

Mineralene i Arendals skarn–jernmalmforekomster; mer enn 200 års mineralogihistorie.

Knut Edvard Larsen

Innledning

Dagegen findet es sich....merkwürdiger Fossilien, welche in der letzteren Zeiten mit Recht so sehr die Aufmerksamkeit der Mineralogen und Mineraliensammler aus sich gezogen haben (Hausmann 1811).

Allerede på slutten av det 18. århundre var mineraler fra jerngruvene i Arendal kjent for mineraloger og samlere i Europa. Gruvedrift og aktive mineralhandlere gjorde mineralstoffer tilgjengelige for mineraloger og samlere akkurat i en tid da den moderne mineralogi som fag var i sin begynnelse. Gode, krystalliserte prøver fra Arendal av epidot, skapolitt, granat, klinopyroksener, apatitt, datolitt, zeolitter og senere babingtonitt, var den gang, som nå, ettertraktede samlingsobjekter. Disse såkalte *Arendalske Mineralier* kom derfor til å spille en viktig rolle i fremveksten av den moderne mineralogi på slutten av 1700-tallet og begynnelsen av 1800-tallet. Prøver herfra bidro til karakteriseringen av viktige mineralgrupper som pyroksengruppen og skapolittgruppen, samt mineraler som epidot, analcim og stilbitt. To mineralspecies har sin typelokalitet herfra (datolitt, babingtonitt). I tillegg er vel 16 mineralvarianter og synonymer blitt beskrevet herfra. Mineralene i Arendals skarn-jernforekomster, deres oppdagelse og beskrivelser hører med til et viktig kapittel i norsk mineralogihistorie. Forekomstene hører sammen med Kongsberg sølvgruver og Lange-sundsfjordens pegmatitter til de grunnleggende klassiske norske mineralforekomster av verdensklasse. Prøver herfra finnes i dag i de fleste større offentlige og private mineral-samlinger verden over.

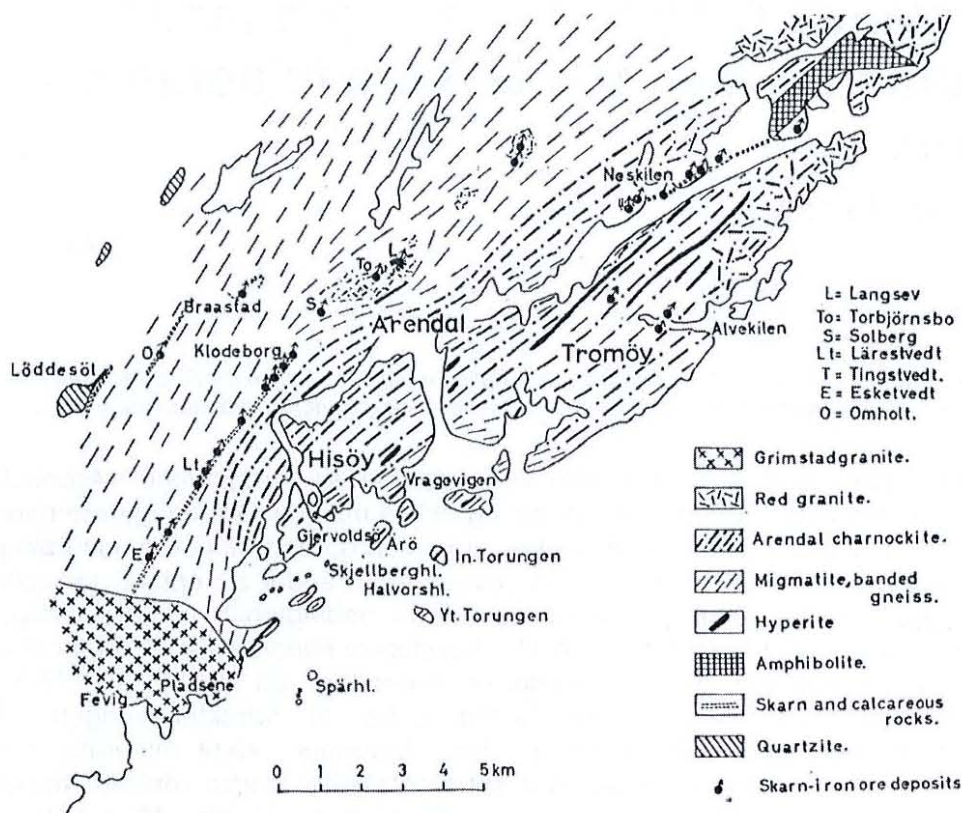
Flere har behandlet Arendalsmineralene: Abildgaard (1798, 1800), Schumacher (1801), Hausmann (1811), Holm (1824), Scheerer (1845), Weibye (1848) og Kjerulf & Dahll (1861). Verdifulle bidrag i det 20. århundre er Bugges geologiske arbeider (1940, 1960) og hans studie av zeolittene i skarn-jernmalmforekomstene (1954). I nyere tid er det få studier. Unntak her er Neumann (1985) og senere Selbekk (2010) sine mer leksikalske oversikter. Verdifullt er også Raade (1996) sitt grunnleggende studie over norske typemineraler. Men siden 1861 foreligger det ingen helhetlig fremstilling av forekomstene og mineralene der. Denne artikkelen er et forsøk på å gi en presentasjon av dette viktige området i Norges mineralogihistorie. Den er ikke tenkt å være utfyllende, men gi en oppdatert, oppsummerende oversikt. Artikkelen er i hovedsak basert på litteraturstudier og gransking av tilgjengelige mineralprøver.

Beliggenhet

Jerngruvene i det såkalte Arendalsfeltet, som er drevet på skarn-jernmalmforekomstene, er i dag er nedlagt. De er lokalisert i Arendal kommune i Aust-Agder fylke, i den sørlige del av Norge. De tilhørte tidligere henholdsvis Arendal, Øyestad og Moland kommuner som fra 1992 ble slått sammen med Tromøy og Hisøy til en storkommune, Arendal kommune. Fra 1662 til 1919 het også Aust-Agder fylke Nedenes Amt.

Geologi

Bergartene i vårt område hører til Bamblesektoren i det sørnorske grunnfjellsområdet. Den består av en serie av proterozoiske suprakrustale bergarter dannet gjennom flere omganger med metamorfisme og deformering under de gotiske og svekonorvegiske fjellkjededannelsene (1700-900 mill. år siden). En summarisk oversikt over Bamblesektorens geologi



Figur 1. Geologisk kart over Arendal. Kartet viser lokaliseringen av skarn-jernmalmforekomstene. Etter Bugge (1960).

gis av Nijland et al. (1998). Hausmann (1811) var den første som gav en detaljert beskrivelse av skarn-jernmalmforekomstene. Senere har Scheerer (1845), Kierulf & Dahll (1861), Vogt (1910) og Bugge (1940, 1960) studert disse mer grundig. Vi følger her vesentlig Bugge (1940, 1960) sin fremstilling. Skarn-jernmalmen i Arendalsfeltet opptrer i tilknytning til kalksteiner i varierende, parallelle, foldede lag sammen med en serie av kvartsitter, dioritter, amfibolitter og granitter. Hovedbergartene rundt er båndgneis og charnockitt. Bugge (1960) antok at lagene har tilhørt samme stratigrafiske horisont og reflekterer en gammel foldestruktur. Et geologisk kart viser at smale soner med jernmalmskarn og kalkstein opptrer parallelt med kysten i NØ-SV retning (fig 1). En sone ligger ved Neskilen, mens den lengste kan observeres litt lenger inn fra kysten, fra Klodeborg i NØ til Esketvedt i SV, hvor den her møter Grimstadgranitten. NØ for Klodeborg kan denne igjen følges fra Solberg over Torbjørnsbu til Barbu. Lenger vest finnes et mindre felt, Bråstad-Omholtfeltet. Løddesølfeltet er en mindre sone nær grensen mot kvartsitt og migmatitt 7 km VSV for Arendal. Gruver er anlagt i disse sonene der leier, åre- eller stokkformede masser av jernmalm opptrer i tynne lag av kalkstein. Hausmann (1811) skriver at jernmalmen har en generell mektighet på 2-6 m, enkelte steder opp til 20 m. Den har et generelt steilt fall (70°) mot SØ, mens gruvenes lengdeakse har et bratt fall mot S eller SV. Mineralene i kalksteinslagene er delvis eller helt erstattet metasomatisk av skarnsilikater og jernmalm. Malmen består oftest kun av en finkornet magnetitt, men nå og da opptrer den i "uren" tilstand i intim sammenvoksning med klinopyroksen, granat, hornblende, kalsitt, biotitt og i noen tilfeller også spinell. Hovedskarn typen er en klinopyroksen-granat-skapolittskarn. Tilstedeværelsen av granat og klinopyroksener i skarnen indikerer en dannelse ved høy temperatur (>400 °C), mens epidot og amfiboler indikerer en relativ lav temperatur (<400 °C). De eldre granat-pyroksen-skapolittskarn er dannet metasomatisk ved en kontaktmetamorfose mellom kalksteinene og de omkringliggende silikatrike bergarter. Denne fant antagelig sted samtidig med dannelsen

av charnockittene. De yngre skarn, med hornblende eller epidot som dominerende mineral, er dannet senere som resultat av en pneumatolytisk og hydrotermal aktivitet mellom granittmagma og de eldre skarn. Granittpegmatittganger opptrer parallelt med skarnbergartene eller også skjærer gjennom disse. Diabasganger kan enkelte steder observeres, som i likhet med kalkspatganger, også gjennomskjærer skarnen.

Gruvene

Gruvene i Arendalsfeltet var svært viktige for utviklingen av jernverkene i Norge. Hele 2/3 av malmen som ble brukt av disse kom fra Arendalsfeltet. Ved slutten av det 19. århundre hadde Arendalsfeltet produsert 2,3 millioner tonn jern (Vogt 1910). Gruvedriften startet antagelig rundt 1574 da Erik Munk fikk bevilgning til å bygge en jernhytte i Nedenes len (Nilsen 1985). Da Hausmann i 1806 besøkte Arendal telte han 20 gruver som var mer eller mindre i drift (Hausmann 1811). Weibye (1848) skrev at 8 gruver var i drift ved hans besøk. Gruvene ble drevet inntil 1860-1870 da alle jernverkene, unntatt Nes jernverk, ble nedlagt. Etter 1900 var bare Klodeborg og Bråstad gruver i drift. Bråstad gruver ble nedlagt som de siste i 1975. Flere hundre gruver og skjerp er registrert i området. De fleste av dem er i dag overgrodd, rast sammen, fylt med vann eller søppel. Berghallene er også flere steder blitt borte, idet de er blitt brukt til veibygging. De fleste gruvene er små, fra 25-75 m lange og 2-5 m brede, men noen er over 100 m dype (Bugge 1960). De dypeste er Mørefjær (226 m) og Klodeborg (247 m). Flere ble anlagt som dagbrudd.

Gruvenavnenes ortografi varierer ofte i den undersøkte litteraturen. For eksempel er "Voxnæs", "Voksnæs" og "Voksnes" eldre stavemåter for det området som i dag staves Vågsnes. I denne artikkelen har en søkt å følge den moderne ortografi på gruve- og stedsnavn som i dag brukes i offisielle dokumenter og kart i Arendal kommune (se <http://www.arendal.kommune.no/>), dersom det ikke er direkte sitater. Et unntak er skrivemåten av Mørefjær gruve. Her har en valgt den stavemåten som er godt innarbeid i geologisk litteratur, og ikke Mørfjær, slik som gårdsnavnet staves.

Nedenfor følger en beskrivelse av de ulike malmdrag og en kort beskrivelse av de viktigste gruvene. For nærmere historiske opplysninger om jernverkene og gruvens historie vises til Aal (1985), Vogt (1910), og Nilsen (1985).

a) Neskilen malmdrag.

Dette malmdraget ligger nær sjøkanten parallelt med kysten ved Neskilen i Moland, nær Tromøysundet, mellom fastlandet og Tromøya. De viktigste gruvene lå på vestsiden av Neskilen mellom Stuenes og Neskilen, på grunnen til Mørfjær gård (Molden 1992). Gruvene omtales ofte under fellesnavnet Neskil gruver, eller også Mørefjærgruvene. En rekke gruver i to parallelle drag listes opp av Kjerulf og Dahll (1861): Det sydligste drag: fra vest til øst *Krokodil, Stabel, Korsberget, Gamle Mørefjær, Adeler Skjærp, Ny Aslak, Gamle Aslak, Hav, Stol, Fredsøgruberne* (Frisøya), *Langenæs og Buø gruber*. Det nordligste drag: *Næs granatgrube* (Nes gruve), *Holder og Dreier* gruver. Den mest av kjente av gruvene er den 226 m dype gamle Mørefjær gruve. Gruva er bl.a. kjent for gode stuffer av analcim samt grupper med langstenglige krystaller av skapolitt. Scheerer (1845) nevner også funn av vakre krystaller av skapolitt og hornblende herfra.

b) Langsev-Torbjørnsbu-Solberg malmdrag

Torbjørnsbu og Langsev gruver er de tørste og viktigste gruvene i dette feltet. Barbugruvene. De eldste gruvene i *Barbudalen* er antagelig Steinsås og Barbu gruvene fra 1500 tallet. Driften her antas startet med opprettelsen av *Barboe* jernverk i 1574. Sammen med Ulvegruven og Langsev gruve, ligger disse i nærheten av Aust-Agder Kulturhistoriske Senter på østsiden av Langsævvannets sydligste ende. Skarnbergarten i Langsev gruve er, etter Kjerulf & Dahl (1861), karakterisert av en gul til gulgrønn granat, klinopyroksen og kalsitt. Hausmann (1811) gjorde på berghallene ved Langsev funn av granatkrystaller, apatittkrystaller, store krystaller av klinopyroksen (*blåttrig augit*), hornblende, lange grønne stråler av amfibol (*strahlstein*), stilbitt, titanitt, foruten skapolitt og epidot.

Torbjørnsbu gruver ligger på vestsiden av ved Langsævvannets sydlige ende. Driften startet her rundt 1692. Hovedgruva ble etter hvert drevet som et dagbrudd der en fulgte et 10-20 m bred malmleie. Dagbruddet som ligger i nærheten av Galleri Bomuldsfabrikken, fremstår i dag med en lengde på 115 m fylt med søppel og med 10-20 m høye vegger (Berg & Nordrum 1992). Hovedmineralene i skarnen er her en mørkebrun granat samt mørkegrønn klinopyroksen. Hausmann (1811) noterte seg krystaller av granat, skapolitt, klinopyroksen (*blåttig augit*) i ulike farger, samt gode krystaller av epidot i hvit eller rød kalsitt. I tillegg lister Scheerer (1945) bl.a. opp azuritt (*kobberlasur*), andraditt (variant melanitt), axinit, titanitt og gahnitt (*automolith*). Et detaljert geologisk kart er publisert i Bugge (1960).

Solberg gruvene ligger vest for Solbergvannet i Øyestad. Hovedgruva var Grevinne Wedels gruve som ble drevet av Bærum og Moss jernverker (Berg & Nordrum 1992). Gruvene må ikke forveksles med Solberg jerngruver i Holt i Tvedestrand. Et geologisk kart over gruveområdet er gjengitt i Bugge (1940). Hovedmineralene i skarnbergarten består etter Kjerulf & Dahll (1861) av en kornete granat i ulike farger, klinopyroksen (*kokkolith*) samt kalkspat. Hausmann (1811) noterer følgende funn herfra: Klinopyroksen (*augit*), granat, hornblende, epidot, kalsitt og titanitt.

c) Klodeborg-Kjenlie- Lerestvedt- Nødebro-Tingstveit- Esketvedt malmdrag

Klodeborg-Kjenlie malmfelt består av mer enn 10 gruver og skjerp. Gruvedriften startet antagelig rundt 1620. Fra 1660 har det vært periodisk drift under ulike jernverk inntil ca. 1880. De mest kjente gruvene er Nordre og Søndre Klodeborg, Ore, Lange, Jordet, Østre Kjenlie, Vestre Kjenlie og Evens gruver. Et detaljert geologisk kart er publisert i Bugge (1960). Østre Kjenlie eller som den også omtales, Kjenlie gruve er kjent for gode stuffer av datolittvarianten botryolitt. De opptrådte i druserom i en 2,5 cm til ca 60 cm bred kalsittgang, I denne kalsittgangen opptrådte også pyritt, chalcopyritt, apatitt og kvarts (Kjerulf & Dahll 1861).

Nødebro gruve (Nøddebro) ble nedlagt allerede på begynnelsen av 1800-tallet, og er lokalisert nær Asdal gård. Gruva er typelokalitet for datolitt, som ble funnet i kalkspatganger som gjennomskjærer selve skarnen. (Hausmann 1810a, Weibye 1848). Det skal også ha vært funnet sølv i gamle dager i gruva. (Schumacher 1801).

Lerestvedt gruver. 34 gruver og skjerp hører med til Lerestvedtgruvene. En regner med at driften her startet rundt 1690, og var i mesteparten av driftstiden eid og drevet av Fritzøe jernverk (Fløistad 1985). I dag er det en besøksgruve i privat eie. Hovedmineralet i skarnen er en mørk grønnlig klinopyroksen.

Væding gruve regnes med til Lerestvedtgruvene. I denne er det i nyere tid bl.a. funnet mikrokrytaller av babingtonitt. I nærheten finnes også Rannekleiv gruve (Ranneklev, Randeklev) gruve. Denne er bl.a. kjent for funn av zeolitter.

d) Bråstad-Omholt malmfelt

Dette ble det største og viktigste området. Hovedfeltet ligger 500 m nord for Sørsvann og dekker 600 x 600 meter. Litt over 40 gruver og skjerp er registret (cf. kommuneplan Arendal 2008). De eldste gruvene ble drevet av Fritzøe jernverk frem til 1882. Arendalsfirmaet AS Norsk Malmexport drev i 1906-1907 prøvedrift i Gyldenløwe og Antoinette gruver. AS Braastad gruver drev de samme gruver i perioden 1916-1921. Fra ca. 1952 til gruvene ble nedlagt for godt i 1975, stod Christiania Spigerverk A/S for driften. Berghallene er i dag blitt til pukk og veifyll, og gruvene er fylt med søppel (byggningsavfall). Den dypeste sjakt er målt til 400 m. Hausmann (1811) noterte epidot, granat, kalsitt, kvarts, og brun titanitt som hovedmineraler. Babingtonitt opptrer etter Kjerulf & Dahll (1861) i såkalte hornblendegrانيتter (hornblendeførende granittpegmatitter?). På slutten av 1970-tallet og begynnelsen 1980-tallet ble det gjort gode funn av babingtonitt i Bråstad.

e) Løddesøl skarnforekomst

Denne forekomsten, som er lokalisert ca 7 km VSV for Arendal, er beskrevet av Bugge (1945). Skarnsonen ligger i nærheten av Holtet gård, er 5-10 m bred og kan følges ca. 1 km.

Et lite skjerp ligger ved hovedveien til Løddesøl. Skarnsilikatene er i denne jernfattige, og inneholder sulfider som pyrrhotitt, pyritt, markasitt og chalcopyritt. Uvitt er beskrevet herfra.

f) Alvekilen gruver

Et lite felt lokalisert i Alvekilen sydøst på Tromøya med en gruve på fastlandet, Alvelands gruve, og Alveholms gruve på en hol me. I tillegg finnes Gamle Bergeviks gruve og noen skjerp på sydsiden av kilen. Jernmalmleiene her målte 4- 6 meter og opptrådte sammen med en klinopyroksenskarn. Scheerer (1845) nevnte en tomme bred prehnittgang (observasjon av prøver på berghallen). Granittpegmatitt er også blottet i gruvene.

g) Vågsnes malmdrag

Gruvene ligger på vestsiden av Tromøya, nær gården Vågsnes. Nordre Vågsnes, Søndre Vågsnes og Gjedøyet gruver er de viktigste (Kjerulf & Dahll 1861). Den ene av Vågsnes (Voksnes, Voksnæs, Voxnæs) gruver var drevet på en skarn bestående av kalsitt og klinopyroksen. Denne ble brukt som flussmiddel i masovnene for jernproduksjonen. Scheerer (1845) nevnte også funn av skapolitt, spinell, og ulike varianter av klinopyroksen.

Historikk: Mineralhandlere og mineraloger

En av dem som på begynnelsen av det 19. århundre særlig forsynte mineralkabinetter og mineraloger med prøver fra Arendal var den danske mineralhandler *J. C. E. Nepperschmidt*. Om han skrev lærer Martin Richard Flor i sin fremstilling av naturvitenskapen i Norge: " *Ved Mineralhandler Hr. Bergcommissair Nepperschmidts ufortrødne Flid bleve....flere Mineralier først fundne i Norge; ved hans Duelighed og Arbeid fik de smukke kunstige Former, og ved hans Bekostninger kom de til fremmede og Indfødte Oryktognosier. Hans Kjenskab til disse Legemer og Smag for deres Skjønhed, havde stedse ansporet ham til at opsøge nye Fossilier; saa at endog i 1811 samlede Botryolit, Datolit, Æleolit og flere Arter. Mineralogien vil stedse takke Nepperschmidt fordi han ved sin Flid skaffede Ham saadanne anorgiske Legemer, som han ellers først efter lang Tid og meget Bekostning kunde have hentet* ". (Flor 1813, s. 34).

Nepperschmidt arbeidet i 1790-årene som bud for Naturhistorie-Selskabet i København. Hans oppgave var å bringe rundt til Selskabets medlemmer *Portefeuillen* med bl.a. protokollen med Selskabets forhandlinger. Nepperschmidt og hans kone (Johanna?) hadde lært seg taksidermi, og arbeidet på si også med preparering av naturhistoriske objekter. Foruten å være bud, hjalp han også til med å etterse Selskabets naturhistoriske samlinger. Mineraler var noe han særlig interesserte seg for. Fra 1795 begynte han å foreta innsamlingsreiser. Og fra 1797 også til Norge, bl.a. til Arendal, Kongsberg og Stavern. Han foretok i 1797, 1798 og 1799 hvert år en reise på 2-3 måneder til Norge for å innsamle mineraler, som han solgte videre [cf. faksimiler av Naturhistorie-Selskabets arkiv 1795-1807 publisert i Strøm 2007]. Resultatet var at han "*hvergang ved sin Reise ... beriget mineralogiet med Nye Sager*" (L. Spengler, 28. juni 1799, i Strøm (2007 s. 97)). Dette bidro til at mange samlinger, særlig i København, Tyskland og etter hvert andre steder i Europa fikk gode prøver av hittil ukjente mineralskatter fra Arendal. Interessen for norske mineraler i Europa ble så stor at Nepperschmidt den 10. febr. 1803 søkte avskjed som bud ved Naturhistorie-Selskabet, "*da min Handel og mine Forretninger fornærværende Tid saa tiltager, at jeg ikke kan opfylde de Pligter som, paaligger mig ved Selskabet*" (Strøm 2007 s. 101). Han omtales fra nå av i ulike kilder som *bergcommisær*, og etter hvert som mineralhandler i Hamburg. Han foretok stadig turer til Norge, og opparbeidet seg bl.a. et godt forhold til gruvearbeiderne i Arendal.

En av dem som kjøpte stuffer var regimentslegen Heinrich Christian Frederik Schumacher (1757-1830). Han ble i 1791 ansatt av Naturhistorie-Selskabet som lektor i mineralogi. Der bygde han opp en forelesningssamling av mineraler som etter hvert utviklet seg til å bli en anselig privat samling (Garboe 1959). I november 1795 holdt Schumacher en forelesning i Naturhistorie-Selskabets vitenskaplige møte med tittelen "*Oryctognostisk Foretegnelse over nogle norske Mineralier fornemmelig fra egnen omkr. Arendal*". Noen år senere, i 1801 utgav

Schumacher sitt verk *Versuch eines Verzeichnisses der in den Dänisch-Nordischen Staaten sich findenden einfachen Mineralien*. Her beskrives bl.a. en rekke av mineralene som til da var samlet inn fra Arendal, mange fra hans egen samling.

En annen i København som Nepperschmidt forsynte med mineralprøver var legen og veterinæren Peter Christian Abildgaard (1740-1801), en av grunnleggerne av Naturhistorie-Selskabet. Han hadde gått i apotekerlære og senere studert til veterinær i Lyon, Frankrike (i 1763-65). Han var en ivrig mineralsamler og foretok selv en rekke kjemiske analyser av mineraler, og publiserte egne arbeider bl.a. om mineraler fra Arendal (Abildgaard 1798, 1800, 1801). Han bygde etter hvert opp en stor mineralsamling. Den bestod av ca. 4000 stuffer, og han hadde bekostet 3600 riksdaler på den, foruten det han hadde byttet og fått. Den ble i 1800 kjøpt for 4000 riksdaler av Det Kongelige Naturhistoriske Museum i København (Garboe 1959). Dette tilsvarte en sum på \$91 400 i 1994 (Wilson 1994).

Johan George Ludvig Manthey (1768-1842), farmasøyt og kjemiker, senere professor i kjemi ved Universitetet i København var også en ivrig mineralsamler. Han hadde opparbeidet seg en solid samling, vesentlig ved innkjøp. Det Kongelige Naturhistoriske Museum i København kjøpte også denne i 1806 for 4000 riksdaler (Garboe 1959). Samlingen hadde flere prøver fra Arendal, og det var disse særlig Hausmann la merke til ved sin reise i 1806: *"Ich kann das Staunen nicht lebhaft genug schildern, welches mich ergriff, als ich hier zum ersten Male sechs- bis zwölfzöllige Krystalle von Thallit (Epidot, min anm.), Augit, Salit, Skapolith erblickte* (Hausmann 1811, s. 60).

Abildgaard og Manthey samt dansken Neergaard, sendte mineralprøver fra Arendal til den franske mineralogen René Just Haüy (1743-1822) og den franske kjemikeren Lois Nicolas Vauquelin (1763-1829). Noen av Abildgaards følgebrev til slike sendinger ble publisert i ledede tidsskrifter (Abildgaard 1798, 1800). Haüy hadde på denne tiden utviklet sin teori om krystallografi. I 1801 kom hans grunnleggende *Traité de Mineralogie*, og mineraler fra Arendal blir brukt av han til sine beskrivelser for dette opuset.

Et annet viktig sentrum for fremveksten av mineralogi på slutten av 1790-tallet var Bergakademiet i Freiberg, Tyskland. Hit kom brasilianeren José Bonifácio d'Andrada e Silva (1763-1838) i 1792 for å studere oryktognosi (dvs. praktisk mineralogi) under den berømte mineralogen og geologen Abraham Gottlob Werner (1749-1817). I 1797 foretok han en reise til Norden, studerte bl.a. ved Uppsala og København, og innsamlet en rekke mineraler bl.a. fra Arendal. Disse prøvene tok han i 1797-1798 med til København for å studere disse under Abildgaard (Cornejo & Bartorelli 2010). Resultatet ble en artikkel, først publisert på fransk, siden på tysk og engelsk, der han beskrev 4 nye mineraler og 8 varianter, flere av dem fra Arendal (acanthicone, sahlitt, coccolitt, werneritt og skapolitt) (d'Andrada 1800, 1801).

I 1806-1807 foretok den tyske Göttingen-professor og geologen J. F. L. Hausmann en tur til Norden. Han måtte selvsagt besøke Arendal, og selv se mineralene der. Da Hausmann kom til Arendal, oppdaget han at gruvearbeiderne her var allerede vel kjent med at det var verdier også å hente i mineralstuffer. Han forteller at han hadde så vidt blitt innkvartert i Arendal, før han ble overrent av gruvearbeidere som brakte ham mineralprøver fra jerngruvene for salg. Nepperschmidt hadde nettopp vært der og kjøpt opp de beste prøvene, så han var litt skuffet over utvalget han ble tilbudt. Verdien av prøvene var godt kjent for selgerne, Hausmann klager over at han måtte betale hele 2 daler for en apatittstuf. Men tross dette fikk han tak i mange brukbare mineraler. Han ble imponert over de lokale gruvearbeidernes kunnskap om og sikker evne til identifisering av mineralene. Særlig nevner Hausmann Anders Rylland, fra vestsiden av Arendal og far og sønn Gieruld (?), som bodde i nærheten av Ulve gruen. Disse brakte han mange brukbare mineraler. Hausmann besøkte også noen av gruvene og foretok innsamlinger på berghallene (Hausmann 1811).

Fra 1820-årene opererte Nepperschmidt med en postadresse i Hamburg; 2. Markstrasse No 122. (annonse i Isis årg. 1823, s 599). Dette huset var eid av den russiske minister (og

generalkonsul) i Hamburg, Heinrich Christopher Gottfried von Struve (1772-1851)¹. Von Struve var en pasjonert mineralsamler. En del av samlingen hans er i dag oppbevart ved Fersmans Museum i Moskva. Sammen med katalogen til deler av denne samlingen var det mange håndkolorerte tegninger av stoffene, flere av dem fra Arendal. Katalogen og tegningene ble nylig utgitt i en moderne utgave (Mokhova 2005). Sammen med museumsbestyrer Peter Friedrich Röding (1767-1846) og kjøpmann Herz i Hamburg dannet von Struve vinteren 1818-1819 en komité for et mineralogisk aksjeselskap. Hovedhensikten var å utruste Nepperschmidt til å foreta innsamlingsreiser til Norge og Sverige, ikke bare rent vitenskapelig reiser, "men til berikelse av mineralsamlinger og kabinetter" (Oken 1820). Komiteen trykte i februar 1819 i *Hamburger Correspondenten* o.a. en invitasjon til interesserte om å tegne aksjer. For 2 Friedrich d' or (gullmynter, tilsvarte den gang 5 prøyssiske sølvtaler i verdi) så loves aksjonærene å få igjen det dobbelte i verdi utbetalt i norske mineraler (!). Og aksjonærene tegnet seg, her var det en sjanse til å få tak i Arendalsmineraler og andre norske mineraler til sine samlinger. Aksjonærene var fra Hamburg, Wien, Berlin, Petersburg, Dresden, Braunschweig, Halle samt fra Sveits, England og Nederland. Nepperschmidt reiste, og ankom i juni 1819 Bergen. I oktober, etter å ha reist via Bergen til Stavanger, Egersund og Kristiansand skrev han fra Arendal i oktober. (Nepperschmidt i Oken 1820). Da hadde han samlet inn 14 store kasser med mer enn 4000 prøver av norske mineraler. Han overvintret i Arendal, og skrev igjen i januar. Kulden har satt inn, og gruvene er stengt. Han engasjerte da gruvearbeiderne til å grave dypt i berghallene etter stuffer. Han planla å reise videre til Kristiansand, der det var oppdaget god vesuvian (ved Eg), deretter til Stavern, Kongsberg, Drammen og Christiania. I april samme år kunne han meddele aksjonærene at han nå kunne sende av gårde 49 store og 4 mindre kister fulle av norske mineraler (Nepperschmidt brev gjengitt i Oken 1820). Når han senere kom hjem fra reisen i desember 1820, rykket han ut med en annonse om at turen var vellykket, men han ba aksjonærene vise tålmodighet, da det gjenstod mye tid til å sortere, preparere, syre ut det innsamlede materialet (Nepperschmidt 1820). Her kom Nepperschmidts evner som preparant til syne. Flere av mineralene fra Arendal opptre i kalsitt, og mange gode prøver i samlinger har blitt syret ut. Denne metoden var særlig benyttet av Nepperschmidt, noe som den gang var ny for flere (Hausmann 1811).

Nepperschmidt fortsatte å foreta jevnlig innsamlingsreiser til Norge. I et brev datert 13. mai 1828 fra Karl von Reinhard til Johann Wolfgang von Goethe (publisert i Goethe & Reinhard 1850, s 298) omtales Nepperschmidt som en som ofte frekventerer Norge. Han listes også opp som mineralhandler i Hamburg i Gistels *Handbuch* fra 1856 (Gistel 1856).

En i Norge, som på denne tiden også hadde "en ikke ubetydelig Mineralsamling" (Flor 1813), inkludert Arendalsmineraler, var distriktslegen og Eidsvollsmannen Alexander Christian Møller (1762-1847), en av stifterne av Arendals museum.

I 1824 publiserte Christian Holm, forvalter ved Nes Jernverk i Tvedestrand en fortegnelse over "de i Omegnen af Arendal forekommende Fossilier" (Holm 1824). Paul Christian Weibye (1819-1865), som hadde studert mineralogi, var også en ivrig samler og mineralhandler bosatt i Kragerø. I 1842 søkte han Det kongelige Norske Videnskabers Selskab om et offentlig stipend for å undersøke de oryktognostisk-geografiske forhold på kyststrekningen mellom Arendal og Larvik. Arbeidet ble publisert i 1848, og her beskrev han bl.a. de fleste Arendals-mineraler (Weibye 1848). Sommeren 1842 foretok også Carl Johann August Theodor Scheerer (1813-1875) en reise i det samme området, og besøkte bl.a. Langsev, Barbu, Torbjørnsbu, Solberg, Alveholm, Alveland, Neskil, Vågsnes og Buøya gruver, og beskrev jernmalmen, gruvene og mineralene der (Scheerer 1845). I juni 1860 besøkte geologene Theodor Kjerulf (1825-1888) og Tellef Dahll (1825-1893) Arendal, for å kartlegge mer i detalj skarn-jernmalforekomstene (Kjerulf & Dahll 1861). Dahll hadde fra 1850 arbeidet som bestyrer ved Neskilen gruver.

¹ Iflg *Hamburger Adressbuch* for årene rundt 1820 er von Struve oppført som eier av huset, men ikke beboer. Pers. medd. 11.02.2011, Bärbel Mende Diplom-bibliotekar, Stiftung Historische Museen Hamburg.

I Naturhistorisk Museums samlinger (Oslo) er det bevart et større antall stuffer fra jerngruvene i Arendal. De eldste stammer fra perioden rundt 1870. En bidragsyter fra 1930-årene er lektor Henrik Suleng fra Arendal. Også Bergen Museum har flere klassiske prøver fra Arendal. I Norsk Bergverksmuseum finnes det også noen gode prøver, særlig fra den suite av mineraler som nylig er blitt ervervet fra Philadelphia Academy of Natural Sciences tidligere mineralsamling (PAN).

Mineralene

Nærmere 80 mineraler er beskrevet fra skarn-jernmalforekomstene i Arendal. Det eldste publiserte arbeidet der "Arendalsmineraler" er nevnt er antagelig J. F. W. Widenmanns *Handbuch des oryctognostischen Theil der Mineralogie* som utkom i 1794. I denne ga han bl. a. den første beskrivelse av epidot. En historisk kuriositet er forklaringen de tidlige samlere og mineraloger hadde til årsaken til flatene på krystaller av granat, apatitt o a. De synes å ha en smeltet overflate, og man tenkte at dette skyldes at prøvene var utsatt for heten fra fyrsettingen i gruvene, hvilket ikke var tilfellet (Hausmann 1811).

Mineralene opptrer dels i selve skarnleiene, og dels i kontakt med og i ganger som gjennomskjærer disse. Skarnsilikatene har blitt dannet metasomatisk i flere omganger. Zeolittene representerer den yngste dannelsesfase og er dannet fra skarnmineralene, hovedsakelig skapolitt (Bugge 1954). Druser med zeolitt i skapolittskarn har ofte en tynne sone av epidot eller klinozoisitt.

I det følgende gis en beskrivelse av de viktigste og mest interessante mineralene, alfabetisk ordnet. Mineraler (inkludert varianter og synonymer) som er beskrevet fra Arendal, men som ikke med sikkerhet er fra jerngruvene, er ikke tatt med (eks. hypokleritt, hystatitt)

Tabell 1. Mineraler beskrevet fra skarn-jernmalforekomstene i Arendal.

Aktinolit	Grossular	Plagioklas
Albit	Groutitt	Prehnitt
Almandin	Hematitt	Pumpellyitt
<i>Amfibolgruppen</i>	Heulanditt-Ca	Pyritt
Analcim *	Heulanditt-K	Pyroksen*
Andraditt	Hornblende	Pyrrhotitt
Apatitt	Ilmenitt	Rhodonitt
Apofyllitt-(KF)	Kalsitt	Rutil
Augitt	Kaolinitt NHM	Solecitt
Axinitt-(Fe)	Klinohumitt	Schorl
Axinitt-(Mn)	<i>Klinopyroksen</i>	<i>Serpentin</i>
Azuritt	Klinozoisitt	Sfaleritt
Babingtonitt	Kloritt	Sideritt
Barytt	Krysokoll	<i>Skapolitt*</i>
Beryll	Kvarts	Skutteruditt
<i>Biotitt</i>	Magnetitt	Spinel (pleonast)
Bornitt	Malakitt	<i>Stilbitt *</i>
Cahnitt	Markasitt	Stelleritt
<i>Chabazitt</i>	Meionitt	Sølv
Chalcopyritt	Mesolitt	Talk
Chondroditt	Mikroklin	Thomsonitt
Datolitt	Molybdenitt	Titanitt
Diopsid	<i>Monazitt</i>	<i>Tennantitt-tetrahedritt-serien</i>
Epidot *	Muskovitt	Tremolitt
Flogopitt	Natrolitt	Uvitt
Fluorapatitt NMH	Nikkelin	Vesuvian
Fluoritt	Okamayalitt	Zirkon
Gahnitt	<i>Olivin</i>	Zoisitt
Goethitt	Orthoklas	-----
Grafit		

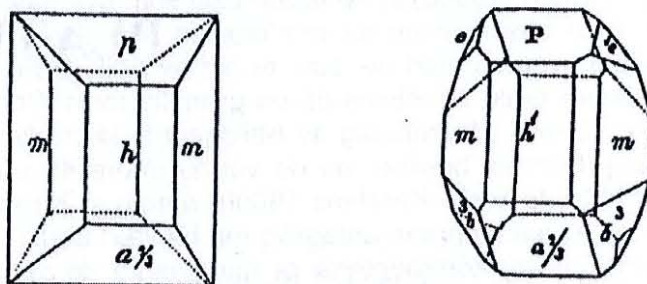
Mineralgruppenavn eller serienavn er skrevet i kursiv. Mineraler originalbeskrevet herfra er i fet type. * = prøver fra Arendal ble brukt for å karakterisere mineralet eller det som senere ble en gruppe. NHM = verifisert prøve i Naturhistorisk Museums samlinger, Oslo. Usikre mineraler som er rapportert er ikke tatt med (eks. anatas (Hausmann 1811)).

Albitt

Weibye (1848) angav albitt i krystaller som sjeldent, kun funnet som ufullkomne, fargeløse krystaller sammen med epidot og en amfibol (hornblende) i en gruve nær Lerestvedt. En grønnlig albitt er også funnet av Holm i Nes gruve. Flere prøver av albitt fra Mørefjær finnes i NHM, Oslo sine samlinger, ervervet fra T. Lassen i 1868. Ved Alvekilen opptrer en saussurisert andesin sammen med skapolitt, klinopyroksen og magnetitt (Bugge 1940)

Allanitt

Den franske mineralogen Lévy beskrev i 1824 et mineral fra *Neskiel* gruve (dvs. en av Neskil-gruvene, Mørefjær?) som han gav navnet *Bucklandite* etter den engelske geologen William Buckland (1784-1856). Det opptrådte som små, kortprismatiske etter [010], mørkebrune til sorte krystaller sammen med hornblende, skapolitt, kvarts og kalsitt. Prøven stammet fra Hampden-Turners samling (Lévy 1824a, 1837). Noen kjemisk analyse forelå ikke. G. Rose fant i 1834 et mineral i Laacher See, Tyskland, som han identifiserer med Lévy's bucklanditt, og viser at vinklene er nesten identisk med dem til epidot. Vom Rath (1861) viste utfra morfologi og fysiske egenskaper at dette mineralet er identisk med allanitt, og argumenterer for at også bucklanditten fra Arendal er en allanitt. (cf. også Lévy 1837, s 17). Engström foretok to analyser i 1877 av toptypematerialet som viser et mineral med allanittkomposisjon (cf. Raade 1996). Det er mest sannsynlig at dette dreier seg om et epidotgruppemineral, en allanitt eller et mineral i blandingsrekken allanitt-epidot. Scheerer (1845) skrev om funn av bucklanditt på berghallene ved Neskilgruvene. Weibye (1848) nevnte også funn av orthittkrystaller i ufullkomne tavler fra skjerpel "Forsøget", nær Langsev, samt som masser fra Neskil.



Figur 2. Krystalltegninger av allanitt, variant bucklanditt. Etter Lévy (1824a).

Amfibolgruppen

Schumacher (1801) beskrev både *Asbestartiger Strahlstein* og *Gemeiner Strahlstein* fra jerngruvene. Det siste opptrer som grønne stråler enten i kalsitt eller i kvarts i Ulve gruve. Hausmann (1811) nevnte også *gemeiner Strahlstein* som lange grønne stråler i kalsitt. Holm (1824) opplystet også *Straalstein* fra Langsev. Naturhistorisk Museum, Oslo har i sine samlinger en prøve merket strålestein fra Klodeborg. Holm (1824) listet også opp tremolitt fra Kjenlie, og Hausmann (1811) nevnte *glasartiger Tremolith* fra jerngruvene. Disse dreier alle seg antagelig om mineral tilhørende aktinolit-tremolittserien. Tremolitt er identifisert av Bugge (1945) fra Løddesøl der de forekommer som 10-15 cm lange langprismatiske krystaller. Grønne til sorte amfiboler både i drøye stykker og som velutviklede krystaller, enten enkeltvis eller i grupper, opptrer relativt vanlig, og omtales i litteraturen som vanlig hornblende. (f.eks. Weibye 1848, Bugge 1940). Dette dreier seg om amfiboler av hornblendetypen. Hvilke endeled som er representert i forekomstene vil bare moderne analyser kunne avsløre. Folio 31-34 i von Struves samling viser håndmålte tegninger av amfibolstoffer fra Arendal (Mokhova 2005)

Analcim.

Typelokaliteten til analcim blir regnet som Lachea, en av de kykloipiske øyene, Sicilia, Italia (Ciriotti et al. 2009). Her fant den franske geologen, Déodat de Dolomieu i 1780-1781 et

mineral han betegnet som "*zéolithe dure*" (eg. hard zeolitt). Häuy karakteriserte mineralet, bl.a. ut fra vinkelmålinger, og gav det navnet analcim i 1797. Prøver av analcim fra Neskil gruver var blant de 29 prøver han brukte som utgangspunkt for beskrivelsen (Häuy 1797, Schnubel 1999).

Schumacher (1801) beskrev melkehvite, delvis gjennomskinnelige krystaller av leucit som opptrer sammen med andre zeolitter, epidot, granat og skapolitt. Dette dreier seg utvilsomt om en feilbestemmelse, og er analcim. Analcim er blant de senest dannede zeolitter. Mineralet opptrer som fargeløse eller hvite trapezohedriske krystaller opptil 15 mm i diameter. Holm (1824) listet opp analcim fra Langsev gruvene. Weibye (1848) anførte at analcim opptrer oftest som fargeløse enkelt krystaller, sjeldnere sammenvokste, sammen med kalsitt i små hulrom i epidot fra Rannekleiv (*Randeklev*) og Nødebro. Scheerer (1845) listet opp Torbjørnsbu, Langsev/Barbu gruvene som funnsted for analcim. Analcimkrystaller på 15 mm i diameter fra Mørefjær gruve finnes i samlingene til British Museum, England (Tschernich 1992). Prøver fra Mørefjær som stammer fra Tellef Dahll finnes både i Cappelens samling i Norsk Bergverksmuseum og i Naturhistorisk Museum sine samlinger.

Apatitt-gruppen

Apatitt som grønne til blågrønn, heksagonale, prismetiske noe avrundede krystaller i kalsitt i skarnbergart ble først rapportert av Abildgaard (1798) som *spargelstein*. Dette navnet hadde Werner (1790, iflg. Steffens (1815, s.176) tidligere innført for en asparagesgrønn variant av apatitt fra Spania. Abildgaard (1800) omskrev navnet til *asparagolith*. Abildgaard (1798) presenterte også en u fullstendig kjemisk analyse av mineralet. Abildgaard og Manthey sendte prøver av det samme mineralet til den franske mineralogen Häuy, som Vauquelin senere analyserte og bekreftet identiteten som apatitt (cf. Brochants fotnote 1 i Karsten 1800b, og Häuy 1801). Karsten (1800a) innførte *moroxitt* som nytt navn for det han mener er det samme mineralet, men beskrivelsen av morfologien (4-sidige prizmer med pyramidal terminering) stemmer ikke overens med det som er gitt av Abildgaard. Navnet er utledet av *morochites*, et navn tidligere brukt av Plinius på en grønnlig stein. Schumacher (1801) som skilte mellom apatitt og moroxitt på grunnlag av Abildgaards kjemiske analyser, kunne ikke finne igjen den morfologi Karsten beskrev på de vel nærmere 40 prøver fra Arendal han undersøkte. Brochant (1800, fotnote i Karstens 1800b) mente at Karsten angivelig har gjort en feil fordi krystallene på Karstens prøve antagelig må ha vært dårlig utviklet (*probablement imparfaits*), mens Raade (1996) kommenterte at mineralene de beskriver ikke kan være identiske. Schumacher (1801) nevnte Ulve, Lerestvedt (*Lestwäd*) og Neskil gruver som funnsted for *moroxitt*, mens Reuss (1802) opplyste at mineralet også forekom i Langsev (*Langsoe*) og Barbu (*Berbo*) gruver. Senere er moroxitt er blitt stående som betegnelse på blågrønn variant av apatitt.

Holm (1824) listet opp apatitt fra Langsev, Neskil, og Torbjørnsbu gruver. Bugge (1945) analyserte en apatitt fra Løddesøl med 1,81 % Cl. Apatitt opptrer som heksagonale, langprismetiske krystaller ofte terminert med heksagonal pyramide; samt i opptil, nevestore, irregulære masser. Fargen er i flere nyanser av grønn og grønnblå. I de beste stoffene opptrer apatittkrystallene i hvit eller rødlig kalsitt. Apatitt er også observert innesluttet i amfibol og feltspat. Dette indikerer at apatitt er et tidlig dannet mineral. En velkrystallisert prøve er illustrert fra von Struves samling (# 13300, side 73 i Mokhova 2005). Korn av apatitt i finkornet rødlig granat er observert av Weibye (1848), samt en 7, 8 cm lang krystall med en diameter på 2,6 cm. En prøve i Naturhistorisk Museums samlinger fra Langsev er blitt identifisert ved XRD som fluorapatitt.

Apofyllitt- gruppen. Apophyllitt-(KF)

Schumacher (1801) nevnte *Ichtyophthalmit* fra Arendal. *Ichtyophthalme*, som navnet er derivert fra, hadde tidligere blitt gitt av d' Andrada (1800, 1801) til et mineral fra Utö, Sverige. (Dette er senere blitt diskreditert til et synonym for apofyllitt). Navnet er etter gresk for fisk (ἰχθύς) + øye (οφθαλμός) etter glansen på mineralet. Hausmann (1810 b) undersøkte en prøve av dette mineralet i samlingene i København og sammenlignet det med d'Andradas

noe mangelfulle beskrivelse. Han stilte spørsmål om ikke det Schumacher egentlig beskriver er feltspat (?). Prøvene stammer fra Langsev og Ulve gruvene.

Weibye (1848) skrev at Holm fant apofyllitt i en kvartsdruse i Langsev-gruva. En prøve av apofyllitt fra Bråstad finnes også i Naturhistorisk Museums samlinger i Oslo. Larsen (1980) analyserte apofyllitt fra Rannekleiv og fant at det er en apofyllitt-(KF).

Axinitt-(Fe)

Axinitt ble først beskrevet fra Torbjørnsbu gruve av Schumacher (1801). Weibye (1848) beskrev nellikbrune, sterkt stripete krystaller i kalsitt fra Langsev gruve. Nordrum et al. (2005) analyserte en axinitt fra Vestre Kjenlie gruve og fant at det er en axinitt-(Fe).

Axinitt-(Mn)

En gul axinitt fra Nødebro ble analysert av Nordrum et al. (2005) som axinitt-(Mn). Den forekom i sprekker i mikroklin sammen med kalsitt og kvarts.

Augitt

Se under klinopyroksen.

Babingtonitt

Babingtonitt ble først observert på en prøve fra Arendal i den engelske samleren C. Hampden-Turner sin samling, og beskrevet i 1824 som et nytt mineral av Lévy (1824b). Navnet er etter legen William Babington (1757-1833), president og en av grunnleggerne av the Geological Society i London. Babingtonitt opptrådte som små, glinsende sorte krystaller på albitt sammen med rød feltspat og grønn amfibol fra en ikke nærmere bestemt lokalitet i Arendal.

Iflg Weibye (1848) var babingtonitt den gang kun funnet i Lerestvedt, Bråstad, Solberg og Barbu gruver. Kjerulf & Dahll (1861) anførte at babingtonitt opptrer ved Bråstad i en hornblendegranitt (hornblendeførende granittpegmatitt?). Babingtonitt var tidlig antatt å tilhøre pyroksengruppen, men Washington & Merwin (1923) foretok nye kjemiske og optiske studier og slo fast ulikheten med pyroksener. Burns & Dyar (1991) brukte bl.a. en prøve fra Arendal i sine krystallkjemiske undersøkelser.

Babingtonitt forekommer som sorte, glinsende, triklone krystaller opptil 6 cm. Størrelsen er dog oftest under 7 mm i lengde. De opptrer i hulrom i feltspat, mindre sjeldent i kalsitt, ofte sammen med epidot, feltspat og amfibolasbest. Hulrommene kan være kalsittfylte. På slutten av 1970-tallet og begynnelsen av 1980-tallet ble særlig gode grupper av babingtonitt funnet i Bråstad. Mikrokrytaller av babingtonitt er i nyere tid også funnet ved Væding gruve (Pers. medd. Hermann Fylling 2005).



Figur 3. Krystalltegninger av babingtonitt fra Arendal. Etter Lévy (1824b).

Barytt

Vogt (1908) beskrev små, langprismatiske krystaller (etter *b*-aksen) av barytt sammen med granat, epidot, kalkspat og apatitt fra Langsev gruve. Krystallene var dekket av en hvit, smeltet substans. Vogt omtalte også en krystallgruppe av blå barytt fra Stollgruven, i Universitetets samling, som opptrer sammen med kvarts, kalsitt og kloritt.

Beryl

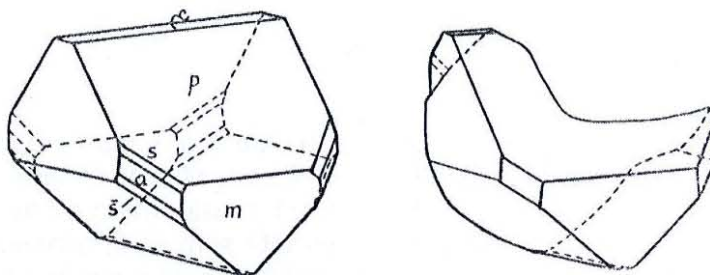
Scheerer (1845) rapporterte funn av berylkrystaller fra pegmatitt funnet på berghallen ved Solberg gruve.

Chabazitt-serien

Holm (1824) listet opp chabazitt fra Langsev gruve. Bugge (1954) beskrev chabazitt fra Rannekleiv og Langsev. De opptrer her som opptil 5 mm, typiske rhombohedrale krystaller. Penetrasjonstvillinger med (0001) som tvillingplan er også observert. Det foreligger ingen analyse som fastslår hvilket species som opptrer.

Cahnitt.

Bugge (1951) beskrev funn av cahnitt på en stoff som ble funnet på berghallene ved Klodeborg gruve. Det opptrer sammen med kalsitt krystaller som små, opptil 2 mm store, hvite, gjennomsiktige krystaller i en kalsittmarmor. Formene som er observert er {110}, {100}, {111}, {311} og {001}.



Figur 4. Krystalltegninger av cahnitt fra Klodeborg. Etter Bugge (1951).

Chondroditt

Funn av chondroditt er nevnt i Glocker (1839) uten nærmere beskrivelse. Mineraler er også listet opp av Bugge (1960).

Datolitt

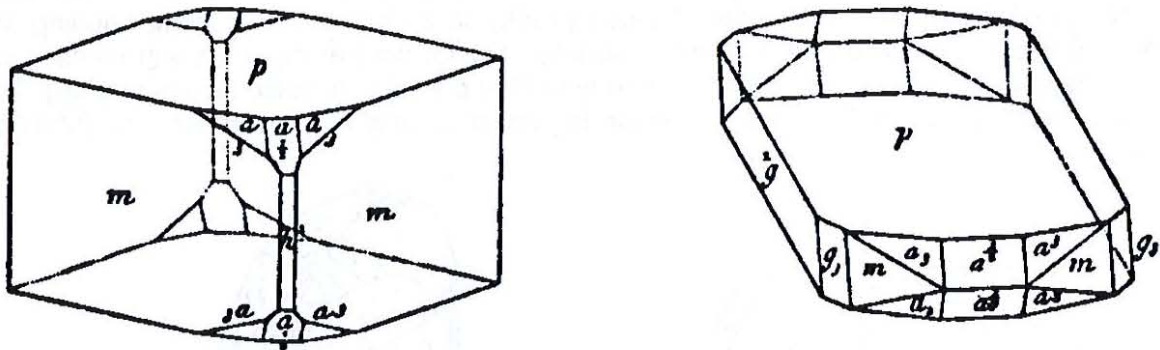
Jens Esmark oppdaget i 1805 et nytt mineral i Nødebro gruve som han gav navnet *datolith*, etter det greske $\delta\alpha\tau\epsilon\acute{\iota}\sigma\theta\alpha\iota$, å dele. Navnet ble begrunnet med at massive stykker av mineralet hadde en kornete tekstur. Den 17. januar 1806 skrev Esmark en presentasjon av det nye mineralet til professor Morten Thrane Brünnich ved Naturhistorie-Selskabet, København, inkludert en ufullstendig kjemisk analyse (Hausmann 1810a). Denne presentasjonen ble senere lest ved et møte i Naturhistorie-Selskabet. Litt senere, presenterte den tyske kjemiker M. R. Klaproth en kjemisk analyse av mineralet (samt en beskrivelse av de fysikalske kjennetegn som var gjort av mineralogen Karsten), først på en forelesning i Vitenskapsakademiet i Berlin 30. januar 1806, og senere i en artikkel i *Journal de Chemie* samme år². Hausmann (1810a) beskrev mineralet mer utførlig og gav krystallografiske data.

Hausmann (1808, 1811) introduserte termen *botriolit* [botryolith] for et mineral han fant i Østre Kjenlie gruve i 1806, under sin reise i Norden. Navnet er etter det greske ord for drueklase ($\beta\omicron\tau\rho\upsilon\varsigma$), etter den karakteristiske habitus på mineralet. Mineralet var allerede kjent av Abildgaard under betegnelsen "*halbkugligter Zeolith*" (Klaproth 1810). J. Esmark postulerte, etter forsøk med blåsepipe, at mineralet måtte inneholde borsyre. Dette ble senere bekreftet av Gahn og Hausmann. Klaproth (1810) foretok en grundigere kjemisk analyse og fant at mineralet er identisk med datolitt. Rammelsberg (1839) foretok en ny analyse av begge variantene, men fikk, som Raade (1996) påpekte, et falskt resultat da botryolitten han analyserte antagelig var forurenset av kalsitt.

² Raade (1996) og Selbekk (2010) oppgir feilaktig årstall (1805) for Klaproths artikkel.

Datolitt forekommer som grupper av monokline, sammenvokste, kortprismatiske, relativt flaterike krystaller i hulrom i massiv datolitt. Krystallene har en typisk glassglans, og er gjennomsiktig til gjennomskinnelige. Fargen er hvit til gråligvit, noen ganger med sterkt grønnlig skjær, sjeldnere honninggul. Ved Nødebro opptrådte de i kalkspatganger som gjennomsetter malmeleiene og de omkringliggende bergarter, sammen med kalsitt, fluoritt, og prehnitt. (Hausmann 1810a, Weibye 1848).

Varianten botryolitt opptrer i druserom som sammenhengende, boytriodale skorper på bl.a. kvarts eller skalenødre av kalsitt. Det består av radiærstrålige aggregater i konsentriske lag bestående av en f. infibrøs struktur av delvis bøyde bladformede krystaller. Fargen er beskrevet som blek rødrosa, grå, gulhvitt eller isabellagul. Foruten Østre Kjenlie gruve, opptrer den også i Klodeborg, på kalkspatkrystaller i hulrom i en kalkspatgang, og som sjeldenhet i Nødebro (Weibye 1848). Johnsen (2000), s 271 viser et bilde av en datolitt fra Asdal, Arendal (refererer til Nødebro?)



Figur 5. Krystalltegninger av datolitt fra Arendal, antagelig fra Nødebro. Etter Goldschmidt (1913-23).

Diopsid

Se under klinopyroksener.

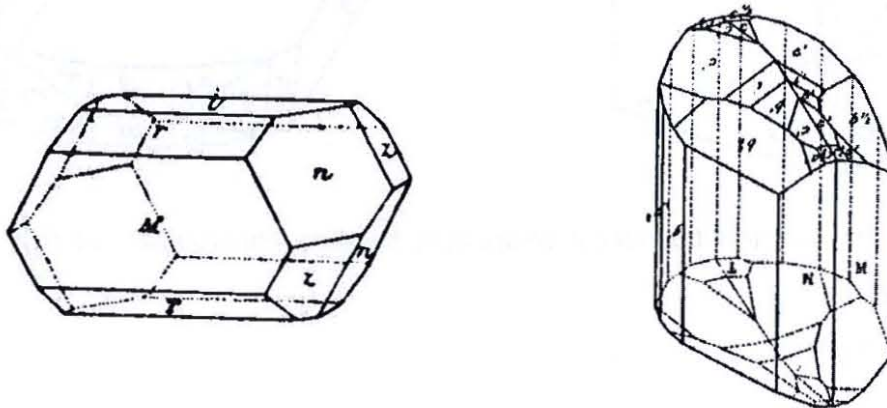
Epidot.

Det mest kjente av "Arendalsmineralene" er utvilsomt epidot. Allerede i 1794 beskrev Widenmann, fra en sending mineraler han hadde fått fra Arendals jerngruver, epidot som "*ein noch unbekanntes Fossil*". Dette antok han var et nytt mineral, men han gav det ikke noe navn. Minerallet, som opptrådte i 6-sidige svartgrønne til pistasj- og løkgrønne krystaller, ble oppgitt til å være funnet i gruvene Heyeraas (Heierås?) og Wass (Vass gruve ved Langsev?) ved Arendal. Særlig var krystallene fra Wass, *besonders schönen*, de opptrådte som 5 cm brede og 8-10, 5 cm lange krystaller i rød kalkspat (Widenmann 1794). Senere, også i en forsendelse av mineraler fra Arendal, fant Abildgaard liknende krystaller av det samme mineral. Dette ble beskrevet av Karstens (1800) under navnet *Arendalit*, oppkalt etter funnstedet. Navnet stammer antagelig fra Abildgaard selv, cf. Raade (1996). Abildgaard sendte prøver av minerallet til bl.a. Haüy i Paris, som da antok at minerallet var relatert til *thallite* (Abildgaard 1800). Senere omtalte Abildgaard (1801) minerallet fra Arendal som "*arendalischen thalit, oder den sogennanten Arendalit*". Thallitt (etter gresk for grønn gren, $\theta\alpha\lambda\lambda\acute{o}\varsigma$) var et navn som den franske mineralogen Delamétherie hadde introdusert allerede i 1792 for et mineral fra Frankrike. Et liknende mineral fra Dauphiné, Bourg d'Oisans i Frankrike var tidligere blitt beskrevet som *schorl vert* (grønn schorl). Det er denne siste forekomsten som regnes som typelokalitet

D' Andrada (1800, 1801) beskrev vårløk - til olivengrønt mineral han fant i Torbjørnsbu, Nødebro (Notbró) og Ulricha (?) gruver, og gav det navnet *akanthicone*. Navnet kommer av de greske ord for fuglen stillits, $\alpha\kappa\alpha\theta\iota\varsigma$ og pulver $\kappa\omicron\nu\iota\alpha$, da strekfargen på minerallet hadde samme fargen som fjær fra stillits (*Carduelis carduelis*). Han nevnte at krystallene kan nå en

vekt på 5 pund (livres). Mineralet opptrer både i krystaller og massivt. Abildgaard (1800) identifiserte *akanthicone* (som han staver *acanticonite*) med *arendalit*, og henviste til at Gmelin, Göttingen har analysert materialet. René Just Haüy (1801, bind 3) var den som endelig navngav mineralet. Han undersøkte og beskrev 97 prøver fra 18 ulike forekomster, og på 28 krystaller målte han 27 ulike vinkler (Schubnel 1999). En kjemisk analyse av arendalitt gjort av Vauquelin ble også publisert. Han forkastet de gamle navn som var innført bl.a. arendalitt fordi navnet var en henvisning til en lokalitet (!). Haüy gav mineralet navnet epidot, etter det greske *επίδοσις*, økning. Navnet referer til Haüys observasjon at noen av prismeplatene var lengre (fått en forøkning) enn de andre. Blant krystallene han brukte for karakteriseringen av epidot, var det flere prøver fra Arendal. Haüy sa at om disse at de er "*les plus parfaits que j'ai observés*" (de mest perfekte som jeg har observert, Haüy 1801, bind 3, s 109). Prøvene hadde han fått tilsendt fra Abildgaard, Manthey og Neergaard. Haüy's epidotprøver fra Arendal kan klassifiseres som cotypemateriale.

Epidot opptrer vidt utbredt i ulike habitus. Mest ettertraktet var mørkegrønne til sortgrønne, velkrystalliserte, langprismatiske krystaller. De best utviklede sitter i hvit eller rød kalsitt. Disse kunne oppnå en anseelig størrelse. Weibye (1848) så en krystall i en privat samling som målte 20,8 cm i lengde og ca 3,9 cm i diameter. Epidot opptrer også i grønn masser som flere steder kunne ha en mektighet fra en tomme til et par fot i størrelse (Weibye 1848). Folio 26-30 i von Struves samling viser håndmålte tegninger av epidotstuffer fra Arendal (Mokhova 2005)



Figur 6. Krystalltegninger av epidot fra Arendal. Etter Goldschmidt (1913-1923).

Flogopitt

Bånd av glimmer opptrer i skarn. Glimmeret er oftest en biotitt eller flogopitt (Bugge 1940)

Gahnitt

Scheerer (1845) listet opp *automolith* som et mineral funnet ved Torbjørnsbo gruve. Dette er et gammelt, tysk navn for gahnitt. Weibye (1848) rapporterte også funn av et brunsvart okaedrisk mineral fra Klodeborg han antok at kan være gahnitt, men ingen analyse forelå.

Granat-gruppen.

Drøye masser av en rødbrun til gulbrun granat forekommer vanlig i forekomstene, ofte sammen med klinopyroksen. Denne typen ble tidlig kjent under navnet *colophonite*, grunnet likheten med kolofonium, en type harpiks. I flg. Haüy ble navnet introdusert av Karstens og Schumacher (cf. Lucas 1806, Haüy 1822, Raade 1996). Dette navnet falt etter hvert bort da det også feilaktig ble brukt synonymt for brunlig vesuvianitt. Kolophonitt regnes som en variant av andraditt. Raade (1996) pekte imidlertid på at den første publiserte kjemiske analysen antydte en grossular mer enn en andraditt. Kolophonittprøver i Naturhistorisk Museums samlinger fra Langsev, og fra en ikke spesifisert lokalitet i Arendal er bekreftet ved XRD som andraditt. Bugge (1940), analyserte kolophonitter ved bestemmelse av refraksjon og spesifikk vekt, og fant at de svarte til en andraditt-grossular ($An_{60}Gr_{40}$, fra Langsev) eller andraditt-grossular-almandin ($An_{45}Gr_{36}Al_{26}$, fra Nødebro og Klodeborg) i komposisjon. Selve

massene består av 1-5 mm store holohedrale krystaller. Weibye (1848) observerte at denne gulbrune varianten opptrer sjeldent i velutviklede krystaller, og da sittende i kalsitt.

Sorte, opp til 1,5 cm i diameter store, velutviklede krystaller av andraditt, varianten melanitt, er særlig kjent fra Nes gruva ved Neskilen. Her forekommer de i grupper eller enkeltvis sammen med kvarts (Weibye 1848). Krystallene er ofte kombinasjoner av formene rombedodekaedre {110}, ikositetraeder {211}.

Også andre typer granater er beskrevet fra forekomstene. Prøver med velformede sortrøde til blodrøde rombedodekaedriske krystaller, ofte sittende sammen med krystaller av amfibol (hornblende) og klinopyroksen, er i eldre samlinger merket almandin (f.ex i de naturhistoriske samlinger i Bergen museum). Weibye (1848) beskrev også gode krystaller av denne typen som opptrer sammen med prehnitt og magnetittkrystaller fra Neskilgruvene.

Groutitt

Groutitt er av Bugge identifisert fra Klodeborg. Her opptrer mineralet som små søyle- eller nåleformede krystaller (Neumann 1985).

Gonnarditt

Tschernich (1992) omtalte en prøve av gonnarditt i Smithsonian Institution, USA, sin samling, merket Arendal, uten nærmere stedsangivelse og beskrivelse.

Heulanditt-serien

Schumacher (1801) beskrev små, hårbrune *blättriger Zeolith* fra Ulve gruve, dette dreier seg antagelig om heulanditt. Opptil 4 mm store, tykktavlede krystaller er kjent fra Langsev, Mørefjær, Torbjørnsbu og Rannekleiv gruver (Weibye 1848, Bugge 1954). Her opptrer heulanditt i små hulrom i finkornet rødlig granatskarn, ofte sammen med stilbitt. Fargen er blek til gylden brun. Weibye (1848) anførte også fargen som mursteinsrød. Krystallene er ofte tydelig sonerte. Bugge (1954) observerte følgende former: {001}, {010}, {201}, {-201} og {110}. Kontakttvillinger med (010) som tvillingplaner ble observert av Bugge (1954) og etter (001) av Wiik (1880). En analyse av heulanditt fra Barbu gruve utført av Sjøgren er publisert i Zschau (1855). Nordrum et al. (2003) analyserte heulanditt fra Langsev gruve og fant at de er dominerende heulanditt-Ca, men med soner av Ca-rik heulanditt-K.

Klinohumitt

Klinohumitt er identifisert i 1973 av Gunnar Raade fra en prøve funnet på berghallene ved Bråstad (Neumann 1985).

Klinopyroksener

Klinopyroksener i diopsid-hedenbergitt-serien opptrer i skarnbergartene i ulike fargenyanser og habitus, noe som har ført til flere beskrivelser av synonymymer og varianter, særlig fra de eldste tider da en la stor vekt på de ytre fysikalske egenskaper. Både augitt og diopsid er mineralnavn som gjengis i litteraturen, men de er ofte forstått på en annerledes måte enn den moderne definisjon av dem. Augitt brukes i dag på mineral som i kjemisk sammensetning befinner seg mellom endeledene i blandingsrekken diopsid-hedenbergitt, samtidig som det også kan ha mindre substitusjoner av Na, Al, Ti eller Fe³⁺. Det er også en stor grad av blandbarhet mellom de ulike endeled og av substitusjoner i diopsid-hedenbergittserien, slik at kun moderne kjemiske individuelle analyser vil med sikkerhet kunne fastslå korrekt species.

Augitt ble lenge brukt, særlig i tysk litteratur, som et fellesnavn på og synonymt til pyroksengruppen. Werner hadde i 1792 gitt navnet augitt til grønnsorte krystaller som forekom i basalt og andre vulkanske bergarter, og skilt mellom augitt og amfibol. Haüy (1796) fulgte opp denne inndelingen, men erstattet augitt med navnet *pyroxène*. Navnet er derivert av gresk πῦρ, ild + ξένοσ, fremmed. Bakgrunnen var at Haüy tenkte seg mineralet hadde en annen opprinnelse enn en vulkansk. Basert på målinger av 83 krystaller karakteriserte han pyroksen (Schubnel 1999). Blant krystallene var det sannsynligvis prøver

fra Arendal (Nijland et al. (1998)³. Senere var Werner den første til å gruppere pyroksenene under en familie, kalt augitt-familien (Werner 1817, sitert i Haüy 1819). Foruten å bli brukt synonymt med Haüy's *pyroxène* ble augitt også i det 19. århundre brukt generelt om mørkegrønne til svartgrønne monokline krystaller. Schumacher (1801) beskrev for eksempel under navnet *augitt* et mineral som opptrer i velutviklede, mørkegrønne til svartgrønne krystaller, samt i masser. Han nevnte særlig Ulve gruve som funnsted. Hausmann (1811) rapporterte funn av ravnsvarte *blättrigen Augit* fra Langsev. Weibye (1848) behandlet under rubrikken augitt tre varianter: salitt, *gemeiner augit* og *coccolitt*. Han beskrev velutviklede krystaller fra 1,3 cm til 7,8 cm lange i størrelse, av *gemeiner augit* fra Neskilgruvane. (Betegnelsene *blättrigen Augit* og *gemeiner augit* er medlemmer Werner definerte under augittfamilien). En stoff med grønne klinopyroksenkrystaller er illustrert i Johnsen (2000) under navnet augitt. Hvorvidt alle prøver i samlinger som historisk er merket augitt, virkelig kan karakteriseres som augitt (*sensu stricto*), vil bare nye analyser med sikkerhet kunne fastlå.

Et grågrønt til olivengrønt mineral som forekom som aggregatiske masser bestående av sammenkittede korn, ble først observert av d'Andrada (1800,1801) samtidig både fra jerngruver i Sverige og fra Arendal. Han gav det navnet *coccolithe* (av gresk *κοκκος*, korn + *λίθος*, stein). Et kjennetegn var at mineralet smuldret mellom fingrene ved press. Haüy (1801) undersøkte prøver av *coccolitt* tilsendt han fra Abildgaard og Manthey, og diskuterte om det ikke bør sees på som en variant av *pyroxène*. Vauquelin analyserte mineralet og fant at det er særlig rikt på jern. Schumacher (1801) beskrev det mer i detalj, og ga også en kjemisk analyse foretatt av Abildgaard. Hausmann (1813) oppga Torbjørnsbu, Barbu og Neskilen gruver som funnsted. Han kommenterte også at krystallene har en smeltet overflate. *Coccolitt* er blitt definert som en Fe-rik variant av augitt (Morimoto 1988), men en har i den senere tid mer definert dette som en diopsid (Clark 1993).

D' Andrada (1800) beskrev *sahlite* som nytt mineral fra Sala jerngruver i Sverige. Han nevnte at mineralet også er funnet på Buøya som bleke, aspargesgrønne, tykke, folierte masser. Schumacher (1801) beskrev også foruten slike masser, funn av *sahlitt* i som sjeldenhet i gulgrønnlige frittstående krystaller. Han gjenga også to kjemiske analyser, av henholdsvis Abildgaard og Vauquelin. Analysene viste en Ca-Mg pyroksen. Holm (1824) listet også opp Langsev og Neskilen gruver som funnsteder. *Sahlitt*, som etter hvert mer ble stavet som salitt (jfr navn på typelokalitet, Sala), er etter IMAs definisjon i dag definert som synonym for diopsid (Morimoto 1988).

Abildgaard (1800) beskrev *malacolith* som et nytt mineral fra en ikke spesifisert lokalitet, antageligvis Arendal. Navnet er gitt etter gresk for *μαλακός*). Mineralet hadde liten hardhet samt kløv lik feltspat. Vauquelin foretok en kjemisk analyse viste at det er en pyroksen. Haüy (1801) fant at det er identisk med d'Andrada's *sahlitt*. *Malacolith* er av IMA definert som synonym til diopsid med god kløv etter (001) (Morimoto 1988).

Bugge (1940) beskrev en blek grønn til olivengrønn klinopyroksen som et av de viktigste forekommende skarnmineralene. Optiske analyser av prøver fra Langsev, Torbjørnbo, Lerestvedt (Lærestveid) indikerte en diopsidisk pyroksen med 37-59 vekt% hedenbergitt.

Mesolitt

Mesolitt er observert på en prøve fra Arendal i samlingene til British Museum (Hey (1933)). På denne opptrer mesolitt i parallell vekst sammen med *scolecitt* i 3-5 mm store sferulitter. Bugge (1954) beskrev liknende sferulitter fra Rannekleiv gruve. I disse opptrer mesolitt som hvite til gulaktige fibre i parallell vekst sammen med *scolecitt*.

³ Nijland et al. (1998) påpeker at prøver fra Arendal spilte viktig rolle ved karakteriseringen av pyroksen med henvisning til Haüy, R.J., 1799. — J. Mines, 5: 269). Volumnummeret er feil, vol 5 er fra året 1796, og side 269 omhandler riktignok pyroksen, men Arendal er ikke eksplisitt nevnt i Haüy s tekst.

Monazittgruppen

Wöhler (1846) beskrev *kryptolith* som mikroskopiske, blek vingule, nåler som inneslutning i rød til grønn apatitt fra Arendal. En kjemisk analyse viste et Ce-fosfat. Tross undersøkelser av flere apatitter fra skarnforekomstene, fant Scheerer (1848) kun *kryptolith* i apatitt fra Vågsnes (Voxnæs) gruve. Mallard (1887) fastslo at det dreier seg om en Ce-rik monazitt.

Natrolitt

Scheerer (1845) skrev at mesotype (eldre navn på natrolitt) er kjent fra Barbu og Langsevgruvene. Holm (1824) listet opp *straalig zeolith* fra Langsev. Natrolitt er etter Bugge (1954) ikke påtruffet sammen med andre zeolitter. Den opptrer i små hulrom i klinopyroksen-granatskarn sammen med apatitt, albitt, epidot, pumpellyitt, pyritt og kalsitt. Den danner fibrøse, radiære aggregater av langprismatiske krystaller.

Nikkelin

Nikkelin er rapportert funnet i Nødebro gruve (Scheerer 1848, sitert i Neumann 1985, s 28, original ikke sett av forf.)

Okayamalitt

Okayamalitt, boranologen til gehlenitt, ble i 1998 beskrevet som et nytt mineral fra Fuka graven, Bicchu-cho, Okayama prefektur i Japan (Matsubara et al. 1998). Her opptrer mineralet som millimeter store partier in grålige aggregater bestående av wollastonitt, vesuvianitt, kalsitt og johnbaumitt. Bare noen år senere ble mineralet også identifisert fra en skarnprøve fra Arendal (Olimi et al 2000). Her opptrer det i sammevoksning med amorf silika, og danner 400 Å tykke lameller strukket etter [001]. Følgemineralene på prøven er datolitt, apofyllitt, kalsitt og kloritt. Okayamalitt antas dannet ved desilifisering og dehydroksylering av datolitt. Strukturen ble bestemt fra en prøve fra Arendal (Giuli 2000)

Rhodonitt

Rhodonitt er listet opp av Vogt (1910, s 143) som et av mineralene som forekommer i skarn-jernmalforekomstene. En rhodonittprøve fra Klodeberg finnes i Naturhistorisk Museum, Oslo sine samlinger.

Scolecitt

Scolecitt er funnet i Rannekleiv som parallelle sammevoksninger med mesolitt i 3-5 mm store sferulitter (Bugge 1954).

Skapolittgruppen

Navnet skapolitt, som i dag brukes som gruppebetegnelse på mineraler i blandingsrekken marialitt $(\text{Na, Ca})_4(\text{Si,Al})_{12}\text{O}_{24}(\text{Cl,CO}_3,\text{SO}_4)$ og meionitt $(\text{Ca,Na})_4(\text{Si,Al})_{12}\text{O}_{24}(\text{CO}_3,\text{SO}_4,\text{Cl})$ ble først brukt av d'Andrada (1800,1801) for å beskrive et gult, gråligvit til røykgrått tetragonalt mineral fra Arendal jerngruver. Navnet er avledet av det greske σκαπος, skaft, og viser til at mineralet opptrådte i stangaktige, langprismatisk krystaller med et nesten kvadratisk tverrsnitt. Mineralet hadde allerede i 1786 blitt gjenkjent som et eget mineral av franskmannen Gillet –Laumont fra Maléon i departementet Pyrénées-Atlantiques i Frankrike. Senere gav Haüy (1801) det franske materialet navnet *dipyre*. Dette navnet reflekterer to karakteristika ved skapolitt under oppvarming, det smelter og viser fosforescens. Hele seks synonymer, varianter og omvandlingsprodukt av skapolitt er blitt beskrevet fra skarn-jernmalforekomstene i Arendal.

Abildgaard (1800) analyserte et langprismatisk mineral fra Arendal, et Ca-Al-silikat, som han ga navnet *rapidolithe* (avledet av gresk, ράπις, -ίδος, stang pluss λίθος, stein) Haüy (1801) som hadde fått prøver av dette materialet fra Abildgaard og Manthey, fant at det er identisk med d'Andrada's skapolitt.

D' Andrada (1800,1801) introduserte også, samtidig med skapolitt, *wernerit* som nytt mineral. Det opptrådte som gulgrønnlige, dårlig utviklede, søyleformede krystaller. Navnet ble gitt etter den tyske geologen Abraham Gottlob Werner (1749-1817). Det ble funnet i Northo (Nødebro?) og Ulricha gruver. Monteiro, hans elev, påviste senere, i 1809, at werneritt var en variant av skapolitt. (Cornejo & Bartorelli 2010). Werneritt ble i Europa brukt som familienavn

på skapolitter, mens skapolitt ble brukt som synonym for eller som variant av werneritt. I 1986 fastslo CNMMN at skapolitt skulle være betegnelsen på gruppen, og werneritt ikke lenger skulle brukes synonymt med skapolitt, men betegne blandingsledd mellom meionitt og marialitt.

Schumacher (1801) skilte mellom tre ulike typer av skapolitt og beskrev disse: stangsteinsliknende, pinittlignende og talkaktige skapolitter. De to siste henviser til omvandlede skapolitter.

Schumacher (1801) beskrev *gabbronit* som et nytt mineral både fra Kenlie (*Kjenlig*) gruve og Stavern. Navnet fikk det etter likhet med bergarten gabbro. Det dreier seg mest sannsynlig om to mineraler, henholdsvis en blåliggrå skapolitt fra Kjenlie og nefelin fra Stavern (Neumann 1985, Raade 1996).

Et grønnsort prismatisk mineral fra *Kallerigen* (Kallevigen?), Arendal ble beskrevet av Schumacher (1801) under navnet *fuscit*. Han skrev at navnet er brukt av Lenz i sin *Mineralogische Handbuche* (Schumacher 1801, s.105). Raade (1996) gjenfant ikke dette i Lenz (1791). Derimot brukte Lenz navnet i sin *Mineralogische Taschenbuch* fra 1798 (Lenz 1798, s 110). Schumacher har nok forvekslet disse to bøkene. Lenz (1796) brukte fuscitt som synonym for pinitt. Det som Schumacher (1801) beskrev er en pseudomorfose etter skapolitt. Weibye (1848) forbandt fuscit med en sort skapolitt som er kjent fra berghallen ved Gamle Mørefjær. Vom Rath (1853) analyserte denne pseudomorfosetypen og fant at omvandlingsproduktet viser tilførsel av Mg og Fe.

En av stoffene Abildgaard sendte til Vauquelin for analyse beskrev han som en sort av *micarelle*, et navn introdusert av Kirwan (Abildgaard 1800). Häuy (1801, bd 4, s 384) pekte på at Abildgaards *micarelle* er forskjellig fra det mineralet Kirwan beskrev som *micarelle*, og som han mente er biotitt (cf Raade 1996). Abildgaards *micarelle* opptrer som opptil 4,5 cm lange og 1,5 cm brede krystaller, i kvarts. Krystallene er dominert av det tetragonale prisme {100} og pyramiden {101}. Manthey observerte at det er likhet mellom Abildgaards *micarelle* og skapolitt. (siteret i Häuy 1801, bd 4). Abildgaards *micarelle* er en pseudomorfose av skapolitt.

Vom Rath (1853) beskrev en muskovitt-pseudomorfose etter skapolitt. Disse opptrer som opptil 15,5 cm langprismatiske krystaller helt dekket av skjell av glimmer og kvarts. Det indre av pseudomorfofen består av en glimmermasse som etter kjemisk analyse tilsvarer en muskovitt.

Som et forsøk på å forene både skapolitt, rapidolitt og micarelle, introduserte Häuy et nytt navn, *paranthine* som erstatter de andre (siteret i Lucas 1806). Navnet kommer av det greske παράσθειν, å blekne, da mineralet mister sin glans ved omvandling

Holm (1824) listet opp *rød skapolitt* fra Neskil og Langsevgruvene. Dette kan være identisk med den røde skapolittpseudomorfofen som Vom Rath (1853) analyserte kjemisk. Denne er mursteinsrød til brunlige av farge, og med en hardhet på 5. Analysen av omvandlingsproduktet viser at K har fortrenget Na, og en har fått tilførsel av Fe og Mg.

Weibye (1848) beskrev fra Nes-gruva og "Hjelp i nøden"-skjerpet et grønngrå, gjennomskinnelig mineral med samme morfologiske trekk som skapolitt under navnet *eckebergitt*. Eckebergitt er en stavevariant av ekebergitt, som ble beskrevet fra Hässelkulla, Närke i Sverige, først relatert til natrolitt, og senere til en uren skapolitt.

Atheriastit er navnet Weibye (1850) innførte for et tetragonalt Ca-Al-silikat mineral fra Nes gruve. Det opptrådte i en granittisk bergart sammen med sort granat og titanitt. Navnet er etter det greske ἀθήριαστος, ikke observert, siden det lenge var antatt at det var en skapolitt (!). Mineralet beskrives som spanskgrønt, kort- og tykk prismatisk med formene m {100}, a {110} og r {101} som dominerende, avrundet i kantene. Den kjemiske analysen (utført av Berlin) viser at det er en omvandlet skapolitt (meionitt) (Raade 1996).

Vom Rath (1853) beskrev også en epidot pseudomorfose etter skapolitt.

Skapolitt forekommer vanlig i forekomstene, enten som tetragonale, langprismatisk krystaller (etter c-aksen), dominert av formene prisme {100} alene eller sammen med {110}, samt pyramidene {101}. Krystallene sitter ofte i kvarts eller kalsitt. Eller de opptrer som anhedrale korn, årer og masser i skarn. Fargen på friskere skapolitt er fargeløs, gul, gulhvit og gråligvit. Omvandlede skapolitter opptrer hyppig i ulike varianter (se ovenfor). Ofte danner skapolitten klynger av tynne sammenvokste langprismatiske krystaller i kalsittfylte druserom. En slik typisk skapolittgruppe er avbildet på forsiden av NAGS-nytt, 15 (1-4). Folio 40-48 i von Struves samling viser håndmålte tegninger av skapolittstuffer fra Arendal (Mokhova 2005).

Skutteruditt

Skutteruditt ble funnet av Weibye i 1842 i Lärrestvedt grube. Den opptrådte delvis i krystall og finkornet i pyritt (Weibye 1848).

Stelleritt

Stelleritt opptrer som nekaktige aggregater, og er visuelt vanskelig å skille fra stilbitt som også forekommer i jerngruvene. Bugge (1954) nevnte funn av stelleritt fra Barbu, Langsev, Bø, og Rannekleiv gruver. Det opptrer i hulrom i granat-diopsid-skapolitt skarnen sammen med heulanditt som omvandlingsprodukt etter skapolitt.

Stilbitt-serien

I sin beskrivelse av stilbitt (som også den gang omfattet mineralet heulanditt) inkluderte den franske mineralogen Haüy (1801) en prøve fra Arendal som Abildgaard hadde sendt han, merket *zeolithe bronzée*. Denne bestod av små spisse krystaller med en flat terminering.

Hausmann (1812) nevnte funn av isabellagul stilbitt på en av berghallene ved Langsævvannet. Holm (1824) listet opp *bladig Zeolith fra Langsev grube*. Disse antas å dreie seg om stilbitt eller stelleritt. Weibye (1848) beskrev stilbitt fra Langsev og Rannekleiv gruver. Bugge (1954) viste at både stelleritt og stilbitt forekommer i jerngruvene. Det er svært vanskelig å visuelt skille disse fra hverandre. Stilbitt opptrer som nekformede aggregater, sjeldent som enkeltkrystaller i Langsev grube sammen med heulanditt. De er dannet som omvandlingsprodukt av skapolitten i skarnen. Weibye (1848) nevnte også funn av stilbitt (stelleritt?) i pegmatitt. Det foreligger ingen analyse av mineralet, men det dreier seg antagelig om en Stilbitt-Ca.

Tennantitt-tetrahedritt-serien

Weibye (1848) beskrev funn av *fahlerz* uten nærmere analyse som små masser og korn i kalkspat i Neskil graven (dvs. en av Neskilgruvene (Mørefjær ?)).

Thomsonitt-serien

Thomsonitt er funnet både i pegmatitt og i diabasganger som skjærer skarn ved Jorde og Rannekleiv gruver (Bugge 1954). På berghallen ved Jorde grube er mineralet funnet i en pegmatittprøve som små, nåleformede krystaller. Disse opptrer i hulrom i feltspat. Ved Rannekleiv opptrer de som små, radiære sferulitter bestående av tynne fibrøse krystaller sammen med andre zeolitter og apofyllitt. Det foreligger ingen analyse av mineralet, men det dreier seg antagelig om en thomsonitt-Ca.

Titanitt

Titanitt var kjent av gruvearbeiderne i Arendal under navnene "brune og gule pletter" (Hausmann 1811). Titanitt opptrer relativt vanlig i granittpegmatitt og skarn. I skarnen opptrer det ofte som krystaller sammen med epidot, amfibol, granat, prehnitt, kvarts og kalsitt. Fargen er i ulike nyanser av gul, grønn og brun til mørkebrun. Schumacher (1801) beskrev brune, opptil 5-6 cm lange og 1,3 cm tykke krystaller som relativt vanlig på prøver fra ulike forekomster. Særlig gode grønne krystaller opptrådte i rød kalsitt ved Bråstad. Weibye (1848) nevnte en tavleformet, gul krystall som var 15,5 cm lang og 10 cm bred. Den befant seg i samlingen til en Hr. Manger, Arendal.

Uvitt

Uvitt er funnet ved Løddesøl som mørkebrun til sorte, hodestore krystaller med dårlig utviklede flater. Den opptrer i skarn sammen med grafitt, sulfider, apatitt, kalsitt, tremolitt, diopsid m.fl. (Bugge 1945, Dunn et al. 1977)

Vesuvianitt

Vesuvianitt opptrer relativt sjeldent i forekomstene. Bugge (1940) observerte en rødbrun vesuvianitt i skarn fra Nødebro. Den såkalte kolophonittlaget ved Vågsnes gruve består foruten av granat, også vesentlig av vesuvianitt (Neumann 1985). Bugge (1960) presenterte en analyse av vesuvianitt fra Thorbjørnsbu uten nærmere beskrivelse av mineralet.

Zirkon

Scheerer (1845) rapporterte funn av prøve med *örstedtitt* på berghallen til Stollgruven. Den opptrådte som en liten brun tetragonal bipyramidal krystall i matriks av grønnhornblende og feltspat, antagelig fra en granittpegmatitt. Navnet *örstedtitt*, eller *oerstedtit* var et navn introdusert av Forchammer i 1835 for en metamikt variant av zirkon fra en ikke nærmere angitt forekomst i Arendal (Forchammer 1836, cf Raade 1996). Navnet er etter den danske fysiker og kjemiker Hans Christian Ørsted (1777-1851). Mineralet opptrådte som typiske zirkonkrystaller innevokset i pyroksen. En kjemisk analyse visste at det inneholdt 5,5 % vann.

Tabell 2: Varianter og synonymer først beskrevet fra Arendal skarn-jernmalmforkomster.

Nedenfor er listet opp mineralvarianter og -synonymer først beskrevet fra Arendal. Navnene listes opp slik de ble stavet i originalbeskrivelsen. Definisjonen følger i hovedsak Raade (1996)

<i>Akanthicone</i>	Torbjørnsbo, Nødebro og Ulrica gruver	= synonym for epidot
<i>Arendalit</i>	Arendal jerngruver	= synonym for epidot
<i>Atheriastit</i>	Nes gruve	= omvandlet skapolitt (meionitt)
Botriolit [Botryolith]	Østre Kjenlie gruve	= variant av datolitt i botryoidal form
<i>Bucklandite</i>	<i>Neskiel</i> Mine (en av Neskilgruvene (Mørefjær ?))	= synonym for allanitt
<i>Coccolite</i>	Hellesta og Assebro jerngruver, og Nerike, Sverige + Arendal jerngruver	= <i>variant av diopsid</i>
<i>Colophonite</i>	Arendal jerngruver	= variant av andraditt
Gabbronite	Kjenlie gruve	= synonym for skapolitt ?
<i>Kryptolith</i>	Arendal (Muligens Vågsnes gruve) ?	= Ce rik monazitt
<i>Malacolith</i>	Buøya?, Arendal	= synonym for diopsid
<i>Micarelle</i> , (Of Abildgaard)	Arendal jerngruver	= glimmer pseudomorfose etter skapolitt
<i>Moroxite</i>	Arendal jerngruver	= grønnblå apatitt
<i>Paranthine</i>	Arendal jerngruver	= synonym til werneritt
<i>Rapidolite</i>	Arendal jerngruver	= synonym for werneritt, dvs et mineral i skapolittgruppen
<i>Wernerite</i>	Northo (Nødebro?) og Ulricha gruver	= blandingsledd mellom meionitt og marialitt
<i>Oerstedtit</i>	Arendal	= en metamikt zirkon

Mineraler som trenger nærmere undersøkelse

Metanocerin.

I en samling etter berginspektør Tasche fra Salzhausen i Tyskland fant von Sandberger (1892), på en bari ngtonittstoff fra Arendal, noen små krystaller av et hvitt mineral. Øvrige følgemineraler på stoffen var amfibol ("hornblende") og epidot. En kvalitativ kjemisk analyse gav F, Ca, Mg og Na med små mengder Al. Han gav det navnet metanocerin, etter antatt slektskap med nocerin, et gammelt synonym for fluoboritt. Pga lite materiale, kunne ikke nærmere undersøkelse gjøres. Raade (1996) antydte det kan dreie seg om et ukjent Ca-Mg-Na fluorid.

Neolith

Scheerer (1847) beskrev som nytt mineral et brungrønt til sort utfellingsprodukt som opptrådte på gruveveggene i Aslak gruver. Det opptrådte som busk- eller stjerneformede aggregater av blader eller fibre. Han gav det navnet *neolith* etter gresk νεος, ny, pluss λίθος, stein. Kjemisk analyser gav en Mg holdig aluminosilikat. Scheerer konkluderte med at det dreide seg om en talk der deler av Si er erstattet polymerisk-isomorft med Al.

Funnmuligheter

Utilgjengelige gruver, gjenbruk av berghaller og boligutbygging, samt det fakta at Nepperschmidt m.fl. endevendte berghallene allerede på begynnelsen av det 19. århundre gjør at dagens funnmuligheter er sterkt redusert. Men det gjøres nå og da funn, særskilt av mikro-mineraler. Nye mineraler har også blitt oppdaget på gamle stuffer i samlinger (groutitt, okamayalitt).

Takk

En takk til førsteamanuensis Rune S. Selbekk, konservator ved Naturhistorisk Museum, Oslo som lot meg få innblikk i hva samlingene inneholdt av Arendalsmineraler. Takk også til Fred Steinar Nordrum, konservator ved Norsk Bergverksmuseum, som brukte sin kunnskap, kontaktflate og kløkt til å sørge for at noen klassiske Arendalsmineraler fra Philadelphia Academy of Natural Sciences nå avviklede mineralsamling er vendt tilbake til Norge, og tatt vare på for nye generasjoner mineraloger og mineralsamlere i Norge. Takk også til Alf Olav Larsen som gav konstruktive innspill til forbedring av artikkelen.

Litteratur

ABILDGAARD, [P. C.] (1798): Auszüge aus Briefen (Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. Abildgaard aus Kopenhagen vom 8. Nov. 1797). *Jachrbuch für Berg-und Hüttenkunde (Von Moll)*. 2, 432-433.

ABILDGAARD, [P. C.] (1800): Sur plusieurs pierres nouvelles envoyées de Norwège. *Annales de Chimie*. 32, 193-196 [Extrakt av brev fra Abildgaard til Vauquelin].

ABILDGAARD, P. C. (1801): Ueber Norwegische Titan-Erze und eine neue Steinart aus Grönland welche aus Flusspatsäure und Alaunerde besteht. Kobenhagen und Lepizig, J.H. Schubothe 1801.

ANONYM. (1804): Egelands Jærnværks Oprindelse. Betenkning om Egelands Jernverk i Oberbergamtet i anledning eventuelt salg og flytting av verket 1799-1800. Faksimile i Sørlandets Geologiforening 20 år 1990. Eget forlag, Sørlandet Geologiforening, 63-74.

D'ANDRADA, J. B. (1800): Der eigenschaftten und kennzeichen einiger neuen fossilien aus Schweden und Norwegen nebst einigen chemischen bemerkungen ueber dieselben. *Allgemeines Journal der Chemie*. 4, 28-39.

- D'ANDRADA, J. B. (1801): Short Notice concerning the Properties and External Characters of some new Fossils from Sweden and Norway; together with some Chemical remarks upon the same. *Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*. **5**, 87-93.
- BAYLISS, P. (1987): Mineral nomenclature: Scapolite. *Mineralogical Magazine*, **51**, 176
- BERG, B. I. & NORDRUM, F. S. (1992): Malmbergverk I Norge. Historikk og kulturminnevern. *Norsk Bergverksmuseum Skrift*. **7**, 53-55.
- BURNS, R. G. & DYAR, M. D. (1991): Crystal chemistry and Mössbauer spectra of babingtonite. *American Mineralogist*. **76**, 892-899.
- BUGGE, J. A. W. (1940): Geological and petrographical investigations in the Arendal district. *Norsk Geologisk Tidsskrift*. **20**, 71-111 + plate I-IV.
- BUGGE, J.A.W.(1945): Løddesøl skarnforekomst. *Norsk Geologisk Tidsskrift*. **25**, 35-57.
- BUGGE, J.A.W. (1951): Minerals from the skarn iron ore deposits at Arendal, Norway. I. Cahnite from Klodeborg Mine. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab*. Forhandlinger. **24** (17), 79-81.
- BUGGE, J.A.W. (1954): Minerals from the skarn iron ore deposits at Arendal, Norway. II. The zeolites. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*. 1954, **3**, 1-18.
- BUGGE, J.A.W. (1960): Skarn iron deposits in the Arendal district. i: Mines in South and Central Norway, F.M. Vokes, ed., International Geological congress, 21 session, Norden 1960. *Norges Geologiske Undersøkelse*. **212m**, 26-38.
- CLARK, A.M. (1993): Hey's mineral index. Mineral species, varieties, and synonyms. 3rd edition. Chapman & Hall, London. New York 1993. 848 s.
- CIRIOTTI, M. E., FASCIO, L. & PASERO, M. (2009): Italian type minerals. Pisa: Plus-Pisa University press 2009. 357 s.
- CORNEJO, C. & BARTORELLI, A. (2010): Minerals & precious stones of Brazil. Solaris Publication, São Paulo, 2010, 704 s.
- DUNN, P.J., APPLEMAN, D., NELEN, J.A. & NORBERG, J. (1977): Uvite, a new (old) common member of the tourmaline group and its implications for collectors. *Mineralogical Record*. **8**, 100-108.
- FLOR, M.R. (1813): Bidrag til Kundskab om Naturvidenskabens Fremskridt I Norge. Et Indbydelsesskrift til den offentlige Examen i Christiania Kathedralskole i september 1813. Trykt hos Berg, Christiania. [Faksimile utgave utgitt som nr 11 i serien *Facsimilia Scientifica et Technica Norvegica* ved NTH-trykk, Trondheim 1965].
- FLØISTAD, J. (1985): Lerestvedt gruver I Øyestad. i Sørlandets Geologiforening 15år. Hefte utgitt i anledning 15-årsjubileet. Eget forlag, Sørlandet Geologiforening, 79-81.
- FORCHAMMER, [J.G.]: [Brev gjengitt i Berzelius, J.] *Jahres-Bericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften*. **15**, 207.
- GARBOE, A. (1959): Fra Myte til Videnskab. Geologiens historie i Danmark bind I. C.A.Reitzels Forlag, København, 1959. 283 s.

GISTEL, J. (1856): Die Naturforscher- diess- und jenseits der Ocean. Reise- und Correspondent-Handbuch für Geologen, Geognosten und Mineralogen, Botaniker, Zoologen ganz besondere, Entomologen, Anatomen, rationelle Aertze, Astronomen, Physiker, Chemiker und Pharmazeutens. J. Schorner, Straubig 1856. 372 s.

GIULI, G., BINDI, L. & BONAZZI, P. (2000): Rietveld refinement of okayamalite, $\text{Ca}_2\text{SiB}_2\text{O}_7$: Structural evidence for the B/Si ordered distribution. *American Mineralogist*. **85**, 1512–1515.

GLOCKER, E.F. (1839): Grundriss der Mineralogie mit Einschluss der Geognosie u. Petrefactenkunde. Nürnberg. 993 s. + Plansje I-VIII.

von GOETHE, J. W. & von REINHARD, K. (1850): Briefwechsel zwischen Goethe und Reinhard in den Jahren 1807 bis 1832. Gotta'scher Verlag, Stuttgart & Tübingen 1850. 328 s.

GOLDSCHMIDT, V. (1916-23) : Atlas der Krystallformen. Band I-IX. Carl Winters universitätsbuchhandlung, Heidelberg.

HAUSMANN, J.F.L (1808): Botriolit. *Efemeriden der Berg- und Hüttenkunde (C.E. von Moll)*. **4**, 393-396.

HAUSMANN, [J.F.L] (1810a): Bermerkungen über den Datolith, von der Nödebroe-Grube bei Arendal in Norwegen. *Beiträge zur Naturkunde*. **2**, 59-67.

HAUSMANN, [J.F.L] (1810b): Ueber Hauy's Apophyllit. *Beiträge zur Naturkunde*. **2**, 53-59.

HAUSMANN, J.F.L. (1811): Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 und 1807. Erster Theil. J.F. Römer Göttingen 1811, 381 s.

HAUY, [R.J.] (1797): Extrait d'un traité élémentaire de minéralogie que le C.^{en} Haüy s'occupe de rédiger. *Journal des Mines*. **5** (28): 249- 334 [ss 269-270 omhandler pyroxene, ss 278-279 omhandler analcim].

HAÜY, [R.J.] (1801): Traité de minéralogie. Tome 1-3. Paris, Libraire Louis, 495 s., 617 s., 592 s.

HAÜY, [R.J] (1819): Mémoire sur les pyroxéne analogique. *Annales des mines*. Série 1, **4**, 257-268

HAÜY, [R. J.] (1822): Traité de minéralogie. Tome 2. Seconde Edition. Bachelier & Huzard, Paris 1822. 610 s.

HEY, M.H. 1933: Studies on the zeolites. Part V. Mesolite. *Mineralogical Magazine*. **23**, 421-447.

HOLM, C. (1824): Fortegnelse over de i Omegnen af Arendal forekommende Fossilier, meddelt af C. Holm. *Magazin for Naturvidenskaberne*. **3**, 111-115.

JOHNSEN, O. (2000): Mineralernes verden. Gads forlag, København 2000, 439 s.

KARSTEN, D.L.G. (1800a): Mineralogische tabellen mit Rücksicht auf die neuesten Entdeckungen, Berlin. 79 s.

KARSTEN, D.L.G. (1800b): Mineralogische tabellen etc.. ou Tableau Mineralogique par D.L.G Karsten, Berlin, mai 1800. Extrait par Brochant. *Journal de physique, de chemie, d'histoire naturelle et des arts*. **51**, 462-473.

- KJERULF, T. & DAHLL, T. (1861): Om jernertsenes Forekomst ved Arendal, Næs og Kragerø. *Nyt magasin for naturvidenskapene*. **11** (1861), 293-359.
- KLAPROTH, M.H. (1806): Chemische Untersuchung des Datoliths. *Neues allgemeines Journal der Chemie*. **6**, 107-110.
- KLAPROTH, M. H. (1810): Chemisches Untersuchung des Botryoliths. *Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper*. **5**, 122-125.
- LARSEN, A. O.(1980): Fluorapofyllitt og hydroksyapofyllitt. *NAGS-nytt*, **7** (2), 36-37.
- LENZ, J.G. (1791): Mineralogische Handbuch durch weitere Ausführung des Wernerschen Systems. Johan Gottfried Hanich, Hildburghausen 1791. 314 s. + register.
- LENZ, J.G. (1798): Mineralogische Taschenbuch für Anfänger und Liebhaber. Erstes Bändchen. Henningschen Buchhandler, Erfurt 1798. 132 s. + Register + Tafel I-VIII.
- LÉVY, [A.] (1824a): Account of a new Mineral Substance. *Annals of Philosophy*. **23**, 134-136.
- LÉVY,[A.] (1824b): Account of a new Mineral Substance. *Annals of Philosophy*. **23**, 275-277.
- LÉVY, A., (1837): Description d'une collection de minéraux formée par M. Henri Heuland et appartenant à M. Ch. Hampden Turner. Tome 2. A. Richter & Co, Londres 1837, 480 s.
- LUCAS, J.A.H. (1806): Tableau Méthodique des Especies minerals. Premiere Partie. D'Hautel, Paris 1806. 372 s.
- MALLARD, E. (1887): Sur la Cryptolite de Norvege. *Bulletin de la Société française de Minéralogie*. **10**, 236-238.
- MATSUBARA, S., MIYAWAKI, R., KATO, A., YOKOYAMA, K. & OKAMOTO, A. (1998): Okayamalite, $\text{Ca}_2\text{B}_2\text{SiO}_7$, a new mineral, boron analogue of gehlenite. *Mineralogical Magazine*. **62**. 703-706.
- MOKHOVA, N.A. (2005): [Cabinet de Mineraux de Msr.de Struve.Vol. 1] Коллекция Струве. Из собрания Минералогического Музея им. А. Е. Ферсмана. (Struves samling. Deponert i A.E.Fersmans Mineralogiske Museum, Det Russiske Vitenskapsakademi). 100s, 82 plansjer. [på russisk].
- MOLDEN, G. (1992): Tilstanden ved Mørfjærgruvene i 1799. *Stokken*. **4** [Årsskrift 1992 for Eydehavn museet og Stokken Historielag] [Publisert i redigert versjon på <http://www.aaks.no/eydehavn/samfunnet/forindustrielt/morfjaer>].
- MORIMOTO et. al.(1988). Nomenclatures of pyroxenes. *American Mineralogist*. **73**, 1123-1133.
- NEPPERSCHMIDT, [J. C.E.] (1820): Mineralogische Anzeige. *Staats und gelehrte Zeitung des Hamburgischen unpartheyischen Correspondenten*. **199**, s. 8.
- NEUMANN, H. (1985): Norges Mineraler. *Norges geologiske Undersøkelse Skrifter*. **68**. 278 s.
- NIJLAND, T.G., ZWAAN, J.C. & TOURET, L. (1998): Topographical mineralogy of the Bamble sector, south Norway. *Scripta Geologica*, **118**. 46 s.

NILSEN, U. de L. (1985): Historien om Barbu jerngruver og tilhørende jernverk ved Arendal. i Sørlandets Geologiforening 15år. Hefte utgitt i anledning 15-årsjubileet. Eget forlag, Sørlandet Geologiforening, 82-83.

NORDRUM, F. S.; LARSEN, A. O. & ERAMBERT, M. (2003): Minerals of the heulandite series in Norway - a progress report. *Norsk Bergverksmuseum Skrift*. **25**, 51-62.

NORDRUM, F.S., LARSEN, A.O. & ERAMBERT, M. (2005): Minerals of the axinite group from Norwegian localities. *Norsk Bergverksmuseum Skrift*. **30**, 88-93.

OKEN, L. (red) (1820): Bericht über die Mineralogische Reise-Unternehmung des Mineralienhändlers Nepperschmidt (Den Aktionnaires zur Nachricht). *Isis*, Beylage nr 3, 21.

OLMI, F., VITI, C., BINDI, L., BONAZZI, P. & MENCHETTI, S. (2000): Second occurrence of okayamalite, $\text{Ca}_2\text{SiB}_2\text{O}_7$: chemical and TEM characterization. *American Mineralogist*. **85**. 1508-1511.

RAADE, G. (1996): Minerals originally described from Norway. Including notes on type material. *Norsk Bergverksmuseum Skrift*. **11**, 104 s. + plates 1-7.

RAMMELSBURG, C. (1839): Ueber die chemische Zusammensetzung des Datoliths und des Botryoliths. *Annalen der Physik und Chemie (herausgegeben zu Berlin von J.C. Poggendorff)*. **47**, 169-180.

REUSS, F.A. (1802): Lehrbuch der Mineralogie nach des Herrn O.B.R. Karsten Mineralogische Tabellen. Zweiter Theiles zweiter Band. F.G. Jacobäer, Leipzig 1802. 578 s.

von SANDBERGER, F. (1892): Ein Nocerin-ähnliches Mineral von Arendal in Norwegen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. **1892** (1), 221-222.

SCHEERER, Th. (1845): Geognostisk-mineralogiske Skizzer- samlede paa en Reise i sommeren 1842. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*. **4**, 126-164.

SCHEERER, TH. (1847): Ueber den Neolith, ein Mineral jüngster Bildung. *Annalen der Physik und Chemie (herausgegeben zu Berlin von J.C. Poggendorff)*. **71**, 285-297.

SCHEERER, Th. (1848): Andet Bidrag til Kundskab om norske Mineralier. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*. **5**: 299-318.

SCHUBNEL, H.J. (1999): Les types d' espèces minerals et les Collection de Synthèses Anciennes du Muséum National d'Histoire Naturelle. *Dossiers de la Galerie*. Numéro spécial, décembre **1999**. 1-29.

SCHUMACHER, C. F. (1801): Versuch eines Verzeichnisses der in den Dänisch-Nordischen Staaten sich findenden einfachen Mineralien. F. Brummer, Kopenhagen, 172 s.

SELBEKK R. S. (2010): Norges mineraler. En revidert utgave av Norges mineraler (Neumann 1985). Tapir-NGU-NHM. 552 s.

STEFFENS, H. (1815): Vollständiges Handbuch der Oryktognosie. Zweiter Theil. Curtschens Buchhandlung, Halle 1815, 428 s.

STRØM, E. (2007): Naturhistorie-Selskabet i København 1789-1804. Historisk Institutt, Universitetet i Oslo. 202 s.

TSCHERNICH, R. W. (1992): Zeolites of the World. Geoscience press. Phoenix, USA, 1992. 563 s.

VOGT, J.H.L. (1910): Norges jernmalforekomster. *Norges Geologiske Undersøkelse*. **51**, 225 s.

VOGHT, Th.(1908): Schwerspat aus norwegischen Vorkommen. *Norsk Geologisk Tidsskrift*. **1**, 3-56 + plansje I-II.

VOM RATH, G. (1853): Ueber die Zusammensetzung des Wernerits und seiner Zersetzungsproducte. *Annalen der Physik*. 166, 288-314.

VOM RATH, G. (1861) Ueber die Krystallform des Bucklandit's (Orthit's) vom Laacher See. *Annalen der Physik*. **189** (6), 281-292.

WASHINGTON, H.S. & MERWIN, H.E. (1923): On babingtonite. *American Mineralogist*. **8**, 215-223.

WEIBYE, P. C. (1848): Beiträge sur topographischen Mineralogie Norwegens. *Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde (C.J.B. Karsten und von Dechen)*. **22**, 465-544.

WERNER, G. (1790) : *Bergmänn. Journal* (Freiberg), 1790 (2), s. 74.

WIDENMANN, J.F.W. (1794): Handbuch des oryctognostischen Theils der Mineralogie. Sigfried Lebrecht Grusius, Leipzig, S.L. Crusius, 1040 s., [ss 485-488}.

WILSON, W. E. (1994): The history of mineral collecting. *Mineralogical Record*. **25** (6), 1-243.

WIJK, F.J. (1880): Mineralogiska meddelanden. 24. Om tvillingbildningen hos några zeolitarter. *Finska Vetenskaps-societetens Förhandlingar*. **22**, 109-112.

WÖHLER, F. (1846): Ueber den Kryptolith. *Annalen der Physik und Chemie* (herausgegeben zu Berlin von J.C. Poggendorff). **67**, 424-427.

ZSCHAU, E. (1855): Note on heulandite and scapolite from Arendal. *American Journal of Science and Arts*. **20**, 272.

AALL, J. (1985): Lit tom de gamle jernverkene på Sørlandet. i Sørlandets Geologiforening 15år. Hefte utgitt i anledning 15-årsjubileet. Eget forlag, Sørlandet Geologiforening, 76-81.

Annet

- Kommuneplan Bråstad-Stoa-Selde. Arendal kommune. Scenarier for arealbruk, November 2008.

- Annonse i Isis, årg. 1823, s. 599.