

# Pyroksener fra Oslofeltets syenittpegmatitter

Alf Olav Larsen og Gunnar Raade

## Introduksjon

I boken *Physisk-Oeconomisk Beskrivelse over Eger-Præstegjæld i Aggerhuus-Stift i Norge*, som ble skrevet av presten i Eiker, H. Strøm, og utgitt i 1784, ble det beskrevet et mineral som ble antatt å være *crystalliseret Hornsteen eller brun kantet og riflet Schæel i Qvarz*. Det var stiger og sersjant G. Brataas som fant forekomsten, antagelig tidlig på 1780-tallet. Han viste senere stedet til bergmester P. Strøm som beskrev mineralet (Ström 1821), og samtidig ble mineralet navngitt som akmitt (fra gresk for spiss) av Berzelius (1821). Forekomsten ble imidlertid hemmeligholdt av P. Strøm, men ved hjelp av G. Brataas ble stedet besøkt av N. B. Möller som deretter kort beskrev lokaliteten (Möller 1825). Stedet ligger ved Rundemyr, øst for Røkkebergfjær, ca. 3 km ØSØ for Vestfossen. Brøgger (1890) beskrev forekomsten som en kvartsrik pegmatittgang i kontaktmetamorf skifer og kalkstein.

I 1834 oppdaget presten i Brevik, H. M. Thr. Esmark, et angivelig nytt mineral på en lille ø i det aabne Hav i Sydost fra Stokøetangen (altså Låven), og han oppkalte mineralet etter den norrøne havguden Ægir som ægirin (Anonym 1947). Esmarks far, professor J. Esmark, sendte prøver av mineralet til Berzelius som utførte en foreløpig analyse og omtalte funnet for første gang (Berzelius 1835).

Fra 1840-årene og utover ble akmitt og ægirin gjenstand for mange undersøkelser, og det ble etterhvert fastslått at begge mineralene tilhørte pyroksengruppen og var nærstående til hverandre. Faktisk ble det erkjent at mineralene var identiske. Imidlertid hadde de egenskaper som gjorde at det var praktisk å behandle dem som varianter av samme species: akmitt var brun, mens ægirin var grønn. Dette ble opprettholdt også av Brøgger (1890). På 1900-tallet er akmitt og ægirin blitt brukt synonymt i geologisk og mineralogisk litteratur. Morimoto (1988) presenterte på vegne av *IMA CNMMN Subcommittee on Pyroxenes* en ny klassifisering og nomenklatur for pyroksener. Her ble ægirin endelig innført som betegnelse på endeledet  $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$  blant Na-pyroksenene, og akmitt ble formelt diskreditert som eget species.

Mineraler i pyroksengruppen er svært vanlige i Oslofeltets syenittpegmatitter, og foreligger dannet både magmatisk og hydrotermalt. Dessuten opptrer mineralene i mange morfologisk ulike varianter, dels som store, velformede krystaller og dels som fibrige aggregater, mens fargen kan variere fra grønn til sort, sjeldnere grålig eller brunlig. Imidlertid er det ikke pu-

blisert nyere kjemiske analyser av mineralene. Ikke engang ægirin fra Låven er analysert siden forrige århundre. På denne bakgrunn vil det være interessant å undersøke den kjemiske sammensetningen av pyroksener fra syenittpegmatittgangene for derved å fastslå graden av substitusjoner i mineraler fra ulike forekomster og den korrekte nomenklatur for disse mineralene.

Den generelle kjemiske formel for pyroksener er  $\text{M}_2\text{M}_1\text{T}_2\text{O}_6$  hvor M2 og M1 betegner kationer i oktaeder-koordinasjon, mens T betegner kationer i tetraeder-koordinasjon. Innen pyroksenene er det ionisk substitusjon med omfattende grad av fast løsning. Ægirin (Ae) skal per definisjon inneholde mer enn 80 mol-% av  $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$ -komponenten, og mindre enn 50 mol-% av  $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ -komponenten (jadeitt, Jd). Innholdet av  $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ -komponenten er vanligvis svært begrenset. Ægirin kan imidlertid vise betydelig fast løsning av de kvadrilaterale Ca-Mg-Fe-pyroksener (Q). Pyroksener med 20-80 mol-% ægirinkomponent kalles ægirin-augitt. Substitusjonsmekanismen er hovedsakelig  $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Mn}, \text{Fe}^{2+}) \leftrightarrow (\text{Na}, \text{Fe}^{3+})$ .

## Prøvetakingslokaliteter

Det er samlet inn og analysert 20 prøver av pyroksener med forskjellig morfologi og farge fra 17 ulike syenittpegmatittlokaliteter (Fig. 1). Numrene og bokstavkodene refererer til stedsangivelsene i Fig. 1 og til analysene i Tabell 1.

1: Buer, Bjørkedalen. Grågrønne, blyanttykke krystaller som mer eller mindre parallell-sammenvokste aggregater i feltspat. Aksessoriske mineraler er biotitt, pyrofanitt, zirkon, pyroklor og gadolinit-(Ce).

2: Brønnebukta, Siktesøya, Langesundsfjorden. Mørk grønnsorte, nålformede krystaller i sammenvokste aggregater. Aksessoriske mineraler er feltspat, gaidonnayitt og zirkon.

3: Vesle Arøya, Langesundsfjorden. Mørk grønn sort, fingertykk krystall. Aksessoriske mineraler er feltspat, leifitt og zirkon.

4: Arøyskjær (mosandrittføremkomsten), Langesundsfjorden. Grønn sort, fingertykk krystall. Aksessoriske mineraler er feltspat og biotitt.

5: Skutesundskjær, Langesundsfjorden. Sort, stor krystall. Aksessoriske mineraler er feltspat, biotitt, wöhleritt og rosenbuschitt.

6: Barkevikkjær, Langesundsfjorden. Sort, fingertykk krystall. Aksessoriske mineraler er feltspat og astrofyllitt.

7: Låven (sydenden), Langesundsfjorden. Sort, vel-





Fig. 1. Geologisk kartskisse over området fra Langesundsfjorden til Sandefjord med angivelse av lokalitetene for de analyserte pyroksenene.

formet, stor krystall i feltspat.

8: Tuften larvikittbrudd, Tvedalen. Mørk grønn, stor krystall med kvadratisk tverrsnitt. Aksessoriske mineraler er analcim og hambergitt.

9: Bjørndalen larvikittbrudd, Tvedalen. Grønn, finfibrig sone som gjennomsetter albitt. Aksessorisk mineral er leukofan.

10: Bjørndalen larvikittbrudd, Tvedalen. Sort, grov krystall. Aksessoriske mineraler er feltspat, biotitt, amfibol, zirkon og leukofan.

11: Røyås larvikittbrudd, Tvedalen. Grønnsort, stor krystall i feltspat.

12: Jahren, Brunlanes. Sort, velformet krystall i druse. Aksessoriske mineraler er feltspat og kvarts.

13: Lysebo, Hedrum. Grønt, finfibrig, stråleformet aggregat i feltspat. Aksessoriske mineraler er astrofyllitt og katapleitt. Opptreden sammen med nr. 14.

14: Lysebo, Hedrum. Grønnsort, fingertykk krystall i feltspat. Aksessoriske mineraler er astrofyllitt og katapleitt. Opptreden sammen med nr. 13.

15: Buer, Vesterøya. Sort, fingertykk krystall i feltspat. Aksessoriske mineraler er ænigmatitt og arvedsonitt.

L: Låven (sydenden), Langesundsfjorden. Sort, velformet, stor krystall i feltspat. Som nr. 7.

S: Saga I larvikittbrudd, Mørje, Porsgrunn. Grågrønn, fingertykk krystall i finkornig albitt.

B: Bratthagen, Lågendalen. Grønnsort, blyanttykk krystall i feltspat og analcim.

VØ: Vøra (øvre gang), Vesterøya, Sandefjord. Grønnsort, stor krystall i feltspat.

VN: Vøra (nedre gang), Vesterøya, Sandefjord. Grønnsort, stor krystall i feltspat.

sorte krystaller. Aksessoriske mineraler er astrofyllitt og ænigmatitt.

#### Kjemisk analyse

Fra de innsamlede prøvene (merket med tallkoder) er det under binokularlupe plukket ut analysemateriale som er friskt og fritt for inneslutninger. Fortrinnsvis er det plukket fra et begrenset område innen én krystall eller aggregat. Si, Ti, Zr, Sn, Al, Fe, Mn, Ca, Mg og Na er bestemt ved hjelp av røntgenfluorescensspektrometri etter smelteoppløsning med  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ . Syntetiske kalibreringsnormaler er fremstilt med basis i rene karbonater og oksider. Innholdet av  $\text{Fe}^{2+}$  er bestemt ved titrering med  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$  etter oppløsning med HF og  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Totalt Fe er bestemt som  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ved hjelp av XRF og rekalkulert som henholdsvis  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  og FeO ved å bruke verdiene for FeO som er bestemt ved våtkjemisk analyse. Li er bestemt i seks prøver ved hjelp av flamme-emisjonsspektrometri etter oppløsning med  $\text{HNO}_3$  og HF. Fem prøver (merket med bokstavkoder) er analysert v.h.a. mikrosonde (EMP) ved Sentralinstituttet for Industriell Forskning, Oslo (av G. Raade i 1978). Tre til fire områder (punkter) i hver prøve er analysert.  $\text{ZrO}_2$  ble ikke bestemt.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  er beregnet på bakgrunn av ladningsbalanse. Analyseresultatene er vist i Tabell 1. Beregning av strukturformel er foretatt med dataprogrammet MINFILE (Afifi & Essene 1988). Beregning av mol-% av Ca-Mg-Fe- og Na-pyroksener er foretatt i henhold til prosedyren gitt av Morimoto (1988), og beliggenhet i trekantdiagrammet ægirin-jadeitt-kvadrilaterale pyroksener er vist i Fig. 2.

**Tabell 1. Pyroksener fra Oslofeltets syenittpegmatitter. Kjemisk sammensetning (i vekt-%), strukturformel basert på 6 oksygen, og mol-forhold mellom ægirin (Ae), jadeitt (Jd) og kvadrilaterale pyroksener (Q). Analyser foretatt hovedsakelig v.h.a. XRF (v/ A. O. Larsen).**

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	51,40	52,32	51,99	51,61	51,10	51,94	51,36	52,35
TiO <sub>2</sub>	0,96	0,83	0,62	0,86	0,28	0,58	0,42	0,32
ZrO <sub>2</sub>	1,13	1,02	1,69	1,56	1,30	1,48	1,18	0,64
SnO <sub>2</sub>	0,10	0,24	0,28	0,18	0,12	0,20	0,15	0,31
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,93	0,92	0,75	0,85	1,02	1,16	1,20	1,44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24,85	29,54	28,18	26,16	15,77	27,01	18,27	31,24
FeO	1,23	1,28	1,82	2,79	9,62	2,35	5,61	0,49
MnO	0,57	0,44	0,54	0,57	1,13	0,49	1,03	0,17
MgO	2,90	0,13	0,24	0,59	0,96	0,32	2,78	0,03
CaO	4,84	0,62	1,33	2,62	9,72	2,10	9,17	0,27
Na <sub>2</sub> O	10,52	12,93	12,44	11,90	7,66	12,06	8,17	13,28
Total	99,43	100,27	99,88*	99,69	98,68*	99,69	99,34*	100,54*
Si	1,973	2,001	2,003	1,995	2,019	2,002	1,990	1,993
Ti	0,028	0,024	0,018	0,025	0,008	0,017	0,012	0,009
Zr	0,021	0,019	0,032	0,029	0,025	0,028	0,022	0,012
Sn	0,002	0,004	0,004	0,003	0,002	0,003	0,002	0,005
Al	0,042	0,041	0,034	0,039	0,048	0,053	0,055	0,065
Fe <sup>3+</sup>	0,718	0,850	0,817	0,761	0,469	0,783	0,533	0,895
Fe <sup>2+</sup>	0,039	0,041	0,059	0,090	0,318	0,076	0,182	0,016
Mn	0,019	0,014	0,018	0,019	0,038	0,016	0,034	0,005
Mg	0,166	0,007	0,014	0,034	0,057	0,018	0,161	0,002
Ca	0,199	0,025	0,055	0,109	0,411	0,087	0,381	0,011
Na	0,783	0,959	0,929	0,892	0,587	0,901	0,614	0,980
Ae	74,8	91,6	85,6	83,9	53,8	84,8	56,6	91,2
Jd	4,7	4,7	7,9	4,5	6,1	6,1	6,4	7,3
Q	20,5	3,7	6,5	11,6	40,1	9,1	37,0	1,5

	9	10	11	12	13	14	15
SiO <sub>2</sub>	52,28	51,31	51,90	51,93	52,34	51,99	52,03
TiO <sub>2</sub>	0,20	0,43	0,36	0,90	1,59	0,94	1,37
ZrO <sub>2</sub>	0,59	1,50	1,45	1,07	1,11	1,78	1,13
SnO <sub>2</sub>	0,13	0,16	0,18	0,22	0,04	0,04	0,21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,91	0,89	0,79	<0,01	1,03	0,91	0,49
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	32,19	20,58	27,51	27,09	27,83	20,75	23,80
FeO	0,51	5,41	2,42	3,74	1,19	4,27	4,65
MnO	<0,01	1,36	0,71	0,39	0,64	0,94	0,34
MgO	0,02	1,34	0,33	0,08	0,82	2,23	0,66
CaO	0,24	6,78	2,43	2,44	0,90	6,04	4,06
Na <sub>2</sub> O	13,23	9,35	11,89	11,68	12,84	9,89	10,97
Total	100,30	99,11	99,97	99,54	100,33*	99,78*	99,71
Si	1,998	2,003	2,002	2,016	1,993	2,000	2,011
Ti	0,006	0,013	0,010	0,026	0,046	0,027	0,040
Zr	0,011	0,029	0,027	0,020	0,021	0,033	0,021
Sn	0,002	0,002	0,003	0,003	0,001	0,001	0,003
Al	0,041	0,041	0,035	0,000	0,046	0,041	0,022
Fe <sup>3+</sup>	0,926	0,605	0,798	0,792	0,797	0,601	0,692
Fe <sup>2+</sup>	0,016	0,177	0,078	0,121	0,038	0,137	0,150
Mn	0,000	0,045	0,023	0,013	0,021	0,031	0,011
Mg	0,001	0,078	0,019	0,005	0,046	0,128	0,038
Ca	0,010	0,284	0,100	0,102	0,037	0,249	0,168
Na	0,980	0,708	0,889	0,879	0,948	0,738	0,822
Ae	94,3	67,6	86,0	88,5	88,5	69,0	79,6
Jd	4,4	4,9	4,0	0	5,5	5,1	2,6
Q	1,3	27,5	10,0	11,5	6,0	25,8	17,8

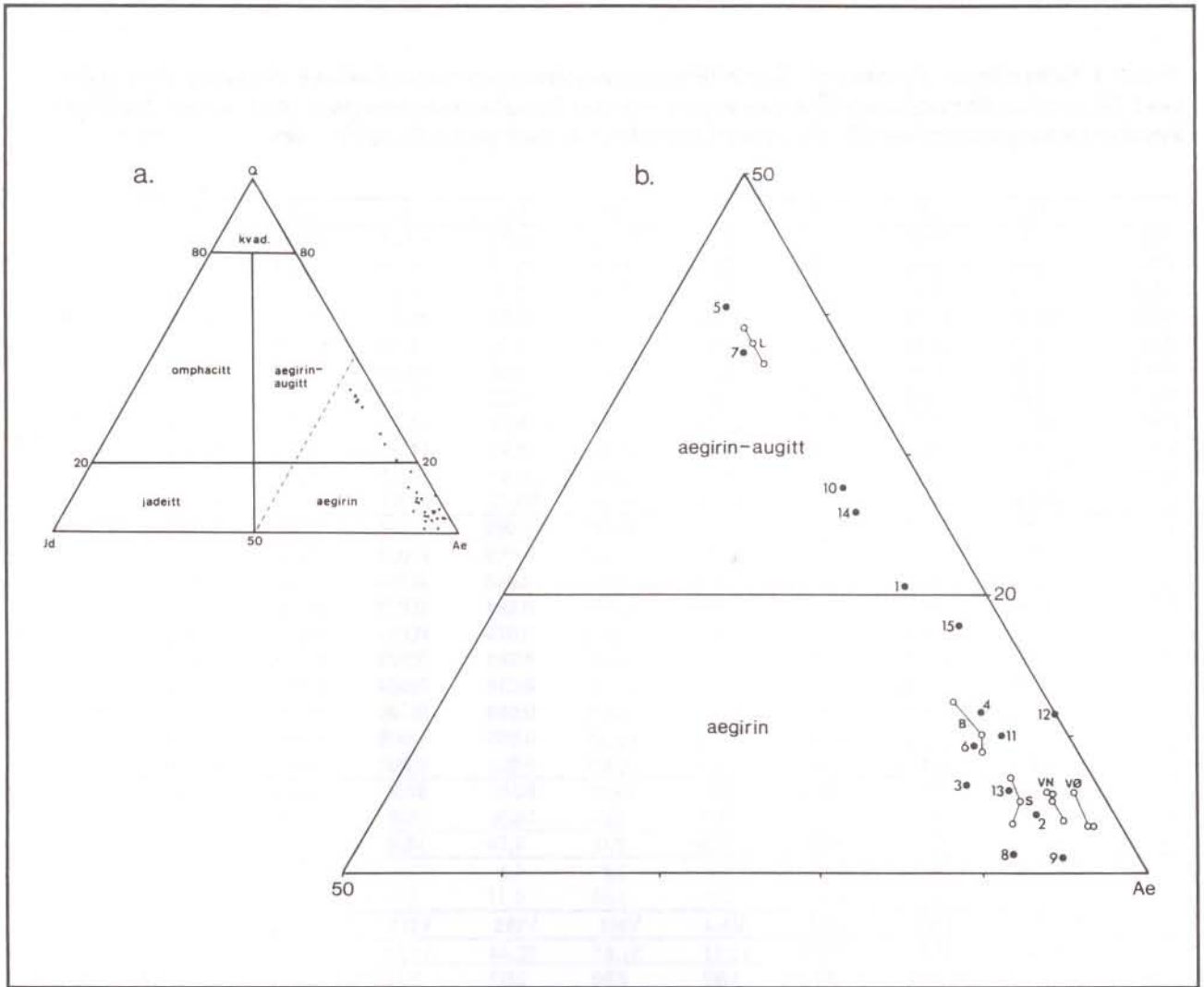
\* Pyroksener analysert for Li: 3) 88 ppm Li. 5) 68 ppm Li. 7) 145 ppm Li. 8) 79 ppm Li. 13) 15 ppm Li. 14) 45 ppm Li.



**Tabell 1, fortsettelse. Pyroksener fra Oslofeltets syenittpegmatitter. Kjemisk sammensetning (i vekt-%), strukturformel basert på 6 oksygen, og mol-forhold mellom ægirin (Ae), jadeitt (Jd) og kvadrilaterale pyroksener (Q). Analyser foretatt v.h.a. EMP (v/ G. Raade).**

	L1	L2	L3	S1	S2	S3	B1	B2	B3
SiO <sub>2</sub>	50,45	49,99	50,36	50,87	51,70	52,55	52,44	52,48	52,39
TiO <sub>2</sub>	0,47	0,46	0,15	0,38	0,38	0,33	0,95	1,24	1,15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,19	1,19	1,19	1,09	1,04	1,33	1,12	1,11	0,98
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,37	21,82	21,15	30,66	30,30	30,93	26,58	27,80	26,75
FeO	4,93	3,58	4,40	0,00	0,56	0,60	1,39	1,03	0,70
MnO	1,24	1,31	1,29	0,50	0,59	0,35	0,63	0,56	0,83
MgO	2,86	2,85	2,83	0,44	0,40	0,28	1,28	0,96	1,19
CaO	10,12	9,95	9,97	1,88	2,38	0,94	3,18	2,20	2,68
Na <sub>2</sub> O	7,80	7,99	7,87	12,48	12,28	12,97	11,82	12,38	12,13
K <sub>2</sub> O	0,11	0,14	0,11	0,13	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11
Total	99,54	99,30	99,32	98,43	99,73	100,39	99,51	99,88	98,91
Si	1,957	1,944	1,958	1,980	1,987	1,999	1,861	2,001	2,012
Ti	0,014	0,013	0,004	0,011	0,011	0,009	0,031	0,036	0,033
Al	0,054	0,055	0,055	0,050	0,047	0,060	0,058	0,050	0,044
Fe <sup>3+</sup>	0,595	0,639	0,619	0,898	0,876	0,885	0,877	0,798	0,773
Fe <sup>2+</sup>	0,160	0,116	0,143	0,000	0,018	0,019	0,051	0,033	0,022
Mn	0,041	0,043	0,042	0,016	0,019	0,011	0,023	0,018	0,027
Mg	0,167	0,165	0,164	0,026	0,023	0,016	0,084	0,055	0,068
Ca	0,421	0,415	0,415	0,078	0,098	0,038	0,149	0,090	0,110
Na	0,587	0,603	0,593	0,942	0,915	0,957	1,005	0,915	0,903
K	0,005	0,007	0,005	0,006	0,005	0,005	0,007	0,005	0,005
Ae	55,5	58,0	56,6	89,5	88,0	89,8	81,8	85,4	84,9
Jd	5,5	5,5	5,5	5,3	5,0	6,5	5,8	5,7	5,1
Q	39,0	36,5	37,9	5,2	7,0	3,7	12,4	8,9	10,0

	VN1	VN2	VN3	VN4	VØ1	VØ2	VØ3
SiO <sub>2</sub>	52,61	52,54	52,50	52,51	51,65	52,44	51,51
TiO <sub>2</sub>	2,19	2,21	2,22	1,97	1,80	1,92	2,18
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,55	0,59	0,60	0,63	0,33	0,35	0,30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	27,11	27,48	26,80	29,49	31,50	28,61	30,37
FeO	2,72	2,57	2,81	1,72	2,78	1,29	1,29
MnO	0,53	0,50	0,45	0,36	0,50	0,51	0,64
MgO	0,09	0,09	0,08	0,09	0,00	0,00	0,00
CaO	0,58	0,59	0,60	0,51	0,83	0,73	0,73
Na <sub>2</sub> O	13,01	13,03	13,01	13,22	13,14	12,91	13,02
K <sub>2</sub> O	0,13	0,13	0,09	0,12	0,14	0,11	0,10
Total	99,52	99,73	99,15	100,61	100,35	100,37	100,14
Si	2,020	2,014	2,022	1,998	1,954	2,023	1,979
Ti	0,063	0,064	0,064	0,056	0,051	0,056	0,063
Al	0,025	0,027	0,027	0,028	0,015	0,016	0,014
Fe <sup>3+</sup>	0,783	0,793	0,777	0,844	0,897	0,830	0,878
Fe <sup>2+</sup>	0,087	0,082	0,090	0,055	0,088	0,042	0,041
Mn	0,017	0,016	0,015	0,012	0,016	0,017	0,021
Mg	0,005	0,005	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000
Ca	0,024	0,024	0,025	0,021	0,034	0,030	0,030
Na	0,969	0,968	0,971	0,975	0,964	0,965	0,970
K	0,006	0,006	0,004	0,006	0,007	0,005	0,005
Ae	91,3	91,4	90,9	92,7	92,4	94,5	94,9
Jd	3,0	3,2	3,3	3,2	1,6	1,9	1,6
Q	5,7	5,4	5,8	4,1	6,0	3,6	3,5



**Fig. 2. Trekantdiagram med Ca-Mg-Fe-pyrokseenene og Na-pyrokseenene, gjeldende nomenklatur og angivelse av de analyserte pyrokseenene (a). De analyserte pyrokseenene er nøyere angitt og identifisert i diagram b som representerer et utsnitt av høyre hjørne av hoveddiagrammet. Fylte sirkler er resultater fra XRF-analysene, mens åpne sirkler er resultater fra EMP-analysene.**

### Resultater og konklusjon

Som det fremgår av analysene i Tabell 1 og trekantdiagrammet Fig. 2 er den overveiende del av pyrokseenene fra syenittpegmatittene i Oslofeltet ægirin. Liten grad av substitusjon finnes i de grønne, hydrotermalt dannede ægirinene. De mørkegrønne til sorte pyrokseenene viser tildels betydelig substitusjon, og noen av mineralene er ægirin-augitt. Sistnevnte mineraler representerer typisk magmatisk dannede pyroksener. Det er interessant å legge merke til at "ægirin" fra dens originallokalitet Låven egentlig er ægirin-augitt.

Et betydelig innhold av Sn i nesten samtlige undersøkte pyroksener er bemerkelsesverdig. Oftedal (1962) rapporterte et visst Sn-innhold i flere mineraler fra Oslofeltets syenittpegmatittganger, deriblant 100 ppm Sn i ægirin fra Låven. Han konkluderte med følgende: *Most of the Sn in the pegmatites may be contained in the common mineral ægirine.* Denne antagelsen kan herved stadfestes. Analysene viser dessuten at innholdet av Sn er noe høyere i de hydrotermale ægirinene

sammenlignet med de magmatiske ægirinene. Dette er i overensstemmelse med det faktum at begge Sn-mineralene som er påvist i syenittpegmatittgangene (wickmanitt og nordenskiöldin) også tilhører den hydrotermale pegmatittdannelse. Antagelig kan man forvente å finne Sn-mineraler kun i ægirin-fattige pegmatitter da ægirin ellers vil binde tilgjengelig Sn under krystalliseringen.

Det er interessant å merke seg at innholdet av Zr overstiger innholdet av Ti i samtlige av de XRF-analyserte pyrokseenene.

### Takk

Vi takker E. Einungbrekke for hjelp i forbindelse med XRF-analysene, og A. Åsheim for utførelsen av Li-analysene.

### English summary:

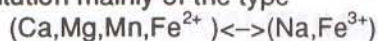
#### **Pyroxenes from the syenite pegmatites of the Oslo Region.**

Acmite and ægirine have been used synonymously



for more than 150 years. However, *IMA CNMMN Subcommittee on Pyroxenes* has formally discredited acmite and accepted ægirine as the correct name for the end-member  $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$  among the Na-pyroxenes (Morimoto 1988). Despite the fact that ægirine was first described from the Langesundsfjord area, no modern analyses have been reported on the pyroxenes from the syenite pegmatites of the Oslo Region.

Chemical analysis on 20 pyroxenes from 17 localities are reported in this paper. The results show that most of the pyroxenes belong to the aegirines. However, substitution mainly of the type



is very common. Some of the pyroxenes contain considerable amounts of the divalent cations and are therefore classified as aegirine-augites, among them "aegirine" from its type locality Låven. These are typically magmatic pyroxenes. Green-coloured pyroxenes are aegirines of hydro-thermal origin. A significant amount of Sn is present in most of the pyroxenes, highest in the hydrothermal aegirines. It is interesting to note that the amount of Zr exceeds Ti in all of the XRF analysed samples.

#### Referanser

- Afifi, A. M. & Essene, E. J. 1988: MINFILE: A computer program for storage and manipulation of chemical data on minerals. *American Mineralogist*, 73, 446-448.
- Anonym 1947: Til opprinnelsen av mineralnavnet "Ægirin". *Norsk Geologisk Tidsskrift*, 26, 144-145.
- Berzelius, J. 1821: Tillägg til föregående Afhandling. *Kongliga Vetenskaps-Academiens Handlingar*, 1821, 163-166.
- Berzelius, [J.] 1835: (Ubetitlet meddelelse om Esmarks funn av ægirin, datert 13.1.1835). *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, 1835, 184-185.
- Brøgger, W. C. 1890: Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite. *Zeitschrift für Krystallographie*, 16, 1-235 + 1-663.
- Morimoto, N. 1988: Nomenclature of pyroxenes. *American Mineralogist*, 73, 1123-1133.
- Möller, N. B. 1825: Achmit fra Eger. *Magazin for Naturvidenskaberne*, 6, 174-181.
- Oftedal, I. 1962: Contribution to the geochemistry of nephelinesyenitic pegmatite in the Langesundsfjord area. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, 42, 167-178.
- Ström, P. 1821: Undersökning af ett nytt Fossil. *Kongliga Vetenskaps-Academiens Handlingar*, 1821, 160 - 163.