

# Geo .brief

8

december 2023

Onderzoek naar Nederlandse bodem in Zuid-Italië  
De nieuwe wereldkaart  
Excursie naar Sardinië  
Fusie GEA en NGV: graven naar gezamenlijke passie

**Uitbarsting...** / De laatste jaren is de vulkanische activiteit op het Reykjanesschiereiland behoorlijk toegenomen: sinds 2021 zijn er drie uitbarstingen geweest. Deze zomer had ik het geluk op het juiste moment op IJsland te zijn en zelf de meest recente uitbarsting mee te maken. De lavaspuwende krater, de lavastromen over de kraterrand, en het afkoelende verse gesteente vormden een prachtig en indrukwekkend schouwspel. Het had een grote aantrekkingskracht op binnen- en buitenlandse toeristen, die zich soms, niet gehinderd door enige kennis van zaken en risico's, wat al te dichtbij begaven. Aangezien deze uitbarsting in onbewoond gebied plaatsvond, lukte het de lokale autoriteiten redelijk om het allemaal in goede banen te leiden. De afgelopen weken is er echter toenemende activiteit in bewoond gebied: een reeks krachtige aardbevingen, bewegingen van het aardoppervlak van meer dan een meter, en een scheur dwars door het stadje Grindavik maken het aannemelijk dat een nieuwe uitbarsting op handen is. Belangrijke maatregelen, zoals de evacuatie van Grindavik, en de bescherming van de nabije geothermische energieinstallatie door middel van een fysieke barrière, zijn al genomen. Ondanks de onmogelijkheid om precies te voorspellen waar en wanneer de uitbarsting zal plaatsvinden, is het mooi te zien hoe onze toegenomen kennis van de aarde ons beter laat inspelen op deze risico's.

Vijftig jaar geleden, in 1973, kwam de uitbarsting van de Eidfjellvulkan op het nabijgelegen Heimaey nog als een verrassing. Dankzij het gelukkige toeval dat de hele vissersvloot in de haven lag op de bewuste nacht, kon de hele bevolking op tijd geëvacueerd worden. Overigens is het museum op Heimaey over deze uitbarsting een enorme aanrader, mocht u nog eens een reis naar IJsland overwegen. Niet alleen worden de vulkanische activiteit en daaraan gerelateerde natuurlijke processen goed beschreven, ook wordt prachtig tentoongesteld hoe de bevolking met vereende krachten de lavastromen met zeewater koelde, opdat de stroom de ingang van de haven niet zou blokkeren, en het eiland vervolgens weer opgebouwd heeft.

Dit soort verhalen vormen voor mij een bron van inspiratie: mensen die opstaan en met vereende krachten aan het werk gaan, ook en juist als de

wereld in brand staat door natuurlijke of menselijke oorzaken. Dat hoeft uiteraard niet altijd op bovengenoemde heroïsche wijze. Inspiratie vind ik bij iedereen die dagelijks aan het werk is voor de energietransitie, voor droge voeten in onze delta, of voor een van de vele andere uitdagingen van onze tijd die vragen om kennis van het aardse systeem. Kortom: bij u als aardwetenschappers, ieder met zijn of haar eigen talenten. Dank daarom aan de redactie die wederom een inspirerende editie van de Geo.brief verzorgd heeft.

Tenslotte nog iets over die vereende krachten: binnen ons Genootschap en de aan ons gelieerde Kringen is regelmatig behoefte aan nieuwe bestuursleden, organisatoren van evenementen, schrijvers van artikelen, en wat dies meer zij. Onze kringen vormen een waardevolle aanvulling op het aanbod van het KNGMG. Sommige zijn zeer actief in het samenbrengen van leden met een bepaalde interesse of vakgebied, andere zijn in het verleden zeer actief geweest, maar kunnen een nieuwe impuls goed gebruiken. Momenteel is de sedimentologische kring naarstig op zoek naar nieuwe bestuursleden. Mocht dit bij uw talenten passen (al ontwikkeld of nog onontdekt), dan vernemen we dat graag. Onze dank aan allen die zich inzetten voor verbinding tussen aardwetenschappers in ons land en daarbuiten is groot.

Annemieke van den Beukel





# Graven naar gezamenlijke passie

**Jeugd bij Boulonnais 2023.**

Foto: Chris Schuite.

**Na jarenlange gesprekken over fuseren gaan de geologieverenigingen NGV en GEA voortaan samen verder. Sinds 23 september is de Landelijke Vereniging voor Geologische Activiteiten officieel een feit. Geo.brief interviewde voorzitter Hans Sanders van GEA over het fusieproces.**

Ze delen een passie voor geologie, houden allemaal van graven in steengroeven naar fossielen en bijzondere stenen en mineralen en proberen het oeroude landschap en de bodem te doorgronden. Maar toch waren leden van NGV en GEA jarenlang als water en vuur. De Nederlandse Geologische Vereniging werd opgericht in 1946 om de liefde voor geologie onder amateurs nog meer aan te wakkeren. In 1970 ontstond echter frictie over waar de vereniging heen moest, qua interesse. Een deel was vooral gericht op zwerfstenen en de geologie in Nederland, de Amsterdamse tak had meer interesse in mineralogie en richtte de pijlen liever op geologie in Europa. Het gevolg was een splitsing. De Amsterdamse tak ging verder als GEA en 15 jaar lang was er geen enkele vorm van samenwerking.

Hans Sanders kende zowel NGV als GEA van

binnenuit. Hij begon in de jaren zeventig als NVG-lid in Twente, maar vond het te moeilijk, diepgravend en te veel gericht op mijnwerk, zodat hij switchte naar GEA. “En daar ben ik altijd lid van gebleven.” Na zijn pensioen werd hij in 2012 voorzitter van GEA. Door toeval kwam toen ook NGV weer op zijn pad. “Ik zag een advertentie van stichting Georeizen naar Marokko, en dat sprak mij erg aan. Ik ging erheen met een vriend. De reisleider was de voorzitter van de NGV, Paul van Olm.”

**Bijzonder goede klik /** Terwijl de twee clubs samenwerking liever uit de weg gingen, hadden Sanders en Van Olm een ‘bijzonder goede klik’ tijdens de reis naar Marokko. “We zeiden tegen elkaar: twee clubs die precies hetzelfde doen en van hetzelfde houden, dat is toch eigenlijk onzin. We hebben allebei te maken met

een neerwaartse spiraal van donateurs en geven allebei een blad uit. We zouden meer moeten samenwerken.”

De wil om samen te werken was er vanaf dat moment dus wel, maar in de praktijk werkte het moeizaam, zegt Sanders. “Er zat nog oud zeer, door de scheuring.”

Na twee jaar werd nog een keer toenadering gezocht, door samen een blad te maken. “Dat was aan de ene kant heel interessant om te doen, maar tegelijkertijd voelden we ons nog wel concurrenten van elkaar. Je wil je toch niet te veel in de kaarten laten kijken, want misschien gingen ze dan wel met onze ideeën ervan door bij het maken van een volgend blad.”

Ondanks strubbelingen bleef de wil om te fuseren er wel bij Hans Sanders. “Maar dat was toen nog geen haalbare kaart voor de top van NGV.”

**Meer samenwerken /** De wil om meer samen te werken bleef echter wel, zegt Sanders. In 2016 ontstond zo de gezamenlijke website geologie.nu “In 2018 hebben we toen een federatie opgericht, om toch nog samen te kunnen werken.” Dat werd de LGP: het Landelijk Geologisch Platform. “En van onderop, vanuit de verschillende kringen kwamen er ook steeds meer vragen over fuseren en samenwerken. Mensen zeiden: ‘waarom beconcurreren we elkaar nog?’”

In 2020 werden die plannen serieuzer en concreter. De twee voorzitters van beide partijen, Hans Sanders en Clarinus Nauta gingen als voortrekkers aan het werk om de fusieplannen af te tasten. “Clarinus en ik bleken het erg goed met elkaar te kunnen vinden. We hadden begrip voor de problemen van de ander, dat hielp heel erg. We beseften: de donateursaantallen lopen terug door de leeftijdsopbouw in beide organisaties. Als we niet fuseren, dan zijn we allebei over vijf jaar failliet. We hadden elkaar echt nodig voor een goed toekomstperspectief.”

**Wil om te fuseren /** De wil om te fuseren was er dus bij beide partijen, de praktijk bleek nog best ingewikkeld te zijn. “NGV is een vereniging, en alle verschillende kringen zijn ook verenigingen. Als je mee wilde doen aan een excursie in Winterswijk, maar zelf lid was van



**Oprichting na ondertekening van de statuten van de LVGA op 27 juli 2023.**

Foto: Chris Schuite.



**Jasper Otter met mammoetkies, vindplaats Azewijn 2021.**

Foto: Carlina Nauta.

een kring in Utrecht, dan moest je eerst lid worden van de kring in Winterswijk om deel te kunnen nemen. Dat was dus ook een verdienmodel van de NGV-afdeling. Iedere afdeling was een eigen koninkrijk, met een eigen stem.” GEA was een stichting, waarbij ieder lid juridisch evenveel in te brengen had. En de nieuwe situatie zou bij

bepaalde afdelingen van de NGV tot een aanzienlijk financieel verlies kunnen leiden.

Om samen te kunnen gaan, moest iedereen juridisch dus evenveel in te brengen hebben. Daarom werd gekozen voor het oprichten van een nieuwe vereniging, waarin iedereen evenveel te zeggen heeft: de Landelijke Vereniging voor Geologische Activiteiten (LVGA). “We hebben alle financiële middelen en menskracht bij elkaar geveegd en ook de stichting tot steun opgericht, bedoeld om de vereniging met middelen uit het aandelenkapitaal extra mogelijkheden te bieden. Bijvoorbeeld voor evenementen voor de jeugd”, legt Sanders uit. “Zo hebben we alle financiële verschillen weggepoetst, en heeft iedereen evenveel te zeggen omdat we allemaal lid zijn van dezelfde vereniging.”

**Uniforme regels /** LVGA heeft nu 1800 leden, en dat brengt de nodige voordelen met zich mee. Er hoeft niet meer gespeurd te worden naar schaarse vrijwilligers bij het organiseren van evenementen en excursies en eenduidige reglementen maken het voor iedereen makkelijker. “Bijvoorbeeld als we in een groeve willen graven. Eerder kregen groeves aanvragen van allerlei verschillende clubjes met allemaal verschillende regels. De een was wel verzekerd, de ander niet. Daar hadden groeves niet altijd zin in. Nu krijgen we wel toestemming omdat alle regels gelijk en duidelijk zijn. Groeve-eigenaren weten dat we allemaal verzekerd zijn, op een goede manier zoeken, niks vernielen en rapporteren. Door die uniforme regels, worden we serieus genomen, en dat maakt dat de fusie nu al heel goed werkt.”

Sanders en Nauta zijn dan ook ‘heel trots’ dat de fusie na jaren de kar trekken geslaagd is. In maart treden ze beiden terug. “Dan mogen anderen de getrokken kar weer verder brengen”, zegt Sanders. “Door eigen initiatieven te bedenken. We hebben een grote jeugdgroep met honderd jongeren en een voldoende financiële basis. Zo kan de nieuwe vereniging nog een hele tijd door, en dat is een fijn toekomstperspectief.”

**Martine Zeijlstra**

# PGK Excursie Sardinië



Een groep van twintig leden van de Petroleum Geologische Kring (PGK) reisde afgelopen oktober 2023 af naar het Mediterrane eiland Sardinië voor een vijfdaagse geologische excursie. Voor de PGK was dit de derde keer op rij dat Italië werd gekozen als bestemming voor de jaarlijkse grote excursie, en met goede reden: met haar gevarieerde geologie, archeologie en cultuur in combinatie met een aangenaam klimaat heeft het land veel te bieden op geo-toeristisch vlak. Zoals gebruikelijk verkozen meerdere excursiedeelnemers om hun verblijf op Sardinië nog te verlengen met een aantal extra dagen voorafgaand aan of na afloop van de gezamenlijke reis – of zelfs allebei!

**PGK-leden verwonderen zich over siliciklastische afzettingen van Jura-ouderdom, ontsloten nabij Perdasdefogu.**



**Groepsfoto genomen nabij het verlaten dorp Gairo Vecchio, met een kalkstenen bergrug van Jura-ouderdom op de achtergrond.** Foto: Robin van der Ploeg, PGK

**Panoramische uitzichten /** Op de eerste dag van de excursie reisden de deelnemers vanuit verschillende delen van Europa op eigen gelegenheid naar de stad Cagliari aan de zuidkant van Sardinië. Na een vrije middag waarin de monumentale gebouwen en smalle straatjes van het oude Castellodistrict inclusief panoramische uitzichten over Cagliari werden verkend, begon de excursie formeel met een traditioneel diner in een lokale taveerne. In de praktijk betekende dit een overdadige maaltijd met haast oneindige schalen pasta, vis en zeevruchten. Bij dit diner werden we vergezeld door Luca Costamagna, professor geologie aan de Universiteit van Cagliari en tevens onze gids voor de daaropvolgende drie dagen.

**Volledige opeenvolging van gesteenten /** Gedurende de excursie beken we een reeks van gevarieerde siliciklastische- en carbonaat-successies van Paleozoïsche, Mesozoïsche en Tertiaire ouderdom aan de zuidkant van Sardinië, die gezamenlijk afgezet zijn bovenop de Varistische gesteenten die het



**Geologische kaart van Sardinië met daarop de gereden excursieroute aangegeven**

grondgebergte van het eiland vormen. Een van de meer bijzondere lessen van de excursie was het inzicht dat een vrijwel volledige opeenvolging van gesteenten uit het Cambrium tot en met het Tertiair is vertegenwoordigd op een eiland met een grondoppervlak dat kleiner is dan dat van Nederland. De afwezigheid van grote breuken en de daaraan gekoppelde lage aardbevingsrisico's op Sardinië, anders dan bijvoorbeeld op het vasteland van Italië of op Sicilië, hebben ongetwijfeld ook bijgedragen aan de compleetheit van de regionale geologie. Daarentegen is Sardinië relatief dichtbegroeid met vegetatie en relatief dunbevolkt, waardoor de beste gesteenteontsluitingen typisch langs wegsneden zichtbaar zijn. Dit leverde zo nu en dan interessante scenario's op langs kleine wegen, maar de veiligheid van de groep werd in alle gevallen proactief gewaarborgd door een kundige buschauffeur en door de deelnemers zelf, gehuld in stijlvolle veiligheidsvesten in het thema van het negende PGK-lustrum.

### **Verlaten lood- en zinkmijnen /**

We reisden eerst af naar het zuidwestelijke deel van het eiland in de regio rondom Carbonia, waar het landschap wordt gekarakteriseerd door verlaten lood- en zinkmijnen, weidse vergezichten van Paleozoïsche klifvormende kalksteenpakketten langs de kust en lokale expressies van continentale afzettingen van Perm- en Trias-ouderdom die bekend zijn uit het vasteland van Europa (denk aan Rotliegend, Buntsandstein en Muschelkalkfacies).

**Kalksteenruggen van Jura-ouderdom /** Op de tweede dag reisden we richting het zuidoostelijke deel van het eiland, nabij Jerzu. In deze omgeving verbleven we op een hoogte van zo'n duizend meter boven zeeniveau, waar we werden getraakteerd op spectaculaire landschappen die gedomineerd worden door kalksteenruggen van Jura-ouderdom.

**Vlechtende riviersystemen /** Een aantal van de meest interessante ontsluitingen – al zullen de meningen hier uiteraard over verschillen – werden bewaard voor de laatste dag





**Klifkusten in de buurt van Nebida met uitzicht op Il Pan di Zucchero, een kleine eilandstructuur van kalksteen van Cambrium-ouderdom.**



**Zonsondergang gezien vanuit Cagliari.**

van het geologische programma. Zo zagen we potentiële analogen voor olie- en gas-reservoirs in klastische afzettingen van Jura-ouderdom, opgebouwd door vlechtende riviersystemen die graderen naar alluviale- en lagune-afzettingen met wisselende instroom van carbonaat- en ter-rigene componenten. We sloten de laatste dag af met een authentieke wijnproeverij in het heuvel-landschap nabij Cagliari en vervolgens een laatste diner in het restaurant van ons hotel in de stad. Een deel van de groep nam hier afscheid om de volgende ochtend een vroege terugvlucht te kunnen nemen, maar in verschillende kleinere groepjes en koppels werd de reis nog verder voortgezet.

**Romeins amfitheater van kalksteen /** Voor de terugreis had ik zelf een late middagvlucht naar Nederland geboekt om nog iets meer van Cagliari te kunnen zien. Het oorspronkelijke individuele plan was om nog even een bezoek aan het strand te brengen, maar dit werd samen met diverse andere excursiedeelnemers al snel omgetoverd in een tweede stadswandeling met diverse terraspauses. Het Romeinse amfitheater van Cagliari, dat deels is uitgehakt in de lokale kalksteen en nu tegen een heuvel midden in de moderne stad ligt, was een van de bezienswaardigheden. Ook was een bezoek aan de daarnaast gelegen botanische tuinen nog zeer de moeite waard. Tot slot waren de gemoedelijke sfeer binnen de groep en de uitstekende kans om ervaringen uit te wisselen met gelijkgestemde geologen en industrieprofessionals van diverse nationaliteiten en achtergronden absolute hoogtepunten van de reis. Sardinië heeft nog veel meer te bieden dan wat we met onze groep hebben kunnen zien, maar dat is uiteraard een uitstekende reden om in de toekomst nog eens terug te komen!

**Robin van der Ploeg**

We werden meegenomen op een reis langs dertig miljoen jaar aan geologie

## Symposium 'Aardkundige Waarden'



Fig. 1: Dekzandruggen in Overijssel.

**Aardkundige waarden hebben geen beschermde status. Hoog tijd dus voor een symposium. Op 23 november kwam jong en oud samen voor een levendig symposium vol aardkundige waarden.**

Nu Nederland door klimaatverandering onder andere te kampen heeft met piekbuien en droogte, leeft het idee onder experts om, net zoals in het verleden, het landschap weer leidend te laten zijn in hoe wij gebruikmaken van onze leefomgeving. Mens volgt landschap, niet andersom. Dit betekent bijvoorbeeld minder bouwen in uiterwaarden, beken laten hermeanderen en natuurlijk reliëf niet klakkeloos egaliseren. Aardkundige waarden nemen hier een sleutelpositie in.

Aardkundige waarden zijn markante geologische, bodemkundige of geomorfologische verschijnselen die het verhaal van de vorming van ons land vertellen. Vaak in samenspel met de mens, belangrijk voor natuur en biodiversiteit, inspiratie om water en bodem leidend te maken in onze gebiedsinrichting. Voorbeelden van aardkundige waarden zijn kreekruggen in het veengebied van Zuid-Holland, dekzandruggen in Overijssel (Fig. 1), maar ook de voormalige mergelgroeven in Limburg. In tegenstelling tot cultureel erfgoed kennen aardkundige waarden geen beschermde status.

**Massaal aanwezig publiek /** Reden genoeg dus om een symposium aan aardkundige waarden te wijden! Dat deden we op donderdag 23 november bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). Naast RCE was ook TNO, Wageningen Environmental Research (WEnR) en KNGMG bij de organisatie betrokken. Een hoogtepunt was alleen al de samenstelling van het massaal aanwezige publiek: jong, oud, student en professional, van geologen tot ecologen, en van beleidsmakers tot archeologen. Het onderwerp leeft!

De zaal zat met 125 inschrijvingen helemaal vol. Maar gelukkig werd het symposium ook online uitgezonden, waarvoor nog eens enkele honderden deelnemers zich hadden opgegeven. Harm-Jan Pierik, expert ondiepe ondergrond bij RCE is de initiator en hoofdorganisator, gesteund door Hessel Woolderink (WEnR) en mijzelf (TNO/KNGMG).

Een jaar voordat het symposium plaatsvond, begonnen we al op social media om aandacht te vragen voor aardkundige waarden. Dit deden we door elke maand via het LinkedIn-kanaal van het KNGMG een aardkundig waardevol gebied in één van de provincies onder de

aandacht te brengen. Dit bleek een uitstekende zet, want deze berichten zijn inmiddels meer dan 60.000 keer bekeken. We hopen dat dit naast reclame voor het symposium ook gaat bijdragen aan het in de spotlights krijgen en houden van dit belangrijke onderwerp.

**Aardkundige waarden in ontwikkelingsprojecten /** Het symposium had als doel om elkaar te inspireren met voorbeelden van hoe we aardkundige waarden kunnen gebruiken in allerlei ontwikkelingsprojecten, zoals natuurontwikkeling, landschapsontworp en publieksparticipatie. Nadat Henk Baas, hoofd Landschap bij RCE, het symposium opende en Harm Jan het onderwerp van aardkundige waarde introduceerde, werd het symposium inhoudelijk afgetrapt door Martijn Horst van Landschap Overijssel. Martijn liet zien hoe in Overijssel publiekscommunicatie over aardkundige waarden centraal staat, met als eyecatcher een door hem meegenomen box met bodemmonsters afkomstig van verschillende landvormen in zijn provincie (Fig. 2). Een schitterend initiatief, dat tijdens de pauze een sterk aanzuigende werking had op de aanwezige ondergrondenthousiastelingen.

**Reis langs dertig miljoen jaar aan geologie /** Tom Harkema (WEnR) gaf ons daarna een inkijkje in hoe de geomorfologische herkartering van Noord-Brabant wordt aangepakt, waarbij niet alleen de contouren van aardkundige elementen in acht worden genomen, maar ook in hoeverre deze nog gepreserveerd zijn (Fig. 3). Essentieel om hun nut voor toekomstig landgebruik te kunnen bepalen. Vervolgens werden we meegenomen op een reis langs dertig miljoen jaar aan geologie door Patrick Kiden (TNO), betrokken bij het UNESCO Geopark Scheldedelta. Hij introduceerde niet alleen de geologie van dit grensoverschrijdende gebied, maar vertelde ook over wat erbij komt kijken om een Geopark op te richten en toonde voorbeelden van hun vele publieksparticipatieprojecten. Fysisch geograaf Anja Verbers, Landschapsbeheer Drenthe, die al bijna 30 jaar bezig is met het fenomeen aardkundige waarden, gaf daarna de aanwezigen een beknopte geschie-





Fig. 3: Lezing van Tom Harkema van WeNR.



Fig. 2: Box met bodemonsters uit Overijssel.

denis van dit onderwerp. Aardkundige waarden kennen hun oorsprong in de jaren '70, in een landelijk kartering gepubliceerd in de welbekende Gonggrijp-rapporten. Anja liet verder zien hoe zij het bredere publiek weet te enthousiasmeren voor aardkundige waarden, door ze mee het veld in te nemen en hen in ontsluitingen zelf het sediment op karakteristieke laat onderzoeken. Hands-on dus!

### Begrip van het lokale landschap /

Rimbaud Lapperre, geohydroloog aan de VU Amsterdam, toonde ons hoe belangrijk de peilrandbreukzone is voor de lokale ecologie en om het lokale landschap te begrijpen. Hoe kenmerken als kwel, ijzeroer en oranje slootwater ons kunnen laten zien waar de breukzone loopt en hoe de mens hier vroeger gebruik van maakte. Geologie stuurt hier nog het water, niet onze waterpompen, want de breukzone stuwt het grondwater omhoog de horst op. En hier dient rekening mee te worden gehouden; in de bouwplannen van een nieuwe woonwijk doen ze dit, weet hij te vertellen, door de breukzone in een groenstrook ongemoeid te laten, zodat water vrijelijk kan kwellen.

**Verstoorde relatie /** Harm Smeenge, landschapsecoloog bij Van Hall Larenstein, liet ons enkele van zijn veldonderzoeken naar de verstoorde relatie tussen mens, ondergrond en natuur zien, maar ook met welke ingrepen dit weer terug in balans kan worden gebracht. In een aantal casussen toonde hij hoe fragiele ecologie in stand wordt gehouden door geologie. Zoals het Potkleibos in Drenthe. Hier blijft een ecologisch sterk divers bos kranig overeind in een door landbouw gedomineerd gebied. De soortenrijkheid is het directe gevolg van het zeer hoge kalkgehalte van Elsteriene lacustriene klei, de potklei, vlak onder het maaiveld. Zulke door geologie gedomineerde ecologische gebiedjes kunnen volgens hem de redding zijn voor de algemeen verschralende natuur in Nederland.

**Voorouders /** Afsluitende spreker was Reinier Ellenkamp, landschapsspecialist bij archeologisch adviesbureau RAAP. Hij nam ons mee naar de Maas, waar gebiedsingenrepen in uiterwaarden plaats gaan vinden die verstorend zijn voor geologie en archeologie. Met zijn team bracht hij de architectuur van Laat-Holocene meanders aan het licht, alsmede cultuuroppervlakken uit de middeleeuwen en de mogelijke fundering van een kasteel. Deze resultaten zijn tijdens informatiesessies gedeeld met lokale bewoners, want voor hun voorouders is dit dus een aardkundig waardevol gebied geweest, dat door bedijking inmiddels onder een meters dikke laag uiterwaardesediment verdwenen is. Reinier sloot af met een betoog dat de Maas weer meer buitendijks moet kunnen stromen, zodat ook lageregelegen gebied kan ophogen met vruchtbaar sediment. Dit leverde uiteraard genoeg voer op voor discussie tijdens de afsluitende borrel.

We concluderen dat het symposium erg succesvol was, er is behoefte aan. We willen als organisatie hier volgend jaar graag een vervolg aan geven. Dus wellicht tot volgend jaar!

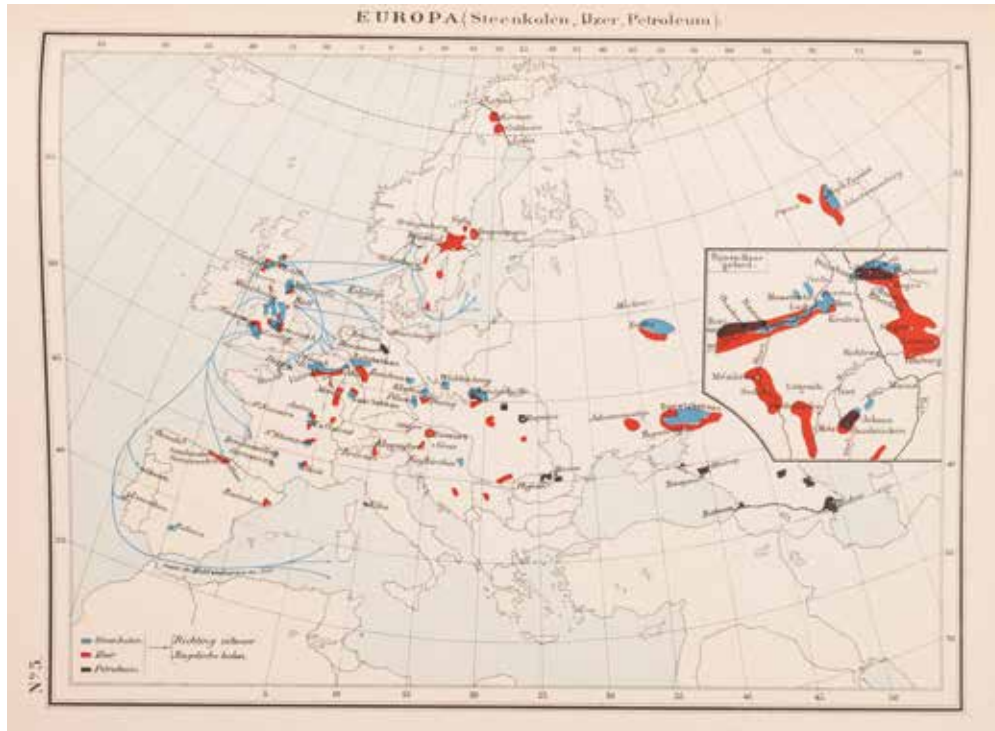
Kay Koster

## Moderniteit in kaart

Design Museum Den Bosch t/m 28 januari 2024

10

Geo.brief 8 / 2023



**Wie van kaarten houdt – en welke aardwetenschapper doet dat niet – kan nog tot eind januari in het Design Museum in Den Bosch genieten van de tentoonstelling ‘Moderniteit in kaart’.**

250 kaarten, klein, groot, jong, oud, niet specifiek aardkundig of geografisch, maar wel interessant en intrigerend, tonen hoe mensen de hen omringende wereld wilden en willen verklaren of vastleggen. De tentoonstelling is, in de woorden van het museum, “de kroon op het werk van de gepassioneerde verzamelaars John Steegh en Harrie Teunissen, die samen in veertig jaar tijd meer dan 19.000 kaarten en

2.500 atlassen verzamelden”. Een selectie uit die verzameling is nu, aangevuld met enkele bruiklenen en digitale afdrucken uit andere collecties, in Den Bosch te zien.

De tentoonstelling groepeerde de kaarten in thema’s naar ‘gebruik’ of ‘doel’. Een paar voorbeelden. Bij het thema ‘Tijdgeld’ staan industrie en landgebruik centraal. Grondstoffen, hun voorkomens en andere economische gegevens worden vastgelegd, zoals in een Handelsatlas uit 1912 (figuur 1). Transportroutes, spoorwegen, ruilverkaveling, de stand van de elektrificatie, uit de kaarten rijst het beeld op van snelgroeiende economische activiteit.

### Europa, Steenkolen, IJzer, Petroleum.

Handelsatlas J.J. ten Have, 's Gravenhage 1912. Foto: Design Museum Den Bosch

**De herkomst van het leidingwater in alle gemeenten in Nederland welke bij een centrale drinkwaterleiding zijn aangesloten. Toestand begin 1940. Geel: grondwater uit de duinen; oranje: grondwater buiten de duinen; blauw: oppervlaktewater.**

**De watervoorziening wordt in die tijd verzorgd door honderden bedrijven en bedrijfjes, of gebruikt particuliere putten. Rapport van de Commissie voor de Drinkwatervoorziening Westen des lands, 's Gravenhage 1940.**

Foto: Design Museum Den Bosch

Het thema 'Hiërarchie' belicht de verdeling van grote delen van de wereld door westerse mogendheden. Rechte lijnen worden getrokken, de bron van veel conflicten nu. Grote rijken breiden hun zeggenschap uit en leggen de geografische en etnische koloniale verhoudingen in beeld vast.

Militaire geschiedenis is af te lezen aan kaarten uit WO II (thema 'Krijgstoneel'). De grote kaarten met bijgehouden legerbewegingen zijn wel bekend; anders is dat voor de ont-snappingskaarten die Amerikaanse piloten meekregen om zich te oriënteren als zij boven vijandelijk gebied waren neergeschoten en zich per parachute wisten te redden: kaarten gedrukt op kunstzijde en dus licht, sterk, en makkelijk en geluidloos! op te bergen.

Nog heel veel meer is er te zien, over uiteenlopende onderwerpen: migratie en toerisme; verstedelijking en metropolisering; globalisering; etnische kaarten die gemeenschappelijke kenmerken en identiteit vastleggen bij de opkomst van natiestaten; holocaust en levensruim; politieke blokvorming en Europa; en in het thema 'Onderstroom': van gletsjer tot delta, Nederland en water (figuur 2). In 1815 publiceerde William Smith zijn beroemde geologische kaart van Engeland, Wales en een deel van Schotland, een afbeelding is in een atlas uit 1854 op de tentoonstelling te zien. Simon Winchester schreef er een boek over: 'The map that changed the world'. De kaarten in Den Bosch tonen hoe de wereld blijft veranderen.

**Frederique van Schijndel**



## De verdwenen Eems

De grote gemeente waarin Delfzijl en Appingedam in 2021 zijn vereend, heet Eemsdelta. Aardwetenschappelijk is die naam niet; het areaal wordt immers niet ingesloten door anastomiserende rivierarmen aan de monding van de Eems. Evenmin heeft deze Duitse rivier veel sediment bijgedragen tot de Groninger kleistreek. Het Groninger gebied Westerwolde was tot in de Middeleeuwen wel op de westflank van de Eems georiënteerd, de naam zegt het al. Vanaf de 15<sup>e</sup> eeuw kwam het pas onder Nederlandse invloed. Het zuidelijk deel van de Dollard, ooit een veengebied, was dat al vanouds. De westflank van het Eems-estuarium, het kleigebied van Fivelingo, was dat eveneens. De Eems die dicht langs de zeedijk stroomde, vormde de grens.

De Franse tijd bracht hierin verandering, het departement Westereems (Groningen, Dren-

the en Reiderland) werd niet begrensd door de oude Eemsloop, maar equidistant geconstrueerd in het Eemsestuarium, tussen de Oostgroninger en Oostfriese kust. Na het einde van de Franse tijd hield Nederland die grens aan, Duitsland echter bleef bij de oude. Dit leidt tot heden toe tot allerlei complicaties inzake het kustwaterbeheer en de gaswinning.

Intussen suggereerde de Duitse onderzoeker Norbert Wein in 1971, dat de benedenloop van de Westerwoldse Ruiten Aa wel eens een oude Eemstak kon zijn geweest. Die beek stroomt vanaf Sellingen door een tachtig à honderd meter breed dal. De bovenloop daarentegen is de Runde, een bescheiden veenwaterloop met ijzeroer langs de oevers. De gedachte van Wein wordt sinds 2019 onderzocht door het Verdwenen Eems Project, een internationaal netwerkproject waarin het Groninger Instituut voor Archeologie en het Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege samenwerken. Het onderzoek is gesubsidieerd door EU Interreg Eems-Dollard. Voor beter begrip van de voorhistorische situatie is degelijk kwartair-geologisch onderzoek onontbeerlijk. Het kaartje toont de net aangetoonde loop van de voormalige westelijke Eemstak, die is ontstaan tijdens het Allerød interstadiaal, ruim 13.000 jaar geleden. De toenmalige Eems heeft zich op de plek waar nu Landegge ligt door de hoge linkeroever gebroken. Dit blijkt uit een boring; de doorbraak ligt even diep als de laatglaciale Eemsbodem. De nieuwe nevenstroom voerde water af via de huidige dalen van Ruiten Aa en Westerwoldse Aa, richting Emden. Na een laatglaciale onderbreking vloede opnieuw Eemswater noordwaarts via dit traject. Daar kwam een einde aan door het dichtstuiven van dit dal, aan het begin van onze jaartelling. Uiteindelijk dekte het steeds verder uitgroeiende Bourtangerveen de situatie af. Met palynologisch onderzoek wordt inzicht verkregen in de laatkwartaire opeenvolging. Veldwerk verkent de ligging van rivierduinen langs deze stroom. Zo wordt ook de situering van raatakkers en grafheuvels inzichtelijk. Nadere informatie over dit project is te vinden op de-verdwenen-Eems.nl. Intussen staat vast: oostelijk Groningen is een onderdeel van de Eemsdelta.

**Bert Boekschoten**  
(bboeks@kpnmail.nl)

# Lanzarote en La Graciosa

## Canarische Eilanden



**29°11'05" Noord en 13°30'04" West /** De vulkanische archipel van de Canarische eilanden, gelegen op een afstand van 100 tot 450 kilometer voor de kust van Noordwest-Afrika, heeft zich sinds het Laat-Oligoceen ontwikkeld boven een 'hotspot' in Atlantische oceanische korst. Het oostelijk deel van deze archipel wordt gevormd door een 200 kilometer lange, Noordoost-Zuidwest strekkende vulkanische rug die op de eilanden Fuerteventura en Lanzarote boven water uitsteekt. Deze rug is opgebouwd uit minstens vijf gedeeltelijk overlappende basaltische Miocene schildvulkanen. In het noorden van Lanzarote zijn deze Miocene vulkanieten prachtig ontsloten in het tot 670 meter hoge Famaramassief. Bijgaande foto, genomen naar het noorden op een hoogte van ongeveer 350 meter bij het gehucht Guinate, toont rechts een deel van de minstens 800 meter dikke afwisseling van lavas, aslagen en dunne paleobodems van de Famara schildvulkaan. Recente K-Ar dateringen van deze opeenvolging geven een ouderdom van 7,2 tot 6,3 miljoen jaar (Laat-Mioceen).

Na een lange periode van inactiviteit, opheffing en erosie vanaf het Pliocene tot Vroeg-Pleistoceen volgden in de afgelopen 1,2 miljoen jaar meerdere magmatische pulsen die in dit deel van de archipel resulteerden in omvangrijke lavavelden, slakkenkegels en tuffen. Hierdoor werd een groot deel van de diep ingesneden Miocene schildvulkanen bedekt door jonge vulkanische afzettingen. In het langgerekte Famaramassief ontwikkelde zich, in een axiale positie, de Monte Corona vulkaan die ongeveer 21 duizend jaar geleden een enorme hoeveelheid lava produceerde. Een klein deel van het magma stroomde naar beneden langs de steile westelijke helling van het massief. De hierdoor gevormde ruwe blokavas (lokale term 'malpais') zijn goed herkenbaar op de foto als onregelmatig gevlekte steenmassa's langs de huidige kust.

Pleistocene (phreato)magmatische uitbarstingen in de ondiepe zee net ten noorden van Lanzarote leidden tot de vorming van drie nieuwe eilanden, waarvan La Graciosa ('De Bevallige') het grootste is. Dit eiland wordt gescheiden van Lanzarote door een nauwe zeestraat genaamd 'El Rio'. La Graciosa omvat drie slakkenkegels, met van links naar rechts de Montaña Amarilla, Montaña del Mojon en Aguja Grande, van respectievelijk 172, 188 en 266 meter hoogte. Daarachter zijn de eilandjes van Montaña Clara (256 meter) en Alegranza (290 meter) zichtbaar, waarvan de laatste twee vulkaankegels heeft. Ondanks de vochtige Noordoostpassaatwinden zijn deze drie eilanden droog en kaal omdat ze niet hoog genoeg reiken om neerslag te genereren.

La Graciosa bleef door het gebrek aan water lang onbewoond, maar het eiland werd in de 16-17<sup>e</sup> eeuw wel door piraten gebruikt als schuilplaats. De Duitse natuuronderzoeker Alexander von Humboldt maakte hier in 1799 een stop onderweg naar Zuid-Amerika en was opgetogen over de ongerepte natuur. In 1880 werd een visfabriek gebouwd met kleine haven. Nadat La Graciosa in 1986 met de nabijgelegen eilandjes en omringende zee werd uitgeroepen tot het Chinijo Natural Park verschoof de belangrijkste bron van inkomsten van de ongeveer 700 inwoners van het dorp Caleta del Sebo (rechtsmidden op de foto) langzaam maar zeker naar (eco)toerisme. Tezamen met Lanzarote, dat sinds 1993 een UNESCO biosfeerreservaat is, vormt het Chinijo Natural Park nu één groot beschermd natuurgebied, dat bovendien in 2015 is toegevoegd aan de lijst van Europese Geoparken.

Foto en tekst: Jeroen Peters





# Onderzoek naar Nederlandse bodem in Zuid-Italië

‘Waarom doe je eigenlijk onderzoek naar de Nederlandse ondergrond in Italië?’ Dat is de vraag die iedereen me stelt sinds ik twee jaar geleden met mijn promotieonderzoek begon. Zo ook een aantal weken geleden de Geo.brief, dus dit is het uitgelezen moment om dat eens uit te leggen. Dan kunnen we het daarna weer over het onderzoek zelf hebben, want dat is natuurlijk veel interessanter!

**Uitzicht op de Vesuvius en het schiereiland van Sorrento tijdens zonsondergang.**

Foto's: Annelotte Weert

**Stenen in mijn zakken** / Om deze prangende vraag te beantwoorden, gaan we eerst even terug in tijd. Laten we beginnen met een anekdote uit mijn jeugd. Want zoals menig geoloog wel kan vertellen, vond ook mijn moeder dikwijls stenen in mijn zakken toen ik nog kind was. Gelukkig voor mijn moeder doe ik al een tijdje mijn eigen was, want het verzamelen van stenen ben ik niet afgeleerd. Ik ben opgegroeid in Heerhugowaard en tijdens mijn middelbare schoolperiode vond ik de aardrijkskundelessen over de aarde en het klimaat altijd fascinerend. Na een enthousiaste voorlichting tijdens de open dag van de VU was de keuze snel gemaakt en ging ik Aardwetenschappen studeren in 'de grote stad' Amsterdam.

Daar ging er, letterlijk en figuurlijk, een hele wereld voor me open; structurele geologie, sedimentologie, petrologie, vulkanologie, geomorfologie, geochemie, seismologie, paleontologie, en ga zo maar door. Eigenlijk vond (en vind) ik alles heel erg interessant. Dat is natuurlijk niet handig als het de bedoeling is dat je uiteindelijk in één ding specialiseert. Ik kon niet kiezen, waardoor ik gedurende mijn studie verschillende onderzoeksprojecten deed en prachtige veldwerken mocht uitvoeren. Laat ik jullie even kort meenemen op veldwerk, want dit is natuurlijk de rubriek 'overzee'.

**Sprankelende kleuren** / Ik dook in het subductiekanaal dat je op het Griekse eiland Syros kunt bestuderen voor mijn bachelorscriptie. Metamorfe stenen zijn nog altijd mijn favoriet onder de microscoop, met al hun sprankelende kleuren. Daarna, voor het onderzoeksproject van mijn master, mocht ik mee op een machtig mooi veldwerk naar Spitsbergen om sedimentaire intrusies te bestuderen. Sedimentaire intrusies ontstaan wanneer een zandlichaam met overdruk wordt geïnjecteerd in het bovenliggende gesteente. Hierbij vormt zich een netwerk van dikes en sills van sediment, ook wel sedimentaire intrusies genoemd. In sommige gevallen kan er zelfs een moddervulkaan ontstaan. Tot slot reisde ik naar Hawaï voor mijn masterscriptie. Hier deed ik tijdens een gesimuleerde maanmissie onderzoek naar de kleien die gevormd worden door de alteratie van het vul-



**In het veld, op de Pico Cotiella (Spanje), met op de achtergrond het Armeña minibasijn.**



**Met studenten van de Universiteit van Napels in het veld in de Pyreneeën.**

kanische gesteente van de Mauna Loa. De resultaten hiervan gebruikte ik als analoog voor de kleien die gevonden zijn op Mars, om beter te begrijpen hoe die zich vormen.

**Verlossend mailtje** / Tijdens mijn afstuderen bevond de wereld zich in een pandemie. Ik ga daar verder geen zielig verhaal van maken, maar gedurende deze periode heb ik meer dan genoeg sollicitatie-ervaring mogen opdoen. Uiteindelijk kwam er een verlossend mailtje uit, je raadt het al, Italië. Want de onderzoeker van de VU met wie ik naar Spitsbergen was geweest en die daarna was terugverhuisd naar Italië, bood mij een driejarig promotieonderzoek aan! De Universiteit van Napels had, in samenwerking met een Nederlands bedrijf (PanTerra Geoconsultants B.V.), een promotieonderzoek opgezet, waarbij geothermie in het Westland centraal staat. Doordat er bij PanTerra iemand werkte die in Napels zijn PhD had gedaan, werd Napels de plek voor het promotieonderzoek. Ze waren op zoek naar iemand die Nederlands en Engels sprak, ook wat wist over geologie en die het niet erg vond langere periodes in Napels te door te brengen. Nou, ik spreek beide talen en van geologie wist in ondertussen ook wel wat af. Natuurlijk wilde ik dat wel, dus voor ik het wist zat ik twee maanden later in de Zuid-Italiaanse zon om te beginnen aan mijn promotieonderzoek.

Ondertussen werk ik alweer twee jaar in Napels. De stad onder de Vesuvius en bovenop die andere actieve vulkaan, de Campi Flegrei, die zo nu en dan in het nieuws is. Mijn vriend woont wel nog in Amsterdam, dus ik reis veel heen en weer. Dat is eigenlijk best handig, want de meeste bijeenkomsten over geothermie in Nederland zijn namelijk in Nederland. Mijn beeld over Italië was vooral gevormd door Italië als relaxed vakantieland; mooi weer, lekker eten en veel cultuur. Ik kwam erachter dat Italië nog veel meer te bieden heeft als je er komt werken, bijvoorbeeld de stroom aan bureaucratische rompslomp waar vooralsnog geen einde aan komt. Daarnaast is Napels best een chaotische stad, iets waar ik echt wel even aan moest wennen. Ook was het misschien toch wat naïef om te denken dat het niet zo'n probleem zou zijn als je niet zo goed Italiaans spreekt. Zo spreekt het



**Twee oude Fiat Panda's geparkeerd op de top van de Vesuvius, met uitzicht over de Golf van Napels.**

secretariaat van de universiteit geen Engels, dus dat is nog wel eens een uitdaging als je wat wilt regelen. Gelukkig maken de voortreffelijke pizza's, de zomers waar nooit een einde aan lijkt te komen en de lieve mensen in Napels veel goed.

**Geothermie** / Wel, nu ik de prangende vraag over het 'waarom', heb beantwoord, kan ik wat vertellen over het onderzoek zelf. Dat gaat over de geologie van het West-Nederlandbekken. Dit bekken onder Rotterdam is zeer geschikt voor de toepassing van geothermie, waarvoor een gedetailleerde kennis van de ondergrond belangrijk is. Het bekken heeft een wat complexe geologische geschiedenis. Kort samengevat: het bekken is gevormd tijdens

meerdere fases van extensie gedurende het Mesozoïcum, waarna bekkeninversie heeft plaatsgevonden tijdens het Laat-Krijt en Cenozoïcum. Hierdoor is de planning van geothermieputten niet zo eenvoudig als het soms lijkt. Er zijn dus nog altijd genoeg onbeantwoorde vragen over de verschillende zandsteenreservoirs in het gebied. Mijn onderzoek focust op het belangrijkste geothermische reservoirgesteente: de fluviatiele afzettingen van de Nieuwkerk Formatie, afgezet in het Laat-Jura en Begin-Krijt, tijdens de laatste fase van extensie. Hiervoor bestudeer ik een grote seismische 3D-dataset. Het doel van mijn promotieonderzoek is om een tektono-stratigrafische analyse van het bekken te maken. Hierbij komt mijn

#### **Meer weten over mijn promotieonderzoek?**

Weert, A., Ogata, K., Vinci, F., Leo, C., Bertotti, G., Amory, J., and Tavani, S. (2023). *Multiple phase rifting and subsequent inversion in the West Netherlands Basin: implications for geothermal reservoir characterization*, EGU sphere (preprint), <https://doi.org/10.5194/egusphere-2023-1126>

#### **Over sedimentaire intrusies op Spitsbergen?**

Ogata, K., Weert, A., Betlem, P., Birchall, T., and Senger, K. (2023). *Shallow and deep subsurface sediment remobilization and intrusion in the Middle Jurassic to Lower Cretaceous Agardhfjellet Formation (Svalbard)*. *Geosphere*, 19 (3), 801–822, <https://doi.org/10.1130/GES02555.1>

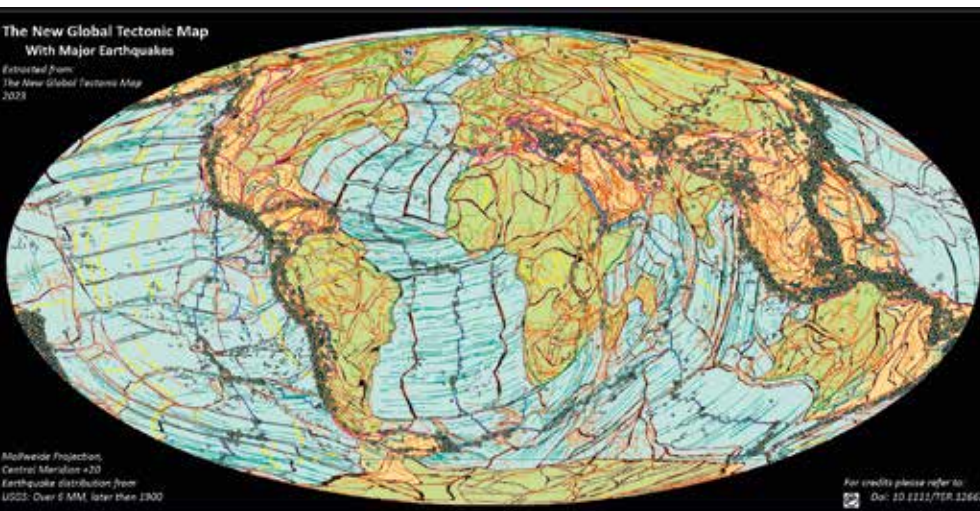
#### **Of hoe het is om te leven in een maan-habitat?**

Eén van de crewleden tijdens het verblijf in de HI-SEAS habitat heeft hierover een korte documentaire gemaakt. Bekijk de documentaire *Space\_Drop* op <https://vimeo.com/417773062>

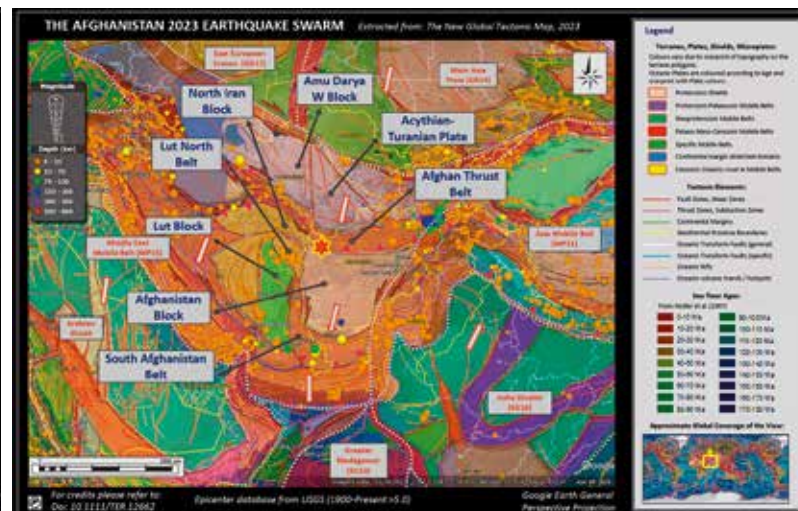
onvermogen om me te specialiseren in één specifiek vakgebied wel van pas. Want met deze seismische dataset kun je op veel vakgebieden uit de voeten. Het ene moment ben ik bezig met tektoniek en structurele geologie, het andere moment met sedimentologie en stratigrafie, en voor je het weet duik je in wat literatuur over vulkanologie. Daarnaast vind ik het onwijs mooi dat ik met mijn onderzoek wat prangende vragen van de geothermie sector kan beantwoorden en daarmee onze toekomst weer een stukje groener kan maken.

**Annelotte Weert**  
[annelotteweert@gmail.com](mailto:annelotteweert@gmail.com)





De nieuwe kaart met een projectie van de sterkste aardbevingen sinds 1900.



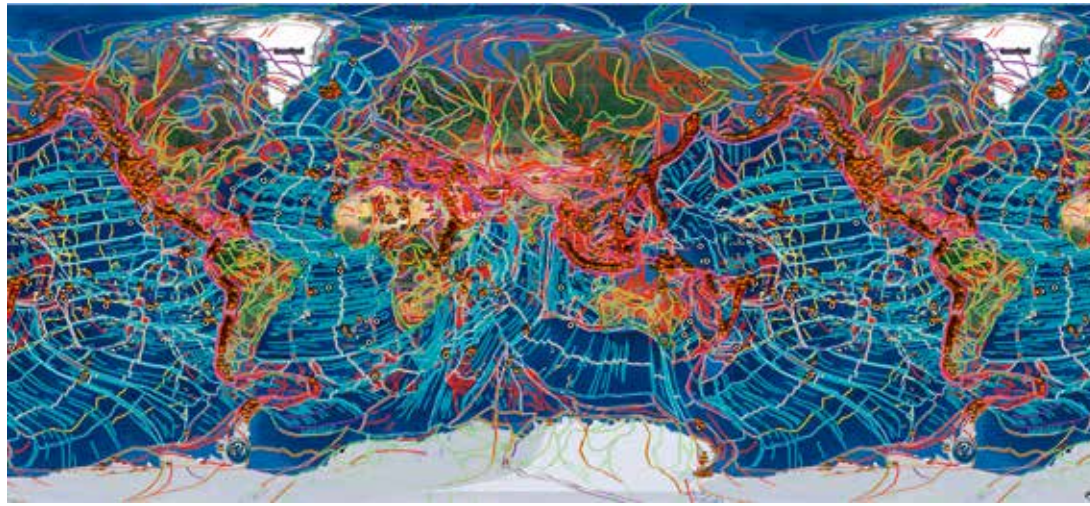
Een voorbeeld van de toepassing van het nieuwe model voor een beter begrip van de grote aardbeving in Afghanistan in 2023.

# De Nieuwe Plaat-Tektonische Kaart van de aarde

Het blad **Terra Nova** publiceerde in mei van dit jaar een artikel waarin een geheel nieuwe plaat-tektonische indeling van de aarde werd gepresenteerd. Na decennia van onderzoek was het eindelijk gelukt deze nieuwe indeling te maken, gebaseerd op een compilatie van geologische en geofysische kennis uit tienduizenden publicaties en wereldwijde gegevensbanken. Het bijzondere van de nieuwe indeling is dat hij zowel de continentale als de oceanische platen en ook de gebergteketens omvat, en in veel groter detail treedt dan voorgaande modellen. Er worden meer dan 1100 zogeheten microplaten die 'terranes' worden genoemd, in gedefinieerd.

Het is allang onderkend dat de grote tektonische platen van de aarde zich niet op een rigide manier hebben gedragen gedurende 'Continental Drift'. Maar tot nu toe was het nog niet gekomen tot een verdeling in kleinere, meer consistente 'micro-plates' of 'terranes'. Vooral de sinds circa 15 jaar beschikbare geofysische gegevens van satellietopnames van de anomalieën van het zwaartekrachtsveld en het aardmagnetisch veld hebben ertoe bijgedragen dat veel meer bekend is geworden over de opbouw van de aardkorst. Het nieuwe model heeft ondertussen internationaal enorme belangstelling gewekt. In het wereldwijde professionele netwerk LinkedIn zijn we al over de 200.000 views, daarom licht ik in deze editie van de Geo.brief een tipje van de sluier op over hoe de indeling nu tot stand is gekomen.

**Passie** / Ik had op de lagere school al een passie voor kaarten, en ik plakte alle plaatjes aan elkaar die ik kon zien in boeken, tekende die over en produceerde zo mijn eigen wereldkaart. Ik herinner me dat de juf het mooi vond, maar ik wist natuurlijk pas veel later dat de mensheid al een wereldkaart had. Al was het natuurlijk een leuk initiatief geweest. Na vele jaren, toen ik middelbare scholier was in de jaren '70, kreeg ik van een oom een plastic wereldbol cadeau. Zo een met een lampje erin, ik kan me het nog goed herinneren: hij gooide de doos naar me toe zo van "hé kijk hier heb je iets leuks!". Tijdens mijn geologiestudie gedurende de jaren '80 stond die bol in mijn studentenkamer in Utrecht. Elke keer als ik weer iets las in een wetenschappelijke publicatie dan tekende ik met een stift de breuken en de plaatgrenzen erop. Dat werd een wereldbol vol met rode en paarse lijnen. Erg



**De nieuwe Plaat-Tektonische Kaart van de wereld in het open, voor eenieder beschikbare Google-MyMaps Project.**

spannend, maar ik kon er verder niet veel mee. Ik heb daarna in mijn PhD-periode in een aantal publicaties en in mijn proefschrift over het Middellandse Zeegebied wat gespeculeerd over grootschalige plaattektoniek waarin ik ook anticipeerde op het feit dat er een kleinschalige verdeling nodig was, maar daar bleef het verder bij, hoewel naar die artikelen wel erg veel wordt gerefereerd.

**Google Earth /** Ondertussen was ik werkzaam als ‘geowetenschapper’ in de olie- en gasindustrie, waar natuurlijk een ongelofelijke hoeveelheid gegevens over allerlei gebieden beschikbaar is. Toen kwam daar zo’n 15-20 jaar geleden ineens GoogleEarth op de markt en kregen we daartoe vrije toegang. En ik begon eigenlijk automatisch weer alles daarop in te tekenen. Langzamerhand kwamen er steeds meer wereldwijde gegevensbanken beschikbaar, zoals de verschillende satellietopnames van het magnetische en het gravitatieveld van de aarde, en die konden dan op een virtuele wereldbol worden ingeladen. Ik had ondertussen ook als passie de Wikipediapagina ‘Plate Tectonics’ (de Engelse versie), een zeer succesvolle Wikipediapagina, geheel autonoom geschreven, en ik bleef maar tekenen. Ook konden allerlei publicaties die auteurs van verschillende gebieden produceerden worden opgeladen, dus die bol

werd steeds voller, refererend naar mijn persoonlijke gegevensbank waarin tienduizenden publicaties zijn opgeslagen.

**Compleet /** Toen ik uiteindelijk een jaar geleden door vrienden werd gestimuleerd de kaart te publiceren en er de wetenschap toegang toe te verschaffen, heeft het toch nog maanden geduurd voordat het model rijp was voor publicatie. Wat vooral belangrijk is dat alle gegevens die inzicht verschaffen in de tektonische opbouw van de aardkorst digitaal verbonden zijn met de kaart: geologische en geofysische gegevens, gegevens over vulkanen en aardbevingen, topografie, temperatuur, relatieve bewegingen, en allerlei specifieke gegevensbanken van b.v. ‘hotspots’, globale en regionale geologische kaarten, ouderdom van de oceanische korst, en plaatgrenzen zoals subductiezones, grote zijschuivingen, etc. etc. Alles met naam en toenaam en digitale links naar de originele herkomst van de gegevens. Uiteindelijk zijn er ca. 11.000 breuken gekarteerd. Verder is er een statistische analyse van de oriëntatie en de grootte van de breuken en micro-platen in een ‘Digital Twin’ gepresenteerd om na te gaan hoe ze zich ten opzichte van elkaar verhouden, en of er bijvoorbeeld een zeker ‘fraktaal’ patroon te herkennen is.

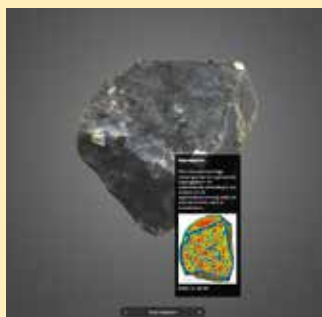
**Nieuwe inzichten voor de toekomst /** Los van het feit dat de kaart de eerste in zijn soort is, kunnen we er natuurlijk niet omheen dat dit model zeker een belangrijke invloed zal uitoefenen op en inzicht zal verschaffen in de processen die in de loop van de geologische geschiedenis de plaattektoniek hebben gedomineerd. Er zijn in de wetenschap al lange tijd debatten gaande over wat de drijvende krachten zijn die de platen in beweging hebben gebracht en in beweging houden. Er kunnen verschillende stromen worden herkend in de ideeën die in de loop der tijd zijn voorgesteld en verdedigd voor primaire en secundaire processen: inwendige thermische krachten veroorzaakt door stromingen in de mantel van verschillende soort (horizontale, verticale, en/of convectie stromen); gravitatiekrachten gerelateerd aan de subductie van de aardkorst zelf, die de korst naar beneden de mantel ‘in trekt’ (tegenwoordig de meest populaire theorie); en krachten gerelateerd aan de rotatie van de aarde, al dan niet in combinatie met getijden, veroorzaakt door de maan en de planeten.

Persoonlijk zie ik het nieuwe model als een eerste stap in de richting van een nieuw geologisch wereldbeeld via de toepassing van nieuwe technologieën die het mogelijk maken de in tientallen jaren opgebouwde wetenschappelijke kennis met elkaar in verband te brengen. We zijn op het moment bezig met UNESCO en het IUGS (‘International Union of Geosciences’) Project DDE (‘Deep-time Digital Earth’) om de kennis te verenigen met een nieuwe globale geowetenschappelijke gegevensbank. Verder is het door dit werk ook mogelijk geworden regels op te stellen voor de opslag en analyse van deze kennis, waarbij artificiële intelligentie in de nabije toekomst een grote hulp of misschien zelfs onmisbaar zal zijn om verder te kunnen komen en om de ongelofelijke hoeveelheid kennis over onze aarde op een duurzame manier te kunnen toepassen.

**Janpieter van Dijk**

Alle informatie over de wetenschappelijke publicaties gerelateerd aan dit artikel is te vinden via de volgende link: <https://www.researchgate.net/profile/Janpieter-Van-Dijk-2>

**Delft Meteorieten Lab / Fotorealistische 3D-modellen van meteorieten en inslaggesteenten /** Het Lab is doorontwikkeld door Sebastiaan de Vet en Stephanie Cazaux van de TU Delft in de coronaperiode om te gebruiken tijdens online colleges aan studenten Ruimtevaarttechniek. Maar de opensource-modellen zijn ook zeer interessant voor iedereen die wil weten hoe je een meteoriet kan herkennen en waar je op moet letten als je zelf op zoek gaat. / [www.delftmeteoritelab.nl](http://www.delftmeteoritelab.nl)



**Detailbeschrijving Broek in Waterland Meteoriet.**



**Overzicht Nederlandse meteorieten in de MBDB van de International Society for Meteoritics and Planetary Science.**



**Vindlocatie Broek in Waterland-meteoriet in Google Earth Pro.**

**Wat voor gegevens? /** Meteorieten en inslaggesteenten worden tentoongesteld in verschillende instituten en musea. De meteoriet gevonden in Broek in Waterland ligt in het natuurhistorisch museum in Boedapest. Om de objecten toegankelijk te maken is het Meteorieten Lab ontwikkeld. Met fotogrammetrie wordt een 3D-model gemaakt van het object met behulp van zo'n tweehonderd hoge resolutiefoto's. Aan het model wordt nog een extra beeldlaag toegevoegd om naast de vorm ook een realistisch beeld van het uiterlijk te krijgen. Afgezien van de foto's heeft elk 3D-model ook een algemene beschrijving van de vindplaats en type gesteente. De nummers op het 3D-model geven gedetailleerde classificatie en analyse van de meteoriet en links naar publicaties of YouTube-films van de meteorietinslag.

**Waarvoor? /** In de afgelopen twee eeuwen zijn zes meteorieten in Nederland ingeslagen. In Uden (1840), Utrecht (1843), Diepenveen (1874), Ellemeet (1925), Glanerbrug (1990) en Broek in Waterland (2017). In 2014 werd uit de Utrechtse sterrenwacht Sonnenborgh een kluis gestolen met daarin de fragmenten van de Ellemeetmeteoriet. De meteoriet werd later wel teruggevonden, maar in vele kleine stukjes. Dit was de oorspronkelijke aanleiding om te starten met het digitale conservatieproject. Tijdens de coronaperiode is de opensource database uitgebreid met 3D-modellen van meteorieten over de hele wereld en ook van voorbeelden van zogenoemde 'MeteorWrong' gesteentes. Dit zijn stenen die op meteorieten lijken, maar het niet zijn. De collectie wordt nu gebruikt door de planeetonderzoekers De Vet en Cazaux van de TU Delft om colleges te geven.

**Welke data is beschikbaar? /** Op dit moment zijn er 73 3D-modellen beschikbaar in de opensource database. Door de hoge resolutie van de foto's worden details van de doorgaans niet al te grote handstukken (diameter tot vijftien cm) goed zichtbaar. Ze worden onderverdeeld in vijf collecties: Meteorieten, Inslaggesteentes, Nederlandse Meteorieten, 'Meteorwrongs' en dertien zelfstudies (tutorials). Los van de algemene beschrijving, vindplaats, geschiedenis en fysieke locatie van het gesteente wordt er in detail ingegaan op de mineralensamenstelling en het meteoriettype. Bijzonder aan de Broek in Waterlandmeteoriet is dat dit het enige 3D-model is van het oorspronkelijke object, dus voordat er materiaal is afgenomen voor wetenschappelijk onderzoek.

**Extra informatie /** De 3D-modellen zijn elk gelinkt aan de Meteoritical Bulletin Database, MBDB ([www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php](http://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php)) als onderdeel van de Meteoritical Society met als doel richtlijnen op te stellen voor een consistente naamgeving van meteorieten. Deze database geeft een overzicht van alle bij de Society erkende en geclassificeerde meteorieten over de hele wereld en wordt continu bijgewerkt door de NASA. De oorspronkelijke vindlocaties worden gepresenteerd in een kml-bestand en kunnen eenvoudig in Google Earth geladen worden.

**Wenche Asyee**



Microscopische opname van Dülmener kalkzandsteen (kruislings gepolariseerd licht).

**Dülmener kalkzandsteen** / De circa vijftig meter dikke Dülmener Formatie (vroeger onder andere als Dülmener Schichten aangeduid) dagzoomt in een nauwe strook die begint ten noordwesten van de stad Coesfeld, via Dülmener, tot onder Seppenrade, west van Lüdinghausen in Westfalen. De formatie bestaat vooral uit zandige kalkmergels. Aan de basis ligt een kalkzandsteenbank. Ook in het bovenste deel van de formatie komen bij Seppenrade in het zuiden en Coesfeld-Lette in het noorden harde zandige kalkstenen voor. Deze laatste zijn in het verleden als bouwsteen gewonnen.

In tegenstelling tot de eveneens uit het Westfaalse Krijt afkomstige Baumberger, die in grote delen van Nederland is toegepast en zelfs Vlaanderen bereikt heeft, zijn in Nederland geen toepassingen van Dülmener kalkzandsteen bekend. Ook in Westfalen zelf is gebruik tot een smalle strook rond de dagzoom beperkt. De meeste toepassingen bevinden zich rond Lüdinghausen. De steen is er onder andere gebruikt voor het parement van de verschillende waterburchten die er vlakbij liggen: de burchten Kakesbeck, Lüdinghausen en Vischering. De stenen zijn waarschijnlijk afkomstig uit de omgeving van Seppenrade. De steen werd daar tot begin 20<sup>e</sup> eeuw gewonnen. In Coesfeld komt de steen vooral in de plintzone voor. Hier is hij waarschijnlijk



De *Parapuzosia (Parapuzosia) seppenradensis* in het LWL Museum für Naturkunde, Münster.

afkomstig uit de harde banken langs de Berkel die ten westen van de stad stroomt. Ook in Dülmener waren in de 19<sup>e</sup> eeuw twee groeves. De kleur van de steen varieert van bleekgroen tot bruinig beige. De kleurvariatie wordt veroorzaakt door oxidatie van de aanzienlijke hoeveelheid glauconiet in de steen. De klastische korrels zijn vrij hoekig en typisch 0,1 mm groot. Het gaat vooral om kwarts met wat veldspaten en een enkele witte mica en fossielfragmenten, waaronder naar carboonaat omgezette sponsnaalden en foraminiferen. Micriet houdt ze bijeen. Graafgangen zijn gangbaar. Het pakket bevat niet alleen microfossielen. Eén van de grootste ammonieten ter wereld, de in de 19<sup>e</sup> eeuw gevonden *Parapuzosia (Parapuzosia) seppenradensis*, is te zien in het LWL Museum für Naturkunde in Münster en afkomstig uit de groeve bij Seppenrade. De ammoniet is niet alleen groot, maar ook een holotype.

Tekst en foto's: Timo G. Nijland

# Joost Terwindt

## 1933-2023



**Joost (tweede van rechts) op de top van de Merapi, een vulkaan nabij Yogyakarta. Naast hem (v.l.n.r.) Pieter Augustinus, Piet Hoekstra en Herman Verstappen.** Foto: Privéarchief Koen Weber.

Op 15 september jl. overleed op de leeftijd van 89 jaar prof. dr. Joost Terwindt. Joost Terwindt behaalde in 1959 het doctoraal diploma Fysische Geografie (cum laude). In datzelfde jaar ging hij werken bij de Deltadienst van Rijkswaterstaat (RWS). Hij was de eerste fysisch geograaf in dit bolwerk van ingenieurs. Vanaf 1965 combineerde hij zijn aanstelling bij RWS met een deeltijdbaan bij de afdeling Fysische Geografie en Sedimentologie van de Universiteit Utrecht (UU). Deze vruchtbare combinatie leidde tot zijn promotie in 1971 op het onderwerp “Sedimentbewegingen en sedimenteigenschappen in relatie tot de bodemmorfolgie in de getijdewateren van ZW Nederland”. In 1973 werd Joost benoemd tot hoofd van de afdeling Milieuonderzoek van de Deltadienst, maar de lokroep

van de wetenschap bleef. In 1977 koos hij definitief voor de Universiteit. Binnen het departement Fysische Geografie van de UU was hij eerst lector en van 1980 tot 1998 hoogleraar in de Fysisch Geografische Proceskunde. Al die jaren onderhield hij een warme en productieve band met RWS, hetgeen blijkt uit de vele gemeenschappelijke onderzoeksprojecten. In de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw stond daarin de Zeeuwse delta centraal, natuurlijk gekoppeld aan de realisatie van de Deltawerken. Later verschoof de aandacht meer naar de Hollandse en Waddenkust.

Joost heeft zowel landelijk als internationaal naam gemaakt met kwantitatief kustonderzoek. Hij gebruikte al vroeg metingen en waarnemingen van veldprocessen om kustmorfologische veranderingen te verklaren en voorspellen. Ook zijn sedimentologische studies hebben geleid tot nieuwe inzichten. Samen met Richard Boersma ontdekte hij in foresets van megaribbels de springtij-doodtijsystematiek die de getijafzettingen in het Deltagebied kenmerkt. Lakprofielen van bouwputwanden hingen ter illustratie in de gangen van het Geografisch Instituut. Voor de Westerschelde gereconstrueerde paleomilieu's en -condities vergeleek hij met die van het huidige systeem. Een hoogtepunt uit de loopbaan van Joost was de Indonesisch-Nederlandse Snellius II-expeditie van 1984-1985. Met toemolozet inzet coördineerde hij een groot veldonderzoek naar de ontwikkeling van rivierdelta's langs de kust van Oost-Java. In de analyse van de delta-afzettingen stak hij veel energie. Op nationaal niveau heeft hij een belangrijke rol gespeeld bij de opzet van het Kustgenese-onderzoek, gesponsord door RWS. In dit onderzoek bundelden geologen, fysisch en historisch geografen, civiel ingenieurs en oceanografen voor het eerst hun krachten om de Nederlandse kustontwikkeling beter te begrijpen. Belangrijk uitgangspunt daarbij was een optimaal gebruik van elkaars complementaire kennis. Deze samenwerking bleek in de praktijk erg productief en gaf een sterke impuls aan het Nederlandse kustonderzoek.

Mede door het Kustgenese-project werd duidelijk dat kennis over kustontwikkeling op grote

tijd- en ruimteschalen onmisbaar is voor goed kustbeheer. Dit vormde de aanleiding voor Joost om eind jaren '90 samen met collega's van de TU Delft en Delft Hydraulics (nu Deltares) een internationaal KNAW-symposium te organiseren over “Large Scale Coastal Behaviour”. Vooraanstaande experts in het internationale kustonderzoek spraken in een workshopachtige setting over methoden en technieken om grootschalig kustgedrag beter te kunnen beschrijven, verklaren en voorspellen. Belangrijke theoretische concepten voor de morfodynamiek van kusten werden tijdens dit symposium ontwikkeld en gepresenteerd.

De samenwerking binnen Kustgenese lag ook aan de basis van het in 1992 opgerichte Nederlands Centrum voor Kustonderzoek (NCK). Joost nam samen met collega's van de TU Delft, RWS en het voormalige Delft Hydraulics het initiatief, en was de eerste jaren ook voorzitter. Nu, meer dan dertig jaar later, verbindt het NCK negen kennisinstellingen en universiteiten. Het vormt een bloeiende gemeenschap van meer dan 200 veelal jonge kustonderzoekers, en is een belangrijke exponent van het internationaal hoog aangeschreven Nederlandse kustonderzoek.

De jaren '90 van de vorige eeuw stonden voor Joost in het teken van grote nationale en internationale onderzoeksprojecten. Onder zijn leiding kregen belangrijke technologische en methodologische innovaties gestalte, zoals de bouw van stand-alone meetframes, de plaatsing van een grote meetbrug voor slibonderzoek in het Eems-Dollard estuarium, en de introductie van het ARGUS-videosysteem voor kustmorfologische waarnemingen. Hij richtte ook opnieuw zijn aandacht op tropische kustgebieden met projecten in Indonesië en Vietnam. Onderwijs en onderzoek waren voor Joost communicerende vaten. Mede door zijn ervaringen bij RWS sijpelde praktijkkennis uit onderzoek snel door naar studenten. Ook bestuurlijk heeft Joost zijn sporen verdiend, als decaan van de Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen en in tal van wetenschappelijke commissies en maatschappelijke adviesraden. Hij was bijvoorbeeld intensief betrokken bij activiteiten van de Com-

missie voor de Milieueffectrapportage. Na zijn pensionering was Joost lange tijd voorzitter van het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap (KNAG). Tijdens zijn voorzitterschap werd profilering in de samenleving een centraal thema, en zo loodste hij het KNAG naar een nieuw tijdperk. Als voorzitter van de Commissie Aardrijkskunde Tweede Fase had Joost een belangrijk aandeel in de vernieuwing van het eindexamenprogramma havo/vwo, waarmee de positie van het vak aardrijkskunde in het voortgezet onderwijs werd veiliggesteld. In 2012 kreeg hij de zilveren Vethmedaille van het KNAG voor zijn wetenschappelijke bijdragen aan de geografie én voor zijn verdiensten binnen het KNAG. Al eerder was hij onderscheiden met de Penning van het Belgisch Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek. Het wetenschappelijke oeuvre van Joost omvat meer dan zestig publicaties. Hij was promotor van ongeveer twintig promovendi. Van deze groep zijn er in de loop der tijd zes hoogleraar geworden, wat iets zegt over Joost's kwaliteiten als leermeester.

Wij zullen ons Joost Terwindt herinneren als een aimabel persoon, een prettige en rustige collega die je de ruimte gaf om jezelf te ontplooiën. Hij gaf op een natuurlijke en informele wijze leiding aan zijn onderzoeksgroep, was kritisch waar nodig (een typische vraag voor een promovendus was: 'waar blijft de morfologie?'), altijd positief en had een gezond gevoel voor humor.

**Piet Hoekstra, Pieter Augustinus  
en Sytze van Heteren**

## Geology of the West Netherlands Basin: a geothermal hotspot

We would like to invite you for our Symposium with the theme 'Geological aspects of geothermal heat extraction in the West Netherlands basin'. The aim of the symposium is to increase and transfer geological knowledge of the Schieland Group (Rodenrijs, Delft Zandsteen and Alblasserdam members) and to promote cooperation between the various stakeholders. All this to stimulate geothermal heat extraction in the area and increase the chances of success.

The symposium will take place from 12:00 on Thursday, March 14, 2024 in the auditorium of

TNO Geological Survey of the Netherlands, Princetonlaan 6, in Utrecht. The program and further information will follow later. For more information or questions, please send an email to [symposiumwestnetherlandsbasin@gmail.com](mailto:symposiumwestnetherlandsbasin@gmail.com).

See you then!

**Rixt Altenburg (TNO), Roel Verreussel (TNO) & Annelotte Weert (University of Naples)**

## De Sedimentologische Kring zoekt een nieuw bestuur

Door persoonlijke omstandigheden van de huidige bestuursleden van de Sedimentologische Kring zijn wij vervroegd op zoek naar nieuwe enthousiaste bestuursleden. De Sedimentologische Kring (zie ook: <https://sites.google.com/site/sedikring/>) en haar leden verdienen het om geleid te worden door een bestuur dat de benodigde tijd en energie heeft om (veld)excursies, lezingen, symposia en algemene ledenvergaderingen te organiseren. Elk jaar organiseert de Sedimentologische Kring een aantal excursies in eigen land, een klein symposium, en een lezingenmiddag voor mensen uit het vakgebied en andere geïnteresseerden.

Wij willen daarom via deze weg alle leden van het KNGMG vragen of zij interesse hebben in het zitting nemen in een nieuw te vormen bestuur. Wij zoeken een voorzitter, secretaris

en penningmeester. Bij interesse of voor vragen over de inhoud en taken van de bestuursfuncties kunt u mailen naar: [sedi.kring@gmail.com](mailto:sedi.kring@gmail.com).

Hartelijke groet,

**Lonneke Roelofs (voorzitter), Jelle Moree (secretaris) en Koen Hebinck (penningmeester) van het huidige bestuur van de Sedimentologische Kring**

## . recent verschenen

Artikelen in het *Netherlands Journal of Geosciences* verschijnen niet meer in geprinte vorm. Via deze rubriek informeren wij KNGMG-leden welke publicaties er recentelijk in het NJG zijn verschenen.

### **Induced seismicity in the Groningen gas field – arrest of ruptures by fault plane irregularities**

by H.M. Wentinck and M. Kortekaas

DOI: <https://doi.org/10.1017/njg.2023.9>

For natural earthquakes, geometrical irregularities such as jogs and steps have long been recognised as local structural controls to stop or impede ruptures, leading to the radiation of high-frequency energy and strong ground motions. To investigate the impact of these geometrical irregularities on rupture arrest in the Groningen gas field, the authors performed a series of dynamic rupture simulations. Based on the results, jogs, steps and fault dip variations are plausible mechanisms to explain relatively few  $ML > 3$  earthquakes in the field despite the expected lateral continuity of induced stress along the faults and the observed uni-directional propagation of some ruptures along fault strike under the constrained input parameters.

### **Fish remains from the Rhaetian (Late Triassic) of Winterswijk, the Netherlands (Pisces: Chondrichthyes and Actinopterygii)**

by B. de Lange, E. Chenal, H.J. Diependaal and J.W.F. Reumer

DOI: <https://doi.org/10.1017/njg.2023.10>

The authors describe chondrichthyan and actinopterygian fish remains from Rhaetian or perhaps Late Norian deposits in the Winterswijk quarry. There is considerable faunal resemblance to the various localities from the Rhaetian of the British Penarth Group, although it depends on the location as to whether chondrichthyans or actinopterygians prevail in the samples. On average, there are more chondrichthyan teeth present in the British samples than actinopterygian teeth, which is opposite to the situation in Winterswijk. That might be explained by different ecological circumstances, such as lower oxygen levels in bottom waters in Winterswijk and freshwater input and/or changes in salinity in the UK. You can also listen to podcast interviews with authors from recently published papers. Check out [thepapertrail.buzzsprout.com](http://thepapertrail.buzzsprout.com) for the recordings.

### **7&8 maart 2024**

NAC 2024. Keynote speakers zijn onder andere Iain Stewart, Katherine Richardson en Jan Willem Erisman. Locatie: Van der Valk Hotel te Utrecht. De Vening Meinesz prijs en ook de Jelgersma en Escher prijzen zullen bij dit evenement uitgereikt worden. Registreren kan via <https://nwonac.nl/>

### **8-11 september**

Conferentie naar aanleiding van het 175-jarig bestaan van het Maastrichtien. Locatie: Centre Céramique en het Natuurhistorisch Museum Maastricht. De term Maastrichtien werd voor het eerst gebruikt als stratigrafische eenheid in de zomer van 1849 door professor André Hubert Dumont, bij het in kaart brengen van het Belgisch/Nederlandse grensgebied, net ten zuiden van Maastricht. De wetenschappelijke bijeenkomst is gewijd aan de stratigrafie en paleontologie van deze fase. IJsbreker receptie - 8 september 2024 (locatie: Natuurhistorisch Museum Maastricht) Mondelinge presentaties en postersessie - 9 en 10 september 2024 (Centre Céramique) Symposiumdiner - 10 september 2024 Excursie per bus naar Maastrichtien en Krijt-Paleogeen (K/Pg) grens - 11 september 2024 Aanmelden via: <https://www.nhmmaastricht.nl/maastrichtian-anniversary/>

## . agenda

### **5 januari 2024**

Lezing 'Otodus megalodon: Jaws in het kwadraat' door Paul Hille, amateur paleontoloog. Deze lezing gaat over de evolutie van haaien en zoekt in op de beruchte haai *Otodus megalodon*. Locatie: Dorpshuis de Geist, Sint Pancras Tijd: 20.00-22.00 uur. Bijdrage € 5,-. Aanmelden via: [ngv.afd.westfriesland@gmail.com](mailto:ngv.afd.westfriesland@gmail.com)

### **14 januari 2024**

Leidse Winterlezing 'Wat de zwaartekracht onthult over het binnenste van planeten.' door Bart Root, assistent professor Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek, TUD Locatie: Rijksmuseum van Oudheden (Leemanszaal) Leiden Informatie: <http://rijnland.gea-geologie.nl>

### **17 januari 2024**

Staringlezing Anouk Beniest + symposium: 'From back-arc basin to mineral deposits' Locatie: VU Amsterdam Inschrijven via [kngmg.nl](http://kngmg.nl)

### **19 januari 2024**

Lezing 'Gotland, geschiedenis, geologie en fossielen' door Dirk Lont, voorzitter en schipper van de Stichting Behoud Zuiderzeebotter MK 63. Locatie: Nooterhof, Zwolle. Tijd: , 20.00-22.30 uur. Bijdrage € 5,- Informatie en aanmelden: [c.nauta@home.nl](mailto:c.nauta@home.nl)

### **21 januari 2024, 14.00-16.00 uur**

Lezing 'Gesteenteverwerking voor landbouw en klimaat' door Wiekert Visser, hoogleraar Heliopolis University, Egypte, en gepensioneerd geoloog Shell. Locatie: Geologisch Museum Hofland, Laren. Informatie: [info@geologischmuseumhofland.nl](mailto:info@geologischmuseumhofland.nl)

## . personalia

### **VERHUISD**

R. Hoedemaker  
K. Koster  
K. Elliot  
G. Boekschoten

### **OVERLEDEN**

D. van Harten

### **NIEUWE LEDEN**

R. Slangen



**Geo.brief is de nieuwsbrief van  
KNGMG en NWO  
47e jaargang, nummer 8, december 2023**

Geo.brief is een gezamenlijke uitgave van het Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap (KNGMG) en NWO-domein Exacte en Natuurwetenschappen. Verschijnt 8 maal per kalenderjaar. ISSN 1876-231X. Oplage 1800.

Deze Geo.brief wordt verstuurd aan alle leden van het KNGMG, aan geadresseerden van NWO en aan ca. 120 instituten, verenigingen en andere relaties. Voor informatie over het lidmaatschap van KNGMG zie: [www.kngmg.nl](http://www.kngmg.nl) [www.facebook.com/groups/kngmg](https://www.facebook.com/groups/kngmg)

Redactie / Ceciel Fruijtier, hoofdredacteur, Frederique van Schijndel-Goester, Sytze van Heteren, Wenche Asyee, Martine Zeijlstra (eindredactie) / e-mail: [geobrief@kngmg.nl](mailto:geobrief@kngmg.nl)

Vormgeving / Harry Harsema, Uitgeverij Blauwdruk, Gen. Foulkesweg 72, 6703 BW Wageningen. Tel. 0317 425890 / e-mail: [harry@uitgeverijblauwdruk.nl](mailto:harry@uitgeverijblauwdruk.nl).

Lithografie / Hans Dijkstra, GAW ontwerp+communicatie.

Druk / Drukkerij Modern, Bennekom

Aandragen kopij / verschijningsdata 2024 onder voorbehoud: nr.1: 1-5-1/9-2-2; nr. 2: 16-2/22-3; nr. 3: 29/3-3-5.

**Hoofdbestuur KNGMG** / Bob Hoogendoorn (voorzitter), Annemieke van den Beukel (penningmeester), Kay Koster (secretaris), Sanneke van Asselen, Anne Pluymakers, Marianne Leeuwis

**Secretariaat KNGMG** / KNGMG p/a TNO afd.

Geomodelling, Princetonlaan 6, 3584 CB Utrecht. Postbus 80015, 3508 TA Utrecht. / e-mail: [kngmg@kngmg.nl](mailto:kngmg@kngmg.nl) IBAN: NL62 INGB 0000040517

**NWO** / Laan van Nieuw Oost-Indië 300, 2593 CE Den Haag. Postbus 93460, 2509 AL Den Haag. Tel: 070 3440 619 / [r.prop@nwo.nl](mailto:r.prop@nwo.nl)

Bestuur NWO-domein Exacte en Natuurwetenschappen / Jan de Boer (voorzitter), Karen Aardal, Ilja Arts, Peter van Bodegom, Ferdinand Grozema, Rob Hamer, Maarten van Steen, Bas Zwaan.

**Sedimentaire intrusies bestuderen op Spitsbergen.**

Foto: Annelotte Weert



Word lid van  
KNGMG  
en scan de  
QR code

