

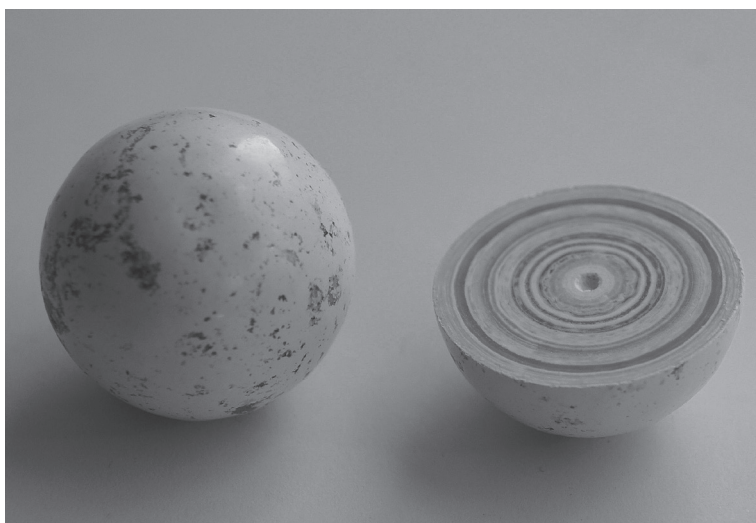
---

# De toverbals

't Was donker en vol nevel en zó diep  
Dat, ook tuurde ik nog zo ingespannen  
Omlaag, ik ginds niets onderscheiden kon.  
Dante Alighieri, *Inferno*, 4, 10-12

Waarom kregen de astronomen voor hun wetenschap de hemel, maar wij geologen de hel? Zij kunnen miljarden lichtjaren de ruimte in kijken, maar wij zien niet eens de mol die ons gazon vanonder vernielt. Zij gaan wel naar Mars maar wij niet naar het middelpunt der aarde. Het rijk spendeert miljarden aan de bemande ruimtevaart maar de astronaut betaalt zijn uitvaart zelf. Verliefden kijken naar de maan en gestraften naar de grond. Het paradijs is het ultieme geluk en de hel de ellendigste dood. Waarom trekken wij geologen steeds aan het kortste eind?

Ik weet wel waarom dat zo is. Omdat de hemel doorzichtig is en de aarde niet. De evolutie heeft ons geen ogen gegeven waarmee we door steen heen kunnen kijken. En in het aardedonker worden de mensen bang en denken aan de dood. Daarom zit de hel onder de grond. Als de aarde doorzichtig was, als een reusachtige glazen knikker, dan zouden de mensen de hele dag plat op hun buik op de grond liggen om naar beneden te kijken. Ze zouden kijken hoe de mollen met hun roze handjes moeizaam door de grond heen roeien. Ze zouden de zaadjes zien vechten

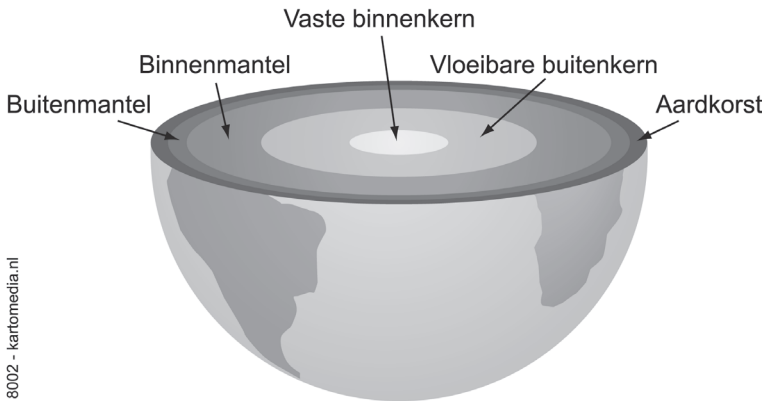


Een hele en een doorgezaagde toverbal, diameter 2 cm

om wie er in de lente het eerst boven de grond mag komen: het longkruid, de hondsdrif of de bosanemonen. En ze zouden een wedstrijd doen wie er het verst naar binnen kan kijken. Dan vonden de mensen de aarde zo mooi dat ze zich liever lieten cremeren dan begraven, want dan bleef de grond schoon. En dan wilden ze naar de aardkern reizen.

Maar de aarde is niet doorzichtig, het is de onderwereld, het dodenrijk, in bijna alle culturen van de wereld. En toch zit er zoveel moois in de ondergrond: glinsterende ertsen en metalen, prachtige gele zwavelkorsten, blauwe saffieren, rood cinnaber, groen malachiet, meterslange vlijmscherpe gipskristallen, druipsteengrotten, ondergrondse rivieren, tere schelpjes uit het begin van de evolutie en reusachtige botten van uitgestorven monsters.

Voor de geoloog is het binnenste van de aarde net een toverbal. Weet u niet wat een toverbal is? In de betere feestwinkel kun je ze nog kopen. Het is een stevige, mierzoete bal snoep, die



8002 - kartomedia.nl

De toverbal volgens moderne geologische inzichten

maar nauwelijks in je mond past. Aan de buitenkant is hij wit met spikkels, maar als je er een tijdje op gesabbeld hebt en weer uit je mond neemt is hij ineens van kleur veranderd: blauw, of groen, of roze. Na elke zuigbeurt (niet bijten!) ontdek je weer een nieuwe laag. Ik heb er een paar gekocht, en de technicus van ons lab gevraagd er een middendoor te zagen, net zoals hij anders met gesteenten doet om microscopische preparaten te maken. En zie: het is een perfecte weergave van de concentrische opbouw van de aardbol.

Het heeft heel lang geduurd voor die grotere toverbal werd ontdekt. Niet dat de mensen er niet over gedacht hebben hoe de aarde er onder de grond uitzag. Maar mythe en wetenschap, legende en waarneming, angst en nieuwsgierigheid lopen daarbij op een fascinerende manier door elkaar heen. Geen van de helden uit mijn gymnasiumtijd die ooit uit de onderwereld zijn teruggekeerd hebben daar iets van verteld. Odysseus, Theseus, Orpheus, Heracles, Aeneas, Dante en vele anderen

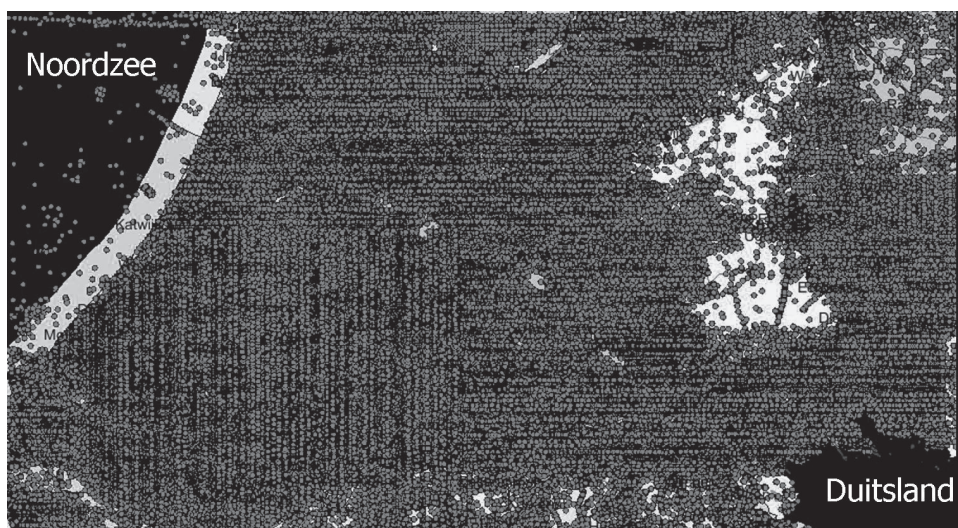


De hel van Dante volgens Jan van der Straet (1587): kalksteen?

zijn afgedaald, meestal om een vrouw, soms om alleen maar raad te vragen of uit nieuwsgierigheid, maar ze zijn teruggekomen zonder te zeggen wat ze allemaal voor moois hebben gezien of wat ze hebben geleerd van de ondergrond. Ze hebben de zondaars in rivieren van pek zien spartelen, maar vertellen niet waar dat pek vandaan komt. Ze zagen Lucifer in het ijs vastgeklemd, maar ze zeggen niet waarom het daar zo koud is. Gustave Doré tekent de prachtigste landschappen bij Dantes *Inferno*, maar hoe zijn die landschappen ontstaan? Was het kalksteen daar beneden, of basalt? En waarom stinkt de hel naar zwavel?

Het wordt tijd dat er eens iemand met een geologisch oog naar de hel kijkt. Ik ga veldwerk doen in de hel, met hamer en kompas, mijn helden van toen achterna. Als ik de ingang eenmaal heb gevonden daal ik af, in elk hoofdstuk weer een stukje dieper, losjes langs de kringen van Dantes *Inferno*, en ik zal u daar gedetailleerd verslag van uitbrengen – als het mij tenminste lukt er weer uit te komen. Niet uit een macaber soort *oltretomba*-toerisme, maar om te laten zien hoe lang de angst en de fantasie het van de wetenschap hebben gewonnen, en hoeveel fantasie we ook nu nog nodig hebben om ons voor te stellen hoe het er daaronder uitziet.

Want de ondergrond is nog steeds het onbekendste deel van onze planeet, hoewel het middelpunt der aarde niet veel verder van ons af ligt dan Amsterdam van Washington. Het is ook hoog tijd de ondergrond onder de loep te nemen, want we boren er zoveel gaten in dat het een wonder is dat er nog grond overblijft. De aarde wordt uitgezogen en uitgehold, en de gaten worden weer opgevuld met alles wat volgens ons het daglicht niet kan verdragen. We stoppen radioactief afval in de grond, terwijl de aarde zelf natuurlijke kernreactoren heeft voortgebracht. We pompen ons laatste beetje  $\text{CO}_2$  weg in lege gasvelden, terwijl het leven zelf 90 procent van alle oorspronkelijke  $\text{CO}_2$  als kalksteen in de aardkorst heeft neergeslagen.



Boorgaten in Midden-Nederland

En waarom doen we dat? De lucht moet schoon, zeggen we, het water moet schoon en de bodem moet schoon. Maar moet de ondergrond dan niet schoon? Van Empedocles' vier elementen aarde, water, vuur en lucht zit de aarde steeds in het hoekje waar de klappen vallen.

In de ondergrond staat de geschiedenis van de aarde opgeschreven, van de onvoorstelbare extremen van ons klimaat, van verwoestende aardbevingen, erupties en overstromingen, van de evolutie van de mens. Alles wat we weten over onze voorvaders, over de neanderthalers, over *Homo erectus*, weten we uit opgegraven skeletten, niet uit ontmoetingen met de ziel tijdens een ruimtewandeling. Ook de geschiedenis van de atmosfeer vind je niet in de atmosfeer zelf: moleculen koolzuurgas verblijven daar hooguit een paar duizend jaar voordat ze weer worden opgenomen door de oceanen of de planten. De geschiedenis van de atmosfeer is vastgelegd in de *ondergrond*: in de sedimenten in de diepzee, in diepe venen en meren, in de

luchtbelletjes in de ijskappen van Groenland en Antarctica. Je kunt de hemel niet begrijpen zonder de hel te kennen. De aarde is haar eigen geschiedenisboek.

Misschien moeten we de ondergrond niet langer zien als een black box om tunnels in te graven, als een supermarkt voor grondstoffen, als een tapijt om afval onder te veegen, of als laatste rustplaats voor de doden, maar veeleer als een onvervangbaar archief, en als een levend ecosysteem waarvan we nog maar nauwelijks de rijkdom hebben kunnen peilen.

---



---

# Jeruzalem

Reeds had de zon de horizon bereikt  
Waarvan de middagcirkel zich pal boven  
Jeruzalem, z'n hoogtepunt bevindt.

Dante Alighieri, *Purgatorio* 2, 1-3

Er is geen betere plek om mijn geologische hellevaart te beginnen dan Jeruzalem, want hier is Christus ter helle gevaren. Christus' hellevaart staat niet in de Bijbel, maar in het Evangelie van Nicodemus, een apocrief boek dat door de strenge hand van een redacteur het Nieuwe Testament niet heeft gehaald. Ik had anders beslist, het geeft een levendig en dramatisch beeld van de hel zoals het nergens in de Bijbel te vinden is.

Het gerucht ging dat twee zoons van de hogepriester Simeon, Carinus en Leucius, uit de dood waren opgestaan. De hogepriesters die Christus beschuldigd hadden, onder wie Annas, Caiaphas, Nicodemus, Joseph en Gamaliel, zochten de plek op waar Carinus en Leucius begraven hadden moeten liggen, en inderdaad, de graven waren leeg. Het bleek dat de doodgewaanden gewoon weer rondliepen in de stad Arimathea. De hogepriesters wachtten hen op, namen hen mee naar de synagoge, en deden de deur achter zich op slot. Toen vroegen ze hun hoe het mogelijk was dat zij er weer waren. Maar Carinus en Leucius maakten met hun vingers het kruisteken op hun lippen om aan te geven dat ze niets mochten zeggen. De hoge-

priesters vroegen of het Jezus was die hen uit het graf had op laten staan. Toen vroegen Carinus en Leucius om een vel papier en schreven hun verhaal op.

‘Nadat Jezus aan het kruis gestorven was en in zijn graf was gelegd heeft hij vele doden tot leven gewekt,’ schreven zij. ‘Wij zaten daar met al onze voorvaderen in de duisternis, en ineens scheen daar de gouden hitte van de zon, een purperen en koninklijk licht. Jesaja zei dat dat het licht van de vader, van de zoon van God was. En Seth, de zoon van aartsvader Adam, vertelde dat hij van de aartsengel Michael had gehoord dat wanneer vijfduizend en vijfhonderd jaar voorbij waren, de Zoon van God op aarde zou komen en het lichaam van Adam en de lichamen van de doden naar het Paradijs zou brengen.’

‘Wij zagen ook dat Satan en Hades ruzie kregen over de komst van Jezus. Satan klaagde dat Jezus mensen had genezen die hij, Satan, juist blind, lam, stom of leproos had gemaakt. Hij had het oude Joodse volk tegen Jezus opgezet, hem een speer in zijn zij gestoken, hem azijn met gal laten drinken en hem met scherpe spijkers aan een kruis genageld. Maar Hades zei dat Satan toch veel te machtig was om last te hebben van Jezus, en er waren wel vaker doden bij hem weggehaald, zoals Lazarus. “Maar dat was Jezus ook!” klaagde Satan.’

‘Tijdens dat gesprek hoorden wij ineens een donderende stem: “Open je eeuwige poorten, en de koning van eeuwige genade zal binnenkomen.” Hades zei toen tegen Satan: “Vecht dan tegen die man als je zo machtig bent!” En hij beval zijn dienaren om de bronzen poorten te sluiten en er ijzeren staven voor te zetten om te voorkomen dat Jezus binnen zou komen. Maar David, Jesaja en alle heiligen riepen: “Doe open de poort!” En de Zoon van God in mensengedaante verlichtte de eeuwige duisternis en verbrak de onverbreekelijke ketenen. Hades en zijn dienaren werden bang, en vroegen: “Wie ben jij? Ben jij soms Jezus, van wie Satan zei dat je heerser over de hele wereld zou worden?” De Koning van Genade vertrapte toen de dood, greep