

Geo .brief

6
september 2022

Het bijna verloren manuscript van Lourens Baas Becking
Zeespiegel laatste 540 miljoen jaar bepaald
Een Groningse stem voor de Amerikaanse wetenschap
Nieuw licht op mijnbouwgeschiedenis

Geologische hoogtepunten / Is het niet heerlijk om weer op vakantie te gaan en de boel de boel te laten na de afgelopen corona-zomers? Dit jaar pakte ik maar eens goed uit en ging naar Oost-Canada, waar ik prachtige geologische hoogtepuntjes mocht zien: de World Heritage Site Miguasha National Park, waar je een eerste klas paleontologische kijk krijgt op het Devoon, ook wel de 'Age of Fishes' genaamd. Een bijzonder exemplaar dat daar is te bewonderen, is de zogenaamde Elpistostege Watsoni. Dat visje heeft al behoorlijk wat weg van een tetrapod en volgens de paleontologen is iets van een allereerst vertebraat knuistje erin te herkennen. Zijn vissen niet jouw ding dan is er ook nog een mooie World Heritage Site, de Joggins Fossil Cliffs, waar je wordt getraakteerd op geweldige fossielen uit het Carbon. Deze fossielen, vooral plantenresten, vallen daar gewoon bij bosjes uit de klif. Als je even niet op past, dan val je ook nog pardoes over een versteende boomstronk.

Een andere indrukwekkende plek met geologische betekenis die ik bezocht, was het Cape Breton Miners Museum in Glace Bay, waar de steenkolenmijnen tot onder de zeebodem zijn uitgegraven. Tot begin deze eeuw werd hier nog steenkool gemijnd. Maar, zo legde een oude koempel ons uit, nu zijn er toch weer plannen om de mijnen te openen. Dit natuurlijk vanwege de huidige energiecrisis waar we in verkeren.

Wellicht gekleurd door mijn dagelijkse werk (hoewel je tegenwoordig wel heel vaak met je neus op de energieproblemen- en feiten wordt gedrukt) meende ik ook een energiecristhema te ontwaren in mijn tripje naar Denemarken. In de auto door Duitsland hoorde ik op het nieuws dat de regionale overheid daar aan de spa-eigenaren vroeg om deze winter niet de sauna op te warmen. Waarschijnlijk bedoelde de overheid niet een lekkere spa op geothermie gedreven, maar eentje op stroom of warmte gegenereerd door gasverbranding. Jammer dus voor de vrijwillige zweters. En wat dan met Denemarken zelf? Moeten ze daar ook uit de sauna? Hoewel we wellicht denken dat bijvoorbeeld Kopenhagen het goed heeft bekeken met stadsverwarming, zijn er toch ook nog genoeg huishoudens die een gasverwarming hebben. De stadsverwarming zelf draait hopelijk binnenkort wel alleen op restwarmte uit bijvoorbeeld biomassa, en in de nabije toekomst hopelijk ook op geothermie. Denemarken heeft het dus iets beter bekeken dan de zuiderburen. Maar ook dat is zeker nog niet allemaal in kannen en kruiken, de verbrandingsmotor is bijvoorbeeld ook niet meteen morgen vergane glorie.

En hoe wassen we dat energetische varkentje dan in Nederland? Gaan we net als in Canada de mijnen in Limburg weer openen? Vergeleken met het vermogen dat we nu uit het mijnwaterproject halen, tikt dat wel beter aan. Of gaan we toch inzetten op een groot warmtenetwerk gevoed door restwarmte en geothermie? Maar dan moeten we wel de portemonnee trekken en wat meer de exploratieve durfal uithangen die we waren in de hoogtijdagen van de olie- en gasexploratie. Of moeten we het bijltje erbij neergooien en teruggaan naar de steentijd?

Ik ging naar Oost-Canada, waar ik prachtige geologische hoogtepuntjes mocht zien: de World Heritage Site Miguasha National Park, waar je een eerste klas paleontologische kijk krijgt op het Devoon."

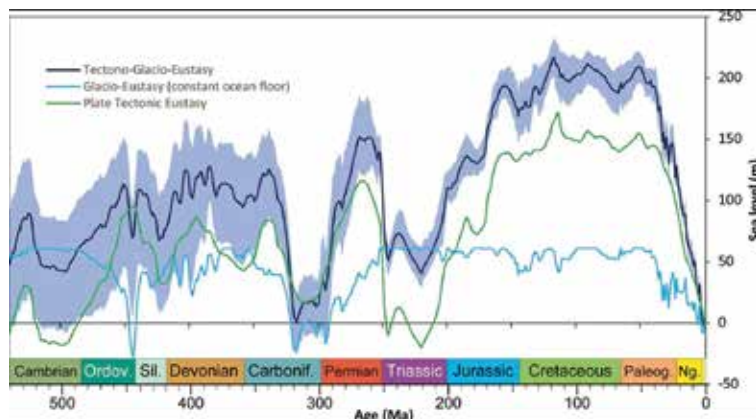
Ik zag in datzelfde tripje naar Denemarken een paar mooie neolithische grafheuvels. Als we die nou ombouwen tot een gezellig hol waar je je warm kan houden in de winter en koel in de zomer? Hebben we meteen minder energie nodig. Er is geen elektriciteit dus als tijdverdrijf hoeft je je alleen maar het hoofd te breken over waar alle stenen die je neolithisch paleisje vormen vandaan komen.

Ik las laatst een leuk artikel over hoe ver sommige stenen van Stonehenge wel niet verslept waren. Met dat in mijn achterhoofd verbaasde ik me in Denemarken over de verscheidenheid aan gesteentes in het stenen graf waar ik me in had gewurmd. Ik zag een schist, een roze graniet en iets wat op een dioriet leek. Waarschijnlijk vervoerd door gletsjers in de ijstijden, of hebben ze toen een uitstapje gemaakt naar de prehistorische IKEA in Zweden?

Zo zie je maar weer, Aardwetenschappen blijken altijd weer belangrijk te zijn in een samenleving, of je nou een grafheuvel-architect bent in het stenen tijdperk of een geothermist die naar warm water voor een spa zoekt.



Marianne Leewis



Nieuwe gemodelleerde zeespiegelcurve (zwart) uit het onderzoek, met onzekerheid (blauwe schaduw).

Afbeelding: Douwe van der Meer



De gevolgen van tweehonderd meter zeespiegelstijging op de kaart van Noordwest-Europa.

Afbeelding: Douwe van der Meer

Zeespiegelniveau van de laatste 540 miljoen jaar bepaald

Wat was het zeespiegelniveau in de periode tussen 540 miljoen jaar geleden en nu? Douwe van der Meer, gastonderzoeker aan de Universiteit van Utrecht, houdt het wereldwijde zeespiegel-niveau opnieuw tegen het licht in recent onderzoek, in samenwerking met andere Nederlandse, Britse en Amerikaanse wetenschappers.

Tot nu toe werd de verandering in zeeniveau door de tijd heen met name ingeschat door evaluaties van sedimenten en modellen van platen-tectoniek. De meest gebruikte curve is die van Haq et.al. 1987. In het onderzoek van Van der Meer wordt een reconstructie van het klimaat

meegenomen in de modellen. Het klimaat heeft grote invloed op de dikte van ijs op landmassa's, en als gevolg daarvan op de hoogte van het zeeniveau.

Het model gebruikt de strontium 87/86-methode als proxy voor plaattektonische processen (Van der Meer et.al. 2017), en combineert dit met een inschatting van de glaciële eustatische zeespiegelschommelingen (o.a. Bintanja en van de Wal 2018) en met de wereldwijde temperatuur in het Phanerozoicum (Scotese et.al. 2021). De combinatie van deze modellen leidt tot de conclusie dat bijvoorbeeld in het Krijt de zeespiegel ongeveer tweehonderd meter hoger was dan nu, en feitelijk heel Noordwest-Europa onder water stond.

Het model kan tot 540 miljoen jaar geleden terugrekenen omdat er gebruik gemaakt wordt van fossielen. De bestaande theorie die verwacht dat de hele wereld 700 miljoen jaar geleden volledig met sneeuw en ijs bedekt was, kan met dit model nog niet worden bevestigd. Het 'open access' artikel is te lezen in Elsevier, Science Direct, Gondwana Research 111 (2022) pp 103-121; 'Long-term Phanerozoic global mean sea level: Insights from strontium isotope variation and estimates of continental glaciation.' Een interview met Douwe van der Meer is te lezen op de nieuwssite van de UU.

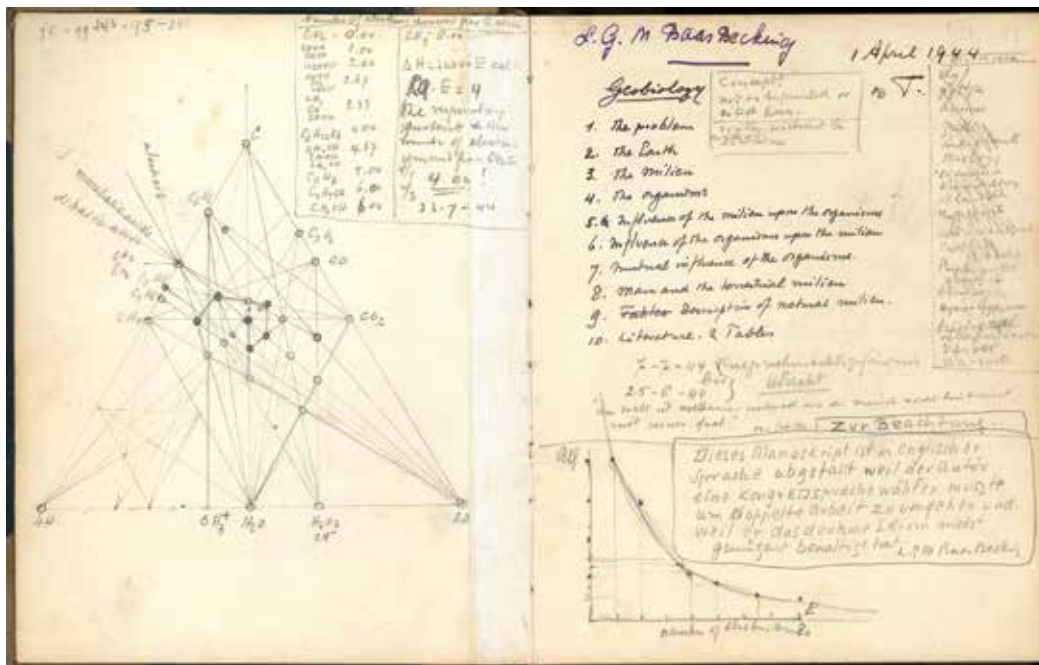
Geobiology

Het bijna verloren manuscript van Lourens Baas Becking

Hoewel de microbiologische literatuur nog steeds naar Lourens Baas Beckings 'Geobiologie' uit 1934 verwijst, is diens werk vrijwel vergeten. Dat is jammer omdat veel van de basale kennis over biogeochemische processen aan zijn studies kan worden ontleend. Een Duitse handschriftenhandelaar bood in 2017 het manuscript 'Geobiology' aan, een Engelstalige revisie van het boek. Baas Becking schreef het in de gevangenis, nadat de Duitse Kriegsmarine hem oppakte tijdens zijn ontsnappingspoging naar Engeland. Als student van Anton Quispel, zijn opvolger in Leiden, kocht ik het manuscript en transcribeerde en annotateerde het vaak moeilijk leesbare handschrift. In Geo.brief besteed ik aandacht aan de uitgave van dit bijzondere document.

4

Geo.brief 6 / 2022



Titelpagina Manuscript Lourens Baas Becking 'Geobiology' (1944).

De onlangs overleden James Lovelock (1919-2022) is, net als Lynn Margulis (1938-2011), bekend van de Gaiahypothese. Deze hypothese uit begin zeventiger jaren van de vorige eeuw stelt dat leven mogelijk wordt gemaakt door het 'evenwicht' in de samenstelling van de atmosfeer dat is ontstaan tussen de aarde en de daarop voorkomende, samenwerkende levende organismen. Lovelock en Margulis stonden met de Gaiahypothese in een lange traditie. De chemische en fysische processen waardoor levende organismen energie vrijmaken en mineralen uit de aardlagen beschikbaar komen, werden al in de jaren twintig beschreven door Victor Moritz Goldschmidt ('Der Stoffwechsel der Erde', 1922), Vladimir Vernadsky ('La Geochémie', 1925; 'La Biosphère', 1929) en onze landgenoot Lourens Baas Becking ('De Generaliteit van Leven', 1927; 'Gaia of Leven en Aarde', 1931). Deze publicaties zijn vrijwel vergeten.

Lourens Baas Becking en Geobiologie

Lourens Gerhard Marinus Baas Becking (1895-1963) studeerde plant- en dierkunde in Utrecht. Na zijn doctoraalexamen in 1919 ging hij naar Stanford University waar hij in 1921 promoveerde op de embryologie van Botrychium, een eusporangiate varen. In hetzelfde jaar haalde hij in Utrecht eveneens de doctorsgraad met zijn proefschrift 'Radiation and Vital Phenomena', waarin hij de wet van het behoud van energie probeerde toe te passen op biologische processen. Vanaf 1925 was hij hoogleraar in Stanford. Eind 1930 keerde hij terug in Nederland als hoogleraar Algemene Plantkunde en directeur van de Hortus Botanicus in Leiden.

In 1934 publiceerde Baas Becking het boek 'Geobiologie of Inleiding tot de Milieukunde'. Met dit boek muntte Baas Becking de term 'Geobiologie'. Het werk is het eerste Nederlandstalige boek over milieukunde. In het boek vatte Baas Becking de bevindingen van de Delftse microbioloog Martinus Beijerinck (1851-1931) bondig samen als: Alles is Overal, maar het Milieu selecteert.

In 1939 werd Baas Becking benoemd tot Directeur van de instituten van 's Land Plantentuin in Buitenzorg (Bogor, Indonesië). In maart 1940 keerde hij terug in Nederland om zijn afscheidsoratie in Leiden uit te spreken. Op de dag dat hij naar Indië zou terugvliegen, 10 mei 1940, brak de oorlog uit. Hij zat vast in Nederland en deed gedurende de oorlog drie mislukte pogingen om naar Engeland te ontsnappen. In 1940/1941 was hij daarom zeven maanden als politiek gevangene opgesloten in het Scheveningse 'Oranjehotel'. In 1944 werd zijn ontsnappingspoging bestraft



Lourens G.M. Baas Becking circa 1955.

Foto H. Schenkel

met een verblijf in een Duits dwangarbeiderskamp in Siegburg, waar hij vlektyfus opliep. Hij overleefde dit ternauwernood.

Na de publicatie van 'Geobiologie' was het zijn voornemen om een Engelstalige versie te publiceren, bestemd voor een academisch publiek. Zijn aantekeningen daarvoor waren echter in Buitenzorg achtergebleven. In de gevangenis van Utrecht schreef hij, voordat hij naar Siegburg werd getransporteerd, met potlood in een kasboek, in zeven weken een Engelstalige versie.

Hij had geen toegang tot de literatuur, waardoor hij een groot deel van het werk baseerde op zijn parate kennis. 'Geobiology' is geen vertaling van 'Geobiologie', het is een volledig gereviseerde en bijgewerkte versie van dat boek. Het onvoltooide manuscript telt circa 70.000 woorden en heeft 162 tekstfiguren. Extra waren hoofdstukken over symbiose en de rol van de mens bij de vernietiging van zijn omgeving. 'Geobiology' heeft vooral door dat laatste nog steeds actualiteitswaarde.

Deze in de gevangenis geschreven versie van 'Geobiology' werd echter nooit gepubliceerd, het manuscript raakte verloren. In 1953 maakte hij in Australië een nieuwe versie. Het typoscript van deze versie werd ook nooit gepubliceerd. Het document werd in 1980 aan de KNAW geschonken, maar is tegenwoordig onvindbaar. Gelukkig zijn enkele kopieën gemaakt, die in de Universiteitsbibliotheken in Leiden, Amsterdam, Nijmegen en Wageningen worden bewaard.

In 'Geobiology' wordt gesproken over 'Leven' en 'Milieu'. Leven bestaat uit de processen waarbij energie wordt vrijgemaakt en mineralen beschikbaar komen. Die basale levensprocessen zijn volgens Baas Becking zelden autonoom en kunnen slechts in stand blijven door samenwerking met andere levende organismen. Leven is de continuïteit van dat metabolische proces; een proces zonder causale of finale connotatie. Leven manifesteert zich verschillend, afhankelijk van de 'fitness of the environment', zoals Lawrence J. Henderson dat noemde in 1913 in zijn klassieke publicatie die helaas in de vergetelheid is geraakt.

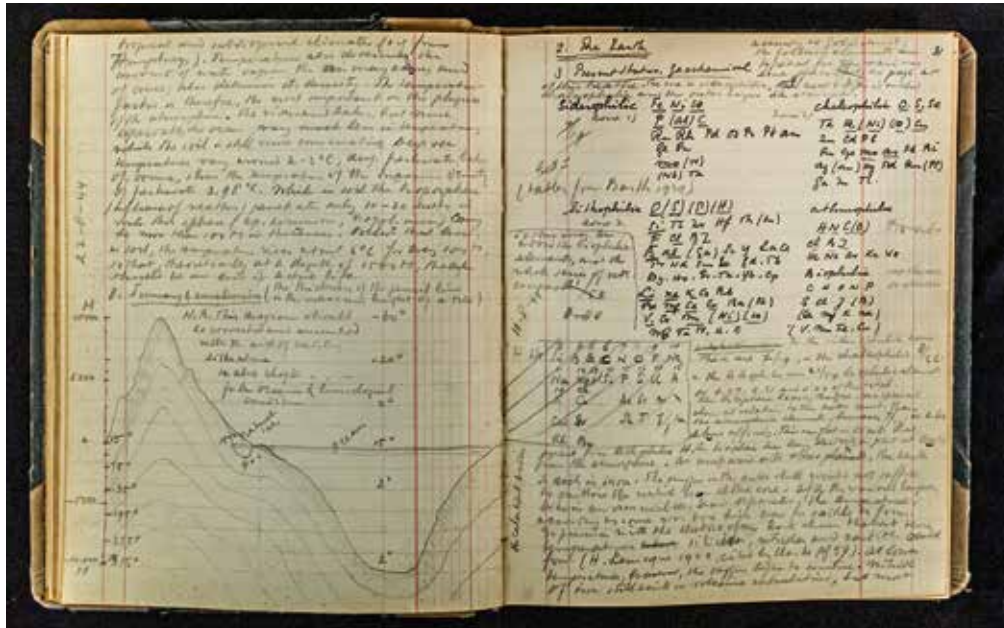
“In de gevangenis van Utrecht schreef hij, voordat hij naar Siegburg werd getransporteerd, met potlood in een kasboek, in zeven weken een Engelstalige versie”

Leven wordt doorgaans gekoppeld aan een organisme, een levensvorm die een begin en eind kent en gestuurd wordt door Darwins evolutiemechanisme. Dat is een materialistisch en doelgerichte opvatting over het leven van een organisme, verbonden met reproductieve processen van vooral hogere planten en dieren. Het is een aan substantie gekoppeld begrip, een hiërarchisch

concept. Baas Becking wees in zijn 'Geobiology' op het netwerk van chemische, biologische en fysieke processen dat volgens hem de essentie van het leven vormt en waar de organismen van afhankelijk zijn. Een gen is geen zelfstandige uiting van leven, maar het product van basale metabolische reacties in het verleden en heden op micro en macroniveau. In 'Geobiolo-

gy' (1944, sectie 7.4.4.) maakte hij dit duidelijk in een visionaire formulering: 'Evolution therefore, has to be synevolution. [...] It cannot be stipulated emphatically enough that evolution is an anabasis, not of a single specimen, but of a closed mass of various organisms. And that it well may be that changes in the genome, which lie at the base of evolution, are brought about by ergone action. That the excitant, as is known living in symbiosis with the variant, had to look for other fields of endeavour. This is not a neolamarckian that looks to the inanimate environment as an evolutionary agent, but it is a Lamarckian that claims that the Evolution of organisms, is caused by organisms apart from the fact that we need creation. The agent of which, according to Spinoza is as active now as ever before, with which beautiful thought the author heartily concurs.'

Manuscript 'Geobiology' (1944) / In november 2017 werd door een Duitse handschriftenhandelaar het manuscript van Baas Beckings 'Geobiology' uit 1944 aangeboden. Ik kocht het, met de intentie om het aan de Leidse Universiteit te schenken. Nadat ik het had verworven, besloot ik echter eerst een studie van het document te maken. De European Association of Geochemistry (EAG) publiceerde deze transcriptie onlangs als een open access document in de gezaghebbende serie 'Geochemical Perspectives,' waardoor Baas Beckings inzichten in de relatie tussen leven en aarde nu voor iedereen toegankelijk zijn.



Pagina's 30 en 31 van Baas Beckings manuscript 'Geobiology' geschreven in de Kriegswehrmachtgefängnis in Utrecht in 1944.

Tijlijn van de manuscripten

1934: Publicatie van het Nederlandstalige manuscript 'Geobiologie of Inleiding tot de Milieukunde'
1944: Baas Becking schrijft 'Geobiology' in de gevangenis. Het manuscript is in het Engels, maar het is geen letterlijke vertaling van 'Geobiologie'. Het is een volledig

gereviseerde en bijgewerkte versie van dat boek, maar het werd niet gepubliceerd. In 2017 kwam het manuscript in het bezit van Lex Raat.

1953: Baas Becking schrijft een nieuwe versie van 'Geobiology'. Het is nooit gepubliceerd, maar het

typoscript werd geschonken aan de KNAW. Dat is kwijtgeraakt, maar kopieën liggen in enkele bibliotheken.

2016: Engelse vertaling van 'Geobiologie' (de versie uit 1934) door de Amerikaanse hoogleraar Donald E. Canfield. Dit omdat na tachtig

jaar in de microbiologische literatuur nog steeds werd verwezen naar 'Geobiologie'. Door het Nederlands was deze bron voor buitenlandse onderzoekers meestal niet toegankelijk.

2.2.7 Summary and conclusions

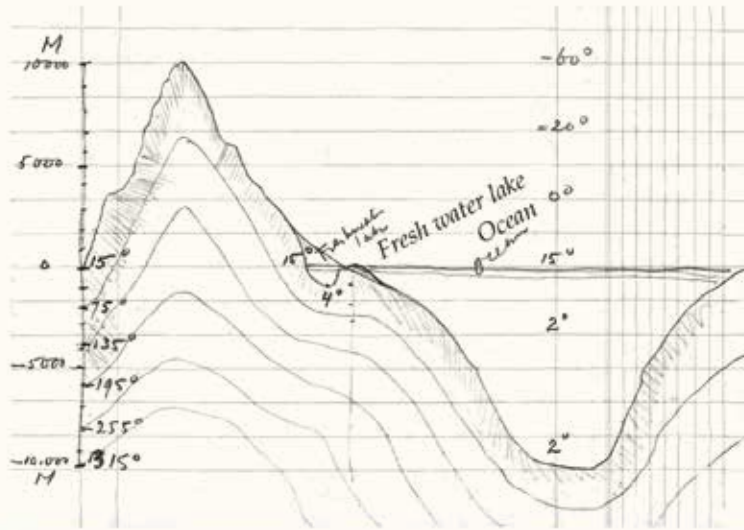


Figure 2.5 Temperature gradients in water, air and earth from 10,000 m height to 10,000 m depth.

N.B. This diagram should be corrected and amended with the aid of existing literature.

See also Section 5, for the oceanic and limnological condition.

2.3 Present Status: Geochemical

2.3.1 Introduction

According to Goldschmidt, the following elements are typical for the various zones described in Section 2.1.5 and on Figure 2.1 of this treatise. The core is siderophilic, the next layer is called chalcophilic and the outer layer is the atmosphere (Table 2.1).¹⁶

Table 2.1 Geochemical classification of elements. From Barth (1939).¹⁷

Siderophilic (zone 1) Fe, Ni, Co, P, (As), C, Ru, Rh, Pd, Os, Pt, Au, Ge, Sn, Mo, (W), (Nb), Ta.	Chalcophilic (zone 2) O, S, Se, Te, Fe, (Ni), (Co), Cu, Zn, Cd, Pb, Sn, Ge, Mo, As, Sb, Bi, Ag, (Au), Hg, Pd, Ru, (Pt), Ga, In, Te.
Lithophilic (zone 3) O, (Si), (P), (Al), Si, Ti, Zr, Hf, Th, (Sn), F, Cl, Br, I, B, Al, (Ga), Sc, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Cb, Li, Na, K, Cs, Rb, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, (Fe), V, Cr, Mn, (Ni), (Co), Nb, Ta, W, U, C.	Atmophilic H, N, C, (O), Cl, B, I, He, Ne, A, Kr, Xe.
	Biophilic C, H, O, N, P, S, Cl, I, (B), (Ca, Mg, K, Na), (V, Mn, Fe, Cu).

¹⁶ Baas Becking revised and enlarged the section about the present geochemical status of the earth in his 1953 manuscript of *Geobiology*, Chapter I, p. 70-74.

¹⁷ Baas Becking referred to table 14, p. 15, in *Die Eruptivgesteine* by Barth (1939).

¹⁸ Figure 2.6 is based on Van Tongeren (1935, p. 307).

¹⁹ Reference to the third edition Clarke (1916), *The Data of Geochemistry*. Baas Becking also referred to Clarke as an important source in *Geobiology* (1954), Chapter IX *Oceans*. In the Utrecht prison he probably had a copy of Clarke's report. Clarke referred to Lénicque (1903).

In the siderophilic zone there are 7/19, in the chalcophilic 8/26, in the lithophilic zone 21/54 biophilic elements, or 0.37, 0.31 and 0.40 of the total (Fig. 2.6).¹⁸ The biosphere bears, therefore, no special chemical relation to the outer crust. From the atmospheric elements, however 7/14, or 0.50 show affinity. This might indicate that, apart from lithophilic H, the biosphere has been derived in part at least from the atmosphere. As compared with other celestial bodies, the earth is rich in iron. The oxygen in the outer shell would not suffice to oxidise the native iron of the core. After the various layers, like in an iron smelter, had separated, the temperature, according to some was too high even for oxides to form. Experiments with the electric oven have shown that at those temperatures, silicides, nitrides and carbides would form (Lénicque, 1903; cited by Clarke, 1916, p. 57). At lower temperatures, however, the oxygen began to combine. Nitride of iron, still exists in volcanic exhalations, but most of the nitrogen remained uncombined in the atmosphere. The oxygen must have been utterly depleted. Water was formed, and the original atmosphere should contain carbon dioxide, nitrogen, water vapour and volcanic hydrogen. Then the process of weathering began, by mechanical action of water, as vapour, then as liquid, much later as ice, and the weathering influence of carbon dioxide besides. Salts and silt are disintegration products of the eruptive accumulated in the primitive ocean. However, the early attempts of Halley (followed in modern times by those of Clarke, 1916),¹⁹ to account for the composition of the ocean by rock leaching only, should fail, because of the preponderance of sodium over

Mijn annotatie bij de tekst plaatst 'Geobiology' in de context van het werk van Baas Becking, zijn leerlingen en zijn tijdgenoten. Hierbij heb ik gebruik gemaakt van zijn wetenschappelijke nalatenschap die zich o.a. in Leiden en in Canberra (Australian Academy of Science) bevindt. Onvoltooide onderdelen van de tekst heb ik in het notenapparaat aangevuld met passages uit het 'Geobiology' manuscript van 1953 en het onvoltooide essay 'The Kingdom of this World' dat Baas Becking in de periode 1942-1944 schreef.

De transcriptie heeft in meerdere opzichten historische waarde. In het voorwoord en de introductie heb ik dit uitvoerig toegelicht. De inleiding bevat ook een schets van Baas Beckings leven en werk. Ik hoop dat deze uitgave van 'Geobiology' eraan bijdraagt dat zijn rol als eminent (micro)bioloog een bredere belangstelling krijgt dan alleen de nog steeds veelvuldige verwijzing naar zijn bondige formulering van Beijerincks 'ubiquity law'. Ook zijn dappere rol in het Leidse professorenverzet moeten we aan de vergetelheid ontrukken.

Alexander J.P. Raat
lexraat@gmail.com

'Geobiology' (1944) is beschikbaar als open access pdf op de website van de European Association of Geochemistry (EAG) als 'Geochemical Perspectives 11 (1)':
<https://www.geochemicalperspectives.org/online/v11n1/>
 Het bestand moet worden gedownload en daarna geopend in een PDF-lezer (bv. Adobe Acrobat) om alle voetnoten als popupvensters te zien (beweeg de muis over een voetnoot-nummer in de tekst om de inhoud van de voetnoot te zien).

Een papieren versie van Lourens Baas Beckings 'Geobiology' is via mij beschikbaar. De geprinte versie in kleur kost 32,50 euro (excl. verzendkosten) en is op het bovenstaande e-mailadres te bestellen.



Anouk Beniest wint Vening Meinesz prijs



Dr. Anouk Beniest wint de Vening Meineszprijs

Dr. Anouk Beniest van de VU Amsterdam wint de Vening Meinesz prijs voor aardwetenschappers die korter dan zes jaar geleden gepromoveerd zijn en als wetenschappelijk onderzoeker werkzaam zijn in Nederland. Ze ontvangt de prijs van 10.000 euro voor haar onderzoek in de geologie, geodynamica en geofysica en haar activiteiten om meer diversiteit, meer transparantie en gelijkheid in de wetenschappelijke wereld te creëren. De prijs is op 5 september 2022 uitgereikt tijdens het Nederlands Aardwetenschappelijk Congres.

Anouk Beniest is universitair docent aan de Vrije Universiteit Amsterdam en een rijzende ster op het gebied van mariene geologie en tektoniek. Haar onderzoek richt zich op platen tektoniek. Ze gaat regelmatig de oceaan op voor geofysisch en geologisch onderzoek naar de aardkorst. Met name back-arc basins hebben haar aandacht: geologische bekkens op de oceaانبodem die ontstaan daar waar een tektonische plaat onder een andere schuift, een gebied met een hoog risico op bijvoorbeeld aardbevingen en onderzeese landverschuivingen. Anouk Beniest promoveerde in 2018 aan de Sorbonne in Parijs en was Alexander von Humboldt fellow in Kiel. Ze verwierf bewust vaardigheden in de drie fundamentele pijlers van de geowetenschappen: geologie, geodynamica en

geofysica. Dat is een ideaal startpunt om multidisciplinaire projecten in de geowetenschappen te leiden. Ze zet zich al jaren in voor een inclusieve, toegankelijke en gelijkwaardige academische omgeving op universitair niveau, zowel nationaal als internationaal. Zo organiseerde ze een debat tijdens de Algemene Vergadering 2022 van de European Geosciences Union (EGU) over pestgedrag in de academische wereld.

Beoordeling / Kandidaten voor de Vening Meinesz prijs worden beoordeeld op gedrevenheid voor wetenschappelijk onderzoek, zelfstandigheid, output, impact op de onderzoeksgemeenschap, creativiteit bij de uitvoering van hun onderzoek en tenslotte de verwachtingen over de verdere loopbaan van de kandidaten. De selectiecommissie was onder de indruk van de internationale loopbaan van deze kandidaat. De commissie omschrijft haar als ambitieus, onverschrokken, idealistisch, en ze is een innovatieve aanwinst voor de Nederlandse Aardwetenschappen door haar multidisciplinaire werkwijze.

Vening Meinesz prijs / De prijs is vernoemd naar professor Felix Vening Meinesz (1887-1966), één van de grondleggers van de Nederlandse Aardwetenschappen en van NWO zelf. In zijn nalatenschap bepaalde hij dat NWO een prijs moest uitreiken voor jonge talenten in de Nederlandse Aardwetenschappen. NWO reikt de prijs eens in de twee jaar uit.



Een selectie van de Caithness flagstones in Utrecht.

Caithness flagstones / Utrecht is sinds vijf jaar een aanzienlijke hoeveelheid Devoon rijker. Het Jaarbeursplein is in 2018 bestraat met Caithness flagstones. Deze zeer fijnkorrelige zandsteen maakt deel uit van de Old Red Sandstone, al zou je dat aan de kleur niet zeggen. De zandstenen worden gewonnen in verschillende groeves rond Turso in Caithness, in de Noordwestpunt van het Schotse vasteland. Ze zijn afgezet in het Eifelien in het Lake Orcadie, dat toen grote delen van Noordwest-Schotland bedekte. De zandstenen zijn goed en met gelijkmatige dikte splijtbaar, hebben een goede slipweerstand en hoge buigtreksterkte (ca. 35 MPa). Ook nemen ze amper water op. Dat tezamen maakt ze bij uitstek geschikt als flagstones en als dakbedekking, net als andere goed splijtbare zand- en kalkstenen en kwartsieten zoals de Altakwarsiet en Solnhofenkalksteen. Samen vormen de zandstenen een ongeveer drie meter dik pakket met daarin zestien banken die de groeewerkers in 49 flagstones van twintig a tachtig millimeter dik splijten. Hoewel ze lokaal al eeuwen (zo niet millennia) worden gebruikt, dateren de eerste pogingen tot commerciële winning van rond 1800. Vanaf 1825 worden de Caithness flag-

stones verscheept naar de rest van het Verenigd Koninkrijk, het Europese vasteland en de Amerika's.

De Caithness flagstones zijn beroemd om hun goed bewaarde Devonische vissen en delen daarvan zoals schubben. Enkele groeves, zoals de inmiddels niet meer in gebruik zijnde groeve van Achanarras en de nog actieve Spital Mainsgroeve, zijn daarom aangemerkt als 'site of special scientific interest'. Behalve visfossielen komen ook afdrucken van in het meerwater naar beneden gezonken plantenresten voor. De vissen bevolkten het zoetwatermeer in periodes dat het tientallen meters diep was. In warmere periodes kromp Lake Orcadie en werd het brak. Enkele zeer mooie exemplaren van de visfossielen lagen open en bloot in de trottoirs rond het Schotse Parlement in Edinburgh. In 2012 zijn ze veiliggesteld bij een reddingsactie, ook wel bekend als 'the pavement fish project'.

Tekst en foto's: Timo G. Nijland

Een bijzondere zoldervondst: Mount Rundle



Mount Rundle, 1983 artist proof NCMD. 53 x 27 cm, door Nico Meijer Drees.

Bij het opruimen van ons huis in Frankrijk kwam ik deze grote kleurenets weer tegen. Hij toont Mount Rundle, gelegen in de oostelijke Rocky Mountains, niet ver van Banff in Alberta, Canada. Het is een ijskoude stralende dag in januari, strakblauwe hemel, de Vermillion Lakes in de voorgrond zijn bevroren, er ligt wat sneeuw. Mount Rundle is de type lokaliteit van de Rundle Formatie. De prent laat de karakteristieke dipslope zien, de andere kant van de berg is de type sectie met bijna zeventienhonderd meter dik-gebankte carbonaten van Midden- tot Laat-Mississippian-ouderdom (Tournaisien-Viséen; 345.3 - 318.1 Ma).

Omdat deze lithologische eenheid tegenwoordig is opgedeeld in verschillende formaties heeft hij nu groepstatus. De Canadese lexicon zegt: "Because of the subdivision of the group into smaller units, and with the elevation to group

status the term Rundle is not now commonly used to define surface or subsurface sections. Because of significant usage in prior literature, and the validity of the group status in summarizing a major carbonate interval, the term will always remain historically important for western Canada geology."

De maker van deze fraaie prent is een geoloog, Nico Meijer Drees, geboren in Bogor in 1937. Hij kwam naar Nederland in 1947, studeerde geologie in Utrecht van 1955 tot 1962 en vertrok naar Canada in 1964, waar hij ging werken in de olie-industrie. Ik ontmoette hem in 1981 in Calgary. Nico Meijer Drees onderzocht toen het Paleozoïcum van Noord-Canada. Op dat onderwerp promoveerde hij in Utrecht in 1989 ("Sedimentology and facies analysis of Devonian Rocks, southern district of Mackenzie, North West Territories, Canada. Geologica Ultraiectina no 63'). In het curriculum vitae van zijn proefschrift noemt hij

zich 'a devoted field geologist and printmaker'. Deze ets is een van zijn vele prenten.

Na zijn pensionering verhuisde hij naar Brits Columbia, eerst naar Kaslo en later naar Vancouver Island, waar hij nog lang actief was als prentmaker. Via zijn dochter maakte ik weer contact, hij was blij met de aandacht voor zijn ets. Maar hij maakt geen prenten meer omdat het gevoel in zijn handen is verdwenen. Tientallen in Nederland opgeleide geologen hebben, net als ik, in Calgary gewerkt bij een van de talloze grote en kleine oliemaatschappijen die er waren gevestigd. Je kwam hen veel tegen bij borrels en meetings. Mount Rundle is niet ver van Calgary, de meeste geologen kennen het als type lokaliteit, anders wel van het hiken in de buurt van Banff, of als vergezicht vanuit de auto op de Trans Canada Highway.

Anne van de Weerd

Permafrost nu en in de IJstijd

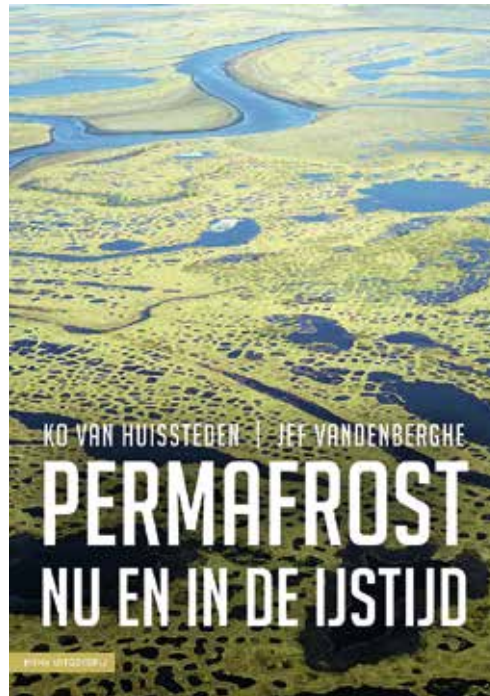
“Een heel degelijk werk boordevol informatie”

Wat is permafrost en waarom is het belangrijk in de context van klimaatverandering? Auteurs Ko van Huissteden en Jef Vandenberghe spitten het tot op de bodem uit voor vakgenoten en leken in hun boek ‘Permafrost nu en in de IJstijd’

Permafrost, permanent bevroren bodem, is een situatie van voorbijgaande aard. In vooral de Noordoosthelft van Nederland komen bij graafwerkzaamheden de gevolgen van permafrost tijdens het glaciaal verleden regelmatig in profielen aan de dag. Sinds enkele decennia baart de steeds snellere ontdooiing van ooit dieprekend bevroren bovengrond (nu nog 24% van het landoppervlak van het noordelijk halfrond) zorgen. Beide auteurs komen uit het vakgebied, en publiceerden breed erover. Het is toe te juichen, dat ze hun ervaring in dit boek voor het Nederlandse publiek hebben samengevat.

Dikke ijskappen

De tekst is opgedeeld in acht hoofdstukken. Huissteden schreef de eerste vijf. Hij start met algemene gegevens en inzichten, soms verrassend. Zo isoleren dikke ijskappen dusdanig, dat in hun ondergrond geen vorst heerst. De aardwarmtestraling houdt temperaturen boven het vriespunt namelijk in stand. Evenzo blijkt permafrost in randzeebodems, na de postglaciale transgressie, nog niet snel weggedooid. Hij bespreekt de effecten van invriezen en opdoeien in waterrijke permafrost. Dat fysische verweering de overhand zou hebben in een koude omgeving blijkt een gedateerde visie. Verdwijnt de permafrost, dan zijn accumulaties van methaan en gashydraat ook niet meer verzegeld. Dat gaat de globale koolstofcyclus beïnvloeden. Van lokale aard zijn onder meer krypturbate vervormingen, taliks (ijsvrije ingesloten arealen), pingo's en ijswiggen. In het laatste



Permafrost nu en in de IJstijd Ko van Huissteden, Jef Vandenberghe (2021) KNNV Uitgeverij, 319 pp, 184 afb. ISBN 97.8905118637. Prijs € 29,95

hoofdstuk situeert van Huissteden permafrost in de context van klimaatverandering.

Enorme ontsluitingen

Vandenberghe behandelt in zijn deel de Pleistocene gevolgen van permafrost, zoals in Nederland ruimschoots aanwezig. De term Cryoturbitatie (toen nog met c) werd dan ook in 1936 door de Nederlanders Edelman, Jeswiet en Flor-schütz geïntroduceerd. Deze bodemverplooiingen en ook polygoonbodems, ijswipseudo-morfen en dooimeerafzettingen worden beschreven. Landschapsvormen (zoals de asymmetrische dalen in de oostflank van de Veluwe) komen aan de orde. Vervolgens kadert hij de stratigrafie van permafrostverschijnselen in; uit meerdere fasen in het Pleistoceen zijn ze gedocumenteerd. De auteur verwijst naar de enorme ontsluitingen in het dekterrein van de Duitse bruinkooldagbouw waar die beter te zien zijn. In Nederland overheersen greppelkantprofielen, vooral met gevolgen van de permafrost die heerste tussen 22.000 en 12.000 jaar. Excur-siewenken en twintig pagina's referenties besluiten het boek.

Het is een heel degelijk werk boordevol informatie geworden, een handboek met originele en verhelderende afbeeldingen en diagrammen. Een aanwinst van belang voor de Nederlandse-stalige lezers met interesse voor de samenhang van aardwetenschap en klimaatstudie.

Bert Boekschoten
VU Amsterdam

.geofoto

Klifkust van Bonifacio

Zuid-Corsica





Coördinaten: 41°23'12" Noord en 09°09'38" Oost / Het Franse eiland

Corsica vormt samen met het Italiaanse eiland Sardinië een continentale microplaat. Geologisch gezien bestaat Corsica, dat een oppervlak van bijna 9000 vierkante kilometer heeft, uit twee domeinen:

- (a) het westelijk deel, oftewel 'Hercynisch Corsica', met Precambrische metamorfieten, licht gedeformeerde Palaeozoïsche afzettingen (Ordovicium – Onder-Carboon) en grote granietvoorkomens. Deze granieten behoren tot de batholiet van Corsica-Sardinië die ontstond aan het einde van de Varistische orogenese in het Laat-Carboon;
- (b) het oostelijk deel, oftewel 'Alpien Corsica', met Mesozoïsche en Onder-Tertiaire sedimenten die, tezamen met delen van de ondergrond en oceanische eenheden van de Ligurische Tethys, sterk zijn gedeformeerd tijdens de Alpiene orogenese vanaf het Laat-Krijt tot het Oligoceen.

Ten gevolge van een belangrijke Miocene plaattektonische reorganisatie in het westelijk deel van de Middellandse Zee roteerde de microplaat van Corsica-Sardinië ongeveer vijftig graden tegen de klok in tussen 22 en 16 miljoen jaar geleden. Door deze rotatie ontstonden NO-ZW (strike-slip) breuksystemen in de continentale korst waarlangs zich nieuwe sedimentaire bekkens vormden. In het gebied van het huidige Zuid-Corsica en Noord-Sardinië ontwikkelde zich een ondiep marien bekken op een onregelmatig paleoreliëf van verweerde granieten. De transgressieve afzettingen van dit Bonifacio Bekken (ouderdom Laat-Aquitanië tot Langhien) zijn minstens 280 meter dik. Deze Miocene sedimenten vertonen duidelijke verticale en laterale variaties, met aan de basis zandige conglomeraten, en langs de grillige bekkensrand vooral Poritiesrijke koraalriffen. Hierop volgt een pakket van zanden, zandige kalkstenen en witte mergels die vaak rijk zijn aan fossielen zoals oesters, zee-egels, schelpen (*Pecten*), bryozoën, rode kalkalgen (*Lithothamnium*) en foraminiferen.

In het kustklif tussen de historische vestingstad Bonifacio en Kaap Pertusato op de zuidpunt van Corsica zijn over een afstand van ongeveer zes kilometer de jongste lagen van dit Miocene bekken ontsloten. Het tachtig meter hoge klif onder het kustbewakingsstation (semafoor) toont de Bonifacio Formatie (ouderdom Langhien). Deze formatie bestaat uit verschillende lithostratigrafische eenheden, met onderin de zandige bioklastische kustafzettingen van de Pertusato Member (P). Hierop volgt de Bonifacio Member die vier laagpakketten omvat (B1-4): B1 bestaat vooral uit bioklastische zanden, B2 uit zandige kalkarenieten, en B3 uit grove witte kalkarenieten die rijk zijn aan kalkalgen. B3 vertoont grootschalige scheve gelaagdheid, gevormd door westwaarts migrerende zandgolven in een naar schatting veertig meter diepe zeestraat met sterke getijstroom. Deze eenheid is ook ontsloten op de voorgrond, als gevolg van een ingestort klif. De prominente rots in zee staat lokaal bekend als de 'Grain de Sable'. Het B4 laagpakket vertegenwoordigt een brede geulafzetting van minstens twintig meter dik. B4 heeft een vergelijkbare samenstelling als B3, maar zonder de typische mega-cross-bedding.

Rechts op de achtergrond, aan de overzijde van de Straat van Bonifacio, zijn de heuvels van Noord-Sardinië zichtbaar. Op Capo Testa, de granieten kaap besproken in deze rubriek in Geo.brief 5, bevindt zich het meest zuidelijke erosierestant van het Bonifacio Bekken, met voornamelijk Burdigaliënzanden en koraalrijke kalken.

Foto en tekst: Jeroen Peters

.overzee

Lucila Houttijn Bloemendaal groeide op in het Groningse laagland, zocht het elders in Europa hogerop, maar ontdekte pas in Texas haar voorliefde voor geologie. Aan Boston University put ze uit haar jeugdige ervaringen terwijl ze kustbewoners helpt bij hun aanpassing aan klimaatverandering.

Een Groningse stem voor de Amerikaanse wetenschap



De herinneringen aan mijn jongste kindertijd in Groningen zijn losse impressies van avonturen in de buitenlucht. Ik verkende de wadden, voerde appels aan naburige paarden, gaf voedselresten aan boerenvarkens en reed langs de enorme bouwwerken van de zeekering. Ook herinner ik me reizen door Europa om fossielen te zoeken en het beklimmen van vele, vele rotsen. Hoewel ik absoluut niet wist dat ik ooit een geowetenschapper zou worden toen ik in Nederland op de basisschool zat, beseftte ik al wel vroeg het belang van duurzaamheid en het gebruik van wetenschap en techniek om je aan te kunnen passen aan veranderende omstandigheden van het milieu (aanpassen is in de praktijk niet altijd gemakkelijk, zoals blijkt uit het kleine feit dat ik nog steeds alleen in Celsius en meters denk!).

Het beste van alles / Na mijn jeugd-avonturen in Groningen verhuisde ik naar Texas en daar volgde ik de rest van mijn opleiding. Gedurende deze tijd vergeleek ik hoe het leven was op en onder het zeeniveau in de Verenigde Staten versus Nederland, en hoe beide landen op eigen wijze de verschillende adaptatiemaatregelen implementeerden. Door op te groeien op deze twee vlakke plaatsen leerde ik ook al die grote luchten te waarden, en de verte die je in alle richtingen ziet (dat maakt het fietsen ook veel gemakkelijker). Ik vond het geweldig om over de natuurlijke wereld te leren en inzichten te krijgen in hoe de fysieke processen die deze planeet vormgeven onszelf en de rest van de natuur beïnvloeden. Na afronding van de middelbare school volgde ik een bachelor in Aard- en oceanwetenschappen aan Duke University in North Carolina. Het gaf me een brede opleiding met het beste van alles: excursies naar Yellowstone en Ierland, kamperen in de Smoky Mountains en kennis om het gesteente te lezen en de oceaan te begrijpen.

Op het water om de rand van de kwelder in kaart te brengen.

“De kracht van wetenschap ligt in de diversiteit van onderzoekers”



Bepaling van schuifsterkte in de kweldersedimenten van Massachusetts.

Tijdens mijn tijd aan Duke liep ik in Maryland stage bij de geodetische dienst van NOAA, het Amerikaanse KNMI, waar ik bodemdaling rondom Chesapeake Bay bestudeerde met behulp van GPS-metingen. We werkten samen met verschillende federale en deelstaatregeringspartners bij de uitvoering van onze meetcampagne. Het doel was om de huidige mate van bodemdaling in de regio te bepalen, en ook om een methodologie op te zetten voor het meten van verticale landbewegingen met behulp van statische GPS. Ik vond het geweldig om mijn oude en nieuwe werelden te zien samenkomen. Van het eerste leren over bodemdaling in Nederland tot het uit-

eindelijk bestuderen ervan aan de oostkust van de Verenigde Staten en te zien hoe deze bodemdaling bijdraagt aan de relatieve zeespiegelstijging.

Kustgemeenschappen ondersteunen / Vanuit deze ervaring was ik vastbesloten om kustveranderingen te bestuderen en daarmee kustgemeenschappen te helpen zich aan te passen aan de zeespiegelstijging, overstromingen en andere effecten van klimaatverandering. Het maakte mij ook het belang van verschillende achtergronden en gevarieerde ervaringen duidelijk, omdat deze je in staat stellen om verbindingen te maken

wanneer je die het minst verwacht. Vanwege al hun ervaring is het geen wonder dat Nederlandse kustwetenschappers en ingenieurs wereldwijd als experts worden gezien en dat daarom juist zij worden gevraagd om kustvragen en problemen in de Verenigde Staten en elders aan te pakken. Ik kon me vanuit eigen perspectief nu nog beter voorstellen dat deze kruisbestuiving van ervaringen en ideeën helpt om de kustweerbaarheid verder te stimuleren.

Nieuwe verhalen uit het moeras

/ Toen ik bijna afstudeerde, realiseerde ik mij dat er nog zoveel meer te leren was. Ik deed scriptieonderzoek in paleo-oceanografie, waarbij ik foraminiferen gebruikte om de geologische historie van de thermocline, de overgang tussen twee lagen water met verschillende temperatuur en dichtheid, voor de kust van Brazilië te reconstrueren. Hier leerde ik al snel dat een jaar, of zelfs twee, niet genoeg was om alle onderzoeksvragen die in mijn hoofd rondspookten te beantwoorden. Eenmaal klaar met mijn bachelor vertrok ik naar Boston om te promoveren in kustprocessen, met name geomorfologie en erosie/sedimentatiedynamiek in kwelders. Ik bestudeer moerasverlies met behulp van een verscheidenheid aan veld- en modelleringsmethoden. Van ploeteren in de moerasmodder voor het meten van de geotechnische eigenschappen van moerassen tot het modelleren van golfenergie die de moerasrand raakt. Ik kijk momenteel hoe orkanen sediment aan het moeras kunnen leveren en ik onderzoek de herkomst van dat sediment door weer de foraminiferen te bestuderen! Alles komt echt samen in de wetenschap en in het leven. Wat is er leuker dan met het verkennende aspect van onderzoek bezig te zijn, niet te weten waar de gegevens je brengen en te zien hoe de altijd verrassende nieuwe verhalen over het moeras zich uit je gegevens ontfouwen.

Gemeenschappen helpen met wetenschap / Ik weet echter ook dat het doen van interessant werk niet genoeg is om gemeenschappen te helpen met de zeer actu-

ele en reële problemen van de kusterosie- en degradatie. Ik wilde leren hoe dit werk, en al het andere geweldige onderzoek dat wordt gedaan, op een effectieve manier kan worden vertaald naar een verscheidenheid aan doelgroepen. Zo wil ik ervoor zorgen dat dit belangrijke onderzoek toepasbaar is voor besluitvorming in beheer en beleid, en dat er draagvlak voor is. Naast mijn promotie volgde ik een opleiding in wetenschapscommunicatie via het Voices for Science-programma van de American Geophysical Union (AGU). Zo kwam ik in contact met vele mensen die ook geïnteresseerd zijn in het opbouwen van een diverse gemeenschap van wetenschappers met een passie voor het begrijpelijk maken van wetenschappelijke inzichten voor iedereen. Ik oefende mijn spieren voor wetenschapscommunicatie en droeg mee uit dat de kracht van wetenschap ligt in de diversiteit van onderzoekers, maar dat was slechts één stukje van de puzzel.

Het uitdragen van wetenschappelijke kennis in duidelijke taal is ongelooflijk belangrijk, maar dat geldt ook voor het opnemen van wetenschap in de besluitvorming. Daartoe volgde ik een opleiding in wetenschapsbeleid als NOAA Knauss Marine Policy Fellow, waarvoor ik een jaar terugging naar NOAA om te werken in het Office of Coast Survey dat marien beleid implementeert. Gedurende dit jaar hielp ik bij het coördineren van de inspanningen van verschillende instanties zodat alle Amerikaanse kustwateren in 2040 in kaart zullen zijn gebracht, verkend en gekarakteriseerd. Hierdoor heb ik verder inzicht gekregen in hoe wetenschap wordt gebruikt bij het maken en implementeren van overheidsbeleid.

In Right Place, Right Tree - Boston, een beslissingsondersteunend instrument om het hitte-eilandeffect in Boston terug te dringen, ontdekte ik hoe belangrijk samenwerking met experts uit andere disciplines is. Verder leerde ik hoe verschillende landen wetenschap delen en hun inspanningen op elkaar kunnen afstemmen. Een van de belangrijkste lessen



Boren met een vibrocorer. Al trillend worden zand, klei en veen bemonsterd.

voor mij was te zien hoe wetenschappers uit alle landen expertise hebben in het aanpakken van maatschappelijk relevante vragen en problemen, en dat een gezamenlijke aanpak van essentieel belang is.

Na dat fenomenale jaar met het mariene beleid in Washington DC, ben ik nu terug in Boston om mijn promotieonderzoek af te ronden. Het is een reis met veel verschillende wendingen, waarin ik niet alleen leer hoe wetenschap te beoefenen, maar ook hoe je de wetenschappelijke kennis deelt, en hoe je deze buiten academische kringen gebruikt. Ik ben blij om nu weer in het lab en in het veld te zijn, om de verhalen te ontdekken die mijn gegevens kunnen vertellen, en om steeds meer interactie te hebben met alle Neder-



Zonsondergang tijdens vloed in de 'Great Marsh' ten noorden van Boston.

landse experts in de kustwetenschappen. Hoewel tijdens het grootste deel van mijn opleiding alle geweldige wetenschap uit Nederland niet veel op mijn pad is gekomen, ben ik blij om nu weer in contact te komen met de Nederlandse invalshoek. Zoals ik heb geleerd, is alles met elkaar verbonden en beïnvloeden alle ervaringen elkaar. Ik zie ernaar uit om te ondervinden hoe het werk uit mijn geboorteland vervolgens aansluit bij mijn eigen onderzoek in de Nieuwe Wereld.

Lucila Houttuijn Bloemendaal

lbloem@bu.edu

Meer informatie

Het Voices for Science-programma van American Geophysical Union (AGU) dat Lucila Houttuijn Bloemendaal volgde: <https://www.agu.org/share-and-advocate/share/sharing-science-network/voices-for-science>

Artikel in Digital ECO (environment coastal&offshore) over hoe alle Amerikaanse kustwateren in 2040 in kaart zullen zijn gebracht, verkend en gekarakteriseerd: digital.ecomagazine.com/publication/frame.php?i=707374&p=120&pn=&ver=html5

Place, Right Tree - Boston, een beslissingsondersteunend instrument om het hitte-eilandeffect in Boston terug te dringen: https://zoeywerbin.shinyapps.io/Boston_trees/



Installatie van hydrodynamische instrumenten voor het verwerven van data voor een modelstudie van de 'Great Marsh'.

Het sluiten van de Nederlandse mijnen zorgde voor een grote schok in de mijnbouwgemeenschap. Ruim 55 jaar na de sluiting, krabbelt de mijnstreek langzaam maar zeker weer uit het grauwe dal. Het nieuwe mijnbouwmuseum in Heerlen belicht het immateriële culturele erfgoed van de steenkoolmijnbouw uitgebreid.

Mijnbouwmuseum werpt nieuw licht op cultureel erfgoed mijnbouw



Zoals bij veel gesloten steenkoolmijnen in de mijnstreek zat het kleine mijnbouwmuseum in Heerlen in een oud schachtgebouw, in dit geval dat van de Oranje-Nassau I mijn. Het museum opende op 17 december 2005, precies veertig jaar na de door Joop den Uyl aangekondigde sluiting van de mijn in 1965. De Oranje-Nassau I bleef sinds haar opening in 1899 actief tot 1974, het langst van de twaalf Limburgse mijnen.

Aanleiding voor de sluiting van de steenkolenmijnen waren de opkomst van aardolie en goedkopere steenkool uit de Verenigde Staten. De Nederlandse mijnen behoorden tot de modernste en relatief veiligste in de regio. De ontdekking van het Slochterengasveld in 1959 zorgde voor het uiteindelijke besluit om de mijnen te sluiten.

Schok / De schok en de veranderingen die dit voor de toen zeer welvarende mijnbouwgemeenschap met zich meebracht, was niet te overzien. Nu, ruim 55 jaar na de sluiting van de mijnen, krabbelt de mijnstreek langzaam maar zeker weer uit het grauwe

Nu, ruim 55 jaar na de sluiting van de mijnen, krabbelt de mijnstreek langzaam maar zeker weer uit het grauwe dal”

dal. Met de hulp van de overheid is nieuwe industrie, natuur en toerisme naar de streek getrokken. De Eerste Mijnota verzekerde dat er geen sluitingen zonder vervangende werkgelegenheid kwamen. Alle ex-mijnwerkers kregen de mogelijkheid om zich gratis om te scholen. De westelijke mijnstreek zette in op de chemische industrie (zoals DSM) en de oostelijke op toerisme. Dit ging wel ten koste van het materiele industriële erfgoed. Het schachtgebouw van de Oranje-Nassau I mijn is het enige van de twaalf mijnzetels (mijnbedrijven) in de Nederlandse mijnstreek dat niet is afgebroken. In het Duitse en Bel-

gisch deel van de mijnstreek zijn er nog wel veel plekken waar je het erfgoed kan bezoeken. In het Waalse Blegny kan men nog steeds de mijngangen onder de grond bekijken.

Haal het bij Kneepkens / Het nieuwe mijnbouwmuseum in Heerlen is geopend op 1 mei 2022. Het ligt aan de rand van het winkelgebied in het voormalige winkelhuis Kneepkens. De winkel was gespecialiseerd in kleding en woninginrichting, en een begrip in de omgeving, met de slogan ‘haal het bij Kneepkens’.

Het Rijksmonument, gevestigd aan de dr. Poelstraat 23, bestaat uit vier etages die elk een deel van het immateriële culturele erfgoed van de steenkolenmijnbouw belichten. Het museum is ingericht alsof je grasduinend door een winkel loopt, met op elke etage een hoofdthema in kleur aangegeven: zwart, goud, grijs en kleurrijk. Zwart op de begane grond belicht de opkomst van de steenkolenmijnbouw. Het schenkt aandacht aan het materiële erfgoed, zoals kleding en werktuigen van de mijnwerkers. Een geologische animatie laat zien hoe steenkool wordt gevormd.

Goud / Goud is de kleur van de eerste etage. Hier wordt voornamelijk de glorie tijd besproken. De mijnbedrijven verzorgden de mijnwerkersfamilies volledig met goede salarissen en veel sportmogelijkheden. Een van de hoogtepunten was het landskampioenschap van Limburgia, waarbij de voetballende mijnwerkers (Koempels) Ajax met 0-6 versloegen. De gemeenschap betaalde het onderwijs. Jongens gingen naar de Ondergrondse Vakschool (OVS), om koempel te worden en meisjes gingen naar de huishoudschool, om huismoeder te worden. Doorstuderen kon wel, maar werd niet gestimuleerd.

De mijnbouw floreerde enorm en er waren constant extra werkkrachten nodig. Eerst kwamen er veel gezinnen uit Friesland en Drenthe, later ook uit Duitsland, België, Oostenrijk en Polen, met name vanwege de goede woon- en werkomstandigheden ‘van wieg tot graf’. Huisvesting werd een groot probleem



Ingang nieuwe Mijnbouwmuseum in Heerlen aan de dr. Poelstraat 23, gevestigd in voormalig winkelhuis Kneepkens.

Links Entree museum met informatie over de opkomst van de steenkolenmijnbouw, het zwarte goud.



De zwarte kant van de steenkolenmijnbouw: met chronische ziektes, gevaarlijk werk, krappe huisvesting en strikte regels van de mijnen en de katholieke kerk.

en de verschillende culturen zorgden er bovengronds voor dat men zich alleen binnen zijn eigen sociale netwerk begaf. Ondergronds was er volledige integratie en golden de tien regels van de O.V.S. wet. De Nederlandse kolenproductie zakte ineen vanwege een groot tekort aan mijnwerkers, staat op de website van demijnen.nl. De Nederlanders die in de oorlog ‘fout’ waren geweest (NSB-ers en SS-ers) konden aan het werk in de mijnzetel Willem-Sophia. De misdadigers verbleven op wandelafstand van de mijn in een voormalige Duitse school, ingericht als detentiecentrum. Bovengronds werden de foute Nederlanders met de nek aangekeken, maar ondergronds was iedereen gelijk. Annet Schoot Uiterkamp hoopt op twaalf oktober 2022 te promoveren op haar onderzoek ‘De tewerkstelling van politieke delinquenten bij Nederlandse steenkolenmijnen, 1945-1958’ aan de universiteit van Maastricht.

Grijs/ De tweede etage heeft de kleur grijs gekregen, de keerzijde van de medaille. Met



Eerste verdieping, bovengronds beleefde men gouden tijden, met vrolijke, emotionele en voornamelijk Duitstalige muziek.

een plaquette met bidprentjes wordt duidelijk gemaakt dat het werken in steenkolenmijnen niet zonder gevaar was. Afgezien van mogelijke gasexplosies, instortende mijngangen en opkomend grondwater waren er verschillende beroepsziektes, zoals stoflongen (silicose) en spit, die heel veel mijnwerkers het leven kostten. De vitrine met medische apparatuur laat zien dat de medische zorg in die tijd nog beperkt was. Vooral stoflongen leidden tot een zeer afschuwelijke dood door verstikking.

Kleurrijk / De bovenste verdieping van het voormalige winkelhuis heeft ‘kleur’ als thema. Hierin wordt aandacht besteed aan de wederopbouw van het gebied. Duidelijk wordt wel dat ook ruim vijftig jaar na het sluiten van de laatste mijn, nog steeds negatieve gevolgen zichtbaar zijn. Hoewel er steeds meer jonge mensen en kunstenaars worden aangetrokken om zich in de stad te vestigen.

Wat niet in het museum wordt belicht is de

vergoeding van mijnbouwschade aan de huizen door inzakkende mijngangen en opkomend grondwater, wat nog aan de orde van de dag is. Waarschijnlijk omdat dit nog steeds een politieke kwestie is en een moeilijk op te lossen probleem. De verjaringstermijn van dertig jaar is immers al verstreken. De Raad van State heeft zich in april 2020 (zaaknummer 201809906/1) positief uitgesproken over het uitkeren van een schadevergoeding. Het is echter onduidelijk of het Waarborgfonds mijnbouwschade schadevergoedingen heeft uitgekeerd.

Dit najaar is het oude schachtgebouw van de Oranje-Nassau I mijn, dat meer technische informatie biedt, waarschijnlijk weer toegankelijk voor publiek. Het groepsarrangement ‘Steenkool & street art’ is dan ook weer mogelijk. Heerlen heeft veel gevels die overbleven na het slopen van gebouwen die geen functie meer hadden na het sluiten van de mijnen, en die zeer geschikt zijn voor muurschilderingen. Twee films over het mijnverleden en een rondleiding door het mijnschachtgebouw worden gevolgd door een stadswandeling van anderhalf uur om de deels mijnbouw-gerelateerde muurtekeningen te bekijken. Het is goed om dit stuk materieel erfgoed te bewaren en te koesteren. De combinatie met het nieuwe museum, dat het immateriële erfgoed belicht, is nieuw voor de hele mijnstreek en zeker het bezoeken waard.

Wenche Asyee

n.a.v museumbezoek in juli 2022

Foto's: Nederlands Mijnmuseum

Geraadpleegde bronnen: demijnen.nl; raadvanstate.nl; volkskrant.nl

Praktische informatie Nederlands Mijnmuseum
Het museum is geopend van dinsdag t/m zondag van 10.00 tot 17.00 uur, met uitzondering van feestdagen. Kaartjes koop je online via www.nederlandsminmuseum.nl of aan de kassa. Kaartjes kosten 10 euro voor volwassenen, kinderen van 4 t/m 7 jaar 7 euro, tot 4 jaar gratis. Museumjaarkaart is nog niet geldig.

Geologische kaart van Nederland

De geologische kaart van Nederland laat zien uit welke afzettingen de bovenste meters van de ondergrond zijn opgebouwd. De kaart omvat heel Nederland, inclusief het Nederlands Continentaal Plat. De kaart, gepresenteerd door Michiel van der Meulen tijdens de Staringlezing van het KNGMG op 5 oktober 2018, is nu online beschikbaar. <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>



Links **Voorbeeld van pop-up met code, omschrijving, lithostratigrafie, ouderdom en formatienaam (omgeving Wijk bij Duurstede).**
 Rechts **Geologische kaart 2021; zandige stroomgordelafzettingen in donkerblauw (Formatie van Echteld), paarse lijn de maximale ijsverbreiding tijdens het Saalien, in rood breuklijnen aan en nabij het oppervlak.**

Wat voor gegevens? / De geologische kaart is gebaseerd op een grote hoeveelheid aan gepubliceerde gegevens, aangevuld met recente informatie en inzichten. Voor het Nederlandse vasteland gaat het met name om informatie die is verzameld in het kader van de geologische kartering 1:50.000 (ca. 1950-1997) en het vervaardigen van de 3D-ondergrondmodellen DGM en GeoTOP (1997-heden). Voor het Nederlands Continentaal Plat is vooral gebruik gemaakt van informatie die is verzameld bij de systematische kartering van de Noordzee 1:250.000 (en delen van de kustzone 1:100.000) tussen eind jaren '70 en 2003, aangevuld met informatie uit mariene onderzoeks- en commerciële opdrachten. De boor- en sondeergegevens die ten grondslag liggen aan bovenstaande karteringen zijn voor het overgrote deel beschikbaar via DINOloket.

Waarvoor? / Deze kaart is de opvolger van de Geologische Overzichtskaart van Nederland op schaal 1:600.000 van Zagwijn & Van Staalduinen (1975) en de eerder door TNO - Geologische Dienst Nederland digitaal beschikbaar gestelde varianten daarop van Weerts et al. (2004) en Schokker (2010). De geologische kaart is een overzichtskaart die is bedoeld voor gebruik op een landelijke of regionale schaal. De karteerschaal bedraagt 1:600.000. De kaart geeft daarmee een eerste indruk van de ondiepe geologie van een gebied.

Welke data is beschikbaar? / Omwille van het kaartbeeld worden antropogene afzettingen niet afgebeeld. Dit zijn volgens de

beschrijving in DINOloket heterogene afzettingen die bestaan uit door de mens hergebruikt natuurlijk sediment (b.v. toegepast als ophoogzand of ter verrijking van de bodem), of nieuw aangebrachte materialen. Ook worden dekzand (BX4:) en löss (BX5) alleen weergegeven als de dikte meer dan twee meter bedraagt. De wijdverbreide laag van actief getransporteerd zand op de Noordzeebodem (SB2) wordt om dezelfde reden alleen getoond als de dikte meer dan zeven meter bedraagt.

Op de kaart worden naast geologische eenheden ook breuklijnen weergegeven. Breuklijnen worden getoond waar ze aan of vlak onder het maaiveld zichtbaar zijn. De maximale ijsverbreiding tijdens het Weichselien (116-11,7 duizend jaar geleden) en Saalien (238-126 duizend jaar geleden) wordt ook aangegeven, maar is niet overal zeker. Wanneer een eenheid wordt geselecteerd op de interactieve kaart volgt er een pop-up met code, omschrijving, lithostratigrafie, ouderdom en formatienaam (linkerplaatje).

Extra informatie / Op de website van de ondergrondmodellen kunnen behalve de geologische kaart ook andere modellen worden geraadpleegd. Onder de noemer Basis Registratie Ondergrond (BRO) worden modellen van (hydro)geologie, bodem, geomorfologie en grondwaterspiegeldiepte op kaart getoond. Alle modellen kunnen ook worden aangevraagd als ArcGIS-bestand om buiten DINOloket te worden gebruikt en geraadpleegd (rechterplaatje).

Wenche Asyee



Winnaar NAC 2022 Photo competition

MSc Sjoukje de Lange van WUR heeft met haar foto 'Spectacular Sandr' de fotowedstrijd gewonnen tijdens NAC 2022. Ze nam de foto op 27 september 2021 tijdens een vakantie op IJsland. "De foto is genomen in Skaftafell, het dal waarin je kijkt is Morsadalur. De debris op de outwash plain die door het terugtrekken van de gletsjer zichtbaar is geworden (met de prachtige vlechtende rivieren), is rhyolite debris. Minder dan twintig jaar geleden zou er nog ijs zichtbaar geweest zijn op deze foto."

Als promovendus Omgevingswetenschappen, met als specialisatie Hydrologie en Kwantitatief Waterbeheer, komt Sjoukje de Lange wel vaker op IJsland. Wageningen Universiteit organiseert ieder jaar (behalve gedurende Covid) een excursie voor masterstudenten naar het land toe. "Gedurende deze trip leren de studenten alles over de geohydrologie van het eiland. Ik was daar dit jaar ook weer bij."

Rectificatie

De fotos bij het stukje in Geo.brief 5 van de jaarvergadering over 2021, komen van het lustrumfeest in 2022.

Aardwetenschappen & Communicatie

SYMPOSIUM MET STARINGLEZING EN UITREIKING VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT PENNING

Save the Date! Op donderdagmiddag 13 oktober geeft Lucia van Geuns (Strategic Advisor Energy bij HCSS) de jaarlijkse Staringlezing over 'Aardwetenschappen & Communicatie'. Lucia's expertise omvat onderzoek naar en communicatie over internationale energiemarktontwikkelingen, energietransitievragestukken en klimaatveranderingsbeleid.

Voorafgaand aan de Staringlezing vindt een symposium plaats waarin verschillende aspecten van 'Aardwetenschappen & Communicatie' aan bod komen. Sprekers zijn onder andere Gemma Venhuizen, Remco de Boer en Salomon Kroonenberg.

Lucia krijgt die dag tevens de Van Waterschoot van der Gracht Penning uitgereikt. Deze penning is het hoogste eerbewijs in Nederland voor uitzonderlijk verdienstelijke aardwetenschappers. De Staringlezing en het symposium vinden

plaats op het hoofdkantoor van Deltares (Bousinesqweg 1, Delft); aanmelden kan via onze website.

Programma 13 oktober:

- 13:00 – Inloop
- 13:25 – Inleiding & welkom (Bob Hoogendoorn, voorzitter KNGMG)
- 13:30 – Lezing Remco de Boer
- 14:00 – Lezing Zeespiegelstijging
- 14:30 – Lezing Salomon Kroonenberg
- 15:00 – Pauze
- 15:30 – Staringlezing Lucia van Geuns
- 16:30 – Uitreiking Van Waterschoot van der Gracht Penning met laudatio door Evert van de Graaff
- 17:00 – Afsluitende



Jurassic Giants Symposium

Na drie symposiumloze jaren presenteert de Paleobiologische Kring van het KNGMG, in samenwerking met het Oertijdmuseum Boxtel, het internationale symposium: Jurassic Giants. Dit Engels-talige symposium vindt plaats op zaterdag 26 november 2022 (10h00-18h00) bij het Oertijdmuseum aan de Bosscheweg 80 in Boxtel. Op deze dag nemen we samen met internationale experts een duik in de anatomie, biologie en leefomgeving van de Sauropoda (langnekdinosauriërs) van de befaamde Morrisonformatie uit het Laat-Jura van de Verenigde Staten.

Aanmelden

Leden van de Paleobiologische Kring die al lid waren voor 1 augustus 2022 kunnen het symposium al bezoeken voor €15,- per persoon. Voor

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.

Capturing spatial variability in the regional Ground Motion Model of Groningen, the Netherlands by P.P. Kruiver, M. Pefkos, A. Rodriguez-Marek, X. Campman, K. Ooms-Asshoff, M. Chmiel, A. Lavoué, P. J. Stafford and J. van Elk
DOI: <https://doi.org/10.1017/njg.2022.13>

Over the past nine years, an increasingly sophisticated Ground Motion Model (GMM) has been developed to assess the site response and the related seismic hazard of the Groningen field area. The authors compared modelled spectral accelerations using either field Vs or model Vs in Loppersum to the recordings of an earthquake that occurred during the monitoring period. The modelled spectral accelerations at the surface for both field Vs and model Vs are coherent with the earthquake data for the resonance periods representative of most buildings in Groningen. These results confirmed that the currently used Vs model in the GMM captures spa-

tial variability in the site response and represents reliable input for the site response calculations.

Induced seismicity and seismic risk management – a showcase from the Californië geothermal field (the Netherlands) by R. Vörös and S. Baisch

DOI: <https://doi.org/10.1017/njg.2022.12>
For several years, hot water was produced from the Tegelen fault zone in the Netherlands, a regional fault in the Roer Valley rift system, until a felt M1.7 earthquake led to the suspension of geothermal activities. The authors carefully examine the case, which provides a rare opportunity to retrospectively evaluate the assessment and the management of induced seismicity risks for a geothermal project. They conclude that the project may have benefitted from placement of the injection well further away from the fault zone.

Source: Gerlach et al. (2022)

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.

niet-leden en leden na 1 augustus 2022 bedragen de kosten €30,- per persoon. Het symposium bestaat uit een dag vol diverse lezingen van internationale sprekers, een rondleiding door het vernieuwde museum en een bezoek aan het skelet van de nieuwe *Diplodocus* Kirby. Bij de kosten zit verder ook inbegrepen: koffie/thee, lunch en een drankje achteraf. Om deel te nemen aan dit symposium is vooraf aanmelden bij de Paleobiologische Kring verplicht, dit kan via het online aanmeldingsformulier dat vanaf 1 september 2022 wordt gedeeld via de website van de Paleobiologische Kring: <http://www.paleobiologischekring.org/homepage/?p=2964>

. personalia

VERHUISBERICHT KNGMG-LEDEN

L.A. van Paassen

OVERLEDEN

R.H. Verschure
F.B. Rispens

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

25 november 2022

Reunie Geologisch Instituut Amsterdam. Locatie: Sportkantine van ASV Swift in Amsterdam. Vanaf 18:00.

Meer informatie: www.sgia.nl

26 november 2022

Paleobiologisch Symposium Jurassic Giants. Locatie: Oertijdmuseum Boxtel. Van 10:00 tot 18:00.

Aanmelden: <http://www.paleobiologischekring.org/homepage/?p=2964>

17 – 21 april 2023

Tiende Internationale Symposium over Bodemdaling (TISOLS) georganiseerd door het Nationaal Kennisprogramma Bodemdaling. Locatie: TU Delft / Gouda.

Meer informatie: www.tisols.org/120823

Reunie Geologisch Instituut Amsterdam

Vrijdag 25 november 2022

Jaarlijkse reunie Geologisch Instituut Amsterdam. Met borrel, lezing, en diner. De lezing wordt verzorgd door Wim Dubelaar: 'Steen in beeld. Van stadhuis tot paleis'

Aanvang: vanaf 18:00 uur

Waar: Sportkantine van ASV SWIFT (Plantage Parklaan 20A te Amsterdam).

Meer informatie: www.sgia.nl



**Geo.brief is de nieuwsbrief van
KNGMG en NWO
46e jaargang, nummer 6, september 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 / Denise Majers (TNO-GDN), hoofdredacteur, Frederique van Schijndel-Goester, S. van Heteren (TNO-GDN), René Prop (NWO), Wenche Asyee, Martine Zeijlstra / e-mail: geobrief@kngmg.nl

Vormgeving / Harry Harsema, Uitgeverij Blauwdruk, Gen. Foulkesweg 72, 6703 BW Wageningen. Tel. 0317 425890 / e-mail: harry@uitgeverijblauwdruk.nl. Lithografie / Hans Dijkstra, GAW ontwerp+communicatie.

Druk / Drukkerij Modern, Bennekom
Aandragen kopij / verschijningsdata 2022 onder voorbehoud:
• 7 – 7-10 / 11-11 • 8 – 18-11 / 23-12

Hoofdbestuur KNGMG / Bob Hoogendoorn (voorzitter), Annemieke van den Beukel (penningmeester), Kay Koster (secretaris), Marc Hijma, Anne Pluymakers, Marianne Leeuwis Secretariaat KNGMG / KNGMG p/a TNO afd. Geomodelling, Princetonlaan 6, 3584 CB Utrecht. Postbus 80015, 3508 TA Utrecht. / e-mail: kngmg@kngmg.nl
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 / Jan de Boer (voorzitter), Maarten van Steen, Bas Zwaan, Peter Wierenga, Ilja Arts, Moniek Tromp



Scan de QR
code en wordt
lid van
KNGMG!

**Skaftefell,
IJsland.**

Foto: Sjoukje de Lange

