



Geo .brief

4 juli 2022

Een nieuwe horizon, een nieuw logo
Ouderdom Maastrichtse gesteenten nauwkeurig ontrafeld
Van losse korrel tot stevig duin
Terugblik op 100 edities NJG

Veranderende focus / De zomer is begonnen! Hoewel het weer daar niet altijd naar lijkt: de tweede helft van mei heeft het behoorlijk wat geregend, en ook juni is tot dusver nat gebleken. Daardoor is 2022 echter wel gezakt van één van de droogste jaren sinds het begin der metingen naar net onder de top vijf van droogste jaren ooit. Het begin van de regenperiode viel samen met de week waarin zo'n vijftig bezoekers het 110-jarig lustrum van het KNGMG vierden. Qua weer was het een ouderwets wisselvallige dag met een goed getimedede regenbui tijdens het zoeken naar fossielen. Daarna konden we opwarmen tijdens een zonnige rondvaart door de haven van Rotterdam met een gids die een schier onuitputtelijke bron van informatie was. Dit alles was vooraf gegaan door een uitstekende lezing over het Doggerland en de fossielen die op het strand gevonden kunnen worden. Tijdens de borrel voorafgaand aan het diner volgde nog een lezing over de bodem van de Noordzee. Al met al was het een zeer feestelijke dag, en voor mij, als bestuurslid aangetreden tijdens de coronaperiode, was het een groot plezier om in persoon aanwezig te zijn en zoveel van onze leden in persoon te ontmoeten. Met het oog op de diversiteit was het goed te zien dat een breed scala aan leden aanwezig was, van student tot gepensioneerd, en uit alle hoeken van de geowetenschappen.

Voor mij zette deze dag onze hedendaagse klimaatproblemen – inclusief de droogte – in een interessant perspectief. De eerste mensen wonend op het Doggerland hebben zich binnen enkele generaties moeten verplaatsen over voor die tijd gigantische afstanden vanwege snelle klimaatsverandering en het oprukken van de Noordzee. In zekere zin is dit nu ook ons probleem, alhoewel we nu worden ondersteund door een grote hoeveelheid kennis en een verscheidenheid aan technologische oplossingen. Juist in deze tijd is kennis van de ondiepe en diepe ondergrond, en welke rol water (of het gebrek eraan) hierin speelt, van waarde. Dit alles hangt samen met kwesties van maatschappelijk belang, aangezien het gaat om de huizen van mensen. Ik ben zeer nieuwsgierig hoe al deze kennis ons gaat dienen en welke rol het KNGMG kan spelen door mensen met elkaar te verbinden.

De rol van de geowetenschappen in Nederland, en wereldwijd, verandert. Van een meer technische aanpak wordt juist de verbinding van de techniek met maatschappij en het verbinden van vakgebieden, meer van belang. Het lustrum was dan ook *het* moment om een nieuw logo van onze vereniging te presenteren, het resultaat van een proces dat meer dan twee jaar geleden is ingezet. Na veel overleg en vele versies is er een modern, gestileerd logo, waarvan de symboliek verder in deze Geo.brief uit de doeken wordt gedaan. Zelf vind ik vooral het lettertype een mooie verwijzing naar het eerste logo van het KNGMG, zeker gezien de lange geschiedenis van onze vereniging.

In deze 110 jaren is de focus van de geowetenschappen in Nederland al meermaals veranderd: van het mijnen van steenkool, naar gaswinning, en nu naar meer duurzame oplossingen voor het gebruik van oppervlakte en ondergrond. Ik vind het mooi om te zien dat het KNGMG hierin meebeweegt en dat dit wordt weergegeven in een modern logo verbonden met elementen uit de lange geschiedenis van onze vereniging. Mijns inziens moet het KNGMG mee blijven bewegen met wat er speelt in binnen- en buitenland, zodat het de verbindende

De rol van de geowetenschappen in Nederland, en wereldwijd, verandert

rol kan behouden tussen professionals van de verschillende takken van (geo-)sport, tussen de zakelijke en academische wereld – maar ook richting maatschappij. Het belangrijkste daarin blijven de leden. Ik hoop dan ook velen van jullie te zien bij de activiteiten van de komende tijd, hetgeen gesprekken en verdere verbinding ten goede zal komen!

Anne Pluymakers



Een nieuwe horizon, een nieuw logo

Toen Bob Hoogendoorn als voorzitter aantrad in 2019 was er al discussie gaande over het KNGMG logo. Er werd gesproken over de herkenbaarheid van het logo, waar het logo voor stond, of het nog wel paste bij het huidige tijdsbeeld. Nieuwe stappen voor een verandering werden door het KNGMG bestuur gezet; de afgelopen jaren is er met veel zorg en interactie met de leden naar een nieuw logo gezocht. Tijdens de lustrumbijeenkomst op 19 mei in Rotterdam is het nieuwe logo van het KNGMG gepresenteerd.

Een deel van de leden, maar ook buitenstaanders, lieten in 2019 mij vaak weten een nauw beeld te hebben van het KNGMG. De indruk bestond zelfs dat de vereniging alleen voor exploratiegeologen zou staan – mede naar aanleiding van het (oude) logo.

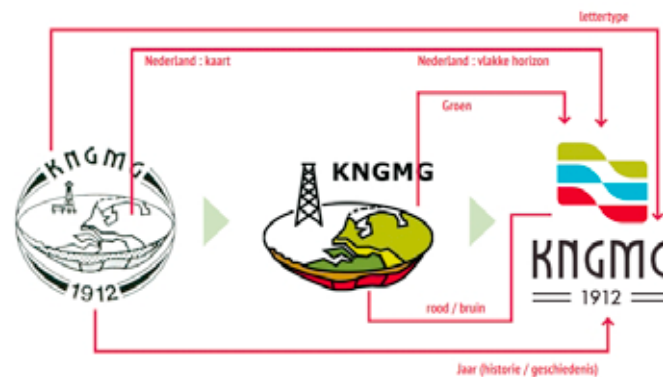
We zagen als KNGMG bestuur daarom nut en noodzaak voor een verandering van het logo. Het eerste wat we besloten, was om het motto ‘voor Aardwetenschappers’ aan het KNGMG logo toe te voegen. Dit geeft context aan wie we zijn en waarom ons genootschap is opgericht.

Min of meer gelijktijdig hebben we een prijsvraag uitgeschreven voor een nieuw logo. Met de prijsvraag wilden we ideeën voor een nieuw logo verzamelen, en ook feedback over de gevoelens die leven binnen het genootschap over een mogelijke verandering.



Van links naar rechts: Futureland, het informatiecentrum van Havenbedrijf Rotterdam op de Maasvlakte, was de logische locatie voor het Nieuwe Horizon Lustrumfeest; fossielen zoeken op het strand tijdens een milde lentebui; opdrogen en bijwarmen op het terras met zicht op de containerterminals op de Tweede Maasvlakte; Bob Hoogendoorn kondigt de lezing van Ad van der Spek aan over zand uit de Noordzee.

Foto's: Jeroen Peters



4

Geo.brief 4 / 2022

Inzendingen / Naar aanleiding van deze oproep zijn zes inzendingen binnen gekomen. Daarnaast hebben we ook via persoonlijke berichten bevestiging gekregen dat leden positief waren om een verandering in te zetten. De inzendingen waren zeer verschillend en zeer inspirerend. Voordat we een keuze zouden maken zijn deze logo's door een grafisch ontwerper geëvalueerd. Op technische gronden – te druk, niet zichtbaar, niet herkenbaar op afstand of van dichtbij – hebben alle ontwerpen een negatief advies gekregen. Met deze kennis in het achterhoofd hebben we aan de Geologisch Dienst Nederland-TNO gevraagd een aantal ontwerpen te maken. Er zijn toen acht ontwerpen gemaakt. Twee ontwerpen zijn na een eerste evaluatie verder uitgewerkt. Daarna hebben we als bestuur besloten één ontwerp te kiezen en dit voor te leggen voor advies aan de genootschapsraad. De genootschapsraad heeft met een meerderheid enthousiast, neutraal, positief kritisch en met suggesties gereageerd. Samengevat, we hebben deze reacties als ondersteunend ervaren. Eén reactie was zeer kritisch en heeft het hoofdbestuur negatief geadviseerd. Hoewel we aanvullende informatie en argumenten hebben verstrekt, is het advies afwijzend gebleven. Dit heeft ertoe geleid dat we de kritiek, maar ook het proces, meermaals met het bestuur hebben besproken. Want ons uitgangspunt is dat we een positieve verandering willen aanbrengen en zeker niet een breuk willen creëren.

Verbonden / De uitkomst weet u. Tijdens de lustrumbijeenkomst op 19 mei in Rotterdam is het nieuwe logo gepresenteerd. Alle aanwezigen ontvingen tijdens de borrel een koffiemok met ons nieuwe logo; de eerste mok is aangeboden aan het studentenbestuur van de Utrechtse Aardwetenschappen Vereniging (U.A.V.). Voor de context van het logo verwijs ik naar de bijgevoegde figuur. Het nieuwe logo is op verschillende manieren verbonden met de eerdere KNGMG logo's. Zo is het lettertype afkomstig uit het originele logo uit 1962, de kleuren zijn afkomstig uit het vorige logo, met de toevoeging van blauw. De kleur groen staat hierbij voor het oppervlak en de ondiepe ondergrond; blauw voor de hydrogeologie; rood voor de diepe ondergrond. De lagen vertegenwoordigen de stratigrafie van de ondergrond; de verspringingen representeren laterale variaties, bijvoorbeeld een breuk. In de twee witte patronen die hierdoor ontstaan is een cliniform te herkennen, die weer voor de vorming van de Nederlandse delta staat. Als hoofdbestuur begrijpen we dat bij elke verandering er voorstanders zullen zijn, leden

die neutraal zullen zijn, en dat er ook tegenstanders van het nieuwe logo zullen zijn. We willen geen enkele groep negeren. Desgewenst lichten we het proces en ons besluit verder toe. Maar we willen u ook vragen om het nieuwe logo een kans te geven, wellicht dat het went? Uw hoofdbestuur is tevreden met het resultaat en wil iedereen bedanken die aan het nieuwe logo heeft meegewerkt – in het bijzonder de indieners van de prijsvraag en de ontwerper van het nieuwe logo. We kijken er naar uit om het nieuwe logo te gaan gebruiken om ons genootschap nog beter te positioneren en zijn ervan overtuigd dat het logo zal helpen bij het uitvoeren van onze taken.

Bob Hoogendoorn



KNGMG
voor aardwetenschappers



TERUGBLIK OP 100 EDITIES NJG

Begin april werd in het Teylers Museum in Haarlem stilgestaan bij het NJG – Netherlands Journal of Geosciences – waarvan vorig jaar de honderdste editie verscheen. Tijdens de bijeenkomst werd onder andere aandacht besteed aan de historie van publicaties die in 1923 begon. De onderstaande lezing van Bert Boekschoten werd tijdens de bijeenkomst uitgesproken door Salle Kroonenberg.



NJG hoofdredacteur Henk Kombrink (links) en Salle Kroonenberg tijdens de NJG bijeenkomst in het Teylers Museum in Haarlem.

Geologie en Mijnbouw heb ik geërfd, en wel van wijlen mijn oom Ton Pannekoek. Hij werd in 1930 lid van het Genootschap; toen hij in 1946 terugkwam uit Indië deed hij me al z'n oude jaargangen over, en stuurde de nieuwe door, totdat ikzelf lid mocht worden. Intussen was hijzelf redacteur. In de oudste nummers was *Geologie en Mijnbouw* nog zeer op de koloniën gericht, en de bladzijden stonden vol met advertenties. Het blad gaf ook adreswijzigingen, zo wist je waar je studiekennis verbleven.

In het vooroorlogse tijdschrift viel mij de adhesie van [Rein] Van Bemmelen aan de tektonische theorie van [Erich] Haarmann uit 1930 het meest op. Volgens die oscillatietheorie staken geotumoren uit de aardbol, en leid-

de de afglijding vervolgens tot gebergtevorming. Van Bemmelen, vulkanoloog op Java, zag hoe flanken van vulkanen regelmatig afkalfden omdat ze zo slordig werden opgeworpen – kleine, doorgebroken, maar verzakte, tumoren dus. Hij modificeerde Haarmanns visie tot zijn undatietheorie waardoor hij levenslang werd bevangen. Kom niet aan Van Bemmelen's geotumoren, werd er gemompeld. Voor de lezer bleef het een theorie met mystiek zweem. Zij moesten het zonder zijn indringende redevoeringen doen, en misten het tektonisch armgezwaai.

Juist heel praktisch besprak genootschapsvoorzitter MacGillavry in 1960 het probleem van de dikke formaties die samengevat wer-

den als geosynclines. Onder de motto's meten is weten, en benoemen is heten, hield hij een voordracht; de weerbarstige steenmassa's bleken opgedeeld in orthogeosynclines, miogeosynclines en eugeosynclines; ook waren er taphrogeosynclines, parageosynclines, zeugeosynclines en autogeosynclines. Duizelingwekkend was toen de geologische wetenschap!

Gelukkig kwam de mariene geologie, zo sterk bevorderd door [Philip] Kuenen, tot de heldere inzichten van nu. De afzettingen van Kuens turbidity currents werden in *Geologie en Mijnbouw* voor het eerst als turbidieten benoemd door C.P.M. Frijlink; het werd een internationaal overgenomen nieuwe term. Belangrijk nieuws kwam in de tachtiger jaren van Jan Smit. De stratigrafische tijdschaal,

De geschiedenis van Geologie en Mijnbouw weerspiegelt de geschiedenis van de Nederlandse aardwetenschap in grote lijnen

met zijn grenzen, berust niet op afspraken onder aardwetenschappers, maar op grote gebeurtenissen, zoals meteorietinslagen. Grote lijnen werden dus meermaals getrokken in ons tijdschrift. En een nieuwe lijn laat zich al zien: de factor mens in het Holocene geologisch archief – een thema van toenemend belang, juist om in het Nederlandse deltagebied goed te onderzoeken!

Kortom; de geschiedenis van Geologie en Mijnbouw weerspiegelt de geschiedenis van de Nederlandse aardwetenschap in grote lijnen. Maar nu wil ik u laten delen in wat 'petite histoire', de kleine lijntjes, als nauw betrokkene bij ons tijdschrift. Elk tijdschrift kent lezers, schrijvers en redactie. Zonder lezers heeft een tijdschrift weinig zin; veruit de meeste lezers waren uiteraard leden van het Genootschap. Maar er waren ook niet-lezende leden; dat zijn zeldzaamheden, en ik wil u er over een vertellen... Mijnheer X was een zpp'er avant la lettre als werkstudent. Hij verdiende geld met een huwelijksbureau dat geen partners op voorraad had, en een kamerbureau dat niet over kamers beschikte. Het reële van deze twee was dat je inschrijfgeld moest betalen; dat stak mijnheer X in zijn zak zonder tegenprestatie. Zijn geologische scholing kwam struikelend tot stand, maar hij haalde zijn graad onder meer door zijn talent voor Calimero. Nu was het destijds nog zo dat je moest voorhangen om lid van het KNGMG te worden. Werd je aangenomen dan behoorde je tot de beroepsgroep. Tot mijn verbazing wilde mijnheer X, zonder geologische belangstelling, wel lid worden. Ik attendeerde het bestuur op dit aspect – maar het bestuur liet X toch toe tot onze rijen en hij was daarmee als vakman geaccrediteerd. Ik hoop zeer dat

het lezen van ons tijdschrift hem toch heeft bijgeschoold!

Zonder schrijvers krijgt het tijdschrift blanco bladzijden, of wordt het dunner. In de tachtiger jaren werkte het zeer ruime profiel van Geologie (toen al bijna zonder Mijnbouw) ongunstig. Ik herinner me dat ik in die tijd een volstrekt nietszeggend artikel van een DDR-bobo heb afgewezen. Het werd desalniettemin toch als eerste geplaatst, tot mijn verbazing en teleurstelling – de schrijver van deze holle tekst kon niet worden gepasseerd, was daarbij het argument. Een andere auteur zond met zijn staf zeven manuscripten in, die ik allemaal voorstelde te weigeren, en dat gebeurde wel. Maar door de correspondentie over een en ander werden de bewuste auteur en ik goede vrienden.

In oudere jaargangen van het tijdschrift verschenen soms complete, zij het compacte, dissertaties. Zo was er ook iemand die zou promoveren op uitgestorven olifanten. Daarvoor zijn kiezen belangrijk, en dat zijn grote en (zeker toen) zeldzame fossielen. De arme promovendus kwam nooit verder dan één pagina in Geologie en Mijnbouw. De enorme kiezen vulden namelijk al snel zijn kleine werkkamer, en het was toen nog een groot karwei vondsten op de foto te zetten en door te sturen. De beste man is nooit gepromoveerd. Van de lezers en de schrijvers zijn we nu bij de redactie aangeland. De stijl van vergaderen varieerde sterk per hoofdredacteur – van zakelijk tot gemoedelijk, van geëngageerd tot plichtsgetrouw. Ik herinner me bijzonder aangename redactionele eet-vergaderingen in de Amsterdamse binnenstad.

De huidige redacteur redigeert vanuit het buitenland, en in de afgelopen coronajaren verliep het overleg vaak via het internet. Ik ben blij dat de NJG-bijeenkomst weer gemoedelijker is en dat in gesprek van persoon tot persoon mogelijkheden kunnen worden verkend, zonder de harde eenduidigheid van e-mail. En hiermee dank ik u voor uw aandacht.

Bert Boekschoten

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.

A review of source models to further the understanding of the seismicity of the Groningen field
by D. Kühn, S. Hainzl, T. Dahm, G. Richter and I.V. Rodriguez.
DOI: <https://doi.org/10.1017/njg.2022.7>

Summary: In this article, the authors summarise the most important model approaches that have been developed to understand and quantify induced seismicity in the Groningen area, in addition to describing their main achievements and limitations.

Influence of Quaternary glaciations on subsurface temperatures, pore pressures, rock properties and petroleum systems in the onshore northeastern Netherlands by S. Amberg, V. Sachse, R. Littke and S. Back.
DOI: <https://doi.org/10.1017/njg.2022.6>

Summary: Through a modelling approach, the authors of this paper quantify the effects of glaciations on Paleozoic and Mesozoic petroleum systems in the Netherlands. A loss of Coevorden Formation-sourced hydrocarbons to the surface was calculated in the Lower Saxony Basin during the glacial stages.

Implications of the statistics of seismicity recorded within the Groningen gas field by J. Trampert, R. Benzi and F. Toschi.
DOI: <https://doi.org/10.1017/njg.2022.8>

Summary: The authors reanalysed the induced seismicity data from the Groningen gas reservoir using KNMI data, concluding that upon increasing the magnitude threshold, distributions of seismic moments and interevent times remain scale-invariant.

Ryazanian (Berriasian) molluscs and biostratigraphy of the Dutch and Norwegian North Sea area (south of Viking Graben) by N.M.M. Janssen, M.A. Rogov and V.A. Zakharov.
DOI: <https://doi.org/10.1017/njg.2022.5>

Summary: Based on macrofossils obtained from three cores in the North Sea (Netherlands and Norway), the authors are able to refine the zonation of the Ryazanian stage as well as make inferences on paleogeographic changes during the Late Jurassic and Early Cretaceous.

Meer weten over hoe papers gepubliceerd in NJG tot stand zijn gekomen? Beluister een podcast in de serie "The Paper Trail" (thepapertrail.buzzsprout.com) waarin auteurs vertellen over hun onderzoek.



Monte Merlo (links) naast Drachenfels trachiet (rechts), met daaronder en -boven Ledesteen aan de Domtoren.



Nieuwe deel van een wimberg (steil, driehoekig gevelement boven vensters en portalen) van de Domtoren in Monte Merlo (links); daarnaast Udelfanger zandsteen; daarboven Ledesteen.

Monte Merlo / Sinds de Drachenfels in het Zevengebergte in de negentiende eeuw eerst opnieuw werd ontgonnen voor de voltooiing van de Keulse Dom en daarna, instabiel geworden, tot beschermd natuurgebied is geworden, is de vervanging van deze trachiet bij restauraties een probleem. Vaak is uitgeweken naar trachieten uit het Westerwald – die de voor de Drachenfels karakteristieke, enkele centimeters grote eerstelingen van sandien ontberen (zie Geo.Brief 5, 2015) – en kortstondig ook naar de oranje Reimerath trachiet uit de Westeifel; dat laatste vooral in de IJsselsteden. Al in de jaren twintig van de vorige eeuw suggereerde mijningenieur A.L.W.E. van der Veen, die toen adviseerde over natuursteen aan monumenten, een Italiaanse trachiet: Monselice. Tot toepassing van deze trachiet uit de Colli Euganei kwam het, voor zover bekend, niet.

Vergeten werden de trachieten uit de Colli Euganei evenmin. In deze heuvels ten zuidwesten van Padova in Veneto komen meerdere trachieten voor. Ze behoren tot de Laat-Paleocene tot Oligocene Veneto vulkanische provincie. De trachieten vormen, samen met rhyolieten en ondergeschikt latieten en basalten, de jongste fase daarvan (Vroeg-Oligoceen). Een deel is als zuilen ontwikkeld. De trachieten zijn zilverig grijs, net als de Drachenfels, soms met bruine en gelige banden en hebben een porfirische textuur met centimeter-grote veldspaatfenokristen (anorthoklaas, plagioklaas en sandien). De fenokristen vormen vaak (stervormige) aggregaten. Als donkere mineralen treden biotiet en, in een deel van de voorkomens, augiet en/of kaersutiet op; in Monte Merlo

alle drie tezamen. De grondmassa is micro- tot cryptokristallijn, met microlieten van veldspaten, verschillende silicapolymeren (kwarts, cristobaliet, soms trydimiet) en interstitieel glas. Accessoria zijn Ti-magnetiet en ilmeniet.

Winning gaat terug tot de zevende – zesde eeuw voor Christus, met een eerste bloeitijd tijdens de Romeinen. Zij gebruikten de trachieten onder andere voor vijzels en bestrating van verschillende delen van het hoofdwegennet zoals de Via Aemilia, Via Popilia en de voor een deel nog bewaarde Via Reina. In de Middeleeuwen en Renaissance waren de trachieten opnieuw belangrijk en werden ze toegepast aan verschillende kerken en andere bouwwerken. Later leverden de groeves de bestrating van het San Marcoplein in Venetië. Aanzienlijke winning vond opnieuw plaats van de negentiende eeuw tot de jaren zestig van de vorige eeuw, toen onder meer wettelijke maatregelen de exploitatie beperkten. In die periode waren er circa honderd groeves, waarvan ongeveer 75 bouwsteen leverden. Vandaag de dag zijn er nog vier actief, één in Monte Merlo en drie in Monte Rovarolla. Steen uit één daarvan, de groeve in Monte Merlo, heeft dan toch toepassing in Nederland gevonden. De Monte Merlo wordt momenteel gebruikt voor de vervanging van Drachenfels trachiet aan de lantaarn van de Domtoren in Utrecht; de Keulse Dom ging Utrecht een aantal jaren eerder voor.

Tekst en foto's: Timo G. Nijland

Ouderdom Maastrichtse gesteenten nauwkeurig ontrafeld

Kalksteenwinning in de ENCI-groeve in Maastricht kwam in 2018 ten einde. Sindsdien wordt het gebied beheerd door Natuurmonumenten en omgevormd tot een natuurgebied. Hierdoor zullen de gesteentewanden, die tientallen jaren een rijke bron van informatie waren over het Maastrichtien tijdperk, overgroeid raken en in de toekomst niet gemakkelijk meer toegankelijk zijn voor geologisch onderzoek. Om het geologische erfgoed voor een laatste keer grondig vast te leggen zijn geologen van de Vrije Universiteit Brussel en KU Leuven, in samenwerking met het Natuurhistorisch Museum Maastricht en Natuurmonumenten, vier jaar geleden het 'Maastrichtian Geoheritage Project' begonnen. In een nieuwe publicatie presenteren ze preciezere ouderdom data van de kalkgesteenten. Het biedt onderzoekers nieuwe kansen om de eerder gevonden fossielen te koppelen aan andere regio's.

Geologen van de Vrije Universiteit Brussel en KU Leuven in actie met het bemonsteren van kalkstenen van de Maastricht Formatie in de voormalige ENCI-groeve.

Foto: Pim Kaskes



Figuur 1. **Reconstructie van de Maastrichtse subtropische zee boordevol leven met onder meer mosasauriërs en zeeschildpadden.**

Illustratie: Erik Jan Bosch / Naturalis Biodiversity Center, Leiden

Al sinds het eind van de achttiende eeuw trokken de kalkstenen ('mergels') van Maastricht met hun fossielen de aandacht van wetenschappers. Vooral de fossielen van zeeschildpadden, mosasauriërs, zee-egels, schelpen, slakken en koralen die blokkemers uit de onderaardse gangenstelsels van de Sint-Pietersberg brachten spraken tot hun verbeelding. Al gauw waren zij het erover eens: deze dieren moesten in een vrij ondiepe, subtropische zee hebben geleefd (zie Figuur 1). Dat maakte het gebied rond Maastricht ook een wat vreemde eend in de bijt: kalkstenen elders in Europa (Engeland, Denemarken, Duitsland) van vergelijkbare ouderdom leverden veel minder soorten die ook nog eens in dieper en kouder water hadden geleefd. Alleen de resten van actieve zwemmers, zoals haaien, grote vissen, inktvissen en mosasauriërs, waren op alle plekken gelijk. In de loop van de geologische tijd hadden de schaaldelen en skeletten van zeedieren zich opgestapeld tot een pakket van ongeveer honderd meter dik. Decennialang werd uit dit pakket kalksteen gewonnen in de regio rond Maastricht, in verschillende steengroeves, zoals de voormalige ENCI-groeve en de Hallembaye-groeve in de Belgische provincie Luik (zie Figuur 2). Veel van de groeves zijn inmiddels gesloten en omgevormd tot natuurgebied. Ook de ENCI-groeve, nu beheerd door Natuurmonumenten, wordt sinds 2018 ontwikkeld tot een natuur- en recreatiegebied. Daarom is het 'Maastrichtian Geoheritage Project' vier jaar geleden van start

gegaan om het geologisch erfgoed in de groeve vast te leggen.

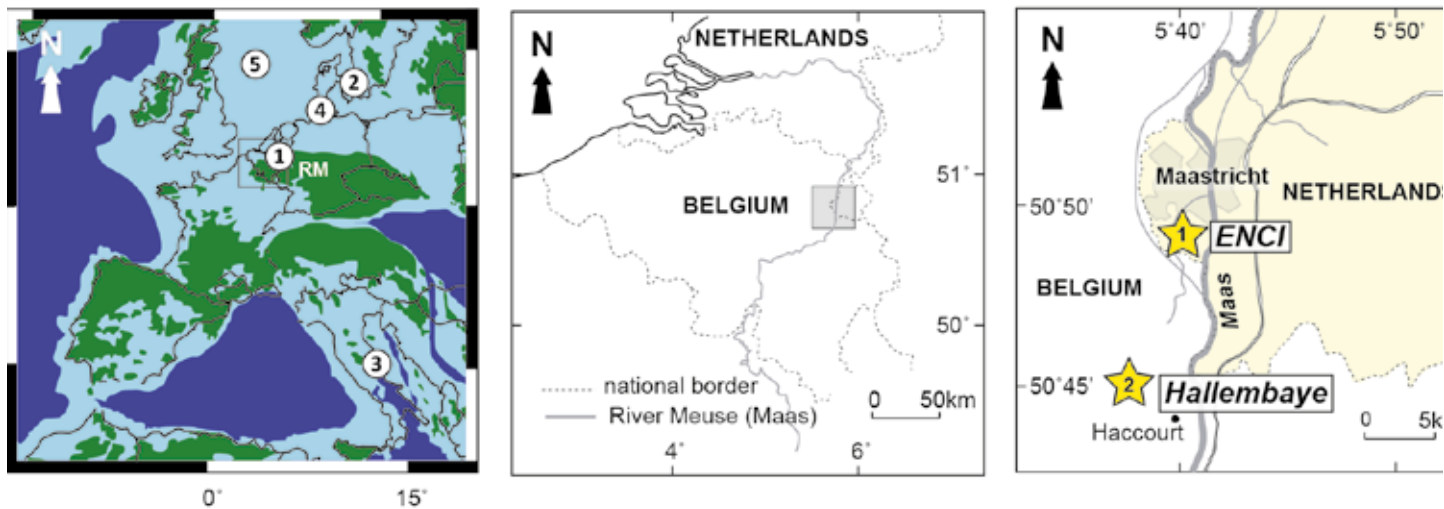
Geochemisch onderzoek / De onderzoekers van de Vrije Universiteit Brussel, KU Leuven en het Natuurhistorisch Museum Maastricht verzamelden gesteentemateriaal dat

We kunnen nu veel beter de kalkstenen van onze omgeving koppelen aan die elders in de wereld



Van links naar rechts: Pim Kaskes, Iris Vancoppenolle, Alexander Clark, Joep Schaeffer, Hannah van der Geest, Anthonie Hellemond en Johan Vellekoop.

Foto: Pim Kaskes



Figuur 2. Links: Overzicht van West-Europa tijdens het Maastrichtien. Midden en rechts: de locaties van de voormalige ENCI-groeve en de Hallembaye-groeve in België.

Illustratie: Vellekoop et al., 2022

inmiddels zorgvuldig is gearchiveerd in Maastricht, waar het vrij toegankelijk blijft voor toekomstig onderzoek. Ook werd met hulp van een drone een nauwkeurig 3D model van de groeve gemaakt.

In het nieuwe onderzoek bestudeerden de geologen de chemische samenstelling van de gesteentes om een nauwkeurige ouderdom te achterhalen. Want alhoewel de laatste zes miljoen jaar van het Krijt vernoemd is naar de Maastrichtse kalkstenen, was de precieze ouderdom tot nu toe nog niet goed bekend. “Door veranderingen in de chemische samenstelling te vergelijken met andere locaties in de rest van de wereld konden we veel nauwkeuriger bepalen hoe oud de lagen in het kalksteenpakket zijn – en daarmee ook de fossielen die hier zijn gevonden,” vertelt geoloog Johan Vellekoop van de Vrije Universiteit Brussel. “Dankzij dit onderzoek kunnen we meer leren over de ontwikkeling van het leven in de subtropische zeeën van Maastricht, miljoenen jaren geleden.”

“We hebben ook de concentraties van andere scheikundige elementen gemeten,” vult promovendus Pim Kaskes aan. “Deze analyses gaven aan dat de ondiepe Maastrichtse zee tij-

dens deze gehele periode rijk was aan zuurstof en dus zeer geschikt voor een divers ecosysteem boordevol leven. Het is fantastisch dat we nu de vroegere onderwaterwereld uit onze eigen achtertuin zo goed hebben kunnen dateren en daarmee direct kunnen vergelijken met regio’s aan de andere kant van de wereld.”

Beter plaatsen in de tijd / John Jagt, paleontoloog van het Natuurhistorisch Museum Maastricht is opgetogen over de uitkomsten van het onderzoek, gepubliceerd in Newsletters on Stratigraphy. “Er is veel verzameld in het Maastrichtse, de afgelopen 250 jaar. Maar waar het nog altijd aan ontbrak was een goede, betrouwbare datering van al die vondsten. Voor plekken in Denemarken en Italië bestond al een koolstofisotopenprofiel, maar voor het gebied rond Maastricht nog niet. Die datering hebben we nu! Door het onderzoek van stabiele koolstofisotopen kunnen we grove indelingen van de kalkstenen op basis van hun fossielinhoud (de zogenaamde biostratigrafie) veel beter plaatsen in de tijd – in miljoenen en honderdduizenden jaren, wel te verstaan. We kunnen nu veel beter de kalkstenen van onze omgeving koppelen aan die elders in

de wereld. Bijkomend voordeel is dat we onze fossielen nu ook nauwkeuriger kunnen dateren en er ‘harde getallen’ aan kunnen koppelen.”

Bron: Natuurhistorisch Museum Maastricht

Artikelen:

> Vellekoop, J., Kaskes, P., Sinnesael, M., Huygh, J., Déhais, T., Jagt, J.W.M., Speijer, R.P., Claeys, P., 2022. A new age model and chemostratigraphic framework for the Maastrichtian type area (southeastern Netherlands, northeastern Belgium). Newsletters on Stratigraphy. doi: 10.1127/nos/2022/0703

> Vancoppenolle, I., Vellekoop, J., Doubrawa, M., Kaskes, P., Sinnesael, M., Jagt, J.W.M., Speijer, R.P., 2022. The benthic foraminiferal response to the mid-Maastrichtian event in the NW-European chalk sea of the Maastrichtian type area. Netherlands Journal of Geosciences, 101, E12. doi: 10.1017/njg.2022.10

38°19'50" Noord en 01°40'50" West / De Boog van Gibraltar, die het Rifgebergte in Noord-Afrika verbindt met de Betische Cordilleren in Zuid-Spanje, ontstond vanaf het Laat-Oligoceen door convergentie van de Iberische en Afrikaanse platen. Door opheffing van dit centrale deel van het complexe Betisch-Rif orogeen verliep de verbinding van de Atlantische Oceaan met de Middellandse Zee vanaf het begin Mioceen tot het Messinien via twee relatief nauwe zeestraten: één ten zuiden van het Rifgebergte, en een tweede langs de noordelijke, externe zone van de Betische Cordilleren: het Prebeticum. De zeestraat in het Prebeticum bestond uit een onregelmatig mozaïek van relatief kleine syntektonische voorland bekkens die (gedeeltelijk) met elkaar verbonden waren, en veel variatie in lithologische ontwikkeling vertonen.

Het Las Minas-Camarillas bekken, gelegen op twintig kilometer ten zuidwesten van de stad Hellin, omvat een basaal pakket van terrigene sedimenten, gevolgd door vierhonderd meter mariene en lacustriene afzettingen, voornamelijk dun-gebankte en gelamineerde carbonaten, mergels, diatomieten en gips (ouderdom Boven-Tortonien), met daarop een honderd meter dik pakket van diatomieten en kalken (ouderdom Messinien) en continentale klastische afzettingen (Plioceen).

De ongeveer 115 meter dikke 'Las Minas Gips Eenheid', een onderdeel van de Boven-Tortonien opeenvolging in dit bekken, is opgebouwd uit evaporitische 'shalowing upward cycles'. Elke cyclus bestaat uit twee intervallen, namelijk dunne (dolomitische) kalken en mergels gevolgd door gips in de vorm van laminiëten en kristallijn gips (seleniet). Isotopenonderzoek van autigeen gips en bio-chemische zwavellagen en -concreties toont aan dat er twee bronnen voor de zwavel zijn, namelijk Trias evaporieten (uit nabijgelegen diapieren) en Mioceen zeewater. Het hoge vrije zwavelgehalte van deze afzettingen, oplopend tot vijftien tot twintig gewichtspercentage, was al vroeg bekend: de Romeinen begonnen reeds met kleinschalige mijnbouw, en de oudste beschrijving van deze locatie stamt uit 1154, door de Moorse geograaf Al-Zuhri.

Intensieve dagbouw van deze zachte, wit tot lichtgele zwavelrijke gesteenten begon in de zestiende en zeventiende eeuw, met name voor gebruik in buskruit. Industriële mijnbouw in Las Minas startte in de tweede helft van de negentiende eeuw, met in het begin alleen dagbouw, maar vanaf 1870 ook met ondergrondse tunnels. De zwavel werd in tientallen ovens gesmolten en afgetapt; dit was een zeer arbeidsintensief, en nogal ongezond, proces. De arbeidsomstandigheden waren slecht, met name ondergronds, en ongeschoold personeel verbleef in circa 150 donkere grotwoningen in en rond het dorp. Malaria kwam veel voor door de aanwezigheid van natte rijstvelden langs de aangrenzende Segura rivier. Ook was er opvallend veel kinderarbeid: in het begin van de twintigste eeuw was dertig tot vijftig procent van de mijnwerkers een kind tussen de tien en zestien jaar.

De Eerste Wereldoorlog was een bloeiperiode voor Las Minas, met een productie van circa zeventuizend ton zwavel per jaar, geholpen door een nieuwe spoorlijn en een kleine hydro-elektrische centrale in de Segura rivier. Na de Spaanse Burgeroorlog en de Tweede Wereldoorlog – toen er nog zo'n vierhonderd mijnwerkers waren – nam de productie snel af, mede doordat zwavel veel goedkoper kon worden verkregen door aardolieraffinage. De mijnen werden gesloten in 1960, en de oude bovengrondse woningen en zelfs de bar in het nu bijna verlaten Las Minas zijn ingestort. De mogelijkheid om dit mijngebied te conserveren als industrieel erfgoed is onderzocht, maar gezien de afgelegen locatie van Las Minas heeft het weinig toeristisch potentieel.

Foto en tekst: Jeroen Peters
zie ook: www.earthimagegallery.com



Verlaten mijngebied, Las Minas
Zuid-Oost Spanje



Veenig jaar oud Russisch onderzoek toonde aan dat CO₂ bij hoge temperaturen in plasma's efficiënt opsplijst in koolmonoxide en zuurstof. De resultaten bleken echter lastig te reproduceren. Het promotieonderzoek van Alex van de Steeg (TU Eindhoven) bracht de methode met het hoogste rendement aan het licht. Zijn bevindingen bieden nieuwe mogelijkheden om in de toekomst duurzame brandstoffen te produceren van CO₂ uit de lucht.

Een nieuwe stap om brandstof van CO₂ te maken

Het is al vaak als idee geopperd: hergebruik de CO₂ uit de atmosfeer door CO₂-moleculen te splitsen in zuurstof en koolmonoxide, dat vervolgens gebruikt kan worden voor het duurzaam produceren van benzine of kerosine. Het promotieonderzoek van Alex van de Steeg heeft

deze circulaire toekomstdroom een nieuw stapje dichterbij gebracht.

Er is warmte nodig om de chemische bindingen in CO₂-moleculen te splitsen, veel warmte. Al veertig jaar geleden liet onderzoek uit de Sovjet-Unie zien dat CO₂ efficiënt gesplijst kan worden

Industriële uitstoot van CO₂ – in de toekomst een bron voor brandstof?

Foto: Pixource / Pixabay

door de hitte van plasma's. De noodzaak om de CO₂ uitstoot te verminderen bracht het oude onderzoek weer terug in de belangstelling. Maar het Russische onderzoek leidde ook tot verwarring, vertelt Alex van de Steeg, onderzoeker in de Elementary Processes in Gas Discharges-groep (Applied Physics, TU Eindhoven). "Het bleek namelijk erg lastig om de resultaten uit het verleden te reproduceren. Recente experimenten met CO₂-plasma's toonden aan dat hogere temperaturen, boven 3000 Kelvin (K), nodig zijn. Maar volgens het oude onderzoek kan splitsing al bij lagere temperaturen plaatsvinden."

Magnetron / Voor zijn promotieonderzoek, dat Van de Steeg bij het DIFFER (Dutch Institute for Fundamental Energy Research) uitvoerde, bestudeerde hij daarom in detail hoe plasma's bij hoge temperatuur CO₂ splitsen in koolmonoxide. "Om beter te begrijpen hoe CO₂ in een plasma splitst, hebben we nieuwe manieren ontwikkeld om CO₂-plasma's te bestuderen. We wekken de splitsing op in een magnetron met behulp van zogeheten laser scattering diagnostics. Hierbij wordt een intense laserstraal op het plasma gericht en wordt vervolgens het verstrooide licht gemeten. Op deze manier kunnen we tijd- en ruimte-informatie verzamelen over de temperatuur en samenstelling van het plasma." De onderzoekers brachten het plasma in kaart en combineerden hun resultaten in een numeriek model. "Zo konden we de reactiesnelheden en de moleculen die bij die reacties betrokken zijn in verschillende delen van het plasma identificeren. Het blijkt dat de chemische reactiviteit afhankelijk is van zeer hoge temperaturen, wat in tegenspraak is met de resultaten uit het verleden. Voorheen hadden we deze informatie niet, dus het hebben van deze gegevens is belangrijk."

De resultaten laten ook zien dat plasma's een aantrekkelijke manier zijn om in de toekomst duurzame brandstoffen te maken. Het onder-

De resultaten laten zien dat plasma's een aantrekkelijke manier zijn om in de toekomst duurzame brandstoffen te maken



Alex van de Steeg.

zoek bracht de chemische reacties aan het licht die de meeste koolmonoxide produceren, en die dus het interessantst zijn om te gebruiken voor het produceren van brandstoffen. Van de Steeg: "Twee reacties leiden tot bijna alle splitsingen: botsingen van CO₂-moleculen met andere moleculen in het plasma, en de bundeling van zuurstof en CO₂ (bekend als associatie) die uiteindelijk leidt tot koolmonoxide en zuurstof."

Het is deze laatste reactie die zou kunnen leiden tot een toename in de energie-efficiëntie van thermische CO₂-reactoren. "De maximale efficiëntie zonder associatie ligt net boven de vijftig procent, met associatie stijgt dit tot maar liefst zeventig procent. Dat ligt dicht bij de rendementen die veertig jaar geleden in de Russische experimenten werden bereikt."

Toekomstige brandstoffen / Er is veel energie nodig om de plasmareacties op gang te brengen, maar die energie wordt meer dan gecompenseerd door de koolmonoxide te gebruiken voor het maken van duurzame brandstoffen, zegt Van de Steeg. "Dus in plaats van olie uit de grond te halen om fossiele brandstoffen te produceren, kunnen we brandstoffen maken met behulp van de CO₂ die al in de

atmosfeer zit als gevolg van de verbranding van brandstoffen in het verleden. Het is een circulair proces."

Van de Steeg is erg optimistisch over waar deze bevindingen toe kunnen leiden. "Met deze bevindingen en een zorgvuldig reactorontwerp liggen hoge energierendementen binnen handbereik, wat betekent dat plasmasplicing een aantrekkelijke technologie kan zijn voor de energietransitie."

Wat het nog aantrekkelijker maakt, is de beschikbaarheid van grootschalige microgolfstralingsapparatuur die nodig is om CO₂ te splitsen met behulp van plasma's. Nu er relatief veel CO₂ in de atmosfeer zit en de technologie voorhanden is, lijkt het slechts een kwestie van tijd voor onderzoek dat leidt tot het produceren van brandstoffen uit CO₂.

Bron: TU Eindhoven

Alex van de Steeg promoveerde op 1 maart cum laude in Eindhoven.

PhD-thesis:

> Insight into CO₂ dissociation kinetics in microwave plasma using laser scattering.

Janos Urai ontvangt Gustav Steinmann medaille

Janos Urai, emeritus hoogleraar Structural Geology, Tectonics and Geomechanics aan de RWTH in Aken, ontvangt dit jaar de prestigieuze Gustav Steinmann medaille van het Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung (DGGV), de zustervereniging van het KNGMG in Duitsland. De vereniging reikt de prijs jaarlijks uit om uitmuntende wetenschappers in de geowetenschappen te eren. De medaille is vernoemd naar Gustav Steinmann, een van de grondleggers van de in 1910 opgerichte Geologische Vereniging. Urai behaalde zijn propedeuse in Leiden in 1980 en promoveerde aan de Universiteit Utrecht in 1983 (summa cum laude). Hij werd professor in Aken in 1996. Sinds 2006 werkt hij

ook bij GUTech, een privé universiteit in Oman. De focus van zijn wetenschappelijk onderzoek richt zich op de meso- en microschaal processen van gesteentedeformatie. De uitreiking van de Gustav Steinmann medaille vindt plaats in september.

Vici-beurs voor onderzoek veenafzettingen

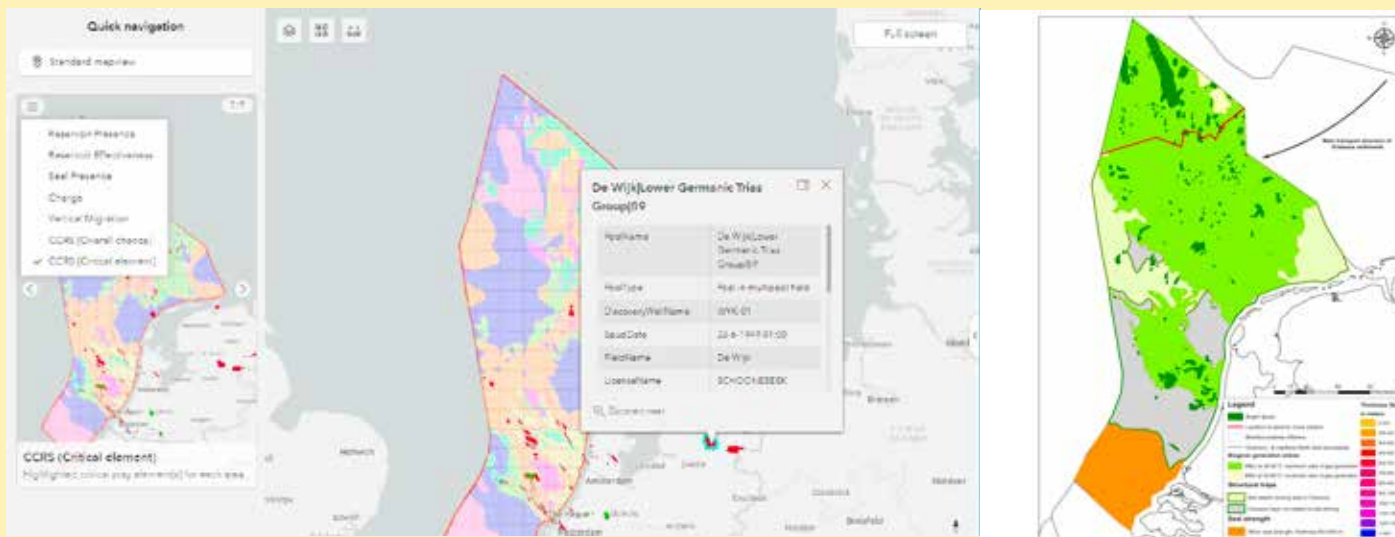
Klaudia Kuiper, hoogleraar sedimentologie aan de Vrije Universiteit Amsterdam, heeft een NWO Vici-beurs ter hoogte van 1,5 miljoen euro ontvangen voor onderzoek naar de mate waarop CO₂ uit de atmosfeer wordt verwijderd door veenafzettingen. Tijdens het Vici-project gaat een groep wetenschappers bestuderen hoeveel CO₂ door veenafzetting wordt weggevangen en

uiteindelijk wordt opgeslagen in gesteenten. Ook zullen de wetenschappers onderzoeken hoe snel dit gebeurt en welke processen er precies een rol spelen. Om deze snelheid te bepalen moeten bestaande technieken om de ouderdom van sedimenten te bepalen verbeterd worden. Die technieken worden vervolgens toegepast op 55 tot 66 miljoen jaar oude riviersedimenten, afgezet in een broeikaswereld waar CO₂-concentraties twee tot drie keer zo hoog waren. Op deze manier willen de wetenschappers inzicht krijgen in de snelheid en omvang van koolstofafvang op land op tijdschalen van duizenden tot tienduizenden jaren.

GEODE, Atlas voor olie- en gasexploratie in Nederlandse wateren

De GIS atlas GEODE, ontwikkeld op initiatief van EBN B.V. en TNO, geeft een overzicht van exploratiedata van voorkomens van olie- en gasreservoirs in het Nederlandse Noordzeegebied. Kaarten en boorgegevens, opgesplitst in in acht kernintervallen, zijn eenvoudig te raadplegen.

www.geodeatlast.nl



GEODE atlas. Links: interactieve kaart van het Trias. Rechts: geannoteerd kaartblad Cenozoïcum.

Wat voor gegevens? / Na het besluit van de overheid in 2018 om de gaskraan van het Groningenveld dicht te gaan draaien is het GEODE project gestart. De beschikbare data zijn afkomstig onder andere uit NLOG en DINOloket van TNO. Waar mogelijk zijn deze data geïntegreerd met studieresultaten van 'Joint-Industry Projects' (JIP) en van topconsortia voor kennis en innovatie (TKI) waarvan de geheimhoudingstermijn is verstreken. De lancering van de atlas vond plaats in november 2021. De atlas wordt 'up-to-date' gehouden wanneer er nieuwe data beschikbaar komt.

Waarvoor? / Het al ver ontwikkelde Noordzeegebied biedt nog voldoende kansen voor het vinden en ontwikkelen van nieuwe (kleine) gasvelden. Het doel van de atlas is om zo veel mogelijk ondergrondse gegevens en kennis van het Nederlandse Noordzeegebied te bundelen en eenvoudig beschikbaar te maken voor met name het faciliteren en stimuleren van nieuwe ontwikkelingsmogelijkheden voor gasexploratie in dit gebied.

Welke data is beschikbaar? / Op moment van schrijven is de informatie van vijf van de acht geologische kernintervallen beschikbaar. Elke beschrijving begint met een overzicht van de beschikbare boorgegevens en het aantal aangetroffen olie- en gasre-

servoirs. Ook de kernelementen belangrijk voor exploratie worden kort beschreven: reservoir (kwaliteit en aanwezigheid), afdeklaag, toevoer en configuratie. Deze elementen kunnen met eenvoudige interactieve kaarten geraadpleegd worden (zie figuur). Bovendien is het mogelijk om de gegevens in ArcGIS format te exporteren; hiervoor is wel een betaalde ArcGIS licentie vereist. Ook informatie van boringen op het Nederlandse vasteland zijn in GEODE geïntegreerd. De dataset is volledig 'open-access' en kan gedeeld worden met iedereen zonder vooraf toestemming te vragen aan de ontwikkelaars.

Extra informatie / Behalve beschrijvende informatie zijn er risicokaarten toegevoegd voor de opeenvolging van de gebeurtenissen die tot een geschikt reservoir leiden. Aanwezigheid, diepte en dikte van brongesteente, maturiteit, ontstaan van koolwaterstoffen en migratie over tijd zijn gecombineerd volgens het 'common risk segment' (CRS) principe. De 'gewone' risicoanalyse van een mogelijk gasveld wordt zo gecombineerd met vergelijkbare kenmerken van een al bewezen reservoir. De kaarten zijn via hetzelfde platform te raadplegen. Een uitleg van het 'play based exploration' (PBE) principe wordt beschreven in een handboek van prof. Jan de Jager: www.geodeatlas.nl/pages/play-based-exploration.

Wenche Asyee
www.geodeatlas.nl

Hoe zullen de duinen langs de kust er in de toekomst uitzien? Hun vorming en ontwikkeling worden beïnvloed door weer, wind, golven en getij. Om te kunnen voorspellen hoe ze er in de toekomst uitzien, wil promovenda Christa van IJzendoorn (TU Delft) beter begrijpen hoe en wanneer zand door de wind wordt verplaatst. In een eerder Geo.brief artikel over het project CoastScan (Geo.brief 1, 2022) werd haar onderzoek al kort genoemd. “Het ontwarren van alle schakels in de complexe veelheid van processen is voor mij een grote uitdaging.”

Van losse korrel tot stevig duin



Harde wind op het strand bij Noordwijk leidt tot het transport van grote hoeveelheden zand.

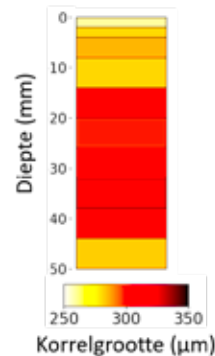
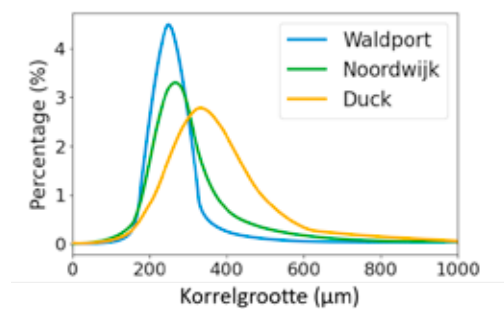
Korrelgrootte is een belangrijke factor bij het bepalen welk materiaal wordt gebruikt bij de versteviging van de kust

Als we willen voorspellen hoe duinen er in de toekomst uit zullen zien, moeten we de verschillende processen snappen die hen beïnvloeden. Voor de duinen langs de kust is de ontwikkeling een balans tussen afbraak en opbouw. Zo kwamen afgelopen januari en februari met volle kracht de stormen Corrie, Dudley, Eunice en Franklin voorbij, die langs de Nederlandse kust flinke stukken strand en duin wegsloegen. Tegelijkertijd waren er ook momenten waarop de wind zorgde voor transport van zand naar de duinen toe. Voor afbrekende processen, die meestal met water te maken hebben (zoals stormerosie door golven), zijn er al verschillende tools om voorspellingen te doen. Echter, voor de opbouwende processen door wind mist er nog basiken-

nis en staan de tools voor voorspellingen in de kinderschoenen. In het promotieonderzoek focus ik voornamelijk op het opbouwende transport. Onder welke omstandigheden wordt zand verplaatst door de wind? In een grote, droge woestijn is het zandtransport voornamelijk afhankelijk van de snelheid van de wind; op het strand zijn er allerlei externe factoren die het transport kunnen dempen. Door regen, golven en getij kan het strandzand nat zijn en aan elkaar plakken, waardoor het moeilijker wordt om te verplaatsen. Ook kunnen er schelpen aanwezig zijn op de oppervlakte die het zand afschermen, en groeit er in de duinen vegetatie die zand invangt en vasthoudt. De korrelgrootte van het zand heeft ook een belangrijke invloed, want hoe groter de korrel, hoe zwaarder en moeilijker te verplaatsen. Aangezien de fijne korrels dus makkelijker meegevoerd worden door de wind, kunnen de grove korrels achterblijven en onderliggend zand beschermen tegen de wind. Dit kan betekenen dat er, ondanks dat er genoeg wind is, toch geen zand wordt verplaatst richting de duinen. Als de korrelgrootte consequent het zandtransport beïnvloedt zou dat een bepalende factor kunnen zijn voor het voorspellen van

duinontwikkeling op de lange termijn. Het bestuderen van korrelgrootte is dus belangrijk, en inzichten zijn relevant voor het beheer van de kust. Er worden namelijk op dit moment veel ‘zandige’ oplossingen, zoals de Zandmotor en de Hondsbossche Duinen, toegepast om de veiligheid van de Nederlandse kust op peil te houden. De korrelgrootte is een belangrijke factor bij het bepalen welk materiaal wordt gebruikt bij de versteviging van de kust door het opspuiten van zand (suppleties). Een grofkorrelige suppletie kan in vergelijking met een fijnkorrelige suppletie resulteren in minder transport van zand richting de duinen, waardoor de duinen minder kunnen aangroeien. De inzichten met betrekking tot korrelgrootte kunnen dus helpen bij het zoeken naar het meest geschikte materiaal voor specifieke suppleties.

Kleine en grote korrels / Hoe groot is het effect van de korrelgrootte op het transport door de wind? Hoeveel variatie in korrelgrootte is er eigenlijk op het strand? Metingen bieden uitkomst. Tijdens de metingen hebben we gefocust op de bovenste laagjes zand (tot vijf centimeter diep), vlak onder de oppervlakte. Dit zijn namelijk de laagjes die worden blootgesteld aan de wind en die bepa-



Korrelgroottes. Links: representatieve korrelgrootteverdeling voor de drie veldlocaties. Rechts: Een voorbeeld van verticale korrelgroottevariatie gemeten op het strand van Noordwijk.



De zandschraper ligt klaar voor gebruik op het strand.



De meeste gunstige waterstand en windcondities trekken zich niets aan van normale werktijden: veldwerk met de zandschraper in de nacht.



Grote delen van de Zandmotor bij Den Haag stonden onder water toen storm Corrie op 31 januari over Nederland heentrok.

Soms kan het voelen alsof de elementen ons aan het testen zijn



Christa bij de veldwerkllocatie in Duck, North Carolina, Verenigde Staten.

len of er bij veel wind wel of geen zand verplaatst zal worden. Hiervoor hebben we een zandschraper uitgevonden (zie foto's), die heel gedetailleerd laagjes afschraapt van het strandoppervlak. Van ieder dun laagje bepalen we vervolgens de korrelgrootte, waarna we konden kijken hoe de verschillende laagjes elkaar opvolgden in de diepte.

We verzamelden deze monsters alleen in het intergetijdengebied, het gebied tussen de hoog- en laagwaterlijn. Daar voert de zee namelijk zand aan dat vervolgens getransporteerd kan worden door de wind. Als er grove korrels worden aangevoerd door de zee, kan er waarschijnlijk minder transport plaatsvinden door de wind. Door specifiek op dit intergetijdengebied te focussen leren we nu wat voor variaties in korrelgrootte daar optreden, en met die variaties kunnen we dan in de toekomst beter rekening houden in onze modelleerstudies.

De metingen met de zandschraper hebben we in Nederland (bij Noordwijk) gedaan, maar ook in de Verenigde Staten, in Duck, North Carolina en in Waldport, Oregon. We kozen ervoor om de metingen op deze stranden uit

te voeren, omdat ze verschillende karakteristieken hebben. Waldport heeft een relatief vlak, breed strand met redelijk fijne, uniforme korrelgroottes ($200 \mu\text{m} - 250 \mu\text{m}$); het strand van Duck is smaller, steiler en heeft grover zand ($> 300 \mu\text{m}$); Noordwijk zit daar qua karakteristieken tussenin (zie figuur). Het veldwerk kwam, zoals altijd, met de nodige uitdagingen. Als onderzoekers willen we graag de elementen bestuderen, maar soms kan het voelen alsof de elementen ons aan het testen zijn. Op de ene dag vind je jezelf terug op het strand terwijl je eindeloos wacht of de beloofde wind nog gaat komen, en de andere dag wordt je weggeblazen en weggeregend omdat de voorspelde wind zich heeft ontwikkeld tot een front met windstoten en stortregen. Een zomerdag met veldwerk in Oregon werd een zomeravond die kouder aanvoelde dan de veldwerkdagen in de winter in Nederland. Terwijl we in North Carolina werden getrakteerd op 38 graden Celsius, waardoor je 's avonds een mengsel van zweet, zonnebrand en zand van je af moest wassen. Het harde werk resulteerde in interessante nieuwe metingen die ons laten zien dat er



Het strand inmeten in Waldport, Oregon, Verenigde Staten.

allerlei variaties in korrelgrootte aanwezig zijn door de tijd en door de ruimte. Zo hebben we gradiënten in korrelgrootte gemeten van de waterlijn richting de duinen en hebben we flinke variaties in korrelgrootte gemeten in de bovenste lagen van het strand (zie figuur pagina 18). Zoals gezegd, de verticale variaties kunnen relevant zijn als er, bijvoorbeeld, fijn zand bovenop grof zand ligt. Bij sterke wind kan dan het fijne zand aan het oppervlak wegwaaien terwijl het grove zand blijft liggen en het zandtransport wordt gedempt omdat de grove korrels minder makkelijk wegwaaien. Echter, op basis van de metingen weten we nog niet zeker hoe groot de verschillen in korrelgrootte moeten zijn om voor relevante variaties in het zandtransport op de lange termijn te zorgen.

Virtuele zandbak / Zijn deze veranderingen in korrelgrootte belangrijk voor de hoeveelheid zand die uiteindelijk naar de duinen

waait? Voor deze vraag wil je eigenlijk alle mogelijke ruimtelijke variaties in korrelgrootte tot je beschikking hebben en vervolgens het zandtransport zo goed mogelijk meten. Hier bieden numerieke modellen, waarmee we het zandtransport door de wind en de daarbij behorende veranderingen in morfologie kunnen uitrekenen, een uitkomst. We hebben ervoor gezorgd dat het zandkorrelmodel waar we mee werken (Aeolis) de mogelijkheid heeft om vooraf korrelgrootte toe te kennen aan het strandoppervlak. Als we er dan vanuit gaan dat het model de natuurlijke processen representeert, kunnen we het als een soort virtuele zandbak gebruiken waar we alle mogelijke korrelgrootte-varianties in stoppen. Vervolgens kunnen we in het model alle weersomstandigheden beheersen en zien hoeveel zand er wordt verplaatst. Zo proberen we bijvoorbeeld uit te vinden wat het effect is van verticale laagjes en van korrelgrootte-gradiënten van de waterlijn naar

het duin. We gebruiken in het model eerst simpele, korte scenario's om te kijken of de uitkomsten zijn zoals we verwachten, en vervolgens bouwen we de scenario's uit naar meer realistische simulaties, waarin we de gemeten korrelgroottes uit het veld gebruiken en de looptijd van het model uitbreiden van minuten naar jaren. Deze realistische scenario's kunnen ons uiteindelijk gaan vertellen welke korrelgrootte-varianties belangrijk zijn om mee te nemen in lange termijn voorspellingen.

Ontwikkeld duin / Om te testen of het model al in staat is om duinontwikkeling te voorspellen, testen we het zandkorrelmodel op case studies langs de Nederlandse kust. De Nederlandse kust wordt al decennia (sinds 1965) op vaste plekken jaarlijks ingemeten. Vroeger werd dit gedaan door handmatig raaien (denkbeeldige lijnen) in te meten, maar tegenwoordig vliegt men over het hele kustge-

bied met een vliegtuig uitgerust met een laserscanner. We voeren simulaties uit met het model die beginnen met een raai uit het verleden, bijvoorbeeld uit 1965. Vervolgens laten we het model de duingroei van het gebied uitrekenen tot nu toe. We kunnen dan de jaarlijkse metingen tussen 1965 en nu gebruiken om te controleren of de 'voorspellingen' van het model in de buurt komen van wat er in werkelijkheid is gebeurd. Van tevoren moeten we weten welke andere variaties, zoals wind en waterstand, relevant zijn op de lange termijn, zodat we ook die historische gegevens in het model kunnen stoppen. Het uitrekenen van de ontwikkeling op verschillende plekken langs de kust geeft ons de kans om veel te leren over de verschillen in duinontwikkeling langs de kust. We moeten dan in staat zijn om te verklaren waarom sommige gebieden wel en sommige gebieden niet aangroeien. In het geval dat die variatie niet goed wordt voorspeld, kunnen we kijken wat de afwijking veroorzaakt en wat er dus verder ontwikkeld moet worden in het model. In dit onderzoek gaan we in stappen van het meten van iedere losse korrel naar het virtueel creëren van een stevig duin. Hiermee helpen we de ontwikkeling van het model Aeolis door het uitzoeken van het effect van korrelgroottevariaties op zandtransport. Dit brengt ons steeds dichterbij een betere voorspelling van de toekomst van de duinen langs de kust.

Christa van IJzendoorn

C.O.vanIjzendoorn@tudelft.nl

Dit onderzoek maakt deel uit van het gedeeltelijk door NWO gefinancierde project DuneForce, geleid door dr. ir. Sierd de Vries. Projectnummer 17064.

Prachtig beeld van Indische mijnbouwgeschiedenis

Twee decennia lang nam auteur Gerard de Graaf de tijd om oude mijnen in Indonesië te bezoeken en door weggestopte papieren archieven heen te spitten. De moeite heeft geloofd. Zijn boek *De Indische Mijnspoorwegen* biedt een uitvoerig en zeer leesbaar overzicht van het industriële spoorwegnet en de mijnbouw van voormalig Nederlands-Indië dat ook voor aardwetenschappers interessant is.

In 'De Indische Mijnspoorwegen' behandelt auteur Gerard de Graaf de industriële spoorwegen aangelegd door de verschillende mijnbouwbedrijven in voormalig Nederlands-Indië. Deze kleine, absoluut niet glamoureuze treintjes waren decennialang dé methode om materiaal te vervoeren op industrieterreinen, maar ook om erts of steenkool naar de dichtstbijzijnde haven of 'echte' spoorweg te brengen. Het overgrote deel van deze industriële geschiedenis is verloren gegaan. De rails zijn opgerooid, het materieel als schroot verkocht, de mijnen gesloten.

In zijn voorwoord schrijft De Graaf dat "[er is] voor gekozen [om] aspecten als geologie [...] niet of spaarzaam te behandelen." Als een dergelijke tekst al in het voorwoord verschijnt, wekt het alle schijn dat een doorgewinterde geoloog het ongelezen naast zich neer kan leggen. Maar dat blijkt een overhaaste conclusie. Ook voor geologen is dit boek zeer interessant. Het industriële spoorwegnet loopt weliswaar als rode draad door het boek, maar daarnaast geeft De Graaf een prachtig en uitgebreid beeld van verschillende mijnen. De vele jaren speurwerk die aan deze publicatie vooraf gingen zijn uitgebreid en grondig geweest. Papieren archieven, verstopt op oververhitte Indische zolders, werden doorgespit. Locaties van (inmiddels verlaten) mijnen zijn bezocht, waar nodig per lokale autobus, met de brommer of met een ter plekke gecharterde prauw. Al deze moeite, verspreid over een periode van bijna twintig jaar, heeft een uitvoerig en zeer leesbaar overzicht van de mijnbouw in Nederlands Indië opgeleverd.

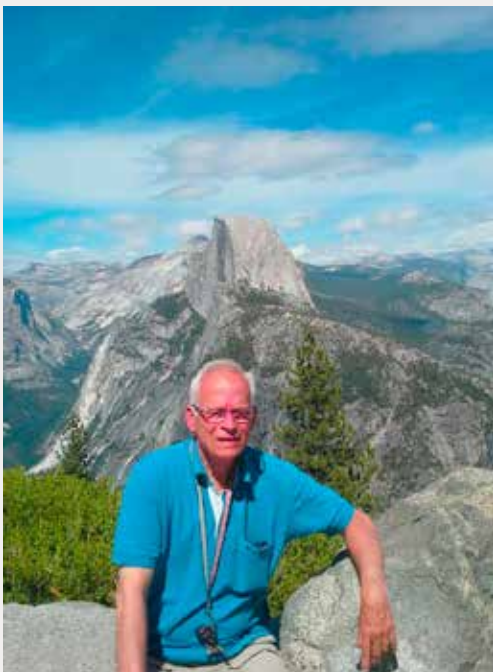
Jongensboek / Na een introductie van de Indonesische mijnbouw in het algemeen, en een hoofdstuk over het rollend smalspoormaterieel, volgen twaalf hoofdstukken die elk gewijd zijn aan mijnbedrijven, maar ook aan een aantal losse, kleine bedrijfjes. Er is een apart hoofdstuk over mijnen die onder de Japanse bezetting in bedrijf zijn genomen.



De Indische Mijnspoorwegen • Gerard de Graaf • 2021 • Uitgeverij De Alk • pp. 330 • ISBN 9789059612327 • €34,90

Daarna volgen nog tabellen waarin per mijn een overzicht van het rollend materieel is opgenomen (voor zover nog bekend), alsmede een overzicht van de jaarproductie in tonnen. Het hoofdstuk over de totstandkoming van het boek leest weg als een jongensboek uit de jaren 1950. Uiteraard zijn de spoorwegen de hoofdrolspelers. Mocht u enige interesse in dit industriële erfgoed hebben, dan is dit boek een prachtig naslagwerk. Voor degenen die wellicht minder op hebben met 'de treintjes', geeft het een prachtig beeld van de mijnbouw in Nederlands-Indië. En dat maakt dit boek zeker de moeite waard voor eenieder die, al is het maar enigszins, geïnteresseerd is in de Indische mijnbouwgeschiedenis.

Jan Graven



Charles Arps 1935 – 2022

Charles (Charley) Arps was een veelzijdig geoloog, met een brede belangstelling. Trefwoorden hierbij zijn petrologie, veldgeologie, Galicië, meteorieten, edelsteenkunde, Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, Naturalis, Leiden. Charley begon zijn loopbaan in de geologie met uitgebreid veldwerk in Galicië, Spanje, in de zomers van 1964, 1965 en 1966. Het mondde in 1970 uit in een proefschrift in de Leidse Geologische Mededelingen over de petrologie en structurele geologie van het westelijke deel van Galicië. In deze periode, maar ook lang daarna, is hij veel naar dit gebied teruggegaan en heeft hij meer gepubliceerd, waaronder een serie van acht geologische kaarten van westelijk Galicië, in samenwerking met prof. dr. Emile den Tex in de periode 1977 – 1979, en een excursiegids

(1978). In diezelfde tijd schreef hij een boek over de petrografie van prehistorische artefacten gevonden in Beieren en in Zuid-Limburg.

In 1970, zijn promotiejaar, kwam hij als wetenschappelijk medewerker in dienst bij het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, met als specialisatie 'gesteente- en mineraalassociaties, paragenese, gemmologie'. Direct bij zijn aantreden begon zijn lange samenwerking met Pieter C. Zwaan in het in het museum gevestigde Nederlands Edelsteen Laboratorium, een vraagbaak over edelstenen en parels. Bedrijven en particulieren leverden veel opdrachten; een grote en impactvolle zaak speelde in 1987, bij de ontvoering van Gerrit-Jan Heijn, waarbij Charley samen met Zwaan nauw samenwerkte met politie, justitie en diamantbedrijven. Een andere zaak met veel impact waar Charley intensief bij betrokken was, was de vierde geregistreerde meteorietinslag in Nederland, op 7 april 1990 in Glanerbrug. Charley heeft deze steenmeteoriet geclassificeerd en dankzij een uitstekende samenwerking met onder andere de Dutch Meteor Society (Hans Betlem), Universiteit Utrecht (dr. L. Lindner) en de Leidse Sterrewacht (Peter Jenniskens), werd dit één van de best gedocumenteerde meteorietvallen. Zijn grote liefde voor geologisch veldwerk en het toegankelijk maken van zijn brede kennis voor een zo breed mogelijk publiek leidde, behalve tot het maken van de al genoemde geologische kaarten, ook tot tentoonstellingen over geologie in ruimste zin, en over vulkanen en meteorieten in het bijzonder. Tevens schreef hij boeken over parels en diamant en was hij co-auteur van het boek 'Elementaire Edelsteenkunde' (1996). Later maakte hij een excursiegids voor de Leidse Geologische Vereniging voor een excursie naar de Oost-Eifel en het Zevengebergte (2004). Daarnaast schreef hij met Wim Dubelaar het boek 'Natuursteen in Leiden: een stadswandeling langs 2000 jaar natuursteen als bouw materiaal' (2012).

In 1984 fuseerde het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie met het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie tot het Nationaal Natuurhistorisch Museum, later Naturalis, bij de opening

van de nieuwbouw in 1998. Charley heeft deze ontwikkeling (en de daarmee gepaard gaande vele verhuizingen) van heel dichtbij meegemaakt en was lange tijd actief in het management. Naast de al genoemde aandacht voor tentoonstellingen, streed hij hierin onvermoeibaar voor het belang van geologisch onderzoek en goed beheer van de geologische collecties. Charley was jarenlang actief lid van de Commission of New Minerals and Mineral Names van de International Mineralogical Association (IMA). In dat kader schreef hij in 1997 met Bernarde Leake en vele andere mineralogen 'Nomenclature of amphiboles', een standaardwerk over de regels van naamgeving voor amfibolen, dat pas in 2012 weer werd herzien. Daarnaast is hij heel lang betrokken geweest bij de International Gemmological Conference (IGC) en was hij van 2003 tot 2013 een uitstekende secretaris van het Dr. Schürmannfonds, een fonds dat Precambrië veldonderzoek subsidieert. Charley beheerde ook de collectie met overwegend Precambrië gesteenten van wijlen Dr. Schürmann, die zich nog steeds in Naturalis bevindt. Met zijn charme en humor was Charley heel prettig om mee samen te werken. Hij was voor zijn collega's in het museum een levend geheugen van de collecties en een altijd bereikbare en snel reagerende vraagbaak. Daarnaast was hij voor veel collega's, nationaal en internationaal, uitermate prettig gezelschap en hij had dan ook veel goede vrienden. Waar hij ook was, altijd werd een geologische kaart van het betreffende gebied tevoorschijn gehaald en gaf hij een uitgebreide toelichting op de geologie, of gaf hij inzicht in de speciale lokale wijnen of kookkunst.

We bewaren de prachtige beelden van zijn buitengewone leven en mooie herinneringen aan een unieke collega.

Hanco Zwaan, Leo Kriegsman, Arike Gill
Naturalis

5 – 6 september 2022

18e editie van het Nederlands Aardwetenschappelijk Congres (NAC). Locatie: Van der Valk Hotel, Utrecht. Info: www.nacgeo.nl

6 september 2022

KNGMG Noord lezing: 'Preparatory presentation for Harz Excursion'. De lezing wordt gepresenteerd door prof. Reinhard Gaupp en Heinz Bürgisser.

Locatie: Hoofdkantoor van de NAM, Schepersmaat 2, Assen. Vanaf 16:30. Aanmelden: kngmgnoord@gmail.com

5 – 7 september 2022

European Conference on the Mathematics Of Geological Reservoirs (ECMOR) 2022 conferentie. Hybride evenement.

Locatie: online / The Hague Conference Centre, Anna van Buerenplein 29, Den Haag. Info: <https://eage.eventsair.com/ecmor-2022/>

10 – 12 september 2022

KNGMG Noord excursie: Harz en Asse zoutmijn. De excursie wordt begeleid door prof. Reinhard Gaupp, Heinz Bürgisser, Willem Schuurman en John Verbeek. Meer informatie: kngmgnoord@gmail.com

13 – 15 september 2022

5th ICOS Science Conference 2022: Tracking progress to carbon neutrality. Locatie: TivoliVredenburg, Utrecht. Meer informatie: <https://www.icos-cp.eu/sc2022/registration>

4 oktober 2022

KNGMG Noord lezing: 'Continued effects of coal mining in Limburg'. De lezing wordt gepresenteerd door ir. Hans Roest. Locatie: Hoofdkantoor van de NAM, Schepersmaat 2, Assen. Vanaf 16:30. Aanmelden: kngmgnoord@gmail.com

13 oktober 2022

Staringlezing 'Aardwetenschappen & Communicatie' door Lucia van Geuns & uitreiking Van Waterschoot van der Gracht Penning. Tijd en locatie worden later bekend gemaakt.

Oproep Jelgersma- en Escherprijs 2021 – 2022

Het KNGMG kan jaarlijks prijzen uitreiken voor de beste afstudeerscriptie van studenten van een Masteropleiding Aardwetenschappen in Nederland. Een scriptie kan een nieuwsgierigheids-gedreven, toegepast of interdisciplinair karakter hebben. Voor een nieuwsgierigheids-gedreven onderwerp zijn originaliteit en hypothesevorming de belangrijkste criteria; bij een toegepast onderwerp kijkt de jury vooral naar het vernieuwende en probleemoplossende karakter; en bij onderwerpen die gebaseerd zijn op een interdisciplinaire aanpak wordt met name gelet op innovatieve ideeën. Onafhankelijke jury's bestaande uit aardwetenschappers uit de academia, kennisinstellingen en industrie beoordelen de ingezonden scripties.

De beste **Bachelor-theses** kunnen ingezonden worden voor de Jelgersmaprijs, vernoemd naar Kiek Jelgersma, vooraanstaand wetenschapper bij de Rijks Geologische Dienst. De prijs van 750 euro wordt gesponsord door TNO-Geologische Dienst Nederland.

De beste **Master-scripties** kunnen ingezonden worden voor de Escherprijs, vernoemd naar de Leidse hoogleraar Algemene Geologie prof. dr. B.G. Escher, schrijver van handboeken, mede ook voor amateurs, om de wetenschap onder de aandacht van de samenleving te brengen.

De winnaar van de Escherprijs ontvangt een bedrag van 2500 euro dat beschikbaar wordt gesteld door Shell.

Beide prijswinnaars ontvangen naast het geldbedrag een oorkonde, een jaar lidmaatschap van het KNGMG en een uitnodiging om te publiceren in The Netherlands Journal of Geosciences.

Denkt u zelf in aanmerking te komen voor de prijs of begeleidt u een student van wie de scriptie bovengemiddeld is, stuur dan de scriptie digitaal (als pdf-file) naar het secretariaat van het KNGMG (kngmg@kngmg.nl) onder vermelding van de prijs waarvoor deze is ingediend. De inzending dient voorzien te zijn van een korte inleiding van de scriptiebegeleid(st)er waarin het aantal weken dat er aan dit werk is besteed vermeld wordt. De sluitingsdatum voor inzendingen is 31 oktober 2022.

De jury's hopen weer een groot aantal scripties te mogen ontvangen!

Voor meer informatie zie: www.kngmg.nl/escherprijs en www.kngmg.nl/jelgersmaprijs

. personalia

NIEUWE KNGMG-LEDEN

E.L. Advokaat
J.R. Wijbrans
E. Wijnen
E.E. Bakx
G. de Jong

Bjinse Dankert

Deze Geo.brief was het laatste nummer waarvan Bjinse Dankert de eindredacteur was. De afgelopen jaren heeft Bjinse het proces van aanleveren, verwerken en plaatsen van artikelen geprofessionaliseerd. De redactie bedankt Bjinse voor de fijne samenwerking en zijn inhoudelijke inbreng en wenst hem veel plezier met zijn nieuwe werkzaamheden. Martine Zeijlstra is vanaf komend nummer de nieuwe eindredacteur.



**Geo.brief is de nieuwsbrief van
KNGMG en NWO
46e jaargang, nummer 4, juli 2022**

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
www.facebook.com/groups/kngmg

Redactie / D. Majers (TNO-GDN), hoofdredacteur, F.S. van Schijndel-Goester, S. van Heteren (TNO-GDN), R. Prop (NWO), W. Asyee, B. Dankert / e-mail: geobrief@kngmg.nl

Vormgeving / Uitgeverij Blauwdruk / GAW ontwerp en communicatie, Gen. Foulkesweg 72, 6703 BW Wageningen. Tel. 0317 425880 / e-mail: hans@gaw.nl

Druk / Drukkerij Modern, Bennekom

Aandragen kopij / verschijningsdata 2022 onder voorbehoud:
5 – 15-7 / 19-8 • 6 – 26-8 / 30-9 • 7 – 7-10 / 11-11 • 8 – 18-11 / 23-12

Hoofdbestuur KNGMG / Dr. Bob Hoogendoorn (voorzitter), Drs. Annemieke van den Beukel (penningmeester), Dr. Kay Koster (secretaris), Dr. Marc Hijma, Dr. Anne Pluymakers, Marianne Leeuwis MSc

Secretariaat KNGMG / KNGMG p/a TNO afd. Geomodelling, Princetonlaan 6, 3584 CB Utrecht. Postbus 80015, 3508 TA Utrecht. / e-mail: kngmg@kngmg.nl
IBAN: NL62 INGB 0000040517

Ledenadministratie / Buvo Tel: 085-2015296 / ledenadministratie@kngmg.nl

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

Bestuur NWO-domein Exacte en Natuurwetenschappen / Prof. dr. Jan de Boer (voorzitter), Prof. dr. ir. Maarten van Steen, Prof. dr. Bas Zwaan, Dr. ir. Peter Wierenga, Prof. dr. ir. Ilja Arts, Prof. dr. Moniek Tromp

**Wandelen naar de Cat Bells, Lake
District, Engeland.**

Foto: David Iliff. Licentie: CC BY-SA 3.0

