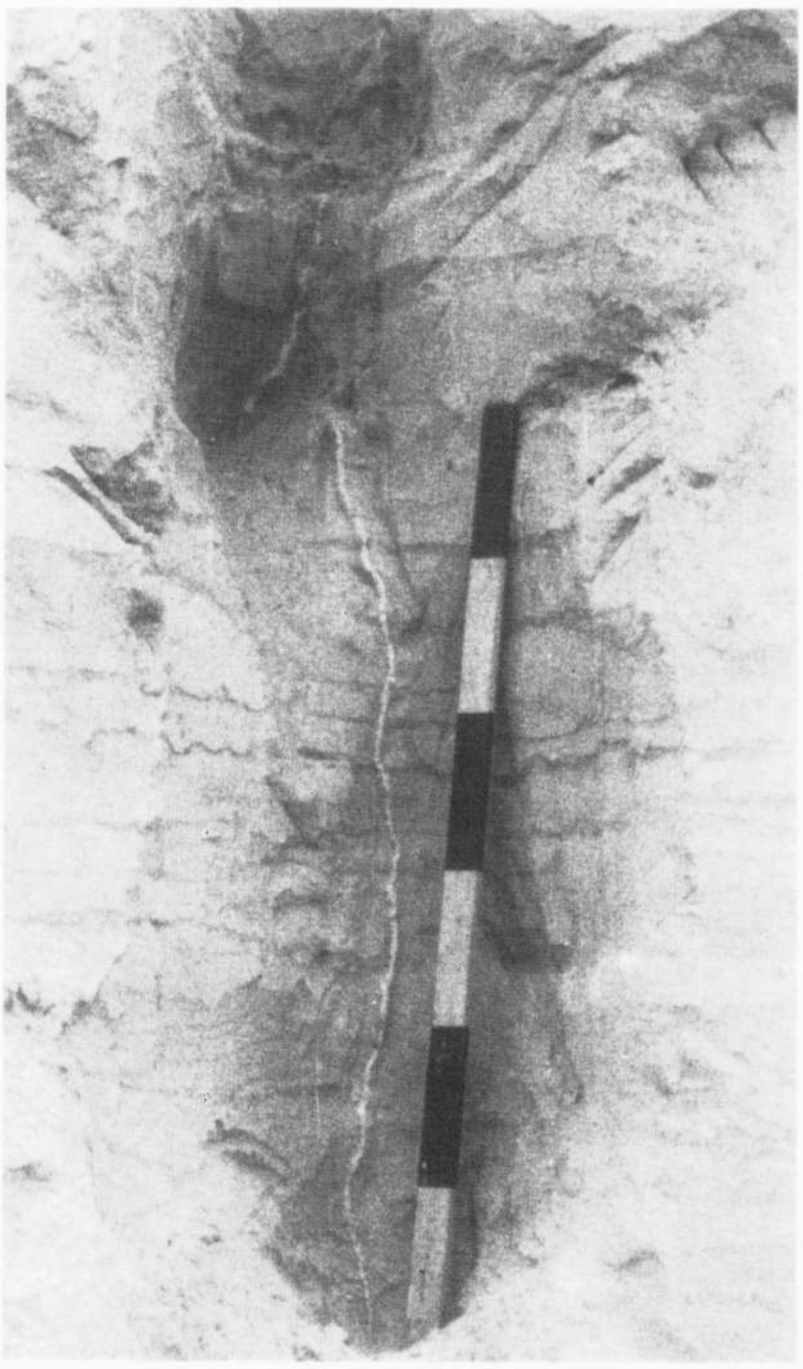
afgifte kantoor 2140 Borgerhout 1

geonieuws

maandblad van de
mineralogische kring antwerpen v.z.w.
24(7), september 1999



themanummer : lechatelieriet en fulgurieten

mineralogische kring antwerpen vzw

Oprichtingsdatum : 11 mei 1963 **Statuten** : nr. 9925, B.S. 17 11 77
Zetel : Ommeganckstraat 26, Antwerpen **BTW-nummer** : 687 082 474
Wettelijk depot : Kon. Bib. België BD 3343
Verschijningsdata : maandelijks, behalve in juli en augustus.
Redakteur en verantwoordelijke uitgever : H. DILLEN, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, mikrofilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.
Betalingen

België :	**kontributie :**	bankrekening 789-5809102-81
	andere betalingen :	bankrekening 789-5809102-81 of postrekening 000-1155095-19.
Nederland :	**alle betalingen :**	girorekening (NL) 51 91 10 (betalingen in gulden).

Al deze rekeningen staan op naam van M.K.A. v.z.w., Marialei 43, B-2900 Schoten.

NUTTIGE ADRESSEN

* **BALCK F.**, Rustoordlei 58, B-2930 Brasschaat. Tel. 03/651 58 79
  Bestuurder.
* **BENDER H.**, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem. Tel. en fax 03/440 89 87.
  <h.bender@skynet.be> Bestuurder, sekretaris, ledenadministratie.
* **BENDER P.**, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem. Tel. en fax 03/440 89 87.
  <h.bender@skynet.be> Bestuurder, technische realisatie Geonieuws.
* **CORNELIS G.**, Schijfstraat 81, B-2020 Antwerpen. Tel. 03/238 62 62.
  <gcorneli@janbelc1.ssw.jnj.com> Bestuurder, mineraal van de maand, jeugdwerking, excursies.
* **DILLEN H.**, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas. Tel. 03/770 60 07. <dillen@online.be>
  Bestuurder, redakteur Geonieuws.
* **EMMERMANN A.**, Lobbesplein 12, B-2640 Mortsel. Tel. 03/455 19 77. <barbarossa@glo.be>
  Werkgroep technische realisaties, werkgroep fluorescentie.
* **JENSEN J.**, Petrus Delenstraat 3, B-2390 Westmalle. Tel. 03/311 73 47.
  Uitleendienst, Werkgroep Fotografie.
* **OP DE BEECK E.**, Churchilllaan 38, B-2900 Schoten. Tel. 03/658 54 34.
  Vergaderingen RVB.
* **PAUWELS M.**, Boskouter 70, B-2070 Burcht. Tel. en fax 03/253 13 79.
  Samenaankoop. Bankrekening 833-4694067-10 t.n.v. MKA vzw / Samenaankoop.
* **PELCKMANS H.**, Cardijnstraat 12, 3530 Helchteren. Tel. 011/526793. <pelckmans.h@js.mil.be>
  Organisatie vergaderingen, contacten met sprekers.
* **REYNDERS H.**, Van de Reydtlaan 5, B-2960 Brecht. Tel. 03/636 06 06.
  Aktiviteiten Sint-Job-in-'t-Goor.
* **ROGIEST G.**, Prins Kavellei 86, B-2930 Brasschaat. Tel. 03/652 02 32. <rogiest@village.uunet.be>
  Bestuurder, ondervoorzitter, public relations.
* **SCHUYBROECK E.**, Karel de Vle straat 11, B-2030 Antwerpen. Tel. 03/542 40 87.
  Bibliotekaris.
* **TAMBUYSER J.** Jan Samijnlaan 37, B-2100 Deurne. Tel 03/325 03 93
  Determinatiedienst.
* **TAMBUYSER P.** Surmerhuizerweg 23, NL-1744 JB Eenigenburg. Tel. 00 31 226 394231.
  Fax 00 31 226 393560. <mineral@xs4all.nl>. Werkgroep edelsteenkunde. Webmaster homepage.
* **VAN GOETHEM L.**, Boterlaarbaan 225, B-2100 Deurne. Tel. en fax 03/321 50 60.
  Opvang nieuwe leden, public relations, vertegenwoordiging stads- en provinciebestuur.
* **VAN HEE P.**, Marialei 43, B-2900 Schoten. Tel. en fax 03/645 29 14. <pvanhee@glo.be>
  Bestuurder, voorzitter, koördinator beurzen en tentoonstellingen.
* **VAN HEE-SCHOENMAEKERS A.**, Marialei 43, B-2900 Schoten. Tel. en fax 03/645 29 14.
  Penningmeesteres. <pvanhee@glo.be>
* **VERCAMMEN A.**, Palmanshoevestraat 21, B-2610 Wilrijk. Tel. en fax 03/827 32 11.
  Exposantenadministratie Minerant.

E-mail adres : mineral @ xs4all.nl **URL (WWW) : http://www.xs4all.nl/~mineral/index.html**

mka-kalender

Vrijdag 3 september 1999

Maandelijkse vergadering in het Kultuurcentrum Reinaert, Eikenlei 41 te 2960 Sint-Job-in-'t-Goor, om 20.30 h.

Een antwoord op al uw mineralogische vragen
door
een MKA-panel

Zoals u verder in dit nummer kan lezen, starten we met een nieuw initiatief, dat in St-Job-in-'t-Goor boven de doopvont gehouden zal worden. Een MKA-panel zal er trachten te antwoorden op al uw mineralogische vragen, klein en groot, simpel of ingewikkeld ! Leek, beginner of oude rot, allemaal zitten we wel met enkele vragen verveeld... Daar kan verandering in komen als u deze vragen gewoonweg stelt ! Laat deze kans niet liggen en neem het MKA-panel op de korrel ! Afspraak dus op 3 september vanaf 19.30 h in het Cultureel Centrum De Reynaert...

Vrijdag 10 september 1999

Maandelijkse vergadering in zaal "OP-SINJOORKE" van de Vlaamse Jeugdherberg, Eric Sasselaan 2 te Antwerpen (d.i. langs de Singel/E17, tussen uitrit 4 en 5). Openbaar vervoer : tram 2 of 4.

19.30 h gelegenheid tot transakties, identifikaties, tombola, afspraken voor privé-ekskursies, raadplegen van de biblioteek, uitleendienst of... gewoon een gezellig babbeltje... Deze maand wordt uitzonderlijk, wegens plaatsgebrek in Geonieuws geen mineraal van de maand aangeboden.

20.00 h

Nieuwe vondsten in België
door
de heer Eddy VAN DER MEERSSCHE

Naar goede gewoonte zal Eddy ons vergasten op tal van prachtige dia's. Deze keer kozen we voor een onderwerp dat ons allen nauw aan het hart ligt: mineralen van eigen bodem. De spreker zal ons een overzicht geven van de nieuwe vondsten die hij de laatste jaren ter fotografie voorgeschoteld kreeg... Neen, we verklappen u lekker niet wat Eddy juist gaat laten zien, gewoon naar de vergadering komen is de boodschap !

Titelpagina
De fulguriet van Zutendaal, nog in situ (zie volgende bladzijde).

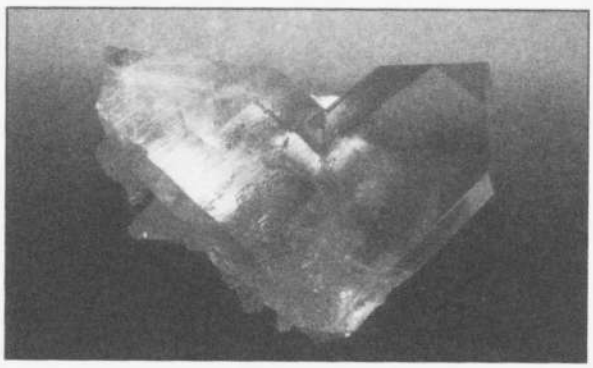
Titelpagina
De fulguriet van Zutendaal, nog in situ.
De meetlat die staat in de put uitgegraven in de groevewand is 1.2 m lang (20 cm per verdeling). De donkere bandjes bestaan uit zand, dat wat rijker is aan ijzer. Op de voorgrond is tak 2 van de fulguriet blootgelegd. De rest erboven, samen met vertakking r is reeds uitgegraven. In een nis is, wat onduidelijk, vertakking f1 te zien, die in de wand verdwijnt, maar later verder uitgegraven werd. Voor meer informatie verwijzen we naar het artikel in dit nummer (zie o.a. figuur 14 en 15).

Zaterdag 11 september 1999

Vergadering van de ***werkgroep edelsteenkunde*** in het lokaal Ommeganckstraat 26 te 2000 Antwerpen, van 9.30 tot 12.00 h.

Voor de werkgroep edelsteenkunde begint deze maand weer een nieuw seizoen en dat gaat traditioneel gepaard met een practicum. De bedoeling is om op deze vergadering door U zelf mee gebrachte stenen te onderzoeken. Ook al is de identiteit van de door U meegebrachte stenen bekend, dan loont het toch de moeite om hen eens grondig door te meten. De nieuwkomers zullen door de wat meer geroutineerde leden wegwijs gemaakt worden in het gebruik van de verschillende apparaten. Het is weer een uitstekende gelegenheid om te oefenen met de polariscoop, de refractometer en de spectroscoop.
Gelieve mee te brengen: schrijfgerief, loep, pincet, een handboek dat nuttig kan zijn bij het determineren, en apparaten indien mogelijk. Vergeet ook niet om wat te onderzoeken stenen mee te brengen.

Geonic mineralencollectie



Mineralen van wereldberoemde vindplaatsen
Van enkelkristal tot museumstukken - ook zeldzame systematiek
Zilveren juwelen en geschenkartikelen

Henricus Bracqstraat 10, B-9030 Mariakerke - Gent, België
Tel. + 32 (0)9 227 3210 Fax +32 (0)9 227 6604

Bezoek onze website : http://user.glo.be/geonic/
Contacteer ons via e-mail : geonic@online.be

mka-nieuws

Cursus mineralen herkennen

Op zaterdag 10 oktober 1999 gaat de cursus 'Mineralen Herkennen', gegeven door Paul Tambuyser, van start. Er zijn nog enkele plaatsen vrij. Naast herkennen en determineren komen heel wat basisprincipes van de mineralogie aan de orde. Zo worden er onder andere de elementaire beginselen van chemie, kristallografie en mineralensystematiek uiteengezet.

Op iedere bijeenkomst wordt getracht om theorie en praktijk te combineren. Er worden dia's van mineralen getoond en een aantal mineraalspecimens kunnen door iedereen bekeken en bestudeerd worden. Axel Emmermann is overigens al heel druk bezig geweest met het maken van diapositieven die tijdens de cursus gebruikt zullen worden.

Iedere deelnemer wordt van een uitgebreide cursustekst (een 300-tal bladzijden !) en oefenbladen voorzien. De opgedane kennis zal het verzamelen van mineralen tot een interessante bezigheid maken.

De cursus omvat 8 bijeenkomsten en wordt maandelijks op een zaterdagnamiddag (van 14.00 tot 16.30 uur) gehouden. De locatie is Ommeganckstraat 26, 2000 Antwerpen (achter het Centraal Station) en de voorlopige data zijn 9/10, 13/11, 11/12, 15/1/2000, 12/2, 11/3, 8/4, 13/5. De kosten (inclusief cursustekst) bedragen 2000 BEF (110 NLG) per deelnemer.

Hoe in te schrijven?	
in België	in Nederland
2000.- BEF over te maken op bankrekening 789-5809102-81	110.- NLG over te maken op Nederlandse postgirorekening 51 91 10
t.n.v. Mineralogische Kring Antwerpen, Marialei 43, B-2900 Schoten	
met vermelding van 'cursus mineralen herkennen' - zorg ervoor dat de naam en het volledig adres van de cursist op de betaling voorkomen	

Versteend hout in Idar-Oberstein

Ons medelid Gerard Janssen uit Meeuwen stelt een flink deel van zijn eigen verzameling "versteend hout" beschikbaar voor een speciale thema-tentoonstelling in het Deutsche Edelsteinmuseum te Idar-Oberstein. Enkele verzamelaars en handelaars uit de buurt van deze edelsteenstad vullen de inbreng van Gerard aan.

Wanneer ?	3 september t/m 7 november 1999
Openingsuren ?	9 tot 18 h, iedere dag, geen middagpauze
Waar ?	Hauptstrasse 118 Idar-Oberstein, Duitsland

Reis naar Lavrion, Griekenland

Nogmaals krijgt u de gelegenheid om onder deskundige leiding een mineralogische exploratiereis mee te maken naar de wereldberoemde vindplaatsen in de streek van Lavrion, Attika, Griekenland. Lavrion ligt zo'n 70 km ten Z.O. van Athene, vlakbij de bekende tempel van Sounion.

U kan kiezen uit twee formules : een reis van 8 dagen (24/9/1999 tot 1/10/1999), of een reis van 15 dagen (24/9/1999 tot 8/10/1999).

Voor inlichtingen en inschrijving moet u zich (wel héél dringend !) wenden tot de heer Piet GELAUDE, Sint-Jansdreef 17 in 9900 Eeklo. Tel. 09 377 1850.

Alles wat u altijd had willen weten, maar nooit durfde te vragen ?

OK, de titel komt waarschijnlijk wat idyllisch over, maar dat is nog geen reden om je optimisme te verliezen. Ieder van onze leden zit waarschijnlijk wel verveeld met één of meerdere mineralogische vragen waarvoor hij of zij niet direct een antwoord kan vinden. Boeken, tijdschriften, CD-ROM, internet, voordrachten, andere leden, enz. zijn niet altijd en voor iedereen even toegankelijk. Met als gevolg dat men op zijn honger blijft zitten...

De MKA wil daar verandering in brengen. Daarom organiseren we een avond waar (al) deze vragen aan bod kunnen komen. Om zo'n avond voor te bereiden is uw input natuurlijk vereist. Dus : zit je met één of meerdere vragen betreffende onze hobby, laat het ons dan weten. Wij zorgen voor een gedocumenteerd antwoord.
Coördinator : Herwig PELCKMANS (email : pelckmans.h@js.mil.be ; tel: 011/52.67.93 adres: Cardijnstraat 12, B-3530 Helchteren). DOE HET NU, STUUR ONS JE VRAGEN, VOOR JE ZE VERGEET !

Een eerste "antwoorden-avond" is gepland op 3 september 1999.
Het probleem waar je al jaren van wakker ligt, kan mogelijks in september opgelost zijn!
Snel je vragen doorsturen is de boodschap !

Photographic Guide to Mineral Species

Voor wie het vergeten is, of het artikeltje niet gelezen heeft, is er nog een sprankeltje hoop. Bel of e-mail ONMIDDELLIJK naar Herwig Pelckmans (011/52 67 93 of pelckmans.h@js.mil.be) om uw exemplaar van deze schitterende CD-ROM te bestellen en de betaling te regelen (uiterlijk op de vergadering van september). Meer details vindt in het mei-nummer van Geonieuws, of op de internet site van de Excalibur Mineral Company : http://www.bestweb.net/~excalmin/
De levering van de bestelde CD-ROM's is voorzien voor half oktober. De exemplaren die niet per post verstuurd worden, zullen dus in november op de maandvergadering (Antwerpen) ter beschikking zijn.

Nieuwe mineralenbeurs in België

Op zondag 24 oktober 1999 wordt voor het eerst een mineralenbeurs georganiseerd in Ciney onder de naam "Mineralux 1999" door de "Cercle des Collectionneurs du Condroz" Voor meer inlichtingen (reglement en inschrijvingsformulier) schrijft of telefoneert u naar de heer Denis Lefevre, rue Vigneroule 49/D31, 5100 Jambes. Tel. 081/311509, fax 081/311510.

Wandelpad met mineralogische tussenstop

De KWB van Mariakerke opent een nieuw wandelpad. Als tussenstop kan u (op afspraak, voor groepen van ten minste 10 personen) een bezoek brengen aan de permanente tentoonstelling van Geonic. De rondleiding duurt ongeveer een half uur. U kan er ook micromounts bekijken met de binoculaire microscoop. Voor meer informatie kan u terecht op tel. 09/227 3210.

Tijdschriften te koop gevraagd

Ter completering van het redactie-archief (van de vereniging Geode, Zwijndrecht, Nederland) worden de volgende jaargangen van tijdschriften te koop gevraagd :

Geonieuws ..... jaargang 1 t/m 5 (1976-1980)
Schweizer Strahler ..... t/m 9 (1967-1975)
Geo (Amsterdam)..... jaargang 1 en 2 (1968-1969)
Der Aufschluss ..... jaargang 1 t/m 18 (1950-1967)
Rivista Mineralogica Italiana..... alle jaargangen
Emser Hefte..... 1994 nr. 2 (Laurion uitgave).

Eventueel kan het volgende ruilmateriaal worden aangeboden :
- Emser Hefte compleet (verkooppprijs 450 NLG) ;
- V. Goldschmidt, Atlas der Krystallformen (zeer fraaie herdruk), compleet in 9 delen, gebonden in donkerblauw linnen met goudopdruk (verkoopprijs 700 NLG)

Reacties graag aan R.J. Bongers, Forellendaal 229, 2553 JJ Den Haag, tel. 070 - 3971537 of via internet, e-mailadres: eelsinw@yahoo.com.

International directory of micromounters, 18th edition

De 18e uitgave van deze internationale adressenlijst van micromountverzamelaars is verkrijgbaar bij de heer Roy Grim, 9155A Hitching Post Lane, Laurel, MD 20723-1531, USA. Bij voorafbetaling is de prijs 10.50 USD per exemplaar. Enkel cheques op een Amerikaanse bank, bv. Chase Manhattan, of internationale postmandaten worden aanvaard.

Zoals u ongetwijfeld heeft gemerkt is er deze maand géén mineraal-van-de-maand wegens geen plaats in Geonieuws. Sorry daarvoor...

beurzen en tentoonstellingen

Beurzen vóór 11/9/1999 : raadpleeg het vorige nummer van Geonieuws op pp. 122-123.

04-05	09	B	**BERNISSART.** Hall Omnisports du Préau. Beurs (M-F). Info ☎ 065 643794.
10-12	09	I	**LA MADDALENA (SS).** Salone Comunale, Piazza Garibaldi. Beurs (M-F-E-schelpen)
10-12	09	CZ	**PRAAG.** Messe, Vystaviste Praha 7. Beurs (M e.a.). 10-18/10-18/10-16 H.

11-12 09 BRUSSEL. Autoworld automuseum, Jubelpark. 10-18 h. Beurs (M-F).
Info : De heer R. Leemans, Felix Delhassestraat 36, 1060 Brussel
Tel./fax : 02/538 71 30.

11-12	09	F	**NEVERS.** Maison des Eduens, quartier des Mariniers. *Ruil*-beurs.
11-12	09	F	**BOURTZWILLER 568).** Salle de Gymnastique, rue de Mittelwihr. Beurs.
11-12	09	D	**FREIUNG BEI STULLN.** Reichhartschacht. Beurs (M-E), mijnbouw-"happening".
11-12	09	D	**HEIDELBERG.** Stadthalle.Kongresshaus. 10-18/11-17 h. Beurs (M).
11-12	09	D	**KIEL.** Kieler Schloss. 11-18 h. Beurs (E).
11-12	09	A	**LINZ.** Volkshaus Bindermichl. 10-18/10-17 h. Beurs (M).
11-12	09	FIN	**VASA.** Beurs (M).
12	09	D	**AUGSBURG.** Kongresshalle. 11-18 H. Beurs (M).
12	09	D	**AUGSBURG.** Aula der Reischleschen Wirtschftsschaftsschule, Alter Postweg 86a (bij Messe). 10-17.30 H. Beurs (M).
12	09	D	**CHEMNITZ.** FORUM, Brückenstr./hoek Mühlenstr. 9-16 h. Beurs (M-F-J).
12	09	D	**DARMSTADT-EBERSTADT.** Ernst-Ludwig-Saal, Schwanenstrasse. 10-17 h. Beurs (M-F).
12	09	A	**LIENZ.** Volkshaus, Beda-Webergasse 20. Beurs en tentoonstelling (alpiene mineralen).
12	09	D	**MARPINGEN/SAAR.** Gesamtschule, Marienstrasse. 10-18 h. Beurs (M).
12	09	I	**VOLPIANO (TO).** Scuola elementare di via Trieste 10. Beurs.
12	09	NL	**ROTTERDAM.** "De Doelen", Kruisplein 30. Beurs. *[datum onder voorbehoud].*
15-19	09	USA	**DENVER (CO).** Holiday Inn, Dnver North, 4849 Bannock Street.
18	09	SR	**BANSKA BYSTRICA.** Museum SNP, Kapitulska 23. 9-16 h.
18	09	CZ	**PRIBRAM.** Kulturni Dum. 9-14 h. Beurs (M-F).
18-19	09	F	**COLMAR (68).** Salle des Cathérinettes, rue Kléber. Beurs (M-F).
18-19	09	F	**SEYSSINS-GRENOBLE (38).** Salle du Prisma.
18-19	09	F	**SOISSONS (02).** Centre culturel sur le Mail. Beurs.
18-19	09	F	**CHALON-SUR-SAONE (71).** Salle du Boulodrome, Parc des Expositions. Beurs.
18-19	09	F	**SAINT-ETIENNE.** Château de Roche la Molière (6 km ten W. van S.-E.). *Ruil*-beurs.
18-19	09	A	**INNSBRUCK.** Stadtsäle, Universitätsstrasse. 10-18/10-17 h. Beurs (M).
18-19	09	I	**MERANO/TIROLO (BZ).** Raiffeisensaal, Vereinshaus, Tirolo. 9-19/9-17 h. Beurs (M).
18-19	09	D	**NÜRNBERG.** meistersingerhalle. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F).
18-19	09	D	**STRAUBING.** Austellungshallen am Hagen. Beurs (M-J-F).
18-19	09	D	**IMMSBACH.** Gemeindehalle. 10-17 h. Beurs (M-F).
18-19	09	D	**OSNABRÜCK.** Stadthalle. 11-18 H. Beurs (E).
18-19	09	GB	**YORK.** Racecourse York. 10-17 h. Beurs (M-E).
18-19	09	CH	**LUGANO.** Palazzo dei Congressi. 14-18/9-17 h. Beurs.
19	09	NL	**'S HERTOGENBOSCH.** Brabanthallen, Diezekade 2. Beurs.
19	09	I	**CREMONA.** ITIS J. Torriani, via Seminario. MM-bijeenkomst. Tentoonst. "Cupriet".
19	09	D	**GERA.** Klubzentrum "Comma", Heinrichstrasse 47. 10-16 h. Beurs (M-F).
19	09	D	**SIEGEN.** Siegerlandhalle. 11-17 h. Beurs (M).
19	09	D	**RENDSBURG.** Nordmarkhalle, Willy-Brandt-Platz 1. 10-17 h. Beurs (M-F).
21	09	D	**WÜRZBURG.** Beurs (M).
23-26	09	CH	**LAUSANNE.** Algemene vergadering en beurs van de SVSMF. Programma aan te vragen.
24-26	09	USA	**FRANKLIN (New Jersey).** Franklin School, Washington Ave. 17-21/9-18/10-17 h. Beurs.
25	09	D	**PÖHLA.** Luchsbachstal. Vanaf 10 h. Beurs en tentoonstelling (M).
25-26	09	D	**CLAUSTHAL-ZELLERFELD.** Stadthalle. Beurs (M-F).
25-26	09	D	**FREISING.** Luitpoldhalle. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F-J-E).
25-26	09	D	**KÖLN.** Köln-Gürzenich, Rathaus. 11-18 h. Beurs (E).

	25-26	09	N	**MOSS.** Beurs (M).
	25-26	09	NL	**DEN HAAG.** Nederlands Kongresgebouw. 10-17 h. Beurs (M-F).
	25-26	09	CH	**LANDQUART.** Kongresshaus Forum im Ried. 13-18/10-17 h. Beurs (M-E).
	25-26	09	A	**WIEN.** Stadthalle, Halle E, Vogelweideplatz 14. 9-16 h. Beurs (M-F).
	25-26	09	F	**LORIENT (56).** Espace Cosmao Dumanoir. Beurs.
	25-26	09	F	**BLOIS (41).** Halle aux Grains. Beurs.
	25-26	09	F	**TONNERRE (89).** Salle Polyvalente. Beurs.
	26	09	I	**DOMODOSSOLA (VB).** Dopolavoro ferroviaria (bij station). 10-17 h. Beurs (M).
	26	09	D	**DORTMUND.** Revierpark Wischlingen. 11-17 h. Beurs (M).
	26	09	D	**DRESDEN.** Festsaal Technische Universität. 9-16 h. Beurs (M-F).
	26	09	D	**INGOLSTADT.** Leo von Klenzeschule. 10-17.30 h. Beurs (M).
	26	09	D	**WOLFSBURG-GIFHORN.** Congresspark, Heinrich-Heine Strasse. 10-16 h. Beurs (M-F).
	30-03	09	I	**TORINO.** Torino Esposizioni, corso Massimo d'Azeglio 15. Beurs.
	01-03	10	RO	**CLUJ-NAPOCA.** Foaierul Casei Universitarilor, Str. Emm. de Martonne. 9-18/9-18/9-17 h.
	01-03	10	I	**TORINO.** Esposizioni Torino, Corso Massimo d'Azeglio 15. 9-19 h. Beurs (M-F-E).
	02	10	CZ	**JABLONEC.** Sport areal Strelnice. 7.30-16 h. Beurs.
◫	02-03	10	B	**ARLON.** Salle de l'ISMA, 33 route de Bastogne. 13-19/10-18 h. Beurs (M-F).
	02-03	10	F	**WASQUEHAL (59).** Salle P. Herman, rue Victo-Hugo. Beurs.
	02-03	10	F	**TROYES/SAINT-JULIEN-LES-VILLAS (10).** Salle polyvalente, Allée du Château des Cours. Beurs.
	02-03	10	F	**SAINTES (17).** Hall Mendes-France, Parc des Expositions. Beurs.
	02-03	10	F	**MONTMAGNY (95).** Salle des Fêtes.
	02-03	10	F	**TOURNEFEUILLE (31).** Beurs. Tent. "La géologie de la Haute-Garonne".
	02-03	10	F	**BERRE-L'ETANG (13).** Beurs (M-F).
	02-03	10	D	**BERLIN.** Ausstellungsforum Schützenstrasse (hoek Charlottenstr.) 10-18 h. Beurs (M).
	02-03	10	GB	**CHELTENHAM.** Racecourse Cheltenham. 10-17 h. Beurs (M-E).
	02-03	10	D	**DREIEICH.** Bürgerhaus Dreieich-Sprendlingen. 10-18/9-17 h. Beurs (M).
	02-03	10	D	**ERDING.** Stadthalle. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F-E-J).
	02-03	10	D	**HH-BERGEDORF.** Fachhochschule, Lohbrügger Kirchstrasse 65. 10-18 h. Beurs (M-F).
	02-03	10	A	**HIMBERG/WIEN.** Beurs (M-F).
	02-03	10	A	**SALZBURG/HALLEIN.** Salzberghalle bei der Salzberhbahn. 12/17/10-16 h. Beurs (M).
	02-03	10	D	**VILLINGEN-SCHWENNINGEN.** Messegelände. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F).
	02-03	10	I	**SCANDICCI (FI).** Via Bessi 2.
	03	10	D	**BAD SOODEN-ALLENDORF.** Veranstaltungshalle. 10-17 h. Beurs (M).
	03	10	D	**BOTTROP.** Museum-quadrat (stadspark). 10-16 h. *Ruil*-beurs.
	03	10	A	**BRUCK a.d. MUR.** Eduard-Schwarzhaus, Schillerstrasse 22. 9-16 h. Beurs (M, géén J).
	03	10	D	**INGOLSTADT.** Stadttheater. 11-18 h. Beurs (M).
	03	10	A	**INNSBRUCK.** Volkshaus, Radetszkystrasse 47. 10-17 h. Beurs (M).
	03	10	D	**KERPEN.** Jahnhalle, Jahnplatz 3 (bij Rathaus). 10-17 h. Beurs (M-F).
	03	10	D	**LUDWIGSHAFEN-OPPAU.** Jahn-Turnhalle, Jahnstrasse 2. 11-18 H. Beurs (M-F-J-E).
	03	10	D	**WALDKRAIBURG.** Haus der Kultur. Beurs (M).
	03	10	A	**MELK.** Wachauerhof, Gasthof Teufner. 9-17 h. Beurs (M, géén J).
	03	10	NL	**SEVENUM.** Cultureel Centrum "De Wingerd", Maasbreeseweg 2. 11-17 h. Beurs (M-F).
	03	10	NL	**ZUTPHEN.** Hanzehof, Coehoornsingel. Beurs (M-F).
	03	10	D	**STEINEBACH.** Steinebacher Hof. Beurs.
	07-10	10	GOS	**SINT-PETERSBURG.** Central Exhibition Hall "Manege", 1 St-Isaak sq. Beurs (M-F-J).
	08-09	10	F	**L'ARBRESLE (69).** Salle des Fêtes Claude Terrasse, route de Paris. Beurs.
	08-10	10	F	**NIORT (79).** Parc des Expositions, Av. Salvador-allende. Beurs.
	09	10	D	**SCHLEMA.** Kulturhaus "Aktivist", Bergstrasse. 9-16 h. Beurs (M).
◫	09	10	B	**VIEN-ANTHISNES.** Salle du Val Pierrys. *Ruil*-beurs.
	09-10	10	F	**THIONVILLE (57).** Salle Jean Burger - Théâtre de Thionville. Beurs.
	09-10	10	F	**NANTES (44).** Niveau Erdre, Grand Palais des Expositions La Beaujoire. Beurs.
	09-10	10	F	**PIERREVERT (04).** salle Polyvalente. Beurs.
	09-10	10	SR	**BRATISLAVA.** Isotropolis kongrescentrum. 9-17 h. Beurs (M-F-J-E).
	09-10	10	D	**MILTENBERG.** Altes Rathaus (binnenstad). 10-17 h. Beurs (M-F).
	09-10	10	DK	**NÆSTVED.** Næstved-hal. Beurs (M-F).
	09-10	10	BG	**SOFIA.** Nationaal museum, Tscherni Vrach Blvd. 4. 10-19 h. Beurs (M).
	09-10	10	A	**WIEN.** Haus der Begegnung, Schwendergasse 41. 12-18/10-16 h. Beurs (M).
	09-10	10	I	**ROZZANO (MI).** Centro sportivo comunale, Viale Toscana 2. *Ruil*-beurs.
	10	10	D	**GROSSENLÜDER.** Bürgerhaus. 10-17.30 h. Beurs (M-F).
◫	10	10	B	**NAMUR.** Arsenal de Namur, Facultés Notre-Dâme de la Paix. Beurs.
	10	10	D	**HAMELN.** Rattenfängerhalle. 10-17 h. Beurs (M-F-E).

10 10 DE HAAN. Hotel ATLANTA, Koninklijke Baan 34. 10-18 h. Beurs (M-F-J-E).
Info : De heer Swaenen, Hoge Kaart 73, B-2930 Brasschaat. Tel. 03/651 7926.

10	10	D	**MANNHEIM-NECKARAU.** VHS, Markt, Friedrichstrasse 13a. 9-17 h. Beurs (M-F).
10	10	D	**NEUENRADE.** Hotel Kaisergarten. 10-17 h. Beurs (M-F).
10	10	D	**PFORZHEIM.** Nagoldhalle, Pforzheim-Dillweissenstein. 10-17 h. Beurs (M-F, géén J).
10	10	D	**WETZLAR.** Stadthaus am Dom. 10-17 h. Beurs (M-F).
16-17	10	D	**BREMEN.** Bürgerhaus, Mahndorfer Bahnhof 10. 10-17 h. Beurs (M-F).
16-17	10	D	**HEIDENHEIM.** Konzerthaus. Beurs (M-F-J).
16-17	10	D	**FREIBURG IM BREISGAU.** Stadthalle, Messplatz. 10-17/10-18 h. Beurs (M-F).
16-17	10	I	**DOMUSNIVAS (CA, Sardinië).** Beurs.
16-17	10	H	**SOPRON.** Ifjusagi Központ, Erzsébet-Park. 10-17 h. Beurs. Tentoonstelling :mineralen van het Kola schiereiland. *[gewijzigde datum !]*
16-17	10	F	**BOURGES (18).** Centre Socio-Culturel de l'Aérospatiale, RN 151. Beurs.
16-17	10	F	**TOULON/LA VALETTE (83).** Salle des Fêtes "Charles Couros", Les Espaluns, Valexpo.
16-17	10	F	**EPINAY-SOUS-SENARD (91).** Salle des Fêtes Marcel Pagnol, rue Rocheaux.
16-17	10	F	**TOURS (37).** Hall 3, Parc des Expositions. Beurs.
17	10	NL	**WINTERSWIJK.** Auto-herstelbedrijf Slotboom, Ambachtstraat 61. Beurs.
17	10	D	**BIELEFELD.** Stadthalle. 10.30-17.30 h. Beurs (M-F-J-E).
17	10	D	**OBERTSHAUSEN.** Mehrzweckhalle Eichendorff-Schule. 9-17 h. Beurs (M-F). Tentoonstelling Mineralien der Silberstrasse/Erzgebirge.
17	10	A	**STEYR.** Stadtsäle. 9-17 h. Beurs (M-F).
24	10	NL	**BREDA.** Partycentrum "De Heerbaan". Beurs (M-F-J-E).
24	10	B	**CINEY.** Salle cinacienne du CECOCO. Beurs (M-F).
31	10	NL	**AMSTERDAM.** Sportcentrum Universiteit, De Boelenlaan 46, amsterdam-Buitenveldert (bij RAI-station). 10-17 h. Beurs (M-F-J-E).
29-31	10	D	**MÜNCHEN.**

06-07 11 LIEGE. 28ste Intermineral (A.G.A.B.), Palais des Congrès. 10-18 h.
Info : De heer Michel HOUSSA, Avenue des Marteleurs 21, 4100 SERAING. Tel. 04/3362360.

21	11	B	**TORHOUT.** Gemeenschapsschool, Rijselstraat 110. 10-18 h. Beurs (M-F).

Gebruikte afkortingen :

M	*mineralen*	*F*	*fossielen*
S	*schelpen*	*E*	*edelstenen*
J	*juwelen*	*MM*	*micromounts*
	Belgische beurs		

Hoewel deze beurzenkalender met de grootste zorg wordt samengesteld neemt de redaktie van Geonieuws geen enkele verantwoordelijkheid met betrekking tot de juistheid van de gegevens. Vooraleer een reis te ondernemen om een beurs te bezoeken raden wij U aan kontakt op te nemen met de organisatoren of de gegevens op een andere manier te verifiëren. Gegevens m.b.t. de organisatoren van beurzen kan U in de meeste gevallen bekomen bij het sekretariaat of de redaktie van Geonieuws.

Internationale beurs van mineralen en fossielen
20 november 1999, van 10 tot 17 uur

geode

Develsteincollege
Develsingel 5
NL-3333 LD Zwijdrecht
Info : + 31 182 538 539

lechatelieriet en fulgurieten

r. van tassel

Mineralogische status van lechatelieriet

Lechatelieriet is bekend als minerale substantie die, onder de vorm van gesmolten kwarts, uiteraard een gesmolten stof, optreedt bij blikseminslag. Dit leidt vooral in zandbodem tot een meestal holle buis, bliksembuis of fulguriet geheten (Lat. fulgur, bliksem).

Nu is in de recentste uitgave (1997) van het klassieke boek "Dana's System of Mineralogy" (zie Geonieuws 23(3), 1998) ditmaal onder de titel "Dana's New Mineralogy", in de inleiding gewag gemaakt van twee belangrijke zienswijzen, namelijk van de criteria voor opname in dit lijvige boek van meer dan 1819 pagina's tekst en van de definitie van een mineraal. Wat de criteria voor opname betreft, wordt onderscheid gemaakt tussen mineralen ontdekt en beschreven vóór 1959 en deze na 1959. Voor de categorie "vóór 1959" geldt de regel : *"generally accepted by professionals today as unique, valid species" (over het algemeen heden aanvaard door vakmensen als een unieke, geldige soort).* Voor de categorie "na 1959" geldt dat de substantie moet aanvaard zijn als mineraalsoort door de Commissie voor nieuwe mineralen en mineraalnamen" van de "International Mineralogical Association" (IMA), gesticht in 1958.

Lechatelieriet werd als mineraal gecreëerd (figuur 1) in 1915, en behoort dus tot de categorie "vóór 1959". Dit gebeurde door A. Lacroix, Frans mineraloog en petrograaf, op grond van het voorkomen in de natuur van gesmolten kwarts *("verre de silice résultant de la fusion de quartz par des procédés naturels"),* en dit namelijk 1°/ in verglaasde insluitsels in vulkanische gesteenten, en 2°/ in fulgurieten gevormd door blikseminslag in hoofdzakelijk of uitsluitend kwartshoudend zand. Lechatelieriet werd genoemd naar H. Le Chatelier (1850-1936), Frans fysicochemicus, bekend voor zijn onderzoek van evenwichtstoestanden in functie van temperatuur en druk. De kenmerken van het nieuwe mineraal stemmen overeen met deze van kunstmatig kiezelglas SiO_2.

Waar situeert zich nu lechatelieriet in de optiek van *"generally accepted by professionals today"* ? Er blijkt een trend te bestaan in de Verenigde Staten om lechatelieriet niet meer te beschouwen als een geldige mineraalsoort. In de verschillende uitgaven van "Glossary of mineral species" (in 1983 en 1987 door M. Fleischer, in 1991 en 1995 door M. Fleischer en J. Mandarino) wordt lechatelieriet aangeduid als *"SiO_2, natural fused silica"*, en dit in gewoon lettertype gebruikt voor de categorie van variëteiten, synoniemen en gediscrediteerde mineralen, terwijl *"valid"* en *possible valid"* species in vetjes staan vermeld. Zo wordt ook lechatelieriet niet meer opgenomen in de indexen "Mineral Names" (fig. 2) en "General Index" van "Dana's New Mineralogy" (1997), waar evenmin variëteitsnamen, zoals *"amethyst, chalcedony, hyalite"* te vinden zijn. Enkel als men heel goed toekijkt in de tekst, vindt men in de lijst van *"cryptocrystalline varieties"* van kwarts, gans onderaan : *"lechatelierite naturally occurring fused quartz such als fulgarites (sic) from lightning strikes"* (p. 1576).

1

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ FRANÇAISE

DE

MINÉRALOGIE

TOME TRENTE-HUITIÈME.

1915

La silice fondue considérée comme minéral (lechateliérite) ;

Par M. A. Lacroix.

2

DANA'S NEW MINERALOGY

The System of Mineralogy

of

James Dwight Dana and Edward Salisbury Dana

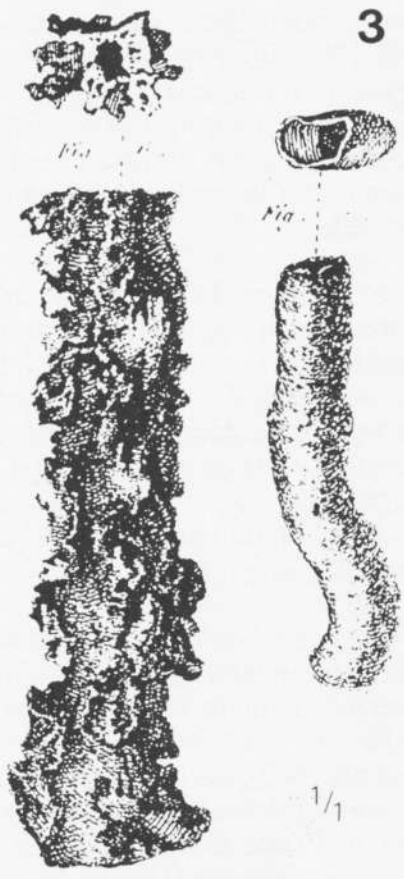
EIGHTH EDITION

ENTIRELY REWRITTEN AND GREATLY ENLARGED

Index of Mineral Names in Alphabetical Order

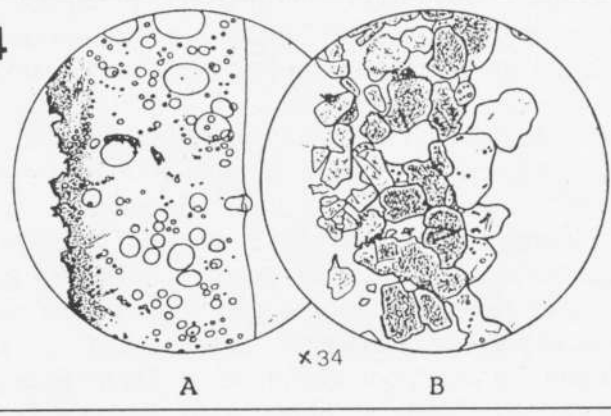
Lazurite 76.2.3.4 p.1627
Leadamalgam 1.1.10.1 p.9
Leadhillite 17.1.2.1 p.520
Lead 1.1.1.4 p.5
Leakeite 66.1.3c.12 p.1366
Lecontite 29.2.1.1 p.584
Legrandite 42.6.4.1 p.893
Lehnerite 40.2a.16.2 p.776
Leifite 78.7.10.1 p.1717

3



anzufühlen ſind. Ihre Farbe iſt weißlichtgrau, bald lichter, bald dunkler, je nachdem es die Sandſchicht war, durch welche die Oeffnung gehet. Obgleich jedes einzelne Stück eine etwas gebogene Röhre bildet, ſo iſt doch ihr äußeres Anſehen ziemlich verſchieden, wie die Abbildungen Tab. VIII. fig. 6 und 7. zeigen. Auch die Weite dieſer Röhren bleibt ſich nicht immer gleich, und von den Stücken, die ich beſitze, hält das weiteſte einen halben Zoll, die engſten hingegen ſind mit den gewöhnlichen Rabenfedern zu vergleichen. Nur ein einziges ſcheint während der Schmelzung an einer Stelle wieder zuſammen gedrückt worden zu ſeyn.

4



Figuur 1. Citaat uit Bull. soc. franç. Miner., 1915
Figuur 2. Citaat uit Dana's New Mineralogy, 1997
Figuur 3. Bliksembuis-fragmenten en citaat uit Magazin Naturkunde, 1805.
Figuur 4. Microscopisch beeld van bliksembuiswand, zonhoven (RVT-KBIN).

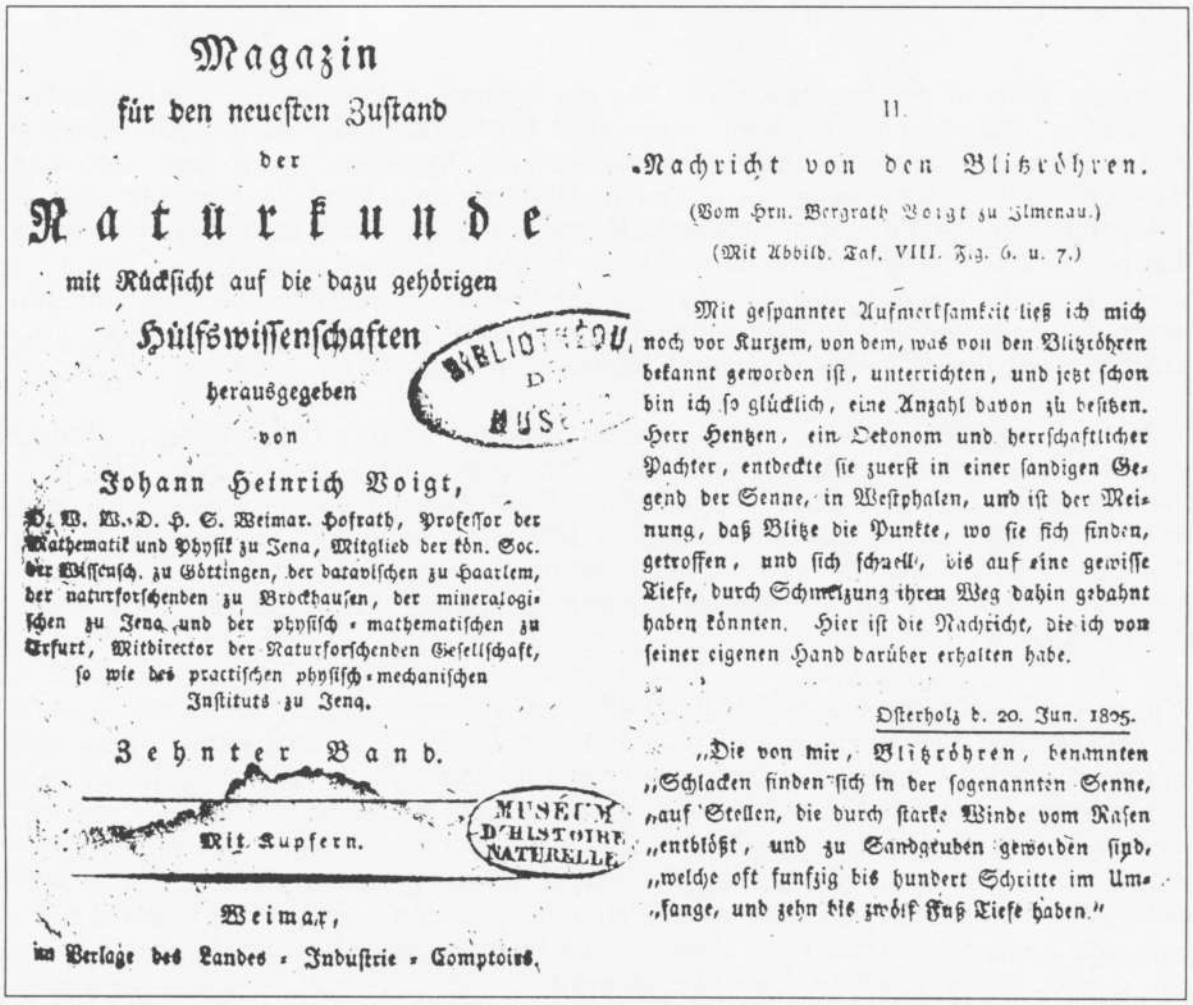
Nochtans werd in de 7e uitgave van "Dana's System of Mineralogy", deel 3, "Silica minerals", 1962, door Cl. Frondel, in een heel hoofdstuk, onder de hoofding *"Natural highly siliceous glasses"* 4 bladzijden gewijd aan *"fulgurites"* en 2 bladzijden aan *"Meteoritic silica glass"*, waar lechatelieriet goed aan bod komt. In hun "Mineralogy" (1959) haalden L.G. Berry (Canada) en B. Mason aan dat *"the only naturally formed glass that can be considered a mineral is lechatelierite or silica glass, which is often formed in small amounts when lightning strikes in sand" (Het enige natuurlijk glas dat kan beschouwd worden als een mineraal is lechatelieriet of kiezelglas, dat dikwijls gevormd wordt in kleine hoeveelheden wanneer bliksem in zand inslaat)* (blz. 180).

In zijn 6e uitgave van de "Mineralogische Tabellen" (1977) behandelde H. Strunz lechatelieriet als een volwaardig mineraal in een *Lechatelierit-Opal-Gruppe"* (blz. 197). Evenzeer citeerden P. Ramdohr en H. Strunz lechatelieriet als mineraalsoort in hun "Klockmann's Lehrbuch der Mineralogie" (1978). Dit is verder nog het geval voor "Larousse des Minéraux" (1981) door H.J. Schubnel, "Hey's Mineral Index", 3e uitgave, 1997 door A.M. Clark en "Encyclopedia of mineral names" (1997) door W.H. Blackburn en W.H. Dennen.

Wat nu de definitie van een mineraal betreft (zie Geonieuws, 21(3), 1996) wordt gesteld in "Dana's New Mineralogy" (1997), citerend E.H. Nickel (1995) dat een mineraal een chemisch element of een chemische verbinding is, normaal kristallijn en gevormd door een geologisch proces. Al onmiddellijk voelt men de benaderende accuraatheid aan met "normaal" en worden uitzonderingen naar voor geschoven voor enkele natuurlijk voorkomende materialen die traditiegetrouw bij mineralen gerekend worden, alhoewel ze niet-kristallijn zijn, o.m. een paar amorfe stoffen zoals opaal, metamicte materialen en bepaalde vloeistoffen, zoals kwik. Meteen wordt hiermee geïllustreerd hoe moeilijk het is een perfect sluitende en bondige formulering te geven. Dit moet trouwens aangezien worden als een beperking van onze menselijk verstandelijke geaardheid om alles, voor een beter begrip, netjes in vakjes te verdelen terwijl de natuur niet op die manier werkt. De auteurs van Dana VIII besluiten wijselijk dat een bepaling van een mineraal nog altijd een punt ter discussie is.

Wat er ook van zij, is lechatelieriet wellicht op basis van zijn amorf karakter, wat uiteraard minder precieze "constanten" met zich kan meebrengen, bv. qua samenstelling, uit de boot gevallen als mineraalsoort in het meest recente, omvangrijk en vakkundig boek "Dana's New Mineralogy" (1997) waarover we nu beschikken. Als men als regel aanvaardt lechatelieriet, omdat het amorf is, te schrappen als mineraalsoort, uitzondering gemaakt voor het aloude opaal, dan kan de vraag gesteld worden waarom bepaalde amorfe mineralen, zoals de fosfaten delvauxiet (1828), evansiet (1864), bolivariet (1921) en het silicaat allofaan (1816), dan wel opgenomen worden als mineraalsoort.

In een genetische overweging van de polymorfe SiO_2-mineralen, gaande van opaal al over kwarts en diens polymorfe soorten cristobaliet, tridymiet, coesiet tot stichoviet, met toenemende inbreng van druk en/of temperatuur, zou het onlogisch lijken lechatelieriet als mineraalsoort te weren, dat als einde van de reeks het resultaat is van een volledige natuurlijke structuurvernietiging.



Magazin
für den neueſten Zuſtand
der
Naturkunde
mit Rückſicht auf die dazu gehörigen
Hülfswiſſenſchaften
herausgegeben
von
Johann Heinrich Voigt,
D. W. W. D. H. S. Weimar. Hofrath, Profeſſor der Mathematik und Phyſik zu Jena, Mitglied der kön. Soc. der Wiſſenſch. zu Göttingen, der batavi'ſchen zu Haarlem, der naturforſchenden zu Brockhauſen, der mineralogiſchen zu Jena, und der phyſiſch-mathematiſchen zu Erfurt, Mitdirector der Naturforſchenden Geſellſchaft, ſo wie des practiſchen phyſiſch-mechaniſchen Inſtituts zu Jena.
Zehnter Band.
Mit Kupfern.
Weimar,
im Verlage des Landes-Induſtrie-Comptoirs.

II.

Nachricht von den Blitzröhren.

(Vom Hrn. Bergrath Voigt zu Ilmenau.)

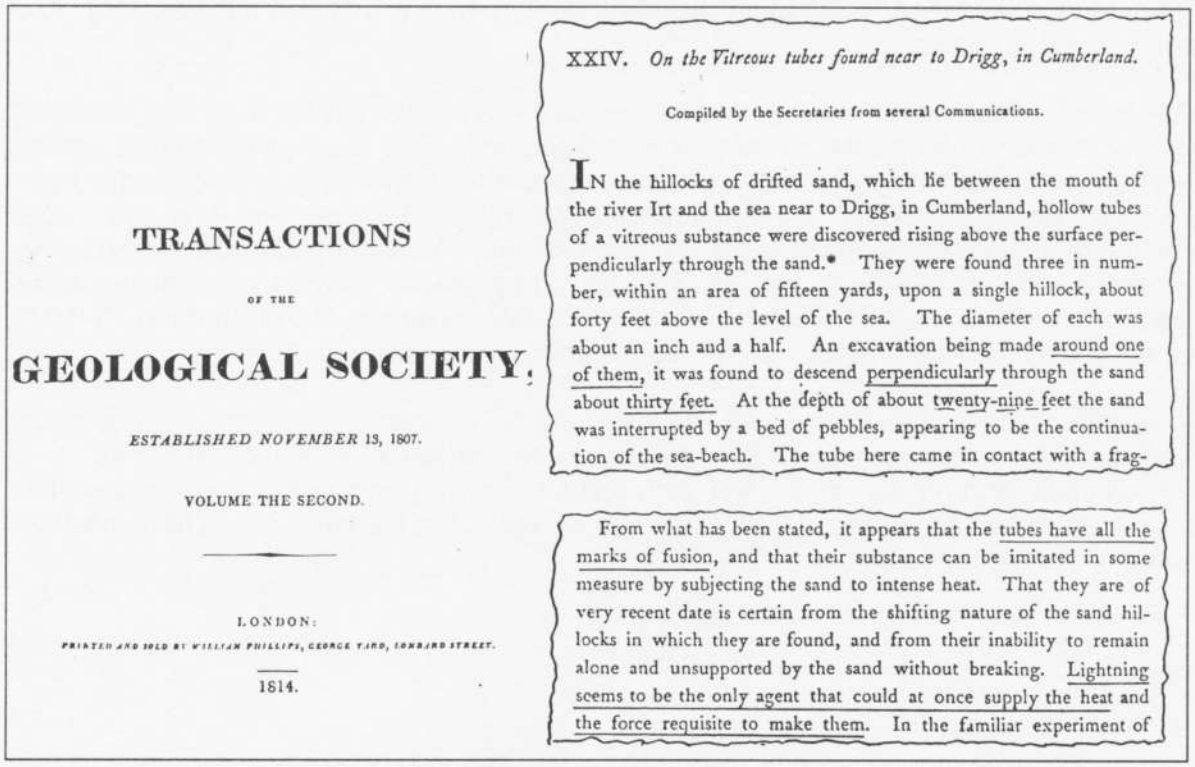
(Mit Abbild. Taf. VIII. Fig. 6. u. 7.)

Mit geſpannter Aufmerkſamkeit ließ ich mich noch vor Kurzem, von dem, was von den Blitzröhren bekannt geworden iſt, unterrichten, und jetzt ſchon bin ich ſo glücklich, eine Anzahl davon zu beſitzen. Herr Hentzen, ein Oekonom und herrſchaftlicher Pachter, entdeckte ſie zuerſt in einer ſandigen Gegend der Senne, in Weſtphalen, und iſt der Meinung, daß Blitze die Punkte, wo ſie ſich finden, getroffen, und ſich ſchnell, bis auf eine gewiſſe Tiefe, durch Schmelzung ihren Weg dahin gebahnt haben könnten. Hier iſt die Nachricht, die ich von ſeiner eigenen Hand darüber erhalten habe.

Oſterholz d. 20. Jun. 1805.

„Die von mir, Blitzröhren, benannten „Schlacken finden ſich in der ſogenannten Senne, „auf Stellen, die durch ſtarke Winde vom Raſen „entblößt, und zu Sandgruben geworden ſind, „welche oft funfzig bis hundert Schritte im Umfange, und zehn bis zwölf Fuß Tiefe haben."

↑ *Figuur 5. Citaat uit Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, 1805.*



TRANSACTIONS
OF THE
GEOLOGICAL SOCIETY.
ESTABLISHED NOVEMBER 13, 1807.
VOLUME THE SECOND.
LONDON:
PRINTED AND SOLD BY WILLIAM PHILLIPS, GEORGE YARD, LOMBARD STREET.
1814.

XXIV. *On the Vitreous tubes found near to Drigg, in Cumberland.*

Compiled by the Secretaries from several Communications.

In the hillocks of drifted sand, which lie between the mouth of the river Irt and the sea near to Drigg, in Cumberland, hollow tubes of a vitreous substance were discovered rising above the surface perpendicularly through the sand.* They were found three in number, within an area of fifteen yards, upon a single hillock, about forty feet above the level of the sea. The diameter of each was about an inch and a half. An excavation being made around one of them, it was found to descend perpendicularly through the sand about thirty feet. At the depth of about twenty-nine feet the sand was interrupted by a bed of pebbles, appearing to be the continuation of the sea-beach. The tube here came in contact with a frag-

From what has been stated, it appears that the tubes have all the marks of fusion, and that their substance can be imitated in some measure by subjecting the sand to intense heat. That they are of very recent date is certain from the shifting nature of the sand hillocks in which they are found, and from their inability to remain alone and unsupported by the sand without breaking. Lightning seems to be the only agent that could at once supply the heat and the force requisite to make them. In the familiar experiment of

↑ *Figuur 6. Citaat uit Transact. Geol. soc., 1814.*

Lechatelieriet als bouwsteen van fulgurieten

Lechatelieriet komt hoofdzakelijk voor in de meestal holle buizen (bliksembuizen of fulgurieten) ontstaan door blikseminslag in een zandbodem. De buizen hebben doorgaans een diameter van 5 tot 25 mm (figuur 3, fragmenten van bliksembuizen ("Blitzröhre"). Historische afbeeldingen als "Kupfern" (koperetsen), werden gepubliceerd in een publicatie daterend van 1805 (figuur 5).

De wand van de buizen, 0.2 tot 5 mm dik, kan opgedeeld worden in drie vaag afgetekende zones :

1) aan de binnenkant een gladde glaslaag, enkele tienden tot een millimeter dik, die het gevolg is van een volledige smelting van de kwartskorrels (Figuur 4a, dwarsdoorsnede van een buiswand met glazig gedeelte (lechatelieriet), fulguriet van Zonhoven) ;
2) een daarop volgende zone met sterk aangesmolten en melkachtige, troebele kwartskorrels, en
3) aan de buitenkant een zone van zwakke smelting, een sinterlaag waar nog enkel een heel dun vliesje gesmolten materiaal de nog goedherkenbare kwartskorrels licht aaneenkit. Daardoor voelt de buitenkant van de buis ruw aan en komen de kwartskorrels gemakkelijk los (Figuur 4b, langsdoorsnede van een buiswand, fulguriet van Zonhoven).

De glaslaag bestaat uit lechatelieriet. De samenstelling van dit lechatelieriet is een weerspiegeling van de samenstelling van het kwartszand waarin het gevormd is. Bij zuiver kwartszand werd met de electronenmicrosonde in lechatelieriet een concentratie van 99.5 % SiO_2 gevonden. Lechatelieriet vertoont tal van minuscule sferische of ovoïde (ledige) blaasjes, die het bepalen van de densiteit niet vergemakkelijken. De eigenschappen van lechatelieriet stemmen overeen met deze van kunstmatig kwartsglas.

De identificatiesteekkaart van lechatelieriet ziet er als volgt uit. De samenstelling is (theoretisch) 100 % SiO_2. Lechatelieriet is doorzichtig, optisch amorf, amorf t.o.v. X-stralendiffractometrie met soms een zeer zwakke piek bij 3.34 Å als gevolg van ingesloten onvolledig gesmolten kwarts (K. Pye, 1982). De hardheid is ongeveer 7 (krast glas), de densiteit 2.20, en de brekingsindex 1.461 (deze laatste waarden gelden voor de fulguriet van Zonhoven). Lechatelieriet kan in associatie optreden met sporen polymorfe SiO_2-mineralen cristobaliet en coesiet (K. Pye, 1982). Lechatelieriet vormt dus het product van een natuurlijk smeltingsproces langsheen het traject van een bliksem, die tot zeer diep in de zandbodem sporen nalaat, tot 60 voet (18 m) volgens J.J. Petty (1936). Het is moeilijk voor te stellen welke enorme kracht noodzakelijk is om een smelting te veroorzaken, uiteraard boven het smeltpunt van kwarts (1420°C) doorheen een tientallen m dik zandpakket in een mum van tijd (20-120 µs). Meer en meer cijfers raken bekend over de energie die met zulk verschijnsel van een bliksem gepaard gaat : 300 kWh, 100000 ampère, enkele 100 miljoen volt (gegevens geciteerd door H. Porada en R. Wittig, 1975), De temperatuur in de lucht kan oplopen tot 20 000 à 30 000° C (Salanave, 1964), er komt een energie vrij van meer dan 6.10^{16} erg (d.i. 6.10^{9} Joule) in minder dan ½ seconde (S. Tilson, 1964), en de temperatuur in de bodem kan kortstondig en plaatselijk oplopen tot 1770 tot 2770° C.

Historische bloemlezing in anderhalve eeuw (1700-1850) fulgurietenkennis

In ***1771*** publiceerde L.D. Hermann in zijn "Maslographia oder Beschreibung des schlesischen Massel im Fürstenthum Oels mit seinen Schauwürdigkeiten" de resultaten van twee uitgravingen van harde, buisvormige concreties in de zandheuvels van de streek, in 1706 en 1707, respectievelijk 6 ellen (3.4 m in Saksische maat) en 20 voet (5.6 m), wat toch reeds een aanzienlijke lengte betekende. De concreties werden, volgens de natuurhistorische classificatie die in gebruik was sinds de XVIIe eeuw, ingedeeld bij de "Osteocolla" (d.i. beenderstukken), wellicht omwille van het beenderig uitzicht. Zo kwam de *"osteocallus van Massel"* terecht in 1749 in de groep van cylindervormige, zandachtige concreties in de classificatie van delfstoffen door C.G. Ludwig. Het was onder de naam *"Osteocolla nach Ludwig"* dat L. Gilbert, in 1819, fragmenten (1 tot 2.5 cm diameter) in het Mineralienkabinet van Dresden als bliksembuizen kon herkennen.

In ***1790*** verscheen in "Philosophical Transactions Roy. Soc. London" een bijdrage van W. Withering over toevallige waarnemingen gedaan in 1789 bij het oprichten van een gedenksteen op de plaats waar een man was doodgebliksemd in het graafschap Aylesford, Engeland. Bij het graven werden tussen 25 en 40 cm diepte smeltingsverschijnselen vastgesteld op een kei en door smelting aaneengekit zand, en werden holle fragmenten gevonden. De vondsten werden voorgelegd aan de befaamde ingenieur J. Watt, die erop wees dat de bliksem zand kan doen smelten. Dit lijkt wel de eerste link te zijn tussen buis en bliksem. Rapporten hierover werden later in 1817, opgenomen door K.G. Fiedler in zijn omvangrijke bijdrage over bliksembuizen in de Annalen der Physik in 1817 (Figuur 7).

Figuur 7. Citaat uit Annalen der Physik, 1817.

Annalen der Physik, herausgeg. L.W. Gilbert Bd 55, 1817 Leipzig
Annalen der Physik, herausg. Gilbert. Neue Folge Bd 25,

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1817, ZWEITES STÜCK.

I.

Ueber die Blitzröhren und ihre Entstehung,

von

KARL GUSTAV FIEDLER,
aus Bautzen in der Oberlausitz.

(Mit Abbildungen auf zwei Kupfertafeln.)

Mit wahrem Vergnügen lege ich meinen Lesern diese wohlgerathene mineralogisch-physikalische Monographie eines Gegenstandes vor, welcher der Aufmerksamkeit der Physiker werth ist. Sie rührt von einem jungen Manne her, der den berühmten Lehrern Göttingens, welche ihn zu diesem Unternehmen aufgemuntert und es befördert haben, seinen Dank mit ihr darzubringen wünschte, und dieses auf eine desto ehrenvollere Art mir zu thun scheint, je befriedigender diese seine Arbeit ist. Dass die Blitzröhren zuerst in Deutschland, und zwar in der unter dem Namen der *Senne* bekannten Sandwüste Paderborns, von dem unweit derselben in dem Fürstenthum Lippe wohnenden Oekonomen,

Annal. d. Physik. B. 55. St. 2. J. 1817. St. 9. 1

3. Oryktognostische Beschreibung der Blitzröhren.

Ich will nun versuchen, eine oryktognostische Beschreibung der Blitzröhren zu geben, da ich eine ziemliche Folge derselben, von den kleinsten bis zu den grössten, die bis jetzt gefunden worden sind, besitze. Es wird dabei mein eifrigstes Bestreben seyn, der Methode des um die Mineralogie so verdienten Hrn. Professor Hausmann zu folgen.

Blitzröhre. Fulgurit.

Wesentlicher Bestandtheil: (Kiesel mit einem geringen Eisengehalt.)

Für sich vor dem Löthrohr unschmelzbar.

Im Bruch kleinmuschlich; die dickern Seitenwände der Röhren mit auslaufend strahliger Textur, voll länglicher, horizontal nach der Peripherie ausgehender grösserer und kleinerer Blasen. Von einem dem Fettglanze sich hinneigenden Glasglanze. Vom dunkelbläulich Grauen in verschiedenen Abänderungen des Grauen bis ins Milchweisse, jedoch so am seltensten, (in der Senne am häufigsten perlgrau). Die innern Seitenwände sind mit einem vollkommenen Glas überzogen, theils kleintraubig *), theils mehr geflossen, stark glasglänzend, sie ähneln sehr dem Glasopal (Hyalith). Die

*) Die kleinen Kugelsegmente sind durch darunter befindliche kleine Blasen gebildet. F.

In ***1805*** verscheen in "Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazu gehörigen Hilfswissenschaften, herausgegeben von Johann Heinrich Voigt", onder de hoofding "Nachricht von den Blitzröhren" een brief, dd. 20/6/1805, van de hand van Hentzen, econoom en pachter in de Sennerheide, Westfalen (Figuur 5). In deze brief berichtte Hentzen dat hij, reeds 8 tot 10 jaar eerder, holle buizen tot 6 voet (1.9 m t.o.v. de toen gebruikelijke "Parizer Fusz") had uitgegraven en die hij als "Blitzröhre" had betiteld. Fragmenten werden in het tijdschrift afgebeeld (Figuur 3). In een latere aflevering (januari 1806) verscheen in hetzelfde tijdschrift een bijdrage van D. Brückman, "Von den sogenannten Blitzröhren aus der Sennerheyde im Lippischen", waarin gemeld werd dat reeds in 1804 gevonden fragmenten als "Blitzröhre" werden bestempeld.

In ***1814*** verscheen in de "Transactions of the Geological Soceity", Londen, een compilatie van mededelingen (Figuur 6) over drie "vitreous tubes", 2.5 inch diameter (6.2 cm), opgegraven in de nabijheid van Drigg in het Engelse graafschap Cumberland. Een nota, ondersteund door fragmenten, was voorgelegd aan de Society in 1812 door E.L. Irton, die een nagenoeg vertikale buis had blootgelegd van meer dan 15 voet (4.6 m) lengte. In 1813 kon de vindplaats opnieuw bezocht worden in het gezelschap van Greenough en Buckland. Het zand was sterk verstoven wat verdere uitgraving vergemakkelijkte tot 30 voet (9 m). De buiswand was 1/20 inch (1.5 mm) dik en de binnenwand was glazig en hard (glas kon ermee gekrast worden !). De buis vertoonde groeven in de lengte, zoals in figuur 3, en de diameter van de buis was tot 1/2 inch (12 mm) geslonken. De buis was zo broos geworden dat verdere uitgraving mislukte en het einde van de buis werd dus niet bereikt. Een hoogst belangrijk besluit van de waarnemingen en van de smeltproeven op zand was dat de bliksem het enige element kon zijn om zulke holle, glazige buizen te doen ontstaan.

In ***1817*** verscheen in de "Annalen der Physik" een omvangrijke bijdrage "Über die Blitzröhren und ihre Entstehung" (blz. 121-164), van K.G. Fiedler, die meteen een grondige beschrijving gaf (toen heette dat een "Oryktognostische Beschreibung" - Gr. ὀρυκτος, "oruktos", ontgonnen/gegraven en γνωσις, "gnosis", kennis - von "Blitzröhre, Fulgurit" (Figuur 7). *"Samenstelling : kiezel met wat ijzer, binnenwand van glas op glasopaal gelijkend. Soortelijk gewicht 1 tot 2 naargelang van de aanwezigheid van blazen (meest blazenvrij 1.924). Voorkomen (Senne, Paderborn) : diameter 3/4 tot 11 par. Decim. lijnen, holte 1/4 tot 7 lijnen breed, wanddikte 1/4 tot 11 lijnen. Soms vertakt, lengte 20 tot 30 voet (6 - 9 m), spits uitlopend".* In die bijdrage werd verwezen naar A. van Converden, bisdom Münster, die in een zandheuvel een 13 par. voet (4.2 m) lange fulguriet vond. Later werden 3 buizen gevonden, op weinige passen van elkaar en wellicht behorend tot eenzelfde stam. Een buis van 15 par. voet (4.9 m) lang werd uitgegraven en eindigde spits.

K.G. Fiedler was de eerste die de term fulguriet lanceerde en heeft nog jarenlang over fulgurieten gepubliceerd in hetzelfde tijdschrift. O.m. in ***1822*** werd bericht over een uitgraving in de buurt van Dresden, wat een buis opleverde van "8 Leipzig ellen, $5^{3/4}$ Zoll" lang (d.i. 4.8 m). Fiedler was ook leverancier van fulgurieten, o.m. deze aangekocht door het Britisch Museum (Natural History) in 1851. Deze fulguriet afkomstig van Dresden was 4.8 m lang en was, alleszins nog in 1960, vertikaal opgesteld in een toonzaal van het museum. Zo werd ook door Fiedler een fulguriet van Dresden, 4.4 m lang, toevertrouwd aan het Mineralienkabinet van Dresden, maar deze werd door een brand in 1849 vernietigd. Tenslotte werd een fulguriet van 2.65 m lang en uitgegraven door Fiedler in 1856 in de nabijheid van Lowitz, bij Dresden, in 1873 te koop aangeboden door een eigenaar uit Sachsen.

In ***1843*** verscheen in het "American Journal of Sciences and Arts" een nota van C.E. West, met als titel "Notice of certain siliceous tubes (Fulgurites) formed in earth". Het betrof een glasachtige buis met een diameter van 1/2" (1.2 cm), gevonden in een zandheuvel onder 12-18" (30-45 cm) aarde en uitgegraven volgens het vertikaal traject, over een lengte van 50 ft (15.2 m) zonder dat het einde bereikt was. De auteur achtte het hoogst onwaarschijnlijk dat een blikseminslag de oorzaak zou zijn, omdat enkel bliksembuizen van een paar voet lang beschreven waren, en niet van zulke aanzienlijke lengte. Hij meende ook dat de bliksem eerder een vaste massa dan wel een buis zou vormen, en dat men geen zekerheid had over de aard van het waargenomen lichtverschijnsel, namelijk een nachtelijk *"lambent flame playing upon the surface of a sand bank"*. De interpretatie van West leek eerder een stap terug !

Kenmerken van fulgurieten

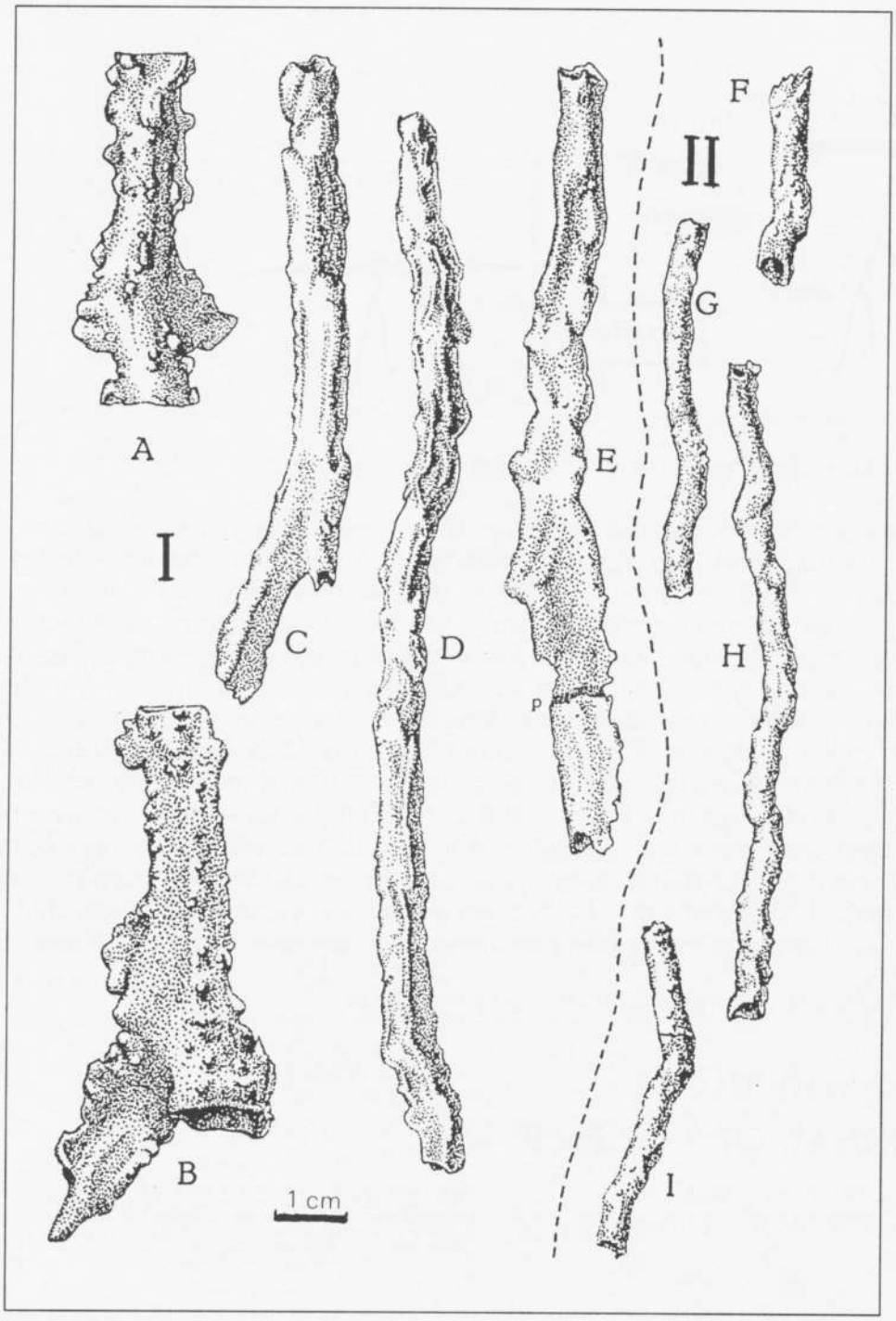
De term "fulguriet" was door K.G. Fiedler (1817) gebruikt voor de bliksembuizen (Blitzröhre) aangetroffen in zandlagen, een los gesteente dus, maar de benaming werd ook uitgebreid tot verglazingen allerhande die veroorzaakt waren door blikseminslag op vaste gesteenten, meestal rijk aan silicaten. Dit werd waargenomen in het hooggebergte, zoals in de Alpen, door H. de Saussure op de Mont Blanc in 1787, de Pyreneeën, Ararat, enz.). Men sprak zo enerzijds van zandfulgurieten en anderzijds van steenfulgurieten (Felsfulgurite). In deze bijdrage hebben we het enkel over zandfulgurieten als fulgurieten tout court.

Zoals reeds uiteengezet in het hoofdstuk over lechatelieriet komen fulgurieten veel voor als typische ronde buizen met een diameter van 0.2 tot 2.5 cm (Figuur 3 met fragmenten beschreven in 1805 en figuur 8 met fragmenten van Zonhoven bemonsterd op verschillende diepten bij de uitgraving). De doorsnede van de buis kan ook ovaal, sterachtig of zelfs plaatvormig zijn. Gewoonlijk zijn de buizen vrij hol, maar de opening kan langwerpig zijn als door een samendrukking. Aan de binnenkant zijn ze glad en glazig (lechatelieriet), aan de buitenkant ruw en korrelig. Zijdelingse uitsteeksels kunnen aanwezig zijn, alsook groeven in de lengterichting (figuur 3a, 11 en 12).

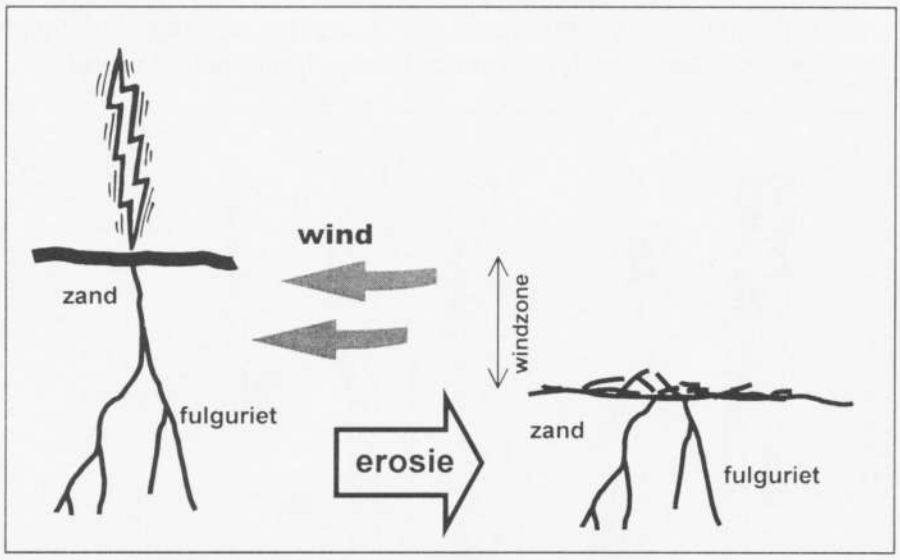
De kleur van de fulgurieten is wit tot grijs, gelig of bruin al naargelang de kleur van het zand of de aanwezigheid van meestal dunne ijzerhoudende lagen (ijzeroer). De buizen zijn stevig of broos afhankelijk van de dikte van de glaslaag en de min of meer sterke verkitting van zandkorrels door lechatelieriet. De buizen kunnen enkelvoudig zijn of vertakt, en dit zijn ze meestal, zoals de bliksem in de atmosfeer. De buizen volgen meestal kronkelend een nagenoeg vertikale lijn. Ze kunnen van richting veranderen door hinderende keitjes, concreties van zand of verandering van samenstelling van het doorkruiste zand (figuur 16).

In situ fulgurieten komen, door verstuiving van het omgevende zand in stofduinen en woestijngebieden, geïsoleerd rechtop te staan, waarna ze afknakken door de wind en eventueel weggerold worden. Zo ontstaan velden van fulgurietfragmenten, die een aanwijzing kunnen zijn voor de aanwezigheid van een fulguriet in situ in de buurt. Vondsten van in situ buizen op korte afstand van elkaar kunnen vertakkingen zijn van eenzelfde stam die weggeërodeerd is of niet waargenomen tijdens de uitgraving (figuur 9).

Bij een vertakking verdeelt de energie van de blikseminslag zich over de takken, die normaliter dunner zijn dan de stam. Tussen twee vertakkingspunten kan de afslanking van de diameter van de buis nauwelijks merkbaar zijn, zoals bij de fulguriet II van Zonhoven waar de buis nauwelijks van diameter veranderde over ten minste 6 meter



Figuur 8
Fragmenten afkomstig van verschillende diepten bij het uitgraven van de fulgurieten I en II in Zonhoven (zie ook figuur 14a). (RVT-KBIN)
Fulguriet I : A en B tussen 1 en 3 m, C op 4.5 m, D op 5.25 m en E op 5.4 m.
Fulguriet II : F op 2.5 m, G op 6.6 m, H op 8.2 m en I op 9.1 m.



Figuur 9. Ontstaan van een fulgurieten-vindplaats

(figuur 8, tussen G en I). De fulguriet of zijn vertakking kan op het einde uitlopen als een pee en enkel nog maar een streepje achterlaten in het zand. Het uiteinde ligt echter meestal bij het bereiken van de watertafel (op het ogenblik van de vorming van de fulguriet). Zonder adequate middelen hindert de watertafel alleszins de uitgraving door het steeds onder water lopen van de gedolven put. Nog weinig gegevens zijn beschikbaar om aan de weet te komen hoe lang een fulguriet wel zou kunnen zijn, ondanks de waarneming van toch al zeer aanzienlijke lengten. Bepaalde streken lenen zich tot nader onderzoek, zoals de Atlantic Coastal Plain in Noord- en Zuid-Carolina, USA. J.J. Petty heeft in 1936 de resultaten gepubliceerd (figuur 10) met betrekking tot 78 in situ fulgurieten gevonden in zandgroeven (zand uit het Krijt) verspreid over meedere honderd ha. Deze zeer belangrijke studie bevat niet minder dan 86 bibliografische verwijzingen. De lengte van de fulgurieten is alleszins soms zeer aanzienlijk, wat de uitgravingen zo boeiend maakt. In de tabel aan het einde van dit artikel is getracht een overzicht te geven van de tot nog toe waargenomen lengteafmetingen gespreid over bijna 3 eeuwen.

Figuur 10. Citaat in American Journal of Science, 1936

AMERICAN
JOURNAL OF SCIENCE

ESTABLISHED IN 1818 BY
BENJAMIN SILLIMAN

FIFTH SERIES
VOL. XXXI—[WHOLE NUMBER CCXXXI].

NEW HAVEN, CONNECTICUT
1936

THE ORIGIN AND OCCURRENCE OF FULGURITES IN THE ATLANTIC COASTAL PLAIN.*

JULIAN J. PETTY.

ABSTRACT

The character and field occurrence of fulgurites from the Cretaceous sands of North and South Carolina are described. Over one hundred tubes averaging about three-eighths of an inch in diameter have been collected. The tubes have been traced downward sixty feet and are surprisingly abundant in areas that could be examined in detail. The paper also includes a statement on artificial fulgurite formation and a bibliography on lightning as a geological factor.

LENGTH AND POSITION OF THE TUBES.

Fulgurites 20 to 30 feet in length are common in the areas examined by the writer and tubes as much as 60 feet below the surface of the sand have been collected from the Foster pit at Dixiana, South Carolina. While the tubes usually follow a tortuous though roughly vertical downward course through the sand, variations of this course are worthy of note.

Zeer recent nog verscheen een bijdrage "Florida's Fantastic Fulgurite Find" van F.W. Wright Jr., in Rocks and Minerals 74(3), 156-159 (1999). Het betreft de uitgraving van een ongeveer vertikale vertakte fulguriet in Camp Blanding (1 km²), bij Starke, in Noord-Florida, door het "lightning research team" van het departement "Electrical and Computer Engineering" van de universiteit van Florida. Er werden drie vertakkingen, resp 8 ft, 14 ft en meer dan 16 ft (respektievelijk 2.4, 4.3 en 4.9 m) blootgelegd. Op basis van het afgebeelde fragment van 22.5 cm lijkt de diameter 2 à 3 cm te zijn. Merkwaardige foto's van fulguriet in situ verluchten de bijdrage over "The world's longest excavated fulgurite". Er wordt zelfs vermeld dat het "Guinness Book of World Records" de fulguriet *"for its unique length"* erkende !

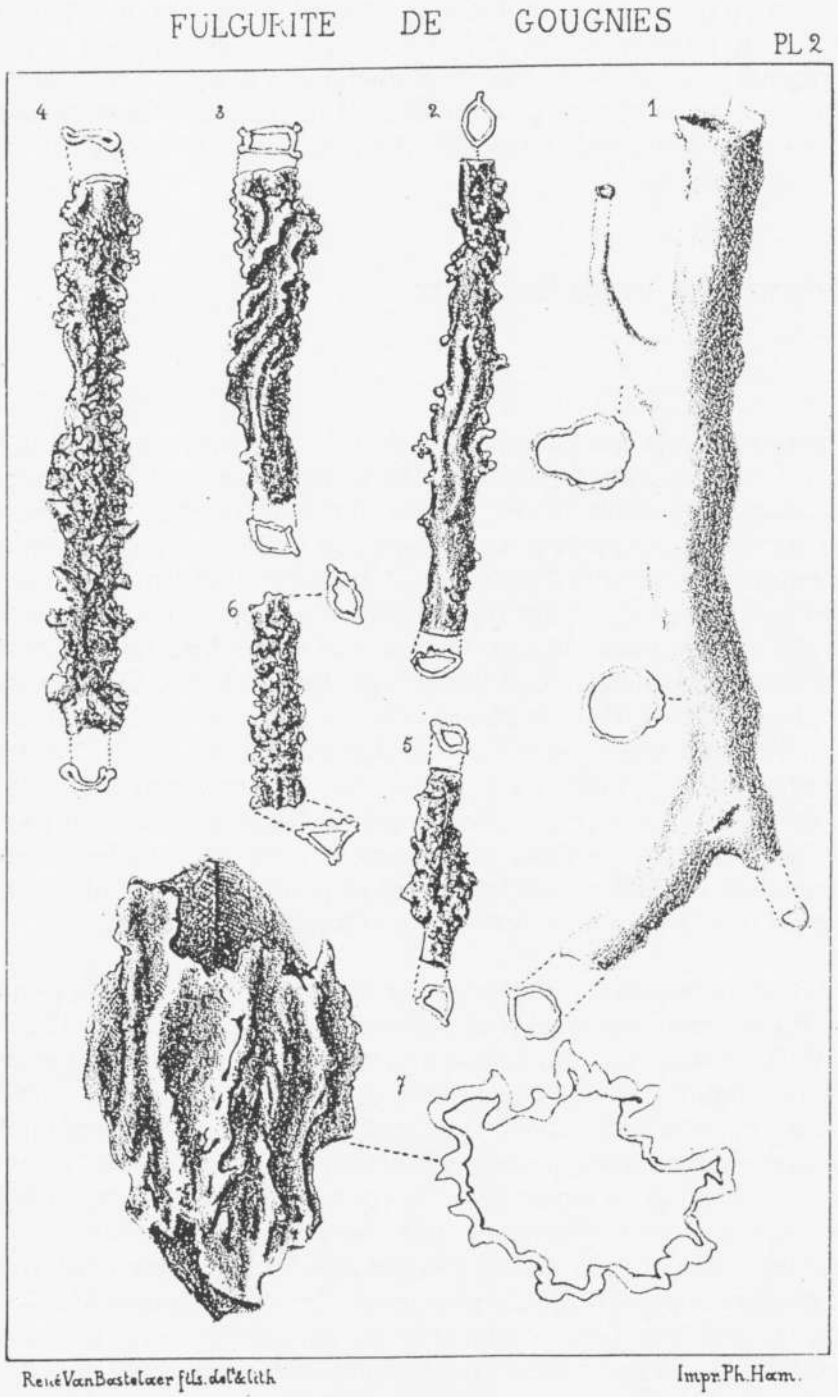
Fulgurietvondsten in de Benelux

België

Wat België betreft lijkt het wel interessant een blikseminslag van 1860 te Gougnies, ten zuidoosten van Charleroi aan te halen. Alhoewel niet in een natuurlijk, geologisch milieu, maar toch zonder menselijk opzet, leidde het voorval tot het ontstaan van een buisvormige concretie in nagenoeg zuiver zand (95 % SiO_2). Dit gebeurde op het plateau van de kalksteengroeve "Marbre Sainte-Anne" waar zich een 1 meter hoge, kegelvormige zandhoop van 8 m³ bevond. Nadat de bliksem een ijzeren hak had getroffen sloeg hij over naar de top van de zandhoop, vormde er een kleine trechter en boorde zich verder doorheen het zand. Er ontstond een witte, holle buis (95 % SiO_2) van een gedeeltelijk gesmolten materie, met 1.3 cm diameter en een verglaasde binnenwand, een echte "fulguriet" dus. Een fragment van 12 cm is afgebeeld in figuur 11/1 in vergelijking met fulgurietfragmenten van Polen (nrs. 2 tot 6) en van een niet nader bepaalde fulgurietvindplaats in Amerika (nr. 7). Een uitgebreid verslag "Note sur un fulgurite formé en présence de plusieurs témoins à Gougnies, près de Charleroi", door D.A. Van Bastelaer, verscheen in 1885 in "Documents et Rapports de la Société paléontologique et archéologique de l'arrondissement judiciaire de Charleroi, 13 (18 blz.).

Een nauwgezet verzamelaar, Dr. G. Hasse uit Antwerpen had in 1919 een vijftigtal losse, grijze fulgurietfragmenten bijeengebracht afkomstig van Mol en in 1933 van Lommel. Ze werden door E. Dartevelle getoond tijdens een voordracht in 1941, en beschreven in 1942 in "Ciel et Terre" (figuur 12). De fragmenten (3 tot 4 cm gemiddeld, maximaal 7.2 cm) hebben een zeer verschillend uitzicht : van cylindrisch en hol tot plaatvormig met smalle opening. De binnenwand is verglaasd, de buitenwand korrelig met soms uitstulpingen. Ook op andere plaatsen in de provincie Antwerpen heeft G. Hasse fragmenten gevonden. Een verspreidingskaart van fulgurietvondsten in België is in 1945 door E. Dartevelle gepubliceerd. De verzameling G. Hasse bevindt zich nu in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (K.B.I.N.) in Brussel. In 1939 signaleerde A. Hacqaert een fulgurietfragment, 3.5 cm lang, opgeraapt in de Dorperheide te Lommel, die alle kenmerken vertoonde van een rond en hol klassiek stukje bliksembuis.

In 1955 had ook P. Pittoors een bliksembuisje in de Kalmthoutse Heide gevonden en in 1967, naar aanleiding van een tentoonstelling in Kalmthout, schreef hij, in de kleine folder "Bliksembuizen op de Kalmthoutse Heide" dat zijn eerste vondsten, met de jaren,



Figuur 11
Fulgurietfragment gevonden te Gougnies in 1860 (nr. 1), vergeleken met fragmenten uit Polen (nrs.2-6) en amerika (nr. 7). Schaal 1/1.

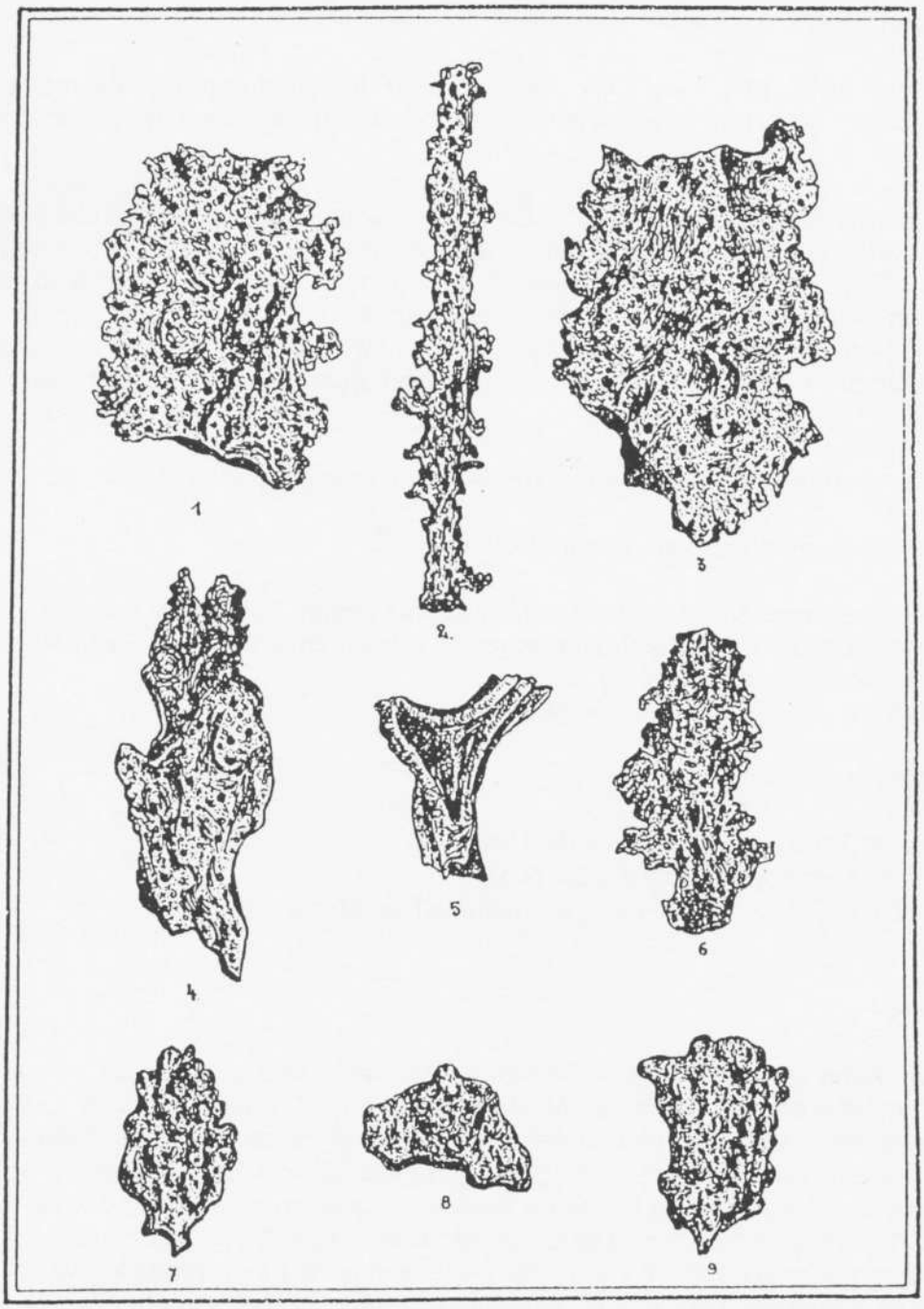


FIG. 1.

1, 2, 3 : Fulgurites de Lommel (coll. G. Hasse, Anvers). — 4, 5 : Fulgurites de Moll (coll. G. Hasse, Anvers). — 6 : Fulgurite d'Overpelt (coll. G. Hasse, Anvers). — 8, 9, 10 : Fulgurites d'Hofstede (coll. de Bray).

Figuur 12
Fulgurietfragmenten (natuurlijke grootte) van diverse Belgische vindplaatsen (Bull. soc. belge Géol., 1945)

een heel handvol werden en dat tweemaal een bliksembuis rechtopstaande op een duinhelling werd aangetroffen, eens een buisje met 0.5 cm diameter en tamelijk dikwandig, later één erg broos. In beide gevallen werd 20 cm diep met de hand uitgegraven.

In 1961 en 1962 beschreef J.N. Willems een fulgurietfragment afkomstig van de bovenrand van de zandgroeve Heikop, in de buurt van La Calamine, in het oostkanton Eupen.

In 1953 werd voor België, namelijk in Zonhoven, Limburg, de eerste vondst gedaan van een fulguriet in situ die aanleiding gaf tot een uitgraving tot 10 m diepte. De beschrijving volgde in 1955, en in datzelfde jaar werd in Zutendaal, eveneens in Limburg, weer een fulguriet in situ ontdekt, waarvan de waarnemingen in 1958 werden gepubliceerd. In 1961, 1963 en 1964 verschenen de beschrijvingen, weer van fulgurieten in situ, ditmaal in het oostkanton Eupen. Op al deze uitgravingen gaan we dieper in in het volgende hoofdstuk.

Resumerend kunnen we stellen dat in België fulgurieten gevonden zijn :

1. Als losse fragmenten aan de oppervlakte

- provincie Antwerpen : Kalmthoutse Heide, Brasschaat, Balen, Mol Hofstede, Brecht
- provincie Limburg : Lommel (Dorperheide, Weyerkense bergen), Overpelt (Leukense Heide), Beverlo, Leopoldsburg
- provincie Luik : La Calamine/Neu Moresnet

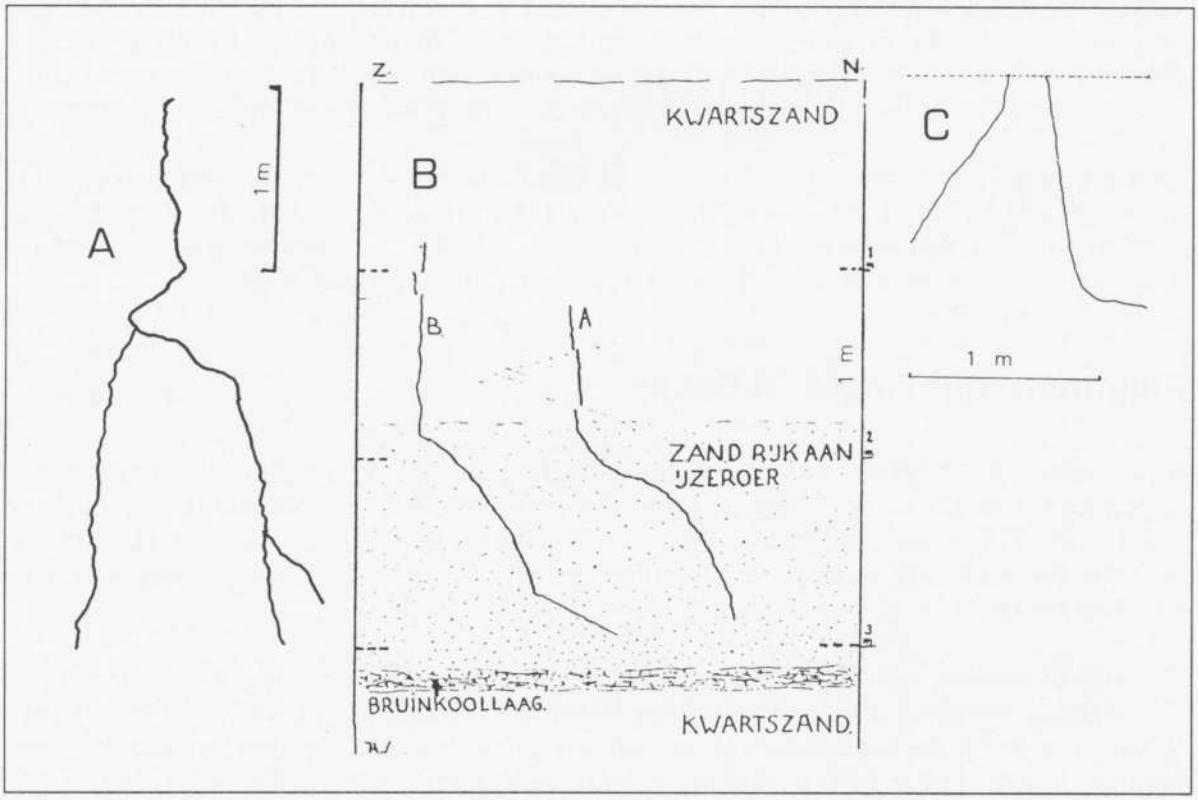
2. Fulgurieten in situ :

- provincie Antwerpen : Kalmthoutse Heide
- provincie Limburg : Zonhoven, Zutendaal
- provincie Luik : Hergenrath en La Calamine/Neu Moresnet

Nederland

Voor Nederland dient in de eerste plaats de aandacht te gaan naar de omvangrijke en sterk gedocumenteerde studie van M. P. Harting in 1874, naar aanleiding van de vondst in 1872 van een in situ fulguriet, in een zandbodem te Elspeet, Veluwe, Gelderland. Hier werden, na een blikseminslag, twee gaten (diameter 3 en 4 cm) gevonden, op 1 m van elkaar. Na uitgraven van 1 m teelaarde kwamen in geelbruin kwartszand twee fulgurieten te voorschijn, resp. 1.5 en 1.8 m lang. De eerste was cylindrisch (diameter 1.5 à 1.8 cm), de tweede hoekig (diameter 2.2 à 3 cm). Deze laatste had een wanddikte van 0.5 mm en meer en de buitenwand vertoonde onregelmatige plooien die het geheel een ruw uitzicht gaven. De binnenwand was glazig (lechatelieriet dus) met kleine blaasjes (0.01 tot 0.3, uitzonderlijk tot 1 à 2 mm). Een latere speurtocht, in 1873, in het heidegebied in de buurt van de Bildt-Vuurssche, richting Soest, leverde enkele losse fulgurietfragmenten op (max. 3 à 4 cm).

In 1939 werden door N. Tinbergen enkele fragmenten van een fulguriet gevonden aan de oppervlakte van het duingebied van Hulshorst, Gelderland, en bij nader toezien werd een blikseminslag in situ ontdekt. Deze was onregelmatig hol, soms cylindrisch, soms



Figuur 13
Schematisch overzicht van de in situ fulgurieten van Hulshorst, Gelderland (13a), van Beek, Limburg (13b) (naar J.H. Willems, 1962) en van Ommen, Overijsel (13c).

stervormig. De buitenwand vertoonde lengteribbels. De buis, met een diameter van ongeveer 8 mm, vertakte zich tweemaal en werd dot een diepte van 3.5 m uitgegraven (figuur 13a) en bemonsterd. De resultaten werden gepubliceerd in 1942. Deze fulguriet staat nu gereconstrueerd opgesteld in het nieuwe museum Naturalia in Leiden.

In een bijdrage "Bliksembuizen" (Heelal, 7(3), 1951) van J. van Gemert Jr. werd verwezen naar een vondst van fragmenten fulguriet in een zandgroeve te Westerhaar (gemeente Friezenveen), Overijsel (foto-illustratie van H. Krul). Verdere informatie werd verstrekt door H. Krul in zijn bijdrage "Blitzröhre in Holland" (Der Aufschluss, 5(6), 1954), waarbij gesteld werd dat op basis o.m. van de talrijke verzamelde fragmenten, de bliksembuis vertakt was en een lengte van ongeveer 5 m moet gehad hebben, maar door de afgraafwerken was de lange buis verwoest.

In 1955 verscheen in Grondboor en Hamer (1955) een artikel overgenomen uit het "Natuurhistorisch Maandblad" (1945) waarin H.J. Beckers melding maakt van een fulfurietfragment gevonden te Echt, in de provincie Limburg.
In 1959 werden in een zandverstuiving tussen Zeesse en Junne bij Ommen-aan-de-Vecht, Overijsel, twee naast elkaar liggende fulgurieten met tegengesteld verloop uitgegraven (figuur 13c) door G.M. Roding. Een ervan vertoonde na 0.9 m een heel broos eindstuk, en de andere eindigde na 1.2 m in een half vergaan wortelstelsel van een den.

In 1961 werd door J.H. Willems gepubliceerd over een fulguriet in situ uitgegraven in een zand- en grintgroeve te Beek, Limburg. In Mioceen zand werden, in 1955, over een lengte van enkele meter, fragmenten (1.6 - 7.8 cm) uitgegraven van een witte, holle buis (0.5 -

1.2 cm diameter), met gladde binnenwand. In 1961 werd de buis herontdekt en verder nog een tweede, 0.8 m verder. Beide buizen (A en B) respektievelijk 1.9 en 2.7 m lang (figuur 13b), zijn wellicht vertakkingen van eenzelfde stam. Tak A had een diameter van 1 - 1.4 cm, en 0.4 cm op een plaats 1.3 m verderop. Tak B had een diameter van 4 mm.

Resumerend kunnen we tentatief stellen dat fulgurietvondsten in Nederland zich situeren in Gelderland (Elspeet, Hulshorst, Vaassen, Hattem), Overijsel (Ommen, June, Buurse, Ootmarsum, Westhaar), Utrecht (De Bildt, Soest, Amersfoort), Zuid-Holland (Scheveningen), Noord-Brabant (Drunen, Aarle) en Limburg (Beek, Echt).

Fulgurietuitgravingen in België

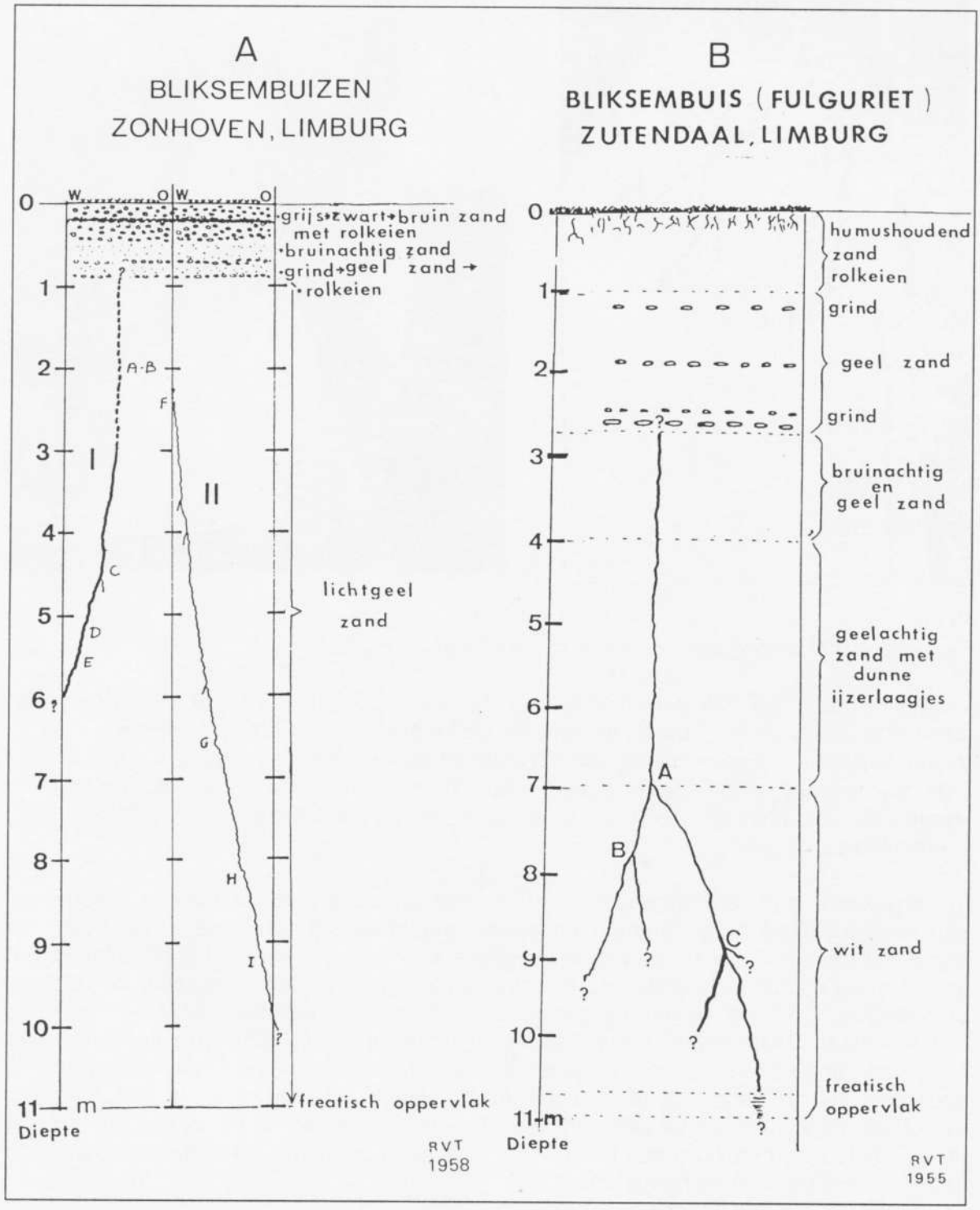
Resultaten van enkele merkwaardige uitgravingen van fulgurieten in situ werden gepubliceerd in 1955 en 1958 (R. Van Tassel) betreffende vindplaatsen in Limburg (Zonhoven, Zutendaal), in 1961 en 1964 (J.H. Willems) en in 1963 (P.C.M. Rademakers) betreffende vindplaatsen in het oostkanton Eupen, provincie Luik (resp. Hergenrath en Neu Moresnet).

Te ***Zonhoven*** was men in 1953 bij het delven van zand voor de bouw van een woning op de Vlasberg, toevallig gestoten op enkele - toen raadselachtige - buisvormige fragmenten (figuur 3, a en b), die als bliksembuizen werden geïdentificeerd. Om het verloop van deze fulguriet in situ (figuur 14a) te kunnen volgen werd, nadat reeds twee meter fragmenten waren verdeeld, vakkundig een betonnen ring van 1 m hoogte en 1.2 m diameter rond de fulguriet geplaatst en met de hulp van vaklieden een 8 m diepe put gegraven in het Bolderiaan zand (Mioceen). Systematisch bemonsteren van de nagenoeg vertikaal lopende fulguriet (I) kon dan gebeuren tot deze 6 m onder het oppervlak ontoegankelijk in de wand van de put verdween.

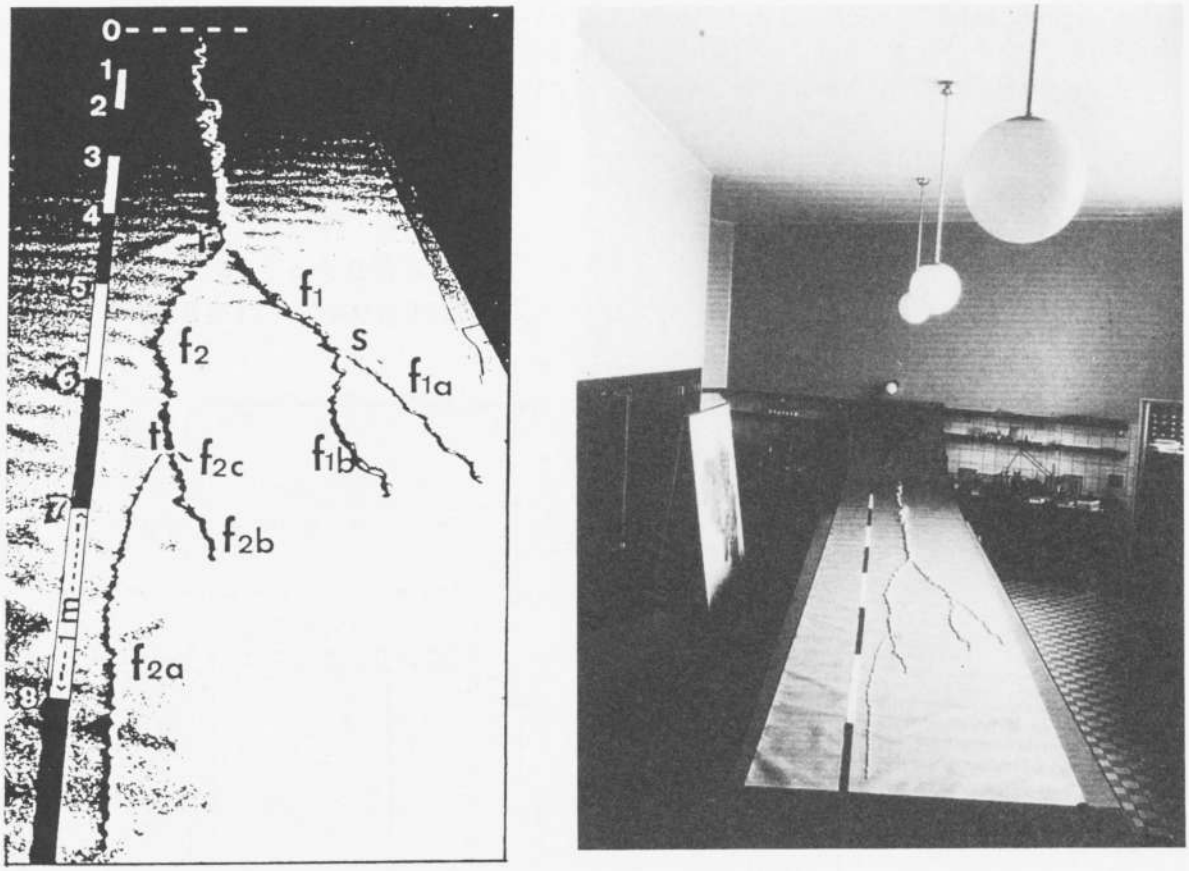
Ondertussen was een tweede buis (II) opgemerkt, ditmaal dunner, die tot 10 m onder het oppervlak kon gevolgd worden en bemonsterd tot ook deze in de putwand ontoegankelijk verdween. De opbrengst van het graaf- en speurwerk omvat : informatie en gedeeltelijke bemonstering van 2 m fulguriet I en volledige waarneming en dito bemonstering van de overige 3 m fulguriet I, en van de ganse uitgegraven lengte (7.5 m) van fulguriet II. Beide zijn wellicht vertakkingen van dezelfde stam. Van geen van beide buizen is het eindpunt bereikt. Alle bekomen fragmenten (maximum lengte 20 cm) bevinden zich in het K.B.I.N. (inventarisnummers 19459 en 19634).

In ***Zutendaal*** werd de aandacht van een zandontginner (Bolderiaan zand - Mioceen) van het begin af getrokken door harde, buisvormige fragmenten die achterbleven op een schuin opgestelde draaiende zeef. Het langste fragment mat 45 cm, de diameter was 1.5 cm de wanddikte 1.5 mm. Met behulp van het mechanisch gereedschap van de groeve-uitbater werd de fulguriet en zijn vertakkingen (f1, f1a, f1b, f2, f2a, f2b, f2c) gevolgd over 8.4 m (figuur 14b), zonder dat het eindpunt was bereikt op ongeveer 11 m diepte, wegens verdere ontoegankelijkheid door het grondwater. De fulguriet was daar nog steeds aanwezig, en dus was het einde weer niet bereikt. Het ganse verloop van de fulguriet is weergegeven in figuur 14b, en een afbeelding van de ganse fulguriet, gereconstrueerd en op een tafel opgesteld, is gegeven in figuur 15. Een soortgelijke reconstructie van de fulguriet, dus over 8.4 m, is verschenen in Minéraux et Fopssiles nr. 147 (1977). De fulguriet is over zijn ganse lengte bemonsterd en alle fragmenten bevinden zich eveneens in het K.B.I.N. (inventarisnummers 20104 en 20395).

De kenmerken van deze nagenoeg vertikale fulguriet en zijn vertakkingen zijn klassiek : holle, cylindrische buizen, stam f met 1.5 cm diameter en 1.5 mm wanddikte, na vertakking bij r : tak f1 met 1 cm diameter en 0.5 - 1 mm wanddikte, tak f2 met 0.75 cm diameter en 0.5 - 1 mm wanddikte, tak f2b 0.6 cm, wanddikte 0.5 - 0.75 mm ; na



Figuur 14
Schematisch overzicht van de in situ fulgurieten van Zonhoven (links) en Zutendaal (rechts)

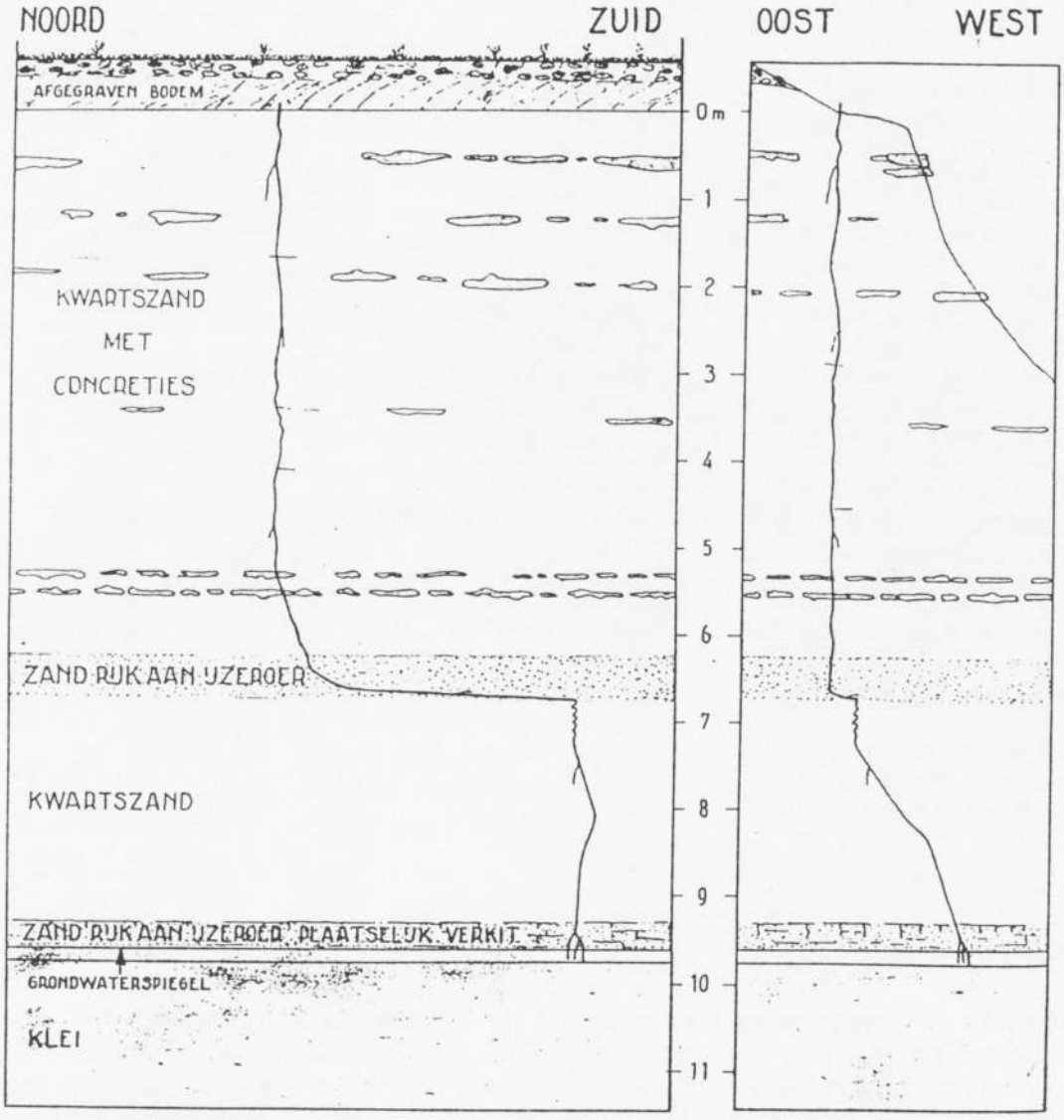


Figuur 15
De in het KBIN wedersamengestelde fulguriet van Zutendaal.

vertakking bij t : tak f2a 0.4 cm diameter, tak f2b 0.55 cm, tak f2c 0.45 cm, alle met wanddikte 0.5-0.75 mm. Tussen de vertakkingen in blijft de diameter vrij constant.
In het oostkanton Eupen werden door Nederlandse vorsers de resultaten gepubliceerd over succesvolle uitgravingen ondernomen in het zand van Aken, Boven-Krijt, te Hergenrath, in 1961 en 1964 (J.H. Willems), en in Neu-Moresnet in 1963 (P.C.M. Rademakers).

In ***Hergenrath***, aan de Schampelheide, was eerst aan de bovenrand van een zandgroeve een rechtopstaand buisje ontdekt en enkele afgebroken fragmentjes in de buurt. Bij uitgraving (figuur 16) kwam een vrijwel vertikale buis te voorschijn met korte zijtakjes om op 5.3 m en op 5.6 m te stoten op niveaus van kwartszandconcreties, waar de fulguriet omheen liep. Op 6.2 m stootte de buis op zand rijk aan ijzeroer, boog af en liep verder 3 m horizontaal. Daarna werd het verloop weer vertikaal om op 9.3 m diepte opnieuw te stoten op zand rijk aan ijzeroer en plaatselijk verkit, te vertakken en iets verder, aan de onderkant van de zandlaag, te eindigen in met water verzadigd zand. In totaal liep het traject van deze fulguriet *tot zijn eindpunt* over een lengte van 12.95 m, wat samen met de bovenste losse stukken een lengte van ruim 13 m betekent. De ouderdom van deze fulguriet werd geschat op hoogstens 50 jaar.

Een half jaar later werd op enkele meter van de fulguriet (dus I) een tweede gevonden (II). Beide zijn hoogstwaarschijnlijk vertakkingen. Fulguriet II werd over 7 m uitgegraven.



Figuur 16
De in situ fulguriet van Hergenrath, oostkanton Eupen, provincie Luik, België (J.H. Willems, 1961)

In een zandgroeve, Käsborb, met een 25 m hoog profiel, iets ten noorden van La Calamine/Neu Moresnet, die reeds een los fragment had geleverd (J.N. Willems, 1961), werd in 1963 een 5.8 m lange fulguriet uitgegraven (figuur 17), waarvan reeds een groot gedeelte door de graafmachine was verloren gegaan. Op basis van het geborgen gedeelte en extrapolerend tot de top van de groeve zou deze fulguriet oorspronkelijk een lengte van 14 m kunnen gehad hebben (P.C.M. Rademakers, 1963)..

Als besluit kunnen we stellen dat de fulguriet I van Hergenrath met zijn lengte van 13 meter, tot nu toe, als de langste uitgegraven fulguriet van het Europese vasteland mag gerekend worden.

Tabel : uitgegraven fulgurieten met een lengte van 3.4 m en meer.

1	Forster Pit, S.-Carolina, USA	J.J. Petty, 1936	60 ft	18 m
2	Rome, New York, USA	C. West, 1843	50 ft	15 m
3	Hergenrath II, Eupen, België	J.H. Willems, 1961		13 m
4	Drigg, Cumberland, UK	E.L. Irton, 1814	30 ft	9 m
5	S.-Carolina, USA	J.J. Petty, 1936	20-30 ft	6-9 m
6	Zutendaal, Limburg, België	R. Van Tassel, 1958		8.4 m (*)
7	Zonhoven II, Limburg, België	R. Van Tassel, 1955		7.5 m (*)
8	Hergenrath II, Eupen, België	J.H. Willems, 1964		7 m
9	Ludington, Michigan, USA	G.S. Monk, 1941	23 ft	7 m
10	Macclesfield, UK	Sainter, 1865		6.5 m
11	Massel, Schleswig, Duitsland	L.D. Hermann, 1711	20 Fusz	5.7 m
12	Neu-Moresnet, Eupen, België	P.C.R. Rademakers, 1963		5.8 m
13	New Jersey, USA	W.L. Barrows, 1910	19 ft	5.8 m
14	Zonhoven I, Limburg, België	R. Van Tassel, 1955		5 m
15	Westerhaar, Overijsel, Nederland	H. Krul, 1954		5 m (**)
16	Bantelge, Münster, Duitsland	K.G. Fiedler, 1817	15 par. Fusz	4.9 m
17	Starke, Florida, USA	F.W. Wright Jr., 1999	16 ft	4.9 m
18	Dresden, Saksen, Duitsland	K.G. Fiedler, 1822	8 L. el $5^{3/4}$ Zoll	4.8 m
19	Dresden, Saksen, Duitsland	K.G. Fiedler, 1851		4.8 m (*)(***)
20	Guteborn, Saksen, Duitsland	W. Fisher, 1926		4.6 m
21	Sennerheide, Paderborn, Duitsland	O. Suffert, 1951 ; H. Krul, 1954		4.6 m (*)
22	Stanton Co., Nebraska, USA	E.H. Barbour, 1925	10-15 ft	3 - 4.5 m
23	Bantelge, Münster, Duitsland	K.G. Fiedler, 1817	13 par. Fusz	4.3 m
24	Starke, Florida, USA	F.W. Wright Jr., 1999	14 ft	4.3 m
25	Sennerheide, Paderborn, Duitsland	O. Suffert, 1951 ; H. Krul, 1954		4.3 m (*)
26	Hulshorst, Veluwe, Gelderland, NL	N. Tinbergen, 1942		3.5 m (*)
27	Massel, Schleswig, Duitsland	L.D. Hermann, 1711	6 Sachs. El	3.4 m

(*) Gestockeerd in een museum
(**) Vernietigd bij de opgraving
(***) British Museum (Natural History)

Dankwoord

Een dankwoord is verschuldigd aan Prof. Dr. P. Zwaan, voor informatie over het fulgurietenbestand in Museum Naturalia, Leiden (NL), aan de redactie van "Grondboor en Hamer" voor toestemming tot reproductie van figuren 13B en 16, aan de redactie van "Sprekende Bodem" en de heer P.C.M. Rademakers voor figuur 17, en tenslotte aan het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) voor beeldmateriaal.

Literatuur

BECKERS H.J. (1955), *"Bliksembuizen", Grondboor en hamer, 65-67.*

DARTEVELLE E. (1942), *"Les fulgurites", Ciel et Terre, 180-187.*

DARTEVELLE E. (1945), *"Fulgurites de Belgique", Bull. soc. belge Géol., 54, 254-257.*

GAINES R.V., SKINNER H.C.W., FOORD E.E., MASON B. en ROSENZWEIG A. (1997), *"Dana's New Mineralogy", Wiley, 8th edition.*

HACQAERT A., (1939), *"Een fulguriet uit de Limburgse Kempen", Natuurw. Tijdschr., 21, 3-6.*

HARTING M.P. (1874), *"Notice sur un cas de formation de fulgurites et sur la présence d'autres fulgurites dans le sol de la Néerlande", Natuurk. Verh. kon. Acad., 14, 22 blz.*

KRUL H. (1954), *"Blitzröhrenfunde in Holland", Der Aufschluss, 5(6), 113-115.*

LACROIX A. (1915), *"La silice fondue considérée comme minéral (lechateliérite)", Bull. soc. franç. Mineral., 38, 182-186.*

LACROIX A. (1915), *"Sur les fulgurites exclusivement silicieuses du Sahara oriental et sur quelques fulgurites silicatées des Pyrénées", Bull. soc. franç. Miner., 38, 188-198.*

PITTOORS P. (1968) *"Bliksembuizen. Heemkundig handboekje voor de Antwerpse randgemeenten", 16(1), 15-21.*

PORADA G.M. en WITTIG R. (1975), *"Geologische Wirkung von Blizeinschlägen", Natur und Mus., 105(8), 229-244.*

RADEMAKERS P.C.M. (1963), *"De bliksembuis van de Käskorb", Sprekende Bodem, 7(5), 46-50.*

RODING G.M. (> 1959), *"Verglaasde bliksem", De levende natuur, 67-71.*

RODING G.M. en ZANDSTRA J.G. (1955), *"Fossiele bliksems", Grondboor en Hamer, 43-48.*

TINBERGEN N. (1942), *"Een bliksembuis", De levende natuur, 47, 87-92.*

VAN TASSEL R. (1955), *"Fulgurites in situ à Zonhoven (Limbourg belge)", Meded. kon. Belg.Inst. Natuurw., 34(9), 24 blz.*

VAN TASSEL R. (1958), *"Une fulgurite ramifiée de Zutendaal, Limbourg belge", Meded. kon. Belg. Inst. Natuurw., 34(7), 8 blz.*

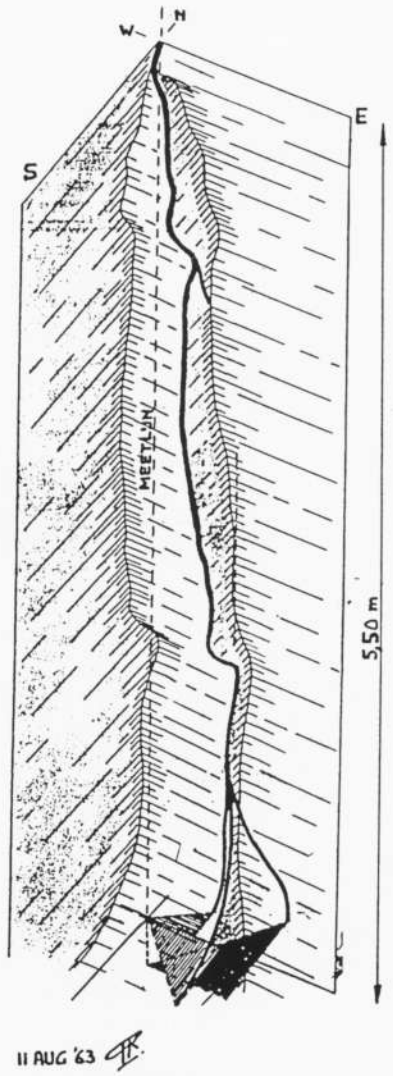
WILLEMS J.H. (1961), *"Een fulguriet te Hergenrath (provincie Luik, België)", Grondboor en Hamer, 322-332.*

WILLEMS J.H. (1962), *"Een opmerkelijk fulgurietfragment", Jaarb. Nederl. geol. Verenig., 14-16.*

WILLEMS J.H. (1962), *"Een fulguriet te Beek (Limburg)", Grondboor en Hamer, 133-137.*

WILLEMS J.H. (1964), *"De 'fulguriet II' van Hergenrath", Sprekende bodem 8(6), 92-93.*

WEIGHT F.W., Jr. (1999), *"Florida's fantastic fulgurite find", Rocks and Minerals 74(3), 156-159.*



→

Figuur 17
Verloop van de fulguriet in de groeve Käskorb, La-Calamine/Neu Moresnet. [P.C.M. Rademakers (1963)].

VERSTEEND HOUT

van de bekendste
vindplaatsen in de wereld:
U.S.A., Brazilië,
Madagascar,
Turkije, Centraal Afrika,
Patagonië, België en
vele andere plaatsen ...

ONZE SPECIALITEIT

wij kunnen leveren:
- afgewerkte schijven in alle maten
  tot bladen voor salontafels
- boomstammen in alle maten

PETRIFIED FOREST
GRUITRODERBAAN 35
3670 MEEUWEN (LIMBURG)
tel. & fax 011/79 24 68

MINERALEN-FOSSIELEN

Je hobby ? **Je passie ?** **Je beroep ?**

Welkom in de wereld van

INTERKRISTAL
MINERALEN - TOEBEHOREN

Daar is zoveel te zien !

Ruwe mineralen, juwelen, gereedschap (hamers, beitels, steenbewerkingsmachines) instrumenten (loupes, microscopen, UV-licht, Geigerteller, kompassen, ultrasoonbaden), presentatiemateriaal (JOUSI-doosjes, standaards, sokkels), enz. ...

INTERESSE ? Bel of schrijf ons voor een gratis katalogus.
Ook welkom na telefonische afspraak in onze show-room.
Wij zijn aanwezig op mineralenbeurzen.

INTERKRISTAL
MINERALEN - TOEBEHOREN
" als 't steengoed moet zijn "

Olmenlaan 8
3050 OUD-HEVERLEE
TEL+FAX:016/40.65.39