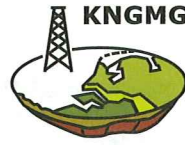


Geo.brief is de nieuwsbrief
van KNGMG en NWO-ALW
Achtendertigste jaargang
nummer 2, maart 2013

2

Geo .brief



Geopark de Hondsrug

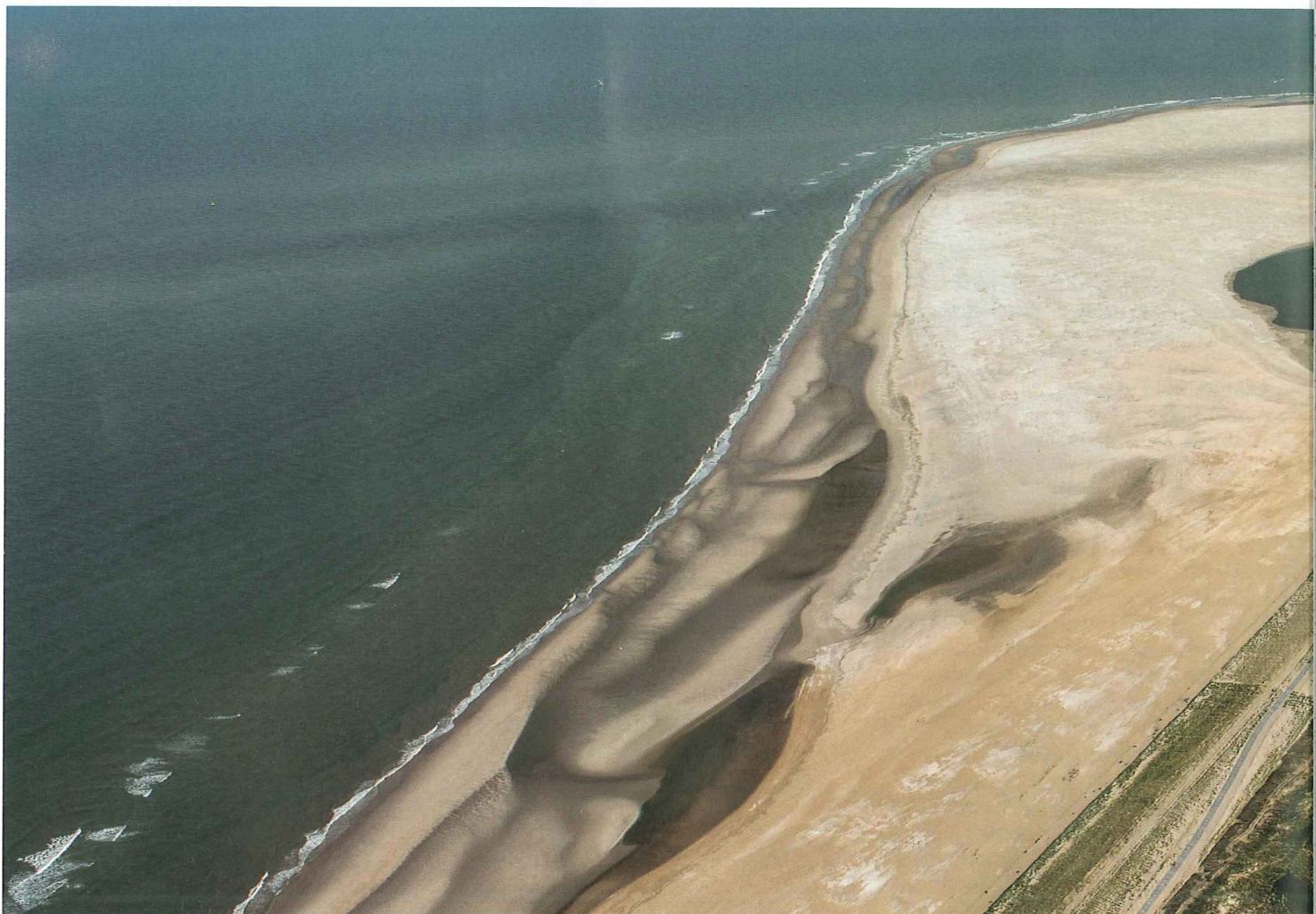
Arches National Park

Jakob Wallinga
hoogleraar in Wageningen

Voorstel voor International
Continental Drilling Program

Nieuwe dimensie voor Wagenings bodemonderzoek

Met de verhuizing van het Nederlands Centrum voor Luminescentiedatering (NCL) van Delft naar Wageningen Universiteit in april dit jaar, krijgt het Wageningse bodemonderzoek een nieuwe dimensie. Dankzij de toepassing van de luminescentiedatering (OSL) zal ruimte en tijd bij de studie van bodem- en landschapsvorming in sterkere mate betrokken worden. Met OSL (Optisch geStimuleerde Luminescentie) fungeren kristallen van kwarts en veldspaat als 'tjidsklokken'; deze dateringsmethode is vooral geschikt om de vorming van dynamische landschappen tijdens de laatste 500.000 jaar zeer nauwkeurig te dateren. Dr. Jakob Wallinga, oprichter van het NCL in 2003, aanvaardde afgelopen zomer de leerstoel Bodemgeografie en Landschap.



Zandmotor: het zandlichaam dat opgespoten is voor de kust van Kijkduin. / Bron: Rijkswaterstaat

Jakob Wallinga is van oorsprong fysisch geograaf en heeft zich tijdens zijn studie, promotie en daarna helemaal toegelegd op de ontwikkeling van luminescentiedatering en de toepassing ervan. In het buitenland werkte hij in Aberystwyth (Wales) en het Nordic Laboratory for Luminescence Dating (Denemarken), het grootste OSL-instituut ter wereld. Omdat het NCL, dat Wallinga tien jaar geleden met financiële steun van NWO oprichtte, sterk gebonden is aan zijn persoon, verhuist het NCL met hem mee naar Wageningen. Het nieuwe lab, dat nu wordt gebouwd, zal in het voorjaar in gebruik worden genomen en in september feestelijk worden geopend.

Natuurlijke processen

“De bodemkunde, waar Wageningen wereldwijd bekend om is, is hier een half jaar geleden nieuwe energie ingeblazen met drie nieuwe hoogleraren,” vertelt Wallinga in zijn nieuwe, nog vrij lege kamer aan de Droevendaalse Steeg in Wageningen. “Daarmee bestaat het Wageningse bodemcluster nu uit vier leerstoelgroepen, waarvan mijn groep Bodemgeografie en Landschap – voorheen Landdynamiek – er één is. Mijn

doel is het onderzoek van de groep op gebied van bodemkunde, landgebruik en landschapsdynamiek verder te versterken door mijn eigen expertise hieraan toe te voegen.” Voor de toepassing van OSL in de bodemkunde en landschapsdynamiek ziet hij vele kansen met als gemeenschappelijke noemer: gebruik maken van natuurlijke processen in plaats van vechten tegen de natuur. “Als wij de landschapsvormende processen uit het geologisch verleden beter begrijpen, kunnen we die kennis inzetten voor een meer duurzame inrichting van het Nederlandse landschap, zodat je kunt voorkómen grenswaardes te overschrijden waardoor een proces onomkeerbaar wordt,” aldus Wallinga.

“Mijn toekomstig onderzoek zal zich vooral richten op landschap en landschapsdynamiek: het veranderende landschap in de tijd. Als we alleen naar de laatste duizend jaar kijken, zien we dat landschapsvorming direct samenhangt met het landgebruik door onze voorvaders. Natuurlijke landschappen veranderen normaliter heel traag, met uitzondering van reacties op (weers) extremen (zoals stormvloed); daarom is het noodzakelijk over langere periodes

terug te kijken zodat de normale ontwikkeling en extremen terugkomen. Als je het geologisch archief in meer detail kunt uitlezen, leer je de natuurlijke processen van landschapsvorming beter kennen. OSL biedt de mogelijkheid het Holocene geologische archief in groot detail – met een nauwkeurigheid van vijf procent van de ouderdom – te lezen en dat is nu juist de periode waarin een groot deel van het Nederlandse landschap zich heeft gevormd.”

Zandmotor

Wallinga ziet belangrijke toepassingen van OSL in relatie tot de *Zandmotor*, een ambitieus project om de Zuid-Hollandse kust te versterken. Bij Kijkduin zijn hiervoor in 2011 een schiereiland en enkele onderwatersuppleties opgespoten; de komende decennia zal dit kunstmatig aangebrachte zand (21 miljoen kubieke meter) door natuurlijke processen verspreid worden. “De *Zandmotor* is een schitterend voorbeeld van het benutten van natuurlijke landschapsdynamiek. Als we het zand direct op de plek zouden deponeren waar het terecht moet komen, zouden we het ecosysteem verstoren en wordt het te duur. Met de *Zandmotor* maken we gebruik van natuurlijke processen die het zand verspreiden naar de plekken waar wij het uiteindelijk willen hebben. Een voorwaarde is dat we de natuurlijke processen van landschapsvorming goed moeten begrijpen. Ik stel voor om daarvoor te kijken naar de kustvorming tijdens het Midden-Holocene, waarbij er zoveel zand voorradig was dat de kust zich door natuurlijke processen ging uitbouwen, ondanks een stijgende zeespiegel. In het Midden-Holocene steeg de zeespiegel nog vrij snel, maar de kust bouwde zich uit en de oude duinen vormden zich. Later, toen de zeespiegelstijging afvlakte, schreed de kust juist terug, doordat het kustprofiel versteilde en er daardoor minder zand door golven en stroming naar het strand gebracht kon worden. Het globale beeld is ons wel duidelijk, maar met luminescentiedatering krijgen we een zeer gedetailleerd beeld van de snelheid waarmee de kustuitbouw destijds plaatsvond: ging het schoksgewijs, of meer geleidelijk? Met die kennis kunnen we initiatieven als de *Zandmotor* nog effectiever gaan inzetten.”

Tijdklokken van kwarts en veldspaat

Dat de OSL-techniek vooral wordt toegepast voor dateringen van het geologisch archief in landschappen waar het sediment sterk in beweging is (geweest) (zoals kust- en rivierlandschappen, maar ook droge gebieden in het binnenland, zoals stuifduinen), hangt direct samen met de aard van deze dateringsmethode. OSL maakt gebruik van het fenomeen dat elektronen als gevolg van radioactieve straling in de bodem naar





Syrtze van Heteren

Jakob Wallinga neemt monsters van duinzand nabij Egmond aan Zee.

een hoger energieniveau 'springen', en na blootstelling aan (kunst- of dag-)licht weer op het oude energieniveau (de grondtoestand) terechtkomen. Daarbij wordt een lichtsignaal uitgezonden en springt de 'tijdklok' weer op nul. Het signaal is kenmerkend voor de periode wanneer de korrel voor het laatst aan daglicht is blootgesteld en geeft dus vrij exact aan wanneer sedimentatie heeft plaatsgevonden.

Voor dateringen tot 150.000 jaar geleden worden kwarts kristallen gebruikt en met veldspaat kan zelfs tot 500.000 jaar in de tijd teruggegaan worden. Wallinga: "De OSL-methode maakt gebruik van onvolkomenheden – ofwel foutjes – in het kristalrooster. In een perfect kristalrooster zouden de elektronen meteen terugspringen naar de grondtoestand; in een niet perfect kristalrooster raakt het elektron ingevangen. Hoe langer een zandkorrel is blootgesteld aan radioactiviteit, des te meer elektronen ingevangen raken".

De achtergrondstraling in de bodem die de elektronen naar een hoger energieniveau doet springen, is afkomstig van de natuurlijk aanwezige elementen kalium, thorium en uranium. Wallinga: "Daarnaast is er een kleine beetje kosmische straling dat in de bodem doordringt en afneemt met de diepte. In de berekening houd je rekening met de mate van radioactiviteit van de bodem, met de intensiteit van de kosmische straling, en met het vochtgehalte in de bodem omdat water een deel van de straling absorbeert. Dat geldt vooral voor kleibodems omdat klei gaat zwellen. Daarom geven we de voorkeur aan zandige sedimenten".

Rivieren

Een tweede belangrijke toepassing voor Nederland ziet Wallinga in de manier waar-

op we met onze rivieren omgaan. "We willen van alles van onze rivieren. We willen dat ze bevaarbaar, onderhoudsarm, natuurlijk en aantrekkelijk zijn. De maatregelen die we hebben genomen, zoals de aanleg van kribben, leiden uiteindelijk tot ongewenste effecten: de rivier gaat zich insnijden en dijkverhoging werkt niet meer. Net als bij de *Zandmotor* geldt hier dat we door gebruik te maken van natuurlijke processen en met zo min mogelijk kunstmatige ingrepen, de rivier laten doen wat wij willen dat hij doet. Misschien moeten we wel besluiten ergens sediment in te gooien zodat de rivier zich niet insnijdt en zich op de juiste diepte houdt. Een andere optie is het verwijderen van de kribben en beschoeiing, zodat laterale migratie weer mogelijk wordt en de rivier door erosie weer zelf zand in het systeem kan brengen."

Minder praktisch, en meer wetenschappelijk, kan OSL worden gebruikt om de kennis over landschapsvormende processen te vergroten door verschillende oude theorieën opnieuw te toetsen. "Al decennialang zijn er bijvoorbeeld uiteenlopende ideeën over het ontstaan van stuifzanden. De vraag is steeds: is de mens daarbij betrokken of was het klimaat de sturende factor? De grote ontbrekende factor is de tijd. Exacte datering van sedimentverplaatsing kun je koppelen aan historische gegevens over landgebruik en klimaatgegevens."

Nederland proeftuin

In ons stukje geologische tijd, dat wel het antropoceen wordt genoemd, is de mens veruit de belangrijkste verplaatser van sediment. Wallinga: "Dat brengt een verantwoordelijkheid met zich mee. Nederland kan een proeftuin zijn als het gaat om samenwerken met, in plaats van vechten

tegen, de natuur en zich hiermee als gidsland profileren, al is die term een beetje uit. Het is belangrijk dat we weten wanneer er sprake is van onomkeerbare processen. Een gekapt bos kun je weer aanplanten, maar bij veel andere vormen van aantasting zijn de processen onomkeerbaar. Als je door erosie de bodem eenmaal kwijt bent, dan is er geen weg terug. Het is lastig om ver vooruit te kijken. In het landbouwbeleid denkt men al goed bezig te zijn als men tien jaar vooruit denkt. Duurzaam landgebruik houdt m.i. niet altijd rekening met de langetermijneffecten. In Nederland hebben we in het verleden fouten gemaakt en daarvan hebben we geleerd. Een voorbeeld: veengebieden droogpompen om ze geschikt te maken voor de landbouw. De inzichten die we hierdoor hebben opgedaan, kunnen we in het buitenland bijvoorbeeld benutten in deltagebieden die nog niet zijn aangetast. Het landgebruik is dé hefboom waarmee de mens bodem en landschap beïnvloedt".

OSL verder ontwikkelen

"We willen met de groep ook de methode van OSL verder ontwikkelen," aldus Wallinga. "We zullen ons bijv. meer gaan toeleggen op statistiek om de verwerking van grote reeksen monsters te verbeteren. Een postdoc werkt nu aan een experimentele methode waarbij door een andere meting van signalen van kwarts het hele Kwartair wordt bestreken. Daarnaast is een postdoc nu bezig om OSL te gebruiken als kennisbron voor de transport- en afzettingsgeschiedenis van het sediment. Die mogelijkheid is er met name bij de jongste sedimenten. Door méér signalen uit kwarts en veldspaat te meten, kun je iets zeggen over wat er met die korrel is gebeurd vlak voor het moment van afzetting. Een student past dit nu al toe bij de *Zandmotor*, dat voor ons een natuurlijk lab is. We bekijken nu of zandkorrels die op grotere afstand langs de kust vervoerd zijn ook beter gereset zijn."

Al met al interessante onderzoeksuitdagingen voor jonge onderzoekers en postdocs. Waarom zouden zij voor Wageningen kiezen? Wallinga: "Wageningen staat al jaren aan de top van de studenttevredenheid. Onderwijs aan deze universiteit heeft top-prioriteit. Er heerst hier geen mentaliteit van: we moeten óók nog studenten opleiden. Daarmee ontstaat een sfeer waar mensen hun kennis delen en jonge onderzoekers gestimuleerd worden zich te ontwikkelen".

Annemieke van Roekel