



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Mardellen

van Mourik, J.M.; Braekmans, D.

Published in:
Geografie

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

van Mourik, J., & Braekmans, D. (2016). Mardellen. *Geografie*, 25(9), 31-34.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <http://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.



FOTO'S: JAN VAN MOURIK

Mardellen zijn depressies van 1-3 meter diep en 10-50 meter doorsnee. Ze komen voor in het Luxemburgse Gutland. Op de kleiige mardelbodems hebben zich vennen gevormd die in het voorjaar vol water staan en aan het einde van de zomer droogvallen. Amsterdamse fysisch geografen deden vijftig jaar geleden al onderzoek naar het ontstaan ervan. Geavanceerde archeometrische technieken werpen een nieuw licht op de zaak.



Ruud Slotboom kwam na bijna 50 jaar terug naar mardel Brasert om de conclusies uit zijn proefschrift van 1963 te heroverwegen.

Jan van Mourik & Dennis Braekmans

Universiteit van Amsterdam & Universiteit Leiden

Meer dan 50 jaar geleden werd aardrijkskundeleraar en promovendus Ruud Slotboom door Jan Pieter Bakker, oprichter en hoogleraar-directeur van het Fysisch Geografisch en Bodemkundig Laboratorium van de UvA, naar Luxemburg gestuurd om daar de ontstaansgeschiedenis van mardellen te onderzoeken. Ze leken geomorfologisch wel wat op pingo's, maar ook op dolines. In die tijd was veldwerk in Luxemburg nog ver van huis en de middelen waren beperkt tot een brommer,

tentje, boor, spade, loep en knipmes. Slotboom probeerde de vraag naar het ontstaan van de mardellen te beantwoorden via pollenanalyse, destijds een innovatieve techniek in fysisch-geografisch onderzoek. In 1963 verscheen zijn proefschrift: *Comparative geomorphological and palynological investigation of the Pingos in the Hautes Fagnes (Belgium) and the Mardellen in the Gutland (Luxembourg)*, waarin hij concludeerde dat mardellen het gevolg waren van inzakking van de landoppervlakte na oplossing van gipslenzen in de ondiepe ondergrond. De contouren van de mardellen zouden dan ook overeenkomen met de afmetingen van die gipslenzen. Hij baseerde zijn conclusie op vier feiten.



Mardel Kalefeld in een weiland op de Lias.

Ook W.F. Hermans trok naar Luxemburg om daar fysisch-geografische aspecten van het middelgebergte te bestuderen

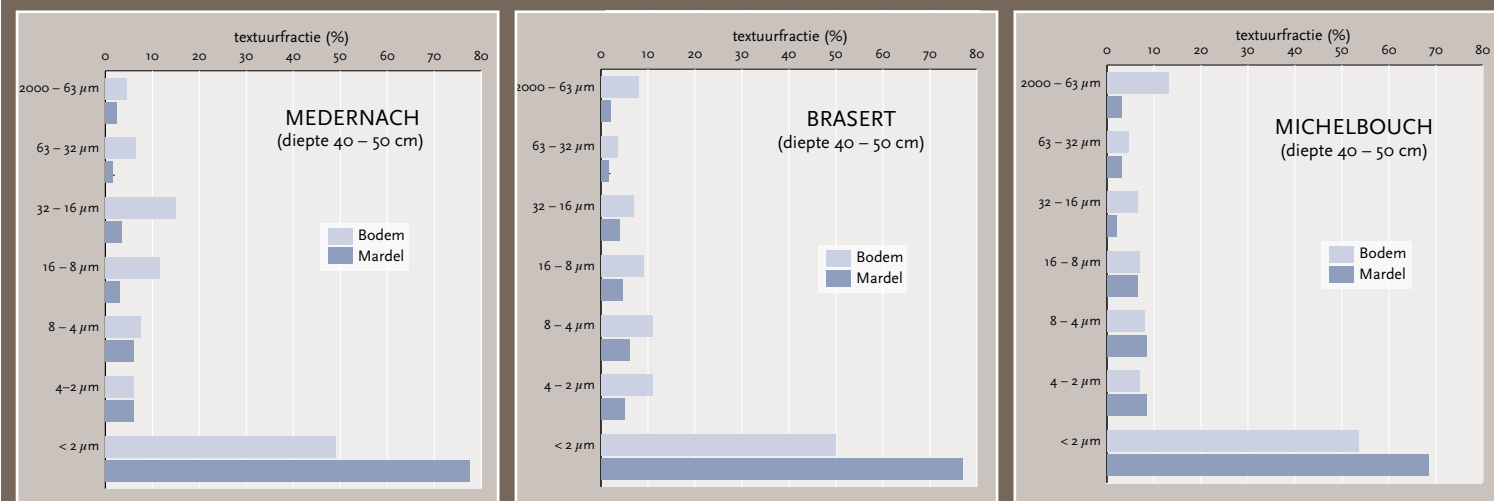
beschikbaar die een nieuw licht wierpen op de genese van de mardellen. Tijdens een inventarisatie van de bijdrage van mardellen aan de biodiversiteit van het Gutland in 2002 werden ook mardellen aangetroffen op de Liasmergels, een formatie waarin geen gipslenzen voorkomen. Deze mardellen konden dus nooit zijn ontstaan door inzakkingen zoals op de Keupermergels. In 2013 verscheen een studie van mardellenonderzoek in Lotharingen waarin op grond van georadarprofielen werd aangetoond dat mardellen vermoedelijk geen geologische inzakkingen zijn, maar hoogstwaarschijnlijk Romeinse uitgravingen. Geprikkeld door deze suggestie besloten we naar het Gutland terug te keren om de mardellen op de Liasmergels nader te onderzoeken. Uit bodemkundige waarnemingen en pollenanalyse konden we afleiden dat in de post-Romeinse tijd kleiige colluvium (door regenwater afgespoeld bodemerosiemateriaal) was afgezet op de vloer van een Romeinse klei-uitgraving. Er zou hier dus duidelijk sprake zijn van antropogene invloed op de genese. De kleiige mardelafzettingen belemmeren de ontwatering waardoor kleinschalige *wetlands* ontstaan die heel waardevol zijn voor de biodiversiteit en veelvuldig worden bezocht door ecotoeristen.

In 2015 publiceerden we de resultaten van ons aanvullende onderzoek van de Lias-mardellen. Maar tevreden waren we nog

1. In de Keupermergels komen regelmatig oplosbare gipslenzen voor (diameter 0-30 m, dikte 0,5-3 m).
2. Rond de mardellen liggen geen ringwallen van periglaciaal materiaal, zoals bij pingo's.
3. Uit de pollenanalyse van de afzettingen in de mardellen bleek dat de depressies betrekkelijk jong zijn.
4. De mardellen hebben geen trechtervormige bodem zoals dolines, maar een vlakke bodem.

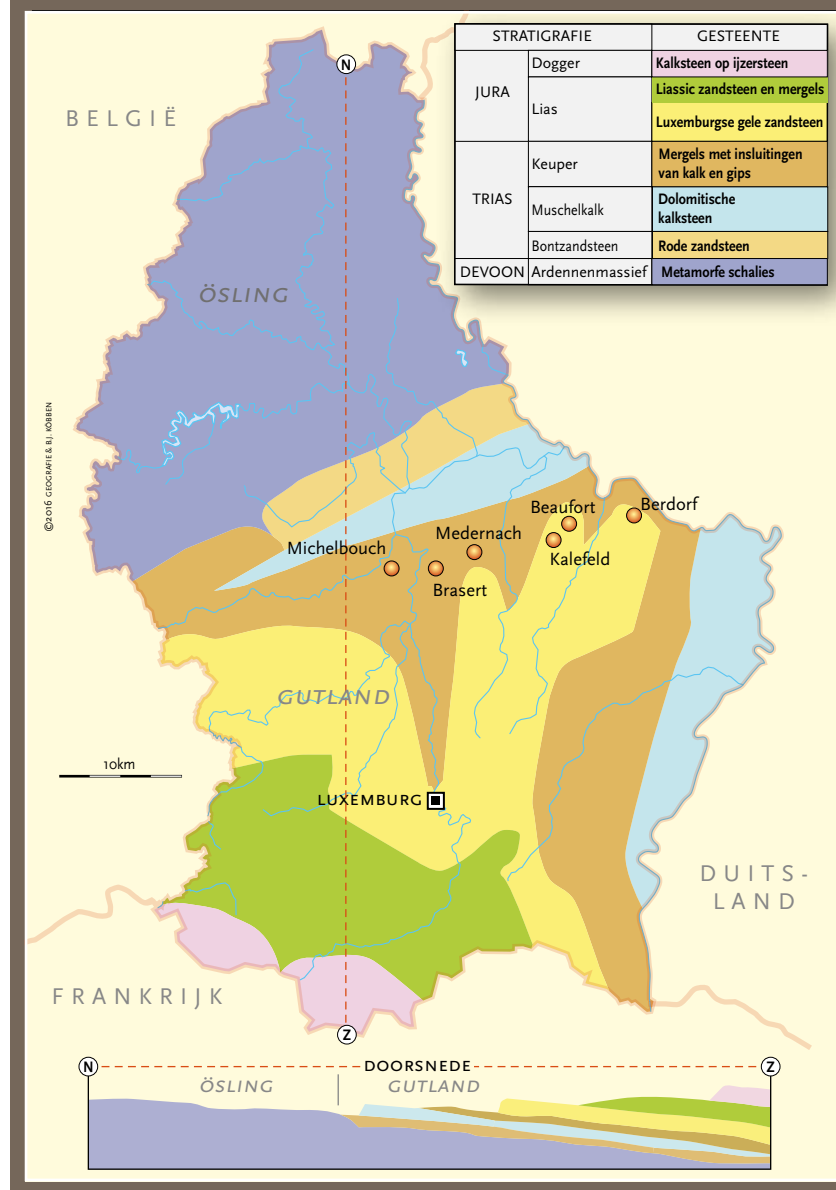
Nog jarenlang zouden jongere onderzoekers Slotbooms conclusie citeren en bezochten kandidaatsstudenten tijdens de introductie-excursie een mardel om kennis te maken met dit opmerkelijke geologische fenomeen in de Keupermergels. Jaren later kwamen door verbeterde onderzoekstechnieken feiten

Figuur 1: Toename van het kleigehalte in de mardelafzettingen ten opzichte van de bodem rondom

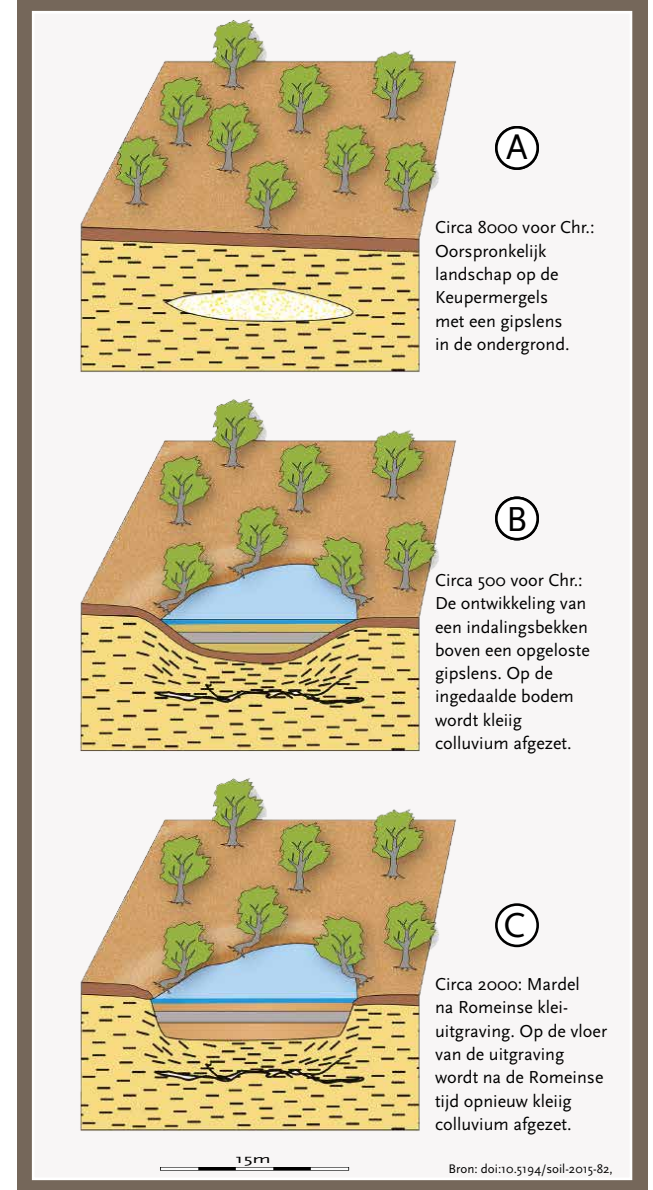


In de Mardellenbodem komen naar verhouding meer kleine deeltjes voor (< 2 µm) dan in de gewone bodem (die juist meer grote deeltjes heeft); Dat patroon is te zien bij alle drie locaties.

Figuur 2: Ligging van de onlangs onderzochte mardelclusters op het Gutland-plateau op de Lias en de Keuper.



Figuur 3: De ontwikkelingsstadia van een mardel in de Keupermergels.



niet. We wilden nu ook weten hoe het precies zat met het ontstaan van de eerder onderzochte Keuper-mardellen. We realiseerden ons dat in de oudere fysisch-geografische studies vooral gelet was op de geologie en de geomorfologie van het landschap en nauwelijks op bodemprocessen. Het belangrijkste bodemvormende proces op zowel de Keuper- als de Liasmergels is laterale kleiuitspoeling. De uitwerpselen van de vele aardwormen in de kleiige verweringsbodems brengen veel in regenwater opgeloste klei aan de oppervlakte, die bij regenval makkelijk van de helling naar de beken spoelt. Een deel van de klei belandt in depressies op de helling. Textuuranalyse toonde aan dat het kleigehalte van dit sediment hoger is dan dat in de verweringsbodems en daardoor zeer geschikt is voor de productie van keramiek (figuur 1). Dit proces is het gehele Holoceen actief geweest. Depressies in het landschap op de Keuper-mergels ontstonden inderdaad door de oplossing van gipslenzen en het inzakken van de bodem; depressies in het landschap op de Liasmergels waren het gevolg van inzakking in breuken en scheuren in de onderliggende Luxemburgse zandsteenformatie. Door bodemvorming en afspoeling werd in al deze depressies in

KENNIS GEBUNDELD

Het Luxemburgse landschap is een ware duiventil geweest voor de fysisch geografen van de UvA. Het begon na de tweede wereldoorlog toen prof. dr. J.P. Bakker, de grondlegger van het Fysisch Geografisch Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam, zijn doctoraalstudenten en promovendi naar Luxemburg stuurde om fysisch-geografische aspecten van het middelgebergte te bestuderen. Het eerste proefschrift verscheen in 1955 en was van de prominente alumnus W.F. Hermans (*Description et genèse des dépôts meubles de surface et du relief de l'Oesling*). Er zouden nog vele scripties, proefschriften en artikelen volgen. Van 1985 tot 2010 werden ook de kandidaatsstudenten (later: bachelor) naar Luxemburg gestuurd om daar de beginselen te leren van geomorfologisch, bodemkundig en ecologisch karteren. Door de reorganisaties eind jaren 90 verviel dit studieonderdeel. Alle verzamelde geo-ecologische kennis is nu gebundeld in de publicatie *The Cuesta Landscape of the Luxembourg Gutland: with contributions of the University of Amsterdam to unravelling development and functioning of landscape, soils and vegetation* die begin 2017 verschijnt bij Springer Verlag. [1] www.lulofs.org

.....

de loop van het Holoceen klei afgezet. Het feit dat de huidige mardelkleien post-Romeins zijn, betekent dus dat pre-Romeinse mardelafzettingen zijn verdwenen, vermoedelijk door Romeinse uitgraving. De Romeinse aanwezigheid in het Gutland duurde van omstreeks 50 voor tot 400 na Christus. De enige winplaatsen van klei die goed genoeg was om er potten van te bakken, waren de mardellen. De Romeinen maakten dus slim gebruik van de klei die door natuurlijke processen was verzameld in natuurlijke depressie, en vervormden deze tot de huidige mardellen. Na hun vertrek kon de kleiafzetting herstarten.

Het zwakke punt in onze nieuwe conclusie was het nog ontbrekende bewijs dat de Romeinen daadwerkelijk mardelkleien hebben gebruikt voor de productie van hun keramiek. We hadden het geluk dat er op loopafstand van de mardellen bij Michelbouch een opgraving was uitgevoerd van een Romeinse nederzetting. Met behulp van X-ray fluorescentie (XRF) kun je de elementaire samenstelling van keramiek achterhalen en de klei die hiervoor waarschijnlijk is gebruikt. Multivariate analyse van de gegevens toonde aan dat de bij Michelbouch opgegraven potten inderdaad waren gebakken van klei uit de mardellen.

De conclusie van het vroegere onderzoek dat mardellen op de Keuper geologische verschijnselen zijn, is dus deels juist. Dat geldt trouwens ook voor de recentelijk geïnventariseerde mardellen op de Lias. Maar op grond van huidige kennis van de bodemprocessen en vooral door toepassing van de archeometrische test begrijpen we nu dat de Romeinen gebruikmaakten van de in mardellen geaccumuleerde klei, en zo natuurlijke depressies vergrootten tot de huidige mardellen. De mardellen in het Gutland, zowel op de Keuper als op de Lias, zijn dus initieel geologische verschijnselen, maar zijn nu vooral onderdeel van het cultureel erfgoed. •

BRONNEN

- Etienne, D. e.a. 2011. The origin of closed depressions in Northeastern France: A new assessment. *Geomorphology* 126: 121-131.
- Schmalen, C. 2002. *Einige Mardellen Luxemburgs auf den Keuper- und Liasschichten des Forstamtbezirks Zentrum*. Diplomarbeit in Studiengang Umweltplanung an der Fachhochschule Trier, Standort Birkenfeld.
- Slotboom, R.T. 1963. Comparative geomorphological and palynological investigation of the pingos in the Haute Fagnes (Belgium) and the Mardellen in the Gutland (Luxembourg). *Zeitschrift für Geomorphologie* 7: 193-231.
- Slotboom, R.T. & J.M. van Mourik 2015. Pollen records of mardel deposits; the effects of Subatlantic climatic oscillations and land management on soil erosion in Gutland, Luxembourg. *Catena* 132: 72-88.