

Geologie

Stenen bewegen
voortdurend,
alsof ze leven

WETENSCHAP 26-27

INTERVIEW **MARCIA BJORNERUD** GEOLOOG

‘We lopen op aarde rond als een stel slechte toeristen’

Mensen merken het niet op, maar stenen zijn voortdurend in beweging, alsof ze leven. „Ze kunnen verweren, plooiën, verschuiven.”

Gemma Venhuizen

AMSTERDAM

Abiotisch. Levenloos. *Non-living*. Wie probeert een berg, steen of rivier te omschrijven in termen van natuur komt al gauw uit op wat het allemaal niet is. Natuur zonder hartslag, zonder fotosynthese, zonder stofwisseling. Géén organisme.

Al op de *scala naturae*, de door Aristoteles bedachte ‘ladder van de natuur’ stonden aarde, water en gesteente helemaal onderaan. Daarboven kwamen de planten, daarboven de dieren, daarboven de mensen en dáár weer boven de goden. Nu, bijna 2.500 jaar later, lijkt die onderdogpositie van de geologie nog altijd stevig verankerd in de westerse maatschappij. De aarde is een decor vol delfstoffen, één grote hulpbron voor de mens. Zeldzame metalen, fossiele brandstoffen, drinkwater: als we er maar baat bij hebben. Of als het anders op z’n minst maar móoi is, om doorheen te wandelen.

Toch klinkt, steeds sterker, ook een tegengeluid. Bergen, rivieren, zeeën krijgen rechten toebedeeld; het gezaghebbende IPBES-rapport van de Verenigde Naties benadrukt dat de mens niet uitsluitend van de natuur moet leven maar ook *met* de natuur, *in* de natuur en zelfs *als* de natuur. In andere woorden: het wordt tijd dat we onze relatie met de aarde gelijkwaardig maken.

In de wetenschappelijke wereld is een van de grootste doodzonden het animisme - het beschrijven van inerte entiteiten als gletsjers en bergen alsof het levende wezens zijn. En toch viel het op Spitsbergen niet te ontkennen dat dit grimmige landschap leefde - dat gesteenten en water, ijs en lucht voortdurend met elkaar in gesprek waren.
(Uit ‘Het verborgen leven van stenen’ door Marcia Bjornerud)

Een van de voorvechters van die omwenteling is de Amerikaanse hoogleraar en schrijfster Marcia Bjornerud. Als structureel geoloog onderzoekt ze aardbevingen en het ontstaan van bergen; ze deed veldwerk in onder meer Canada, Nieuw-Zeeland en Noorwegen. Haar vakgebied staat bekend als keiharde bèta-wetenschap. Natuurkundige formules, *strike-slip faults*, de schaal van Richter - dát is volgens structureel geologen de taal van de stenen.

Zo niet in de ogen van Bjornerud. In haar boeken met titels als *Timefulness*, *Geopedia* en *Turning to stone* (recent vertaald als *Het verborgen leven van stenen*) staat één boodschap centraal: we moeten luisteren naar de aarde, een dia-

loog aangaan met de stenen om ons heen.

„*Rock* is, in mijn ogen, geen zelfstandig naamwoord maar een werkwoord”, zegt ze in een videogesprek vanuit haar werk-kamer aan de Lawrence University in Wisconsin. „Gesteenten zijn voortdurend in beweging. Ze kunnen verweren, plooiën, verschuiven... Bergen groeien en eroderen. Soms gaat het zo traag dat wij het niet merken, maar het landschap beweegt. En in die zin is het levend. Om die reden houd ik ook niet van verzamelen. Het haalt stenen uit hun context, het maakt ze star, bewegingsloos. Terwijl stenen juist allesbehalve inert zijn.”

In tegenstelling tot flamingo’s of mangrovebossen hebben de meeste stenen een levensverwachting van tientallen tot honderden miljoenen jaren, waarbij ze zich in wisselende contexten bevinden. In tegenstelling tot hun reputatie zijn ze niet ongevoelig en onbewogen, maar afgestemd op hun omgeving en veranderen ze hun uiterlijk dienovereenkomstig.
(Uit ‘Het verborgen leven van stenen’)

In haar boeken pleit Bjornerud voor *timefulness*: bewustwording van de grotere geologische tijdschaal. „Tegenwoordig is alles gericht op mindfulness, op in het nu leven. Maar juist ook het besef dat je bent ingebed in de geologische tijd kan een gevoel van verbondenheid geven: je bent deel van een groter geheel, van een planeet die constant aan verandering onderhevig is, en draagt daar ook verantwoording voor. Voor de gezondheid van het individu is mindfulness wellicht gezond, maar voor de gezondheid van de planeet is juist timefulness onontbeerlijk.”

In haar nieuwste boek vervlecht Bjornerud kennis over verschillende gesteentesoorten met verhalen over veldwerk en haar persoonlijke leven. „Op die manier wilde ik het dichterbij de lezer brengen. Geologie wordt nog te vaak gezien als een abstract, afstandelijk vakgebied - op school wordt er nauwelijks aandacht aan besteed, er heerst een enorme geo-ongeletterdheid. We leren de taal van het landschap niet lezen, we kennen de geschiedenis van de stenen niet, we lopen op aarde rond als een stel slechte toeristen.

„Zelfs van de streek waar ze zijn opgegroeid weten de meeste mensen vrijwel niets. Terwijl de bodem zó bepalend kan zijn voor je persoonlijke geschiedenis. In Wisconsin bijvoorbeeld, waar ik ook ben opgegroeid, was de zandgrond en de daaraan gekoppelde houtindustrie bijvoorbeeld enorm bepalend voor de verschillen tussen arm en rijk. In die zin kun je geologie en sociologie niet los van elkaar zien.”



Geologie
Kiezels, keien en rotsen

Marcia Bjornerud:
Het verborgen leven van stenen. De subtiele wijsheid van kiezels, keien en rotsen. Uit het Engels vertaald door Karl van Klaveren (in 2025). Uitgeverij Ten Have, € 22,99, 256 blz.



Wandelaars lopen over rotsen in het Papago Park in Phoenix (VS). FOTO LINDSEY WASSON/AFP

Terwijl ik me de schoolbus voorstel die de heuvels op en af tuft, besef ik hoe wij allemaal - onze families, de boerderijen en ons stadje - net als het land, volledig door het zand zijn gevormd. Het definieerde de topografie, bepaalde de samenstelling van de bossen, dicteerde waar huizen konden worden gebouwd en waar waterputten konden worden geslagen, welke gewassen er konden worden verbouwd, wie rijk werd en wie in de schulden terechtkwam.
(Uit ‘Het verborgen leven van stenen’)

De aanname dat de aarde inert is zorgt voor reële problemen, benadrukt Bjornerud. „Denk aan de gasbevingen bij jullie in Groningen. Je kunt zeggen: de aarde voélt wat er gedaan wordt, reageert daarop. De bodem praat terug. Te lang hebben we geprobeerd het gedrag van de aarde te controleren - nu wordt het tijd dat we ons zélf gaan aanpassen. Maar in plaats daarvan hebben we onze zinnen gezet op Mars. Het getuigt van de menselijke hoogmoed dat we spreken van *terraforming*, het ‘maken’ van aarde. Daarmee gaan we volledig voorbij aan het dynamische systeem van zo’n planeet. Laten we alsjeblieft eerst onze eigen thuisbasis eens beter leren kennen - en behandelen - voordat we ons op andere hemellichamen gaan focussen.”

Denken als een berg

In haar boek verwijst Bjornerud naar James Lovelock, de Britse ingenieur die in 2022 op 103-jarige leeftijd overleed en die in de jaren zeventig beroemd werd met zijn Gaia-hypothese: het idee dat de aarde fungeert als één groot superorganisme. Volgens Lovelock zorgen levende wezens er in interactie met abiotische factoren zoals de lucht, de gesteenten en de oceaan voor dat de aarde leefbaar blijft - niet te warm, niet te koud, niet te zuurstofarm. Bjornerud: „Aanvankelijk was daar veel weerstand tegen, maar te-

genwoordig zie je zijn ideeën terug in vakgebieden als biochemie en geochemie.”

Het uitgangspunt van Lovelocks ooit controversiële idee is nu mainstream: er is geen heldere grens tussen de levende en niet-levende componenten van het aardsysteem. Overal op aarde, op elke ruimtelijke en temporele schaal, staan gesteenten, water, lucht en leven nauw met elkaar in verbinding.
(Uit ‘Het verborgen leven van stenen’)

Een andere wetenschapper met wie ze zich verbonden voelt is de Amerikaanse ecooloog Aldo Leopold (1887-1948) die net als zij woonde en werkte in Wisconsin. „In 1949 bracht hij zijn beroemde *Sand county almanac* [recent vertaald als *Het jaar rond op de zandgronden*] uit, waarin hij benadrukt dat we moeten leren denken als een berg. Op de dag dat we de aarde zien als een gemeenschap waartoe we behoren, zegt hij, zullen we misschien met liefde en respect met haar omgaan. Dat kan ik alleen maar onderschrijven.”

Leopold leeft zich zelfs in in de atomen die uit een rotsblok vrijkomen en poneert ook zijn ‘Eerste Wet van Intelligent Knutselen’. Die houdt in dat elk onderdeel van een landschap of ecosysteem belangrijk kan zijn, net als bij een horloge, zelfs als we het nut ervan niet direct inzien.

Het idee van een levende aarde is dus zeker niet nieuw, benadrukt Bjornerud. „En gelukkig begint het besef dat we er zuinig op moeten zijn eindelijk beetje bij beetje in te dalen, ook bij geologen. Vroeger werden er bijvoorbeeld te pas en te onpas splinters steen van miljoenen jaren oude rotsen afgehamerd. Tegenwoordig zijn geologen respectvoller.”

Toch slaat ze zelf, heel af en toe, nog wel een stukje van een rots af. „Maar alleen als ik het gesteentemonster écht nodig heb. En ach, je moet maar denken: rotsen veranderen sowieso voortdurend van uiterlijk door erosie en ververing.”

EXCLUSIEVE
PARTNER SEARCH