

hoog-gradig metamorfe gneizen, schisten of amfibolieten. Zie kleurenafb. E.

- **supracrustalen** zijn gesteenten die op een kristallijne ondergrond liggen en aan of nabij het aardoppervlak zijn gevormd.

- **peralkalisch** of over-alkalisch wordt gezegd van gesteenten waarvan de moleculaire hoeveelheid aluminium Al_2O_3 kleiner is dan die van natrium Na_2O + kalium K_2O .

- **anorthietgehalte**. Plagioklazen vormen een mengreeks tussen albiet ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) en anorthiet ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$). Het calciumgehalte in de NaCa-hoeveelheid wordt uitgedrukt in percentages An; dit is het anorthietgehalte, bijvoorbeeld An_{10-30} voor oligoklaas. (zie ook: Gea, 12, p.4, 1979 en Gea, juni 1994, waar de veldspaten nader aan de orde komen.)

- **lopoliet** is een groot concordant schotelvormig intrusieflichaam.

- **granoblastisch** wordt gebruikt voor de textuur van niet-schisteuze metamorfe gesteenten, bestaande uit overwegend equidimensionale, niet-idiomorfe korrels.

- **subofitisch** is de textuur van magmatische gesteenten waarin kleinere idiomorfe plagioklaaskristallen gedeeltelijk zijn ingesloten

in grotere, xenomorfe pyroxeenkristallen; komt vooral voor bij gabbro's en dolerieten (zie Gea, 12, p.37, 1979 en afb. 26).

- **leuconoriet** is een lichtgekleurde noriet; deze bestaat overwegend uit plagioklaas met 10 - 30% donkere bestanddelen, vooral orthopyroxeen. Noriet bevat meer dan 30% donkere bestanddelen. Is het gehalte donkere bestanddelen kleiner dan 10% dan noemen we het gesteente **anorthosiet**.

- **gefractioneerde kristallisatie** of kristallisatie-differentiatie is de scheiding van een afkoelend magma in delen door de opeenvolgende kristallisatie van verschillende mineralen bij verder dalende temperatuur (zie ook Gea, 12, p.8, 1979).

- **metamorfe isograde** is een lijn op de kaart die de punten verbindt waar bepaalde metamorfe indexmineralen, bijvoorbeeld biotiet, granaat, stauroliet, voor het eerst optreden; zie ook het kader "Metamorfose".

- **charnockiet** is een gesteente met de samenstelling van graniet, maar dat orthopyroxeen bevat in plaats van of naast biotiet.

- **enderbiet** is een gesteente met de samenstelling van tonaliet, maar dat orthopyroxeen bevat in plaats van of naast biotiet of hoornblende.

C. Majjer

Mineralen van de granieten en syenieten uit het Oslo-gebied

door Ronald Werner

Introductie

De granieten en syenieten in het Oslo-gebied zijn in het bijzonder voor verzamelaars van micromount-mineralen van grote interesse. Meer dan 100 verschillende soorten mineralen zijn gevonden, en voor vele hiervan bestaan nog steeds goede vondstmogelijkheden.

Verspreid in de literatuur zijn een aantal publikaties te vinden, maar deze zijn ofwel verouderd en incompleet, ofwel moeilijk toegankelijk, want in het Noors geschreven... Dit artikel streeft ernaar een up-to-date overzicht te zijn, en de geïnteresseerde verzamelaar van nuttige informatie te voorzien.

De nummers tussen haakjes verwijzen naar de gebruikte literatuur, waar in het algemeen uitgebreidere informatie is te vinden.

Geologisch overzicht

Het zgn. "Oslo-gebied" strekt zich uit van de Langesundsfjord in het zuidwesten tot aan het Mjøsa-meer in het noordoosten, en is het gedeelte van een qua omvang uitgestrektere rift-vallei (slenk of graben), dat zich aan de oppervlakte bevindt. Afb. 1. Een in het Precambrium gevormde graben-structuur, die goed overeenkomt met de heden ten dage bekende Oslo-slenk, werd in de daarop volgende paar honderd miljoen jaar opgevuld met sedimentaire afzettingen. In het Perm (± 280 m.Y.) veroorzaakte tektonische activiteit een re-activering van de Precambrische breuken, met als gevolg het wegzinken van het door breuken omsloten aardkorst-fragment. In samenhang hiermee vonden intrusie en extrusie van grote hoeveelheden magma plaats.

De magma's vertoonden een opmerkelijke variatie in samenstelling; vrijwel het complete spectrum van mafische tot felsische magmatische gesteentes is vertegenwoordigd. Kenmerkend is het mild-alkalische karakter van de plutonische gesteentes, en het wijd verspreid optreden van miarolitische holtes in de granitische en syenitische plutonieten (1, 2, 3, 6, 8, 10, 16).

Vindplaatsen

Het vindplaatsgewijs behandelen van het onderwerp is niet zinvol: van nagenoeg alle vindplaatsen is een soort van "standaard-paragenese" bekend, met kwarts, veldspaat, amfibool / pyroxeen, pyriet, fluoriet, titaniet, zirkoon. Verder is een belangrijk deel van de "vindplaatsen" niet of nauwelijks goed te definiëren: in veel gevallen betreft het uitgestrekte gebieden van vele vierkante kilometers, waar ieder rotsblok, iedere roadcut of anderszins aan de oppervlakte tredend gesteente vondstmogelijkheden impliceert. Vondstmogelijkheden zijn er theoretisch overal, maar zijn feitelijk ten gevolge van bebouwing, begroeiing en bedekking met aarde niet altijd aanwezig. Dankzij regelmatige uitbreiding / verbetering van het wegennet, aanleg van nieuwe huizen en steengoeves zijn er desalniettemin voldoende mogelijkheden om goede vondsten te doen. Overal waar rots aan de oppervlakte komt, mag met vondstmogelijkheden worden gerekend (5). Een groot gedeelte van de vindplaatsen is slechts matig onderzocht ten gevolge van de beperkte interesse van de Noorse verzamelaars voor micromount-mineralen.

Zoals de titel reeds impliceert, zijn er twee categorieën van vindplaatsen.

Granieten: Bekkestranda (Sande), Drammen-omgeving, Eikeren-omgeving, Finnemarka, Gjerdingen, Harestua (aanleg Riksveg 4), Hurdal-omgeving, Hurum-schiereiland, Nedre Eiker, Nittedal, Svelvik-omgeving.



1



2



4



3



5



6

Bijchriften bij de kleurenfoto's, II

1. **Fluoriet**, CaF_2 , paarse oktaëder, met albit en kwarts; beeldbreedte 6 mm, Flaen groeve, Bånkallåsen, Grorud, Oslo.
2. **Gagarinet**, $\text{NaCaY}(\text{F,Cl})_6$, witroze hexagonaal prisma, en oranje monaziet; beeldhoogte 2,5 mm, Gjerdingen.
3. **Kwarts**, SiO_2 , een hoogstmerkwaardige habitus. Plaatjes van kwarts lijken zijdelings t.o.v. elkaar verschoven. Verklaring: waarschijnlijk groeiden de kwarts kristallen gelijktijdig en samen met calcietskistallen. De calcietskist "dwong" de ingesloten kwarts zich in bepaalde richtingen te ontwikkelen. De kwartsen hielden wel de eigen groeirichting aan, maar beantwoordden deze druk door telkens iets te verspringen. De calcietskist is later opgelost. Beeldbreedte 8 mm, Harestua, Nordmarka, Oppland.
4. **Magnetiet**, Fe_3O_4 , zwarte oktaëder, en gele **heulandiet**, $(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; beeldhoogte 7 mm, Surka, Hadeland.
5. **Pyrochloor**, $(\text{Na}, \text{Ca}, \text{U})_2(\text{Nb}, \text{Ta}, \text{Ti})_2\text{O}_6(\text{OH}, \text{F})$, gele oktaëder; beeldbreedte 4 mm, Harestua 5, Nordmarka, Oppland.
6. **Pyrophaniet**, MnTiO_3 , (ilmeniet-groep), zwart, trigonaal; beeldhoogte 5 mm, Harestua 2, Nordmarka, Oppland.

Mineralen uit de collectie van R. Werner, Grua, Noorwegen. Kleurenfoto's: P. Stemvers, Weesp.

Syenieten: Bånkall-groeve / Oslo, Fjellsjøen, Harestua (in het bijzonder aanleg Riksveg 4), Himberg-groeve / Tønsberg, Holtehedde / Andebu, Midtmoen / Øståsen (Fylkesveg 23), Nittedal, Sandermosen (direct ten noorden van Oslo), Vassbråa.
Zie afb. 2, 3 en 4 voor de ligging van de genoemde lokaties.

Petrologie

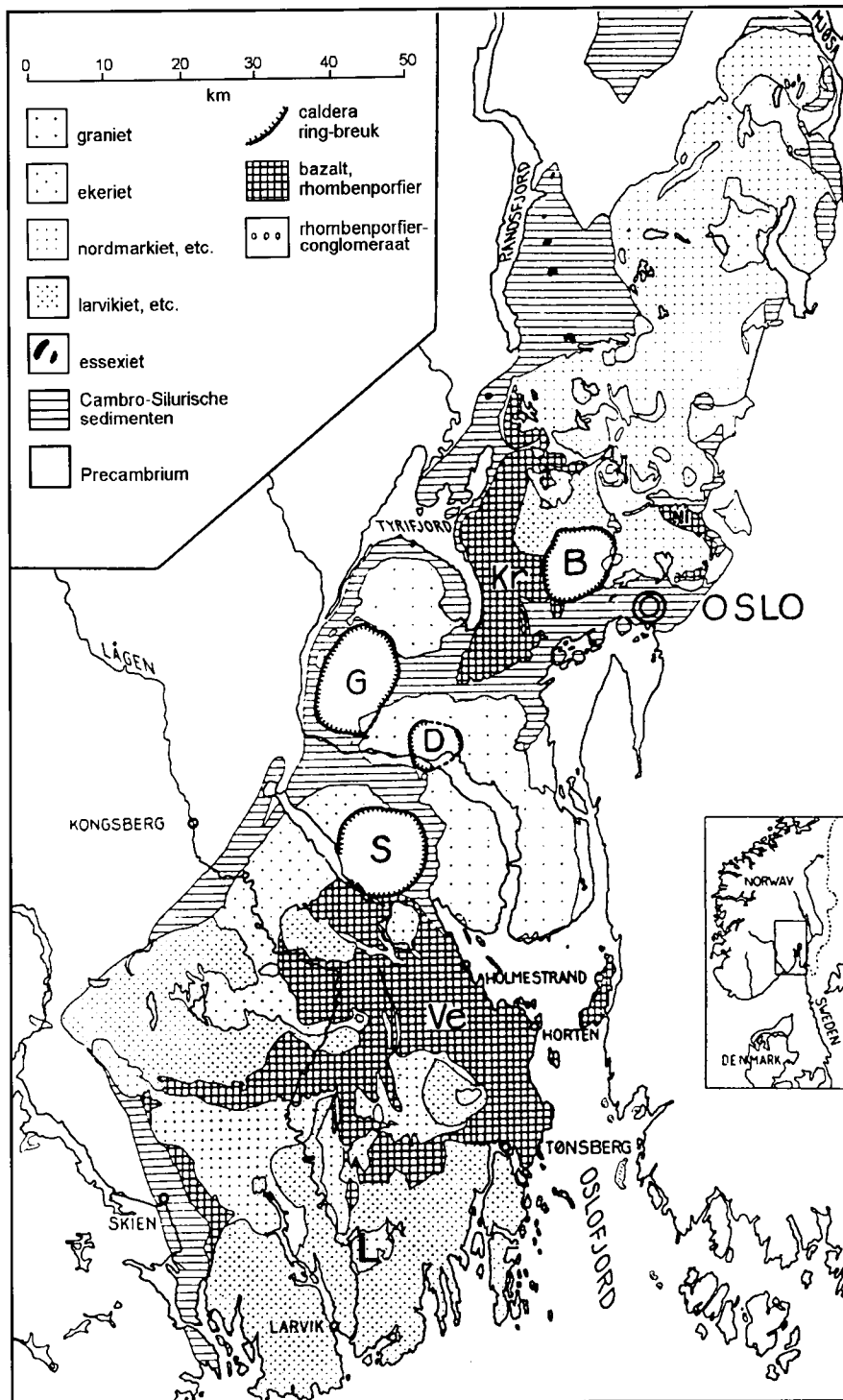
Een gedetailleerde, petrologische beschrijving van de granieten en syenieten zou te ver voeren: dit is een moeilijk onderwerp, waar ook de wetenschappers nog niet helemaal uit zijn.

De granieten vallen uiteen in twee van elkaar te onderscheiden types. Enerzijds de Drammen-graniet, een min of meer standaard type graniet met biotiet, en met een karakteristieke rode kleur. Het voornaamste massief van deze graniet bevindt zich rondom en ten zuiden van Drammen. Verder ten zuiden van de Tyrifjord, bij Nittedal en ten noorden van Hurdal. Zie de geologische kaart van het Oslo-gebied (afb. 1).

Anderzijds is er de alkali-graniet, in het algemeen "ekeriet" genoemd, een natriumrijke graniet bestaande uit alkali-veldspaat, kwarts en aegirien en / of een natrium-amfibool. De ekeriet varieert in kleur van bijna zuiver wit tot rood. Ekeriet komt voor nabij het Eikeren-meer en op diverse plaatsen ten noorden van Oslo.

Van alle verschillende soorten syeniet heeft de zogenaamde "nordmarkiet"-syeniet veruit het grootste verspreidingsgebied. Deze wordt door Saether (1962) gedefinieerd als een natriumrijke alkali-syeniet, die voornamelijk bestaat uit een micropertitische tot cryptopertitische alkali-veldspaat in rechthoekige kristallen, met aegirien en / of een natrium-amfibool, en met maximaal 10% kwarts. Overige syeniet-variëteiten zijn: akeriet, Grefsen-syeniet en pulaskiet (16). Ik maak verder geen onderscheid tussen de types syeniet, aangezien de verschillen in de praktijk vaak moeilijk waarneembaar zijn, en voor de mineralenverzamelaar nauwelijks van betekenis.

De genetische relaties tussen de verschillende magmatische gesteentes in het Oslo-gebied zijn tot op heden nog niet tot in details

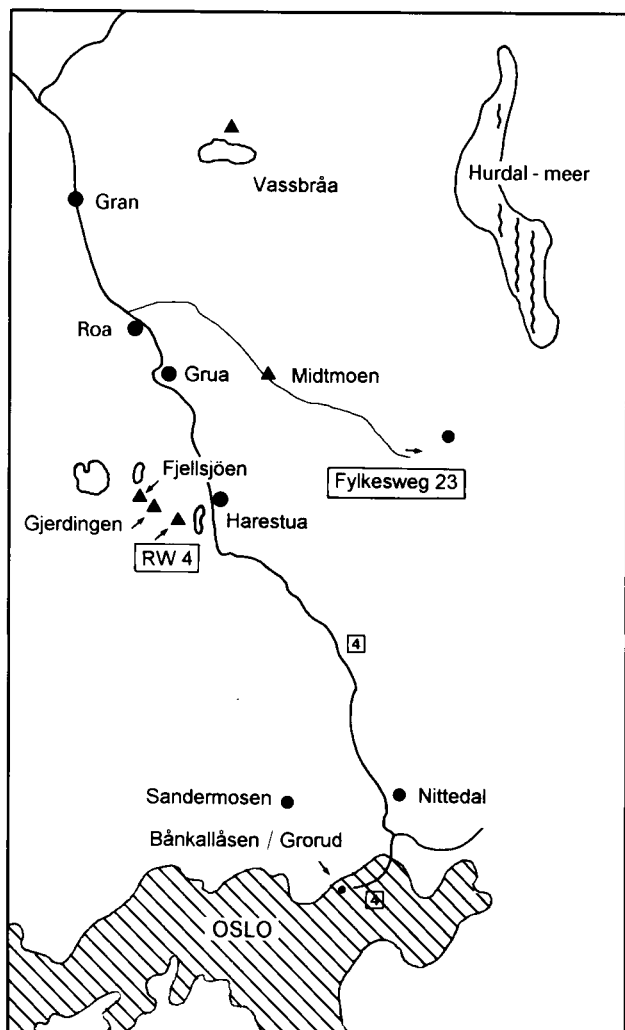


Afb. 1. Geologisch schetskaartje van het Oslo-gebied (naar Oftedahl, 1952).

Ni = Nittedal-gebied; KR = Krokskogen-gebied; Ve = Vestfold; B = Baerum-caldera; G = Glittre-caldera; D = Drammen-caldera; S = Sande-caldera. L = lardaliet (NO van Larvik).

verklaard. Een min of meer gesimplificeerd beeld gaat ervan uit, dat de magmatische gesteentes (monzonieten, syenieten, granieten en vanzelfsprekend de gerelateerde vulkanieten) in het Oslo-gebied gevormd zijn vanuit een enkel basaltisch moeder-magma, via een aantal co-magmatische series, in twee duidelijk te onderscheiden hoofdstadia van magmatische activiteit.

Een mooi voorbeeld is de magmatische reeks in het tweede, jongere hoofdstadium: syenitisch magma → nordmarkiet-syeniet → ekeriet. Het syenitische magma zou een differentiatie-produkt



Afb. 2. Vindplaatsen van miarolen-mineralen ten noorden van Oslo. Schaal 1 : 475.000. ((Bij verkleining 0,68 x!))

zijn van een in een grotere batholiet geïntrudeerd, monzonitisch magma (8, 16).

Miarolen komen op grote schaal voor in zowel de granieten als syenieten. Miarolen zijn kleine, onregelmatig gevormde holtes in een dieptegesteente, bv. graniet. In de holtes steken vanuit het gesteente goed gevormde kristallen van de gesteentevormende mineralen naar binnen, bv. veldspaat en kwarts. Vaak zijn hierop idiomorfe kristallen van zeldzame mineralen afgezet. Het voorkomen van "pockets" van restmagma met gasvormige of supercritische waterige oplossingen is de oorzaak van het fenomeen. Hierin bevinden zich de stoffen, die in eerder gevormde mineralen niet werden opgenomen, bv. beryllium, fluor, scandium, yttrium, niobium, tantalum, thorium, uranium, en zeldzame aarden als lanthanum, cerium, erbium. Ook in de miarolen van het Oslo-gebied komen mineralen met zulke elementen voor.

De miarolen zijn vergelijkbaar met pegmatieten, die onder soortgelijke omstandigheden, maar veel grootschaliger, zijn ontstaan. Tussenvormen van beide types zijn in het gebied te vinden.

De mineralen van de Oslo-granieten en -syenieten

De beschrijvingen zijn beknopt gehouden. In het algemeen betreft het mineralen die in eerste instantie voor de micromount-verzamelaar interessant zijn. Indien geen kristalformaat wordt vermeld, mag aangenomen worden dat het formaat maximaal zo'n 1-2 mm is.

Elementen

Goud is slechts één keer gevonden in de syeniet van Midtmoen, als kleine korrel in verweerde mikrokliën (7).

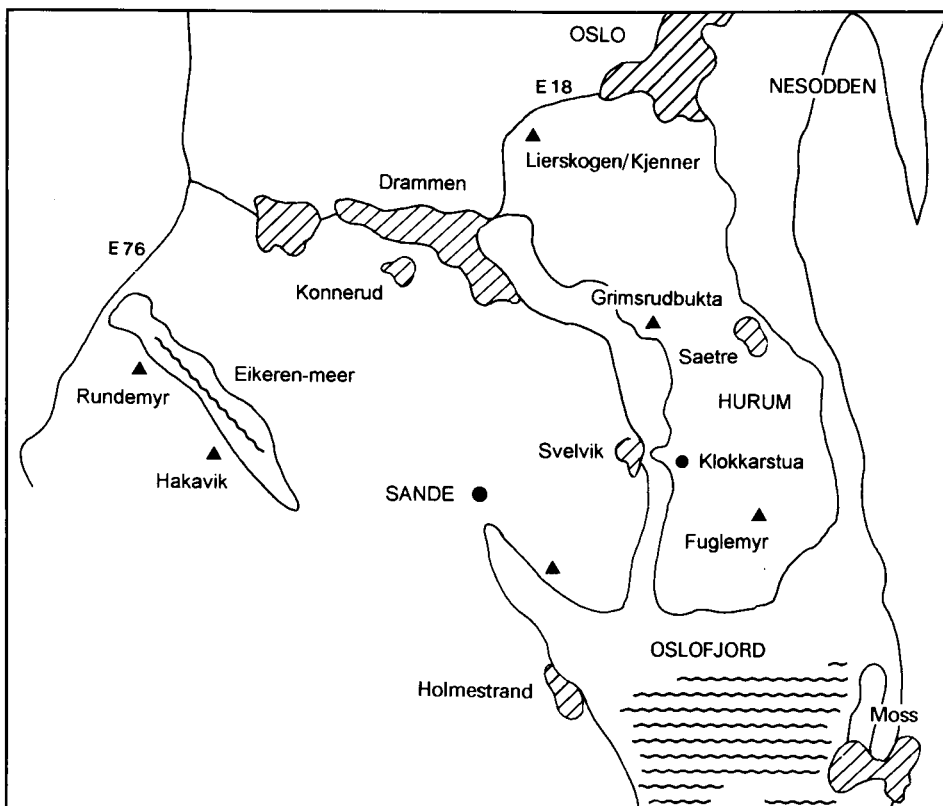
Zwavel komt voor als bleekgele kristalletjes van maximaal 0,5 mm in de Gjerdingen-ekeriet, als omzettingsproduct van sfaleriet (4, 14).

Sulfiden

Bismuthiniet wordt gevonden in de contactzone van graniet met kalksteen in het gebied van Kjenner / Gjellebaek ten westen van Oslo, als grove, langprismatische kristallen tot 2-3 cm in graniet-matrix. In de skarnzones als zodanig kwam bismuthiniet rijkelijk als erts voor (5, 6).

Galeniet is zowel in de graniet als de syeniet in kleine aantallen gevonden. Van Gjerdingen zijn glanzende kubussen en cubo-oktaëders van maximaal 1 mm bekend (4, 5, 12, 14).

Markasiet. In de Harestua-ekeriet zijn fraaie prismatische, vertweelingde kristallen gevonden. Veelal zijn twee, drie of meer van dergelijke kristallen loodrecht met elkaar



Afb. 3. Vindplaatsen ten zuiden en zuidwesten van Oslo. Schaal 1 : 475.000.

Afb. 4. Vindplaatsen in de Ramnaes-caldera. Schaal 1 : 475.000.

vergroeid, in het ideale geval tot een driedimensionaal kruis. In de Midtmoen-syeniet zijn 0,5 mm grote kristalletjes gevonden. Ook van Gjerdingen bekend (4, 5, 14).

Molybdeniet wordt zowel in graniet als syeniet gevonden. Vooral de Drammen-graniet bevat veelvuldig molybdeniet: in miaroles als onregelmatige, plaatvormige kristallen tot maximaal 5 cm; in een enkel geval als dik-tafelige, hexagonale kristallen tot 1 cm; in greisen-zones gedissimineerd in de graniet; in hydrothermale kwartsaders die vanuit de graniet zijn gevormd.

Van Gjerdingen als goede kristallen tot maximaal 1 mm, zeer zelden als fraaie roosvormige aggregaten. Ook bekend van de Midtmoen- en andere syenieten (2, 4, 5, 6, 7, 12, 14).

Pyriet komt in zowel de granieten als syenieten voor in kristallen tot 1-2 cm. Fraaie, complex gevormde kristallen van de Midtmoen-syeniet! (2, 4, 5, 7, 12, 14).

Sfaleriet is in de Midtmoen-syeniet gevonden als fraaie gele, bruine tot roodbruine, doorschijnende, tetraëdrische kristallen tot maximaal 2 mm. Zelden als penetratie-tweeling. Sfaleriet wordt algemeen aangetroffen in de granieten en syenieten (4, 5, 7, 12, 14).

Als overige sulfides zijn bekend: **chalcopyriet** en **pyrrhotiet** (5).

Halogeniden

Cryoliet is slechts bekend als een enkele vondst van Gjerdingen, als een witte, massieve vulling van een miarole (4, 13, 14).

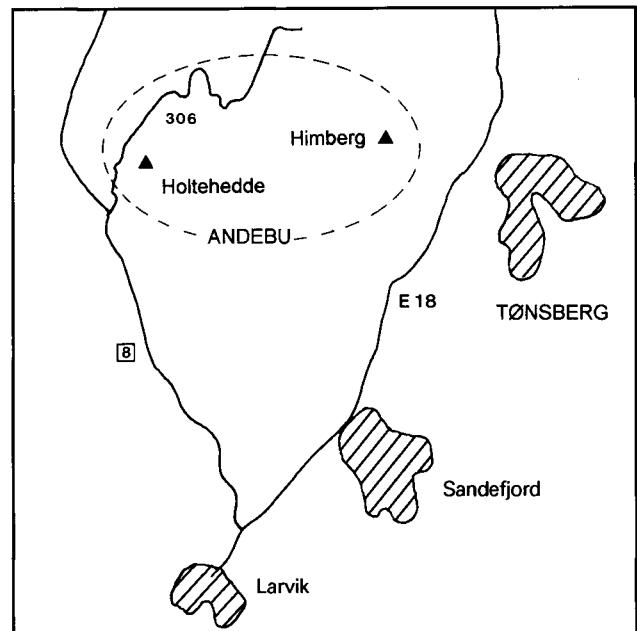
Fluoriet komt zeer frequent voor als fraaie kristallen in alle granieten en syenieten. De kleur varieert van kleurloos, groen tot paars, met vooral in de granieten nabij Sande, Svelvik en Drammen uiterst fraaie zoneringen. Als kristalvorm komt de kubus het meest voor, maar ook oktaëdrische en dodekaëdrische kristallen zijn vrij algemeen. Bekend zijn vondsten van kristallen tot 6 cm in de Drammen-graniet. Kristallen tot maximaal 1 cm zijn niet zeldzaam (1, 2, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14). Kleurenafb. 1.

Gagariniet is uitsluitend te vinden in de Gjerdingen-ekieriet als fraaie rose, hexagonale kristallen, variërend van tabulair tot lang-prismatisch. Als kristalvormen komt in eerste instantie een dominerend hexagonaal prisma voor, met een tweede, ondergeschikte prismavorm, regelmatig in combinatie met een aantal rhomboëdrische vormen. De basis is (vrijwel) altijd slecht, onregelmatig ontwikkeld. Als maximum formaat wordt ongeveer 6 mm genoemd, maar gemiddeld zijn de kristallen niet groter dan 1-2 mm. Typerend is de associatie met bruine, tafelige monaziet-kristallen. Gagariniet kan niet echt zeldzaam genoemd worden, hoewel het behoorlijk wat inspanning en concentratie zal kosten om een paar kristallen te vinden. De gagariniet van Gjerdingen is tot op heden ongetwijfeld de fraaiste ooit gevonden (4, 13, 14). Kleurenafb. 2.

Gearksutiet wordt uitsluitend te Gjerdingen gevonden, als massief uitzijnde, kalk-witte massa's in de miaroles, als jongste mineralisering andere mineralen bedekkend. Sommige miaroles zijn geheel met gearksutiet gevuld. Bij een vergroting van enkele duizenden keren zijn de plat-prismatische tot tafelige gearksutiet-kristallen te zien (4, 13, 14).

Neighbourite wordt uitsluitend te Gjerdingen gevonden en is uiterst zeldzaam. De kristallen zijn tetragonaal, blokvormig, tot soms kubusvormig. Ten gevolge van een veelvoudige vertweeling zijn de meeste kristallen in twee loodrecht op elkaar staande richtingen gestreept. De kleur varieert van kleurloos tot lichtbruin (4, 13, 14).

Pachnoliet wordt uitsluitend te Gjerdingen gevonden, en is vrij zeldzaam. Kristallen zijn kleurloos tot wit, zuilvormig, met vlakke eind-terminatie; ze komen altijd voor in aggregaten die een



geöriënteerde vergroeiing in twee, loodrecht op elkaar staande richtingen vertonen (4, 13, 14).

Ralstoniet wordt uitsluitend te Gjerdingen gevonden en komt daar overvloedig voor. Drie verschillende vormen worden aangetroffen:

- 1) Als massieve miarole-vulling met een groene kleur, meer zelden wit. De oppervlakte in holtes is microkristallijn, wat te zien is met een vergroting van 50x tot 1000x. Ook worden er witte, botryoïdale aggregaten gevonden, die op opaal lijken.
- 2) Microkristallijne ralstoniet als kubusjes of meer complexe kristalletjes is vaak als korst of fijn gesprekeld aanwezig op andere mineralen. Dit is te zien met een vergroting tussen de 10x en 50x.
- 3) Zeldzaam zijn grotere, witte, kubusvormige kristallen (4, 13, 14)

Sellaïet wordt uitsluitend te Gjerdingen gevonden en is zeer zeldzaam. Onherkenbaar komt sellaïet voor als witte massa's, maar soms herkenbaar als onregelmatig gevormde, platte, tetragonale bipiramides, c.q. lensvormige kristallen. Heel zeldzaam zijn tweelingkristallen die lijken op de van cassiteriet bekende "viziervtweeling" (4, 13, 14).

Thomsenoliet wordt uitsluitend te Gjerdingen gevonden, als witte, (dik)tafelige kristallen die in willekeurige oriëntering met elkaar vergroeid zijn. Niet makkelijk van ralstoniet te onderscheiden (4, 13, 14).

Oxiden

Aeschyniet-(Y) is tot op heden slechts met zekerheid bekend van de Midtmoen-syeniet, als bruine / roodbruine, duntafelige, recht-hoekige kristallen in waaier- of rozetvormige aggregaten. De maximaal 0,5 mm grote kristallen komen wat kristalvorm betreft goed overeen met aeschyniet van Alpine vindplaatsen, b.v. van de Ghiacciaio Triolet / Monte Bianco in Italië. In syeniet bij Harestua is een mineraal gevonden dat volkomen identiek aan de aeschyniet van Midtmoen lijkt te zijn (7).

Anataas is in bepaalde graniet- en syeniet-zones niet zeldzaam. Vooral in de Drammen-graniet worden tafelige tot diktafelige, donkerblauwe tot zwart-metallische kristallen tot 3 mm gevonden. Het best bekend zijn vondsten in Nedre Eiker / Drammen en Klokkestua / Hurum, en meer recentelijk van een nieuwe, geheimgehouden vindplaats op het Hurum-schiereiland.

Wat de syenieten betreft is vooral de recente vondst op de Midtmoen van grote interesse: niet zeldzaam als fraaie bipiramidale,

zwarte kristallen tot 2 mm. Ook bekend van Harestua, Maridalen / Oslo, Bånkall-groeven / Oslo (4, 5, 7, 11, 12, 14).

Brookiet wordt zowel in graniet als syeniet gevonden. Maximaal 2 mm grote, bruine, tafelige kristallen van Nedre Eiker in graniet. Zeer fraaie pseudo-hexagonale, zwarte submetallische tot metallische "arkansiet"-kristallen worden gevonden in de ekeriet van Gjerdingen en RV-4 / Harestua. Van Harestua ook bekend als groene, bruine tot grijszwarte tafelig / prismatische kristallen met spits-puntige terminaties (4, 5, 7, 11, 14).

Columbiet is gevonden als zwart-metallische, tafelige tot dikprismatische kristallen in de alkali-graniet bij Eikeren, en in de graniet van Bekkestranda (5, 14).

Doyleiet: slechts één vondst is bekend, van Gjerdingen, als witte, massieve holte-vulling (14).

Euxeniet is gevonden als tafelige kristallen tot maximaal 2 cm nabij Skatvedt / Hurum (5).

Goethiet komt voor als omzettingsproduct van pyriet / hematiet / magnetiet (5).

Hematiet en **ilmeniet** worden beide regelmatig aangetroffen in zowel graniet als syeniet. Ten gevolge van ontbrekende onderzoekgegevens is het onderscheid tussen deze mineralen en pyrophaniet vaak moeilijk te maken (5).

Kwarts is uiteraard omnipresent. Op het Hurum-schiereiland zijn kristallen tot 40 kilo gevonden. Nabij Hurdal zijn kristallen tot 20 kilo gevonden. Fraaie rookkwartkristallen tot 5-10 cm komen rijkelijk voor op het Hurum-schiereiland. Amethyst is beduidend zeldzamer. In de syenieten zijn de kwarts-kristallen kleiner (5). Kleurenafb. 3.

Magnetiet komt hier en daar voor in zowel granieten als syenieten als zwarte oktaëders (5, 7). Kleurenafb. 4.

Mangaan-oxides, die niet nader gespecificeerd kunnen worden, komen wijdverspreid voor (5).

Opaal komt voor in zowel granieten als syenieten, als kleurloze, botryoidale aggregaten (5, 7, 14).

Pyrochloor is niet zeldzaam in de ekeriet van Gjerdingen en meer in het bijzonder van RV-4 / Harestua, als gele tot oranje oktaëders tot maximaal 2 mm. De laatste vindplaats heeft zeer fraaie exemplaren opgeleverd. Ook bekend van de Midtmoen-syeniet en granieten (4, 5, 7, 14). Kleurenafb. 5.

Pyrophaniet, een mineraal uit de ilmeniet-groep, is vermoedelijk veel minder zeldzaam dan tot op heden aangenomen in de verscheidene syeniet-variëteiten. In de syeniet van Fjellsjøen en van Midtmoen is een vergroeiing van pyrophaniet en hematiet gevonden: zwarte, metallische, zeszijdige, tafelige kristallen blijken te bestaan uit een kern van pyrophaniet die is omgroeid met hematiet. (7 en Jan Haug, pers. med.). Kleurenafb. 6. In de ekeriet nabij Harestua is een bruin tot roodbruin, niet-metallisch tot sub-metallisch mineraal in drie- of zeszijdige, plaat-vormige kristallen gevonden, dat met grote waarschijnlijkheid eveneens pyrophaniet is. Vaak in prachtige rozetvormige aggregaten.

Rutiel wordt gevonden in de granieten nabij Svelvik in fraaie grijszwarte, prismatische kristallen met piramidale terminatie tot 1-2 cm, en soms ook als knievormige tweelingen. In de alkali-graniet van Gjerdingen en van Harestua komen kleine dun-prismatische, roodbruine tot zwarte kristallen voor. Zelden als "sageniet"-aggregaatjes (4, 5, 14). Kleurenafb. 7 en 8.

Carbonaten

Ankeriet, **calciet**, **dolomiet** en **sideriet** zijn geconstateerd. Vermeldenswaard zijn fraaie, donkerbruine sideriet-rhomboëders in

de Drammen-graniet van de Fuglemyr op het Hurum-schiereiland, lichtbruine (spits)rhomboëdrische siderietkristallen in de alkali-graniet van Harestua (5). Kleurenafb. 9.

Ancyliet is gevonden in de syeniet van de Bånkall-groeven / Oslo en mogelijk van de Midtmoen, als gele, vlakke bipiramides met afgeronde kristalvlakken. Van Bånkall betreft het in het algemeen een pseudomorfose van bastnäsiet naar ancyliet (9).

Bastnäsiet-(Ce) is met zekerheid vastgesteld als witte / bleekgele schubvormige kristalletjes (maximaal 0,1 mm), korstvormig over andere miole-mineralen gegroeid, van de Midtmoen- en Harestua-syeniet. Van Midtmoen, Harestua en Fjellsjøen zijn gele / oranje / bruine, ronde, discusvormige kristallen met soms een hexagonale kern, waarschijnlijk eveneens bastnäsiet. In de ekeriet van Gjerdingen niet zeldzaam als pseudomorfose naar pyrochloor of zirkoon, als bolvormige aggregaten op voorgenoemde mineralen, en extreem zelden als bruine, hexagonale, kort-prismatische kristallen (4, 5, 7, 14).

Malachiet wordt zonder nadere opgave vermeld (5).

Rhodochrosiet, als zadelvormige rhomboëdrische kristallen, is van de Tofte-tunnel in de Drammen-graniet bekend. Van Gjerdingen zijn lichtroze tot bruine rhomboëdrische rhodochrosiet-kristallen bekend, in paragenese met brookiet, zirkoon en neibouriet (4, 5, 14).

Synchysiet-(Ce) is zowel in graniet als syeniet gevonden. In graniet is slechts Nedre Eiker als vindplaats bekend, waar synchysiet voorkomt als rose / oranje, hexagonale (kort)prismatische kristallen tot 1 mm, in paragenese met anataas / brookiet / 1 M- muscoviet, als hydrothermale omzettingsproducten van ceriumrijke titaniet.

In syeniet zijn als vindplaats bekend: Fjellsjøen, Harestua, Midtmoen, Nittedal, Vassbråa. De kristallen variëren van tafelig tot langprismatisch, bleekgeel, bruin tot oranje, transparant tot opaak, ze zijn altijd (pseudo)hexagonaal ontwikkeld, met meestal een simpele combinatie van prisma en basis, en slechts zelden met een spitse, piramidale terminatie. Typerend is de streping op de prismavlakken.

Uitermate fraaie exemplaren zijn bekend van Fjellsjøen en Midtmoen (5, 7, 11, 12). Kleurenafb. 10.

Sulfaten, wolframaten, molybdaten

Anglesiet, **ferrimolybdiët**, **gips** en **jarosiet** zijn aangetoond als omzettingsproduct van primaire, sulfidische mineralen (5).

Bariet wordt zonder nadere opgave vermeld (5).

Bijschriften bij de kleurenfoto's, III

7. **Rutiel**, TiO_2 , bruinzwarte prisma's met aanloopkleuren, 6 mm, Svelvik.
8. **Rutiel**, TiO_2 , beige stralen van naaldvormige aggregaten om zwarte **hematiet**, Fe_2O_3 ; 7 mm, Vinstra, Oppland.
9. **Sideriet**, FeCO_3 , bruine rhomboëder, bestaande uit vele subindividueen, en gele skalenoeëders van **calciet**, CaCO_3 , 16 mm, Fuglemyr, Hurum.
10. **Synchysiet**, $(\text{Ce}, \text{La})\text{Ca}(\text{CO}_3)_2\text{F}$, oranje hexagonaal prisma; beeldhoogte 4 mm, Sande i Gaular, Sogn og Fjordane; komt ook te Fjellsjøen, Midtmoen, Hadeland voor.
11. **Allaniet**, $(\text{Ca}, \text{Fe}^{2+})_2(\text{R}, \text{Al}, \text{Fe}^{3+})_3\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{OH}$ (R = zeldzame aarden), zwart, met oranjegele titaniet en groene naalden van arvedsoniet (een amfibool); 5 mm, Flaen groeve, Bånkallåsen, Grorud, Oslo.
12. **Elpidiet**, $\text{Na}_2\text{ZrSi}_6\text{O}_{15} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, beige prisma's; 5 mm, Gjerdingen.

Mineralen uit de collectie van R. Werner, Grua, Noorwegen. Kleurenfoto's: P. Stemvers, Weesp.



7



9



10



8

11



12



Scheeliet en **wolframiet** zijn aangetoond in granietzones ten zuiden van Drammen en in de omgeving van Hurdal. Scheeliet komt voor als massief mineraal in kwartsgangen met molybdeniet. Wolframiet is gedissemineerd in de graniet, slechts zelden wordt het gevonden als slecht ontwikkelde prismatische, latvormige kristallen (5).

Wulfeniet is gevonden in graniet van de Grimsrubbukta / Hurum en in syeniet van Bånkallåsen en Harestua. De kristallen zijn tafelig tot prismatisch, en soms bipiramidaal. De kleur varieert van geel, groen, bruin tot intensief oranje (RV-4 / Harestua). Het grootste gevonden kristal meet 3 mm en is gevonden nabij Harestua; het is misschien het grootste kristal van dit mineraal ooit in Noorwegen gevonden (5, 9).

Fosfaten

Apatiet-F komt wijdverspreid in zowel graniet als syeniet voor. Meestal als kleurloze, eenvoudige, hexagonale prisma's, maar niet zelden ook als complex ontwikkelde kristallen (5, 7, 9, 12).

Monaziet is van Gjerdingen en Harestua bekend als rose tot roodbruine, tafelige kristallen met afgeronde kristalvlakken. In de Midtmoen-syeniet komt monaziet voor als bleekbruine tot rosebruine prismatische kristallen, in een ongebruikelijke habitus (4, 5, 7, 13, 14).

Silicaten

Amfibool-mineralen: actinoliet, arfvedsoniet, hoornblende en riebeckiet worden in de literatuur vermeld. Het voorkomen van actinoliet is gemeld, maar niet afdoende beschreven. Arfvedsoniet komt voor in alkali-graniet en sommige syenieten, samen met aegirien. Hoornblende komt samen voor met diopsied in sommige syenieten. Riebeckiet komt zelden voor, als blauwe, naaldvormige kristallen in syeniet. Bijzonder fraai zijn de vrij grote, rijkelijk met arfvedsoniet gevulde miarolen in de Bånkallåsen-syeniet (5, 9, 12, 14, 16).

Allaniet, een mineraal uit de epidootgroep, wordt als fraaie, donkerbruine tot zwarte tafelige kristallen van maximaal 5 mm gevonden in syeniet van de Bånkallåsen / Oslo, Sandermosen (ten noorden van Oslo), Fjellsjøen en andere niet nader gespecificeerde vindplaatsen ten noorden van Oslo. In de Drammen-graniet zijn gelijksoortige kristallen gevonden met een kern van epidoot (5, 6, 9, 12). Kleurenafb. 11.

Allophaan wordt te Gjerdingen gevonden als wit, massief mineraal (14).

Andradiet en **grossulaar** worden als contactmetamorfe mineralen in de contactzone van granieten en syenieten met kalksteen wijdverspreid gevonden. Nadere informatie omtrent vindplaatsen, en of deze mineralen als authentieke miarole-mineraal zijn gevonden, ontbreekt. In de Langesundsfjord worden beide granaatsoorten in holtes in syenitische pegmatieten in de monzonieten gevonden, hetgeen buiten het kader van dit artikel valt (5, 6).

Astrophylliet is bekend als goudbruine, glimmerachtige, plaatvormige, onregelmatig begrensde kristallen in alkali-granieten van de Bø Kapel / Skien en van Hamre / Eikeren (2, 5).

Baveniet is uitsluitend gevonden in de Drammen-graniet nabij Konnerud, als witte radiaalstralige aggregaten in spleten van veldspaat (5).

Baziet, een scandiumhoudende verwant van beryl, is met zekerheid slechts bekend van de Midtmoen-syeniet in een enkel exemplaar, als een vaalblauw, onregelmatig prismatisch kristal (7). Kleurenafb. 13.

Bertrandiet is in de Drammen-graniet, de graniet nabij Hurdal en de syeniet van Bånkall / Oslo gevonden. In de Drammen-graniet

worden als vindplaats Saetre en Grimsrubbukta vermeld, waar bertrandiet voorkomt als omzettingsprodukt van beryl, als kleurloze, onopvallende kristallen, en heel soms als goed herkenbare V-vormige tweelingen. Van Svelvik is bertrandiet bekend, zonder aanwezigheid van een primair beryllium-mineraal. De bertrandiet van Hurdal komt voor als kleurloze, hemiëdrische kristallen tot 3-4 mm, ook als V-vormige tweelingen (5, 9, 12). Kleurenafb. 14.

Beryl wordt als "aquamarijn" niet zelden gevonden op Hurum in een granietzone, in kleine pegmatieten, die voorkomen van Saetre tot de Grimsrubbukta. De lichtblauwe kristallen tot maximaal 10 x 1 cm zijn ten dele van edelsteenkwaliteit en vertonen meestal uitsluitend een combinatie van prisma en basis, met aan kleinere kristallen piramidevlakken. In nauwelijks bekende pegmatieten in de Hurdal-omgeving zou eveneens beryl voorkomen. De "smaragd" van de syeniet-pegmatieten van Byrud nabij Minnesund / Mjøsa is beroemd (5, 6).

Catapleiet is zonder nauwkeurige opgave vermeld van een ekeriet nabij het Eikeren-meer (2).

Chabaziet als witte tot bruine rhomboëders is niet zeldzaam in de Drammen-graniet van Nedre Eiker. Fraaie geelbruine kristallen komen in de syeniet van Midtmoen frequent voor (5, 7, 12).

Chevkiniet is tot op heden slechts bevestigd van de Midtmoen, als zwarte, vetglanzende tot sub-metallisch glanzende prisma's; in splinters donkerrood tot roodbruin doorschijnend; prisma's tot 2 cm, die altijd in veldspaat gegroeid zijn. In een absoluut identiek uitzijnde syeniet van Harestua zijn overeenkomstige kristallen gevonden (7).

Chloriet komt wijdverspreid voor (5, 7, 14).

Dalyiet komt uitsluitend te Gjerdingen voor, als massief, wit mineraal en is te vinden met behulp van kortgolvig UV-licht: het heeft een groene fluorescentie (14).

Elpidiet komt uitsluitend voor te Gjerdingen, als ondergeschikt gesteentevormend mineraal. Massief, als oranjebruine gedeeltes tot maximaal 5 cm. Als miarole-mineraal ook als orthorhombische prisma's tot 2-3 mm met slecht ontwikkelde eindvlakken (2, 4, 13, 14). Kleurenafb. 12.

Epidoot komt zowel in graniet als syeniet voor. In de Drammen-graniet niet zeldzaam als karakteristieke, groene, prismatische kristallen tot 1-2 mm. Uitermate fraaie epidoot is recentelijk in de Himberg-groeven gevonden, als smaragdgroene prisma's in radiaalstralige aggregaten (5, 12).

Epididymiet is uitsluitend van Gjerdingen bekend als massieve, kleurloze aggregaten met glimmerachtige splijting en zijde-achtige glans op splijtvlakken. Zeer zelden als verdelingde aggregaten, of als getermineerde kristallen in miarolen (4, 14).

Glimmer-mineralen: biotiet, muscoviet en phlogopiet zijn geconstateerd. Biotiet komt voornamelijk voor als ondergeschikt gesteentevormend mineraal, en uitermate zelden als miarole-mineraal. Muscoviet in de variëteit 1M-muscoviet is bekend van de graniet van Nedre Eiker. Phlogopiet is bekend als kleurloze, pseudo-hexagonale, duntafelige kristallen van Gjerdingen en Harestua. Van Harestua is phlogopiet ook als bleek geelwitte, korstvormige perimorfose naar een onbekend mineraal bekend (4, 5, 7, 11, 12, 13, 14).

Harmotoom wordt gemeld als miarole-mineraal in verscheidene syenieten. Met zekerheid komt harmotoom niet zelden voor als kleurloze / witte pseudotetragonale prisma's in de syeniet van Bånkall / Grorud (5, 9).

Helviet als miarole-mineraal is bekend van Grorud-syeniet / Oslo en graniet in de Hurdal-omgeving, als karakteristieke geelbruine tetraëders tot 1 cm. Als contactmetamorfe mineraal is helviet niet

zeldzaam; het wordt in deze omgeving ten dele ook als miarole-mineraal aangetroffen, b.v. van de Hørtekollen (5, 6, 9, 17).

Heulandiet komt voor in zowel granieten als syenieten in karakteristieke, dik-plaatvormige kristallen (5, 7, 12). Zie kleurenafb. 4.

Janhaugiet is uitsluitend bekend van de Gjerdingen-ekeriet, waar het mineraal voorkomt als oranjebruine, plat-prismatische kristallen van maximaal 5-6 mm, die in miarolitische holtes zelden terminaties hebben. In extreem minimale hoeveelheden komt het mineraal wijdverspreid voor, slechts in een uiterst zeldzame paragenese met dalyiet is het meer rijkelijk (14, 18). Kleurenafb. 15.

Kaoliniet-mineralen: kaoliniet en dickiet zijn geconstateerd. Kaoliniet als omzettingsprodukt van veldspaatmineralen is hier en daar aanwezig. Dickiet wordt zonder nadere opgave vermeld (5, 7).

Kupletskiet komt voor als ondergeschikt gesteentevormend mineraal in de ekeriet van Gjerdingen, als brons-bruine, mica-achtige splijtfragmenten tot 2-3 cm, en als duntafelige, latvormige kristallen tot 2-3 mm in miaroles (2, 5, 14). Kleurenafb. 16.

Laumontiet is slechts bekend uit de Drammen-graniet, als karakteristieke, kleurloze / witte, prismatische kristallen tot 2 cm (5).

Lorenzeniet is uitsluitend bekend van Gjerdingen, als rosebruine / bruine, langprismatische kristallen tot 5 mm (4, 14).

Mangaan-axiniet is waarschijnlijk in de contactzone met kalksteen en ook in miarolitische holtes in syeniet van de Åarvollåsen gevonden (5, 6).

Milariet is uitsluitend bekend van de syeniet van Grorud / Oslo, Holtehedde / Andebu en Himberg-groeven. De laatstgenoemde vindplaats leverde kristallen van maximaal 1-2 mm. Van Grorud zijn kleurloze, simpele, hexagonale prisma's tot 4 mm bekend. De recente vondst van Holtehedde heeft milariet tot 4-5 mm in met calciet gevulde holtes opgeleverd (5, 9 en pers. comm.)

Narsarsukiet is uitsluitend van Gjerdingen bekend. De kristallen zijn kleurloos / wit, meestal tot op zekere hoogte omgezet in een mengsel van elpidiet, brookiet, anataas, etc., tetragonaal, dik-tafelig. Onverweerde, vrijstaande kristallen in miaroles zijn zeldzaam. Kenmerkend is de verticale streping op de prismavlakken (4, 14).

Nenadkevichiet is uitsluitend bekend van Gjerdingen; de bestudering van dit mineraal is tot op heden niet bevredigend afgesloten. De enigszins afwijkende samenstelling kan betekenen dat het hier een nieuwe, individuele mineraalsoort betreft. De kristallen vormen geeloranje, orthorhombische prisma's met een beitelvormige terminatie en hebben een vette, wasachtige glans. Maximaal 2-3 mm. Eenvoudig van elpidiet te onderscheiden ten gevolge van de consequent goed ontwikkelde terminaties (4, 14).

Phenakiet wordt niet zelden gevonden in trigonale, (kort)prismatische kristallen tot maximaal 1 cm in de Drammen-graniet nabij Saetre / Hurum. In de syeniet van Grorud / Oslo zijn mikrokristallen tot 3 mm gevonden (5, 9).

Prehniet is recentelijk in fraaie, groene, bolvormige aggregaten in de syeniet van de Himberg-groeven gevonden. Oudere vondsten worden niet nader beschreven (5 en pers. comm.)

Pyrosmaliet is slechts bekend van de syeniet van Bånkall / Oslo, als een enkel exemplaar als geelgroene, halfronde aggregaten van 1 mm (9).

Pyroxeen-mineralen: aegirien, diopsied en augiet worden gevonden. Pyroxeen is een algemeen voorkomend, ondergeschikt gesteentevormend mineraal. Aegirien is waarschijnlijk de meest frequent voorkomende pyroxeen, vooral in alkali-graniet en syenieten. In recente tijd is aegirien, vooral gevonden in de syeniet

van de nieuwe Rijksweg 4, nabij Harestua, van bijzonder hoge kwaliteit geweest, in een opmerkelijke verscheidenheid aan verschijningsvormen: haarvormig, dun- tot dikprismatisch, kort- tot langprismatisch, geïsoleerde kristallen, radiaalstralige aggregaten, tweedegeneratiekristallen op een groter kristal, "penseelachtige" kristallen etc. Kleurenafb. 17.

De allerbeste aegirien is gevonden bij Hakavik, op de westoever van het Eikeren-meer in pegmatietaders in ekeriet. Vrijstaande, dunprismatische, donkergroene kristallen tot 5-6 cm, vaak met opgegroeide kristallen van orthoklaas, albiet, zirkoon en titaniet. In dezelfde omgeving bevindt zich de type-lokaliteit, de Rundemyr, waar aegirien voorkomt in een ekeriet-pegmatiet als matig ontwikkelde, prismatische kristallen tot enkele decimeters, ingegroeid in kwarts en veldspaat.

Het verdere voorkomen van pyroxenen is matig beschreven (2, 4, 5, 6, 7, 12, 14).

Schorl is het enige toermalijn-mineraal dat in dit gebied is gevonden. In de Drammen-graniet van Borgenåsen en Nedre Eiker zijn aggregaten van maximaal 5 x 10 cm, bestaande uit zwarte, naaldvormige kristallen, bekend. Zeldzaam zijn dikkere, prismatische kristallen (5, 11).

Smectiet-mineralen: "illiet", montmorilloniet, saponiet zijn geconstateerd (5).

Stilbiet is zowel in graniet als syeniet aangetroffen. Zeer fraai als lichtgele, radiaalstralige, half-bolvormige aggregaten tot 1-2 cm van de Midtmoen-syeniet (5, 7).

Stilpnomelaan komt voor in syenieten en granieten als geel-bruine glimmerachtige, tafelige kristallen, vaak in bolvormige / rozetvormige aggregaten. Zeer zeker verbreid voorkomend, maar niet als zodanig herkend (5, 12).

Titaniet komt zeer frequent voor in zowel graniet als syeniet, als karakteristieke, oranjebruine kristallen tot 1,5 cm. Zeer fraaie kristallen van b.v. de Midtmoen, Fjellsjøen en Bånkallåsen / Oslo. Pseudo-oktaëdrische, pseudo-rhomboëdrische, lichtbruine kristallen zijn in een enkele pegmatiet nabij Harestua gevonden (2, 5, 6, 7, 11, 12). Kleurenafb. 18.

Topaas is gevonden als kleurloze / blauwe / gele kristallen tot 5 cm in de Drammen-graniet van de Grimsrudbukta / Hurum, in samenhang met molybdeen-mineralisaties. Van Hurum worden verscheidene topaasvondsten gemeld. Uit de omgeving van Drammen worden groene topaaskristallen gemeld. In de syeniet-pegmatieten van Byrud / Minnesund is topaas niet zeldzaam (5, 6).

Veldspaat-mineralen: albiet en mikroklien / orthoklaas zijn omnipresent in de miarolen. In de Drammen-graniet zijn mikroklien / orthoklaas-kristallen tot 12 cm gevonden. In syeniet zijn de kristallen beduidend kleiner (5).

Zeophylit wordt vermeld als miarole-mineraal in alkali-graniet, maar is niet in recente tijd teruggevonden (2).

Zirkoon komt zowel in granieten als syenieten wijdverspreid voor. Meestal als bruine, ondoorzichtige, bipiramidale tot prismatische kristallen tot 1-2 cm. Van de alkali-graniet van Gjerdingen en Harestua zijn kleinere, gele en groene bipiramidale kristallen bekend, die in de miaroles rijkelijk voorkomen (2, 4, 5, 7, 14).

Conclusie

Het Oslo-gebied mag zonder twijfel gerekend worden tot de geologische hoogtepunten in Europa. De hier voorkomende granieten en syenieten bevestigen deze stelling: in geen enkel gebied in Europa wordt in een zo groot samenhangend gebied een zo grote verscheidenheid aan miarole-mineralen gevonden, waaronder een aanzienlijk aantal bijzonder zeldzame soorten.



14

13

16

15



17

18



Bijschriften bij de kleurenfoto's, IV

13. **Bazziet**, $\text{Be}_3(\text{Sc,Al})_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$, blauwe, scandium-houdende beryl; beeldhoogte 12 mm, Heftetjern, Tørdal, Telemarken; komt ook in Midtmoen voor.
14. **Bertrandiet**, $\text{Be}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2$, kleurloos; beeldgrootte 2,5 mm, Hurdal.
15. **Janhaugiet**, $(\text{Na,Ca})_3(\text{Mn}^{2+},\text{Fe}^{2+})_3(\text{Ti}^{4+},\text{Zr,Nb})_2[\text{Si}_4\text{O}_{15}(\text{OH,F,OH})_3]$, bruinige langprismatische kristallen; 5 mm, Gjerdingen.
16. **Kupletskiet**, $(\text{K,Na})_2(\text{Mn,Fe})_4(\text{Ti,Nb})\text{Si}_4\text{O}_{14}(\text{OH})_2$, bruine latjes; 5 mm, Gjerdingen.
17. **Aegirien**, $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$ (pyroxeengroep), groene naalden in radiaalstralige aggregaten, en witte albiet; 6,5 mm, Harestua 2, Nordmarka, Oppland.
18. **Titaniet**, CaTiSiO_5 , oranje, 3,5 mm, Fjellsjøen.

Mineralen uit de collectie van R. Werner, Grua, Noorwegen.
Kleurenfoto's: P. Stemvers, Weesp.

De verzamelaar van micromount-mineralen, die de moeite neemt gedurende de vakantie in het Oslo-gebied rond te reizen, en zo veel mogelijk vindplaatsen te "checken", komt gegarandeerd thuis met fraai materiaal. Verder moet hierbij aangetekend worden, dat er behalve de genoemde vindplaatsen nog legio andere interessante vindplaatsen in dit gebied voorkomen. Bijvoorbeeld de Langesundsfjord-pegmatieten, de secundaire Cu / Pb / Zn-mineralen van Konnerud, legio skarnvindplaatsen met granaat en de smaragdmijn van Byrud (17).

Referenties

- (1) Brøgger, W.C. (1890): Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelin-syenite. Zeitschr. Kryst., 16.
- (2) Dietrich, R.V. et al. (1965): Studies on the igneous rock complex of the Oslo region; XX: "Petrology and geochemistry of Ekerite". Skrifter No. 19; Universitetsforlaget, Oslo.
- (3) Dons, J.A. (1978): "Terminology and history of investigations"; blz. 9-16 in: "The Oslo Paleorift, A review and Guide to

excursions"; Norges geologiske undersøkelse, Nr. 337; Universitetsforlaget.

- (4) Eldjarn, K. (1981): Drusematerialer fra Gjerdingen i Nordmarka. NAGS-nytt nr. 2, april / juni 1981, blz. 6-10.
- (5) Eldjarn, K. & Fylling, H. (1982): Drusemineraler fra granitter og syenitter i Oslo-feltet. NAGS-nytt nr. 4, okt. / des. 1982, blz. 6-23.
- (6) Goldschmidt, V.M. (1911): Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Vid.-Ak.Skr. I, No. 1.
- (7) Kvamsdal, L. (1993): "Noen mineraler fra Nordmarkitten mellom Roa og Maura"; Stein Nr. 1, jan. / mars 1993; blz. 30-46.
- (8) Neumann, E.-R. (1978): "The petrology of the Plutonic Rocks", blz. 25-34 in "The Oslo Paleorift, A Review and Guide to excursions"; Norges geologiske undersøkelse, Nr. 337; Universitetsforlaget.
- (9) Oftedal, I. & Saebø, P. Chr. (1965): Contributions to the Mineralogy of Norway, No. 30. Minerals from Nordmarkite Druses. Nor. Geol. Tidsskr. 45, 171-175.
- (10) Olerud, S. (1986): Metallogeny associated with the Oslo Paleorift. Guide book: S.G.U. Ca 59. "Introduction", blz. 5-17.
- (11) Raade, G. (1969): Contributions to the mineralogy of Norway, No. 40. Cavity minerals from the Permian biotite granite at Nedre Eiker Church. Nor. Geol. Tidsskr. 49, 227-239.
- (12) Raade, G. (1972): Mineralogy of the miarolitic Cavities in the Plutonic Rocks of the Oslo Region, Norway; The Mineralogical Record, Vol. 3, Nr. 1, 1972; blz. 7-11.
- (13) Raade, G. & Haug, J. (1980): Rare Fluorides from a soda granite in the Oslo Region, Norway. The Mineralogical Record, Vol. 11, Nr. 2, blz. 83-91.
- (14) Raade, G. & Haug, J. (1982): Gjerdingen, Fundstelle seltener Mineralien in Norwegen; Lapis, Jg. 7, Nr. 6, blz. 9-15.
- (15) Ramdohr, P. & Strunz, H. (1978): Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie; Enke-Verlag, Stuttgart.
- (16) Sæther, E. (1962): Studies on the igneous rock complex of the Oslo region; XVIII: "General investigations of the igneous rocks in the area north of Oslo". Oslo University Press.
- (17) Wilke, H.-J. (1976): Mineral-Fundstellen, Band 4, Skandinavien. Christian Weise Verlag.
- (18) Fehr, T. (1984): Neue Mineralien; Lapis, Jg. 9, Nr. 4, blz. 40.

De (Nederlandse) auteur, die verbonden is aan het Hadeland Bergverksmuseum te Grua, gelegen ten noorden van Oslo, is bereid geïnteresseerde verzamelaars gegevens te verschaffen over de mineralen en hun vindplaatsen. Het adres luidt: R. Werner, Hadeland Bergverksmuseum i Jernbanestasjon, Postboks 83, N - 2742 Grua, Norge.

Geologische trekpleisters in Noorwegen

door J. Stemvers-van Bommel

In dit artikel zullen we een aantal bekende en minder bekende plaatsen in het land aandoen, waar iets van onze geologische gading bezichtigd of gezocht kan worden. De volgorde is niet als een te volgen route bedoeld - die bepaalt u natuurlijk zelf - al is het mogelijk dat u in de opeenvolging een vage logische lijn kunt terugvinden. Veel bekende Noorse mineralenstekjes worden druk bezocht. Het is bij deze vindplaatsen allerminst zeker of de beschrijving van de laatstaantetroffen situatie nog overeenstemt. Dit zeggen we er vooraf wel even bij. De trekpleisters die we zullen bezoeken liggen langs twee denkbeeldige trajecten:

- I. een zuidoostelijke route, die begint vanaf de richting van de havenplaats Göteborg (Zweden), en
- II. een zuid - noordroute, gedacht vanaf de havenplaats Kristiansand naar de Noordkaap.

Noorwegen is een uitgestrekt, langgerekt land en voorbij Trondheim is het eind nog lang niet in zicht. Onderweg valt er op verschillend terrein veel te genieten, zeker landschappelijk. Naar toeristische gegevens over de steden, de staafkerkjes, de kabelbanen, campings en veerdiensten zult u in dit verhaal vergeefs zoeken: daar zijn goede gidsen voor met talloze tips voor prachtige tochten.