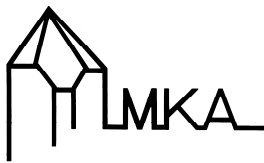


geonieuws

maandblad van de
mineralogische kring antwerpen v.z.w.
25(8), oktober 2000



in dit nummer :
bementiet
dichtheid van mineralen

mineralogische kring antwerpen vzw



Oprichtingsdatum : 11 mei 1963

Zetel : Ommeganckstraat 26, Antwerpen

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, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Betalingen

Belgie : **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 6515879
Bestuurder.
- * **BENDER H.**, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem. Tel. en fax 03 4408987.
<h.bender@skynet.be> Bestuurder, sekretaris, ledenadministratie.
- * **BENDER P.**, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem. Tel. en fax 03 4408987.
<h.bender@skynet.be> Bestuurder, technische realisatie Geonieuws.
- * **CORNELIS G.**, Schijfstraat 81, B-2020 Antwerpen. Tel. 03 2386262. <gcorneli@janbe.jnj.com>
Bestuurder, mineraal van de maand, jeugdwerking, excursies.
- * **DILLEN H.**, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas. Tel. 03 7706007. <dillen@online.be>
Bestuurder, redakteur Geonieuws.
- * **EMMERMANN A.**, Lobbessplein 12, B-2640 Mortsel. Tel. 03 2953554. <axel.emmermann@pandora.be>
Werkgroep technische realisaties, werkgroep fluorescentie.
- * **JENSEN J.**, Petrus Delenstraat 3, B-2390 Westmalle. Tel. 03 3117347.
Uitleendienst, Werkgroep Fotografie.
- * **OP DE BEECK E.**, Churchillaan 38, B-2900 Schoten. Tel. 03 6585434.
Vergaderingen RVB.
- * **PAUWELS M.**, Boskouter 70, B-2070 Burcht. Tel. en fax 03 2531379.
Samenaankoop. Bankrekening 833-4694067-10 t.n.v. MKA vzw / Samenaankoop.
- * **PELCKMANS H.**, Cardijnstraat 12, 3530 Helchteren. Tel. 011 727715. <herwig.pelckmans@pandora.be>
Organisatie vergaderingen, contacten met sprekers.
- * **REYNDERS H.**, Van de Reydtlaan 5, B-2960 Brecht. Tel. 03 6360606.
Activiteiten Sint-Job-in-'t-Goor.
- * **ROGIEST G.**, Prins Kavellei 86, B-2930 Brasschaat. Tel. 03 6520232. <rogiest@village.uunet.be>
Bestuurder, ondervoorzitter, public relations.
- * **SCHUYBROECK E.**, Karel de Vle straat 11, B-2030 Antwerpen. Tel. 03 5424087.
Bibliotekaris.
- * **TAMBUYSER J.** Jan Samijnlaan 37, B-2100 Deurne. Tel 03 3250393
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 DYCK I.**, Scheidingstraat 42, B-2610 Wilrijk. Tel. 03 8276736.
<ina.van.dyck@skynet.be> Werkgroep zeolieten.
- * **VAN GOETHEM L.**, Boterlaarbaan 225, B-2100 Deurne. Tel. en fax 03 3215060.
Opvang nieuwe leden, public relations, vertegenwoordiging stads- en provinciebestuur.
- * **VAN HEE P.**, Marialei 43, B-2900 Schoten. Tel. en fax 03 6452914. <pvanhee@glo.be>
Bestuurder, voorzitter, koördinator beurzen en tentoonstellingen.
- * **VAN HEE-SCHOENMAEKERS A.**, Marialei 43, B-2900 Schoten. Tel. en fax 03 6452914.
Penningmeesteres. <pvanhee@glo.be>
- * **VERCAMMEN A.**, Palmanshoevestraat 21, B-2610 Wilrijk. Tel. en fax 03 8273211.
Exposantenadministratie Minerant.

E-mail adres : mka@minerant.org

URL (WWW) : <http://www.minerant.org/>

Vrijdag 6 oktober 2000

Maandelijks vergadering in het Kulturcentrum Reinaert, Eikenlei 41 te 2960 Sint-Jobin-'t-Goor, om 20.30 h.

"Schotland"
voordracht door de heer Jan SIBTSEN

Zoals gewoonlijk zijn de voordrachten van Jan Sibtsen, die reeds jaren lid is van de MKA, nét iets anders. Naast een beperkte reeks dia's en de gebruikelijke uitleg, krijgt iedereen de gelegenheid om een aantal specimens van Jan ook zelf te bekijken en hierover volop vragen te stellen. Het wordt dus een echte interactieve vergadering, waarbij heel wat te leren valt. De Schotse specimens uit uw eigen verzameling zijn eveneens van harte welkom ; het meebrengen van uw doedelzak is niet verplicht.

Vrijdag 13 oktober 2000

Maandelijks 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 bibliotheek, uitleendienst of... gewoon een gezellig babbeltje... Deze maand wordt als mineraal **bementiet** aangeboden. Meer details hierover vindt U elders in dit nummer.

20.30 h

" België in de platentektonische evolutie "
voordracht door Prof. Dr. Noël Vandenberghe

Toen we "uit goede bron" vernamen dat er in de K.U.Leuven ook geanimeerde sprekers te vinden waren, hebben we niet nagelaten dit "gerucht" na te gaan. We zijn dan ook blij u voor deze avond een "nieuwe" spreker te kunnen aankondigen : Prof. Dr. Noël Vandenberghe. Noël is werkzaam op de afdeling Historische Geologie van de KUL, en zal ons wegwijs maken in een toch wel zeer actueel onderwerp in de geologie: de platentektoniek. Ook al lijkt het in ons landje vrij rustig, toch belooft het een "bewogen avond" te worden !

Titelpagina

Kalksteengroeve "De Mont & Van den Wildenberg", Sprimont, Liège, België.
Foto Albert VERCAMMEN.



Zaterdag 14 oktober 2000

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

Onderwerp : de spectroscopie

Tijdens deze vergadering nemen we de theorie en de praktijk van de spectroscopie door. In de gemmologie wordt de (hand)spectroscopie gebruikt voor het waarnemen van absorptiespectra in het zichtbare gedeelte van het licht. Een aantal edelstenen hebben karakteristieke absorptiespectra die bij de determinatie van deze stenen gebruikt worden. Naast een bondig aantal theoretische beschouwingen gaan we voornamelijk in op het praktisch gebruik van de spectroscopie.

Onze website nog nooit bezocht... ?

Ge meent dat toch niet !

<http://www.minerant.org/>

En noteer alvast in uw agenda :

Minerant 2001 op zaterdag 5 en zondag 6 mei 2001 !

Personalia



Alweer droevig nieuws : op 30 juli 2000 overleed **Joris SELLESLAGH**. Hij werd geboren op 30 oktober 1971 en werd niet eens 30 ! Joris was een fervent mineralenverzamelaar, en was bijna altijd aanwezig op de maandelijkse vergaderingen. Hij was trouwens al lid sinds 1983 (hij was toen dus 12 jaar oud). De nichtjes en neefjes uit zijn zeer grote familie brachten steeds stenen mee voor nonkel Joris, "want nonkel Joris verzamelde die"... Van opleiding was hij bio-ingenieur, en hij was werkzaam als landbouwjournalist. Helaas zullen wij hem nooit meer ontmoeten in de jeugdherberg...

Aan de getroffen familie bieden wij onze oprechte deelneming aan, en wensen hen veel sterkte toe in deze moeilijke tijd.

Samenaankoop

Kartonnen vouwdozen voor het verpakken/verzenden van mineralen.

Al wie af en toe eens steentjes met de post verstuurt zal al gemerkt hebben dat de dozen verkocht door de post vrij duur zijn. Na enig zoeken hebben we kartonnen dozen gevonden die de minimum afmetingen van de Belgische Post benaderen, stevig en toch niet te zwaar zijn, en veel goedkoper dan de postdozen zelf. Ze zijn gemaakt uit enkel gegolfd karton, de afmetingen zijn 144 x 94 x 94 mm en het gewicht is 42 g. Om de kostprijs te drukken werd een serieuze hoeveelheid besteld, zodat de MKA-leden van een gunstige prijs kunnen genieten, nl. slechts 8 BEF per stuk. De dozen zijn verpakt per 25 (prijs 200 BEF dus). Wie interesse heeft neemt contact op met Herwig Pelckmans (zie binnenkaft Geonieuws). Uitsluitend af te halen op een vergadering of beurs, na voorafgaande afspraak.

Vraag en aanbod

Te koop aangeboden : **stereomicroscoop Olympus**, oculairen 10 X en 20 X, objectieven 0.5 X en 2 X ; laagspanningslamp met transformator. Prijs 7500 BEF.

Handboek voor edelsteenkunde van J. Bolman. Prijs 4000 BEF.

Geïnteresseerden nemen rechtstreeks contact op met de heer Jean RELECOM, Zandgroefweg 2a, B-2960 Brecht. Tel. 03 6631914.

beurzen en tentoonstellingen

Beurzen vóór 26/10/00 : raadpleeg ook het vorige nummer van Geonieuws, op p.163-165.

- 21-22/10 F **LE MANS (72)**. A.S.L., 20, rue du Spoutnik. *Ruil*-beurs.
 21-22/10 F **PARIS (75)**. Espace des Blancs Manteaux, 48, rue Vieille du Temple.
 22/10 NL **BREDA**. Partycentrum De Heerbaan. 10-17 h. Beurs.
 25-26/10 A **NEUDÖRFL (WIENER NEUSTADT)**. Restaurant Martinihof. 10-16 h. Beurs (M).
 26-29/10 RUS **SINT-PETERSBURG**. Centrale tentoonstellingshal "Manège", 1, Isaak Sq. Beurs.
 <show@gemworld.spb.ru>
 27-29/10 CZ **TISNOV**. Sokolovna /gymnazium. Beurs (M). 14-20/8.30-18/8.30-16 h.
 <zperstejnska@sokol-cos.cz>
 28-29/10 D **FRANKFURT**. Jahrhunderthalle Höchst. Beurs (E). 11-18 h.
 28-29/10 D **FRANKFURT-BORNHEIM**. Kath. Pfarrei St.Josef, Berger Str. 131. Beurs. 10-17 h.
 28-29/10 A **LINZ**. Volkshaus Bindermichl, Uhlandgasse 5. Beurs (M). 10-18/10-17 h.
 28-29/10 GB **NEWCASTLE**. Renbaan. Beurs. 10-17.
 28-29/10 A **SALZBURG**. Messegelände. Beurs (M). 12-17/10-16 h. <otto.lang@salzburg.co.at>
 28-29/10 CH **SOLOTHURN**. Ausstellungshaus Landhaus. 10-18/10-17 h. Beurs (M). Algemene
 vergadering SVSMF en op 16-17/10 diverse activiteiten.
 28-29/10 F **SAINT-PHILBERT-DE-GRAN-LIEU (44)**. Salle du Marais. Beurs.
 28-29/10 F **SAINTES (17)**. Halle Mendès France, Parc des Expositions. Beurs.
 28-29/10 F **REIMS (51)**. Caveau Jacquart, 5 rue Gosset. Beurs. <armp@libertysurf.fr>
 28-29/10 DK **RANDERS**. Assentofthalle. 10-17 h. Beurs (M).
 29/10 NL **AMSTERDAM**. Sportcentrum Universiteit, De Boelenlaan 46. 10-17 h. Beurs (M-F).
 Tentoonstelling "Gesteentevormende mineralen".
 29/10 D **BIELEFELD**. Stadthalle. 10.30-17.30 h. Beurs (M-F-E-J).
 29/10 D **MARBURG**. Bürgerhaus marburg-Cappel. Beurs (M-F). 9-17 h.
 29/10 D **WESEL**. Niederrheinhalle. Beurs (M). 11-17 h.
 3-5/11 USA **PHOENIX**. Civic Plaza - Hall C. 10-19/10-18/10-17 h. Beurs (M-F-E-J).
 3-5/11 GR **ATHENE**. Royal Olympic, Diakou 28. Beurs. 9-22/10-22/10-21 h. <minat@hol.gr>.
<http://users.hol.gr/~minat/>
 4/11 NL **PURMEREND**. Partycentrum "De Doele", Koemarkt 56. 10-17 h. Beurs.
 4/11 D **PÖHLA**. Luchsachtal (Bergbaugelände). 9-16 h. Beurs (M).
 4/11 D **MAGDEBURG**. AMO Kulturhaus, Erich-Weinert-Str. 27. 10-16 h. Beurs (M).
 4/11 D **BAD KÖSEN**. Hotel "Schöne Aussicht". Beurs (ook ruilen). 9-15 h.
 4/11 F **BOSMIE-L'AIGUILLE (87)**. *Ruil*-beurs (M-F).

4-5 11 LIEGE. Palais des Congrès. Intermineral. 10-18 h. Beurs (M-F-J-E).

**Info : De heer M. Houssa, Av. des Marteleurs 21, B-4100 Seraing.
 Tel/fax 04 3362360.**

- 4-5/11 B **MONTIGNY-LE-TILLEUL**. Foyer Culturel, 1 rue Wilmet. 9-18 h. *Ruil*-beurs.
 Info : Mr. F. Hubert, 70 Rue de Marbaix, B-6110 Montigny-le-Tilleul.
 Tel. 071 517103.
 4-5/11 D **STUTTGART-FELLBACH**. Schwabenlandhalle. 11-18/10-17 h. Beurs (M-F).
 4-5/11 A **WIEN**. Städt. Schulgebäude, Längenfeldgasse 13. 10-18/10-17 h. Beurs.
 4-5/11 D **FÜRTH**. Stadthalle. Beurs (M-F-J). 10-18/10-17 h.
 4-5/11 D **ENNEPETAL**. Haus Ennepetal. Beurs (M-E). 10-18/10.30-17 h.
 4-5/11 D **HEIDENHEIM A.D. BRENZ**. Konzerthaus. 10-18/11-17 h. Beurs (M-J-F).
 4-5/11 CH **CHUR**. Kirchgemeindehaus Brandis. 10-17/12-17 h. Beurs (M).
 4-5/11 F **PARAY-LE-MONIAL (71)**. Tour Saint-Nicolas. Beurs.
 4-5/11 F **BOURG-SAINT-ANDEOL (07)**. Foyer Municipal Edouard-Chapre. Beurs.
 4-5/11 F **SURGERES**. Salle Castel Park. Beurs (M-F).
 4-5/11 F **MONTPELLIER-LATTES (34)**. Mas de Saporta, Route de Palavas.
 4-5/11 GB **ABERDEEN**. Amatola Hotel, Anderson Drive. 10-17 h. Beurs (M-F).
 4-5/11 DK **VISSENBJERG (ODENSE)**. Vissenbjerghallen, Idraetsvej. 10-17 h. Beurs (M-F-J).

4-12/11	MEX	HERMOSILLO (Sonora). Araiza Inn Hotel, Blvd. Eusebio Kino 353. <amsac@amsac.com.mx> http://www.amsac.com.mx
5/11	GB	WARRINGTON. Alford Hall, Manchester Road. 10-16 h. Beurs (M-J-E).
5/11	D	GELNHAUSEN-ROTH. Kinzighalle. 9-17 h. Beurs (M-F).
5/11	D	HILDESHEIM. Parkhotel Berghölzchen. 9.30-17 h. Beurs (M-F).
5/11	D	LANDSHUT. Sporthalle. 11-18 h. Beurs (M).
5/11	A	MICHELDORF. Volksschule. 9-16 h. Beurs (M-F).
5/11	A	YBBS. Volksheim. 9-17 h. Beurs (M).
5/11	NL	ROTTERDAM. Holiday Inn Hotel, Schouwburgplein 1. Beurs. 10-17 h.
6-7/11	F	BOURG-SAINT-ANDEOL (07). Salle Edouard Chapue. Beurs (M-F).
11/11	CH	AARAU. Ladenstrasse Tellizentrum. 8-17 h. Beurs (M).
11/11	GB	SIDCUP (KENT). Emmanuel Church Hall, Hadlow Road. Beurs (M-J-E).
11-12/11	D	HEIDENHEIM A.D. BRENZ. Konzerthaus. 10-18/11-17 h. Beurs (M-J-F).
11-12/11	F	ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN (13). Salle des fêtes municipale, 158, route de Lyon. Beurs.
11-12/11	A	KLAGENFURT. Gemeindezentrum St. Ruprecht, Kinoplatz 3. Beurs (M). 10-18/10-17 h.
11-12/11	A	KORNEUBURG. Stadtsaal (naast Rathaus). 9-17 h. Beurs (M-F).
11-12/11	F	LYON / VILLEURBANNE. Espace Tête d'Or, 103, Bvd. de Stalingrad. 9-19/9-18 h. Beurs (M-F).
11-12/11	F	ANGERS (49). Greniers Saint-Jean.
11-12/11	GB	NEWMARKET. Renbaan. Beurs (M-F). 10-17 h.
11-12/11	D	DORTMUND. Westfalenhallen.
11-12/11	A	GLOGGENITZ. Hotel Loibl, Wienerstr. 10-17 h. Beurs (M).
11-12/11	CH	ZÜRICH-KONGRESSHAUS. Beurs (M). 11-10-17 h. Beurs (M).
11-12/11	DK	KOPENHAGEN. KB-Hallen, Peter Bangsvej 147. Beurs.
12/11	CH	BERN. BEA Bern Expo. 9-18 h. Beurs (M-F, deelnemers enkel leden MFFB)
12/11	D	BAD KISSINGEN. Tattersall, Reithausplatz 1. Beurs (M-F). 10-17 h.
12/11	NL	ENSCHEDÉ. Vrijhof, univ. Twente, Hengelosestraat. Beurs (M-F). 10-17 h.
12/11	NL	OSS. Den Iemhof, Sterreboos 35. Beurs. 10-17 h.
12/11	A	LANGENLOIS. Josef-Rucker-Volksschule. Beurs (M). 9-17 h.
12/11	D	MEMMINGEN. Stadthalle. 10-17.30 h. Beurs (M).
12/11	D	MOSBACH. Mehrzweckhalle Schaaflheim-Mosbach. Beurs (M-F). 9-17 h.
17-19/11	D	BERLIN. Kongresshalle. alexanderplatz 4. Beurs (M-J-E). 10-20 h.
17-19/11	D	BERLIN. Messegelände, Halle 11.2 (radiatoren, Charlottenburg). Beurs (M-F-J). 10-18 h.
18/11	D	BONN. Dottendorfer Str. 41. Beurs (M-F). 11-17 h.
18/11	GB	HAYWARDS HEATH / SUSSEX. Clair Hall, Perrymount Road. 10-16.30 h. Beurs (M).
18/11	D	HEILBRONN-BÖCKINGEN. Bürgerhaus, Kirchsteige 5. Beurs (M-F). 10-17 h.
18/11	NL	ZWIJNDRECHT. Develsteincollege, Develsingel 5. Beurs (M-F-J-E). 10-17 h.

19 11 BERCHEM. Alpheusdal. Mineralenbeurs van ACAM (Schoten).

Info : Mevr. S. Swaenen, Hoge Kaart 73, 2930 Brasschaat. Tel.
03/6517926.
<http://www.acam.be/> - <info@acam.be>

18-19/11	A	GLOGGNITZ. Hotel Loibl. 10-17 h. Beurs (M).
18-19/11	D	OBER-OLM B. MAINZ. Ulmenhalle. Beurs (M-F-mijnbouw). 10-17 h.
18-19/11	D	BREMEN. World Trade Center, Birkenstr. 15. Beurs (M-F-E-J). 11-18 h.
18-19/11	A	BADEN/WIEN. Veranstaltungshalle, Walterdorferstr. 40. Beurs. 10-17 h.
18-19/11	USA	PASADENA. Pasadena Center. 10-18/10-17 h. Beurs (M-E). http://www.mineralsocal.org/
18-18/11	F	CHÂTELLERAULT (86). Salle Camille Pagé. Beurs (M-F-E).
18-19/11	F	QUINCY-SOUS-SENART (91). Salle Mère Marie-Pia, rue de Combs-la-Ville. Beurs (M-F).
18-19/11	F	NICE (06). Parc Phoenix, 405, Promenade des Anglais. Beurs.
18-19/11	F	LIMOGES (87). Restaurant Legrand, Rue Sismondi - ZI de Magré. Beurs.
18-19/11	F	LEMPDES (63). Salle polyvalente. Beurs (M-F).
18-19/11	I	BOLOGNA. Parco D.L.F., Via S. Serlio 25/2. Beurs (M-F-schelpen-insekten).
18-19/11	A	WIEN. Haus der Begegnung, Raffaelgasse 11. Beurs (M). 10-17 h.
19/11	D	BRETEN. Sporthalle "Im Grüner". 10-17 h.
19/11	NL	ECHT. Beurs. 10-17 h.
19/11	D	HÜCKELHOVEN. Aula. Beurs (M-mijnbouw). 10-17 h.
19/11	D	INGOLSTADT. stadtheater. Beurs (M). 11-18 h.

Gebuurkte afkortingn : M mineralen F fossielen ρ Belgische beurs
S schelpen E edelstenen
J juwelen MM micromounts

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.

De snelste en efficiëntste manier om actuele informatie over mineralenbeurzen te bekomen is natuurlijk het internet. Een paar nuttige URL's :

<http://www.earthlines.com/pages/shows.html> (Groot-Brittannië)
<http://www.gemdata.com/showl00.html> (vooral USA)
<http://www.lapis.de/lapisdeu/default.htm> (Duitsland en de rest van Europa)
<http://www.mineralien-welt.de/> (Duitsland en de rest van Europa)
<http://www.sarf.org/shows/index.html> (Scandinavië)
<http://www.home.sk/public/bmk/e-burzy.htm> (Oost-Europa)
<http://people.goplay.com/ampgar/show.htm> (Roemenië)
<http://www.svsmf.ch/boersed.htm> (Zwitserland)

Vindt U nog niet wat u zoekt ? Dan is er maar een oplossing : de MKA-web-site... daar vind je letterlijk alles ! Kijk eens bij de websites van de verenigingen en die van de tijdschriften. De URL ?? Hoeven we hier niet nog eens te vermelden, die staat immers al sinds mensenheugnis in je favourites-file aeariff !

mineraal van de maand

bementiet

roberto bracco
rik dillen

Inleiding en geologie

Bementiet is een eerder zeldzaam silicaat, met als formule $Mn_8Si_6O_{15}(OH)_{10}$, dat vooral voorkomt in laag-metamorfe mangaanafzettingen. Hoewel het bekend is van een aantal vindplaatsen, zie je het maar zelden op beurzen en in verzamelingen, wellicht omdat je het weinig spectaculaire mineraal niet zo gemakkelijk als zodanig herkent. De mijnen van het Gambatesa-district, Val Graveglia, Italië, hebben de laatste jaren nogal wat goed materiaal opgeleverd.

Bementiet is in de Val Graveglia vaak geassocieerd met ganophylliet, dat een paar maanden geleden al als mineraal van de maand werd aangeboden, en gegevens over de geologische omgeving verschenen reeds in vorige artikels in deze trilogie (1,2). De mangaanertsen zijn ontstaan door concentratie, zowel syngenetisch als metamorf, in siliciumrijke diepzee-sedimenten (radiolieten), van metaaloxiden die afkomstig zijn van vulkanische processen op de oceaanbodem, onder andere zogenaamde "black smokers". Uiteindelijk deed een serie complexe geologische processen reusachtige rijke en zeer interessante lensvormige ertslichamen ontstaan. Zulke ertslenzen, soms tot enkele meter dik, worden ontgonnen in mijnen als Gambatesa of Molinello.

Dit alles vond plaats in het Secundair, en het belangrijkste erts, een fijnkorrelige brauniet-kwarts associatie, zou van weinig interesse zijn voor verzamelaars die jacht maken op zeldzame species als in recentere (geologische) tijden geen extra orogenetische processen hadden plaatsgevonden met de vorming van de Alpen en de noordelijke Apennijnen. De orogenetische processen veroorzaakten spanningen en breuken, waardoor vloeistof kon circuleren met chemische reacties als gevolg. Uiteindelijk veroorzaakten deze reacties gemineraliseerde aders en randen waar het oorspronkelijke mineralenbestand werd omgezet in phyllosilicaten, voornamelijk ganophylliet en bementiet.

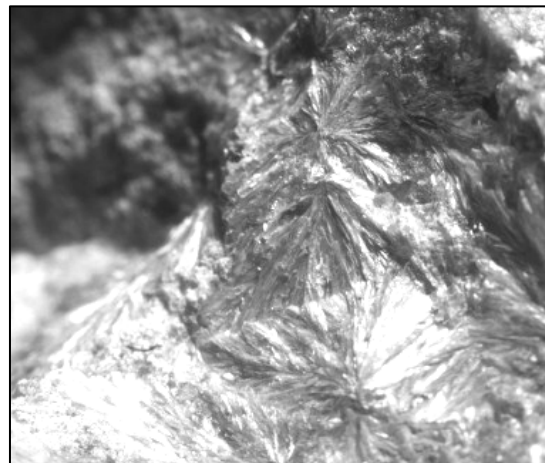
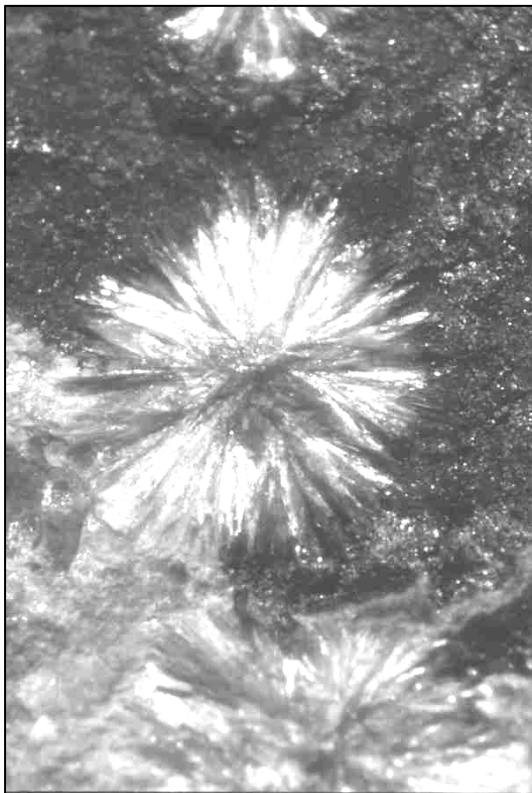
De aanvoer van "vreemde" elementen (B, V, As,...) compliceerde de mineralogie van het geheel nog wat meer, en er ontstonden een honderdtal andere mineraalsoorten, waaronder een paar zeldzaamheden op wereldschaal. Zeven mineralen, van saneroiet tot reppiaiet, werden hier voor het eerst gevonden. Van sommige zeldzame mineralen werden hier de allerbeste specimens ter wereld gevonden, zoals haradaiet en gamagariet. En het is nog niet afgelopen : er zijn nog een paar nieuwe mineralen in aantocht...

Mineralogie van bementiet

Bementiet is sinds meer dan een eeuw bekend, en de type-vindplaats is de Trotter mine in de beroemde Franklin afzetting, waar het oorspronkelijk werd beschreven - maar niet volledig gekarakteriseerd - in 1887 (3). Het oorspronkelijke materiaal werd beschreven als "een wirwar van adertjes bestaande uit broze deeltjes ingebed in calciet". Maar snel na de ontdekking, in 1903 (!), toonde de mineraloog Charles Palache (jawel, die van Dana's textbook...) aan dat massief bruin materiaal dat hij er in grote hoeveelheden gevonden had identisch was met bementiet. Hij beschreef het in zijn schitterend werk over Franklin (4), een van de eerste boeken over een specifieke vindplaats.

Een paar jaar later werd een nieuwe grote vondst gedaan in de Verenigde Staten, dank zij een grote afzetting in de staat Washington (aan de westkust van de Verenigde Staten, niet te verwarren met de stads-staat Washington D.C. aan de oostkust !) waar het erts hoofdzakelijk uit bementiet bestond. Meer diepgaande studie (5) toonde aan dat dit materiaal identisch was met dan van Franklin, en verder dat "caryopilië" en "ektropiet" van een andere "mythische" vindplaats, Långban (Zweden), in feite ook bementiet was (zie ook (6)). In al deze studies werd bementiet beschouwd als een phyllosilicaat, gelijkend op serpentijn.

Later werd bementiet nog wereldwijd gevonden in een aantal afzettingen zoals Hale Creek in California, verschillende plaatsen in Devon en New England, het alom-vertegenwoordigde Broken Hill (Australia), de Wessels mine in Zuid-Afrika en een aantal Japanse mijnen. Het waren trouwens Japanse onderzoekers die voor het eerst een structuur voor bementiet uitknobbelden, met complexe tetraëderstructuren in een mica-achtig rooster (7). Tegenwoordig wordt bementiet geklasseerd in een sub-klasse van een verguisde phyllosilicaatgroep (wat nogal wat kristallografen niet tof vonden) samen met een handvol andere zeldzame mangaansilicaten, zoals schalleriet, friedeliet en neleniet.



↑ *Figuur 1*
Radiaalstralige massa's van bementiet.
Gambatesa. Veldbreedte 12 mm.

← *Figuur 2*
Vlak radiaalstralig aggregaat van bementiet-XX
op hausmanniet. Veldbreedte 6 mm.

Verzameling en foto's R. Bracco.

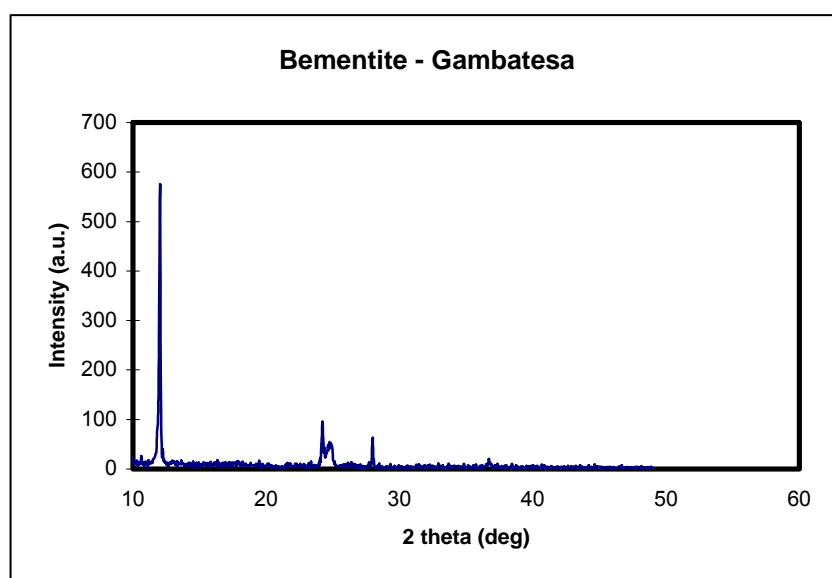
De structuur werd eigenlijk pas helemaal ontrafeld in 1994 (8), en de structuur bleek nog complexer dan oorspronkelijk was gedacht, met een ingewikkelde multi-laag opbouw. De algemeen aanvaarde formule is $Mn_8Si_6O_{15}(OH)_{10}$. De celparameters van de monokliene eenheidsceel zijn $a = 14.5 \text{ \AA}$, $b = 17.5 \text{ \AA}$, $c = 29.1 \text{ \AA}$, met $Z = 16$, en bementiet heeft als ruimtgroep $P 2_12_12_1$. Individuele kristallen van bementiet werden nog nooit waargenomen. Het mineraal wordt gevonden in een massieve, korrelige vorm, radiaalstralige aggregaten met een licht bladerige structuur, en soms in een compacte, stalactitische vorm. De hardheid is 5 tot 6, en de dichtheid 2.98 g/cm^3 . De kleur is bleek geel tot geelbruin, vaak met een rose- of paarsachtige weerschijn, en een typische parelmoerglans.

Bementiet van Gambatesa : een lastig geval...

Bementiet van Val Graveglia heeft twee interessante dingen gemeen met tinzeniet en ganophylliet : het komt relatief frekwent voor en is daardoor van geologisch belang, en de identificatie was niet gemakkelijk. Hoewel het vrij frekwent voorkomt, werd het oorspronkelijk verward met ektropiet (nu gediscrediteerd) en caryopiliet, een rasecht lid van de serpentijngroep, waardoor de geschiedenis zich herhaalde na het analoge Långban-probleem in het begin van de eeuw. Zelfs in het uitgebreide artikel van 1979 over de mineralen van Val Graveglia (9) was de situatie verre van duidelijk. Het duurde tot het midden van de jaren tachtig (niet gepubliceerd, enkele beschrijvende nota's in referentie 10) eer het geval werd opgehelderd.

Bementiet komt inderdaad voor als een rechtstreeks verweringsproduct van brauniet, en is als zodanig wijd-verspreid in een heleboel micro-omgevingen. Om de dingen nog wat te compliceren, is het vaak vermengd (11) met ganophylliet en/of parsettensiet. Dit onderscheid blijft alweer een open vraag, en de beide species zijn ook analytisch heel moeilijk van bementiet te onderscheiden. Met de huidige stand van de kennis terzake kunnen we stellen dat bementiet met absolute zekerheid voorkomt in Val Graveglia, maar caryopiliet, dat nog steeds een geldig species is, is niet uit te sluiten. Hoewel in feite een complete mineralogische studie nodig zou zijn voor elk specimen, kun je algemeen stellen dat radiaalstralige massa's met zijde-achtige glans bementiet zijn, en bruine, botryoidale aggregaten, die soms erg mooi zijn, caryopiliet.

*Figuur 3.
Poederdiffractiepatroon
van bementiet van
Gambatesa. De meest
intense lijnen bij 12.2° ,
 24.3° , 24.85° and
 36.86° (Cu- K_α straling)
stemmen perfect
overeen met de
referentie-gegevens.*



Bementiet komt minder algemeen voor dan tinzeniet en ganophylliet, maar plaatselijke verzamelaars hebben toch zeer geregeld vondsten gemeld. Goede specimens worden ook door de meest veeleisende stenenzoekers niet achtergelaten ! Zoals hoger vermeld werden wereldwijd nooit euhedrale kristallen van bementiet waargenomen, en de Gambatesa mijn vormt op die regel geen uitzondering, hoewel de habitus maar zelden echt massief is (zie foto). Een van de beste vondsten dateert van de eerste maanden van 1999, met aders van verschillende cm dik die uit bijna zuiver bementiet bestonden, en de meeste specimens die deze maand worden aangeboden komen uit die vondst. De stukken vertonen een alternerende korrelige en radiaalstralige structuur, en de typische paarsachtige schijn die de aanwezigheid van mangaan verraadt.

Recent werd bementiet gevonden als lichtbeige radiaalstralige massa's, heel regelmatig en mooi van opbouw in een welbekende maar zeldzame associatie met vooral hausmanniet / tephroiet eerder dan brauniet als hoofd-ertsmineraal. Een van deze specimens is weergegeven in figuur 2. Het poederdiffractiepatroon (13) dat aan de basis lag van de identificatie van dit materiaal wordt weergegeven in figuur 3. Het werd opgenomen omwille van de levendige interesse voor de mineralisatie, die sterk was aangerijkt in arseen en vanadium, met opwindende species zoals sarkiniet, reppiaiet en sussexiet.

Wanneer we tot slot de hele mineralogie van deze vindplaatsen bekijken, begint het ons bijna te verwonderen dat er nog nooit ardenniet is aangetroffen (dat is namelijk ook een mangaansilikaat dat arseen en vanadium bevat...). Wie weet duikt er nog eens ooit ardenniet op uit de Val Graveglia...

Bibliografie

- (1) R. Bracco, R. Dillen (1999). *Mineraal van de maand : tinzeniet*. *Geonieuws* **24**(8), 171-177.
- (2) R. Bracco, R. Dillen (2000). *Mineraal van de maand : ganophylliet*. *Geonieuws* **25**(2), 45-50.
- (3) G.A. Koenig (1887). *Preliminary note on a new mineral species from Franklin, N.J.* *Academy of Natural Sciences Philadelphia Proc.*, 1887, 310-311.
- (4) C. Palache (1935). *The minerals of Franklin and Sterling Hill, Sussex County, New Jersey*. U.S. Geological Survey Professional Paper no. 180.
- (5) J.T. Pardee, E.S. Larsen, G. Steiger (1919). *Bementite and neotocite from western Washington, with conclusions as to the identity of bementite and caryophilite*. *Washington Acad. Sci. Journal*, **11**, 25.
- (6) E.S. Larsen (1925). *The identity of ectropite and bementite*. *American Mineralogist*, **10**, 418.
- (7) T. Koto, Y. Takeuchi (1980). *Crystal structure and submicroscopic textures of layered manganese silicates*. *Kobutsugaku Zasshi* **14**, 165.
- (8) A. Heinrich, R.A. Eggleton, S. Guggenheim (1994). *Structure and polytypism in bementite, a modulated layer silicate*. *American Mineralogist* **79**, 91-106
- (9) L. Cortesogno, G. Lucchetti, A. Penco (1979). *Le mineralizzazioni a manganese nei diaspri delle ofioliti liguri: mineralogia e genesi*. *Contr. SIMP* **35**, 151.
- (10) M. Antofilli, E. Borgo, A. Palenzona (1983). *I nostri minerali - Geologia e mineralogia in Liguria*. Sagep editrice, Genova (with updates published in 1988, 1990 and 1995).
- (11) P. Marescotti, M.L. Frezzotti (2000). *Alteration of braunite ores from western Liguria (Italy) during syntectonic veining process: mineralogy and fluid inclusions*. *Eur. J. Min.* **12**, 341.
- (13) Courtesy C.W. Allen, University of North Carolina at Asheville.

Internationale beurs van mineralen en fossielen
18 november 2000, van 10 tot 17 uur

geode

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

dichtheid

p. bender

Ik heb vroeger in mijn labo bij de eerste rondleiding van nieuw personeel enkele malen een klein voorbeeld gegeven dat moest aantonen dat in een chemisch labo alles wat men niet kent als gevaarlijk moet beschouwd worden. Deze demonstratie bestond erin te vragen een klein kunststoffen flesje van een tafel op te nemen. Het flesje had slechts een volume van ongeveer 250 ml. Groot was telkens de verbazing dat zulk een klein flesje zo zwaar kon wegen, deze verbazing was echter terug te brengen tot het feit dat de niets vermoedende proefpersoon ongeveer 3.4 kilogram kwik in zijn / haar handen had.

Waarom zulke verbazing? We zijn in het dagelijkse leven opgegroeid met het vastnemen, oppakken en wegdragen van voorwerpen waarvan we visueel het volume en met de handen de massa schatten. Onbewust maken onze hersenen een vergelijking tussen beide waarnemingen, en een ingebouwde rekenmachine deelt de massa door het volume. Dit cijfer is een waarde die vertaald wordt in een "dit is zwaar"- of "dit is licht"-ervaring. Vermits heel veel voorwerpen een massa/volume-verhouding hebben die dicht in de buurt van de verhouding voor water ligt, zullen onze "licht/zwaar"-ervaringen" eigenlijk altijd naar water verwijzen. Het kwik in het flesje heeft een zeer hoge massa voor een bepaald volume, daarom wordt kwik als zeer zwaar ervaren. Deze verhouding tussen massa en volume heeft een naam: soortelijke massa, eenheid g/cm^3 (ISO-eenheid: kg/m^3).

O ja: voor wie iets langer geleden op de schoolbanken gezeten heeft, zal het begrip massa wat onduidelijk zijn. Vroeger sprak men wetenschappelijk over soortelijk gewicht. "Gewicht" wordt nu vervangen door "massa". Massa geeft een juist idee over de hoeveelheid product en is niet afhankelijk van de plaats waar men zich bevindt. Nemen we 1 kilogrammassa aardappelen mee op een reis van de aarde naar de maan, dan blijven we altijd 1 kg massa behouden. Als we in het gebied van de gewichtloosheid komen, dan is het gewicht wel ongeveer nul geworden, op de maan is er opnieuw gewicht, maar wel minder dan op aarde. Gewicht ontstaat als we op een bepaalde massa een zwaartekracht loslaten. Op de reis tussen aarde en maan hebben we kunnen vaststellen dat de zwaartekracht sterk veranderde. Ook op het aardoppervlak zijn er kleine variaties in de zwaartekracht, o.a. volgens de samenstelling van de bodem, of van de hoogte waarop we ons boven de aardkorst bevinden.

In het gewone leven is dit onderscheid tussen gewicht en massa niet belangrijk, maar we willen het hier wel wetenschappelijk juist houden, dus we spreken verder alleen over massa. U vindt in mineralenbeschrijvingen nooit het begrip soortelijke massa terug. Daar vinden we normaal: **dichtheid (synoniem: densiteit)**.

De dichtheid is de verhouding tussen de massa van een stukje van een mineraal en de massa van een even groot volume water. Waarbij we aannemen dat de dichtheid van water 1 is (wat niet helemaal juist is, want de waterdichtheid verandert met de temperatuur, maar met de nauwkeurigheid van onze thuismetingen is dit verwaarloosbaar). Massa gedeeld door het volume geeft de soortelijke massa. Vermits we voor de berekening van de dichtheid de soortelijke massa van het mineraal vergelijken met de soortelijke massa van water (we delen door 1), is het cijfer hetzelfde maar zijn er geen eenheden meer.

De dichtheid is belangrijk. De kennis van deze eigenschap helpt bij determinatie (zonder chemische analyse kan koper of pyriet van goud onderscheiden worden), of het vaststellen

van de positie in een mengreeks. Als u weet dat de dichtheid bijv. ongeveer twee is, hoeft u zich ruwweg geen zorgen meer te maken over alle mineralen met dichtheid onder 1.5 en boven 2.5. De kennis van de dichtheid kan een betere hulp zijn dan die van de kleur.

U zult in boeken dikwijls een theoretische of berekende dichtheid en een gemeten dichtheid vinden. We trachten de verschillende meetmethoden kort voor te stellen :

Theoretische versus berekende dichtheid

Beeldt u even in (of voer het voorbeeld uit) dat u een balkvormige doos volledig vult met knikkers van gelijke grootte. Stapel de knikkers volgens de dichtste bolstapelingsmethode (iedere knikker van een volgende laag ligt precies in de opening tussen drie knikkers van de onderliggende laag). We hebben voor het vullen de diameter en de massa van de knikkers gemeten, en tijdens het vullen tellen we het aantal knikkers tot de doos juist vol is.

- Het volume van de doos = lengte x breedte x hoogte = V.
- De massa van de inhoud = massa één knikker x aantal = M
- Dichtheid van de inhoud = M / V

Het tellen van het aantal knikkers hadden we ons kunnen besparen, want uit de diameter kunnen we het volume van iedere knikker berekenen, en daaruit kan berekend worden hoeveel knikkers er in de doos konden opgeborgen worden.

Inderdaad, dat heeft u goed opgemerkt, de doos is niet echt vol, tegen de wanden is er een vrije ruimte van ongeveer een halve knikker dik. Met een grote doos en met vele kleine knikkers zal de procentuele fout echter beperkt blijven. De berekende dichtheid is niet de dichtheid van de knikkers, wel de dichtheid van de inhoud van de doos, m.a.w. knikkers én vrije tussenruimte samen. Gebruiken we metalen knikkers i.p.v. glazen modellen, of veranderen we de diameter van de knikkers, of mengen we kleine zware met grote lichte exemplaren, dan zal de dichtheid van het geheel veranderen.

Voor mineralen verwachten we logischerwijze dat de aanwezigheid van lood een hoge dichtheid oplevert. Het toevoegen van het lichtere zilver aan goud verlaagt de dichtheid. Om de dichtheid van mineralen te kunnen berekenen moeten we dus weten wat de juiste vorm is en wat de juiste chemische samenstelling is. De chemische samenstelling leert ons welke knikkers er gebruikt werden.

Om het volume te kunnen berekenen, zoeken we in de literatuur de volgende gegevens :

- het symmetriestelsel
- de assen van de eenheidscel: a_0 , b_0 , c_0 in nm (= 10 Å = 0.000 000 001 m)
- de hoeken tussen de assen : α , β , γ

Hierdoor wordt de eenheidscel, het kleinste stukje van een mineraal dat nog juist alle eigenschappen van het mineraal heeft, volledig in vorm en grootte beschreven.

We berekenen het volume (= V) van de eenheidscel :

symmetriestelsel	Volume (in nanometer³ of nm³)
kubisch	a_0^3
tetragonaal	$a_0^2 c_0$
hexagonaal	$a_0^2 c_0 \sin 60^\circ$
rhombisch	$a_0 b_0 c_0$
monoklien	$a_0 b_0 c_0 \sin (180 - \beta)$
triklien	$a_0 b_0 c_0 \sqrt{[\cos \alpha - \cos (\beta + \gamma)].[\cos (\beta - \gamma) - \cos \alpha]}$

Verder moeten we de juiste chemische samenstelling kennen van de volledige inhoud van de eenheidscel. De chemische formule van een mineraal wordt met allerlei analysetechnieken bepaald, deze basisformule moet wel vermenigvuldigd worden met Z. Dit getal geeft aan hoeveel maal de basisformule moet gebruikt worden om de eenheidscel op te bouwen. Voor bijv. haliet is de formule NaCl, en hebben we in de eenheidscel 4 Na- en 4 Cl-ionen, Z is dus = 4.

We zijn er bijna : in de bekende tabel van Mendeljev vinden we voor ieder element de atomaire massa, bijv. 22,99 en 35,45 voor resp. natrium en chloor, wat voor haliet of natriumchloride 58.44 gram als moleculaire massa geeft. Dit getal is de massa in gram van $0.6023 \cdot 10^{24}$ moleculen (= het antwoord op een klassieke examenvraag van een chemieleraar : "wat is de waarde van het getal van Avogadro (= N)?"). De massa van één molecule NaCl is dan uiteraard $58.44/N = 9.703 \cdot 10^{-23}$, te vermenigvuldigen met Z (hier = 4) om de massa van de eenheidscel te berekenen (= $3.888 \cdot 10^{-22}$ g).

De dichtheid $d = \text{massa van de eenheidscel} / \text{volume van de eenheidscel}$
 $= (Z \times \text{mol.mass} / N) / V$

Voor haliet met $a_0 = 0.564$ nm in het kubisch stelsel is $V = 0.564^3 = 0.1794$ nm³. Dit geeft : $d = 4 \times 58.44 / (0.6023 \cdot 10^{24} \times 0.564^3 \cdot 10^{-21}) = 2.163$. Even in de boeken kijken of we geen rekenfouten gemaakt hebben : we vinden zowel 2.164 als 2.166 in de literatuur, alles hangt af de gebruikte nauwkeurigheid bij de berekeningen. Het derde cijfer na de komma is trouwens minder belangrijk voor ons.

De factor 10^{-21} is de omrekening van nm³ naar cm³ omdat de soortelijke massa normaal in g/cm³ uitgedrukt wordt. In oudere boeken vinden we de waarde van de celafmetingen a, b en c nog in Angström aangeduid, 1 Å = 0.1 nm (nanometer).

Gemeten dichtheid

Hier zijn er verschillende methoden : ofwel vergelijkt men de dichtheid van mineralen met de dichtheid van bepaalde bekende vloeistoffen, ofwel meet men met een balans zowel massa als volume en berekent daaruit de dichtheid.

Algemene opmerking

Bij alle metingen wordt het mineraal ondergedompeld in een vloeistof, vaak water. Er zijn een aantal factoren die niet alleen belangrijk zijn voor de betrouwbaarheid van de metingen, maar ook voor de bescherming van uw specimen :

- Het mineraal moet homogeen zijn. Er moet dus zekerheid zijn over de totale afwezigheid van gasbellen in het specimen (in holtes, in barsten). In het mineraal mogen ook geen andere mineralen voorkomen (bijv. geen insluitsels van bijv. hematiet in kwarts, of een korst van mineraal x rond een kern van y).
- Bij de meting moet goed opgelet worden dat er geen luchtballen kleven aan de buitenzijde van het specimen.
- Het mineraal mag niet oplossen in de vloeistof en mag ook niet chemisch aangetast worden, bijv. haliet lost op in water. Door het gebruik van een andere vloeistof voorkomt men zulke problemen (bijv. xyleen gebruiken voor haliet), maar vraagt de meting meer aandacht en voorzichtigheid. De juiste vloeistofdichtheid bij de meettemperatuur moet in rekening gebracht worden.

- Als kationen of anionen van het mineraal door andere chemische elementen vervangen werden kan de dichtheid een andere waarde hebben dan verwacht.

Dit zijn mogelijke oorzaken van verschillen tussen de gemeten dichtheid van een specimen, en de berekende dichtheid van een ideaal mineraal.

De veiligste vloeistof is water, liefst gedemineraliseerd, liefst koken voor gebruik om de gassen te verwijderen (voorkomen van luchtbellen) maar steeds laten afkoelen tot op kamertemperatuur, eventueel één druppel detergent toevoegen om het bevochtigen van het specimen te verbeteren.

Door vergelijking met bekende vloeistoffen

De dichtheid van water is 1 (licht afhankelijk van de temperatuur), van ijs 0,9. IJs heeft dus een lagere dichtheid dan water, en zelfs al is het verschil klein, drijft het toch op het water. Vervangen we het ijs door een stukje mineraal met hogere dichtheid, dan zijn we niet verwonderd dat het monster zakt in het water. Vervangen we nu op zijn beurt het water door een vloeistof met hogere (en bekende) dichtheid. Mits wat zoekwerk kunnen we misschien een vloeistof vinden waarop het mineraal wel drijft. Dan weten we dat het mineraal een ten minste lichtjes lagere dichtheid heeft dan de bekende vloeistof. De specimen mogen groot zijn, maar het voordeel van deze methode is dat de dichtheid van zeer kleine stukjes nog betrouwbaar kan gemeten worden.

De vloeistoffen die hiervoor gebruikt worden zijn alle gevaarlijk (giftig, brandbaar, ...) zodat deze methode ten stelligste af te raden is. Ze is ook slechts bruikbaar tot een dichtheid van ongeveer 4.5. Toch wordt ze door specialisten aangewend om de dichtheid van (zeer) kleine monsters te meten. Zo kan door het juist mengen van de Clerici-oplossing met water staploos een vloeistof met dichtheid tussen 1,00 en 5,10 bereid worden. Buiten het meten van de dichtheid worden zulke oplossingen ook gebruikt om verpulverde monsters te scheiden, bijv. om onzuiverheden te verwijderen, of om twee in elkaar gegroeide mineralen apart te kunnen onderzoeken. Vermoeden we de menging van twee mineralen dan kiezen we een oplossing met een dichtheid waarbij het ene mineraal gaat drijven terwijl het andere bezinkt [P. Bender, 1991].

Afgeleid van de methode om zulke vloeistoffen te vermengen met andere vloeistoffen om een mengeling met nauwkeurig bekende dichtheid te bereiden en zo de mineralendichtheid juist te meten, kan men zich beperken tot enkele vloeistoffen, bijv. bromoform (2.9) of methyleenjodide (3.3). Het observeren van het gedrag van een stukje van het mineraal dat in zulke vloeistoffen gegooid wordt, leert dan dat de dichtheid

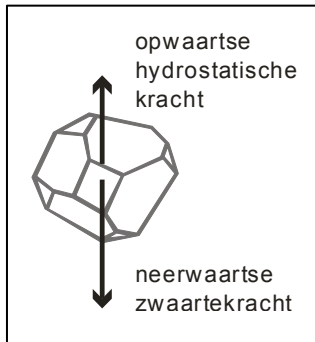
- veel hoger is dan 2.9 als het stukje snel zinkt in bromoform,
- slechts weinig hoger is dan 2.9 is als het zeer traag zinkt, de zinksnelheid wordt immers bepaald door de wet van Stokes waarin de dichtheid een belangrijke faktor is.
- iets of veel lager is dan 2.9 als het blijft drijven.

Even terzijde : de dichtheid van niet te viskeuze vloeistoffen kan zeer eenvoudig en snel gemeten worden met een areometer, een geijkte glazen cilinder met boven aan een soort meetlatje. Hoe lager de dichtheid, hoe dieper de cilinder in de vloeistof zakt, de meetlat steekt gedeeltelijk boven het vloeistofoppervlak uit. De schaal op de meetlat wordt ter hoogte van het vloeistofoppervlak rechtstreeks in d-waarden afgelezen.

"Weegschaal"-methoden

1. Met nat en droog gewicht

Het volstaat de massa en het volume van een specimen te meten en beide getallen door elkaar te delen om de dichtheid te berekenen. Het bepalen van de massa is eenvoudig als we een voldoende nauwkeurige weegschaal ter beschikking hebben. Wat echter gedaan om het volume te kennen? Vrijwel alle specimen hebben een vrij grillige vorm, rechtstreeks opmeten is uitgesloten. We passen een trucje toe ; volgens kenners die er bij waren zou Archimedes de truc in zijn badkuip ontdekt hebben.



*Figuur 1
Krachten die inwerken op een voorwerp in een vloeistof*

Ieder voorwerp ondergaat de zwaartekracht, deze geeft aan iedere massa een gewicht (= G) dat "naar beneden" trekt. Zit dit voorwerp in een vloeistof (of gas), dan wordt door deze vloeistof een opwaartse hydrostatische kracht uitgeoefend op het voorwerp. De opwaartse kracht (= H) is gelijk aan het gewicht van de hoeveelheid vloeistof die door het onderzochte voorwerp werd weggedrukt en laat dus toe het volume van het voorwerp te bepalen. Deze opwaartse kracht kunnen we niet meten, opnieuw is er een trucje nodig !

De netto neerwaartse kracht op het ondergedompelde voorwerp is het verschil tussen de naar onderen gerichte zwaartekracht (G, het gewicht in het droge dus) en de opwaartse kracht (H). We voeren TWEE wegingen uit :

1. het droge gewicht = G (voorwerp in de lucht)
2. het natte gewicht = N = G - H (voorwerp in vloeistof)

Het verschil tussen beide is H.

H is het gewicht van een volume vloeistof gelijk aan het volume van het onderzochte voorwerp. We moeten de gebruikte vloeistof kennen, en vinden dan in tabellen de dichtheid van deze vloeistof bij de temperatuur tijdens de metingen. Het volume V is dan H gedeeld door de vloeistofdichtheid : $V = H / d_{\text{vloeistof}}$.

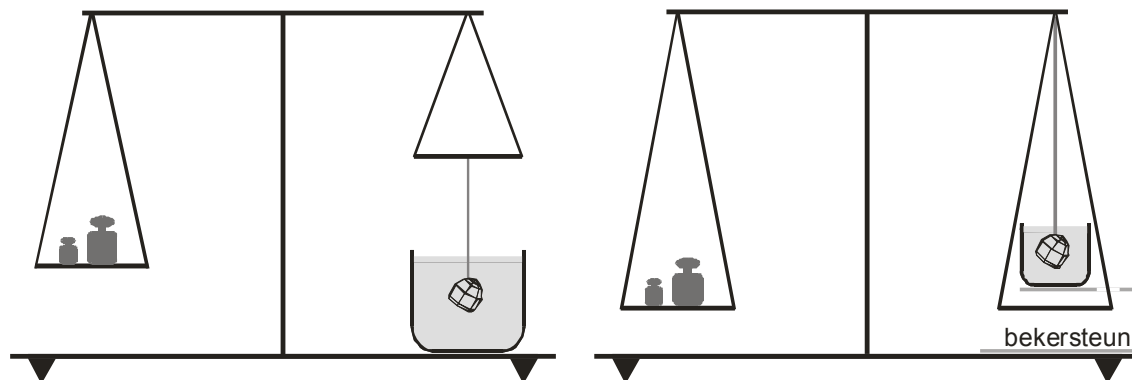
Nog één berekening : $d = G / V$.

De veiligste en normaalste vloeistof is uiteraard gewoon water. Er kunnen andere vloeistoffen gebruikt worden die het monster beter bevochtigen dan water, maar deze zijn meestal niet ongevaarlijk (brandbaar, giftig). Vermits voor water $d_{\text{vloeistof}} = 1$ is, wordt de formule dan zeer eenvoudig : $d = G / H$.

De weegschaal moet toelaten er iets aan te hangen. Mechanische of elektronische weegschalen met een schaal waar men iets moet opzetten zijn dus ongeschikt (bijv. keuken of personenweegschalen), tenzij men over geschikte hulpstukken beschikt. Wel geschikt zijn brievenwegers (met arm en haakje), oude apothekersweegschalen, speciale dichtheidsweegschalen (commercieel beschikbaar model, of eigenbouw).

Gebruik voor het ophangen een dun en licht draadje dat geen water opslorpt (visdraad). Ook hier geldt de opmerking over de homogeniteit van het monster, de afwezigheid van insluitsels en ook de afwezigheid van luchtballen die aan de buitenzijde kleven. Het monster moet dus goed bevochtigd worden door de vloeistof, zonder erin op te lossen (dit zou niet alleen uw specimen beschadigen, maar vervalst ook de meting).

Er is ook een variante waarbij het monster in een korfje (bijv. een stukje koperdraad dat onderaan conisch opgewikkeld is) gelegd wordt en aan de jukarm hangt. Dit vraagt wel een compensatie aan de andere jukarm want door zijn gewicht en volume is de koperdraad mee betrokken in de droge en natte weging. Dit is verwaarloosbaar als de dunne visdraad gebruikt wordt.

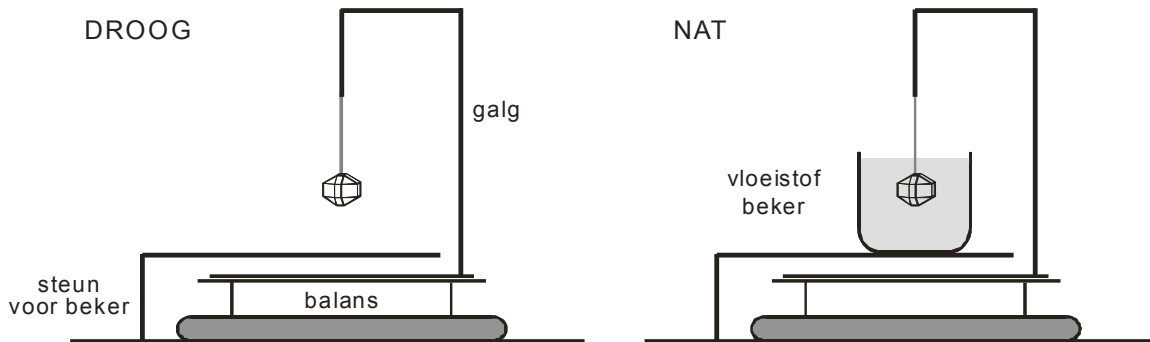


Figuur 2.
Hydrostatische balans, situatie : bepalen van het natte gewicht

De hydrostatische balans is een klassieke apothekersweegschaal met symmetrisch juk, links voor klassieke gewichtjes, rechts met een hooghangende schaal met onderaan een haakje dat toelaat er een specimen met een koordje aan op te hangen. Het specimen wordt eerst droog gewogen, daarna ondergedompeld in een vloeistof. Het droge gewicht en het gewichtsverlies zijn dan bekend.

Beschikt u over een echte apothekersweegschaal met gelijke schalen, dan kan die snel omgebouwd worden met een eenvoudig hulpstuk. Plooi een metalen plaat tot een \cup -vorm die over de rechtse schaal wordt geplaatst. De beker met vloeistof plaatst u dan boven op het hulpstuk, de schaal kan dan vrij bewegen in de \cup -opening. Het monster hangt u rechtstreeks aan de jukhaak.

Voor een elektronische weegschaal die normaal alleen wegingen boven op de schaal toelaat is een vergelijkbaar hulpstuk nodig. Plaats op de weegplaat een plaatje met een hoge arm, een soort galg waaraan het specimen kan opgehangen worden. Maak een u-vormige plaat die zonder contact te maken over de weegplaat wordt geplaatst en waarop bij de natte weging de beker met water gezet wordt.



*Figuur 3.
Droge en natte meting met de elektronische weegschaal*

Ondertussen weet u reeds wat te doen :

- Bepaal het droge gewicht van het specimen
- Hang het monster in het water (of andere vloeistof) en bepaal het natte gewicht
- Start de rekenmachine : $d = \text{droog}/(\text{droog} - \text{nat})$ als u water gebruikt

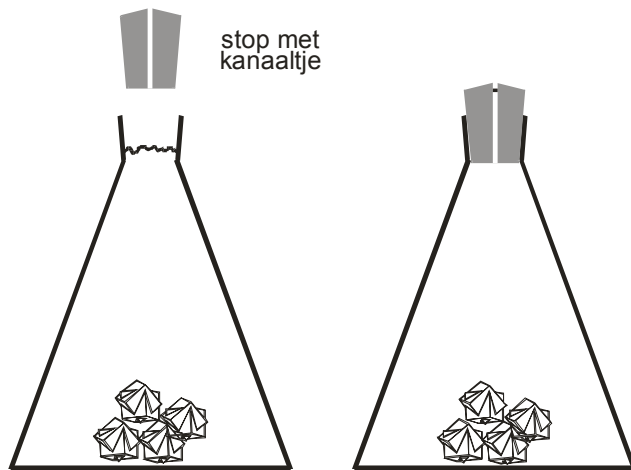
Voor de mechanische weegschalen zult u in de literatuur vaak een speciale weegmethode vinden die een iets grotere nauwkeurigheid geeft :

- Hang het specimen aan het rechtse haakje en breng de weegschaal in evenwicht door op de linkse schaal balast te plaatsen ; deze balast wordt tijdens de volledige meting niet meer gewijzigd
- Verwijder het specimen en breng terug in evenwicht door op de rechtse schaal gewichtjes aan te brengen (= droog gewicht)
- Hang het specimen terug op, en plaats de beker met water. Pas de gewichtjes op de rechtse schaal aan zodat er opnieuw evenwicht bereikt wordt (= nat gewicht)

Er zijn ook enkele weegschaalvarianten waarbij gewichtjes op een arm met mm-schaal verplaatst worden. De positie van de vaste gewichtjes bij het evenwicht in droge en natte weging wordt genoteerd en door de verhouding van de twee afstanden tot het jukophangpunt te berekenen vindt men de dichtheid. Het gewichtje heeft een konstant gewicht, de afstanden en dus de krachtarmlen veranderen. Men kan dus zonder set (dure) ijkgewichten werken. We vonden in de literatuur enkele modellen, eventueel voor zelfbouw. Er is zelfs een variant waar op de jukarm rechtstreeks de dichtheid afgelezen kan worden, u kunt dan zelfs geen rekenfouten meer maken [J. Guergui, 1995 en P.G. Read, 1983].

2. Met een pycnometer

Een pycnometer is een klein glazen flesje, 1 tot 100 ml groot, gevuld met een vloeistof (water), afgesloten met een geslepen stop waardoor een fijn kanaaltje loopt dat als uitloopopening zal dienen. Het volledig gevulde flesje wordt gewogen. Daarna wordt het monster in het flesje gestort, de stop wordt voorzichtig teruggeplaatst en het overtollige water loopt via het kanaaltje in de stop naar buiten. De hoeveelheid weggelopen water is gelijk aan het volume van het monster. Het spreekt voor zich dat het volume van de pycnometer aangepast moet zijn aan de hoeveelheid mineraal : hoe minder materiaal beschikbaar, hoe kleiner de pycnometer !



Figuur 4.
Pycnometer, situatie : sluiten na

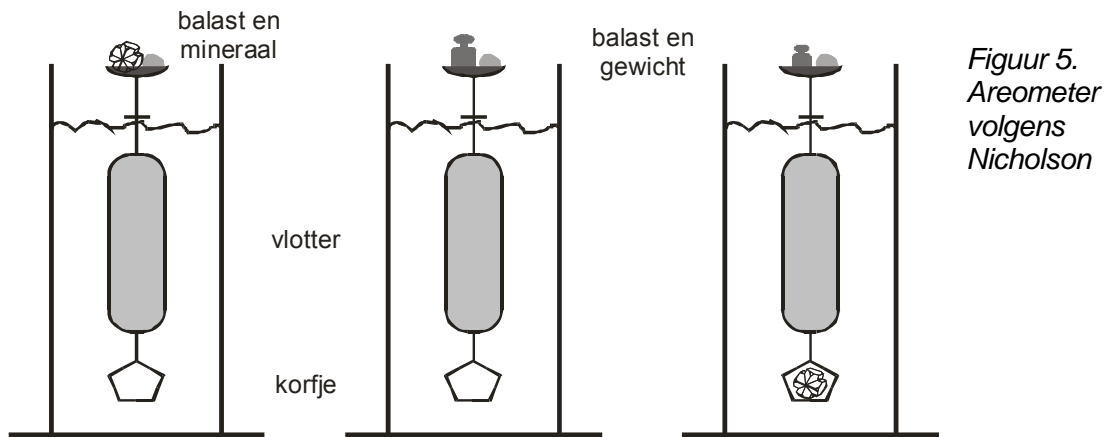
inbrengen van het monster

- Meet de massa van het flesje (met stop) volledig gevuld met vloeistof = F .
- Meet de massa van het droge te onderzoeken mineraal = M .
- Dompel het mineraal in het flesje, controleer op afwezigheid van luchtbelllen, plaats de stop, en droog het flesje goed af (via de stop is immers een volume vloeistof uitgelopen gelijk aan het volume van het monster).
- Weeg het flesje met stop en monster = F_m
- Bereken het volume van het monster :
 - o F_m is de massa van het flesje plus de massa van het monster maar min de massa van het weggelopen water : $F_m = F + M - (V \times d_{\text{vloeistof}})$.
 - o Het volume $V = (F + M - F_m) / d_{\text{vloeistof}}$. (voor water is $d_{\text{vloeistof}} = 1$ of $V = F + M - F_m$).
- Dit wist u reeds : deel even M door V en u heeft de dichtheid van het monster.

De methode kan zelfs voor kleine hoeveelheden monstermateriaal een goede nauwkeurigheid geven, zeker als voor mineralen met lage dichtheid een vloeistof met hoge dichtheid gekozen wordt of omgekeerd. Een perfecte temperatuurstabiliteit en een zeer nauwkeurige balans zijn wel noodzakelijk. Zowel een klassieke als een elektronische balans zijn geschikt, een nauwkeurigheid van minstens 0.1 mg is wel nodig. Voor moeilijk te bevochtigen specimens (bijv. poeders) kan voor solventen met lage oppervlaktespanning gekozen worden, bijv. toluen. Dat vraagt wel meer aandacht voor details, o.a. kan een pycnometer met ingebouwde thermometer gebruikt worden zodat we de juiste werkt temperatuur kennen en in tabellen de juiste dichtheid kunnen opzoeken. Ook voor luchtbelllen moet extra uitgekeken worden.

3. Met een areometer volgens Nicholson of Tralles

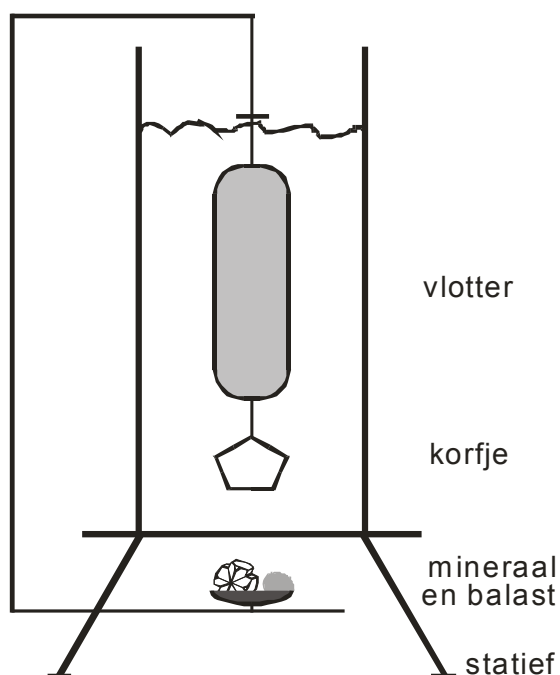
Dit is geen klassieke meting met een weegschaal, maar toch met de bekende weeggewichtjes. Een holle gesloten metalen cilinder heeft onderaan een haakje met een korfje en bovenaan een staafje met schaalte. Op dit schaalte kunnen gewichtjes geplaatst worden, in het korfje komt tijdens de natte meting het specimen. Op het staafje is een merkteken, bij de meting wordt zo met de gewichtjes gewerkt dat dit merkteken steeds ter hoogte van het vloeistofoppervlak komt. Daarom noemt men dit een areometer met konstant volume, bij alle metingen zit steeds hetzelfde volume in de vloeistof.



*Figuur 5.
Areometer
volgens
Nicholson*

- Leg het specimen op het schaalte, en voeg balast (bijv. loodkorrels of stukjes ijzer) toe tot het merkteken ter hoogte van het vloeistofoppervlak komt. Vanaf nu wordt deze hoeveelheid balast niet meer veranderd.
- Verwijder het specimen en vervang het door gewichtjes tot het merkteken opnieuw op de juiste hoogte staat. We kennen nu het droge gewicht.
- Leg het specimen nu in de korf, en breng met gewichtjes het geheel opnieuw in evenwicht. Het toegevoegde gewicht is lager omdat nu op het specimen de hydrostatische druk werkt. Het verschil tussen het "droge" en het "natte" gewicht is de opstuwende kracht.
- Steken we alles opnieuw in de formule dan is voor water : $d = \text{droog}/(\text{droog} - \text{nat})$.

Een variante is de areometer van Tralles, het principe is hetzelfde als voor de areometer van Nicholson, maar het schaalte voor de gewichten zit met een gebogen staaf onder het toestel, waardoor de stabiliteit verbetert. De maatcilinder moet dan wel op een statief staan zodat er onderaan een vrije ruimte is voor de schaal met specimen, gewichten en/of balast.



*Figuur 6.
Areometer volgens Tralles*

Met enige handigheid is zulke areometer zelf te maken. Wat u nodig heeft is een grote glazen of doorzichtige kunststoffen cilinder (zodat we goed de luchtballen en het specimen kunnen zien), een metalen cilinder met het beschreven staafje + schaalje bovenaan en het korfje onderaan, en waarschijnlijk het duurste : een doosje gewichtjes. Enkele liter gedemineraliseerd water vinden we snel in verschillende winkels, als balast kunnen spijkers dienen, en een specimen met bekende dichtheid om te oefenen is ook nooit ver weg. De areometer is waarschijnlijk het eenvoudigste toestel om zelf te maken, we hebben o.a. geen problemen met de delikate ophangingen van een zelf gemaakte weegschaal.

Enkele cijfervoorbeelden :

mineraal	dichtheid	volume	droog gewicht	nat gewicht in water	droog - nat
		cm ³	mg	mg	mg
galeniet	7.60	1.10	8 360	7 260	1 100
galeniet	7.60	0.01	76	66	10
kwarts	2.66	10.00	26 600	16 600	10 000
kwarts	2.66	1.00	2 660	1 660	1 000
kwarts	2.66	0.01	27	17	10
crystaliet	2.33	0.01	23	13	10
almandien	4.32	0.01	43	33	10
pyroop	3.56	0.01	36	26	10
spessartien	4.18	0.01	42	32	10
grossulaar	3.59	0.01	36	26	10

U merkt aan de voorbeelden galeniet en kwarts dat het wegen zeer nauwkeurig moet gebeuren als het monstertje erg klein is, en dat een weegschaal met minimaal 1 mg nauwkeurigheid noodzakelijk is. Het onderscheid maken tussen crystaliet en kwarts vraagt ook een grote nauwkeurigheid als het monster klein is. Als bij gelijke grootte er twijfel zou kunnen bestaan tussen galeniet en crystaliet is het voldoende dat we afgerond kunnen meten dat de dichtheden resp. 8 en 2 zijn. Bij gelijke grootte in de granaten duiken is dan weer een waagstuk.

U weet dat de vuistregel is dat 20 druppels uit een laboratoriumburet in totaal ongeveer 1 ml = 1 g groot/zwaar zijn. Of 1 kleine waterdruppel = ongeveer 50 mg zwaar, zodat u begrijpt waarom een kleine luchtbel in of aan een specimen een gigantische fout kan veroorzaken. En u ziet ook dat met grotere zekerheid het onderscheid van kleine stukjes kwarts en pyroop kan gemaakt worden door een snelle test met bromoform, kwarts drijft op dichtheid 2.9 en pyroop zinkt erin weg.

Veel weeggenot !

"Density", The Mineralogical Record 24 6 (1993).

B.W. Anderson, Gem Testing, Newnes-Butterworths, 8th Ed., 60-72, (1974) ; (MKA-bib. : K173).

P. Bender, "Sanborniet", Geonieuws 16, 69 (1991).

W. Lambert, Laboratoriumschrift voor Natuurkunde, HIDN Mechelen (1969).

J. Guergui, "Densimètre pour Minéraux", Minéraux et Fossiles 225, 19-29 (1995).

J. Pergoot, L. Thijs, E. Van Derstappen, Natuurkunde, deel 2, Vloeistoffen en gassen, De Garve.

P.G. Read, "Gemmological Instruments", Butterworths, 2nd Ed., 124-135, (1983) ; (MKA-bib. : K171).

G. Strübel, "Mineralogie, Grundlage und Methoden", Enke Verlag, Stuttgart, 157-159 (1995).

uit onze tijdschriften

* **LAPIS** 25(4), 04.00

6 Mineralogische Touren im Engadin und Bergell
6-7 Steinsalzbergbau in Bernburg
8-11 Chrysoberyll
13-30 Der Goldbergbau von Jilove (Eule), CR
31-33 Neufund : Mimetesit von Badenweiler im Schwarzwald
34-36 Bemerkenswerte Eigenfunde
37- Neue Mineralien (hydroxyklinohumiet, itoigawaiiet, magnesiofoitiet, natriumferripedriziet, obertiit, orlandiit, sidpietersiet, walfordiet, zalesiit)

* **AMERICAN MINERALOGIST** 85(1), 01.00

236-241 Obertiite, a new hydrous amphibole from the Eifel region, Germany.
242-250 Kinoshitalite, a brittle mica from a manganese deposit in Oman.

* **AMERICAN MINERALOGIST** 85(2), 02.00

* **AMERICAN MINERALOGIST** 85(3-4), 04.00

578-585 Sodic-ferripedrizite, a new monoclinic amphibole
586-592 The crystal structure of peprossite-(Ce), an anhydrous REE and Al mica-like borate
593-599 Crystal chemistry of the new mineral brandholzite, $Mg(H_2O)_6[Sb(OH)_6]_2$.

* **MINERAL NEWS** 16(3), 03.00

1/6-7 Gold and other minerals of Rock gun, Montgomery County, Maryland
1/4-5 News from Mexico : Peter Megaw

* **MINERALOGICAL RECORD** 31(2), 04.00

141-151 Elongated twins of sodalite and other isometric minerals
153-162 The Pezinok antimony mine, Malé Karpaty Mountains, Slovakia
163-175 The minerals of Alum Cave Bluff, Great Smoky Mountains, Tennessee
177-183 annual FM-TGMS-MSA mineralogical symposium ("The minerals of Brazil")
189-190 Factors in assessing a museum gallery
201- Abstracts of new mineral descriptions (chloromenite, ferrohodsit, ferrotitanowodginite, georgbokiite, hexaferrum, hydrowoodwardite, isovite, seidite-(Ce), shibkovite, simmonsit, turkestanite, vuoriyarvite, wilhelmkleinite, wiluite, wooldrigeite)

* **MINERAL NEWS** 16(2), 02.00

1/6-8 New find of "pineapples" in northern BC (kwarts)
1/4-5 Micro-crystallized manganese minerals from the Black Butte mine, San Bernardino County, California, USA
8-9 IMA approves new mineral named for Juanita Curtis (juanitaite)

* **GEA** 33(1), 03.00

1-6 De oudste gesteenten op aarde
7-16 Peridotiet
17-23 Het West-Antarctische rift systeem
25 Excursiemogelijkheden in Zuidoost-Duitsland en Tirol

* **GEODE** 25(1), 04.00

4-6 Edele stenen (5)
9-16 Onze atmosfeer : partner in een levensbevorde-rend samenwerkingsverband
16-19 Ardenniet en rutiel uit de Belgische Ardennen
19-21 Cerussiet
22-23 Diamant

* **GEOLOGY TODAY** 16(2), 04.00

52-54 Extraterrestrial watch
71-76 The geology of Worbarrow, Dorset
76-79 The tourpaline group (part 2)

* **GRONDBOOR EN HAMER** 54(2-3), 05.00

Themanummer : museum Naturalis (NL)

22-24 Hoe komt een nationale geologische collectie tot stand ?
25-27 Geologische collecties in het NNM
55-63 Beter één meteoriet in de hand dan tien in de lucht
64-67 Het Nederlands edelsteen-laboratorium

en tal van bijdragen over paleontologie e.a.

* **ROCKS AND MINERALS** 75(3), 06.00

154-155 Hot news from the deep sea
156-169 South Dakota mineral locality index
170-175 26th Rochester Mineralogical Symposium (Ta, Nb, U, Y and REE minerals of the Koss Quarry, Marathon County, Wisconsin ; topaz from Klein Sitzkoppe, Namibia ; Kalahari manganese field ; spherical and triskelial graphite from Gooderham, Ontario, Canada ;

- geochemistry of amphiboles in Nb-Y-F-enriched pegmatites ; MINECAT - a versatile computer cataloging program ; chemical variation of zinnwaldite from the Morefield pegmatite, Amelia, Virginia ; gratonite, Lengenbach CH ; trace element chemistry of garnets from pegmatites in W.-Maine)
- 176-179 Smithsonian - Tsumeb, Namibia
 181 The Point Mills nugget, Houghton County, Michigan (USA)
 182-189 The year in micromounting
 191-192 Arthur Montgomery (1909-1999)
- * **LITHORAMA** 27(6), 06.00
- 1-5 Collectionner les plus beaux minéraux du Brésil
- * **MINERAL NEWS** 16(4), 04.00
- 1/6-7 Zeolites from Schroeder, Minnesota (USA)
 1/5 Some New York and New Mexico minerals but many "too bad" specimens
 3-4 eBay - buying minerals at auction
 4-5 New Mexico news
 7 Tunisian celestite
- * **LAPIS** 25(5), 05.00
- 8-11 Hatchit-wallisit
 13-21 Nadelquarz von Claro (Tessin, Schweiz) : Begleitminerale und Reinigung der Stufen
 22-29 Neue Überraschungen aus dem Pamir, dem Karakorum und dem Himalaya
- 30 Neue Mineralien (belloiet, bleasdaleiet)
 31-34 Die Mineralgrube Lengenbach im Binntal (CH) : Rückblick 1999 und Vorschau 2000
 35-38 Maissau : amethyst aus Niederösterreich
 39-42 Die Tucson Show 2000
- * **MINERAL NEWS** 16(5), 05.00
- 1/4-5 Ilmenorutile and strüverite from the Nine Mile Pluton, Marathon Co., Wisconsin
 1/6-10 Microminerals from the Reward mine, Inyo Co., California, USA
- * **GEOLOGY TODAY** 16(1), 02.00
- 22-25 The travertine dams of Slade Brook, Gloucestershire : formation and conservation
 26-31 Living with volcanoes
 35-37 The tourmaline group (part 1)
- * **SCHWEIZER STRAHLER** 12(2), 05.00
- 41-70 Arvigo - eine der bekanntesten Mineralfundstellen der Schweiz.
 70-85 Une ballade géologique dans les Alpes de Haute-Savoie : le Chinailon et ses environs
 85-88 Entdeckung von Torbernit am Gischigletscher, Binntal (VS)
- * **LAPIDARY JOURNAL** 53(11), 02.00
- * **LAPIDARY JOURNAL** 54(12), 04.00