

Identiteten til de sorte amfibolene fra Oslo-feltets syenittpegmatitter

Alf Olav Larsen

Introduksjon

Klassifisering av amfiboler er hovedsakelig basert på krystallkjemi, fordi optiske egenskaper, fysiske egenskaper eller røntgendiffraksjon ikke kan differensiere mellom de ulike mineralene i gruppen. En standard amfibolformel kan skrives

$A_{0-1}B_2C_5T_8O_{22}(OH,F,Cl)$, hvor

A = Na, K

B = Na, Li, Ca, Mn, Fe^{2+} , Mg

C = Mg, Fe^{2+} , Mn, Al, Fe^{3+} , Ti, Li

T = Si, Al

Angivelsen av kationposisjonene ovenfor er på ingen måte utfyllende og fullstendig, og en detaljert beskrivelse av amfibolens krystallkjemi er gitt av Leake (1978), Veblen (1981) og Hawthorne (1983). Den omfattende graden av substitusjoner innen amfibolgruppen har bidratt til at det opp gjennom tidene har blitt beskrevet en lang rekke amfiboler med egne navn. *IMA Subcommittee on Amphiboles* har diskreditert ca. 200 av disse navnene (Leake 1978).

En sort amfibol er ofte et hovedmineral i Oslofeltets syenittpegmatitter, og «barkevikitt» ble introdusert av Brøgger (1887, 1890) som betegnelsen på en slik amfibol. Navnet ble adoptert fra det området hvor mineralet opptrer hyppig: Barkevik, 2 km nord for Helgeroa i Larvik kommune. Den nøyaktige originallokaliteten er ikke kjent, men Skutesundskjær nær Barkevik står sentralt i Brøggers beskrivelse av de fysiske, optiske og kjemiske data for «barkevikitt». Karakteristisk for «barkevikitt» er det høye innholdet av Fe^{2+} og alkalimetaller. Brøgger (1890) beskrev også en amfibol som er mer rik på Ca og Mg. Han påpekte at det synes å være mellomledd mellom denne amfibolen og «barkevikitt» og at det er vanskelig å skjelne disse to amfibolene fra hverandre ved mikroskopering.

«Barkevikitt» har blitt brukt i stor utstrekning som en generell betegnelse på de sorte amfibolene fra syenittpegmatittene i Oslofeltet. *IMA Subcommittee on Amphiboles* har imidlertid diskreditert «barkevikitt» som et gyldig amfibolnavn. Det har derfor hersket usikkerhet om hvor i amfibolgruppen mineralet hører hjemme. Det har blitt antatt at mineralet er en jernholdig pargasittisk hornblende [ferroan pargasitic hornblende, ferro-pargasitic hornblende *] (Leake 1978) eller ferrohornblende (Fleischer 1987).

Det er publisert få analyser av amfiboler fra syenittpegmatittene i Oslofeltet. Brøgger (1890) gjenga fem gamle, upålitelige analyser fra midten

av 1800-tallet, og rapporterte i tillegg én ny analyse (ukomplett) av «barkevikitt» fra Skutesundskjær. Tilsammen fire analyser er rapportert av Gossner & Spielberger (1929) og Kunitz (1930). Det er derfor av betydelig interesse å analysere et antall amfiboler fra typiske lokaliteter, og derved få fastslått den korrekte nomenklatur for disse mineralene.

Prøvetaking og kjemisk analyse

Det er samlet inn 28 prøver av sorte amfiboler fra syenittpegmatittganger i området fra Langesundsfjorden i vest til Sandefjordområdet i øst. Lokalitetene er vist i Fig. 1 og listet i Tabell 1. Fra de innsamlede prøvene er det under binokularlupe plukket ut analysemateriale som er friskt og fritt for innslutninger. For å minimalisere en eventuell effekt av kjemisk sonering og variasjon, er analysematerialet fortrinnsvis plukket fra et begrenset område innen én krystall. Hovedelementene Si, Ti, Al, Fe, Mn, Ca, Mg, Na, K og de underordnede elementene Zr, Zn og Nb er bestemt ved hjelp av Philips PW2400 røntgenfluorescence-spektrometer (XRF) etter smelteoppslutning med $Li_2B_4O_7$. Syntetiske kalibreringsnormaler er fremstilt med basis i rene karbonater og oksyder. Innholdet av Fe^{2+} er bestemt ved titrering med $K_2Cr_2O_4$ etter oppslutning med HF og H_2SO_4 . Totalt Fe er bestemt som Fe_2O_3 ved hjelp av XRF, og rekalkulert som henholdsvis Fe_2O_3 og FeO ved å bruke verdiene for FeO som er bestemt ved våtkjemisk analyse. Analyseresultatene er vist i Tillegg 1.

Analyseresultatene

For kalkulering av en standard amfibolformel brukes følgende prosedyre (Leake 1978):

1. Formelen kalkuleres på basis av 24 (O,OH,F,Cl), eller 23(O) hvis vann og halogener ikke er bestemt.
2. Sum T til 8,00 ved å bruke Si, deretter Al, deretter Fe^{3+} , deretter Ti.
3. Sum C til 5,00 ved å bruke overskudd av Al, Ti, Fe^{3+} , deretter Mg, deretter Fe^{2+} , deretter Mn.
4. Sum B til 2,00 ved å bruke overskudd av Fe^{2+} , Mn, Mg, deretter Ca, deretter Na.
5. Sum A til mellom 0,00 og 1,00 ved å bruke overskudd Na, deretter K.

Når en standard amfibolformel er bestemt på denne måten, kan mineralet klassifiseres til én av fire grunn-

* I denne artikkelen er engelsk nomenklatur angitt i hakeparenteser.

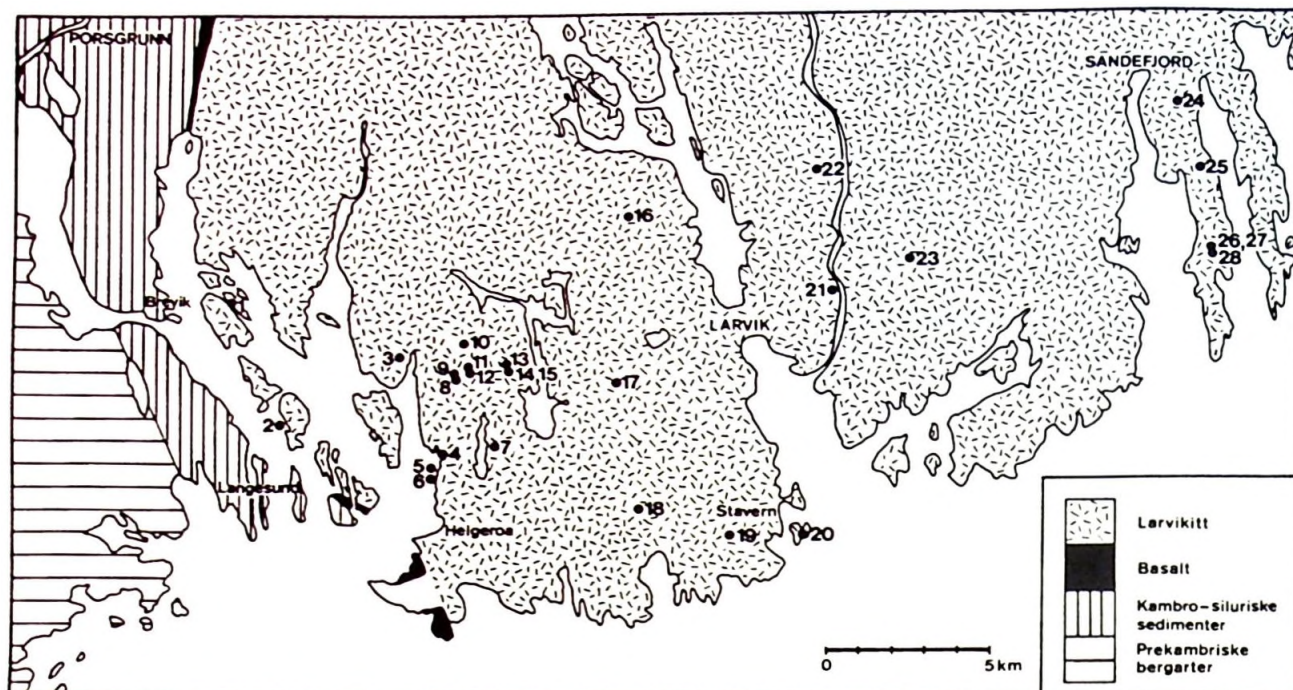


Fig. 1. Geologisk kartskisse over området fra Langesundsfjorden til Sandefjord med angivelse av lokalitetene for de analyserte amfibolene. Numrene refererer til Tabell 1.

Tabell 1. Liste over lokalitetene for de analyserte amfibolene. Se Fig. 1.

Nr.	Lokallitet	Bemerkninger
1	Løvøya	Nær vannkanten i Løvøysundet
2	Hjemmeholmen	
3	Saga I larvikittbrudd	
4	Barkevik	Skjæring i gangvei fra Barkevik til Ødegården
5	Kjeøya	Nordsiden av øya
6	Skutesundskjær	Nordlige holme
7	Torpe vann	Veiskjæring ved Tvedalveien
8	Tuften I larvikittbrudd	
9	Tuften II larvikittbrudd	
10	Vevja larvikittbrudd	
11	Bjørndalen larvikittbrudd	
12	Tvedalen	Fra stor pegmatitt ved vei til Bjørndalen
13	Treschow larvikittbrudd	Nær toppen av bruddet
14	Saga Pearl larvikittbrudd	Halveis ned i bruddet, NØ-siden
15	Saga Pearl larvikittbrudd	Fra bunnen av bruddet, velutviklede krystaller
16	Vardåsen larvikittbrudd	
17	Bakkane larvikittbrudd	
18	Foldvik	Veiskjæring ved riksvei 301
19	Jahren feltspatbrudd	
20	Stavernsøya	Fra en pegmatitt midt på øya
21	Orøya	Veiskjæring ved hovedveien nær Orøya
22	Hedrum pukverk	
23	Stålaker larvikittbrudd	
24	Husebyåsen feltspatbrudd	
25	Buer	Veiskjæring ved G/S-vei, Buer skole, Vesterøya
26	Vøra	Vøra-pegmatitten, nedre (Raade & Larsen 1980)
27	Vøra	Vøra-pegmatitten, øvre (Raade & Larsen 1980)
28	Husefjell	

leggende amfibolgrupper på basis av atomene $(Ca+Na)_B$ og Na_B :

I. Jern-magnesium-mangan-amfibolgruppen: $(Ca+Na)_B < 1,34$.

II. Kalk-amfibolgruppen: $(Ca+Na)_B \geq 1,34$, $Na_B < 0,67$.

III. Natron-kalk-amfibolgruppen: $(Ca+Na)_B \geq 1,34$ og $0,67 \leq Na_B < 1,34$.

IV. Alkali-amfibolgruppen: $Na_B \geq 1,34$.

Innenfor hver av disse gruppene kan deretter enhver amfibol navngis ved å referere til et antall todimensjonale diagram Leake (1978). De aktuelle diagrammene som dekker amfibolene som omhandles av denne artikkelen er gjengitt i Fig. 2A-D. Hvis en amfibol inneholder et dominerende hoved- eller spor-element som ikke er en essensiell bestanddel av mineralets endeled, kan man tilføye et prefiks for å angi denne dominansen. For nærmere diskusjon henvises til Leake (1978) og Hawthorne (1983).

Analysesresultatene for de sorte amfibolene fra Oslofeltets syenittpegmatitter er behandlet med dataprogrammet AMPHIBOL (Richard & Clarke 1990), som bruker ovenfornævnte prosedyre for kalkulering og presentasjon. Resultatene er vist i Tillegg 1 og Fig. 2A-D.

Analysene av amfibolene fra lokalitetene 1 - 23 og 27 viser at innholdet av Zr, Zn og Nb er i konsentrasjonsområdet 0,2 - 0,4% ZrO_2 , 0,04 - 0,08% ZnO og 0,2 - 0,5% Nb_2O_5 . Amfibolene fra Vesterøya (lokalitet 24, 25, 26, 28) inneholder 0,1 - 0,2% ZrO_2 , 0,04 - 0,09% ZnO og 0,08 - 0,09% Nb_2O_5 .

Konklusjon

Den foreliggende undersøkelsen viser at «barkevikitt», i henhold til moderne nomenklatur, er ferro-edenittisk homblende. Som det fremgår av Fig. 2A-B, jfr. Fig. 1, er dette mineralet utbredt hovedsakelig i området Langesundfjorden - Tvedalen. En amfibol fra Løvøya (lokalitet 1) tilhører hastingsittisk homblende. To amfiboler fra Stavemområdet (Jahren og Stavernsøya) er henholdsvis ferro-edenitt og ferro-edenittisk homblende. Amfiboler i området Hallevannet - Larvik - Tjølling tilhører typen magnesiumholdig hastingsittisk homblende. Amfibolene på Vesterøya ved Sandefjord er magnesio-katophoritt (Fig. 2C). En sort amfibol fra den øvre pegmatittgangen ved Vøra er arfvedsonitt (Fig. 2D).

Med unntak av arfvedsonitt som har en tydelig blågrønn strek/pulverfarge, er det ingen fysikalske metoder for på en enkel måte å klassifisere de ulike amfibolene.

Som det fremgår av den foreliggende undersøkelsen er det en tydelig geografisk sonering med hensyn på kjemisk sammensetning av de sorte amfibolene fra syenittpegmatittene i den sydlige delen av Oslofeltet. Det vil være en oppgave for fremtiden å raffinere undersøkelsen av amfibolene ved tettere og mer utvidet prøvetaking, og deretter sette resultatene inn i en regional geokjemisk og petrologisk sammenheng.

Takk

Jeg takker S. A. Berge, Sandefjord for velvilligst å ha samlet inn amfiboler fra Vesterøya. Dessuten er jeg takknemlig for all hjelp som min kollega E. Einungbrekke har gitt i forbindelse med XRF-analysene.

English summary

The identity of the black amphiboles from the syenite pegmatites in the Oslo Region.

«Barkevikite» was introduced by Brøgger (1887, 1890) as the term for a black amphibole which often occurs as a major mineral in the syenite pegmatites in the Oslo Region, Norway. The name was adopted from the area where the mineral is abundant: Barkevik, 2 km north of Helgeroa in Brunlanes, Larvik. However, IMA Subcommittee on Amphiboles has discredited «barkevikite» as a valid mineral name (Leake 1978). In order to confirm the correct nomenclature for «barkevikite» and other amphiboles from the syenite pegmatites, 28 amphiboles have been analyzed and classified.

As shown in Fig. 2A-D, confer Fig. 1 and Table 1, «barkevikite» is ferro-edenitic homblende, and has its major distribution in Langesundsfjorden - Tvedalen area. The amphiboles in the Hallevannet-Larvik-Tjølling area are mainly magnesian hastingsitic homblendes, while the amphiboles at Vesterøya, Sandefjord are magnesio-katophorites. An arfvedsonite from Vøra, Vesterøya, Sandefjord has also been analyzed.

Referanser

- Brøgger, W. C. 1887: Foreløbig meddelelse om mineralene på de sydnorske augit- og nefelin-syeniters grovkornige gange. *Geologiska Föreningen i Stockholms Förhandlingar* 10, 247-274.
- Brøgger, W. C. 1890: Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Aplit- und Nephelinsyenite. *Zeitschrift für Kristallographie* 16, 1-235 + 1-663.
- Fleischer, M. 1987: *Glossary of mineral species*. Mineralogical Record inc., Tucson, 234 s.
- Gossner, B. & Spielberger, F. 1929: Chemical and X-ray investigation of silicates (homblende group). *Zeitschrift für Kristallographie* 72, 111-142.
- Hawthorne, F. 1983: The crystal chemistry of the amphiboles. *Canadian Mineralogist* 21, 173-480.
- Kunitz, W. 1930: Die Isomorphieverhältnisse in der Hornblendegruppe. *Neues Jahrbuch für Mineralogie und Petrologie, Beilageband* 60A, 171-250.
- Leake, B. E. 1978: Nomenclature of amphiboles. *American Mineralogist* 63, 1023-1052.
- Raade, G. & Larsen, A. O. 1980: Polyolithionite from syenite pegmatite at Vøra, Sandefjord, Oslo Region, Norway. Contribution to the mineralogy of Norway, No. 65. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 60, 117-124.
- Richard, L. R. & Clarke, D. B. 1980: AMPHIBOL: A program for calculating structural formulae and for classifying and plotting chemical analyses of amphiboles. *American Mineralogist* 75, 421-423.
- Veblen, D. R. (ed.) 1981: *Amphiboles and other hydrous pyroboles - Mineralogy*. Mineralogical Society of America, Reviews in Mineralogy, Vol. 9A, 372 s.

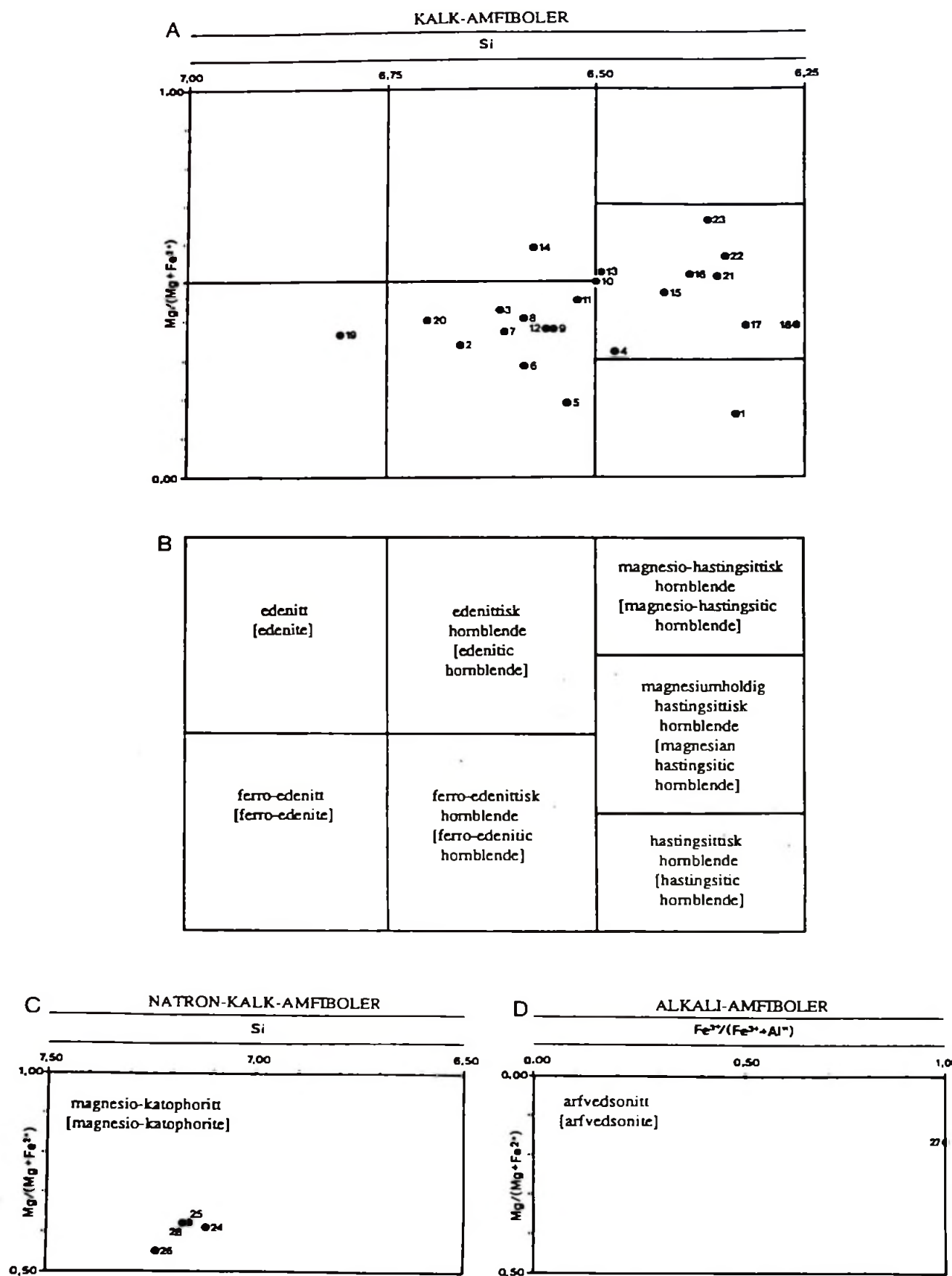


Fig. 2. Plot av de analyserte amfibolene innen kalk-amfibolgruppen (A) med tilhørende nomenklatur (B), natron-kalk-amfibolene (C) og alkali-amfibolene (D). Numrene referer til lokalitetene i Fig. 1 og Tabell 1.

Tillegg 1. Kjemisk sammensetning (vekt-%) for de sorte amfibolene fra Oslofeltets syenittpegmatittganger. Strukturformlene med atomproposjoner basert på 23(O) og klassifikasjonene er foretatt ved hjelp av dataprogrammet AMPHIBOL (Richard & Clarke 1990). Prøvenumrene refererer til lokalitetene i Fig. 1 og Tabell. 1.

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	39.28	42.72	43.20	41.27	40.22	41.92	41.74
TiO ₂	2.11	2.83	1.90	2.42	1.90	2.89	2.03
Al ₂ O ₃	9.17	6.75	7.65	8.73	7.29	7.48	7.03
FeO	23.44	19.88	18.26	20.07	23.03	21.49	18.91
Fe ₂ O ₃	5.06	4.50	4.76	3.83	5.53	3.86	5.04
MnO	1.73	1.38	1.39	1.23	1.76	1.43	1.17
CaO	2.60	5.83	7.47	5.59	3.05	4.86	6.40
MgO	9.64	9.35	9.53	9.74	9.14	9.44	9.58
Na ₂ O	3.01	3.51	3.45	3.24	3.28	3.38	3.21
K ₂ O	1.65	1.56	1.51	1.54	1.64	1.55	1.57
Total	97.69	98.31	99.12	97.66	96.84	98.30	96.68
Si	6.322	6.656	6.613	6.472	6.526	6.578	6.604
Al	1.678	1.241	1.381	1.528	1.395	1.384	1.312
Fe ³⁺	0.000	0.103	0.006	0.000	0.079	0.038	0.084
Sum T	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Al	0.063	0.000	0.000	0.087	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.613	0.425	0.542	0.452	0.597	0.418	0.516
Ti	0.255	0.332	0.219	0.285	0.232	0.341	0.242
Mg	0.624	1.354	1.704	1.307	0.738	1.137	1.509
Fe ²⁺	3.155	2.591	2.338	2.632	3.125	2.820	2.502
Mn	0.236	0.182	0.180	0.163	0.242	0.190	0.157
Ca	0.054	0.117	0.017	0.073	0.067	0.094	0.075
Sum C	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Ca	1.608	1.444	1.546	1.564	1.522	1.493	1.549
Na	0.392	0.556	0.454	0.436	0.478	0.507	0.451
Sum B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Na	0.548	0.504	0.570	0.549	0.554	0.521	0.534
K	0.339	0.310	0.295	0.308	0.339	0.310	0.317
Sum A	0.887	0.814	0.865	0.857	0.894	0.832	0.851
Sum kat.	15.887	15.814	15.865	15.857	15.894	15.832	15.851
Sum O	23.002	23.001	23.001	23.002	23.002	23.001	23.001

Hastingsittisk hornblende
Løvsteg
Ferroedenittisk hornblende
Hjemmelholmen
Ferroedenittisk hornblende
Sagat
Magnesiumholdig hastingsittisk
hornblende
Sagat
Ferroedenittisk hornblende
Kjøya
Ferroedenittisk hornblende
Skudenudsteg
Ferroedenittisk hornblende
Torstein

Tillegg 1. Forts.

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	41.93	42.22	42.34	42.34	41.91	42.46	43.17
TiO ₂	1.72	1.78	2.03	1.59	1.78	2.19	2.85
Al ₂ O ₃	7.22	7.97	8.10	8.34	7.65	8.27	7.72
FeO	18.14	18.45	15.06	16.56	18.51	15.00	13.38
Fe ₂ O ₃	5.67	5.85	5.67	5.69	5.66	4.95	3.20
MnO	1.52	1.49	1.24	1.40	1.51	1.12	0.81
CaO	6.81	6.41	8.54	7.68	6.47	9.08	10.86
MgO	9.43	9.30	10.06	9.60	9.46	9.86	10.27
Na ₂ O	3.40	3.42	3.40	3.36	3.31	3.36	3.27
K ₂ O	1.58	1.56	1.57	1.56	1.57	1.75	1.53
Total	97.42	98.45	98.01	98.12	97.83	98.04	97.06
Si	6.577	6.546	6.496	6.524	6.550	6.494	6.571
Al	1.336	1.454	1.466	1.476	1.410	1.492	1.386
Fe ³⁺	0.087	0.000	0.038	0.000	0.040	0.015	0.043
Sum T	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Al	0.000	0.004	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.582	0.683	0.617	0.660	0.626	0.555	0.324
Ti	0.203	0.208	0.234	0.184	0.209	0.252	0.326
Mg	1.592	1.481	1.953	1.764	1.507	2.070	2.464
Fe ²⁺	2.380	2.393	1.932	2.134	2.419	1.919	1.703
Mn	0.202	0.196	0.161	0.183	0.200	0.145	0.104
Ca	0.041	0.036	0.102	0.035	0.038	0.060	0.079
Sum C	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Ca	1.544	1.509	1.551	1.550	1.546	1.556	1.596
Na	0.456	0.491	0.449	0.450	0.454	0.444	0.404
Sum B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Na	0.578	0.537	0.563	0.554	0.549	0.553	0.562
K	0.316	0.309	0.307	0.307	0.313	0.341	0.297
Sum A	0.894	0.846	0.870	0.861	0.862	0.894	0.859
Sum kat.	15.894	15.846	15.870	15.861	15.862	15.894	15.859
Sum O	23.002	23.002	23.002	23.002	23.002	23.002	23.001

Ferro-edenittisk homblende
Tufken I

Ferro-edenittisk homblende
Tufken II

Magnesiumholdig hastingsittisk
homblende
Vejla

Ferro-edenittisk homblende
Bjørndalen

Ferro-edenittisk homblende
på ved mot
Bjørndalen

Magnesiumholdig hastingsittisk
homblende
Treschow-Feltze

Edenittisk homblende
Saga Pearl

Tillegg 1. Forts.

	15	16	17	18	19	20	21
SiO ₂	41.71	41.68	40.47	39.82	43.80	43.55	41.84
TiO ₂	1.44	3.22	2.35	3.00	2.57	2.57	2.99
Al ₂ O ₃	8.99	8.97	9.69	9.85	5.67	6.88	9.51
FeO	16.34	14.62	18.05	18.01	19.86	18.83	14.70
Fe ₂ O ₃	5.21	4.20	4.43	4.33	4.68	4.29	4.40
MnO	1.52	0.85	1.17	1.03	1.23	1.13	0.98
CaO	8.22	8.91	6.61	6.32	6.49	7.22	8.83
MgO	10.07	10.46	10.30	10.18	9.11	9.46	10.33
Na ₂ O	3.05	3.06	2.83	2.77	3.47	3.26	3.10
K ₂ O	1.59	1.54	1.55	1.71	1.42	1.46	1.59
Total	98.14	97.51	97.45	97.02	98.30	98.65	98.27
Si	6.424	6.383	6.318	6.252	6.801	6.692	6.359
Al	1.576	1.617	1.682	1.748	1.038	1.247	1.641
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.161	0.060	0.000
Sum T	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Al	0.057	0.003	0.103	0.076	0.000	0.000	0.064
Fe ³⁺	0.604	0.484	0.521	0.512	0.386	0.436	0.503
Ti	0.167	0.371	0.276	0.354	0.300	0.297	0.342
Mg	1.887	2.034	1.538	1.479	1.502	1.654	2.000
Fe ²⁺	2.105	1.872	2.357	2.365	2.579	2.420	1.868
Mn	0.180	0.110	0.155	0.137	0.162	0.147	0.126
Ca	0.000	0.126	0.051	0.078	0.071	0.046	0.096
Sum C	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Ca	1.662	1.591	1.672	1.635	1.445	1.511	1.586
Na	0.320	0.409	0.328	0.365	0.555	0.489	0.414
Sum B	2.000*	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Na	0.591	0.499	0.529	0.478	0.489	0.483	0.499
K	0.312	0.301	0.309	0.343	0.281	0.286	0.308
Sum A	0.904	0.800	0.838	0.821	0.771	0.769	0.808
Sum kat.	15.904	15.800	15.838	15.821	15.771	15.769	15.808
Sum O	23.002	23.002	23.002	23.002	23.001	23.001	23.002

* inkl. 0.018 Mn

Magnesiumholdig hastingsittisk
homblende *Saga Pearl*

Magnesiumholdig hastingsittisk
homblende *Vardalen*

Magnesiumholdig hastingsittisk
homblende *Bakke*

Magnesiumholdig hastingsittisk
homblende *Foldvik*

Ferro-edenitt *Dahren*

Ferro-edenittisk homblende
Stavns

Magnesiumholdig hastingsittisk
homblende *Orkney*

	22	23	24	25	26	27	28
SiO ₂	42.24	42.34	47.65	48.17	48.79	52.22	47.96
TiO ₂	4.07	4.35	2.51	2.58	2.43	0.98	2.61
Al ₂ O ₃	9.78	9.26	3.68	3.97	3.21	0.25	3.61
FeO	13.80	11.02	13.54	13.63	15.13	9.47	13.85
Fe ₂ O ₃	2.22	1.83	4.07	3.08	4.81	18.39	2.67
MnO	0.67	0.62	0.89	0.86	1.03	7.03	0.85
CaO	10.28	12.11	11.79	12.05	10.55	1.05	12.25
MgO	10.76	10.83	8.12	8.07	7.27	0.23	8.19
Na ₂ O	2.88	2.94	4.60	4.53	4.94	8.52	4.51
K ₂ O	1.54	1.64	1.28	1.32	1.40	2.07	1.27
Total	98.24	96.94	98.13	98.26	99.56	100.21	97.77
Si	6.344	6.367	7.126	7.162	7.237	7.882	7.174
Al	1.656	1.633	0.649	0.696	0.562	0.045	0.637
Fe ³	0.000	0.000	0.225	0.141	0.202	0.074	0.189
Sum T	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Al	0.077	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.251	0.207	0.233	0.203	0.336	2.016	0.112
Ti	0.460	0.492	0.282	0.289	0.271	0.111	0.294
Mg	2.301	2.714	2.628	2.670	2.332	0.236	2.731
Fe ²⁺	1.733	1.386	1.693	1.695	1.877	1.195	1.733
Mn	0.085	0.079	0.113	0.108	0.129	0.899	0.108
Ca	0.093	0.113	0.051	0.035	0.055	0.037	0.024
Sum C	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.495	5.000
Ca	1.639	1.632	1.250	1.251	1.101	0.000	1.289
Na	0.361	0.368	0.750	0.749	0.899	2.000	0.711
Sum B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Na	0.478	0.489	0.584	0.557	0.521	0.494	0.597
K	0.295	0.315	0.244	0.250	0.265	0.399	0.242
Sum A	0.773	0.804	0.828	0.808	0.786	0.892	0.840
Sum kat.	15.773	15.804	15.828	15.808	15.786	15.387	15.840
Sum O	23.001	23.001	23.001	23.001	23.001	23.002	23.001

Magnesiumholdig hastingsittisk
hornblende *Høstam perlehorn*Magnesiumholdig hastingsittisk
hornblende *Stålar*Magnesio-katophoritt
*Husebyggen*Magnesio-katophoritt
*Bør*Magnesio-katophoritt
*Vør*Arfvedsonitt
*Vør*Magnesio-katophoritt
Husebyggen