CEES LABAN
Cees.laban@marinegeologicaladvice.nl

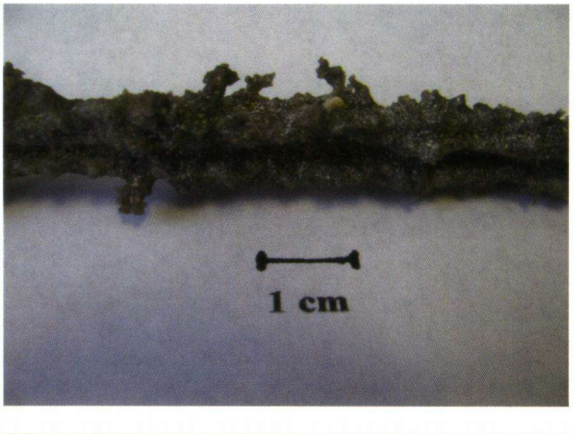
GESMOLTEN ZAND

Voor het vinden van gesteenten, ontstaan door contactmetamorfose, hoeft men niet ver van huis, naar gebieden met stollingsgesteenten te gaan. Vrijwel dagelijks worden in ons land prachtige, grillig gevormde structuren in de bodem gevormd door blikseminslagen: zogenoemde fulgurieten, ook wel fossiele bliksems of bliksembuizen genoemd. Ze ontstaan door aaneenkitting van zandkorrels, die door de hitte van de bliksemstraal zijn gesmolten; een typische vorm van 'contactmetamorfose' dus.

Jaarlijks vinden er in ons land minstens 100.000 blikseminslagen plaats (Zweers, 2006). Dat is iets meer dan 2 per km². NASA heeft met behulp van satellietwaarnemingen het aantal blikseminslagen, dat per jaar per km² op aarde plaatsvindt, in kaart gebracht en ons land is in het NASA-overzicht met blauw aangegeven; dat houdt in: 1 tot 2 inslagen per km² per jaar. Dat komt redelijk overeen met de door Zweers opgegeven aantallen. Een van de gebieden waar de meeste inslagen op aarde plaatsvinden is Centraal Afrika met een aantal van meer dan 50 per km² per jaar!

Een bliksemstraal verplaatst zich met een snelheid van ca. 60.000 km per seconde en bereikt daarbij een temperatuur die op kan lopen tot maximaal 30.000 °C. Bliksemstralen kunnen in de atmosfeer lengten bereiken tot ruim 6 km en hebben in vergelijking daarmee slechts een superkleine doorsnede van maximaal ongeveer 2,5 cm.

Afbeelding 1.
Een fulguriet uit de Sahara in Noord-Marokko.
Collectie: Jelle Talma.



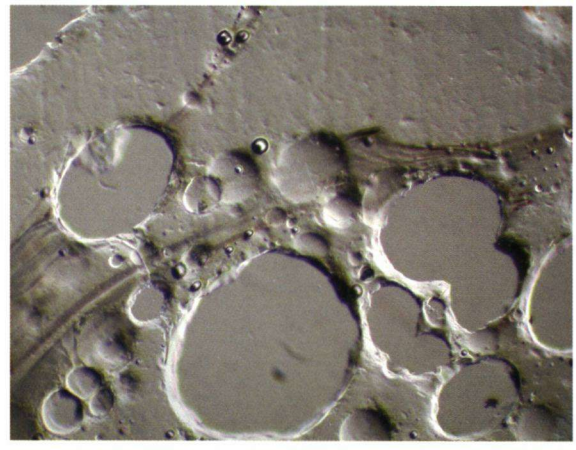
Afbeelding 2.
Een fulguriet uit de woestijn bij La Paz in de Amerikaanse staat Arizona. Collectie: Jelle Talma.

Afbeelding 3.
Doorsnede van een plakje fulguriet van de Veluwe (dikte 23 mm; één schaaldeel is 1mm). De gesmolten kwartskorrels zijn goed zichtbaar. Foto: Hans de Kruyk.

Afbeelding 4.
Een detailopname van 7 mm van Afb. 3. Goed is te zien dat de korrels zijn gesmolten. Eén schaaldeel is 1 mm. Foto: Hans de Kruyk.

Als de bliksem in zandbodems inslaat, worden daar temperaturen bereikt tot wel 4.000 °C. Om kwartskorrels, waaruit het grootste deel van het zand bestaat, te laten smelten is een temperatuur van ca. 1.500 °C nodig. De weg die de bliksem in de bodem tot aan het grondwater aflegt, is goed te volgen door het ontstaan van fulgurieten langs de weg die de bliksem in de bodem aflegt (het Latijnse woord *fulgur* betekent bliksem). Er ontstaat een buis van gesmolten zandkorrels die in diameter kan variëren van 2 mm tot ca. 2,5 cm. Binnenin bestaat de buis uit glasachtig materiaal, dit wordt ook wel 'lechatelieriet' genoemd, een amorfe vorm van kiezelzuur (SiO_2). (Officieel wordt de 'lechatelieriet' door de International Mineralogical Association overigens niet erkend.)

De bliksem stopt in de bodem als hij het grondwater, de nulpotentiaal, bereikt, waar volledige ontlading plaatsvindt. Soms kunnen vertakkingen ontstaan, bijvoorbeeld als de bliksemstraal een steen tegenkomt die niet direct smelt, waardoor de straal zich kan splitsen. De holle ruimte binnenin een bliksempijp ontstaat vermoedelijk door het ontsnappen van hete stoom.



Afbeelding 5.
Opname met donkereveldverlichting van een slijpplaatje van de fulguriet van Afb. 3. Mooi zijn de vloeistructuren te zien met donkere bandjes van mogelijk ijzer. Vergroting ± 100x. Foto: Hans de Kruyk.

Afbeelding 6.
Opname met gepolariseerd licht van de fulguriet van Afb. 3. Aan de linkerzijde de binnenrand van de buis en aan de rechterzijde een niet-gesmolten kwartskorrel. Vergroting ± 40x. Foto: Hans de Kruyk.

De lengte van een fulguriet kan sterk variëren. In een groeve in het Akens Zand bij Hergenrath, in de Belgische provincie Luik, is door leden van de NGV een fulguriet uitgegraven met een lengte van bijna 13 meter. Het grootste deel van deze buis was niet hol en had een dikte van 1,5 cm (Willems, 1961).

Lage delen en hoge toppen

Blikseminslag vindt meestal plaats in delen waar het grondwater zich dicht onder het oppervlak bevindt. In de (Nederlandse) duinen zijn dit de lage kommen tussen de duinen in. In woestijngebieden (Afb. 1 en 2) gebeurt dit ook. Daar steken de fulgurieten, na een zandstorm, vaak boven het oppervlak uit.
Als de bliksem in gesteenten in bergtoppen inslaat, kunnen mineralen met een laag smeltpunt smelten en daarna snel weer stollen. Het resultaat zijn glasachtige druppels, die op het gesteente achterblijven (Escher, 1916).

DANKWOORD

Hans de Kruyk wordt hartelijk bedankt voor het maken van de slijplaatjes van een fulguriet van de Veluwe en de microfoto's daarvan. Jelle Talma stelde de fulgurieten van afbeelding 1 en 2 voor fotografie ter beschikking.

LITERATUUR

Escher, B.G., 1916. De gedaanteveranderingen onzer aarde. Algemene geologie. De Maatschappij voor goede en goedkope lectuur, Amsterdam.

Willems, J.H., 1961. Een fulguriet te Hergenrath (provincie Luik, België). Grondboor & Hamer jrg. 11, pp. 322 - 332.

Zweers, W., 2006. Jaarlijks 100.000 blikseminslagen in Nederland. www.Klimaatnieuws.nl