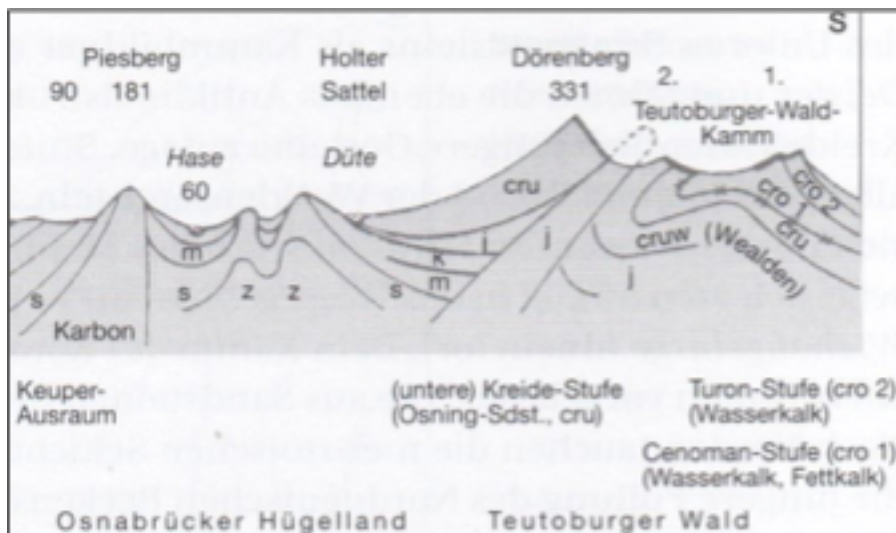
Tijdens het Onder Carboon hielden de daling van de zeebodem en de opvulling met sedimenten vanaf het vasteland elkaar in evenwicht waardoor de zee ondiep bleef. De kustvlakten werden slechts af en toe door zee bedekt. In het moerassige gebied ontstonden dikke veenpakketten, die later versteend zijn tot respectievelijk bruinkool, steenkool en antraciet. De steenkoolafzettingen liggen in een cyclische opeenvolging met zandsteen, leisteen en conglomeraat, waarmee de wisselende bedekking door de zee in het Carboon wordt geïllustreerd. De gesteenten in het Teutoburgerwald zijn er de getuigen van. Ook in de ondergrond bij Winterswijk liggen deze afzettingen.

Trias

In het begin van het Triastijdperk veranderde er niet veel. Het woestijnklimaat van het Perm handhaafde zich. De afzettingen uit die tijd zijn zandig en rood gekleurd. Het Onder Trias heet Buntsandstein. In deze periode zijn ook zouten gevormd in (bijna) afgesloten lagunen. Ze werden in 1911 aangeboord bij Boekelo.

Tijdens de Muschelkalk opende zich het Germaanse bekken naar het zuiden. De zee was ondiep. Er vormden zich mergels en kalksteen waarin de golfribbels van de ondiepe zee nog zichtbaar zijn, de Wellenkalk. Meer noordelijk, bij Rheine, zijn tijdens de Muschelkalk dolomiet en gips in zoutmeren gevormd.

Tijdens het Boven Trias, de Keuper, werden kleilagen afgezet, die door latere opheffing deels weer zijn geërodeerd.



Jura

Voornamelijk uit de Onder Jura, de Lias, zijn mergelige afzettingen bewaard gebleven. Sommige bevatten kleine ijzerhoudende kogeltjes ontstaan uit pyrietrijke kleien.

Krijt

In het Onder Krijt kwam het opnieuw tot afzetting van

zouten in Ibbenbüren in het Teutoburgerwald. Door ondergrondse oplossing ontstaan af en toe bovengronds in de jongere afzettingen afschuivingen. In het Valanginien drong de Krijtzee vanuit het noorden Westfalen binnen. De kustlijn lag in de buurt van het Teutoburgerwald. Er werden zandafzettingen gevormd die nu in de vorm van lage heuvelruggen als Gildehauser en Bentheimer Sandstein ten oosten van Twente liggen. Die heuvelruggen zijn aan het einde van het Krijt door tektonische opheffing ontstaan. Pas aan het einde van het Onder Krijt overstromde de zee het gehele Münsterland naar het zuiden tot aan het Rheinische Schiefergebirge.

Teutoburgerwald

Door tektonische bewegingen ontstonden langs de noordgrens van het Westfaalse bekken lage bergruggen. De Paleozoïsche en Mesozoïsche gesteentelagen werden opgeduwd tot soms steilstaande ruggen. Binnen en tussen die ruggen ontstonden breuken en overschuivingen. Daardoor liggen nu alle gesteentelagen uit het Krijt scheef tot bijna verticaal aan de zuidrand van het Teutoburgerwald waarbij men van zuid naar noord in steeds oudere gesteenten uit het Krijt komt. Aan de noordzijde ligt de omhooggekomen horst van Ibbenbüren. Daar ligt gesteente uit het Carboon nabij de oppervlakte. Tot eind vorige eeuw werd daar steenkool uit relatief ondiepe mijnen gedolven.

Het Teutoburgerwald markeert daarmee de noordrand van het Westfaalse bekken waar gesteenten uit het Krijt nage- noeg horizontaal liggen.

Pleistoceen

Zeker drie maal heeft er landijs in Nederland en Westfalen gelegen. Het ijs breidde zich steeds onder zijn eigen gewicht vanuit Scandinavië naar het zuiden uit.

Tijdens het Elsterien kwam het landijs vermoedelijk tot aan de lijn Texel – Emmen – Rheine – Osnabrück. Aan de zuidkant van het Teutoburgerwald blijken glaciële afzettingen onder die van het latere interglaciaal, het Holsteinien, te liggen.



Saalien

In de voorlaatste ijstijd, het Saalien, ongeveer 330.000 - 127 000 jaar geleden, reikte het ijs tot de Sint Jansberg bij Groesbeek en langs de Rijn tot Düsseldorf.

Het ijsfront bestond uit *ijslobben* van zeker 150 meter dik. Door hun gewicht duwden ze aan hun voorkant en zijwaarts het reeds aanwezige zand en grind van Rijn en Maas omhoog. Het werden de *stuwwallen* van de

Veluwe, Nijmegen, Kleve, Montferland, Lochem, Neede en Aalten. De eerste stuwwallen werden in Nederland gevormd langs de lijn Texel – Wieringen – Gaesterlân – Hoogeveen – Almelo – Hannover. In Duitsland heet deze tweede fase de Rehburger Phase.

De meeste grote zwerfstenen (erratica) uit deze periode in Nederland en Noord-Duitsland zijn van Zweedse en Finse herkomst.

De voortgaande landijsbedekking gebeurde eveneens in verschillende duidelijk van elkaar te onderscheiden fasen. De derde fase liet vooral vuursteen als zwerfstenen uit Zuid-Zweden achter. Het is de fase van de grootste uitbreiding van het landijs in de Münsterländische Tieflandsbucht. Het landijs reikte tot voorbij Duisburg en Essen. Het ijs schoof zelfs over de bergruggen van het Teutoburgerwald heen. Daardoor zijn aan de lijszijde van de zuidelijkste bergrug in het Bekken van Münster drumlins ontstaan die duidelijk de stroomrichting van de landijsmassa weergeven.

In Nederland bedekte het ijs de gehele Achterhoek tot aan Nijmegen, Groesbeek en Kleve. De vierde fase bevat ook erratica uit Midden Zweden. Het ijs schoof niet meer over het Teutoburgerwald, maar er omheen en kwam daardoor ten zuiden van de bergrug uit een westelijke richting.

Tussen de verschillende fasen smolten grote delen van het ijs langs het ijsfront af door de tijdelijke opwarming van het klimaat. Er bleven dan grote massa's afzonderlijke stukken *doodijs* liggen, los van het aaneengesloten landijs.

De zeespiegel lag tijdens een glaciaal wereldwijd ongeveer 140 meter lager dan tegenwoordig.

geologische tijdschaal

<i>jr x 1000</i>	<i>periode</i>	<i>tijdvak</i>	<i>etage</i>	<i>klimaat</i>	<i>gesteente</i>		
10	Kwartair	Holoceen		interglaciaal			
115		Pleistoceen	Weichselien	poolwoestijn	dekzand		
127			Eemien	interglaciaal	veen		
380			Saalien	3 glacialen	keileem		
410			Holsteinien	interglaciaal	veen		
470			Elsterien	glaciaal	keileem		
850			Cromerien	3 glacialen			
1220			Bavelien	4 glacialen			
1340			Menapien	4 glacialen			
1560			Waalien	6 glacialen			
1760			Eburonien	7 glacialen			
2450			Tiglien	wisselend			
2600			Praetiglien	koud			
5 000			Tertiair	Plioceen		subtropisch	zand en klei
23 000				Mioceen			
34 000	Oligoceen						
56 000	Eoceen			tropisch			
65 000	Paleoceen						
145 000	Krijt	Boven	Maastrichtien	subtropisch	opheffing en breukvorming		
			Campanien				
			Santonien				
			Coniacien				
			Turonien				
			Cenomanien				
		Onder	Albien	subtropisch			
			Aptien				
			Barremien				
			Hauterivien				
	Valanginien		zandsteen				
	Berriasien						
200 000	Jura		tropisch	mergel			
250 000	Trias	Keuper		woestijn	mergel		
		Muschelkalk			kalksteen		
		Buntsandstein			rode zandsteen		
300 000	Perm				zout		
360 000	Carboon	Westfalien		tropisch	steenkool		
		Viséén			kalksteen		

Geologische excursie Teutoburgerwald – extra informatie uit Nieuwsbrief 64 (2018)

De Autobahn A1 van Münster naar Bremen in Noordwest Duitsland doorkruist van zuidwest naar noordoost loodrecht het Teutoburgerwald, dat zuidoost – noordwest georiënteerd is. Vanuit Münster rijd je eerst door een zwak golvende laagvlakte, het Bekken van Münster. Het is een echte laagte. Dit beeld wordt nog versterkt doordat het bekken aan drie kanten door hoger gelegen gebieden omgeven is: in het zuiden het Ruhrgebied, in het oosten het Eggegebirge en in het noorden de langgerekte berggruggen van het Teutoburgerwald.

Des te opvallender is de plotselinge overgang van laagte naar gebergte als je vanuit Münster het Teutoburgerwald nadert. Topografisch is dit gebergte eigenlijk slechts een heuvelland: nergens zijn de “berggruggen” hoger dan 300 meter.

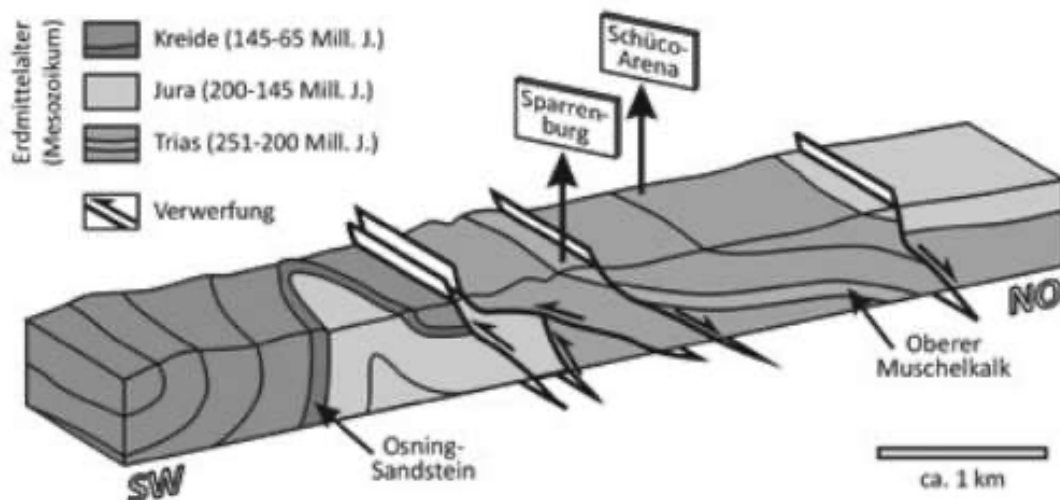
Toch ... na eerst op de Autobahn een helling van 4-5% genomen te hebben, opvallend doordat vrachtauto's naar boven lijken te kruipen, doorkruis je in snelle opeenvolging een aantal berggruggen totdat het land na Osnabrück weer vlakker wordt.

Berggruggen

Hier, langs de Autobahn, doet het Teutoburgerwald me altijd denken aan de Zwitserse Jura, waar de berggruggen keurig evenwijdig aan elkaar liggen. Die Zwitserse Jura is het schoolvoorbeeld van een plooingsgebergte: plooruggen, de anticlinalen, en plooidalen, de synclinalen, liggen er als de plooien van een opgeschoven tafelkleed naast elkaar. Natuurlijk is het gebergte na zijn ontstaan geërodeerd, maar de plooien zijn nog heel goed in tact. In de dwarsdalen, cluses genaamd, is dat mooi te zien. In de plooien buigen de gesteentelagen exact mee met de oppervlakte van de berggruggen en –dalen.

Als je het Teutoburgerwald doorkruist, krijg je ditzelfde beeld. En deze indruk wordt nog versterkt als je op een van de ruggen van het Teutoburgerwald staat. Het uitzicht naar alle kanten lijkt op een reeks evenwijdige plooruggen en plooidalen.

Maar helaas, het is een illusie; het klopt niet. Er is hier geen sprake van plooruggen en plooidalen. Bestudering van de geologische kaart brengt je al aan het twijfelen of het idee van het eenvoudige plooingsgebergte wel juist is. De zaak ligt, zoals gewoonlijk in de geologie, veel ingewikkelder. Om dit zichtbaar te maken is een excursie door het westelijk deel van het Teutoburgerwald voldoende. Want juist hier is goed te zien dat dit tamelijk complexe gebergte bovendien geleidelijk wegduikt naar het dalende Nederland.



Grote lijnen

Het landschap van het Teutoburgerwald is alleen maar goed te begrijpen als men de grote lijnen van de structuur in gedachten houdt. In heel algemene zin zijn de bergruggen ontstaan door de botsing van Afrika tegen Europa. Deze botsing heeft natuurlijk in de eerste plaats de Alpen doen ontstaan. Daar zijn de effecten extreem: enorme gesteente- massa's van de aardkorst zijn daar over elkaar heen geschoven. Dekbladen met ingewikkelde plooi- en breukstruc- turen zijn daarvan het gevolg. Maar deze botsing is in Europa tevens tot ver naar het noorden doorgegeven. De Mid- den-Europese middelgebergten zijn erdoor opgeheven. In het Teutoburgerwald zijn door dit effect schuin liggende breuken in het gesteente ontstaan, waarlangs verschuivin- gen (Duits: 'Verwerfung') hebben plaatsgevonden. Gesteentemassa's zijn tegen elkaar opgeschoven. De langgerekte 'bergruggen' van het Teutoburgerwald zijn de bovenkanten van deze omhooggeschoven gesteentemassa's. Daarbij vormen de harde gesteenten, zoals de Osning Sandstein, de hoogste bergruggen. Daartussen werden 'blokken' van oude gesteenten opgetild. Het werden 'horsten', geologisch hoog gelegen plateaus waar oudere gesteenten nabij de oppervlakte liggen. Deze 'grote lijnen' bepalen het huidige landschapsbeeld.