India was 66 miljoen jaar geleden een eiland boven een magmapluim

Hel op aarde nekte dino's

Geologie

Waardoor verdwenen de dinosaurussen, door vulkanisme of door een meteoriet? Het een was de aanloop naar het andere.

Door **Marcel aan de Brugh**

De vernietigende inslag van een meteoriet op aarde, zo'n 66 miljoen jaar geleden, kwam niet alleen. Hij blijkt in een lange periode van hevige vulkaanuitbarstingen te liggen, zo beschreef een internationale groep geologen gisteren in *Science*.

Dit gecombineerd inferno wakkert de discussie over de oorzaak van de uitstervingsgolf toentertijd weer aan. De heerschappij van de mediagenieke dinosauriërs kwam ten einde, en ook veel andere dier- en plantsoorten verdwenen. Maar waardoor?

Was het de meteorietinslag bij het huidige Mexicaanse kustplaatsje Chicxulub en zijn nasleep? Tsunami's volgden, aardbevingen en zure regen. Roet in de atmosfeer blokkeerde het zonlicht en koelde de aarde plotseling sterk af. Het werd gevolgd door klimaatopwarming als gevolg van de grote hoeveelheden extra CO_2 die door de inslag de atmosfeer in waren geslingerd.

Of was het langdurig en intens vulkanisme in West-India? Ook dat bracht enorme hoeveelheden roet en CO_2 in de atmosfeer. India was destijds een eiland in de Tethys Oceaan dat langzaam noordwaarts dreef richting Azië, en daarbij over een uit de diepe aarde opwellende magmapluim (*hot spot*) trok. Het vulkanisme vormde de Deccan Traps. Dat zijn dikke pakketten basaltlava, tot drie kilometer hoog, die een groot deel van westelijk India bedekken.

Blair Schoene, eerste auteur van het gisteren gepubliceerde artikel in Science en geoloog aan de Princeton University, weet dat de twee kampen elkaar sinds 1980 bevechten, toen de eerste aanwijzingen voor de meteorietinslag werden gevonden. Maar hij wil desgevraagd niet kiezen. „Het zou denk ik een fout zijn om de Deccan Traps te negeren, maar het zou ook fout zijn de Chicxulub-inslag over het hoofd te zien", schrijft hij via e-mail.

Die gematigde houding, zegt geoloog Klaudia Kuiper van de Vrije Universiteit in Amsterdam, kenmerkt de nieuwe generatie wetenschappers. „Die stelt zich minder dogmatisch op", zegt ze. Zij is 40 jaar, Schoene 36. De mogelijkheid van een combinatie van vulkanisme én een meteorietinslag wordt sinds een paar jaar makkelijker besproken, merkt ze.

Schoene en collegea zochten in de Deccan Traps in vulkanische aslaagjes naar zirkoonkristallen. Bij hun vorming vangen ze soms uraniumisotopen in, die met een bekende halveringstijd vervallen tot loodisotopen. De leeftijd van het kristal is af te leiden uit de verhouding van uranium- en loodisotopen. Ze concluderen dat de erupties ongeveer 250.000 jaar begonnen voor de inslag van de meteoriet. En ze hielden 750.000 jaar aan. Eerdere dateringen spreidden zich uit over enkele miljoenen jaren.

Klaudia Kuiper van de Vrije Universiteit noemt de datering „goed werk". Zelf werkte ze eerder mee aan een nauwkeurigere datering van de Chicxulub-inslag en de zogeheten K-T grens, de overgang van het Krijt (het geologisch tijdvak van 145 tot 66 miljoen jaar geleden) naar het Tertiair (het tijdvak van 66 tot 2,58 miljoen jaar geleden). Dat onderzoek is vorig jaar februari in Science gepubliceerd. In hun artikel schetsen de auteurs hoe het stabiele, warme broeikasklimaat opeens begon te schommelen een half miljoen jaar voor de K-T grens. Er waren periodes van mondiale afkoeling, gepaard met zeespiegeldalingen van tientallen meters. Dat zou ook al tot uitstervingen kunnen hebben geleid. In ieder geval waren ecosystemen al lange tijd gestresst voordat de meteoriet insloeg. De belangrijkste kandidaat die de stress heeft veroorzaakt, zo schrijven ze, zijn de vulkaanuitbarstingen op India.

Grillig

Zo'n gecombineerd inferno past beter bij het grillige beeld van de fossielen, zegt paleontoloog Norman MacLeod van het Natural History Museum in Londen. De plotselinge en massale uitsterving op de K-T grens gaat vooral op voor plankton-achtige organismen. Maar in veel groepen neemt de soortenrijkdom in de honderdduizenden jaren daarvoor al af, zoals de koralen, de schelpdieren en de archosauria (de heersende reptielen, dino's en vogels). Andere groepen passeren de K-T grens juist redelijk ongeschonden, zoals vissen en de amfibieën. „Het is moeilijk om dit vanuit één meteorietinslag te verklaren", zegt hij.

Maar een VU-collega van Klaudia Kuiper, hoogleraar Jan Smit (66), is nog niet overtuigd. Hij is een van de grondleggers van de inslagtheorie uit 1980. Smit wil best geloven dat de vulkaanuitbarstingen destijds invloed hebben gehad op het leven, maar volgens hem is er nog steeds „geen enkel bewijs" dat de uitbarstingen koppelt aan het uitsterven op de K-T grens. Het nu gepubliceerde onderzoek van Schoene verandert dat niet. Ze dateren weliswaar begin en eind van de Deccan Traps, maar het probleem is dat de uitbarstingen niet chronisch waren. Ze deden zich voor in fases, tien om precies te zijn. Van de middelste acht zijn nog geen tijdsbepalingen. Die zouden dus ook nà de K-T grens kunnen liggen, aldus Smit. Schoene erkent dat. Hij hoopt die verschillende lagen de komende jaren nauwkeurig te dateren.

Met de haren

Maar als Smit nog steeds zo sceptisch is over de rol van vulkanisme, waarom staat hij dan als auteur bij het gematigde Science-artikel van februari vorig jaar, waaraan ook Kuiper meewerkte? Smit: „De eerste auteur, Paul Renne van Berkeley, heeft er van alles met de haren bij gesleept. Die plotselinge periodes van koude bijvoorbeeld. Daar was ik het niet mee eens, en dat ben ik nog steeds niet. Maar we hadden wel hard meegewerkt aan het onderzoek, en het artikel."

En wat vindt Gerta Keller (69), fervent aanhanger van de vulkaantheorie en een van de auteurs van het gisteren in Science gepubliceerde artikel? Ze werkt in Princeton samen met eerste auteur Blair Schoene. „Ik zie het Deccan-vulkanisme nog steeds als de meest waarschijnlijke veroorzaker van het uitsterven", laat ze via e-mail weten. „Ik heb mijn mening daarover niet veranderd. Of de twee kampen dichter bij elkaar komen? Misschien. Zelfs een oude voorvechter van de inslagtheorie, Walter Alvarez, houdt nu rekening met het Deccan-vulkanisme. Eerder dit jaar heeft hij gesopperd dat de meteorietinslag het vulkanisme zou hebben getriggerd. Bewijs daarvoor is er niet, maar het is toch tekenend, vind je niet?"

Keller en Schoene gaan volgende maand terug naar de Deccan Traps.

FOTO THINKSTOCK