



Geo .brief

3
mei 2020

**Seismieten uit de tijd van de Bijbel
De knik in de Yangtze rivier
De nummer 14 van Groningen
Financieel jaarverslag 2019**

Schatten zoeken, de aarde vinden / Een maandagmiddag rond 13:00 uur in de Utrechtse kantoren-wijk Papendorp. Veel mensen zijn bezig met een lunchwandeling in een verder vrij troosteloze omgeving. Een man kijkt vorsend om zich heen, klimt dan snel over een brugleuning, houdt zich met één arm vast en buigt diep voorover om met de andere arm een voorwerp te pakken dat met een magneet aan een stalen steunbalk vastzit. Hij opent het voorwerp, haalt er een briefje uit en schrijft daar iets op. Vervolgens plaatst hij het voorwerp weer terug en vertrekt snel. Een paar mensen zien het gebeuren en fronsen hun wenkbrauwen, maar halen dan hun schouders op.

Twintig jaar eerder. Op 1 mei 2000 drukt de Amerikaanse president Bill Clinton op de spreekwoordelijke knop, en vanaf dan is het overal ter wereld mogelijk om coördinaten tot zo'n drie meter nauwkeurig vast te stellen met een ontvanger van het Global Positioning System (GPS). De Amerikaan Dave Ulmer plaatst op 3 mei de allereerste cache in Beaver Creek, Californië. Inmiddels zijn er meer dan drie miljoen van deze geocaches verstopt, verspreid over 191 landen.

Voor sommige geocaches moet je zes meter in een boom klimmen, voor andere in een bootje stappen. Soms moet je een raadsel oplossen en soms moet je heel, héél lang zoeken voordat je een grijze nanomagneet op een grijze vangrail ziet. De meeste caches zijn echter vrij eenvoudig te vinden. Gewoonlijk bestaat een cache uit een waterdichte doos, een potje of een munitiekist met daarin een logboek en soms wat kleine speeltjes. Ook kunnen er zogeheten trackables inzitten, voorwerpen met een code die van cache naar cache reizen. De activiteit Geocaching wordt gezien als een echte buitensport waarbij je veel leert over coördinaten, het gebruik van een kompas en de omgeving. Iedereen kan er eenvoudig aan mee doen door het downloaden van de geocache app¹.

Er bestaan ook Earthcaches, geïntroduceerd en beheerd door de Geological Society of America. Het is een speciaal soort cache – want er is geen fysieke cache te vinden. Om de cache te kunnen 'loggen' moeten er minstens twee opdrachten worden uitgevoerd: er moet een foto van de locatie worden gemaakt, en er moet een vraag worden beantwoord waaruit blijkt dat de vinder iets heeft opgestoken van de geologie ter plaatse.

Voor sommige
geocaches moet je
zes meter in een
boom klimmen,
voor andere in een
bootje stappen

Ook in Nederland zijn er al vele Earthcaches te vinden. De populairste bevindt zich in Amsterdam, vlakbij het Waterlooplein. Naast het nemen van een foto moeten vragen beantwoord worden over de geologie onder Schiphol en het niveau van het water in de grachten. Zo leren toeristen direct iets over de geologie van Nederland. Een andere populaire Earthcache is Urk, waarbij mensen uiteraard informatie krijgen over deze vreemde keileembult in de Noordoostpolder. Maar ze worden ook bijgepraat over de Ommelebomlestien, een zwerfkei die voor de kust van Urk ligt. Volgens een legende moeten aanstaande vaders naar deze zwerfkei toe roeien om nieuwgeborene(n) op te halen. In 1936 ging het bijna mis toen fanatieke inpolderaars deze steen met een kraan probeerden te verplaatsen. Gelukkig voor Urk mislukte dit. Er bestaat zelfs een gedicht over deze steen, geschreven door de Urkse volksdichteres Mariap van Urk, die de

steen als volgt beschreef: "Slechts even steekt zijn glibberige, met zeewier bedekte rug boven het IJsselmeerwater uit, dat in eeuwige bewogenheid al rimpelend rond zijn wanden spoelt, of bij ruw weer schuimspattend opbruist tegen de hardheid van zijn graniet."

Begin 2020 in het natuurgebied de Soesterduinen. Een man en twee kinderen lopen door het rulle zand, korrels uit de ogen wegtranend. Tussen twee 'eilanden' van vegetatie stoppen ze en kijken speurend rond. Een paar gegraven kuilen trekken hun aandacht. Ze kijken op een smartphone, vallen op hun

knieën en beginnen met de handen te graven. Na enige tijd klinken er opgewonden kreten. Er verschijnt een oude munitiekist met daarin een notitieboekje en verder wat kleine speelgoedjes. In het boekje wordt weer wat geschreven. Tevreden loopt het drietal weg.

Ongetwijfeld zijn er al KNGMG-leden bekend met geocachen, maar ik zou iedereen aanraden om het eens te proberen. Door geocaching kom je op onverwachte plekken, je wordt mentaal uitgedaagd en je steekt regelmatig nog wat over aardwetenschappen op. Sterker nog, ik stel voor om geocachen een verplicht onderdeel te maken van de middelbare schoolopleiding. Want een leukere manier om in aanraking te komen met aardwetenschappen is er bijna niet. Een waarschuwing is wel op zijn plaats: het is erg verslavend. Vakanties zullen nooit meer hetzelfde zijn...

Marc Hijma

¹ www.geocaching.com/play/mobile

Met haar onderzoek naar een mogelijke paleo-connectie tussen de Yangtze en Rode Rivier in China won Marije de Vos (Vrije Universiteit Amsterdam) de vierde editie van de KNGMG Jelgersmaprijs voor de beste Nederlandse aardwetenschappelijke bachelorscriptie. “Het onderzoek leverde best wel spannende resultaten op.”

De knik in de Yangtze rivier

Yangtze Rivier in Fengjie County, Chongqing
Foto: Boris Kasimov / Wikimedia

Door de coronamaatregelen en het plotsklaps stilleggen van het Nederlands Aardwetenschappelijk Congres in maart heeft Marije de Vos (21), inmiddels MSc student Aardwetenschappen aan de VU, haar KNGMG prijs nog niet officieel uitgereikt gekregen. Ze klinkt er tijdens de telefonische toelichting over haar onderzoek overigens niet minder vrolijk om.

Wat deed jou besluiten om aardwetenschappen te gaan studeren?

“Mijn opa was docent aardrijkskunde op de middelbare school. Ik was een jaar of tien

toen hij overleed, en hij liet mij zijn hele verzameling na: atlanten, mineralen en fossielen, meer dan honderd stuks. Ik ben daar toen druk mee aan de slag gegaan en vond het steeds interessanter worden. Op een gegeven moment dacht ik: misschien is dit ook iets voor na het VWO. Ik ben toen een dagje mee gaan lopen in Amsterdam, bij de VU, en toen wist ik: dit is het. De VU sprak mij aan omdat het wat kleinschaliger is. Je hebt een stuk meer persoonlijk contact met je docenten, iedereen kent elkaar snel. Je hebt gemakkelijk contact met elkaar en maakt snel een

praatje in de gang. Dat is fijn, het voelt heel vertrouwd. Ik ben vrij breed georiënteerd in aardwetenschappen. Vaak zie je dat mensen een bepaald onderwerp vanaf het allereerste begin direct interessanter vinden dan andere onderwerpen. Dat heb ik niet; ik vind vrijwel alles interessant, ik wil graag overal een beetje van proeven. Dat was ook zo fijn aan deze scriptie: het onderwerp was breed, er kwamen verschillende aspecten bij kijken en ik kon over veel verschillende dingen leren. Het onderwerp sprak mij daarom direct aan.”

Wat was het onderwerp?

“Het maakte deel uit van een onderzoeksproject van dr. Xilin Sun, een aardwetenschapper uit China die eerder aan de VU is gepromoveerd. Zijn onderzoek richt zich op de geologische geschiedenis van de Yangtze rivier, de langste rivier in Azië. Nee, ik ben niet zelf naar China geweest, helaas. Xilin had mijn monsters al voor mij verzameld. Ik heb voor mijn scriptieonderzoek veel argon-argondateringen gedaan voor het achterhalen van geochronologie. Mijn begeleider aan de VU, hoogleraar sedimentologie Klaudia Kuiper, werkt veel aan dateringen, en vandaar dat ik bij haar uitkwam.”

Wat heb je precies onderzocht?

“In de geometrie van de bovenloop van de Yangtze rivier zit een heel opvallende knik. De Yangtze ontspringt in het westen van China, buigt vervolgens langzaam af naar het zuiden, en dan is er opeens een heel scherpe punt. Meanders komen natuurlijk in veel rivieren voor, maar zo’n knik, met zo’n hoek – dat is wel uniek. Zoom je wat verder uit naar de stroomgebieden van andere nabije rivieren, en trek je de loop van de Yangtze door naar het zuiden, dan beland je bij de Rode Rivier. Zo ontstond de vraag: waren deze twee rivieren ooit met elkaar verbonden, en heeft de Yangtze rivier zich door de tijd heen verlegd, of berust deze opvallende vorm in de Yangtze puur op toeval?”

Hoe onderzoek je zoiets?

“We hebben een zogenaamde provenance studie gedaan, waarbij je nagaat of mineralen uit sedimentafzettingen elders overeenkomen met mineralen die de Yangtze op dit moment transporteert. Xilin heeft hiervoor verschillende sedimentmonsters ten zuiden van de bewuste knik verzameld. Vervolgens hebben wij de ouderdom van muscoviet, biotiet en kaliveldspaat mineralen uit deze monsters achterhaald met hulp van argon-argondatering. Mochten we een match vinden, dan kan dit een aanwijzing zijn dat de Yangtze inderdaad vroeger door het onderzochte gebied heeft gestroomd.

Dat je mineralen die veel eerder zijn afgezet vergelijkt met mineralen die nu worden afgevoerd, is natuurlijk een van de beperkingen van dit onderzoek. Zou je dus al een match vinden, dan is dat geen definitief bewijs voor het bestaan van een paleo-verbinding – maar het is wel een goede indicatie, een eerste stap. En die stap mocht ik zetten, dat was heel leuk.”

Hoe ben je te werk gegaan?

“Je start met het scheiden en schoonmaken van de verschillende mineralen in de sedi-

De eerste resultaten geven een indicatie van een mogelijke paleo-verbinding in het Laat-Eoceen



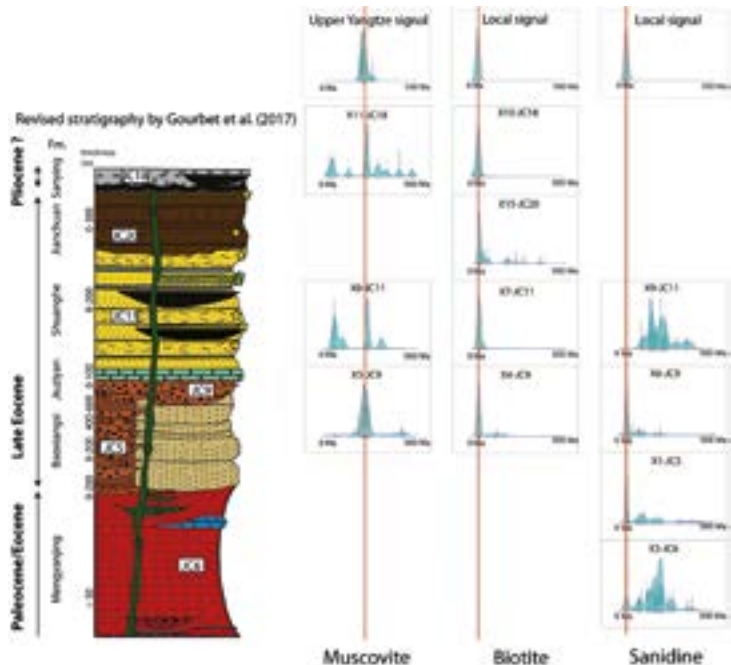
Marije de Vos

mentmonsters. Je maakt de monsters fijn, wast de sedimenten en je verwijdert vuil met hulp van geluidsgolven. Daarna worden de verschillende mineralen van elkaar gescheiden op basis van hun magnetische eigenschappen en dichtheden. Met de microscoop controleer je of er echt geen andere mineralen tussen zitten.

Vervolgens worden de mineralen bestraald, om ze na een paar maanden te kunnen dateren. Het voordeel van argon-argondatering is dat je al kunt meten met slechts één mineraalkorrel; voor kalium-argondatering zijn meerdere mineraalkorrels nodig. Het meten aan één mineraal is belangrijk om eenduidige leeftijdsdatering te verkrijgen. De verkregen waarden vergelijken we vervolgens met de eerder verkregen dateringen van mineralen uit het huidige riviersediment.”

Wat waren je bevindingen?

“Het onderzoek leverde best wel spannende resultaten op. We hebben dus drie verschillende mineralen gedateerd, en deze tonen niet hetzelfde signaal. Dat was onverwacht – maar ook heel interessant. Leeftijden verkregen uit muscoviet en biotiet vallen met elkaar te rijmen, vooral de waarden van de muscoviet mineralen zijn heel duidelijk. Daar zien we leeftijden tussen de 200 en 250 miljoen jaar geleden, dat zijn waarschijnlijk mineralen afkomstig van een gebied met deze ouderdom dat door de rivier wordt afgeslepen. We zien ditzelfde signaal ook terug in het sediment dat nu door de Yangtze wordt getransporteerd. Dus dit zou kunnen duiden op het bestaan van een vroegere verbinding met de Rode Rivier, dat is heel waardevol. Echter, we zien deze waarden niet terug in de ouderdomsdateringen van kaliveldspaten. Daar zien we juist een grote bandbreedte aan leeftijden, zonder duidelijke pieken. Je kunt niet dezelfde leeftijdspeken bij kaliveldspaat verwachten; deze mineralen hebben een andere sluitingstemperatuur. De sluitingstemperatuur van kaliveldspaat is vrij laag, waardoor isotopen al bij een kleine opwarming weer kunnen vrijkomen. Het wordt daarom ook gezien als een minder betrouw-



Links: Vergelijking van leeftijdsdateringen van muscoviet, biotiet en kaliveldspaat mineralen uit geselecteerde sedimentmonsters en riviersediment van de Yangtze rivier. Rechts: Overzichtskaart van de loop van de Yangtze rivier door China. In de inzet: uitvergroting van de First Bend van de Yangtze en de voorgestelde paleoconnectie naar de Rode Rivier (gestippeld).



baar mineraal om te gebruiken voor argon-argondateringen. Daar komt bij dat er nog vrij weinig data is van de leeftijdsverdeling in de kaliveldspaten in het moderne sediment. We missen dus ook nog metingen.”

Valt er dan op andere wijze het bestaan van een paleo-connectie te achterhalen?

“Deels hebben we daar ook naar gekeken. De onderzochte sedimentmonsters zijn afkomstig uit verschillende formaties die op verschillende tijden zijn afgezet. In de monsters van een bepaalde formatie zien we lithologische eigenschappen en sedimentaire structuren, zoals cross-bedding, die kunnen duiden op de aanwezigheid van een rivier. Ik heb daarom naar de ouderdomsignalen van deze verschillende formaties gekeken, en er extra op gelet of in de formatie met indicaties van rivierafzettingen hetzelfde signaal als dat van de Yangtze terug is te vinden. Alles tezamen geven de eerste resultaten een

indicatie van een mogelijke paleo-verbinding in het Laat-Eoceen, zo’n veertig miljoen jaar geleden. Zo’n 55 miljoen jaar geleden vond de botsing tussen India en de Euraziatische tektonische plaat plaats. In die periode vonden er grote structurele veranderingen op het continent plaats die ook hun invloed op het stroomgebied van rivieren zullen hebben gehad.”

Ga je nog met dit onderzoek verder?

“Xilin wel, ik ben in mijn MSc een andere richting opgegaan. Tijdens mijn bacheloropleiding heb ik in de keuzeruimte een educatieve minor gedaan. Ik heb zes maanden stage gelopen bij een middelbare school en heb mijn tweedegraads onderwijsbevoegdheid behaald. Nu ben ik bezig met mijn educatieve master. Over een jaar mag ik opnieuw stage doen, en na mijn masteropleiding hoop ik mijn eerstegraads bevoegdheid te halen, dan mag ik aan alle klassen onderwijzen – als aardrijkskundedocent.”

Je gaat je opa dus achterna?

“Ja, ik voel mij helemaal thuis voor de klas! Ik vind het lesgeven ontzettend leuk, je merkt in de klas al direct wanneer er kleine aardwetenschappers tussen zitten. Dan is het leuk om wat van je eigen passie over te kunnen dragen. Ik merk dat het vak aardrijkskunde op middelbare scholen nog erg is gericht op sociale geografie en dat aardwetenschappen vaak ondersneeuwen. Dat is zonde, want de leerlingen die al een interesse in aardwetenschappen hebben, maar zich daar nog niet echt bewust van zijn, die moeten dat juist bij aardrijkskunde wel ontdekken. Dan is het fijn wanneer er docenten zijn die daar sturing aan kunnen geven. Ik hoop dat ik daaraan kan gaan bijdragen.”

Bjinse Dankert

Het KNGMG, voor Aardwetenschappers

Jaarplan 2020

Het KNGMG bestuur presenteert in dit artikel het jaarplan voor 2020. Het KNGMG is gezond, het ledenaantal is relatief stabiel en er is financieel draagvlak voor nieuwe initiatieven. De komende drie tot vijf jaar willen we diverse nieuwe activiteiten ontplooiën en nieuwe vormen van publicatie en communicatie ontwikkelen, zodat het KNGMG een aantrekkelijke vereniging blijft voor de leden, en nieuwe leden aantrekt. Het genootschap voert momenteel zijn missie uit door het organiseren van activiteiten (kringendagen, symposia bijvoorbeeld over Groningen en de zeespiegel), het uitgeven van publicaties (Geo.brief en NJG) en het uitreiken van prijzen. Maar het KNGMG is meer: het is de ambitie van dit bestuur om van het KNGMG een platform voor aardwetenschappers te maken waar zij de mogelijkheid hebben (en voelen!) om ook zelf activiteiten te ontplooiën.

Ons motto, dat we voortaan onder het logo zullen voeren, is daarom: Het KNGMG, voor Aardwetenschappers. We lichten de plannen voor de periode 2020 – 2023 puntsgewijs toe. In deze periode blijft de contributie ongewijzigd.

Genootschapsraad / De Genootschapsraad, een groep adviseurs die onder andere uit afgevaardigden van de Kringen bestaat, wordt voorafgaand aan de jaarvergadering uitgenodigd om met het bestuur de wederzijdse verwachtingen te bespreken.

Belangen behartigen / Het KNGMG is geen lobbyclub, maar indien noodzakelijk zal het bestuur naar eigen inzicht gevraagd en ongevraagd een mening geven over maatschappelijke ontwikkelingen die de aardwetenschappen raken. Verder heeft het bestuur de intentie om activiteiten te ontplooiën die de leden verbinden met vertegenwoordigers van private en publieke organisaties.

Kringen / De huidige status van de Kringen blijft ongewijzigd: Kringen maken deel uit van het KNGMG, maar opereren zelfstandig. Het bestuur zal met elk van de Kringen contact opnemen voor een gesprek om te verkennen hoe de onderlinge banden verder versterkt kunnen worden.

Geo.brief / De Geo.brief is één van de kuren waar het genootschap op drijft. Samen met de redactie werken we continu aan de verdere ontwikkeling van onze eigentijdse Geo.brief.

NJG / Onze wetenschappelijke uitgave Netherlands Journal of Geosciences (NJG) is en blijft belangrijk voor het KNGMG. Na veel veranderingen (met name open access, online only) wordt er momenteel succes geboekt met de uitgave van de special issues zoals over Geothermie. Met de Stichting NJG wordt besproken hoe we het NJG kunnen versterken.

NAC / Het Nederlands Aardwetenschappelijk Congres wordt sinds 2019 jaarlijks door NWO georganiseerd. Het is de ambitie van het bestuur om het KNGMG beter zichtbaar te laten zijn bij het NAC, korting te bedingen voor onze leden, en een NAC promovendi-event te organiseren.

Symposia / Het bestuur wil tweemaal per jaar een symposium organiseren. Dit jaar stond voor 14 mei het symposium 'The Future of Sand, a long term perspective' gepland. Dit symposium wordt, in verband met de coronamaatregelen, in gewijzigde vorm georganiseerd. Ook wordt in oktober een symposium georganiseerd rondom de Staringlezing. Zie hiervoor ook het aanvullende bericht over de aanpassingen van geplande KNGMG bijeenkomsten.

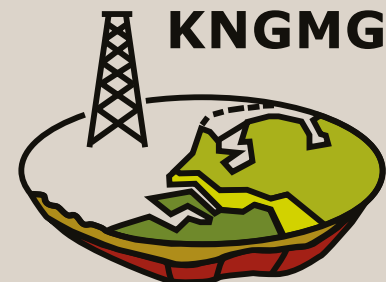
Jelgersma- en Escherprijs: In aanvulling op de prijzen zelf wordt aan alle studenten

die genomineerd zijn voor één van deze prijzen een gratis jaar studentenlidmaatschap aangeboden.

Logo, naam en vormgeving van de website / We schrijven een prijsvraag voor een nieuw logo uit. Ons doel is om vóór het 110-jarig jubileum in 2022 een nieuw logo te presenteren. De naam blijft ongewijzigd: als afkorting schrijven we KNGMG, zonder punten. In het Engels gebruiken we The Royal Geological and Mining Society of the Netherlands; met de verkorte variant The Royal Geological Society. De vormgeving van de website wordt mogelijk dit jaar al gemoderniseerd.

Podcast / Een van de nieuwe communicatievormen die we gaan ontwikkelen is de podcast, met interviews met vooraanstaande aardwetenschappers over maatschappelijk relevante onderwerpen. Een eerste podcast is begin maart opgenomen. De werktitel voor de serie is 'Nooit meer slapen met'

.....
Doel is om in 2022 een nieuw logo te presenteren



KNGMG bijeenkomsten aangepast

Technical notes / Het bestuur gaat onderzoek doen naar de haalbaarheid voor het publiceren van korte vakinhoudelijke artikelen. Doel is om in het tweede kwartaal van 2020 een werkplan te hebben voor het publiceren van 'short technical notes' die op een standaardmanier zijn vormgegeven en voorzien zijn van een doi (permalink).

TOP 5 / In 2020 gaan we aan een aantal leden vragen welke vijf open access papers zij aanraden om te lezen. Vervolgens stellen we deze artikelen via de KNGMG-website beschikbaar.

Aardwetenschappen en Beleid diner / Het bestuur gaat polsen of de leden interesse hebben in het organiseren van een Aardwetenschappen en Beleid diner, waarbij beleidsmakers, vakgeologen en wetenschappers discussiëren over maatschappelijk relevante onderwerpen. Als voorbeeld dient het 'Annual Earth Science-Policy dinner' dat door EFG en EGU in Brussel wordt georganiseerd.

EFG projecten / Met het onlangs begonnen project ENGIE willen we de werkwijze verbeteren voor het uitvoeren van EFG-projecten. Bij toekomstige EFG-projecten zullen we bekijken of we de werkzaamheden kunnen aanbieden aan leden met een EurGeol-accreditatie. EurGeol-accreditatie: De komende jaren zullen we hernieuwd aandacht schenken aan nut en noodzaak van de EurGeol-accreditatie.

Foreign members / Het bestuur gaat onderzoeken of de status van een 'gastlidmaatschap' kan worden aangeboden aan expats en vergelijkbare personen die lid zijn van een geologisch genootschap in het buitenland, dit opdat zij betrokken kunnen worden bij het KNGMG.

Bob Hoogendoorn en Jan Stafleu
namens het hoofdbestuur

In de maandelijkse bestuursvergadering van april heeft het bestuur naar aanleiding van de coronacrisis een aantal maatregelen getroffen. Deze maatregelen betreffen de jaarvergadering, de uitreiking van de Escher- en Jelgersmaprijs, de Staringlezing en het symposium 'The Future of Sand, a long term perspective'.

De jaarvergadering (ALV) wordt in elk geval uitgesteld van 14 mei naar vrijdag 30 oktober. We hopen de jaarvergadering dan te kunnen houden in combinatie met een middagsymposium rond de Staringlezing. Verder willen we dan de winnaars van de Escher- en Jelgersmaprijs in het zonnetje zetten. Op 10 september bekijken we de situatie opnieuw; mocht een jaarvergadering en symposium toch niet mogelijk blijken, dan kiezen we waarschijnlijk voor een digitale vorm.

Het belangrijkste onderwerp voor de jaarvergadering is het plan voor de vernieuwing van de vereniging, zie hiervoor het jaarplan. Een ander onderwerp is een tweetal bestuurswisselingen. Gideon Lopes Cardozo heeft het penningmeesterschap in de praktijk al overgedragen aan Annemieke van den Beukel en zal vanaf mei afscheid nemen van het bestuur. Jan Stafleu draagt in mei zijn functie als secretaris over aan Kay Koster. Jan blijft dit jaar nog wel aan als algemeen bestuurslid.

Tot slot hebben Anco Lankreijer en Jan Smit de kascontrole over 2019 uitgevoerd. Zij zijn zeer tevreden en hebben Gideon en Annemieke geccomplimenteerd met de heldere verslaglegging en boekhouding. De formele decharge stellen we uit naar 30 oktober; het financieel jaarverslag vindt u elders in deze Geo.brief.

Het symposium 'The Future of Sand, a long term perspective' zal in een gewijzigde vorm plaatsvinden. Het is geen toeval dat zand ook op de agenda van Rijkswaterstaat staat. In juni komt er een Lichtkogel¹ uit over zand. Zo'n uitgave wordt traditioneel afgesloten met een interactief symposium. We hebben besloten het symposium dat het KNGMG samen met de Ingeokring en CEDA-NL zou organiseren met het symposium van Rijkswaterstaat te combineren tot één gezamenlijk event. Wanneer dit gezamenlijke event plaatsvindt hangt nog af van het verloop van de coronamaatregelen van het kabinet. De komende tijd zullen we de situatie maandelijks evalueren. Zodra duidelijk wordt wanneer bijeenkomsten weer mogelijk zijn, gaan we aan de slag. Dit wordt echter niet eerder dan het najaar van 2020.

Jan Stafleu
secretaris

¹ Het cahier Lichtkogel fungeert voor het programma Strategische verkenningen van Rijkswaterstaat als platform voor de dialoog over nieuwe trends en ontwikkelingen in onze omgeving en de consequenties voor de organisatie(s). Lichtkogel verschijnt drie keer per jaar en kent telkens een ander centraal thema.



De zogeheten touwtracering in de pandhof van de Dom in Utrecht.

Münstersteen / Wie de bouwrekeningen van de Dom en andere Middeleeuwse bouwwerken inzien, zal met enige regelmaat de aanschaf van Münstersteen tegenkomen. De vermelde hoeveelheden staan vaak niet in verhouding tot wat er aan een bouwwerk (nog) te zien is. De steen uit de Baumberge ten zuidwesten van de stad Münster in Westfalen wordt tegenwoordig veelal Baumberger (kalk)zandsteen genoemd. De kleihoudende en zachte steen is nogal verweringsgevoelig, reden waarom hij in veel buitenruimtes is verdwenen.

Tegelijkertijd is de steen door zijn fijne korrel bij uitstek geschikt voor zeer fijn geprofileerd beeldhouwwerk. Op beschutte plekken en in interieurs is dit vaak behouden als vrijstaande beelden, retabels, beeldhouwwerk aan portalen of doxalen, et cetera. De voor dit fraaie werk gebruikte Baumberger bestaat typisch uit 20-30 procent kwarts en 50-70 procent kalk (zowel fossielfragmenten als micriet), al komen ook kwartsrijkere varianten voor. De veelal licht-gelige, soms enigszins groenige steen bevat daarnaast variabele hoeveelheden gesteentefragmenten, veldspaten, muscoviet, glauconiet en kleimineralen. De in het Campanien in het Münsterland-bekken afgezette sedimenten worden als turbidieten geïnterpreteerd. De oudste

bekende toepassingen (tiende eeuw) zijn ook binnen, in het interieur, maar toepassing aan het exterieur volgt al ras aan de Sint-Paulusdom in Münster.

Beeldhouwwerk in Baumberger zandsteen verspreidt zich later in de Middeleeuwen over een aanzienlijk areaal buiten de eigen regio en is (of was) bijvoorbeeld te vinden in de Keulse Dom en het Romaanse werk van de als Samsonmeister aangeduide, onbekende beeldhouwer in het Rijnland; in de vijftiende-eeuwse, uit het Utrechtse afkomstige, beelden die ooit in de Oude Jeroenskerk in Noordwijk stonden (en nu in de Lakenhal in Leiden); in de begin zestiende-eeuwse beelden van de eveneens onbekende Meester van de Utrechtse Stenen Vrouwenkop in museum Het Catharijneconvent; in de Gothische doxalen in de kloosterkerk in Ter Apel; en in de Sint-Joriskerk in Amersfoort. Buiten de eigen regio is de steen in onbruik geraakt, maar ter plekke niet. Ook na toepassing in de grote, eind negentiende-eeuwse Ludgeruskerk in Billerbeck wordt de steen nog steeds gebruikt, bijvoorbeeld voor raamlijsten, maar opmerkelijk genoeg ook in de plintzone.

Tekst en foto: Timo G. Nijland

Seismieten

uit de tijd van de Bijbel

Vlakbij het fort van Masada, de beroemde citadel gelegen op een rots bij de Dode Zee in Israël, trof de Amerikaanse geofysicus Jeff Williams seismieten in Holocene Dode Zee afzettingen. Hij begon een speurtocht om de seismieten te linken met de beving die volgens de Bijbel na de kruisdood van Jezus Christus plaats zou hebben gevonden. Er is nu zelfs een documentaire gewijd aan zijn onderzoek.

Geulinsnijding bij Ein Gedi, met daarin het besproken seismieten interval.

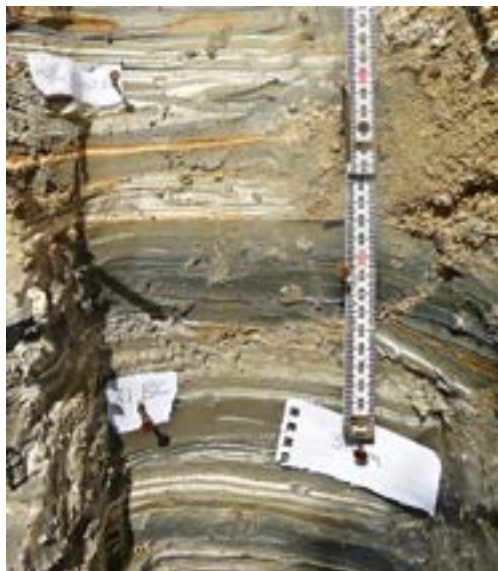
Foto: Jeff Williams

De wereld lijdt momenteel onder de coronapandemie met bijkomende stagnerende economie. Op moment van schrijven verkeert de christenwereld in de Lijdenstijd, de veertig dagen voorafgaand aan de viering van Pasen. Het toeval wil dat ik via mail een uitnodiging van de Amerikaanse geoloog Jeff Williams ontving om een op zijn werk gebaseerde documentaire te bekijken. Een film die, naast het persoonlijke lijden dat er ook in doorklinkt, is geboetseerd rondom een minimale ontsluiting in Holocene Dode Zee afzettingen met een intrigerende ouderdom. De sedimenten vormen deel van een geulinsnijding in de buurt van de nederzetting Ein Gedi. Wat maakt deze ontsluiting zo speciaal dat er een film over is uitgekomen?

Een aantal jaren geleden raakte ik in mailcontact met de als geofysicus werkzame Jefferson Williams, die zich naast zijn gewone werk ook bezig hield met de gedetailleerde studie van deze jonge Dode Zee afzettingen. Wij wisselden wat ervaringen en foto's uit op het gebied van de herkenning van seismieten. Wij hadden er namelijk beiden over gepubliceerd en ik was bezig om voor het tijdschrift *Gea* een populair wetenschappelijk artikel te schrijven over aardbevingen gerelateerd aan de Dode Zee transformbreuk. Na Israël een keer van noord tot zuid doorkruist te hebben en ook de Dode Zee vanaf de Jordaanse kant bezocht te hebben intrigeerde deze tektonisch actieve regio mij.

Geboekstaafde historie / Een seismiet is simpel gezegd een sedimentaire structuur die is ontstaan door de verstoring van de gelaagdheid onder invloed van een aardshok. Om een relatie te kunnen leggen tussen verstoord sediment en tektoniek moet je meerdere criteria onder de loep nemen, reden dat de niet-genetische term intraclast breccie vaak te prefereren is. Een uniek feit is nu dat deze, niet door biota verstoorde, Dode Zee afzettingen deel uit maken van een gebied met duizenden jaren geboekstaafde historie. Het was reden voor de Israëlische, en met hen geassocieerde externe onderzoekers, om zich niet alleen bezig te houden met de

herkenning en nadere analyse van seismieten, maar om ook de jongste lagen tegen het licht van historische gegevens te houden (Migowski et al., 2004; Kagan et al., 2010). Want zo kom je te weten of de seismieten in het sediment-register inderdaad matchen met historische gegevens over aardbevingen. De Jordaan vallei en de Dode Zee zijn onderdeel van een transformbreuk die zich van de Rode Zee tot in Zuid-Anatolië uitstrekt. Met een lengte van circa duizend kilometer is deze Dode Zee-breuk niet alleen een van de langste continentale breuksystemen, maar vormt hij ook de begrenzing van respectievelijk de Afrikaanse en Arabische platen, die met iets verschillende plaatsnelheden langs elkaar bewegen. De Dode Zee is met de huidige diepte van 422 meter onder zeeniveau niet alleen het diepste punt op het vasteland, maar ook een afvoerloos bekken, het eindpunt van de Jordaanrivier. Deze diepte heeft alles te maken met de snelle bodemdaling: minstens zeven kilometer in de afgelopen drie miljoen jaar.



Links: Close-up van een stuk geulwand met, als aangegeven door twee spijkers met briefjes, onderin de 31 BC seismiet en daarboven de mogelijk AD 33 jaar seismiet. Rechts: Een gepolijst en kunstmatig verhard monster uit dezelfde ontsluiting waarop de deformaties en kleurenrijkdom van het sediment goed zichtbaar zijn.

Foto's: Jeff Williams

Het bijzondere van een afvoerloos bekken is dat het waterniveau enorm kan fluctueren, afhankelijk van drogere of nattere tijden. In het Pleistoceen heeft de hele Jordaanvallei periodiek onder water gestaan. Omdat nu het Dode Zee peil een geleidelijk dalende trend vertoont kun je dichtbij de huidige oevers ook de afzettingen van de laatste paar duizend jaar bestuderen. Zoals dus in de erosiegeul bij Ein Gedi. De afzettingen laten sterke seizoensinvloeden zien en bestaan uit dun-gelaagde tot gelamineerde afwisselingen van fijnkorrelige, klastische laagjes (silt en klei, soms wat zand) met 0.2-2 millimeter dunne witte aragoniet. Dit aragoniet slaat tijdens de hete zomermaanden neer bij sterke verdamping van het Dode Zee-water en de kleirijke laagjes worden tijdens het nattere winterseizoen afgezet.

Kruisdood / In de erosiegeul van Ein Gedi waar Jeff Williams zich op heeft geconcentreerd zijn twee intraclast-breccie-niveau's ontsloten die uitkomen op een ouderdom





Tektonische overzichtskaart van de Dode Zee Breuk (DZB). (Dead Sea Fault System, op witte kaartinzet). De DZB begint bij de zuidpunt van het Sinai-schiereiland en loopt door tot aan de Oost-Anatolische breukzone (EAF). De witte pijlen geven de richting van de plaatbeweging van Arabië ten opzichte van de Afrikaanse Plaat (Sinai) aan. De dikgedrukte cijfers geven de gemeten bewegingssnelheid in mm's per jaar aan. Doordat deze breukzone twee verschillende langs elkaar bewegende lithosfeerplaten scheidt, is het een transformbreuk. Figuur gewijzigd naar Gomez et al., 2007.

Op het kleine overzichtskaartje, rechtsonder, is goed te zien hoe de Arabische Plaat door de actieve spreiding van oceanakorst in de Rode Zee en de Arabische Zee als een wig in Oost-Anatolië wordt gedreven, een regio die eveneens berucht is om zijn aardbevingen.

rondom het begin van onze jaartelling. Ze liggen op zeventien centimeter van elkaar en zijn op de foto gemarkeerd met een briefje (zie foto linksonder). Deze seismieten komen met grote waarschijnlijkheid overeen met de aardbevingen van AD 33 en de 31 BC (Kagan et al., 2011). De diepere is relatief dik en goed

te correleren naar verschillende ontsluitingen. Dankzij geschiedschrijver Flavius Josephus weten we dat deze beving niet alleen zeer krachtig was en dertigduizend slachtoffers maakte, maar ook koning Herodes een belangrijke overwinning (op de Nabateërs) opleverde. Zijn leger lag namelijk in het veld in de buurt van Jericho en bleef daardoor ongehavend.

De AD 33 seismiet wordt in aardbevingsregisters genoemd, maar blijkt bij nader onderzoek door Jeff Williams uitsluitend gebaseerd te zijn op een vermelding in de Bijbel van een aardbeving die de kruisdood van Jezus begeleidde en het voorhangsel van de tempel scheurde (Mattheus 27:51). Bijbelwetenschappers interpreteren deze beving doorgaans als een latere toevoeging om Jezus' dood een meer bijzondere betekenis te geven, zoals ook veel andere gebeurtenissen rondom Jezus door latere bijbelschrijvers zijn verfraaid. De Bijbel is dan ook een boek over moraal en niet over wetenschap ("Faith requires no reason," zegt een geestelijke hierover in de film).

Gegrepen / Maar goed, er is wel degelijk een seismiet en na nauwkeurige hertelling en met uitsluiting van mogelijke beïnvloeding door verder verwijderde aardbevingen in dezelfde periode komen Williams et al. (2011) tot de conclusie dat deze aardbeving wel degelijk plaats vond binnen het interval AD 26-36. De auteurs bespreken het Mattheus relaas, maar de vraag of deze 'kruisigingsbeving' historisch juist is moet terecht onbeantwoord blijven. Wel wordt toegevoegd dat moderne bijbelhistorici de dag van Jezus kruisiging plaatsen op vrijdag 3 april AD 33. Deze datering zie ik inderdaad ook terugkomen in een Leuvens proefschrift (Bieke, 2009). Maar, uiteindelijk blijkt de agnost Williams zo gegrepen door de mogelijkheid dat deze AD 33 seismiet werkelijk het moment van Jezus dood weergeeft dat hij niet heeft gerust om alles uit de kast te halen. Tot het interesseren van een filmmaker aan toe.

Tenslotte nog iets over de film. De documentaire, geproduceerd door Marco Bazzi, richt zich op de obsessie en zoektocht van Jeff Wil-

liams naar de mogelijke matching van de seismiet met de dood van Jezus. Zowel theologen als de Israelische collega's komen aan het woord. Je ziet de ontsluitingen. Zijn collega's hebben mijns inziens terecht hun handen afgetrokken van mogelijke relaties ("wij houden ons bezig met wetenschap en daarmee basta"). Geïnteresseerden worden door de makers uitgenodigd om te kijken. De film duurt honderd minuten, en is tijdelijk gratis te bekijken via de website: www.storiesfromtheearth.com/crucifixion-quake

Overigens, eigenlijk vind ik het interessanter om de link op dezelfde webpagina te volgen naar de website: www.deadseaquake.info. Hier is nadere uitleg over de wetenschappelijke aspecten van het onderzoek, met meer beelden van seismieten, te vinden.

Anne Rutger Fortuin

- > Bieke, M. (2009). Between Rome and Jerusalem. Herod the Great and His Sons in Their Struggle for Recognition: A Chronological Investigation of the Period 40 BC-39 AD, with a Time Setting of New Testament Events. PhD thesis, KU Leuven.
- > Fortuin, A.R., 2015. Aardbevingen in het Jordaandal: geologische en archeologische getuigenissen. *Gea* 48: 35-61. <https://www.geologischmusemhofland.nl/meer-weten/artikelen-en-publicaties>
- > Kagan, E., M. Stein, A. Agnon, and F. Neumann (2011). Intrabasin paleoearthquake and quiescence correlation of the late Holocene Dead Sea. *J. Geophys. Res.* 116, B04311. doi:10.1029/2010JB007452
- > Migowski, C., Agnon, A., Bookman, R., Negendank, J.F.W. and Stein, M. (2004). Recurrence pattern of Holocene earthquakes along the Dead Sea transform revealed by varve-counting and radiocarbon dating of lacustrine sediments. *Earth and Planetary Science Letters* 222: 301-314.
- > Williams, J.B., Schwab, M.J. and Brauer, A. (2011). An early first century earthquake in the Dead Sea. *Int. Geology Review*, 1-10. doi:10.1080/00206814.2011.639996

Fumarolen

op het eiland Vulcano, Italië





ongeveer 38°24'22" Noord en 14°57'42" Oost /

Vulcano, genoemd naar de Romeinse vuurgod Vulcanus, is een eiland in de Eolische archipel, een minder dan een miljoen jaar oude vulkanische eilandenboog gelegen ten noorden van Sicilië. Het eiland heeft een oppervlak van 21 vierkante kilometer en een top van bijna 500 meter, zodat het 1500 meter uitsteekt boven de zeebodem van de omliggende Tyrreen Zee. Samen met de eilanden Lipari en Salina vormt Vulcano een jong en actief vulkanisch complex op een noord-noordwest – zuidzuidoost strekkende 'strike-slip' breukzone. Er zijn twee belangrijke trends waarneembaar in de geologische ontwikkeling van Vulcano sinds de vorming van het eiland ongeveer 130 duizend jaar (ka) geleden: een noordwaartse verplaatsing van vulkanische centra, en een verandering van samenstelling, van basalten naar meer SiO₂-rijke trachieten en rhyolieten.

Het zuidelijk deel van het eiland bestaat uit een stratovulkaan (120 – 90 ka) en de oude, reeds opgevolde Piano caldeira (98 – 20 ka). Het noordelijk deel van het eiland wordt gedomineerd door de jonge Fossa caldeira (15 – 8 ka), met daarin een prachtige, twee kilometer brede vulkaankegel met centrale krater ('gran cratere') die reikt tot een hoogte van 390 meter (ouderdom 8 ka - recent).

Al in de Romeinse tijd waren er kleine zwavel- en kaliumsulfaatmijnen op Vulcano. De mijnbouw nam toe in het begin van de negentiende eeuw, maar kwam tot een abrupt einde door een bijna twee jaar durende eruptie die in 1888 begon. Deze uitbarsting werd uitvoerig bestudeerd door Italiaanse geologen vanaf het vlakbij gelegen eiland Lipari. Het onderzoek leidde tot de definitie van Vulcano-type erupties, gekenmerkt door hoge explosiviteit (van relatief visceus magma) waardoor afzettingen vooral bestaan uit sterk gefragmenteerde lavastenen, 'broodkorstbommen' en dikke aslagen.

De foto toont een cluster van stoom- en CO₂-rijke fumarolen langs de noordrand van de Fossa krater, met daaromheen dunne afzettingen van elementair zwavel. Op de achtergrond liggen de westelijke kliffen van het eiland Lipari (hoogste punt 594 meter) en de twee conische vulkanen van het eiland Salina (859 en 962 meter hoog). Perioden van verhoogde vulkanische activiteit manifesteren zich duidelijk in de fumarolen: de temperatuur loopt op van de normale honderd – tweehonderd tot ver boven de vierhonderd graden Celsius, en de samenstelling van gassen verschuift naar hogere concentraties van diepe magmatische componenten (zoals helium) in het ondiepe hydrothermale systeem dat door zowel regen- als zeewater wordt gevoed. Voorts is het eiland op een aantal plaatsen instabiel, mede door ondiepe, kleine aardbevingen. In 1988 resulteerde dit in een aardverschuiving van circa 200 duizend kubieke meter op de steile noordoostflank van de Fossa kegel, met een kleine tsunami als gevolg.

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

Financieel jaarverslag KNGMG

Balans per 31 december 2019					
Bezittingen	31/12/19 (€)	31/12/18 (€)	Schulden en vermogen	31/12/19 (€)	31/12/18 (€)
Financiële vaste activa			Eigen vermogen		
Stichters aandelen *	1.561	1.561	Stand per 01-01	88.621	86.989
			Exploitatiesaldo	13.016	1.632
Totaal liquide middelen	162.256	152.377		101.637	88.621
Vorderingen	1.055	1.727			
			Reserveringen	46.662	44.662
			Schulden op korte termijn	16.573	22.382
Totaal	164.872	155.665	Totaal	164.872	155.665

Staat van baten en lasten							
Baten	2019 (€)	Begroot 2019 (€)	2018 (€)	Lasten	2019 (€)	Begroot 2019 (€)	2018 (€)
Lidmaatschappen	54.302	53.000	56.638	Publicaties	44.381	47.000	49.094
Bijdragen Publicaties	12.000	12.000	12.000	Activiteiten/uitgereikte prijzen	3.328	7.800	4.947
Subsidies voor activiteiten	4.000	4.000	4.000	Verenigingskosten (incl EFG lidmaatschap)	9.024	11.100	8.898
Rentes/Dividend	9.291	10.000	8.924	EFG projectkosten	1.794	3.000	1.565
Deelnemersbijdragen & activiteiten	1.065		426	Administratie	9.886	7.300	7.981
EFG projecten	6.797	4.000	2.039	Verleende subsidies	542	1.000	700
Uit reservering symposia		3.000		Symposium zeespiegel	2.070	5.000	
Uit reservering EFG			3.330	NAC	1.500	1.500	1.500
Diversen	85		290	Dotatie reserveringen	2.000	2.000	8.000
				Afronden EFG projecten			3.330
				Onvoorzien		300	
Subtotaal	87.540	86.000	87.647	Subtotaal	74.524	86.000	86.015
				Exploitatiesaldo	13.016		1.632
Totaal	87.540	86.000	87.647	Totaal	87.540	86.000	87.647

Begroting 2020			
Baten	(€)	Lasten	(€)
Contributies en begunstigers	54.000	Geo.brief	40.000
Bijdragen publicaties	12.000	NJG	8.000
Subsidies voor activiteiten	4.000	Activiteiten/uitgereikte prijzen	8.250
Deelnemersbijdragen & subsidies activiteiten	5.000	Verenigingskosten	9.000
Rentes/Dividend	9.000	Administratie kosten	10.000
EFG		Subsidies	750
uit reservering divers	5.000	EFG projecten	1.500
uit reservering symposia	2.000	Symposium Zand	5.000
		NAC	1.500
		website vernieuwing	5.000
		reservering lustrum	2.000
		Onvoorzien	
Totaal	91.000	Totaal	91.000

* Stichters aandelen 5,504 stuks aandelen A Royal Dutch Shell PLC tegen nominale waarde

* Actuele waarde op 31-12-2018: € 141.233

Net als de afgelopen jaren kunnen we terugkijken op een gezond financieel jaar voor ons genootschap. Het financieel boekjaar 2019 is afgesloten met een positief saldo van 13.016 euro. Dit positieve saldo is mede bereikt door hoge contributie-inkomsten, dividenduitkering, lagere verenigingskosten en lagere kosten voor activiteiten dan begroot.

Het Zeespiegelsymposium was uitermate goed bezocht. De kosten, na aftrek van de bijdragen, zijn uit de lopende rekening betaald waardoor de reservering voor symposia niet aangesproken hoefde te worden. De Van Waterschoot van der Gracht Penning is dit jaar niet uitgereikt en de Staringlezing was onderdeel van het Zeespiegelsymposium; hierdoor zijn voor beide prijzen geen bijkomende kosten gemaakt. De grootste kostenposten zijn de beide publicaties, Geo.brief en Netherlands Journal of Geosciences (NJG).

European Federation of Geologists / Het KNGMG voert voor de European Federation of Geologists (EFG) tegen vergoeding korte onderzoeken uit. De EFG projectkosten betref-

fen met name administratiekosten en drukkosten van promotiemateriaal. De EFG administratiekosten zijn gescheiden van de algemene KNGMG administratiekosten. Twee van deze onderzoeken, CHPM2030 en UNEXMIN, zijn in 2019 afgesloten. Niet benutte voorschotten à € 3350 (schatting) zullen in 2020 nog geretourneerd worden aan de EFG vanuit de daarvoor aangelegde reserve.

Voor het boekjaar 2020 is een sluitende begroting opgesteld. De administratiekosten voor 2020 worden verwacht hoger uit te vallen dan in voorgaande jaren door de overgang naar een nieuw administratiekantoor, de Vereniging zonder Zorgen/BuVoo. Vanaf 2021 zullen deze kosten weer afnemen door een verwachte efficiëntieslag. Het nieuwe bestuur onder leiding van Bob Hoogendoorn heeft een aantal nieuwe activiteiten gepland, waarvoor een hoger bedrag is gebudgetteerd dan in 2019. Het bestuur is ook van plan de website te vernieuwen, waarvoor een bedrag uit de reservering zal worden aangesproken.

Toekomst / Voor de toekomst moet reke-

ning worden gehouden met het afbouwen van de bijdrage van NWO aan de Geo.brief. Er zal binnen het bestuur gesproken moeten worden over hoe dit opgevangen zal worden. Het KNGMG dankt Shell en TNO voor het sponsoren van respectievelijk de Escherprijs en de Jelgersmaprijs en dankt de begunstigers, EBN, NAM, TNO, Total E&P Nederland, Wintershall, Panterra en Deltares voor hun bijdragen. Verder bedanken we TNO voor het beschikbaar stellen van vergaderruimte en werktijd voor de hoofdredacteur van de Geo.Brief en voor de secretaris van het hoofdbestuur. Universiteit Utrecht wordt bedankt voor de organisatie rondom het Zeespiegelsymposium en de Staringlezing en TU Delft, Deltares en TNO voor de EFG Council meeting. Tot slot zijn we NWO erkentelijk voor de jaarlijkse bijdrage aan de Geo.brief.

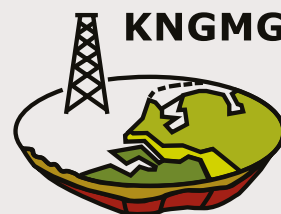
Gideon Lopes Cardozo,
penningmeester 2019

Annemieke van den Beukel
penningmeester 2020

Prijsvraag nieuw KNGMG logo

Het KNGMG voert al meer dan veertig jaar min of meer hetzelfde logo. Als onderdeel van de elders in deze Geo.brief gepresenteerde plannen voor de komende jaren willen we een nieuw logo introduceren. Door het boortorentje heeft het huidige logo een duidelijke associatie met de olie- en gasindustrie. Met een nieuw logo willen we graag een bredere Aardwetenschappelijke uitstraling hebben.

U wordt van harte uitgenodigd om daarvoor een ontwerp te maken. Dat hoeft geen professioneel vormgegeven logo te zijn, een schets is ook prima. Er zijn slechts twee richtlijnen: (1) onder het logo moet ruimte zijn voor ons motto KNGMG voor Aardwetenschappers, en (2) mocht de naam van onze vereniging in het logo terugkomen, dan blijft die KNGMG, zonder interpunctie. Probeer verder kort onder woorden te

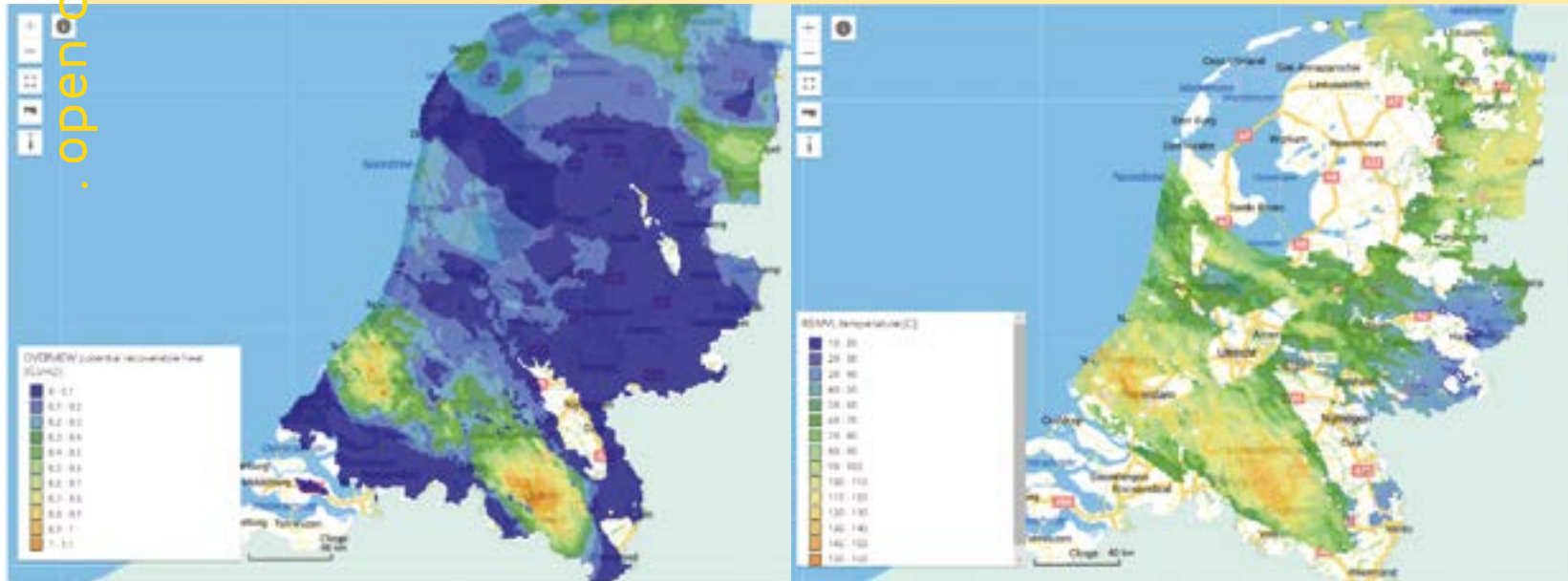


Logo's van het KNGMG, van links naar rechts: het eerste zwart-witte logo; het huidige logo, in kleur sinds 2012; een voorbeeld van het toekomstige KNGMG logo...?

brengen welke boodschap u met het logo wilt overbrengen.

U kunt uw inzending mailen naar kngmg@kngmg.nl. Het bestuur zal uit de inzendingen een ontwerp kiezen dat vervolgens door een grafisch vormgever wordt geprofessionaliseerd.

De winnaar wordt bekend gemaakt in de Geo.brief en zal de geschiedenis ingaan als ontwerper van ons nieuwe logo, wie weet wel voor de komende veertig jaar.



ThermoGIS / ThermoGIS, door TNO gemaakt, is een online geografisch informatie systeem dat op een regionale schaal de potentie van het gebruik van aardwarmte in de Nederlandse ondergrond weergeeft.

www.thermogis.nl

Wat voor gegevens? / Voor het maken van ThermoGIS heeft TNO een grote hoeveelheid aan geologische gegevens gebruikt die zijn verzameld doordat de Nederlandse ondergrond rijk is aan olie, gas en steenkool. De data is afkomstig van boringen (kernen en logs) en seismiek (2D en 3D). De eerste release van ThermoGIS, in mei 2010, was gebaseerd op de openbare gegevens van zo'n 5000 boringen, 300.000 kernplugmetingen en 72.000 kilometer seismiek.

Waarvoor? / Aardwarmte is nagenoeg CO₂-emissievrij en vormt een duurzame energiebron voor het verwarmen van woningen en het opwekken van elektriciteit. In ThermoGIS wordt het technisch en economisch geothermisch potentieel van een warmwaterbron berekend met behulp van een stochastische rekenmodule. ThermoGIS-kaarten bieden hierdoor een overzicht van de geschiktheid van een watervoevende laag om warm water uit te produceren en afgekoeld water in te injecteren, en geven zo inzicht aan overheden en andere geïnteresseerden in de geothermische potentie van de Nederlandse ondergrond.

Welke data is beschikbaar? / ThermoGIS kan de economische potentie, het geothermisch vermogen en de mogelijk winbare warmte in de ondergrond van een gebied tonen. De ondergrond is uit te split-

sen in dertig verschillende lithostratigrafische intervallen uit de periodes Carboon tot Paleogeen; de horizontale resolutie van de kaarten is 250 meter. Temperatuur, permeabiliteit, vermogen en in situ warmte zijn regionaal gemodelleerd. Transmissiviteit, debiet/productie en vermogen van een geothermisch doublet op een bepaalde locatie wordt berekend na selectie van een specifiek interval en aquifer. De waarschijnlijkheid van een bepaald geothermisch vermogen wordt uitgedrukt aan de hand van P-waarden, P90, P50 en P10.

Extra informatie / Ook biedt ThermoGIS de mogelijkheid om een profieldoorsnede of een boring van de ondergrond te tonen op een willekeurige locatie. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het Digitale Geologische Model-diep (v4, 2014), een ondergronds lagenmodel voor de on- en offshore van Nederland dat gepubliceerd is op DINOloket: www.dinoloket.nl

Op 29 september staat (vooralsnog) de Deep Geothermal Energy Rollout conferentie gepland in Utrecht waarij het onderwerp van de ontwikkeling van diepe geothermie als energiebron centraal zal staan.

Wenche Asyee



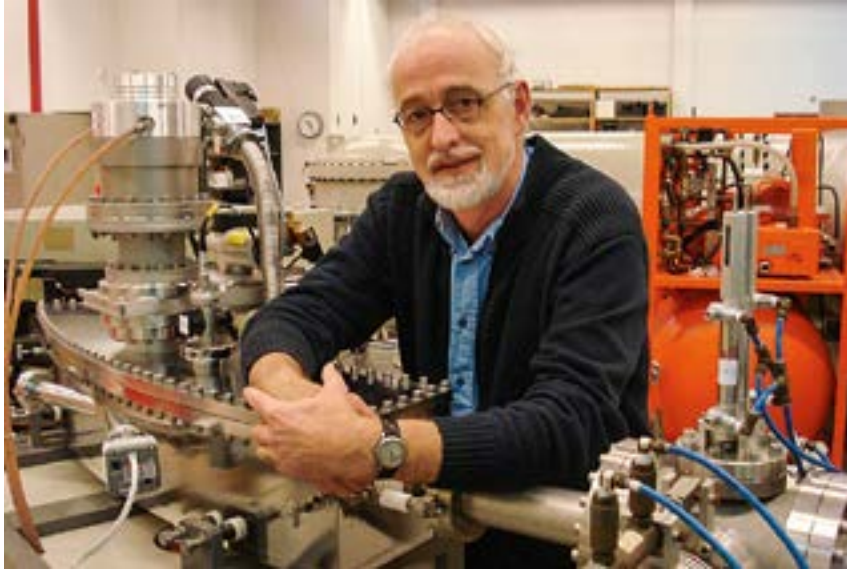
De nummer 14 van Groningen

Een paar keer per jaar reist Hans van der Plicht (68) met de trein van Groningen naar Leiden om gastcollege te geven aan de Faculteit der Archeologie. Hij doet daar wat in zijn bloed zit: bètakennis begrijpelijk maken voor alfa's. Nog met net zoveel plezier als vóór zijn pensionering, toen hij er bijzonder hoogleraar was. Kort voor de coronacrisis vertelt hij op een rustig plekje in de kantine zijn verhaal over koolstofdatering.

Skelet van een Elasmotherium, een 'Siberische eenhoorn', in een museum in Stavropol. Een hoorn is nooit gevonden, de grootte ervan is paleontologisch bepaald aan de hand van de schedel.

Foto: Hans van der Plicht

Monsters konden met milligrammen opeens duizend keer zo klein zijn dan voorheen



Hans bij de oude Accelerator Mass Spectrometry, beide nu vervangen.

Foto: Hans van der Plicht

“We kunnen ons geen tijd meer voorstellen zonder ^{14}C -dateringen,” begint Hans, “dan moeten we terug naar de oorlog.” In 1960, dertien jaar na zijn ontwikkeling van de methode, kreeg Willard Libby er de Nobelprijs voor. Hessel de Vries, oprichter van het Groningse ^{14}C -lab en ontdekker van de ruimtelijke en temporele variabiliteit van radioactief koolstof in de atmosfeer, had zomaar medewinnaar kunnen zijn. Hij overleed echter in 1959.

De leermeester van Hans, Wim Mook, speelde samen met promotor John Vogel een belangrijke rol bij de introductie van stabiele isotopen in ^{14}C -datering. Dat was in de jaren zestig. Pas twintig jaar later kwam Hans ten tonele, per toeval eigenlijk. Na zijn promotie in 1980, bij Adriaan van der Woude op het cyclotronlab in Groningen, had hij in de Verenigde Staten als kernfysicus gewerkt. Eerst twee jaar in

New Mexico, vervolgens vier jaar in Michigan totdat gedoe met een Green Card en een bericht van Mook een terugkeer naar Nederland inluiden. “Mook wilde een versnellertje en zocht iemand om die te assembleren en bedienen. Zo werd ik een derdegeneratiespecialist.”

Geschiedenis ijken / Er was een natuurlijke rolverdeling: de chemicus Mook vond stabiele isotopen het leukst, de fysicus Hans juist ^{14}C . “Ik wist niets van het vakgebied van Mook. De meettechniek en het lab had ik snel door, maar alle toepassingen verbasten me en maakten me extra enthousiast.” Hans raakte al snel geïnteresseerd in de gebruikersvragen van archeologen en geologen. Wat betekenden die getallen? Er was behoefte aan dateringen-plus. “Ijken was destijds nog innovatief, net als het geven van een

interpretatie. Tijdens het tweede congres over archeologie en ^{14}C , in 1987 georganiseerd door Jan Lanting en Tjalling Waterbolk, was het door mij ontwikkelde computerprogramma om dateringen te ijken een groot succes. Ik had kort daarvoor een pc gekocht voor zo’n tienduizend gulden en had ook een printertje meegenomen. In plaats van met alle mensen kennis te maken, stond ik gewoon getallen in te tikken, tot Wim zei dat ik ook naar lezingen moest gaan.”

Oorspronkelijk werd in Groningen nog uitsluitend gewerkt met telbuizen waarmee de CO_2 van verbrand organisch monstermateriaal werd gemeten. Daar had je grote monsters voor nodig waarvan de activiteit 48 uur lang werd bepaald, een tijdrovende klus. Het eerste gedateerde monster van De Vries betrof hout van de Groningse Sint-Walburgkerk in Groningen, al in 1952 ingediend door archeoloog Albert van Giffen. “Het telbuisenlab zat op de Westersingel, daar kon geen versneller staan. Er zou sowieso worden verhuisd, en het zoeken naar vijf miljoen gulden was in volle gang.”

Intussen was het Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) in de Verenigde Staten, bezig met een Accelerator Mass Spectrometry (AMS) apparaat speciaal voor ^{14}C -datering. Voor ^{14}C bleek 2,5 miljoen volt genoeg, nog steeds prijzig, maar flink goedkoper dan een kernfysische versneller van vijf miljoen volt of meer. Monsters konden met milligrammen opeens duizend keer zo klein zijn dan voorheen. Het apparaat werd gebouwd door General Ionics, een Amerikaans bedrijfje in Rochester, dat zich specialiseerde in kleine versnellers. Na een faillissement en doorstart had de eigenaar zijn oorspronkelijke ontwerp beter en preciezer gemaakt. De assemblage bij WHOI was in volle gang toen Mook besloot een apparaat te kopen.

Wind mee / Op het moment dat het stoplicht richting groen ging (“er komt geld”), en Hans ging kijken op Cape Cod, kreeg hij daar te horen dat het niet goed ging met het bedrijf. “Pas op: hij heeft jullie contract hard nodig want het bedrijf staat weer op omvalen.” Groningen had zelfs ongevraagd een offerte gekregen. Niet lang daarna veranderde de situatie. Er kwam een telefoontje van High Voltage Engineering, dichtbij in Amersfoort. “U praat nu met ons, wij hebben General Ionics gekocht.” Opeens zat Hans met een gerenommeerd bedrijf aan tafel – maar wel een bedrijf zonder ervaring met dateringsinstrumenten. “Wat ze misten, was nu net mijn promotieonderwerp. De bouw van een ^{14}C -detector was bij wijze van spreken een eitje voor mij, en zo ging er een halve ton van de prijs af.” Vanaf dat ogenblik zat de wind mee. Mook kende de voorzitter van het College van Bestuur persoonlijk, en diens financiële man constateerde dat de betrokkenheid van een Nederlands bedrijf subsidiepotjes kon openen. De naam van de subsidieregeling, innovatie-stimulerend overheidsaanschaffingen-beleid, vergeet Hans nooit meer. “Een miljoen gulden subsidie als je aantoonde dat de overheid de werkgelegenheid kon stimuleren door een bedrijf iets nieuws te laten bouwen. Toen konden we gaan bestellen in Amersfoort.” Nog tijdens dit proces vertrok Mook naar het NIOZ, dat was lastig. De latere directeur, Harro Meijer, en Hans moesten als enige stafleden duizendpoten zijn.

Netwerk / Zijn groeiende netwerk bracht Hans met regelmaat buiten de deur. Met Bas van Geel en Henry Hooghiemstra kuilen graven in de duinen en wigglematches (datacurve matches met kalibratiecurve, red.), rivierafzettingen bekijken met Henk Berendsen, formulevrije gastcollege’s geven in de Rand-

stad. “Als er iets speelde met ^{14}C , werd ik vaak bij promoties gevraagd. Samen met Waldo Zagwijn bij die van Wim Hoek bijvoorbeeld. Wat een uitdaging om aan de Jonge Dryas te werken.” Na tien jaar kwam Leendert Louwe Kooijmans met het idee om de natuurwetenschappen meer te betrekken bij de Leidse archeologie. “Ik wist nauwelijks wat de Bronstijd was, liep met een soort olifantspoten door het terrein. Toch zag hij daarin voor mij een rol. Thijs van Kolfschoten kende ik van INQUA (de internationale vereniging voor onderzoek naar het Kwartair, red.) en zo kwam de vraag om bijzonder hoogleraar worden.” Het leuke was dat Leidse MSc-studenten soms ook in Groningen kwamen werken. Ze analyseerden isotopen van collageen: kom maar hier met je botten! Na een paar dagen meten als onderdeel van hun studie vertrokken de meesten jammer genoeg ook weer, al bleven sommigen van hen ook plakken.

Siberische eenhoorn / In de loop der jaren kwamen veel interessante monsters en vragen voorbij. Met Van Kolfschoten zat Hans in een Russisch paleontologisch project. “Thijs kende daar iedereen die ertoe doet, en onze subsidieaanvraag voor onderzoek aan de mammoetsteppe, inclusief geld voor dateringen, werd gehonoreerd.” Op een gegeven moment kwam er een botje voorbij van een heel bijzonder beest, *Elasmotherium sibiricum*, een soort neushoorn die vanwege de enorme afmeting van de hoorn ook wel bekend stond als ‘Siberische eenhoorn’. “Het lag bij Thijs op de kamer, en we dachten dat het niet dateerbaar zou zijn omdat de soort al heel lang geleden was uitgestorven. Wat doe je dan: toch proberen, er is altijd interesse in goed botcollageen als achtergrondmateriaal. Het resultaat was een ouderdom in de dateerbare range, al moet je daar natuurlijk heel

voorzichtig mee zijn. Er is weinig contaminatie nodig om binnen die range te komen.” De dateringen pasten niet in de stratigrafie, maar dat was weer een te makkelijk tegenargument. Was er in een museum wat spul opgesmeerd? De resten leken schoon. Met de jaren kwamen meer botten tevoorschijn die vergelijkbare dateringsresultaten gaven. Om zekerheid te krijgen, werd in een speciaal opgericht consortium samengewerkt met Oxford en het Brits Museum. Het verhaal haalde in 2019 *Nature Ecology & Evolution*. Het leuke was dat zelfs scholieren meewerkten. “Onder leiding van een analist mochten vooral veel meiden in het Leidse pre-universiteitscollege hun eigen botje bestuderen. De eenhoorn, de eenhoorn, wat is dat voor een onzin? Je zag aankomen: dat worden wetenschappers.” Een wolvenbotje uit een oud tsarengraf in de Altai leverde een net zo verrassend, minder publicabel resultaat: atoombompiek. Zelfs na een duplicaatmeting werd het resultaat terzijde geschoven. Ook een veel te jonge datering van wat “ongetwijfeld een Neanderthalschedel moest zijn” was dat lot beschoren. “Het is als met het dateren van twee houtskoolkorreltjes in een kuub zand: de aanvrager is alleen gelukkig als er uitkomt wat wordt gehoopt. Falsificatie is niet altijd welkom.” Dat brengt Hans bij de Wet van Waterbolk: één datering is geen datering, en twee ook niet want die verschillen. Je hebt altijd drie dateringen nodig. In de praktijk gebeurt dat zelden. Gelukkig zijn er wel waardevolle series monsters in een stratigrafische opeenvolging.

Miskleunen in het verleden / Nog twee keer per week is Hans op het lab. Hij is onder andere bezig met miskleunen in het verleden. Die brengen hem terug naar de fractioneringscorrectie van Vogel. Planten en die-

De aanvrager is alleen gelukkig als er uitkomt wat wordt gehoopt, falsificatie is niet altijd welkom



Nog meer botten voor de wetenschap: mammoetresten uit de Noordzee.

Foto: Hans van der Plicht

ren nemen minder makkelijk het zwaardere ^{14}C op dan ^{13}C en vooral het lichtere ^{12}C . Dit beïnvloedt de uitkomst van de ^{14}C -datering, maar als je het stabiele ^{13}C in een monster meet, valt voor dit effect te corrigeren. Deze correctie is echter sterk afhankelijk van het gedateerde materiaal en zelfs per soort verschillend. “Voor mariene schelpen gaat het om 400 jaar, en laat het standaard reservoir-effect door aanwezigheid van oud koolstof in de oceaan nou ook 400 jaar zijn. Een datering volgens het boekje (before present, BP) moet wél voor fractionering worden gecorrigeerd maar níet voor het reservoir-effect. Dat moet je er apart van aftrekken.” Voor het gemak van de gebruiker zijn in het verleden veel dateringen toch al gecorrigeerd voor het reservoir-effect en ter ‘verduidelijking’ niet als BP gerapporteerd. Dit heeft helaas geleid tot spraakverwarring. Zelfs Wim Mook is daar weleens de mist mee ingegaan. “De meeste gebruikers denken automatisch dat het om BP gaat, ook als het er niet bij staat. Eigenlijk zouden we ook de ^{14}C activiteit hebben moeten rapporteren.” In een publicatie worden de letters BP er, onbewust van de implicaties, zonder pardon weer bijgezet en zo kan het zijn dat een latere lezer met verstand van zaken nog eens 400 jaar van een gerapporteerde ouderdom aftrekt, vooral als het originele analyseformulier niet voorhanden is. Hier begint de huidige zoektocht van Hans. “Alleen door naar de oorspronkelijke formulieren terug te keren, kun je met zekerheid achterhalen of reservoir-effecten zijn meegenomen. Je moet naar de meetgegevens om alles na te rekenen, en hebt de stabiele isotopen nodig.” Ook ^{18}O -getallen zijn onontbeerlijk, want 400 jaar is typisch voor zeewater, 1300 jaar voor de Rijn (voor de Maas is het weer anders), en voor plassen met stagnerend water kan het 0 jaar zijn. De stabiele isotopen ^{13}C en ^{18}O zijn daarvoor tracers. “De Neder-

landse delta van Henk Berendsen zit tussen 400 en 1300 jaar.” Inmiddels heeft Hans bijna zevenhonderd schelpdateringen met ^{14}C , ^{13}C en ^{18}O uit dit unieke gebied waarover we al zoveel weten. “Plots is er voor afzettingen met een bekende ouderdom een mogelijkheid tot ijking van het reservoir-effect.”

Toekomstperspectief / De dateringen en onderliggende analyses blijven hun waarde houden. De ouderdom van schelpen die Bert van Straaten in de vroege jaren vijftig bemonsterde in de bouwput van de Velsertunnel, net na de atoombompeik in een tijd dat er nog geen fractioneringscorrectie was, is ook in de huidige tijd nog relevant. Het zou mooi zijn om alle dateringen van Nederlandse monsters op een rijtje te hebben, inclusief metadata. Cruciale informatie over ons culturele erfgoed en onze ondergrond wordt zo blijvend en voor iedereen toegankelijk. Je kunt er moderne tools op loslaten, en er nieuwe vragen mee formuleren of beantwoorden. Er is geen tijd te verliezen. “De eerste AMS-resultaten van Groningen waren opgeslagen op CDs die inmiddels helaas niet meer leesbaar zijn.”

De ^{14}C -wereld is nog volop in beweging. In samenwerking en gezonde competitie wordt gewerkt met steeds kleinere monsters. Het zou Hans niet verbazen als je straks DNA kunt laten dateren, en compound-specific dateren opent een heel arbeidsintensief nieuw werkveld. “Met mijn opvolger Michael Dee en met een goeie nieuwe machine, een massaspectrometer die maar 200.000 volt vraagt, doet Groningen nog volop mee. De kernfysische expertise die mij terugbracht naar Groningen is anno 2020 voor ^{14}C -dateringen niet meer nodig.”

Sytze van Heteren

Acht PEPSci-projecten op snijvlak aardwetenschappen en astronomie

Het bestuur van het NWO-domein ENW heeft financiering toegekend aan acht nieuwe projecten binnen het Planetary and ExoPlanetary Science (PEPSci) programma. Deze projecten over de bouwstenen van leven en aardachtige planeten richten zich onder meer op de ijsmaan Enceladus, organische moleculen in meteorieten en de atmosfeer boven gloeiende exoplaneten.

Het PEPSci-programma is opgezet in 2013 ter versterking van het planeet- en exoplaneet-onderzoek in Nederland op het snijvlak van de aardwetenschappen, planetaire geologie, astronomie en chemie. Na een wetenschappelijke evaluatie besloot NWO vorig jaar het PEPSci-programma voort te zetten. Het programma kent twee onderzoeksthema's, namelijk: 1) Bouwstenen van leven: van schijven naar exoplaneten; en 2) Aardachtige planeten: van botsende kiezelsteentjes tot dynamische exoplaneten.

In totaal zijn 26 onderzoeksideeën ingediend en gepresenteerd. Vervolgens hebben onderzoekers de meeste ideeën gebundeld en uitgewerkt tot acht onderzoeksprojecten.



Enceladus, een van de manen van Saturnus, gefotografeerd door de Cassini-Huygens ruimtesonde.

Foto: NASA

Icy moons exospheres

Hoofdaanvrager: Dr. Stéphanie Cazaux, Technische Universiteit Delft

Op Enceladus, een ijsmaan van Saturnus, bestaat een ijle exosfeer ontstaan door geisers en het botsen van energierijke (licht)deeltjes. De onderzoekers gaan deze processen op laboratoriumschaal nabootsen, in een windtunnel en met cryogene ijsopstellingen. Uiteindelijk willen de onderzoekers de relatie tussen oceanen, pluimen en atmosfeer van ijsmanen begrijpen.

Modelling, detection and characterization of tidally heated exomoons

Hoofdaanvrager: Dr. Matthew Kenworthy, Universiteit Leiden

In ons zonnestelsel zijn meer dan 200 manen bekend. Manen bij andere planeten, zogeheten exomanen, zijn tot nu toe via indirecte detectiemethodes ontdekt. Dit project gaat exomanen observeren door middel van directe detectie, door gebruik te maken van warmte-infrarode golf lengtes en van modellen voor het bestuderen van hun eigenschappen.

Prebiotic chemistry routes on rocky exoplanets

Hoofdaanvrager: Dr. ir. Annemieke Petrigani, Universiteit van Amsterdam

Simpele organische bouwstenen zoals aminozuren kunnen op aardachtige planeten gevormd worden, of ze kunnen uit de ruimte komen. Wij onderzoeken de rol van de omgeving op polymerisatie van exogene aminozuren. We bekijken welke bouwstenen het polymerisatieproces kan vormen, welke kunnen overleven, en hoe dit proces afhankelijk is van de omgeving, met name wat betreft mineralen en atmosferische compositie.

Detecting biosignatures of the earth as an exoplanet: A global observational & modelling approach

Hoofdaanvrager: Dr. ir. Frank Snik, Universiteit Leiden

Is er leven buiten de aarde? Wij bereiden ons voor op de ontdekking van leven op exoplaneten door het gereflecteerde licht van onze aarde te meten en te simuleren. Zo testen we nieuwe detectiemethodes voor gespecialiseerde instrumenten op toekomstige ruimtetelescopen. Met gemeten polarisatiesignalen van allerlei oppervlakken (bijvoorbeeld rotsen, gletsjers en vegetatie) ontwikkelen we een realistisch model voor de analyse van lichtsignalen van exoplaneten met leven.

Tracing H, C, O and S from disks to planetesimals: constraints on planetary budgets of life-essential elements

Hoofdaanvrager: Prof. dr. Inga Kamp, Rijksuniversiteit Groningen

Waterstof (H), koolstof (C), zuurstof (O) en zwavel (S) zijn essentiële elementen voor leven op aarde. Meer kennis over het pad dat deze elementen volgen is nodig om te voorspellen op welke exoplaneten leven zou kunnen ontstaan. De onderzoekers combineren modellen van chemische reacties in stof- en gasschijven met experimenten om de hoeveelheid en verspreiding van H, C, O en S in exoplaneten te voorspellen.

Delivery of volatile material to young, rocky, (exo)planets

Hoofdaanvrager: Dr. ir. Inge Loes ten Kate, Universiteit Utrecht

Met ons onderzoek willen we de vraag beantwoorden of organische moleculen uit meteorieten een rol kunnen hebben gespeeld in het ontstaan van leven. Met computersimulaties berekenen we hoeveel materiaal er in meteorieten op oppervlakken van jonge planeten belandt. Vervolgens bestuderen we met experimenten of deze moleculen überhaupt wel vrij kunnen komen uit meteorieten.

Steamy, watery, rocky worlds

Hoofdaanvrager: Dr. ir. Bart Root, Technische Universiteit Delft

Jonge, rotsachtige planeten krijgen atmosferen als er gassen uit hun binnenste ontsnappen. Wij berekenen welke gassen ontsnappen en de rol van het inwendige van een planeet, plaat-tektoniek en vulkanisme. We onderzoeken hoe de klimaten op zulke planeten zich ontwikkelen en of er vloeibaar oppervlaktewater ontstaat en hoeveel, onmisbaar voor aards leven.

Surface-Atmosphere interactions and observability in rocky exoplanets

Hoofdaanvrager: Dr. Yamila Miguel, Universiteit Leiden

Het oppervlak van sommige exoplaneten kan duizenden graden heet worden, waarbij gesteenten aan het oppervlak deels smelten en verdampen. Wat is het verband tussen de samenstelling van de gesteenten aan het oppervlak van een exoplaneet en de samenstelling van de atmosfeer erboven?



MAARTEN JOHAN DE WIT 1947 - 2020

Eind april ontving ik het bericht dat Maarten de Wit in de nacht van 14 op 15 april geheel onverwacht is overleden. Een grote schok, want Maarten was één van die zeldzame mensen die in je leven een belangrijke wending bewerkstelligen. Ik ontmoette hem in 1997 toen hij op sabbatical in Nederland mijn kamer in Utrecht binnenstapte en zei: "Oh jij zit dus hier, jij werkt toch ook in het Archaëicum?" Het vormde het begin van een samenwerking in de Barberton Greenstone Belt in Zuid-Afrika.

In één van zijn recente artikelen over de Barberton Greenstone Belt stelde Maarten stelde zichzelf als volgt voor: "I was born in Holland, went to school in Holland and Ireland, completed my BSc/MA in Ireland (Trinity College, Dublin), my PhD in England (Cambridge University), and a postdoc at the Lamont Doherty Earth Observa-

tory, Columbia University, USA. (...) My scientific interests lie in how the Earth works (particularly in its youthful stage); in global tectonics; the evolution of Africa and Gondwana; the origin of continents, life and mineral resources; and in the economics of natural-resources and sharing of the 'commons'. I have mapped in the Barberton Greenstone Belt since 1979."

Het geeft in een notendop aan hoe wijd zijn belangstelling reikte. Hij heeft die ook omgezet in een enorme wetenschappelijke productie op alle genoemde gebieden. Hij bekleedde onderzoekspostities aan onder meer de University of Santiago in Chili, MIT, NASA Lunar and Planetary Institute, de UN, en aan universiteiten in Parijs, Utrecht, Berlijn en London. In zijn werk heeft hij talloze studenten en collega's geïnspireerd omdat hij een grote gave had nieuwe wegen te verkennen en ook in te slaan.

In 1979 vertrok hij naar Zuid-Afrika waar hij tien jaar werkte aan het Bernard Price Institute of Geophysics van de Universiteit van de Witwatersrand in Johannesburg, niet ver van de 3,5 miljard jaar oude Barberton gesteenten. Maarten ontwikkelde zich er tot een internationaal erkend expert in de geologie van het Archaëicum.

In 1989 verhuisde hij naar de Universiteit van Kaapstad, waar hij tussen 1998 en 2011 de Philipson-Stow Chair of Geology and Mineralogy bezette. Daar ontwierp hij het African Earth Observatory Network (AEON) vanuit het eveneens door hem opgerichte eerste GIS-centrum in Afrika, met grote aandacht voor Gondwana en Afrika's cratonische geschiedenis. Dat wijd uitwaaiende netwerk in Afrika voedde ook zijn holistische kijk op de bijdrage van de geologie aan onze samenleving en het onderlinge verband tussen geologie, natuurlijke bronnen, ecodynamiek, en ons rentmeesterschap en gedrag. Het was bepalend voor de laatste stap in zijn carrière.

In 2011 verruilde Maarten, toen 64 jaar oud, zijn leerstoel in Kaapstad voor eenzelfde positie aan de Nelson Mandela Metropolitan University in

Port Elizabeth. Hij werd de motor achter het Stewardship Science Research Institute, waarin alle door hem al in Kaapstad uitgezette en gevolgde lijnen samenkwamen in het multidisciplinair lphakade onderzoeksprogramma. Rode draad van het programma is de integratie van geowetenschap in de economische en sociale vraagstukken van eigen land en continent. Het mede vanuit Frankrijk en Duitsland gesteunde onderzoek richt zich op direct toepasbare zaken als de (on)mogelijkheden van schaliegasexploitatie in de Karoo, landbouw en ondergrond, grondwater, de invloed van wetenschap op global change, en op nieuwe initiatieven voor oceaanonderzoek.

In 1998 zei hij tegen ons: “Er zit een open plek in mijn kartering van de Barberton Greenstone Belt, waar ik niet direct raad mee weet, want het zijn vooral sedimenten. Kunnen jullie daar komen werken? Het is vergelijkbaar met wat julie in Australië onderzoeken, exact even oud, maar anders geconserveerd.” Het leidde tot een jarenlang en nog steeds in Utrecht voortgezet veldwerk en een belangrijke uitbreiding van ons werk in het Archaicum, met de inzet van MSc-studenten en de productie van een aantal promoties, onder meer die van mijzelf, met hem als promotor. We zijn hem daarvoor veel dank verschuldigd. Die plek op zijn kaart van Barberton is intussen ingevuld, maar Maarten laat nu zelf een grote, niet te vullen plek achter.

Wout Nijman

Faculteit Geowetenschappen, Universiteit Utrecht

Foto: Africa Earth Observatory Network
<http://aeon.org.za/>

. nwo

Oproep nominaties NWO-prijzen

Het NWO-domein Exacte en Natuurwetenschappen reikt in 2020 vijf bijzondere prijzen uit op het gebied van maatschappelijke impact, team science, diversiteit en communicatie. De prijzen hebben tot doel wetenschappers te belonen die zich hiervoor inzetten en anderen hiertoe te inspireren. Alle disciplines binnen de Exacte en Natuurwetenschappen komen in aanmerking.

Het gaat om de volgende vijf prijzen:

- * Team Science Award / voor onderzoekers uit verschillende disciplines die samen een wetenschappelijke uitdaging aangaan
- * Athena Award / voor vrouwelijk onderzoekers die uitblinken en daardoor een rolmodel zijn voor anderen
- * Diversity Initiative Award / voor initiatieven van wetenschappers die de diversiteit en/of inclusie vergroten
- * Stairway to Impact Award / voor wetenschappers die met succes stappen ondernemen om hun wetenschappelijke resultaten in te zetten voor een maatschappelijk probleem
- * Communication Award / voor initiatieven van succesvolle en inspirerende wetenschapscommunicatie door wetenschappers

Nomineren kan tot 30 juni 2020 12:00 CE(S)T
Meer informatie: nwo.nl/actueel/nieuws/2020/04/nwo-prijzen-exacte-en-natuurwetenschappen-2020-nomineer-nu-kandidaten.html

. personalia

NIEUWE KNGMG-LEDEN

M. Shaalan
C.V. de Boer
J.I.M. Moree

OVERLEDEN

F. Gullentops

VERHUISBERICHT KNGMG-LEDEN

R. Huis in 't Veld
L.J. Boorsma
L. Roelofs
A. Pluymakers

. agenda

In verband met de coronamaatregelen biedt de Geo.brief agenda een beperkt overzicht van (uitgestelde) evenementen

13 september 2020

Paradisolezing Jelle Reumer: spreker prof. Jelle Reumer (Universiteit Utrecht) met presentatie: “Waar zijn de andere menssoorten gebleven?”. Vanaf: 10:30, Paradiso, Amsterdam.
Info: www.paradiso.nl

20 september 2020

Paradisolezing Jan Smit: spreker prof. Jan Smit (Vrije Universiteit Amsterdam) met presentatie: “Vaarwel dinosauriërs, welkom zoogdieren – de meteorietinslag die alles veranderde”. Vanaf: 10:30, Paradiso, Amsterdam.
Info: www.paradiso.nl

28 september – 9 oktober 2020

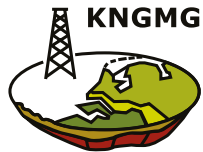
Geoweek 2020: bedrijven en instellingen tonen leerlingen op basisscholen en middelbare scholen de praktijk van werken in de geo-sector. Aanmelden via de website.
Info: www.geoweek.nl

8-11 december 2020

Annual Meeting EAGE: De 82e EAGE Annual Conference heeft als thema ‘Delivering for the Energy Challenge’. Locatie: Amsterdam RAI, Europaplein 24, Amsterdam.
Info: eage.eventsair.com/eageannual2020

17 – 21 mei 2021

Tenth International Symposium On Land Subsidence (TISOLS): internationale conferentie over bodemdaling. Locatie: Delft
Info: tisols2020.org/tisols2020



**Geo.brief is de nieuwsbrief van
KNGMG en NWO
44e jaargang, nummer 3, mei 2020**

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), B. Dankert / e-mail redactie: geobrief@kngmg.nl

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

Druk / Drukkerij Modern, Bennekom

Aandragen kopij / verschijningsdata 2020 onder voorbehoud:
5 – 10-7 / 14-8 • 6 – 21-8 / 25-9 • 7 – 2-10 / 6-11
• 8 – 13-11 / 18-12

Hoofdbestuur KNGMG / Dr. Bob Hoogendoorn (voorzitter), Annemieke van den Beukel (penningmeester), Dr. Kay Koster (secretaris), Dr. Marc Hijma, Dr. Jan Stafleu, Dr. ir. Femke Vossepoel.

Secretariaat KNGMG / KNGMG p/a TNO afd. Geomodelling, Princetonlaan 6, 3584 CB Utrecht. Postbus 80015, 3508 TA Utrecht. Tel: 020 598 9953 / e-mail: 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

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

