

H. Huisman

Toengoeska-explosie veroorzaakt door steenmeteoriet

Op 30 juni 1908 vond er een gigantische explosie plaats boven het gebied van de Toengoeska-rivier, duizend kilometer ten noorden van de Siberische stad Irkoetsk. De explosie vond plaats op ongeveer 10 km hoogte in de atmosfeer, waarbij evenveel energie vrij kwam als bij het exploderen van 10 tot 20 megaton TNT!

Enkele duizenden vierkante km woud werd verwoest en overal op aarde werden drukgolven waargenomen. Aanvankelijk dacht men aan de val van een enorme meteoriet, maar vreemd genoeg werden er geen inslagkraters en grote fragmenten gevonden. Om deze redenen werden ook meer exotische verklaringen naar voren gebracht, zoals een object van anti-materie of een buitenaards ruimteschip. Meer serieus van een theorie van een komeetkern. Deze is, vergeleken bij een meteoriet, erg bros en zou op grote hoogte geheel kunnen verdampen. De Tsjechische astronoom Kresak opperde dat het stuk van de komeet Enke was geweest. De komeettheorie bleef populair, maar toen werd duidelijk dat die komeet wel heel bros (dus uitzonderlijk) was geweest.

Zijn gemiddelde dichtheid had wel honderdmaal zo klein moeten zijn geweest als die van de komeet Halley. Een nieuw onderzoek, verricht door NASA-astronoom Chris Chyba en zijn collega's, heeft de balans weer helemaal doen doorslaan naar de meteoriettheorie. Deze onderzoekers hebben nu ook het effect van de aerodynamische krachten op de meteoriet in rekening gebracht. Die krachten kunnen zo groot worden, dat zij de meteoriet doen fragmenteren. Luchtweerstand en krachten nemen dan verder toe, waardoor een kettingreactie ontstaat die de meteoriet vrijwel momentaan doet versplinteren. Vrijwel alle energie wordt dan in een klein gebied aan de atmosfeer overgedragen. Meteorieten met een diameter groter dan enkele honderden meters fragmenteren niet tijdens hun tocht door de atmosfeer: in feite 'zien' zij de atmosfeer niet. Kleine objecten zullen door de luchtweerstand ofwel volledig wegsmelten, ofwel zo sterk worden afgeremd dat ze met een rustig vaartje op aarde vallen. Objecten ter grootte van ongeveer 10 tot 100 m kunnen echter worden versplinterd, hoewel dit sterk afhangt van de sterkte en de snelheid van het object. De onderzoekers hebben nu berekend wat er met verschil-

lende typen meteorieten gebeurt wanneer die met een snelheid van 15 km per seconde de atmosfeer binnenkomen. Een brosse, koolstofrijke meteoriet zou evenals een komeetfragment op veel te grote hoogte in de atmosfeer exploderen om schade aan te richten. Een ijzermeteoriet daarentegen explodeert op zo'n geringe hoogte, als hij dit al doet, dat hij zekere een krater achterlaat. Alleen een steenmeteoriet zou de waargenomen verschijnselen kunnen verklaren. Deze zou dan een diameter van ongeveer 60 meter moeten hebben gehad. Enkele nachten na de explosie werd overal in Europa een merkwaardig rood schijnsel gezien. Talloze berichten, ook uit Nederland, meldden dat het schemeringslicht zo sterk was dat men er midden in de nacht de krant bij kon lezen. Chyba en zijn collega's denken dat men toen hoog in de atmosfeer zwevende lichtende nachtwolken heeft gezien. Door de explosie zou een grote hoeveelheid waterdamp in de bovenste (koude) delen van de atmosfeer zijn gekomen, waardoor vele wolken van ijskristallen ontstonden die het zonlicht uiterst effectief weerkaatsten.

Nature 361/NRC

Mosbedekking isoleert permafrost

De aarde zal warmer worden. Dat wordt tenminste vrij algemeen aangenomen. Boosdoener is vooral een toenemend gehalte aan koolzuurgas (CO₂) in de atmosfeer. De toename van dit broeikasgas wordt vooral veroorzaakt door verbranding van aardolie en steenkool, grootschalige ontbossingen, vertering van gesteenten enz. Een van de gevolgen van een mondiale opwarming is het geleidelijk verdwijnen van de permafrost. Zo'n 25% van het huidige landoppervlak ligt in de permafrostzone. Op geringe diepte onder het oppervlak is de bodem er permanent bevroren. In Siberië en Noord-China bereikt deze permafrostzone een dikte van meer dan 1000 m. Onderzoekers vrezen dat door het

verdwijnen van deze permafrostlaag een grote hoeveelheid bodemwater zal vrijkomen, waardoor de zeespiegel aanmerkelijk zal gaan stijgen. Dit levert een reëel gevaar op voor grote bewoningsconcentraties, die met name in laaggelegen kustgedeelten liggen. Toch zal een globale temperatuurstijging van enkele graden wellicht niet het gevreesde effect hebben menen wetenschappers van de universiteiten van Cincinnati en Michigan (VS). Zij denken dat de warmtegeleiding in permafrostgebieden anders is dan in vaste gesteenten. Metingen in gebieden met permafrost en in streken zonder permafrost, maar waar de bodem verzadigd is met water, laten zien dat mosbedekking in permafrostgebieden voor een perfecte isolatie zorgt. Het mosdek is weliswaar voortdurend aan

sterke temperatuurwisselingen blootgesteld -dat kan dagelijks verlopen van 0°C tot 30°C-, maar op geringe diepte onder het mosdek is van deze warmtevariaties niets meer te merken. De temperatuur daar is vrijwel constant. Hoewel het opwarmen van de aarde nog niet echt is geconstateerd, zullen de effecten van zo'n opwarming het eerst in arctische gebieden opgemerkt worden. Het isolatievermogen van een gesloten mosdek in deze gebieden zou een ondersteuning betekenen van de zogenoemde Gaia-hypothese, namelijk dat verschillende aardsystemen binnen bepaalde grenzen in staat zijn verstoringen, door menselijk handelen veroorzaakt, te elimineren.

Geotimes 10-93

Een goudmijn in Wales

Goud spreekt tot de verbeelding, meer nog dan diamant. Overal waar gerucht en de ronde doen over goudvondsten brengen meteen hordes gelukszoekers, avonturiers en slimme zakenlieden op de been. Allemaal in de hoop binnen de kortste keren rijk te worden. Goudvondsten zijn ook uit ons land bekend. De grove rivierafzettingen van de Rijn bevatten behoorlijk wat goud. Deze keer in Engeland (Wales). Onderzoekers van de Universiteit van Wales in Cardiff ontdekten in steenkoolafzettingen in dat deel van Engeland goud. Het gaat hier niet om restjes goudafval van naburige goudmijnen, zoals in het verleden wel eens het geval was, maar om "echt" goud. Het zou de eerste maal zijn dat in steenkoollagen goud is aangetroffen. Het edelmetaal werd aangetroffen in zeer kleine deeltjes van 2 tot 10 micrometer. De deeltjes bevinden zich te

midden van kleideeltjes, carbonaat-, en sulfaatpartikels.

Het goud kon worden afgescheiden door de steenkool bij ca. 850°C te verassen. De asresten werden daarna behandeld met waterstof-fluorzuur. Het zou kunnen zijn dat het steenkoolgoud niet te verwarren met het eveneens goudkleurige en veel meer voorkomende pyriet afkomstig is uit een veel dieper gelegen goudhoudend gesteente. Niet uit te sluiten valt een herkomst uit de steenkool zelf. Het is bekend dat planten allerlei zware metalen op kunnen nemen. Weliswaar in zeer kleine hoeveelheden, maar door bepaalde processen tijdens de inkoling zou een concentratie in kleine korreltjes kunnen hebben plaatsgevonden. Over een afstand van veertig kilometer heeft men in totaal zo'n 23 monsters uit verschillende afzettingen gehaald en onderzocht. Hierin werd omgerekend per duizend kilo steenkoolas ongeveer 4,42 gram

goud aangetroffen. Omgerekend naar verse steenkool komt dit overeen met een goudgehalte van 0.137 gram per ton steenkool. Hoewel de steenkool dus geen "goudmijn" lijkt te zijn is het gehalte aan goud toch vele malen hoger dan gemiddeld in aardse gesteenten. Daar komt het goud voor in hoeveelheden van ca. 0,005 gram per 1000 kg. Naast goud bevat steenkool fijnverdeelde carbonaten, silicaten en sulfiden, vaak van exotische aard. Dit duidt samen met het goud op een gemeenschappelijke geologische oorsprong. Te denken valt aan hydrothermale processen in aardlagen onder de steenkoolafzettingen. Er breken weer 'gouden' tijden aan voor de liefhebbers, want aan een commerciële winning valt ook hier niet te denken. Een deel van de traditionele winterse werkloosheid lijkt hiermee opgelost. Bovendien levert het warmte op: bij het winnen en het verbranden tijdens de gouden uurtjes.

'Uit de oude doos'

(Dit stukje werd ons door het ere-lid G. Houtman toegestuurd).

Een geologische club in Twenthe

Zaterdag 16 Jan. kwamen enige keienliefhebbers in Natura Docet samen om over de oprichting van een geologische club te praten. Eenparig was men van oordeel, dat men het eens kon proberen meer contact te brengen tussen een tiental verzamelaars. Doel zou wesen: 1e. elkaar te helpen bij het determineren van stenen en fossielen, en 2e. door verzamelen niet alleen zichzelf, maar ook de wetenschap te dienen.

De middelen hiervoor aan te wenden zijn vele, o.a.:

- a. in de winter bijeenkomsten ten huize van de leden-verzamelaars;
- b. in de zomer enkele excursies;
- c. het aanschaffen voor gezamenlijke rekening van boeken en tijdschriften;
- d. het aanleggen van lijsten, waarop de belangrijkste stukken uit de collectie voorkomen en deze lijsten te deponeren in "Natura Docet", waar ze ten allen tijde door leek en gestudeerden kunnen worden ingezien;
- e. het slijpen van gesteenten, het vervaardigen van slijpplaatjes en het bestuderen daarvan.

Onze tweede vergadering werd 20 Fe-

bruari gehouden te Almelo bij het lid A. Koenderink. Zeven leden waren aanwezig. Uit het aanwezige materiaal werden vooral de kalkstenen met fossielen onder de loupe genomen. Een verslag daarvan zal door den bezitter Koenderink worden opgemaakt. Ingekomen brieven werden voorgelezen, tijdschriften, geologische kaarten en boeken rondgegeven. 't Was een zeer gezellige middag. De eerstvolgende bijeenkomst werd bepaald op 20 Maart ten huize van het lid H. Römer, Enschede. De vraag werd gesteld: een club voor Twente of voor heel Nederland?

Mijn mening is: voor Twente; maar daarnaast kunnen clubs worden opgericht in andere delen van ons land, b.v. Drente, 't Gooi, Veluwe, Winterswijk, Nijmegen, om maar enige middelpunten te noemen. Tussen die verschillende clubs onderling kan later contact worden gezocht. Wij leken kunnen de steun van de vakgeleerden niet ontberen. Daarom is het bemoedigend voor ons dat Dr. van der Vlerk, uit Leiden, ons alle mogelijke steun heeft toegezegd. Wij vinden het jammer, dat massa's interessante vondsten, voor de wetenschap door onkunde verloren gaan. Het is een vrijwel vaststaande regel, dat een particuliere collectie na den dood van den verzamelaar uiteen valt en totaal verloren raakt. Een collectie fossielen, pl. m. 30 jaar geleden in Oost Overijssel verzameld, was na enige om-

zwervingen terecht gekomen in Vechta-Oldenburg, waar ik ze toevallig ontdekte en van waar ik het geluk had ze weer naar Twente te kunnen retourneren.

Een ander verzamelt op zijn eentje. Hij vindt wel eens stukken, waar hij geen weg mee weet; voor 't oog is er niet veel aan -weg er mee! En onder die 'rare' soorten schuilen juist de meest zeldzame! Ik zei straks dat we de wetenschap willen dienen. G.H. Scholten, Almelo, b.v. heeft in 15 jaar meer dan 3000 fossielen in Twente bijeengegaaard. Daarin zit voor jaren studiemateriaal voor onze geologische studenten. Het is voor onze leken-geologen verblijdend te vernemen, dat op 't ogenblik reeds drie studenten bezig zijn op een Nederlands onderwerp te promoveren. Ten slotte is het een betreuwenswaardig feit, dat opstellen van bevoegde hand over een geologisch onderwerp -het is met andere vakken al net zo- geplaatst worden in allerlei tijdschriften, dag- en weekbladen; deze studies op te sporen en onder de aandacht en het bereik der leden te brengen, zal mede een belangrijke taak der clubleden uitmaken. Zoals de lezer ziet, voorlopig werk genoeg en als het ons gelukt enige van deze doelpunten te kunnen treffen, zullen wij al zeer tevreden mogen zijn.

J.B. Bernink

Natura, maart 1937