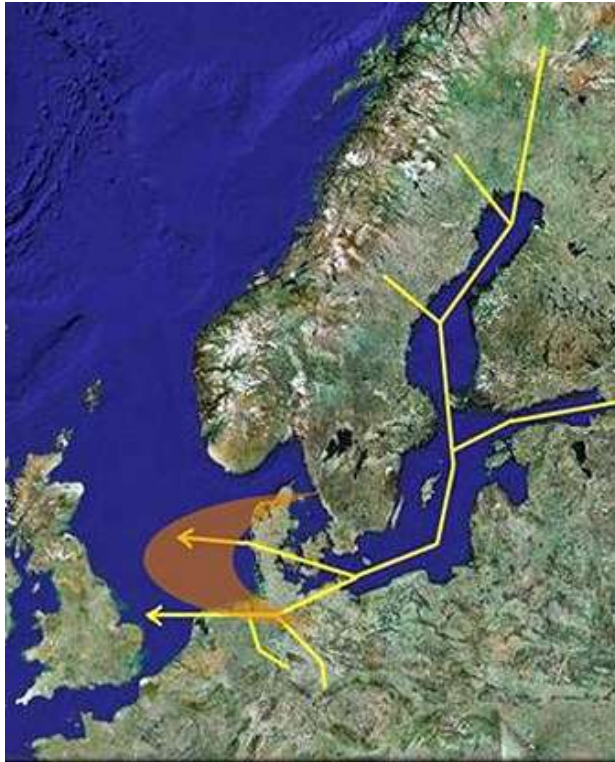


## Lezing Johan ten Veen 'Eridanos in Groningen' 15 november 2016

Verslag Rudy de Vries

Het idee dat de geologie van Nederland met zijn vlakke polders saai is, is maar betrekkelijk. Op geringe diepte bevinden zich geplooid aardlagen en breuken die leren dat er ook iets als de 'Dutch mountains' bestaan. Ze liggen alleen ondergronds, inclusief een vulkaan, die ooit de hedendaagse Waddenzee onveilig maakte.



Nederland is een deltaland; nu maar ook in het geologisch verleden. Een groot deel van de Nederlandse ondergrond bestaat uit delta afzettingen die zijn ontstaan daar waar rivieren en zee samenkomen. Het Rijn-Maassysteem, dat zijn oorsprong in het Mioceen vindt, spreekt wellicht het meest tot onze verbeelding. Maar ook het noorden van Nederland werd sinds het Mioceen gedomineerd door een thans niet meer actief deltasysteem: de Eridanos delta. Deze delta en het bijbehorende riviersysteem ontstond 40 miljoen jaar geleden en bestreek grote delen van Noord-Europa. In die 40 miljoen jaar verlegde het systeem zijn loop voortdurend, maar bouwde zich over het algemeen naar het westen uit. Dit leidde ertoe dat ongeveer 12 miljoen jaar geleden de rivier het noorden van Nederland en het Noordzebekken bereikte. De Eridanos rivier stroomde van

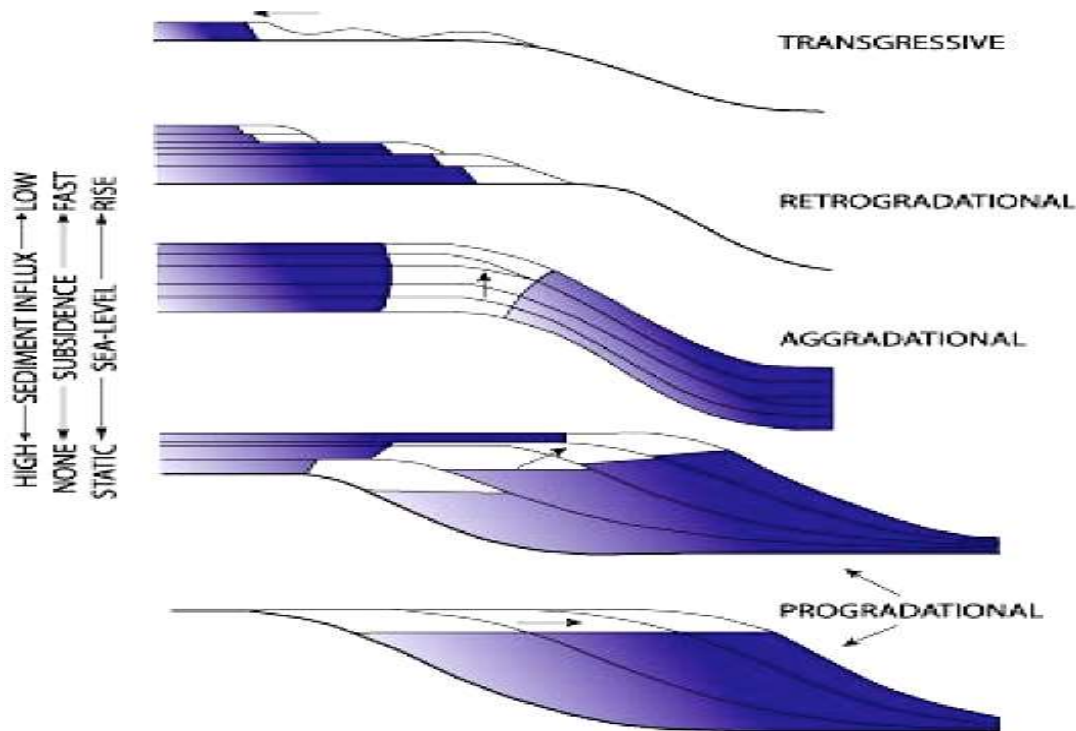
Noord-Scandinavië via Polen en Duitsland naar Nederland. Deze rivier had tijdens het Bavel Interglaciaal (ongeveer 1 miljoen jaar geleden) zijn grootste lengte. Hij was toen 2700 kilometer lang. De enorme delta deed in omvang niet veel onder voor de huidige Amazonedelta. De Eridanos is vernoemd naar de mythische rivier Eridanos uit Griekenland. Fysisch geografen spreken overigens van 'Southern Northsea Delta'. Er was in die periode sprake van een warm klimaat. In de oudheid was de kuststrook langs de Oostzee al de plaats waarvandaan de Grieken en later ook de Romeinen barnsteen haalden.

De restanten van de Eridanos vinden we terug diep in de ondergrond, maar in oost-Groningen bij Alteveer en bij Emmerschans wordt zand gewonnen uit de Eridanos bedding, dus op enkele tientallen meters diepte. Hoewel deze lagen waarschijnlijk in de ijstijden ophoog zijn gestuwd.

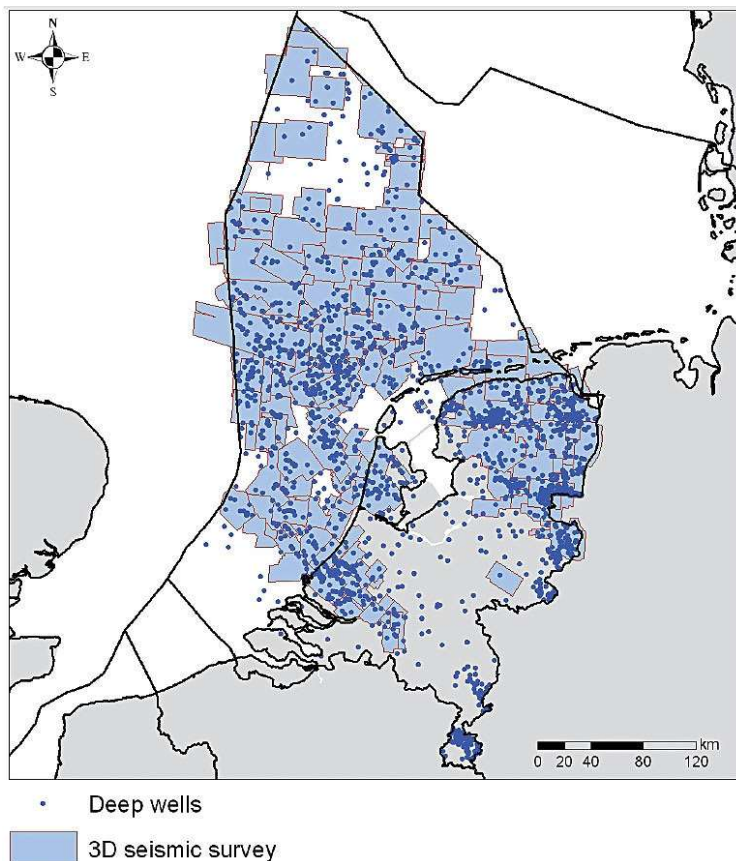
Mede als gevolg van het ontstaan van Kwartaire landijsbedekkingen hield dit riviersysteem op te bestaan. Door een combinatie van tektonische daling en zeespiegelstijging zijn de Eridanos afzettingen nu diep begraven. Aan de hand van ondergrond data, zoals boringen en seismiek, werd in deze presentatie een beeld geschetst van dit begraven landschap.

Besproken worden door Johan ten Veen de verschillende vormen van afzettingen in de delta als gevolg van de werking van zowel rivier als de zee als de stijging of daling van de zeespiegel: Bij 'Aggradation' is er meer sediment aanvoer dan afvoer en zal materiaal afgezet worden (Galloway, 1989). Als gevolg van zeespiegel stijgingen en -dalingen (gekoppeld aan

een warmer en kouder klimaat) kunnen afzettingen naast elkaar en boven elkaar voorkomen (Walther's Law, (Johannes Walther 1860-1937)).



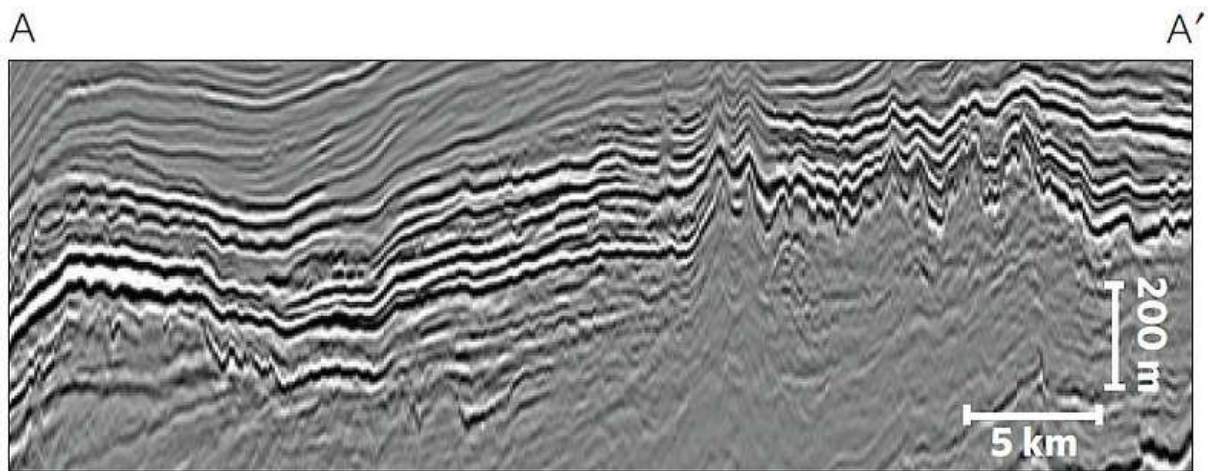
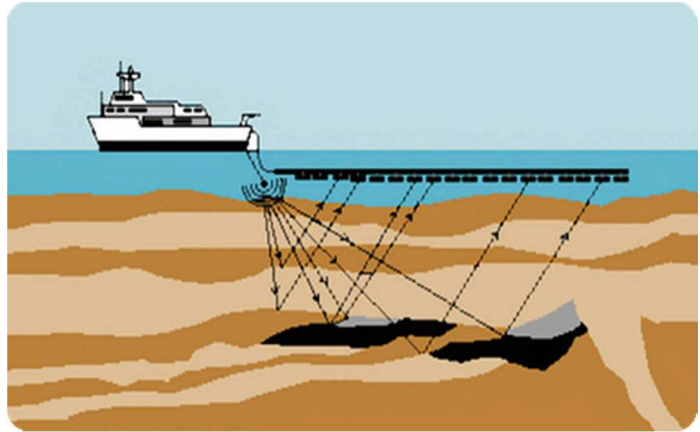
*Galloway 1989*



Fysisch geographen hebben praktisch de gehele ondergrond van Nederland en het continentale plat (Nederlands deel van de Noordzee) in kaart gebracht. Daarbij is gebruik gemaakt van Seismiek en Boringen en heel soms veldwerk. Met de huidige technieken is nu 70% van de ondergrond van Nederland drie-dimensionaal in kaart gebracht.

***Kaart van Nederland*** met aangegeven de boorputten en het resultaat van seismisch onderzoek.

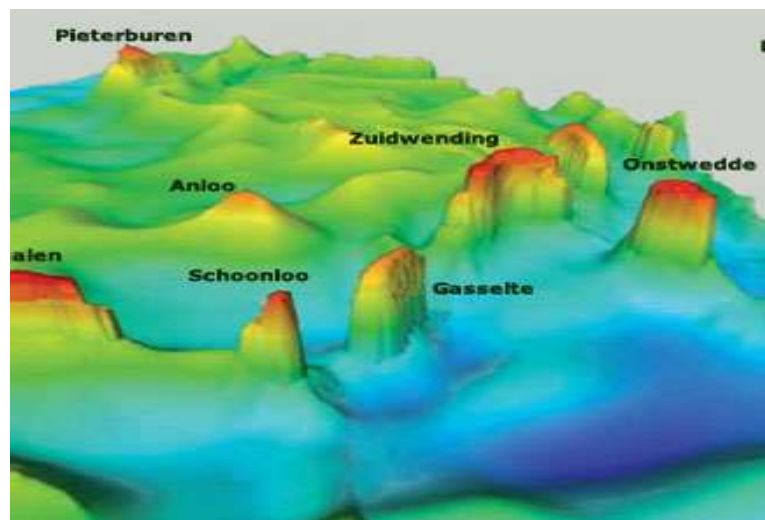
Bij seismisch onderzoek wordt gebruik gemaakt van geluidsgolven die op overgangen tussen verschillen gesteenten in de ondergrond verschillend afbuigen. Met een set van microfoons wordt vervolgens de meting uitgevoerd. Hoe langer de geluidsgolf onderweg is, hoe dieper. Welke gesteenten het precies betreft kan alleen met boringen worden vastgesteld.



*Seismogram*

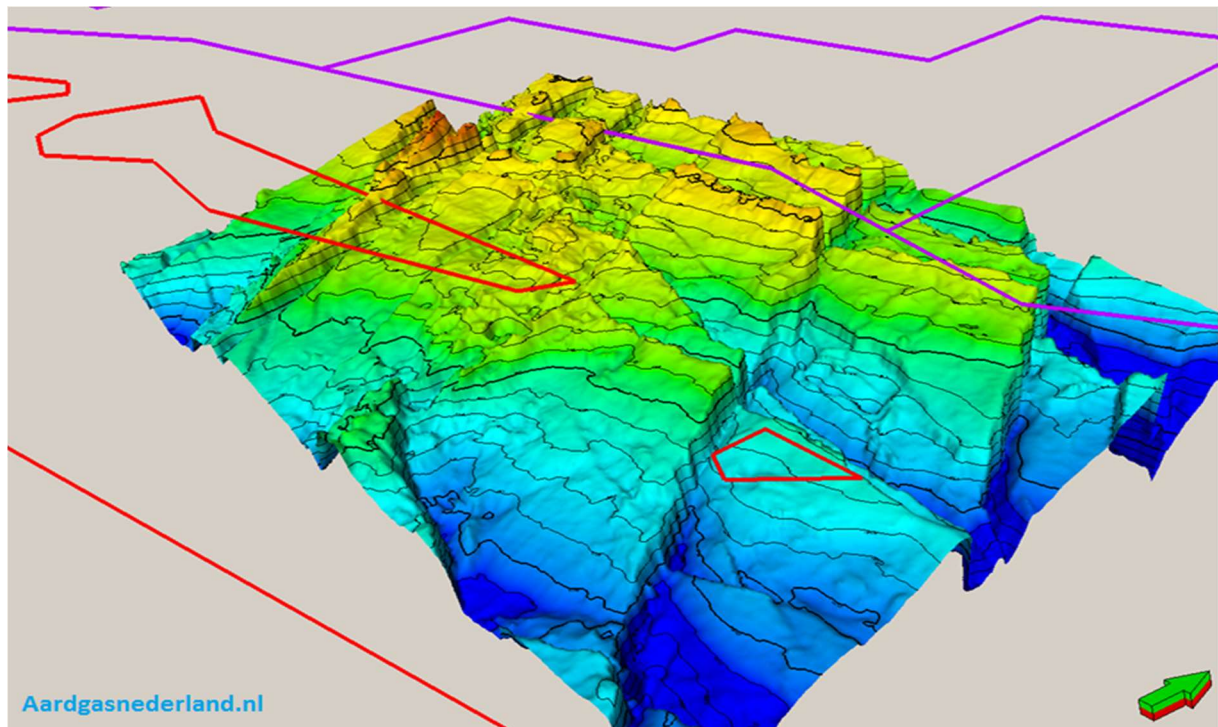
Het is nog niet eenvoudig de seismische resultaten te interpreteren, maar zoals gezegd, daar helpen o.a. boringen bij. Wat ook helpt zijn specifieke beelden, zoals zoutkoepels.

*Seismisch landschap met zoutkoepels*



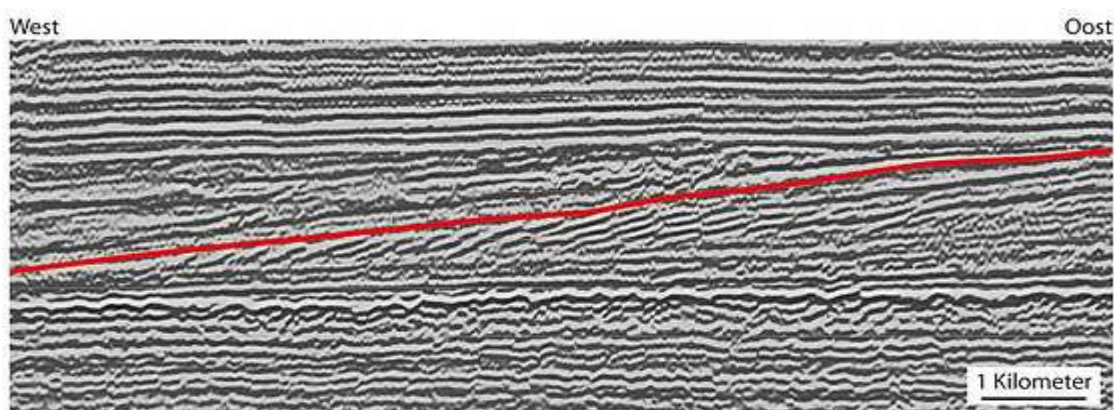


Met behulp van onderzoek en de modernste technieken is het nu mogelijk de ondergrond van Nederland in 3D te presenteren waarbij net als in een medische scan allerlei doorsneden gemaakt kunnen worden. [Helaas lukte het Johan ten Veen niet het filmpje te vertonen].



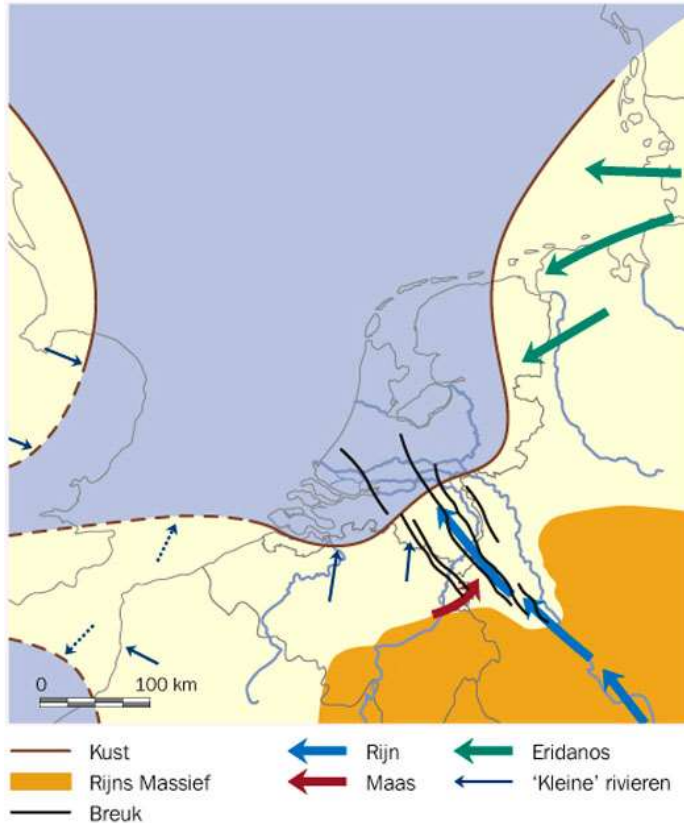
***Ondergronds Landschap***

Met de Paleografie wordt aan de hand van de voorhanden gegevens zoals seismisch onderzoek en boringen, maar ook op grond van de gevonden fossielen, een schets gemaakt van hoe het er in Nederland in de tijd van de Eridanos rivier uitzag. Bedenk daarbij dat de Eridanos op zo'n 100 meter diepte in Groningen ligt. De bovenkant van seismogrammen zijn vaak onduidelijk omdat er veel verstoringen aan het oppervlak plaatsvinden. Wat wel zichtbaar is, is dat de delta zich langzaam westwaarts uitbreide, terwijl de Noordzee steeds ondieper werd. Het werd langzaam kouder en het landijs nam toe. In de ondergrond is dit waar te nemen door allerlei afzettingsstructuren (zie boven), bijvoorbeeld een 'Progradation' structuur gevolgd door een tweede en een derde.



***Seismogram waarop de uitbouw van de Eridanos westwaarts goed te zien is.***

Ook zien we op de horizontale vlakken van seismogrammen krassen van ijsbergen over de zeebodem. Er is geen sprake van een vlakke zeebodem maar ook te zien zijn allerlei hobbels als gevolg van zoutkoepels die omhoog drukken. Ook worden ribbels terug gevonden, die met de kennis van huidige processen terug te voeren zijn op zandduinen. Ook worden insnijdingen gevonden, als gevolg van zeespiegeldaling of verlegging van zijrivieren.



De eindconclusie mag zijn dat er op zeker moment een ijstijd op komst is. In het laat-Pliocene is het warmer en ligt de kust van de delta over Groningen. Het Rijn-Maas systeem is nog dominant. Maar later in het vroeg-Pleistoceen wordt het kouder en daalt de zeespiegel en ligt de kustlijn van de delta van de Eridanos rivier buiten de kust van Noord-Holland. In het Menapien krijgt de Eridanos zijn grootste omvang. De monding van de rivier lag toen aan de Engelse oostkust, zo'n 2700 km verwijderd van zijn oorsprong. De delta van de Eridanos besloeg in die tijd vrijwel de hele Noordzee en de oostelijke randgebieden daarvan. Het rivierensysteem van Rijn-Maas wordt steeds verder 'weggedrukt'. Uiteindelijk mengen de waterlopen van de Eridanos en Rijn Maas zich, het begin van de koude periodes.

### ***Kustlijn Europa***

De Eridanos rivier voerde het materiaal aan uit Scandinavië, Estland, Letland en Litouwen, Polen en Noord-Duitsland. Het achtergebleven sediment ('deposit') heeft vaak de vorm van grof wit (kwarts)zand. Veel van de Nederlandse ondergrond ten noorden van pakweg Utrecht is daar rechtstreeks van afkomstig.

In de latere ijstijden zijn in de stuwwallen stukken van de Eridanos ook omhoog gekomen. De sedimenten van dit riviersysteem in de Nederlandse ondergrond zijn ondergebracht in de lithostratigrafische formaties van Peize en Appelscha. Deze eenheden hebben een ouderdom van Reuverien tot en met het Vroeg Cromerien.

Met het landijs wordt de aardkorst ingedrukt en als het dan later in het Halsterien warmer wordt en het landijs dunner, komt de aardkorst weer naar boven. Tegelijkertijd kantelt Scandinavië naar het Oosten waardoor de Eridanos als het ware wordt afgesneden van zijn delta en sterft. Het Rijn Maas systeem neemt het over en breidt zich steeds verder uit naar Noord Nederland.

Het eerste grote glaciaal was vervolgens het Menapien. De Hattem Lagen zijn tijdens deze periode afgezet. Deze lagen komen voor in de top van de Formatie van Peize en bevatten voor het eerst Scandinavische zwerfstenen. Deze zijn waarschijnlijk met de rivier op ijsschotsen meegevoerd. Na de Hattemlagen neemt de sedimentatie geleidelijk af

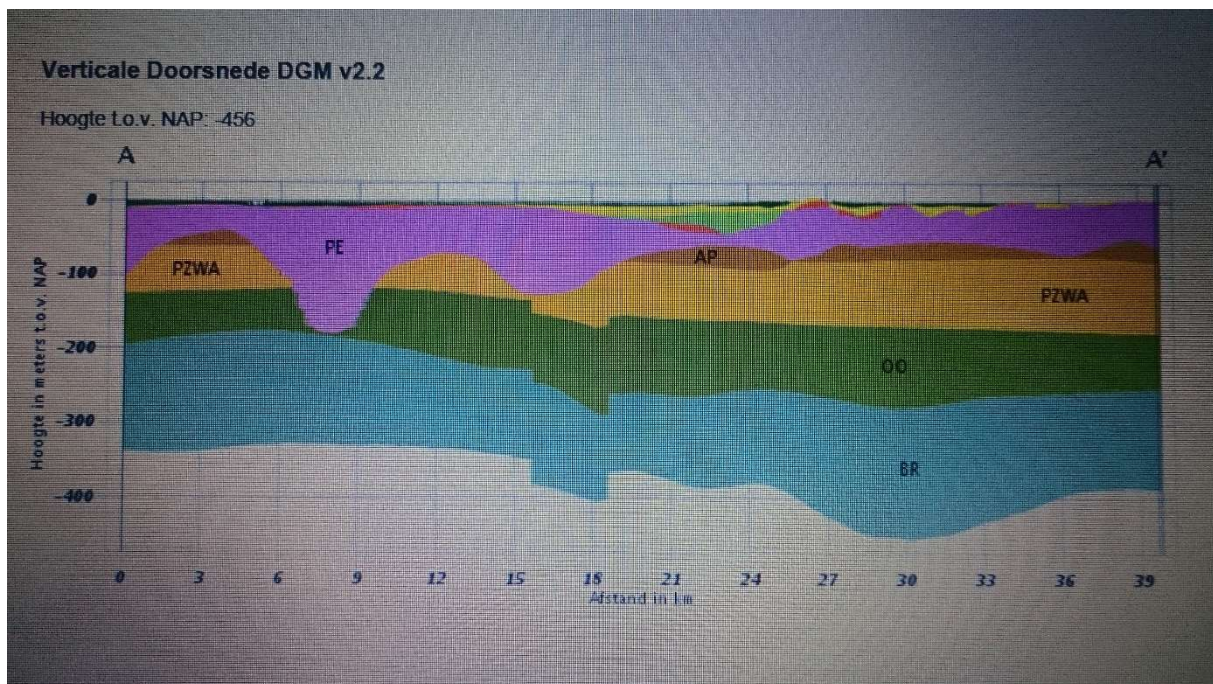


Tot slot. Voor de geologen van de NAM en Henk Kamp is dan nog interessant dat in het sediment van de Eridanos 'Bright spots' worden waargenomen. Dit bleken gas'bellen' te zijn die langs de zoutkoepels omhoog gekomen waren. Maar omdat ze opgesloten zijn in grof zand is het meeste in de atmosfeer gesijpeld om daar indirect ook een bijdrage te leveren aan de opwarming van de aarde. De rest lijkt moeilijk economisch verantwoord te winnen.

## Literatuur

- Berendsen H.J.A. – 2005 - Fysische geografie van Nederland - Fysisch-geografisch onderzoek – van Gorcum.
- Mulder E.Fj. – 2003 - De ondergrond van Nederland – Wolters-Noordhoff Uitgevers.
- Overeem Irina – 2001 - The Late Cenozoic Eridanos delts system in the Southern North Sea Basin. Article (PDF Available) in Basin Research 13(3):293 - 312 · September 2001

P.S. op de website <http://www.geologievannederland.nl/dwarsdoorsnede> Kun je ondergrondse profielen maken. Onderstaand het Profiel van Delfzijl naar Roden. (Gefotografeerd van mijn PC scherm). Oranje laag in het profiel is 'Formatie van Peize' die verband houdt met de afzettingen van de Eridanos.



*Profiel ondergrond Delfzijl -- Roden.*