

Discussie over Hondsrug

In het juninummer van 2021 publiceerde Gea een artikel van Gerrit Kuipers over de Hondsrug, en haar ontstaan dankzij een breuk. Daar heeft de redactie een fel commentaar op gekregen van Aleid Bosch (vroeger werkzaam bij de RGD), omdat de theorie ingaat tegen de gangbare. In geologie is 'de waarheid' over het ontstaan van een fenomeen altijd lastig te achterhalen, omdat geologen meestal nooit alle benodigde gegevens hebben. Sommige gesteenten, die het verhaal moeten vertellen, zijn onzichtbaar, ver onder grond. Andere kunnen in de loop der tijden zijn weg geërodeerd. Onder geologen is er dus niet altijd overeenstemming. Zo ook hier. De Gea-redactie heeft besloten de brieven schrijver ruimte te geven om enkele van zijn argumenten te geven, waarna we ook de oorspronkelijke schrijver kans op een weerwoord hebben gegeven. Hieronder volgen de twee commentaren.

Om verwarring te voorkomen zijn de afbeeldingen in dit artikel genummerd als D1 t/m D4.

Commentaar Aleid Bosch

aleid.bosch@kpnmail.nl

Bij thuiskomst na een wat langere vakantie ligt er altijd een stapel post te wachten, zo ook begin juli. Een eerste scan levert meestal een beperkt aantal stukken op die direct bekeken moeten worden. Daar hoorde dit keer ook de juni-editie van het Gea-tijdschrift bij. Op de cover staat namelijk het onderwerp "Breuk onder de Hondsrug". Allereerst is dit een verhaal over mijn geboortegrond, maar een relevantere link is dat, toen ik in 1984 op het regiokantoor van de Rijks Geologische Dienst in Noord-Nederland aan het werk ging, een omvangrijke klus het uitwerken van de geologische karteringsgegevens van Kaartblad Assen (Bosch, 1990) was. De discussie over de ontstaanswijze van de Hondsrug, die decennia lang onbeslist was gebleven, was toen al weer even beëindigd. Op basis van seismische gegevens was door Van Montfrans

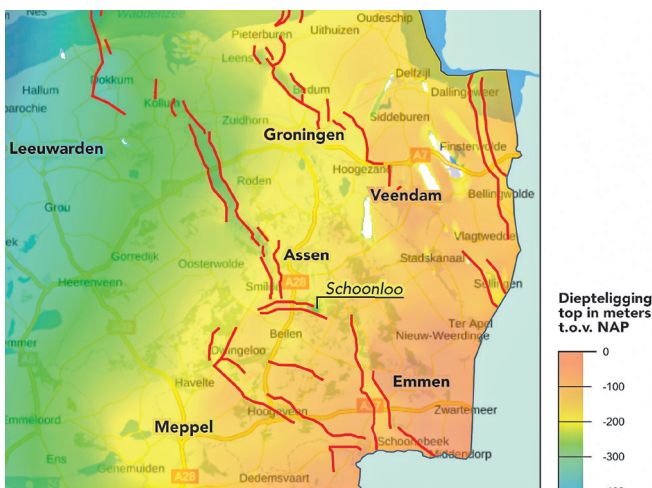
(1975) een kaart gepubliceerd van Nederland met de ligging van de breuken in de "ondiepe" ondergrond. Voor de drie noordelijke provincies was zijn conclusie dat de meeste breuken samenhangen met de beweging van het Zechstein-zout, dat voorkomt op enkele kilometers diepte. In de ondergrond van de Hondsrug werden geen breuken aangetroffen. De laatste veertig jaar hebben nieuwere seismische opnamen dit beeld bevestigd (afb. D1). Zo doende werd mijn nieuwsgierigheid direct gewekt door de titel van het artikel in Gea 2021/2 van Gerrit Kuipers. Hoewel dit artikel veel meer aanknopingspunten biedt voor een brede bespreking, is in overleg met de redactie besloten tot een reactie op twee hoofdpunten. De belangrijkste gaat over het GeoTOP-profiel van 50 m diep (afb. 2 uit het oorspronkelijke artikel in Gea 2021/2), de tweede over de interpretatie van afb. 4 (uit het oorspronkelijke artikel).

Bij afb. 2 uit het oorspronkelijke artikel in Gea 2021/2: geologisch profiel op basis van BRO GeoTOP

A. Het geologisch profiel Assen-Veendam wekt als eerste indruk inderdaad het idee dat er ter hoogte van Annen een tektonische breuk in de ondergrond aanwezig is. Daarbij speelt de hoogteligging van de onderkant van de glaciaire Drente-afzettingen een belangrijke rol. Er is echter een duidelijk verschil in ontstaanswijze: bovenop het Plateau liggen keileemrestanten (DRGI, Formatie van Drente, Laagpakket van Gieten) aangevoerd en afgezet aan de onderkant van het landijs terwijl in het Hunzedal grovere zanden liggen die door smeltwater van de ijskap, eronder of ervoor, zijn afgezet (DR, Formatie van Drente). Keileem is hier sporadisch aanwezig.

B. Dit is dus geen aanleiding om aan breukwerking te denken als oorzaak voor dit verschil, ook al behoren beide tot dezelfde formatie. Verder is het belangrijk om te weten dat in het BRO GeoTOP-model (gebruikt voor afb. 2) alleen de afzettingen in het bereik tot 50 m onder NAP worden gemodelleerd. Om de continuïteit van de geologie in de diepte te demonstreren is het nodig een ander model te raadplegen. Het BRO REGIS II-model is geschikt omdat daarmee niet alleen de stratigrafische eenheid wordt weergegeven (net als in het BRO DGM-model) maar dat ook de doorlatende (zand en grind) en de minder tot niet doorlatende (klei en leem) eenheden in aparte lagen worden getoond. Dit model laat meestal alle Kwartaire en ook wel Pliocene afzettingen zien. In afb. D2 in dit artikel is een diepere versie van het profiel Assen-Muntendam te zien. Omdat breuken dieper in de aardkorst ontstaan, zouden die ook in de grensvlakken van de Formatie van Peize en die van Oosterhout te zien moeten zijn; deze ontbreken echter in dit profiel ter hoogte van Annen.

Op BROloket kunnen vanuit BRO DGM-kaarten worden gegenereerd die dikte, bovenkant en onderkant van de eenheden laten zien. Zo laat de kaart van de bovenkant van de Formatie van Oosterhout (ouderdom minimaal



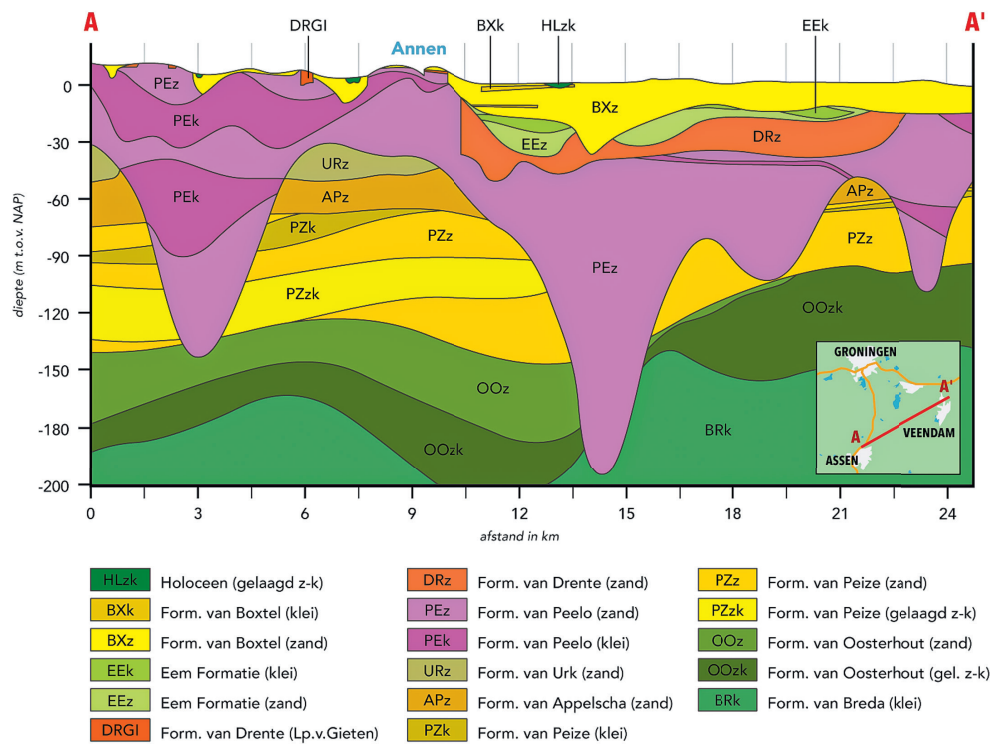
▲ Afb. D1. Breuken basis Kwartair (top Pliocen/basis Pleistoceen) (Model BRO-DGM v2.2, top Formatie van Oosterhout, 2021).

2,6 miljoen jaar) zien (afb. D1) dat er onder of in de buurt van de Hondsrug geen breuken zijn aangetroffen.

C. De conclusie moet dan ook zijn dat het hoogteverschil van 48 m dat aanwezig is tussen de onderkant van de Formatie van Drente op het Drents Plateau en het Hunzedal bij vorming nagenoeg gelijktijdig is ontstaan. Dit wordt door veel andere glaciële verschijnselen bevestigd, wel in het bijzonder de samenstelling van de gidsgesteente-associatie op de Hondsrug (met Oost-Baltische herkomst). Uitgebreide informatie over de timing van de Saalien-glaciatie en de daarbij horende glaciële processen is te vinden op de pagina's "Het Hondsrug-complex" en "Ijsstromen, wat zijn het?" op de website Stenenzoeken (Huisman, 2019).

Bij afb. 4 en 5 (in Gea 2021/2)

De 3D-illustratie (afb. 4 in Gea 2021/2) die afkomstig is uit het artikel waarin Van Heteren (2018) in het kader van het honderdjarig bestaan van de Nederlandse Geologische Dienst inzicht geeft in de verschillende karteringen die de Dienst nu uitvoert, is een willekeurige uitsnede uit het model van de diepe ondergrond van Noord-Nederland. Het is puur bedoeld als kleurige illustratie en een precieze ligging wordt dan ook niet aangegeven. Met enig puzzelwerk is de conclusie dat de met "Afb. 5" aangegeven rechthoek in afb. 4 (in Gea 2021/2) gelokaliseerd moet worden in de buurt van de zoutkoepel van Schoonloo. Het zout dat hier oorspronkelijk op ca. 3 km diepte voorkomt (het onderste deel van de met de roze kleur aangegeven laag van Perm ouderdom) is in deze omgeving door het vloeien van het zout gestegen tot minder dan 200 m onder de oppervlakte (niet zichtbaar op het profiel!). De "drieledige bloem (breuk)structuur" (afb. 5 in Gea 2021/2) is door dit proces ontstaan. De geologische kaart 1:50.000 (Ter Wee, 1979) laat zien dat de zoutkoepel ook "recent" nog actief is geweest. Over een gebied van ongeveer tien vierkante kilometer ($x=244, y=547$ km RD) liggen zowel Midden-Pleistocene Rijnafzettingen (Formatie van Urk) als Onder-Pleistocene rivierzanden uit Scandinavië (Formatie van Peize) aan het oppervlak. Deze zijn door het opstijgende zout naar boven geperst; normaal komen die hier op een diepte tussen 40 tot 150 m onder maaiveld voor. Dit gebied ligt 9 km ten westen van de oostelijke begrenzing van de Hondsrug. Op afb. 4 is deze grens te herkennen omdat daar de geelgroene kleur (Drents Plateau), waarmee de hoogteligging van het maaiveld wordt aangegeven, verandert in een veel groenere kleur (het lager gelegen Hunzedal). De conclusie kan dan ook niet an-



▲ Afb. D2. Profiel Assen-Muntendam (Model BRO REGIS II v2.2, 2021), Annen ligt op 10-10,5 km.

ders zijn dan dat er geen verband is tussen het zeer lokaal voorkomende breuksysteem boven de zoutkoepel van Schoonloo en eventuele bewegingen in de ondergrond van de Hondsrug.

Afsluitend nog een korte opmerking over afb. 3 in het oorspronkelijke artikel. Deze figuur geeft de breuken weer die in Noord-Nederland actief zijn in het Carboon en reiken tot aan de onderkant van de zoutlagen in het Zechstein. Hierboven komt dit breukensysteem niet voor, maar zijn de breuken veroorzaakt door zoutbewegingen. Ook hieruit blijkt: er bestaat geen Hondsrug Breuk!

Ten slotte dank aan Jan Stafleu en Johan ten Veen voor hun opmerkingen en informatie op een eerdere versie van dit artikel en aan Nikki Trabucho (alle drie Geologische Dienst Nederland) voor de fraaie vormgeving van de figuren.

Literatuur

- Bosch, J.H.A., 1990. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland, blad Assen West (12W) en blad Assen Oost (12O). Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 188 p.
- Heteren, S. van, 2018. Karteren anno nu. Geobrief 2018-7, p. 7-11.
- Huisman, H., 2019. Website "Stenen zoeken": 017 'Het Hondsrug-complex' en 018 'Ijsstromen wat zijn het'. www.stenenzoeken.nl/ijstijdverhalen-1/het-hondsrug-complex www.stenenzoeken.nl/ijstijdverhalen-1/ijstroomen-wat-zijn-het
- Montfrans, H.M. van, 1975. Toelichting bij de ondiepe breukenkaart met diepteligging van de Formatie van Maassluis, 1:600.000. In W.H. Zagwijn en C.J. van Staaldunin, Toelichting bij de geologische overzichtskaarten van Nederland, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, p. 103-108.
- Ter Wee, 1979. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland, blad Emmen West (17W) en blad Emmen Oost (17O). Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 218 p.

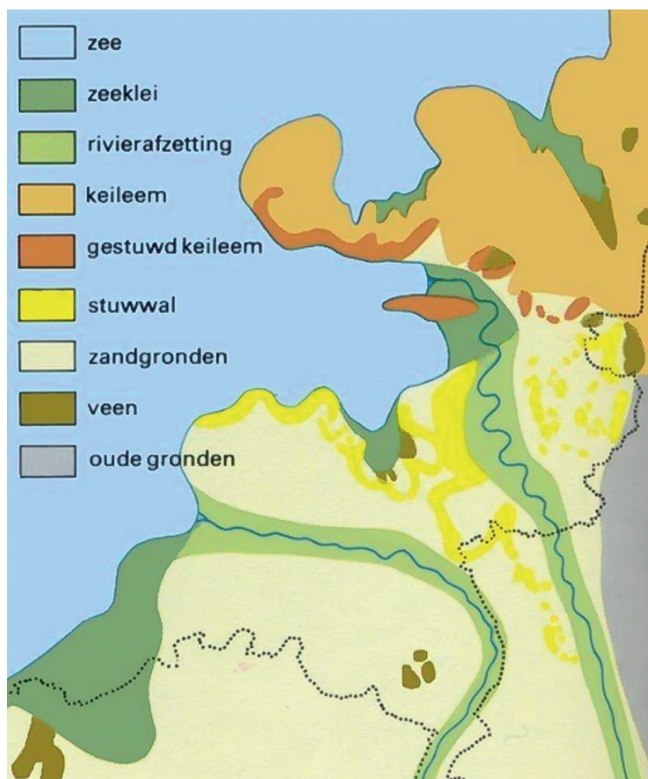
Weerwoord Gerrit Kuipers

kuipersgerrit@gmail.com

Bij opm. A:

Dikke keileem van de Drente Formatie (DF) is in boringen (TNO/NAM) aangetoond (zie het profiel op afb. D2 ten oosten van de Hondsrug in het Hunzedal. Aleid Bosch zegt dat er grof zand maar geen keileem in de boringen zit, maar de monstersamenstelling bij zogenaamde pulsboringen komt nooit precies overeen met het aanbehoorde sediment. Dat komt doordat het opgeboorde materiaal in suspensie gegaan is, waardoor fijn materiaal in suspensie blijft zonder dat dit mee bemonsterd wordt. Vaak is een gedeelte van het materiaal ook tot kleinere delen gestampt. Ook worden partikels die groter zijn dan de pulsopening niet of niet goed bemonsterd. Óf zij worden opzij geduwd óf zij worden tot kleinere wel te bemonsteren partikels gestampt (met de puls of met de mantelbuis). Het is dus een misvatting dat er geen keileem in het Hunzedal zou zitten, omdat pulsboringen, dat niet kunnen laten zien.

Paleogeografie van het Eemien



▲ Afb. D3. Paleogeografische kaart van het Eemien (Laat Pleistoceen). De Noordzee overstroomde in het Eemien naast de Eemvallei nog een tweede inham. Dat was het Hunzedal, pal ten oosten van de Hondsrug. Tot voorbij Gieten zijn in de ondergrond van het Hunzedal mariene Eemien-afzettingen aangetroffen. Met toestemming.

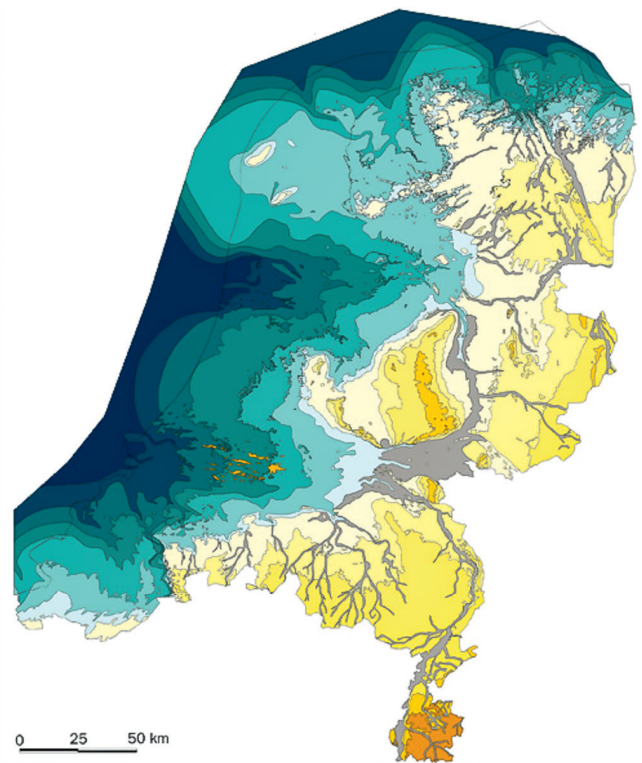
Bij opm. B:

Seismische profielen van TNO, die de diepe ondergrond in beeld brengen laten tot nu toe geen breuken zien, maar zijn volgens experts sterk verouderd (b.v. mensen in de olie-industrie die toegang hebben tot recentere data). Er zijn te weinig boorgegevens op grotere diepte, ook ontbreken duidelijke markers.

Echter, horsten en slenken in de ondergrond zijn in het aangrenzende Duitse gebied Bremen-Hamburg aanwezig, ruggen zoals de Hondsrug ontbreken daar overigens, of komen niet aan de oppervlakte. Het Eemien-kaartje laat duidelijk een slenk/graben zien ten oosten van de Hondsrug horst: het Hunzedal dat zich vulde met zeeklei (afb. D3). De Hondsrug Breuk is meer dan 70 km lang en loopt linea recta van Emmen naar Groningen en is verder zichtbaar op Holocene kaarten tot in de Waddenzee (afb. D4).

Bij opm. C:

Een glaciogene oorsprong voor de Hondsrug is zeer onwaarschijnlijk gezien het feit dat het landijs uit het noordoosten kwam, dwars op de Hondsrug en pas vanaf de Veluwe ook andere richtingen vertoonde als gevolg van verminderde stroomsterkte op het eind.



▲ Afb. D4. Reconstructie van het Pleistocene oppervlak (top Pleistoceen) aan het begin van het Holoceen (ca. 9000 v. Chr.). Een duidelijke lijn is zichtbaar in Noord-Nederland die NW-ZO loopt en gevuld is als beekdal. CCA-SA 3.0.

Redactionele mededeling

In het september- en decembernummer 2020 van Gea zijn twee artikelen gepubliceerd in de reeks 'Radioactieve mineralen' door Hans van 't Zelfde, voormalig voorzitter van GEA. Hierin werden een derde en vierde deel aangekondigd. Naar aanleiding van een uitgebreide consultatie op initiatief van de Gea-redactie van het derde en vierde deel door externe reviewers (professionele mineralogen), heeft de redactie unaniem besloten dat verdere publicatie op kwalitatieve gronden niet wordt voortgezet.