

Hergebruik van data

LAPD – Latin American Pollen Database

In onderzoeksvelden waar data lang hun relevantie behouden, liggen honderden jaren aan gegevens vaak ongebruikt. Dat is jammer want je kunt met die gegevens onderzoeksvragen uitwerken die zonder database onbereikbaar blijven.

De Latin American Pollen Database (LAPD) is zo'n bron van informatie. Opgezet in 1990, maar de laatste 15 jaar enigszins verstoofd, is hij door promovenda Suzette Flantua (Universiteit van Amsterdam) ge-update en gebruikt om nieuwe reconstructies van het klimaat in Zuid-Amerika te maken.

In de LAPD zijn data te vinden over vegetatiegeschiedenis, klimaatverandering en de lokale historie van de menselijke invloed op het landschap in Midden- en Zuid-Amerika. Veel reconstructies gaan over het Holoceen, de periode van de laatste elfduizend jaar, maar enkele reconstructies gaan tot meer dan twee miljoen jaar terug in de tijd en die laten vrijwel alle ijstijden zien die het Pleistoceen gekend heeft. De oudste data in de LAPD zijn

afkomstig van door NWO en WOTRO gefinancierd onderzoek uit het begin van de jaren zeventig van de vorige eeuw. De LAPD is in 1990 opgezet in het kader van postdoc-projecten waarvoor de data nodig waren, maar na 2002 verdween deze Latijns-Amerikaanse pollendatabase geleidelijk onder het stof omdat de laatste postdoc die er mee werkte naar een buitenlandse universiteit verhuisde.

Database stimuleert nieuw onderzoek

Sinds 2009 werkt Suzette Flantua¹ aan het updaten van de database, de laatste vier jaar als NWO-gefinancierd promovendus. Van in totaal 1379 sedimentkernen en profielen in de LAPD zijn nu de metadata (locatie, kenmerken van de studie) beschikbaar gekomen via een open access publicatie en bijbehorende interactieve kaarten (Flantua et al., 2015). Bovendien worden er updates en nieuwsberichten omtrent de database gepresenteerd op de LAPD-website (<http://www.latinamericapollendb.com/>).

Om internationale onderzoekers een voorbeeld te geven van wat je met

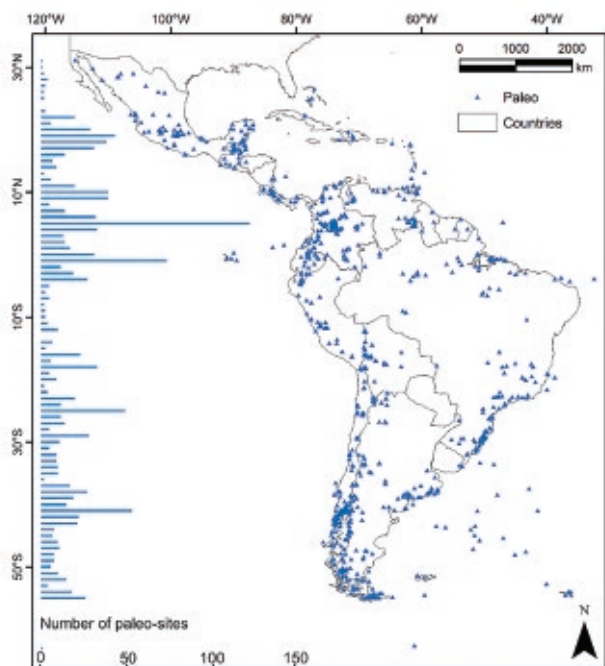
zo'n database kunt doen, heeft Flantua een analyse gemaakt van hoe de mens in Midden- en Zuid-Amerika zijn omgeving tijdens de laatste 2000 jaar heeft veranderd; een onderwerp dat ontleend is aan het internationale project Long-Term Climate Reconstruction and Dynamics of South America (LOTRED-SA: <http://past.globalchanges.org/ini/wg/lotred-sa/intro>). Op basis van de gepubliceerde metadata en het visueel interpreteren van tientallen pollendiagrammen die voor deze studie van voldoende kwaliteit waren, heeft zij voor Zuid-Amerika een omvangrijke synthese gemaakt van de menselijke invloed op het landschap (Flantua et al., 2016a). In een tweede publicatie werd een studie gemaakt van de kwaliteit van gepubliceerde 'age models'; de diepte vs. tijdcurve die een pollenrecord vergezelt en die meestal gebaseerd is op ¹⁴C-datering (Flantua et al., 2016b). In beide publicaties kunnen onder-

zoekers heel wat aanbevelingen vinden om toekomstig onderzoek kwalitatief te verbeteren.

Neotoma-werkgroep

Als wij collega's vragen om ook met hun originele data bij te dragen aan de LAPD, dan vragen we nog al wat. Ruwe teldata worden niet graag in de etalage gezet (Segers, 2016). Maar het moet toch eervol zijn als die data ook in het kader van andere studies gebruikt kunnen worden en er collega's mee aan het werk willen gaan? Vooral als dat bijdraagt aan meer citaties of zelfs als het tot een co-auteurschap leidt. Wat dat betreft heeft het delen van data met anderen in paleoceanografisch onderzoek (International Ocean Drilling Program; IODP) en ijskernonderzoek meer traditie. Het International Continental Drilling Project (ICDP), waarvoor NWO al vijf jaar de Nederlandse bijdrage betaalt, heeft een stimulerende wer-

boekbespreking



Kaart met locaties van boringen en secties uit de Latin American Pollen Database 2015. Links: aantal sites per breedtegraad. Uit Flantua et al. (2015).



Spiegelzee: de zeespiegelgeschiedenis van de mens • Salomon Kroonenberg • februari 2017 • Paperback • 272 blz. • ISBN 9789045032962

In 2008 staat op het Katwijkse strand een gitzwarte kubus: het Spiegelzee-paviljoen. Een reis door de kubus

weerspiegelt het verloop van de zeespiegel vanaf het eind van de voorlaatste ijstijd, zo'n 140.000 jaar geleden, tot nu. In deze periode varieerde de zeespiegel van -120 m in de koudste perioden van de ijstijden tot +6 m in het laatste interglaciaal, het Eemien. Het is tevens de periode waarin de moderne mens zijn intrede doet op aarde. Juist die combinatie van zeespiegelverandering en de menselijke reactie hierop is het onderwerp van het nieuwste boek van Salomon Kroonenberg: 'Spiegelzee: de zeespiegelgeschiedenis van de mens'. In zijn vlot geschreven verhaal neemt Kroonenberg ons stap voor stap mee in de geschiedenis van het zeespiegelonderzoek. Hij gebruikt hiervoor onder meer zijn vele veldervaringen, variërend van een studentenexcursie naar de kliffen en abrasieplatforms van Devon begin jaren 1970 tot veldwerk met promovendi langs de Kaspische Zeekust rond 2005. Voor velen van ons zijn de veldanekdotes ongetwijfeld een feest der herkenning. In

king gehad om de met overheidsgeld verkregen data ook 'public domain' te maken. Voor Latijns-Amerika weten we dat het aantal gepubliceerde paleoecologische studies steeg van nauwelijks tien per jaar in 1980, tot meer dan zestig per jaar in 2015 (Flantua et al., 2015).

Hoe kunnen we meer mensen overtuigen om (oudere) data 'public domain' te maken? Hoe kunnen we de LAPD voor de toekomst behouden? Wie gaat deze database bijhouden en beheren? De internationale Neotomawerkgroep (<http://www.neotomadb.org/>) houdt zich al jaren bezig met het systematisch opslaan van openbaar toegankelijke paleoecologische data. Daarom is de LAPD nu ook aan Neotoma gekoppeld.

Natuurlijke experimenten

In de sedimentaire bekken van Bogotá en Fúquene in de Colombiaanse Andes

zijn in 1975, 1987 en in 2001 sedimentkernen geboord tot een diepte van respectievelijk 357, 587 en 60 m. In totaal werden in ruim 8000 monsters de fluctuaties van 50 verschillende plantentaxa – alle indicatief voor vegetatie en klimaat – geanalyseerd. In het nieuwe, internationale project 'Interglacials and glacials, natural experiments in ecosystem assembly, restoration, and biodiversity dynamics' (<http://www.uib.no/en/rg/EECRG/95165/ignex>),² dat gecoördineerd wordt door Noorwegen en waar de UvA aan meewerkt, worden deze grote datasets opnieuw geanalyseerd met traditionele en nieuwe methoden uit de numerische data-analyse. Met de focus op de laatste 1,2 miljoen jaar wordt elke ijstijd als een 'natuurlijk' biodiversiteitsexperiment beschouwd en worden de associaties van planten in elk interglaciaal met elkaar vergeleken. In de bergen in de tropen vindt klimaatgedreven migratie van planten



In de savannes van Colombia is Laguna Carimagua een van de vele meren die op de expeditie van 1996 in het kader van NWO gefinancierd onderzoek is geboord. Het sediment archief begon zich 8000 jaar geleden op te bouwen. Vanaf een vlot boren Hermann Behling (staand) en Henry Hooghiemstra een sedimentkern op. In de savannes nam het aandeel van palmen (*Mauritia*) pas 4000 jaar geleden sterk toe, gerelateerd aan een vernatting van het klimaat en/of de start van de menselijke bewoning.

het voorbijgaan portretteert hij een breed scala aan illustere natuurwetenschappers uit de afgelopen twee eeuwen en behandelt hij hun bijdragen aan de gedachtenvorming rond variaties in de zeespiegel. Darwins waarnemingen aan opgeheven terrassen langs de Chileense kust krijgen aandacht, maar ook het werk van Nederlandse grootheden, zoals Pieter Harting (die de naam *Système Éémien* heeft gemunt), Kuenen, Jelgersma en Zagwijn blijft niet onopgemerkt.

Het valt op dat in dit boek zowel de tekst als de afbeeldingen veel beter zijn verzorgd dan in zijn eerdere boeken. Waar in 'De Menselijke Maat' veel figuren rechtstreeks van internet geplukt leken, en daardoor nogal eens slecht leesbaar waren, is dat in Spiegelzee veel minder het geval. Kroonenberg behandelt de verschillende oorzaken van zeespiegelvariaties, ieder met hun eigen ruimte- en tijddimensie, zonder te vervallen in wetenschappelijk jargon. Ook toont

hij hoe moeilijk het eigenlijk is om de absolute zeespiegelstand nauwkeurig te bepalen. Hij laat ons overtuigend zien dat zeespiegelveranderingen van alle tijden zijn. Daarnaast blijkt dat er in het verleden momenten zijn geweest waarop die veranderingen qua snelheid vergelijkbaar waren met de snelheden die het IPCC en het KNMI berekenen voor de periode tot 2100.

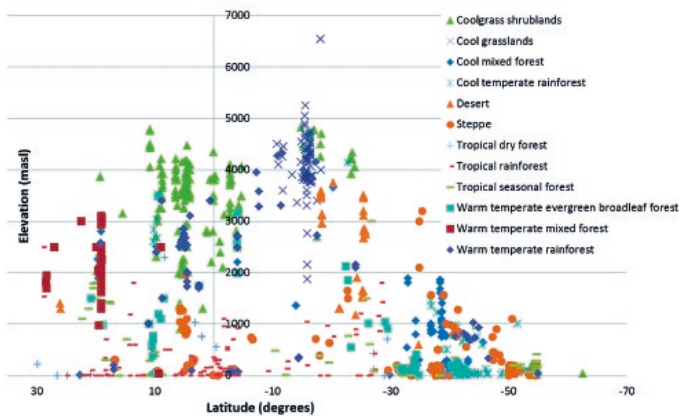
En daar komt de relatie met de mens om de hoek kijken. Kroonenberg geeft in zijn boek een aantal voorbeelden van vroegere kustbewoners die zich hebben weten aan te passen aan veranderingen in de zeespiegel. Een sprekend voorbeeld daarvan is te vinden in de opvulling van de ingestorte grot La Cotte de St. Brélade op het Kanaaleiland Jersey. De in de grot in grote hoeveelheden aangetroffen werktuigen blijken afwisselend te zijn vervaardigd uit vuursteen en kwarts. Het gebruikte materiaal hangt daarbij nauw samen met de door de zeespiegel bepaalde beschikbaarheid

van grondstoffen, waarbij het voor bewerking superieure vuursteen (afkomstig van de Normandische Krijtrotsen en door zeestromingen richting Jersey gevoerd) alleen bij lagere zeespiegelstanden beschikbaar was. In andere voorbeelden wordt een wijziging in de verblijfplaats of het dieet van de mens gekoppeld aan zeespiegelverandering. Interessante en overtuigende voorbeelden van het menselijke aanpassingsvermogen, maar waar het mis gaat is als Kroonenberg in zijn laatste hoofdstuk deze voorbeelden gebruikt om aan te geven dat we ons juist vanwege dit aanpassingsvermogen weinig zorgen hoeven te maken over toekomstige zeespiegelveranderingen. Het verplaatsen van een jachtkamp van Neanderthalers is in geen geval vergelijkbaar met het ontruimen van, pakweg, een deel van de Randstad. Deltagebieden behoren tot de dichtstbevolkte plekken op Aarde. En waar de mens eerder alleen weerstand hoefde te bieden aan de zeespiegel-

stijging, hebben we er de afgelopen duizend jaar een probleem bij gecreëerd dat de zaak flink verergert: maaivelddalings. Grote delen van dichtbevolkte deltagebieden liggen door veenontginning, bedijking, ontwatering en drinkwaterwinning inmiddels enkele meters beneden zeeniveau. Iedere extra meter zeespiegelstijging vergroot het verschil tussen zeeniveau en maaiveld, vereist extra inspanningen om het gebied droog en leefbaar te houden en verhoogt het overstromingsrisico.

Kortom, een bijzonder lezenswaardig boek voor iedereen die geïnteresseerd is in de geschiedenis van het zeespiegelonderzoek, alleen jammer van de laatste paar bladzijden die juist in de pers de meeste aandacht kregen...

Jeroen Schokker
TNO – Geologische Dienst Nederland



Locatie van LAPD 2015 sites naar breedtegraad en hoogte. Toewijzing naar biomes volgens Marchant et al. (2009). Uit Flantua et al. (2015).

vooral verticaal plaats; in het gematigde klimaat van Europa en Noord-Amerika gebeurt dat vooral horizontaal. Omdat ecologische hypothesevorming vooral ontstaan is uit onderzoek in de gematigde klimaatzone, wijken observaties in tropische bergen soms flink af van de verwachtingen. In de aardwetenschappen worden tijdseries van veel verschillende proxies op hun structuur geanalyseerd. Daarom werden in dit onderzoek eerst alle beschikbare methoden om die structuur zichtbaar te maken met elkaar vergeleken. Omdat de mon-

sters een bepaalde volgorde in de sedimentkern hebben, en dus ook in de tijd, ligt een data-analyse die daar rekening mee houdt ('supervised') voor de hand. In een 'unsupervised' data-analyse wordt de volgorde van monsters in de kern niet in beschouwing genomen en kunnen bijvoorbeeld 'warme' plantengemeenschappen uit verschillende interglacialen toch geclusterd worden tot een eenheid. Die aanpak geeft naar verwachting een beter antwoord op de vraag of een bepaalde vegetatieassociatie nieuw is, of een herhaling van een eerdere.

Dat er in de nabije toekomst nieuwe plantengemeenschappen zullen ontstaan als gevolg van klimaatverandering is al volspeld, maar hoe verliep dat in vorige interglacialen? In de laatste 1,2 miljoen jaar immigrerden twee boomsoorten vanuit het Noordelijk Halfrond naar het Andiene bos: de els (*Alnus*) arriveerde 1 miljoen jaar geleden en nam explosief toe; de eik (*Quercus*) kwam 460.000 jaar geleden binnen, maar werd pas echt belangrijk na een competitie van bijna 200.000 jaar met de reeds aanwezige boomsoorten. Zes 'unsupervised' en acht 'supervised' methoden herkennen allemaal de structuur van de twee immigratiemomenten. De 14 verschillende analysemethoden onderscheiden in de vegetatieveranderingen van de laatste 1,2 miljoen jaar het vaakst drie of vier zones. Alle methoden halen met slechts kleine verschillen in temporele patronen eenzelfde structuur uit deze zeer grote dataset. We zijn nu op zoek naar structuren van Pleistocene vegetatiedynamiek in het Andiene bergbos die nog niet herkend zijn, maar wel relevant zijn om toekomstige klimaat-gedreven veranderingen in de vegetatie beter te begrijpen. Een belangrijk doel is om te onderzoeken of lange paleoecologische tijdseries

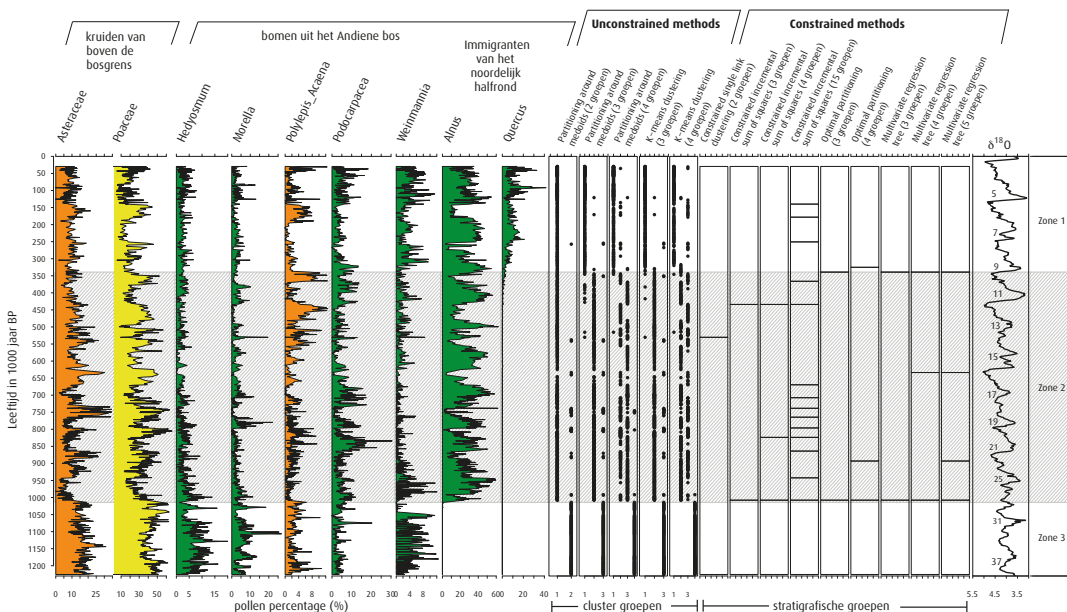
geschikt zijn om bij te dragen aan het oplossen van actuele vragen uit de ecologie, waar een tijdserie van 50 jaar al heel lang is. Door verder terug te gaan in de tijd met hoge-resolutie tijdseries ontstaan meer mogelijkheden om actuele vragen (bijvoorbeeld, hoe snel kan vegetatie een verandering in het klimaat volgen?) te herkennen en op te lossen. Na afloop van dit project zullen ook de ruwe data van deze bijzonder lange datasets public domain worden gemaakt.

Het beschikbaar maken van onderzoeksgegevens in vakgebieden waar data een lange 'halfwaardetijd' hebben opent nieuwe perspectieven om vragen te beantwoorden met wetenschappelijke en maatschappelijke relevantie. Het public domain maken van ruwe data verdient meer aandacht en daarmee wordt ook voorkomen dat data verloren gaan.

Henry Hooghiemstra
(H.Hooghiemstra@uva.nl)
en Suzette Flantua
(S.G.A.Flantua@gmail.com)

Noten en referenties

- Ondersteund door 3 grants van het Hugo de Vries Fonds (2009-2012) en NWO grant 2012/13248/ALW 'Temporal and spatial response assessment of Andean biota to climate change: long distance synchronicity vs. short-distance variability' (2012-2016).
- Coördinator H.J.B. Birks, Bergen, Noorwegen; analyse Funza data: V. Felde, Bergen.



Funza-1 pollen diagram uit de Colombiaanse Andes. Van links naar rechts: (a) records van twee groepen kruiden (Asteraceae, Poaceae) vertegenwoordigen de tropisch alpiene zone boven de bosgrens; 7 verschillende bomen representeren het bergbos. Vooral de curve van de els (*Alnus*) laat de serie van 10 interglacialen mooi zien; (b) herkende structuur in de dataset door 5 'unconstrained' en 9 'constrained' methodes; (c) mariene $\delta^{18}O$ curve; (d) meest robuuste zonering. Vereenvoudigd naar Felde et al. (2016).

- Felde, V.A., Hooghiemstra, H. et al., 2016. Detecting patterns of change in a long pollen-stratigraphical sequence from Funza, Colombia; a comparison of new and traditional numerical approaches. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 234, 94-109.
- Flantua, S., Hooghiemstra, H. et al., 2015. Updated site compilation of the Latin American Pollen Database; challenging new research. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 223, 104-115.
- Flantua, S.G.A., Hooghiemstra, H. et al., 2016a. Climate variability and human impact in South America during the last 2000 years: synthesis and perspectives from pollen records. *Climate of the Past* 12, 483-523.
- Flantua, S.G.A., Blaauw, M., Hooghiemstra, H., 2016b. Geochronological database and classification system for age uncertainties in Neotropical pollen records. *Climate of the Past* 12, 387-414.
- Marchant, R., Cleef, A.M., Harrison, S.P., Hooghiemstra, H., Markgraf, V. et al., 2009. Pollen-based biome reconstructions for Latin America at 0, 6000 and 18,000 radiocarbon years. *Climate of the Past* 5, 725-767.
- Segers, M., 2016. Data in de etalage. *NWO Hypothese* 23(3), 18-19.