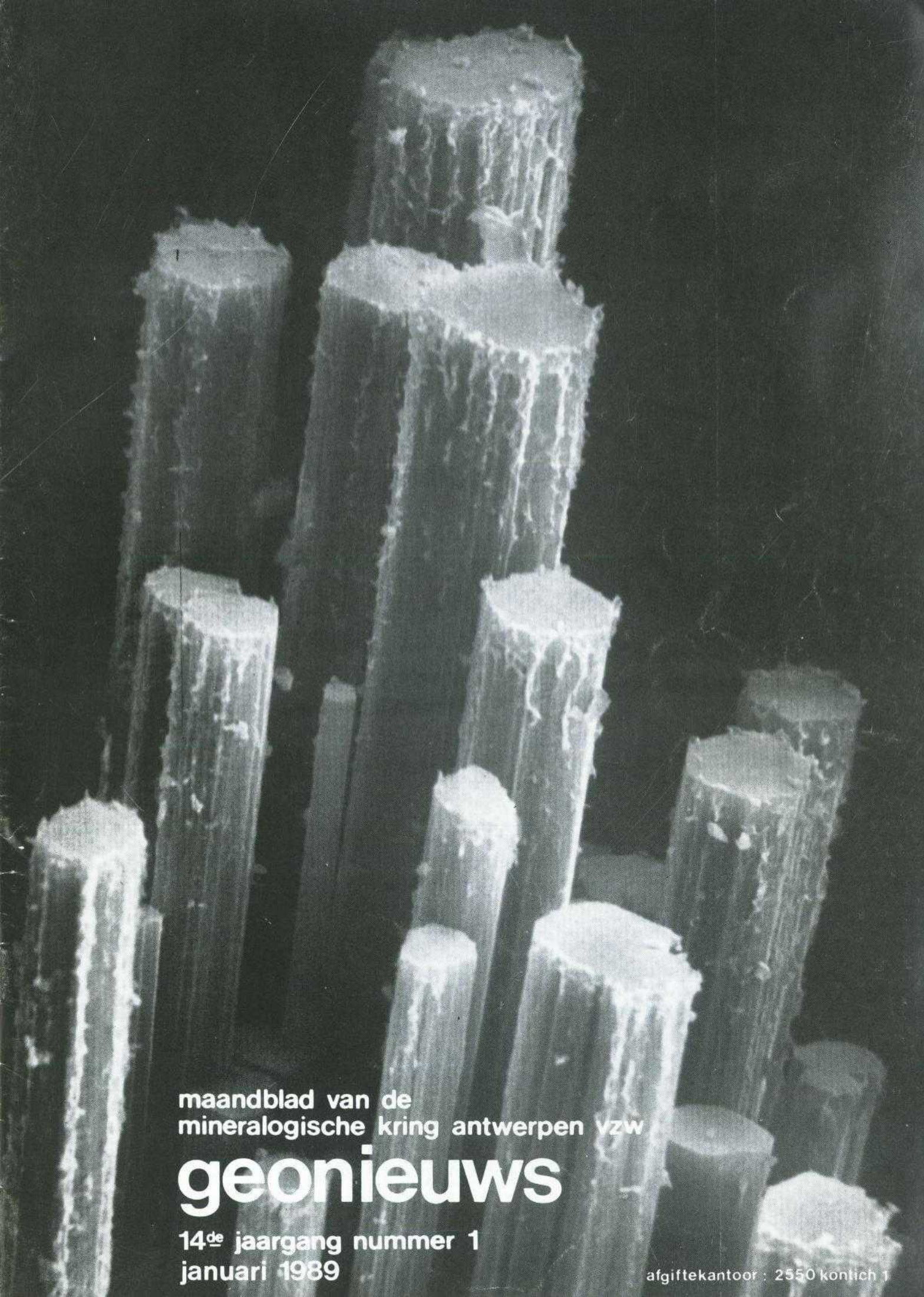


maandblad van de
mineralogische kring antwerpen vzw

geonieuws

14de jaargang nummer 1
januari 1989

afgiftekantoor : 2550 kontich 1

MKA mineralogische kring antwerpen vzw

De Mineralogische Kring Antwerpen v.z.w. werd opgericht op 11 mei 1963.
De zetel is gevestigd in de Ommeganckstraat 26 te B-2000 Antwerpen.
De statuten verschenen onder nr. 9925 in de Bijlage tot het B.S. van 17 11 77.

Geonieuws verschijnt maandelijks, behalve in juli en augustus.
Geonieuws is wettig gedeponeerd bij de Koninklijke Bibliotheek van Belgie onder nr. BD 3343.
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.

Redakteur en verantwoordelijke uitgever : H. Dillen, Doornstraat 15, B-2780 Sint-Gillis-Waas. Tel. 03/770 60 07.
Lay-out en technische realisatie : J. en C. Luyten-Wouters, Ferdinand Maesstraat 35, B-2571 Waarloos.

BETALINGEN

BELGIE : - kontributie : GBM-rekening 220-0571141-41 t.n.v. M.K.A. v.z.w., Sportstraat 2 bus 5, B-2610 WILRIJK
- andere betalingen : HBK-rekening 880-1909401-03 of p.r. 000-1155095-19 t.n.v. M.K.A. v.z.w., Marialei 43, B-2120 SCHOTEN.

NEDERLAND : alle betalingen : girorekening (NL) 51 91 10 t.n.v. M.K.A. v.z.w., Sportstraat 2 bus 5, B-2610 WILRIJK

B.T.W.-nummer : 687.082.474.

NUTTIGE ADRESSEN

BENDER P. en H., A.Van den Bosschelaan 121, B-2100 DEURNE. Tel.03/324.51.52.
Mineraal van de maand.
DE BRUYN L., Lindenlei 152, B-2120 SCHOTEN. Tel.03/658.69.33.
Technische realisaties,uitleendienst.
D'HAENENS P., Koningin Elisabethlaan 35, B-2700 SINT-NIKLAAS. Tel.03/777.06.64

DILLEN H., Doornstraat 15, B- SINT-GILLIS-WAAS. Tel.03/770.60.07.
Sekretaris, redakteur Geonieuws, dokumentatiedienst.
JENSEN J., Petrus Delenstraat 3, B-2140 WESTMALLE.
Samenaankoop, vindplaatsenkartoteek. Tel. 03/311 73 47.
LUYTEN-WOUTERS C. en J., Ferdinand Maesstraat 35, B-2571 WAARLOOS.
Lay-out en technische realisatie Geonieuws, ontwerpen. Tel. 015/31 07 12.
OP DE BEECK E., Curielaan 22, bus 6, B-2120 SCHOTEN. Tel.03/658.54.34.
Vergaderingen RVB.
SCHUYBROECK E., Karel de VIe straat 11, B-2030 ANTWERPEN. Tel.03/542.40.87.
Bibliotekaris.
TAMBUYSER J., Jan Samijnlaan 37, B-2100 DEURNE. Tel.03/325.03.93.
Identifikatiedienst.
TAMBUYSER P., Bovenweg 23, NL-1871 VN SCHOORL. Tel.00/31/2209/2987.
Kursussen, werkgroep edelsteenkunde.
VAN GOETHEM L., Boterlaarbaan 225, B-2100 DEURNE. Tel.03/321.50.60.
Voorzitter, werkgroepen, opvang nieuwe leden, kulturele raden, public relations.
VAN HEE P., Marialei 43, B-2120 SCHOTEN. Tel.03/645.29.14.
Ondervoorzitter, koordinator beurzen en tentoonstellingen.
VAN HEE-SCHOENMAECKERS A., Marialei 43, B-2120 SCHOTEN. Tel.03/645.29.14.
Penningmeesteres.
VAN TICHELEN W., Van Putlei 37 bus 9, B-2018 ANTWERPEN. Tel.03/237.58.18.
Mede-bibliotekaris.
VERCAMMEN A., Palmanshoevestraat 21, B-2610 WILRIJK. Tel.03/827.32.11.
Ekskursies, exposantenadministratie Minerant.
VERCAMMEN K., Sportstraat 2, bus 5, B-2610 WILRIJK. Tel.03/827.59.52.
Ledenadministratie, kontributie.

Vrijdag 13 januari 1989

Maandelijkse vergadering in het lokaal van de H.B.K., Lange Lozanastraat 250-258 te 2000 Antwerpen.

19.00 h : gelegenheid tot transakties, raadplegen van de bibliotheek, identifikaties, tombola, aanbod van het mineraal van de maand (erionietXX) en gewoon een gezellig babbeltje...

20.15 h : korte introduktie van de WERKGROEP EDELSTEENKUNDE, door de heer P. TAMBUYSER.

20.30 h : ONZE JAARLIJKSE

DIDAKTISCHE MINERALENKWIS

Zoals de traditie het wil (hoewel dat gewoonlijk in juni gebeurde) zullen we via een kwis de visueel waarneembare eigenschappen van mineralen toetsen en daarbij uitleggen aan de hand van welke waarnemingen we tot een identifikatie komen.
Er zijn zelfs heuse prijzen voorzien !

Zaterdag 14 januari 1989

Vergadering van de WERKGROEP EDELSTEENKUNDE in het lokaal Ommeganckstraat 26 te 2000 Antwerpen, van 9.30 h tot 12.00 h.

Deze maand nemen we de edelsteen TOPAAS onder de loepe. U wordt verzocht vooraf eventueel wat literatuur terzake door te nemen. Gelieve ook zoveel mogelijk topaas-specimens mee te brengen naar de vergadering, en natuurlijk ook Uw loepe en pincet !

Zaterdag 28 januari 1989

Vergadering speciaal bedoeld voor onze JEUGDIGE LEDEN, in het lokaal Ommeganckstraat 26 te 2000 Antwerpen, van 9.30 h tot 12.00 h
Meer informatie vind je elders in dit nummer onder de rubriek "MKA-nieuws : jongerenwerking MKA".
ZORG DAT JE D'R BIJ BENT !

Omslagfoto
Erionietkristallen van Giant's Causeway, County Antrim, Northern Ireland. Kristallen met een doorsnede van ongeveer 5 à 10 µm.
Verzameling en SEM-opname W. VAN TICHELEN.

MKA-nieuws

Verslag van de vergadering van de Raad van Bestuur van 18 03 88

1. Minerant

Alle praktische punten werden overlopen. Details worden verwerkt door de heer P. VAN HEE.

2. Enquête

De ontwerp-tekst voor de enquête werd besproken en goedgekeurd (de enquête is ondertussen al achter de rug !)

3. Doorlichting MKA : deel 1

Urenlang werd door alle aanwezigen aan "brain-storming" gedaan, met de bedoeling de werking van de Raad van Bestuur en de resultaten naar de vereniging toe grondig door te lichten. Voor details verwijzen we naar het officiële verslag van de vergadering, dat zoals steeds op aanvraag kan worden ingezien via de sekretaris.

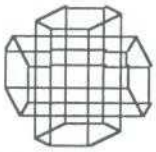
4. Programma voor het najaar

Voordrachten en ekskursies zijn voorzien tot het einde van 1988. De vierde zaterdag van de maand zal voorzien worden voor meer specifieke vergaderingen (jeugd, werkgroep Belgische mineralen, identifikatie vondsten MKA-ekskursies zoals bv. het Zwarte Woud enz).

H. Dillen — sekretaris
L. Van Goethem — voorzitter

Zoals steeds kan de volledige tekst van dit verslag door de leden worden ingezien op aanvraag bij de sekretaris.

Jongerenwerking MKA



Aan al de jongere leden van de MKA en hun kameraden.

Eerst wil ik iedereen een tof en mineraalrijk 1989 toewensen.
We starten dit jaar in onze jongerenwerking met een ongeveer vast verloop van de vergaderingen.
De vergaderingen zullen een indeling krijgen die er als volgt uitziet :

09.30-10.00	uitwisselen ervaringen, afspraken en vragen
10.00-11.00	behandelen van een bepaald thema
11.00-12.00	praktisch uurtje determinatie vragen e.d.

Op onze volgende vergadering gaan we eens wat dieper in op Belgische vindplaatsen die ook voor beginners de moeite waard zijn en hoe we toestemming krijgen om die plaatsen te bezoeken.

PS . breng ook je kameraden mee naar de vergadering, hoe meer zielen hoe meer vreugde.

TOT ZIENS OP

28 Januari 1989 om 09.30 h 's morgens
in de Ommeganckstraat 26 te Antwerpen
achter de Zoo.

vraag en aanbod

* Mevrouw A. TELDER (weduwe Prof. B. STEENSTRA), Kalvarieberg 22 te 1900 Overijse (tel. 02/687 63 13) verkoopt een belangrijke verzameling mineralen, geslepen stenen, schelpen, wetenschappelijke boeken enz.
  Geïnteresseerden nemen rechtstreeks kontakt op met Mevr. Telder.

* De vereniging GEODE nodigt onze lezers uit als exposant deel te nemen aan haar mineralenbeurs te Zwijndrecht (NL) (stands met mineralen en fossielen, géén sieraden of snuisterijen !).
  Deze beurs gaat traditioneel door op de derde zaterdag van maart en op de eerste zaterdag van november. U kan meer informatie bekomen bij de heer R. VAN BAAREN, Pruylenborg 336 te NL-3332 PG Zwijndrecht. Tel. 00-31/78/191197.

* De heer Marc VAN HAMME, Heidestraat 125 te 2688 SINT-AMANDS (tel. 052/33 42 58) verkoopt zijn verzameling met toebehoren, met o.a. een verzameling (ongeveer 120 specimens), kast, 2 UV-TL-lampen, 16 werken over mineralen en edelstenen, Geonieuws (kompleet vanaf 6(3) tot 13(12)), niet-gebruikte stereomikroskoop Viking, mini draagbare UV-lampen SW en LW, 10 mineralenstandaardjes "Jumbo", geologenhamer Stanley, streekplaatjes, doosjes, kit. Geïnteresseerden nemen rechtstreeks kontakt op met de heer VAN HAMME (elke voormiddag, de vrijdag uitgezonderd en elke avond na 17 h, maandag en dinsdag uitgezonderd).

ERRATA

Tot onze spijt heeft het zetduivelt je ons de laatste weken parten gespeeld...

1. In het novembernummer (Geonieuws 13(9)) is de nummering van pp. 180 tot 185 enigszins in het honderd gelopen.
2. Zoals U gemerkt heeft is de inhoudstafel voor de jaargang 13 pas in dit nummer kunnen verschijnen. Indien U deze tabel graag geïnkorporeerd ziet in het decembernummer verzoeken we U er een fotokopie van te nemen en die in het decembernummer van 1988 te hechten.
3. Decembernummer 13(10), p. 195, MKA-kalender : zaterdag 9 december moest natuurlijk zijn vrijdag 9 december !
4. Ook in het artikel over ferristrunziet heeft de wet van Murphy toegeslagen :
   - een deel van de legende van de tabel op p. 204 is weggevallen. Bij kolom 1 hoort "Hagendorf, 1957", bij kolom 2 "Sekeira, 1960", bij kolom 3 "New Jersey, 1983", bij kolom 4 "Blaton, 1966", bij kolom 5 "Blaton, 1987".
   - p. 204, regel 10 : magnésifère moet uiteraard zijn manganésifère.

Sorry voor deze fouten. We doen ons best, maar soms hebben we te maken met het spreekwoord "haast en spoed is zelden goed...".

ELECTRON DIFFRACTION AND HIGH-RESOLUTION ELECTRON MICROSCOPY OF MINERAL STRUCTURES
Drits, V.A. (vertaald uit het Russisch door B.B. Smoliar)
1987, 126 fig. XII + 304 pp.
Springer Verlag, Berlin
ISBN 3-540-17323-4 prijsindicatie : BF 5200,-

Dat de mineralogie uitvoerig gebruik maakt van de aktuele analytische technieken, bewijst eens te meer het verschijnen van dit boek. In 1976 verscheen overigens reeds een meer algemeen werk over de toepassing van de electronenmicroscopie in de mineralogie; Electron Microscopy in Mineralogy, editor H.R. Wenk, eveneens van Springer Verlag.

In het boek van Drits staat de electronen-diffractie en de hoge-resolutie-electronenmicroscopie centraal. In het eerste gedeelte (een zevental hoofdstukken) behandelt hij de theoretische ondergronden van de electronendiffractie en beeldcontrast. Men vond er de klassieke hoofdstukken over de kinematische en de dynamische diffractietheorie.

In de laatste vier hoofdstukken vindt men enkele toepassingen van deze technieken in de mineralogie. In hoofdstuk 9 en 10 worden mineralen met een lagenstruktuur besproken. In het laatste hoofdstuk komen de ino-silikaten (ketenstrukturen) aan bod. Een uitgebreide, maar wel wat eenzijdige bibliografie (we hebben met een uit het Russisch vertaald werk te maken) sluit het boek af.

Een boek dat zich uitsluitend richt tot de echt geinteresseerde lezer.

Paul Tambuyser

HEEFT U UW KONTRIBUTIE VOOR 1989 AL BETAALD ? NEE ? DOE HET DAN VANDAAG NOG... DAN VERGEET U HET NIET !

In memoriam

We vernamen het overlijden van Mevrouw Simone GIELISSEN, echtgenote van de heer J. CLEYMAN, en moeder van de heer Y. CLEYMAN, beide lid van de M.K.A.
De Raad van Bestuur en de leden van de M.K.A. bieden de familie Cleyman langs deze weg hun oprechte blijken van medeleven aan

mineraal van de maand
erioniet

w. van tichelen

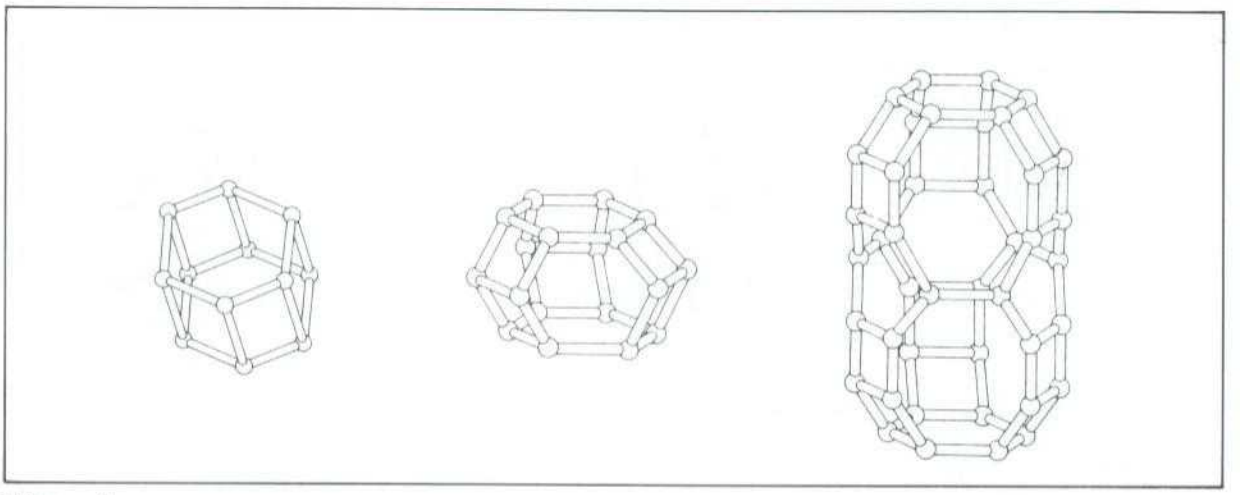


Fig. 1
Sekundaire bouwstenen en polyeders die de kristalstruktuur van erioniet opbouwen :
a. Dubbele zesring (D6R)
b. Cancrinietkooi
c. Erionietkooi
(naar Gottardi en Galli, 1985, fig. 0.3A).

Reeds meermaals werden in deze rubriek zeolietspecies besproken. Voor verdere gegevens betreffende de zeolieten wordt verwezen naar de literatuur (1, 2, 3). Ditmaal wordt een minder gekend mineraal van deze groep belicht, namelijk ERIONIET.

Tabel 1
Chemische analyses van erioniet (naar GOTTARDI EN GALLI, 1985, Table 4.41).

	1	2	3	4	5	6
SiO_2	57.40	58.02	54.72	62.52	58.89	60.67
Al_2O_3	15.60	14.47	15.24	16.48	14.23	12.90
Fe_2O_3		0.22	1.04	0.01	0.40	1.44
MgO	1.11	0.42	1.17	1.12	1.16	1.09
CaO	2.92	3.29	4.32	2.49	2.67	0.65
Na_2O	1.45	1.08	1.00	1.72	0.64	4.39
K_2O	3.40	4.64	2.46	4.84	4.85	4.09
H_2O	17.58	17.82	19.12		16.59	14.63
Total	99.46	100.00	99.07	89.18	99.58	100.00

1. Durkee, Oregon, U.S.A.
2. Reese River, Nevada, U.S.A.
3. Mazé, Japan.
4. Yaquina Head, Oregon, U.S.A.
5. Jersey Valley, Nevada, U.S.A.
6. Lake Tekopa, California, U.S.A.

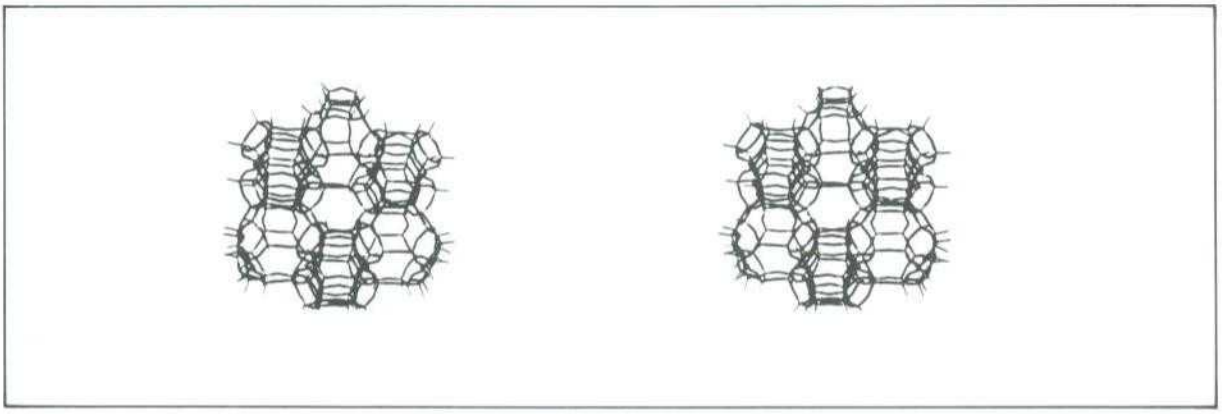


Fig. 2
Stereoskopische beelden van een driedimensionaal kristalmodel van erioniet. Men kijkt volgens een as die evenwijdig loopt met de c-as. De zesringen zijn parallel gerangschikt en staan loodrecht op de hexagonale as (naar Breck, 1974, fig. 2.12).

Erioniet is, zoals alle zeolieten, een tektosilikaat. Het wordt binnen de groep der zeolieten gerekend tot de chabazietgroep. Het heeft een hexagonale kristalstruktuur die gekenmerkt is door de aanwezigheid van dubbele zesringen, en zogenaamde cancriniet- en erionietkooien (figuur 1). Door kombinatie van deze elementen ontstaat een driedimensionaal netwerk met grote ruimten en kanalen (figuur 2), karakteristiek voor alle zeolieten.

De morfologie van erioniet is eenvoudig. De hexagonale prisma's eindigen op een bazispinakoied (fig. 3 b en titelpagina). De kristallen zijn over het algemeen zeer klein en vrij zeldzaam. Meestal echter worden vezelige of wolachtige massa's gevormd. Komplekse vergroeiingen met offretiet komen veelvuldig voor (fig. 4) (4).

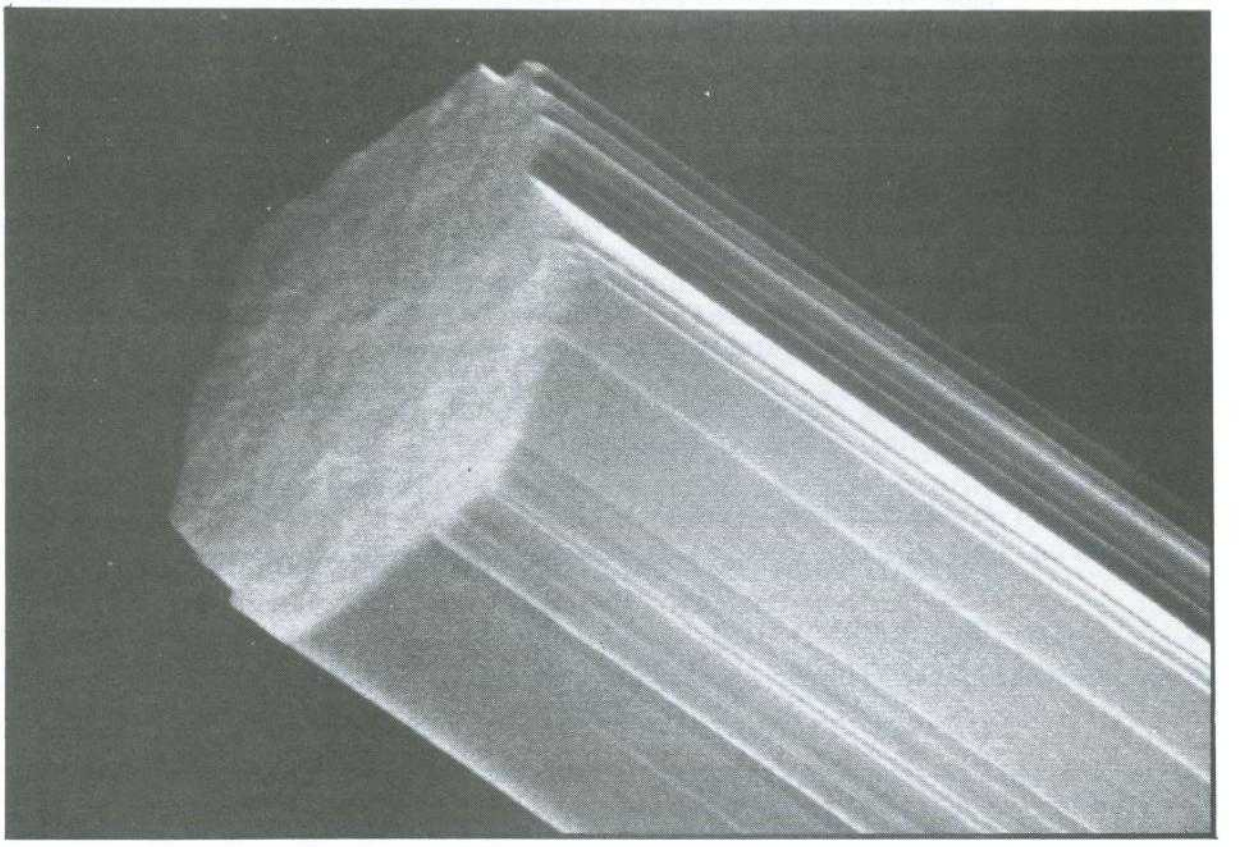
De chemische samenstelling wordt weergegeven door de volgende formule :

$$NaK_2MgCa_{1.5}(Al_8Si_{28}O_{72}).28H_2O \quad (1)$$

De samenstelling kan naargelang van de vindplaats een grote variatie vertonen (tabel 1).

Het mineraal is kleurloos tot wit en doorzichtig. De hardheid bedraagt 4 op de schaal van Mohs.

Fig. 3 (a, b) ⟶
Erionietkristallen van Giant's Causeway, County Antrim, Northern Ireland. Verzameling en SEM-foto W. Van Tichelen.
Kristallen tot 1 mm lang, met een doorsnede van 5 à 10 µm.
Vergroting : a) 40 X ; b) 7700 X.



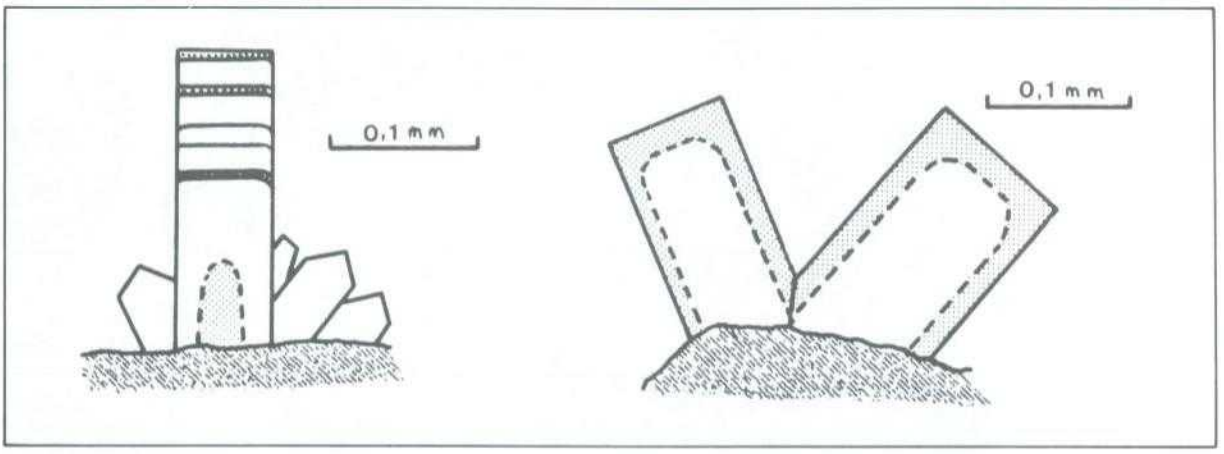


Fig. 4
Vergroeiingen van offretiet met erioniet (gearceerd) volgens Wise en Tschernich, 1976 (uit Weiner en Hochleitner, 1982).

Erioniet komt meer voor in sedimentaire gesteenten dan als hydrotermale afzettingen (1).
De aangeboden specimens zijn afkomstig van de Giant's Causeway (Reuzendam), County Antrim, Northern Ireland. Deze vindplaats is beroemd voor haar vulkanisme. De Giant's Causeway maakt, samen met o.a. het Garron Plateau (garroniet) en Gobbins, Island Magee (gobbinsiet) deel uit van het Antrim Plateau dat op zijn beurt behoort tot het noordatlantisch bazaltmassief. Dit strekt zich uit van Noord-Ierland tot Groenland. Een geologisch vergelijkbare vindplaats zijn de Føroyar (5).

Op de Giant's Causeway wordt erioniet aangetroffen als min of meer schoofvormige bundels bestaande uit beëindigde, hexagonale kristallen (fig. 3, a, b en foto titelpagina). De holten zijn bekleed met een bruine ijzerhoudende overkorsting, waarop zich de erioniet bundels hebben afgezet. Sommige specimens bevatten tevens heulandiet kristalletjes.

De naam werd afgeleid van het Griekse woord Ερίον (wol), omwille van het soms wolachtig uitzicht van dit mineraal.

Literatuur

(1) GOTTARDI G., GALLI E. (1985), "Natural zeolites". Springer Verlag Berlin, Heidelberg. XII + 409 pp.
(2) MUMPTON R.A., ed. (1977), "Mineralogy and geology of natural zeolites". Mineralogical Society of America : Short course notes 4. XI + 233 pp.
(3) VAN TICHELEN W. (1983), "Zeolieten". Geonieuws 8(10), 187-232
(4) WEINER K.L., HOCHLEITNER R. (1982), "Steckbrief : Offretit" Lapis 7(12), 5-7.
(5) VAN GOETHEM L. (1988), "Foroyar, zeolietenparadijs". Geonieuws 13(8), 162-172.

kwarts ... als stemvork!

h. dillen

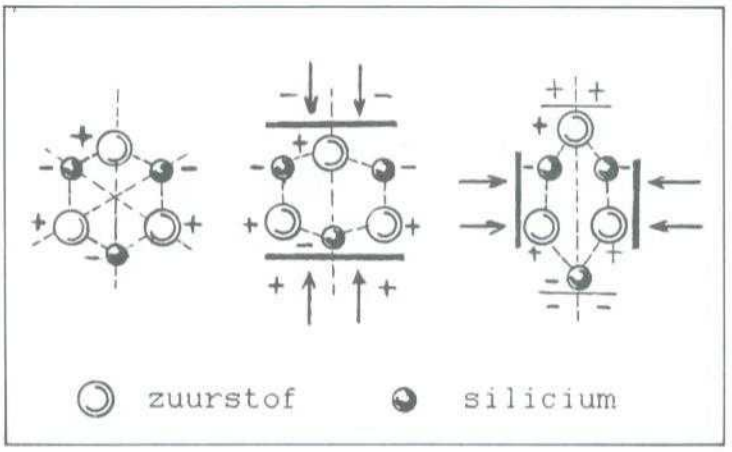


Fig. 1
Mechanisme van het piëzo-elektrisch effekt.

Niet-mineralogen schijnen soms te denken dat "Quarz" een merk is van uurwerken. Meer algemeen wordt de vermelding "Quartz" op een horloge of klokje ten minste begrepen als een soort van kwaliteitslabel.

Velen onder U hebben zich waarschijnlijk al wel afgevraagd wat de vermelding "Quartz" te maken heeft met de mooie bergkristallen die we allemaal kennen. Voor we daarop kunnen ingaan moeten we een heel speciale eigenschap van o.a. kwarts toelichten : piëzo-elektriciteit.

1. Piëzo-elektriciteit

De term piëzo-elektriciteit is afgeleid van het Griekse πιεζειν (drukken, duwen). Zoals U reeds veronderstelde is kwarts t.o.v. elektrische stroom een (zelfs zeer goede) isolator. Een kwartskristal blijft echter niet onverschillig wanneer het op welbepaalde plaatsen een elektrische stroom voelt kriebelen... of kan opgeladen geraken wanneer het op welbepaalde manieren onder druk wordt gezet.

In grote lijnen komt het verschijnsel neer op het volgende. Men zaagt uit een kwartskristal in een welbepaalde oriëntatie plaatjes (men kent verschillende geschikte oriëntaties).
Oefent men loodrecht op zo'n plaatje druk uit, dan treden op zulke wijze ladingsverschuivingen op, dat de ene zijde negatief, en de andere zijde positief geladen wordt. Wordt anderzijds op beide oppervlakken trekkracht uitgeoefend, dan treedt oplading op in omgekeerde zin.

Ook het omgekeerde effekt kan optreden : een elektrisch potentiaalverschil tussen beide oppervlakken resulteert in een mechanische vervorming van het plaatje.

Dit verschijnsel komt in mindere of meerdere mate voor in 20 van de 32 kristalklassen. Dit feit verwijst al naar het verband dat er bestaat met de struktuur van het materiaal, met name de symmetrie-eigenschappen. Dit wordt geïllustreerd in fig. 1.

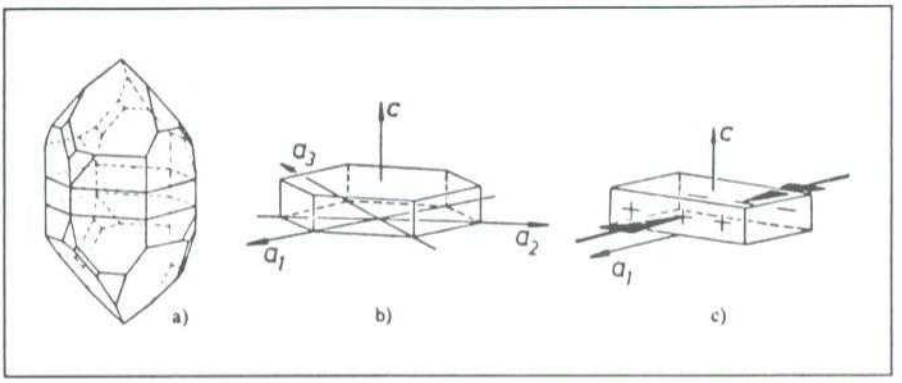
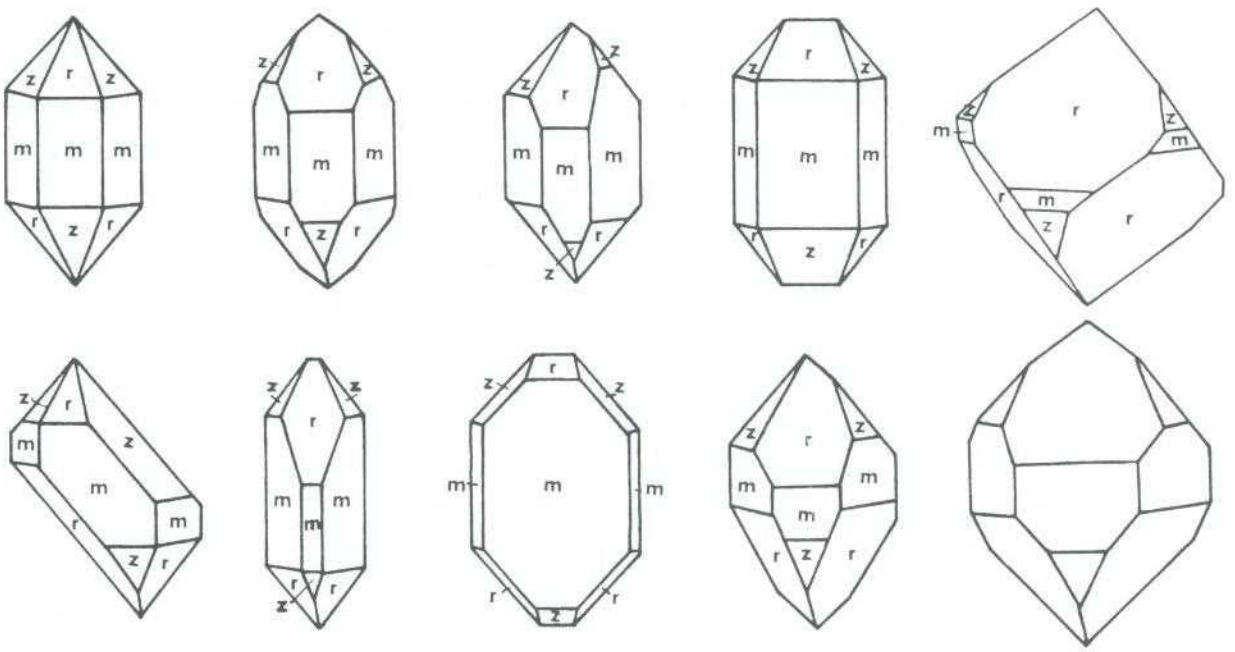


Fig. 2
Piëzo-elektrisch effekt aan een kwartsplaatje door druk in de richting van een a-as.

Een mogelijke oriëntatie waarbij het piëzo-elektrisch effekt optreedt wordt weergegeven in fig. 2.
In fig. 3 ziet U nog een paar andere geschikte oriëntaties.
De oriëntatie van de doorsnede van het kwartskristal wordt zo gekozen dat de invloed van de omgevingstemperatuur op de frekwentie zo klein mogelijk is.

Het verschijnsel kan uitsluitend optreden in kristallen die in hun struktuur géén symmetriecentrum hebben. In het volgende tabelletje geven we de kristalklassen waarin piëzo-elektriciteit mogelijk is. Daarbij vermelden we enkele voorbeelden van mineralen die piëzo-elektriciteit <u>kunnen</u> vertonen.



triklien	1	-
monoklien	2 m	- gips, epidoot
orthorhombisch	mm 222	natroliet oliveniet
trigonaal	3 3m 32	willemiet toermalijn kwarts
tetragonaal	4 $\bar{4}$ 4mm $\bar{4}$2m 42	- - diaboleiet - fosgeniet
hexagonaal	6 $\bar{6}$ 6mm $\bar{6}$m2 62	nefelien - zinkiet benitoiet -
kubisch	23 $\bar{4}$3m	- sfaleriet

Bij een heleboel mineralen is piëzo-elektriciteit in principe wel mogelijk, maar treedt het verschijnsel om andere redenen niet op. Sommige mineralen, zoals sommige sulfiden, geleiden de stroom nèt genoeg om een echte oplading te verhinderen. Andere mineralen die in principe piëzo-elektrisch zijn, zoals bv. pickeringiet, een gehydrateerd Mg-Al-sulfaat, zijn nogal hygroskopisch. Daardoor absorbeert het oppervlak bij de minste luchtvochtigheid water, dat dan weer door het opgeloste zout "kortsluiting" veroorzaakt.

Verder moet men natuurlijk over kristallen beschikken die voldoende groot, sterk en zuiver zijn om het verschijnsel in de praktijk te kunnen waarnemen. In de praktijk blijven er dan uiteindelijk al met al niet zoveel mineralogische voorbeelden over ; de belangrijkste zijn kwarts en toermalijn.

Denk nu niet dat als je het eerste het beste kwartskristal tussen duim en wijsvinger knijpt een elektrische schok je zal verlammen. Het gaat om een uiterst miniem effekt dat met geschikte meetapparaten kan waargenomen worden.
Er is ook geen enkele reden om aan een kwartskristal een of ander soort magische kracht toe te schrijven... het gaat om een "gewoon" fysisch verschijnsel dat de wetenschap perfekt kan verklaren.

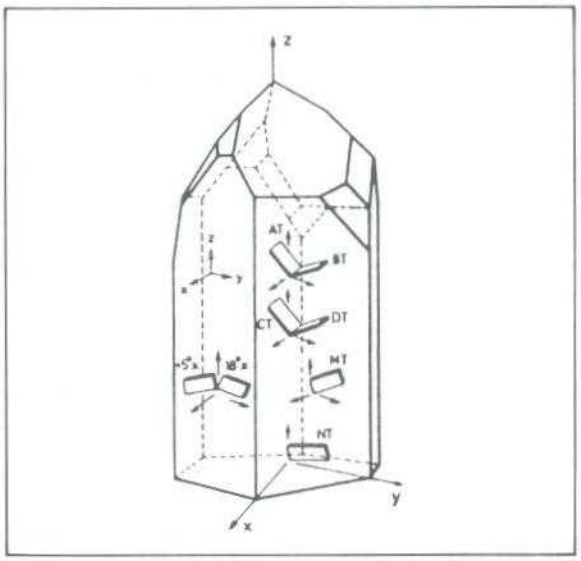


Fig. 3
Gebruikte oriëntaties in een kwartskristal voor de produktie van piëzo-elektrische kwartsplaatjes.

2. Praktische toepassingen

Kwartsuurwerken bestaan sinds een kleine 50 jaar in wetenschappelijke instellingen en sterrenwachten. Ze behoorden tot de vooroorlogse spitstechnologie. Hoe is nu zo'n kwartsplaatje in een horloge terecht gekomen ?

Een uurwerk is principieel bijna steeds gebazeerd op een of andere slingerbeweging. Van de oorsprongkelijke slinger stapte men over op een zgn. onrust. Het was Huyghens die, in 1675, de as van de uurwerkbalans in het midden van een dunne spiraalveer bevestigde, waarvan het uiteinde onbeweeglijk aan het uurwerk zelf was vastgemaakt.
En in 1704 deed de mineralogie voor het eerst haar intrede in de horlogewereld : men was (toen al !) in staat om een klein gaatje te boren in robijnen en andere (harde) edelstenen, zodat zij als lagersteen in uurwerken konden gebruikt worden en aldus het mechanisme veel slijtvaster maakten.
Alles gaat erom dat men als bazis voor een regelmatige voortgang van de wijzers, een tijdsreferentie nodig heeft. En wie zegt tijd, zegt frekwentie. Een stemvork bv. trilt volgens een bepaalde frekwentie, t.t.z. de twee "tanden" van de vork bewegen een welbepaald aantal keer per sekonde over en weer. Dit noemt men de frekwentie, en drukt die uit in Hz ("Hertz"). 1 Hz is één trilling per sekonde; daarvan afgeleid kun je bij veel hogere frekwenties spreken van kHz ("kilohertz"), MHz ("megahertz") enz.

In het begin van deze eeuw werden daadwerkelijk klokken gebouwd gebazeerd op zo'n (zij het minuskuul) stemvorkje : een stemvork met een frekwentie van 360 Hz werd elektrisch aan het trillen gehouden, en via een zeer fijne mechanische konstruktie werd elke trilling van de tanden omgezet in een minieme beweging van een tandwieltje; dat werd dan omgezet in een beweging van de wijzer. Met zulk een klok kon men een precisie bereiken beter dan 1 minuut per maand.

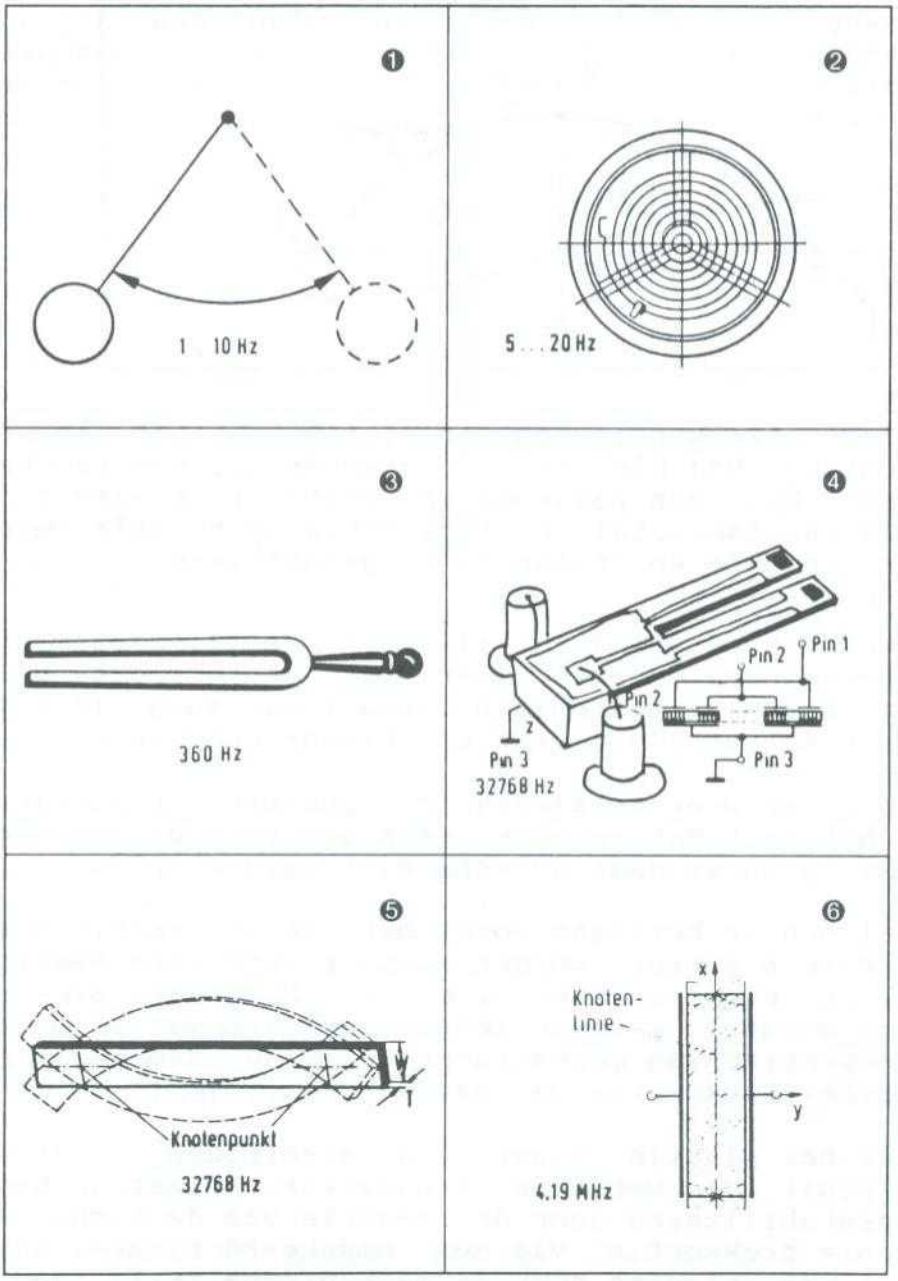


Fig. 4
Ontwikkelingsgeschiedenis van de frekwentiereferentie in een uurwerk : 1. Slinger - 2. Onrust - 3. Stemvork - 4. Stemvork uit kwarts - 5. en 6. Piëzoelektrisch kwartsplaatje.

De volgende stap was de stemvork te vervangen door een piëzoelektrisch kwartsplaatje. In een van de vorige paragrafen hebben we geleerd dat wanneer men een spanningsverschil aanlegt tussen de twee oppervlakken van het "kristal" dit laatste mechanisch vervormd wordt.

Analoog zie je dan in dat, indien men op dezelfde wijze een wisselend elektrisch veld aanlegt, het plaatje mechanisch begint te trillen. Stemt men nu de frekwentie van dat wisselend elektrisch veld goed af, dan treedt zgn. resonantie op, m.a.w. het plaatje begint te trillen volgens zijn eigen frekwentie, met bij sommige types van zulke plaatjes hoogfrekwente trillingen.

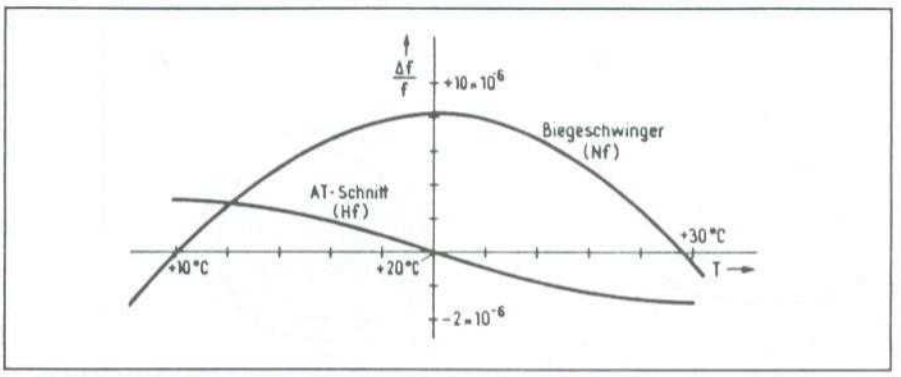


Fig. 5
Relatieve frekwentieverandering Δ f/f in funktie van de temperatuur. Hoe kleiner die verandering, hoe nauwkeuriger het uurwerk ! Door een passende oriëntatie te kiezen in het oorspronkelijke kwartskristal wordt de kurve op normale omgevingstemperatuur (in onze kontreien 20°C) gecentreerd.

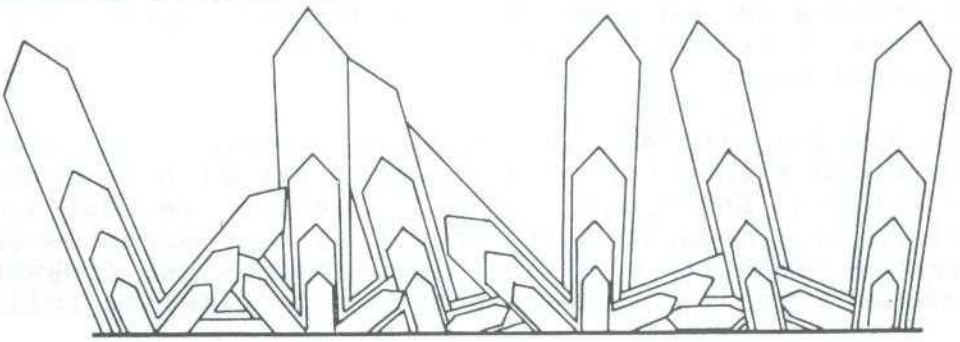
Tegenwoordig worden die trillingen meestal niet meer in mechanische bewegingen omgezet, maar via het indirekt piëzo-elektrisch effekt in een elektronisch circuit vertaald in pulsjes, die de elektronika van een digitale afficherring sturen.

Die zijn dan weer gebazeerd op "vloeibare kristallen"... maar ondanks het feit dat we weer eens een term uit de mineralogie tegenkomen gaan we daar nu eens niet verder op in.

Niet alleen in horloges wordt het piëzo-elektrisch effekt toegepast. Meer algemeen worden piëzo-elektrische kwartsplaatjes gebruikt in elektronische circuits. Een piëzo-elektrisch kwartsplaatje wordt zo gedimensioneerd dat een van zijn natuurlijke eigenfrekwenties van mechanische trilling samenvalt met de (elektronische) frekwentie van het circuit.

Wanneer het plaatje tussen twee elektroden wordt gemonteerd in het circuit, dan wordt de frekwentie van het aangelegde wisselveld gestabilizeerd door de reaktie van de mechanische trilling met vaste frekwentie via een omgekeerd piëzo-elektrisch effekt (wisselende oplading door de mechanische trillingen).

Een andere belangrijke toepassing is het ultrasoonbad. Dat is een metalen recipiënt, waaronder 1, 2, 4 of nog meer piëzo-elek-



trische kwartsplaatjes tegen de bodem zijn gekleefd. Wanneer die aan het trillen worden gebracht door een wisselveld (meestal in de buurt van 30 kHz) planten die trillingen zich als golven voort door de vloeistof, en trillen via kavitatie de vuildeeltjes los.

3. Waar komt al die kwarts vandaan ?

Oorspronkelijk gebruikte men grote zo zuiver mogelijke kwartskristallen. Omdat het piëzo-elektrisch effekt gebazeerd is op de kristalstruktuur, komen uiteraard alleen zeer zuivere kristallen in aanmerking, zonder insluitsels (dus ook zonder vloeistof- of gasvormige insluitsels), absoluut niet vertweelingd of behept met andere kristallografische imperfekties.
In de tweede wereldoorlog was er een ontzettend grote vraag naar kwarts voor gebruik in oscillatorcircuits van militaire radio's en andere apparatuur. Tussen 1939 en 1945 werd ongeveer 10 000 ton aan perfekte kwartskristallen uit Brazilië geëxporteerd naar de Verenigde Staten. Het ging meestal om goedgevormde kristallen van meer dan 150 g. Daaruit werden in die periode zo'n 80 miljoen oscillatorplaatjes gemaakt.

De abnormaal hoge vraag, en de gebrekkige kennis van kristallografie in de elektronika-industrie gedurende de oorlogsjaren resulteerde in een schandelijke verspilling. Tienduizenden prachtige kwartskristallen moesten eraan geloven !
Natuurlijke kwartskristallen, die niet alleen voor de elektronika, maar ook voor de optische industrie van enorm belang waren, werden heel zeldzaam en héél duur.

Deze schaarste stimuleerde de produktie van syntetische kwartskristallen. Tegenwoordig worden nog uitsluitend in het laboratorium geproduceerde kwartskristallen gebruikt : die zijn immers zuiverder, vrij van insluitsels en perfekt op kristallografisch gebied. Daarenboven worden ze zowat op maat gemaakt !

Dankwoord

Wij danken de heer P. Amacher (Zwitserland) voor de toelating om enkele figuren uit zijn artikel over te nemen (AMACHER, 1987).

Literatuur

AMACHER P. (1987), "Was haben Quarzuhren mit Quartz zu tun ?", Mineralienfreund 25(4), 65-69.
FRONDEL C. (1962), "Dana's system of mineralogy. Vol. III : silica minerals", 7th ed., pp. 121-123. John Wiley & Sons, Inc., New York/London.
PHILIPS F.C. (1971), "An introduction to crystallography", 4th ed., Oliver & Boyd, Edinburgh (GB).
RYKART R. (1977), "Bergkristall : Form und Schönheit alpiner Quarze", pp. 23-24. 2. Auflage, Ott-Verlag, Thun (GB).

nieuwe mineralen

* BAGHDADIET, $Ca_3ZrSi_2O_9$, monoklien, wheeleriet-cuspidiengroep.
Kleurloze korrels die een prismatische habitus vertonen en tot 250 µ lang worden. Dupezeh gebergte, bij Hero, Gala-Dizeh, Irak.

* CHENIET, $Pb_4Cu(SO_4)_2(OH)_6$, triklien.
Hemelsblauw, doorzichtig. Prismatische XX tot 1.5 mm lang. Susanna mijn, Leadhills, Scotland, Groot-Britt.

* IZOKLAKEIET, $(Cu,Fe)_2Pb_{27}(Sb,Bi)_{19}S_{57}$, orthorhombisch. Loodgrijze aggregaten bestaande uit naaldvormige XX en vergroeid met galeniet. Izok Lake, Northwest Territories, Canada.

* JOHNWALKIET, $K_2(Mn,Fe^{3+},Fe^{2+})_4(Nb,Ta)_2(PO_4)_4O_4(H_2O,OH)_4$, orthorhombisch. Roodbruine prismatische XX tot 6 mm lang, verenigd tot radiaalstralige aggregaten. Champion mijn, Keystone, Pennington Co., S.-Dakota, U.S.A.

* KALINIET, $ZnCr_2S_4$, kubisch. Zwart. Magnetisch. Komt voor als onregelmatige aggregaten tot 0.5 mm in granaat en pyroxeen. Zuid-Baikal, U.S.S.R.

* KASHINIET, $(Ir,Rh)_2S_3$, orthorhombisch. Grijs tot zwart; metaalglans. Isometrische korrels tot enkele tienden mm groot. Nizhny Tagil, Oeral gebergte, en een tweede, niet nader omschreven vindplaats in de U.S.S.R.

* NATALYIET, $Na(V,Cr)Si_2O_6$, monoklien, pyroxeengroep. Heldergroen. Kleine prismatische korrels met een vezelachtige struktuur. Slyudianska Complex, U.S.S.R.

* NATROAMBULIET, $(Na,Li)(Mn,Ca)_4Si_5O_{14}OH$, triklien. Komt voor als oranje, korrelige aggregaten tot 7 mm diameter in een gemetamorfoseerd mangaanerts. Tanohota mijn, Iwate Prefektuur, Japan.

* PADERAIET, $Cu_{5.9}Ag_{1.7}Pb_{1.4}Bi_{11.7}S_{22}$, monoklien. Staalgrijs. Komt voor als mikroskopische korrels vergroeid met bismuth mineralen. Baita Bihorului, Roemenie.

* PROTASIET, $Ba(UO_2)_3O_3(OH)_2).3H_2O$, monoklien. Helder oranje, doorzichtig. Dunne, pseudohexagonale plaatjes. Shinkolobwe mijn, Shabá, Zaïre.

* RAMSBECKIET, $(Cu,Zn)_7(SO_4)_2(OH)_{10}.5H_2O$, monoklien. Groen, doorzichtig. Plaatvormige XX. Als neoformatie in de Bastenberg mijn, Ramsbeck en op storthopen van vier andere mijnen in de B.R.D..

* RAPIDCREEKIET, $Ca_2(SO_4)(CO_3).4H_2O$, orthorhombisch. Wit tot kleurloos, doorzichtig. Naaldvormige XX tot 2 mm lang, radiaalstralig verenigd. Rapid Creek, Yukon Territory, Canada.

* SELENOSTEFANIET, $Ag_5Sb(Se,S)_4$, orthorhombisch. Onregelmatige aggregaten tot 0.08 mm groot bestaande uit plaatvormige XX. Tschukotka, U.S.S.R.

* SLAWSONIET, $SrAl_2Si_2O_8$, monoklien. Sr-analogon van paracelsian. Kleurloos tot grijs; fluoresceert. Komt voornamelijk voor als radiaalstralige aggregaten; ook als plaatvormige XX tot 7 cm lang. Wallowa Co., Oregon, U.S.A. en verschillende vindplaatsen in Japan. Opmerking : de beschrijving is onvolledig !

* STRONALSIET, $SrNa_2Al_4Si_4O_{16}$, orthorhombisch. Sr-analogon van banalsiet. Aggregaten bestaande uit witte, onregelmatige XX tot 1 mm diameter. Rendai, Kochi, Japan. Opmerking : de beschrijving is onvolledig !

* TAIKANIET, $Sr_3BaMn_2Si_4O_{14}$, monoklien. Wordt gevonden als groenzwarte korrels tot 1.6 mm lang, in mangaanertsen. Taikan gebergte, U.S.S.R.

* YE'ELIMIET, $Ca_4Al_6O_{12}SO_4$, kubisch. Kleurloze (in slijpplaatjes) XX tot 60 µ lang in zogenaamde "cobbles". Hatrurim, Dode Zee, Israël.

* ZOUBEKIET, $AgPb_4Sb_4S_{10}$, orthorhombisch. Staalgrijs; metaalglans. onregelmatige, latvormige XX of korrels tot 0.02 X 0.5 mm groot. Pribram, C.S.S.R..

* NIEUWE GEGEVENS : cannizzariet, cumengeiet, fourmarieriet, giesseniet, izoklakeiet, metavivianiet, nambuliet, rancieiet, wehrliet.

* VERWORPEN MINERALEN : pseudomesoliet (= mesoliet).

Voor verdere gegevens over deze nieuwe mineralen verwijzen we naar The American Mineralogist 72, 222-230 (1987).

In The American Mineralogist werden tevens de volgende mineralen (uitvoerig) voor het eerst beschreven :

* BARIUMTOMICHIET, $Ba_{0.5}(As_2)_{0.5}Ti_2(V,Fe)_5O_{13}(OH)$, monoklien. Zwarte korrels tot 3 mm diameter. Hemlon, Ontario Canada. Am. Mineral. 72(1-2), 201-208 (1987).

* BLOSSIET, alfa-$Cu_2V_2O_7$, orthorhombisch. Zwart; metaalglans. Komt voor als slechtgevormde kristallen tot 150 µ Izalco vulkaan, El Salvador. Am. Mineral. 72(3-4), 397-400 (1987).

* DANIELSIET, $(Cu,Ag)_{14}HgS_8$, triklien ? Grijs. Komt voor als korrels tot 20 µ diameter in polykristallijne massa's en als insluitsels in anglesiet. Coppin Pool, Western Australia, Australia. Am. Mineral. 72(3-4), 401-403 (1987).

* ESSENEIET, $CaFe^{3+}AlSiO_6$, monoklien, pyroxeengroep. Roodbruine prismatische XX tot 8 mm lang. Gillette, Wyoming, U.S.A. Am. Mineral. 72(1-2), 148-156 (1987).

* FRANKLINFURNACEIET, $Ca_2Fe^{3+}Mn_3^{2+}Mn^{3+}Zn_2Si_2O_{10}(OH)_8$, monoklien. Donkerbruine plaatjes tot 0.3 mm groot; soms als polykristallijne aggregaten tot 1 cm diameter. Franklin mijn, Sussex Co., New Jersey, U.S.A. Am. Mineral. 72(7-8), 812-815 (1987).

* HENTSCHELIET, $CuFe_2(PO_4)_2(OH)_2$, monoklien. Donkergroen; doorzichtig. Vertweelingde kristallen tot 0.4 mm diameter. Reichenbach, Odenwald, B.R.D. Am. Mineral. 72(3-4), 404-408 (1987).

* PETEDUNNIET, $CaZnSi_2O_6$, monoklien, pyroxeengroep. Donkergroen, doorzichtig. Franklin, New Jersey, U.S.A. Am. Mineral. 72(1-2), 157-166 (1987).

* REICHENBACHIET, $Cu_5(PO_4)_2(OH)_4$, monoklien. Donkergroen, doorzichtig. Lancetvormige kristallen tot 0.3 X 0.3 X 0.06 mm groot, vaak vergroeid met pseudomalachiet. Reichenbach, Odenwald, BRD. Am. Mineral. 72(3-4), 401-403.

* RIBBEIET, $Mn_5(OH)_2(SiO_4)_2$, orthorhombisch, polymorf van alleghanyiet. Roze; doorschijnend. Korrelige aggregaten bestaande uit XX van 0.5 mm diameter. Kombat mijn, Namibia. Am. Mineral. 72(1-2), 213-216 (1987).

* WENDWILSONIET, $Ca_2Mg(AsO_4)_2.2H_2O$, monoklien, Mg-analogon van roseliet. Roze tot rode XX tot 6 mm lang. Sterling Hill mijn, Ogdensburg, New Jersey, U.S.A.; Bou-Azzer, Marokko; Coahuila, Mexiko. Am. Mineral. 72(1-2), 217-221 (1987).

jaaroverzicht 1988

1	4	Connelliet van Vielsalm: nomenklatuur skapolietgroep.	H. Dillen
	9-10	Rhabdofaan-(Ce)	H. Bender P. Bender
	15-19	Gourdinne	L. Van Goethem
	19-22	Filatelie (2)	A. Vercammen
2	28-31	Manganiet	
	35-40	Londen	H. Dillen
	43	Lourenswalsiet	H. Dillen
3	49-50	Fluorescentie : situatieschets	R. Loyens
	52-53	Zo begon het...	C. De Wilde
	53-54	Vanadiniet-XX van Touissit, Marokko	H. Dillen
	55-56	Thaumasiet	W. Israël
	57-59	Plombières	K. Jansen
4	68-73	Cassiteriet/tantaliet/niobiet	A. Vercammen
	80-83	Lengenbach	H. Dillen
5	89-101	MKA 25 jaar	L. Van Goethem H. Dillen
	103-107	Antoing	L. Van Goethem A. Vercammen
6	112-113	Laumontiet	H. Bender
	116-129	Een mineralenverzameling uit de Franse republikeinse tijd te Antwerpen	R. Van Tassel
7	142-143	Fluoriet	H. Bender
	146-150	Het kwartsietvoorkomen bij Nil-Saint-Vincent	F. Fluyt
8	159-161	Kutnohoriet	H. Dillen
	162-172	Foroyar, zeolietenparadijs	L. Van Goethem
9	179-181	Mineralen zoeken in de Harz (D)	P. De Dreu
	183-189	Klebelsbergiet	H. Dillen
10	198-207	Ferristrunziet, Blaton (B)	H. Dillen
	208-211	Andradiet, topazoliet	H. Bender