



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1605	Intern Journal nr 190/80 VB	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1717/2	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Tunge bergarter Sunnfjord, Sogn og Fjordane 1979				
Forfatter Korneliussen, Are		Dato 08.02 1980	Bedrift NGU	
Kommune Naustdal, Førde Askvoll, Fjaler Hyllestad	Fylke Sogn og Fjordane	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 11171 11182 11172 12182 11173 12183 11174 12171	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type	Forekomster Førdeområdet Dalsfjordområdet		
Råstofftype Bygningstein	Emneord Eklogitt Amfibolitt			
Sammendrag				

VESTLANDSPROGRAMMET

NGU-rapport 1717/2

Tunge bergarter

Sunnfjord, Sogn og Fjordane

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1717/2		Åpen/ Forberedt til	
Tittel: Tunge bergarter, Sunnfjord			
Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse		Forfatter: Are Korneliussen, vit.ass.	
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Naustdal, Førde, Askvoll, Fjaler, Hyllestad	
Fylke: Sogn og Fjordane		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1117 I-IV 1118 II 1217 I 1218 II, III	
Utført: 1979		Sidetall: 7 Tekstbilag: 1 Kartbilag: 2	
Prosjektnummer og -navn: 1717 Jern og titan på Vestlandet			
Prosjektleder: Førstestatsgeolog Arne Bjørlykke			
Sammendrag: Forholdsvis tunge eklogitt-amfibolittiske og granat-amfibolittiske bergarter (sp.v. 3,2-3,6) i Sunnfjord kan tenkes anvendt til formål hvor det kreves høy egenvekt for råstoffmaterialet, f.eks. som ballastmateriale og til havnebyggingsformål. Denne rapport gir en generell oversikt over enkelte forekomster av slike bergarter ved Førdefjorden og Dalsfjorden. Egenvekt i forhold til bergartstype og forekomstlokalitet framgår. Vurderinger av homogenitet og brytningstekniske forhold er ikke utført.			
Nøkkelord	Berggrunn		
	Byggeråstoff		
	Eklogitt, amfibolitt		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

	side
1. INNLEDNING	3
2. GEOLOGI OG PETROGRAFI	3
3. KONKLUSJON	6
4. LITTERATURLISTE	7

Tegninger

- 1717/2-1 Tunge bergarter, Førdeområdet, M 1:50 000.
- 1717/2-2 Tunge bergarter, Dalsfjordområdet, M 1:50 000.

Bilag

1. Egenvekt-bestemte prøver. Tabellmessig oversikt
over prøvelokalitet, sp.v., bergartstype og granatinnhold.

1. INNLEDNING

Tunge bergarter kan tenkes anvendt som ballastmateriale og til havnebyggingsformål m.m., hvor det blant annet stilles krav om høy egenvekt. Eklogittiske til granat-amfibolittiske bergarter i Sunnfjord er mulige råstoffer for slike anvendelser.

De aktuelle bergarter har i løpet av 1978 og 1979 vært gjenstand for kartlegging og prøvetaking med henblikk på rutilmineraliseringer. Tungstein-anvendelser har her ikke vært gjenstand for oppmerksomhet. Disse undersøkelser er utført av vit.ass. Are Korneliussen NGU i samråd med Elkem-Spigerverket A/S som tidligere har drevet rutil-undersøkelser innen deler av de samme områder.

Den direkte foranledning for denne rapporten er et ønske fra Sogn og Fjordane fylkeskommune om en oversikt over forekomster av tunge bergarter i Sunnfjord.

Egenvekten er bestemt på endel prøvemateriale som er innsamlet med henblikk på rutil. Disse prøver kan ikke oppfattes som representative for de respektive forekomster, men gir likevel et inntrykk av hvilke egenvekter som forekommer. Resultatene av egenvektmålingene og en kort omtale av prøvematerialet (bergartstype og omtrentlig granatinhold) foreligger i bilag 1.

2. GEOLOGI OG PETROGRAFI

Berggrunnen i de aktuelle områder består av gneiser av forskjellige typer (orthogneiser og paragneiser), eklogittiske til amfibolittiske bergarter, gabbroer og ultramafiske bergarter. Alderen er antatt å være prekambrisk. Bergartenes geologiske forhistorie er kompleks. Spredte geologiske arbeider av både ny og eldre dato foreligger (se litteraturoversikten). For gneiser i Gaularområdet er det påvist aldre på 1253 og 1625 millioner år (RB/Sr; Brueckner 1972, Skjerlie og Pringle 1978). Det er sannsynlig at de tilsvarende gneiser i Førdefjord og Dalfjord området er av samme alder.

I denne rapporten er tungstein-bergarter inntegnet (tegn. 1 og 2). For en generell geologisk presentasjon for området henvises til en særskilt rutilrapport som vil foreligge i løpet av våren/sommeren 1980.

Tunge bergarter:

1. Eklogitt-amfibolitt.

Under denne sekkebetegnelsen oppfattes granat, amfibol, klinopyroksen-bergarter hvor klinopyroksen er omfasitt og bergartskjemien basaltisk. Disse bergarter er sterkt vekslende i mineralsammensetning. Egenvektene er stort sett i området $3,3-3,6 \text{ g/cm}^3$.

Hovedmineraler

granat (ved mikrosondeanalyse funnet å være en mellomting mellom almandin, pyrop og grossular, sp.v. $3,6-4,3(?) \text{ g/cm}^3$, vanlig gehalt 20-50%)

amfibol (ved mikrosondeanalyse funnet å være en mellomting mellom hornblende og glaukofan, sp.v. $3,0-3,4 \text{ g/cm}^3$, vanlig gehalt 30-60%)

klinopyroksen (omfasitt, sp.v. $3,2-3,4 \text{ g/cm}^3$, vanlig gehalt 5-20%)

Øvrige mineraler

Lys glimmer (paragonitt, sp.v. $2,85 \text{ g/cm}^3$, vanlig gehalt 0-10%)

zoisitt (sp.v. $3,35 \text{ g/cm}^3$, forekommer i enkelte bergartsvarianter)

rutil (sp.v. $4,2 \text{ g/cm}^3$, vanlig gehalt 1-3%)

ilmenitt (sp.v. $4,7 \text{ g/cm}^3$, vanligvis ubetydelig gehalt)

apatitt (sp.v. $3,2 \text{ g/cm}^3$, gehalt under 1%)

kyanitt (sp.v. $3,6 \text{ g/cm}^3$, forekommer i eklogitt-amfibolitter i Sellevoll området (tegn.2))

I første rekke er innholdet av granat avgjørende for egenvekten, mens innholdet av amfibol og klinopyroksen ser ut til å ha mindre innflytelse.

2. Granat-amfibolitter

Foruten klinopyroksen forekommer de samme mineraler som i eklogitt-amfibolitter. Egenvekten er stort sett i området $3,2-3,5 \text{ g/cm}^3$. To hovedtyper av granat-amfibolitter er observert:

- (1) Granat-amfibolitter tilknyttet eklogitt-amfibolitter. Disse bergarter som ikke er skilt ut som egne enheter på tegning 1 og 2, forekommer i nær tilknytning til eklogitt-amfibolitter. Enkelte granat-amfibolitter er retrogradert omvandlede eklogitt-amfibolitter hvor klinopyrokset og den primære amfibol omvandles til en sekundær amfibol (vanlig hornblende). I endel tilfeller viser også granaten en begynnende omvandling.
- (2) Særskilt granat-amfibolittiske enheter uten noen klar tilknytning til eklogitt-amfibolitter. Slike forekomster er bare observert i området syd for Dalsfjorden (tegn.2). Disse bergarter er vanligvis grovkornige med granater i cm-størrelse.

3. Ultrabasiske bergarter

Det er her påvist 2 typer; serpentinitter og granat-hornblende-pyroksenitter (diopsidisk pyroksen).

Serpentinittene har egenvekt i størrelsesorden $2,7-3,1 \text{ g/cm}^3$ (pr. 46 og 98, bilag 1) og pyroksenittene $3,2-3,3 \text{ g/cm}^3$ (pr.80 og 82, bilag 1). Enkelte forekomster er inntegnet på tegning 2.

Fra bilag 1 og tegningene 1 og 2 framgår prøvelokalitet, bergartstype, egenvekt og granatinnhold (omtrentlig bestemt makroskopisk). Dette gir en grov oversikt over de viktigste av de kjente forekomster.

For en nærmere vurdering av de særskilte forekomster er det nødvendig å foreta detaljundersøkelser med spesiell henblikk på tungsteinsanvendelse.

3. KONKLUSJON

På bakgrunn av egenvektbestemmelser av endel prøvemateriale fra en rutil-undersøkelse av eklogittiske til amfibolittiske bergarter i Sunnfjord, presenteres en omtrentlig oversikt over de samme bergarter med henblikk på egenvekt.

Denne rapport gir ikke grunnlag for vurderinger av mulighetene for utnyttelse av de respektive forekomster fordi brytnings-tekniske forhold m.m. ikke er berørt.

Trondheim, 8.februar 1980

A. Korneliussen

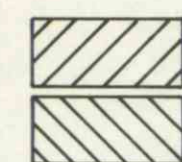
Are Korneliussen
vit.ass.

4. LITTERATURLISTE

- Binns, R.A., 1967: Barrosite-bearing eclogite from Naustdal, Sogn og Fjordane, Norway. *Journal of petrology*, vol.8. part 3, s. 349-71.
- Brueckner, H.K., 1972: Interpretation of Rb/Sr ages from the Prekambrian and paleozoic rocks of southern Norway. *Am.J. Sci.* 272, 334-358.
- Eskola, P., 1921: On the eclogites of Norway.-*Skr.Norske Vidensk. Akad. Oslo*, Kl.I, 8, 113 p.
- Kildal, E.S., 1970: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart. Måløy 1:250 000, norsk utgave. Norges geologiske undersøkelse.
- Kolderup, N.H., 1928: Fjellbygningen i kyststrøket mellom Nordfjord og Sognefjord. *Bergens Museums Årbok* 1928. Nat.Vit. rekke nr. 1.
- Kolderup, N.H. & Rosenqvist, I.Th., 1952: Gigant garnet crystals from Gjøllanger, Western Norway. *Univ. Bergen. Årb.* 1950. *Naturvitensk.* R.6, 10.
- Kolderup, N.H., 1960: The relationship between Cambro-Silurian schists and the gneiss complex in the Deep-Caledonides of Sogn and Fjordane, West Norway. *Guide to excursions nr.A5 and no.C2 Int.geol.Congr. Oslo.*
- Skjerlie, F., 1969: The pre-Devonian rocks in the Askvoll-Gaular area and adjacent districts, western Norway. *Norges geol.Unders.* 258, 325-359.
- Skjerlie, F. & Pringle, I.R., 1978: A Rb/Sr whole-rock isochrone date from the lowermost gneiss complex of the Gaular area, west Norway and its regional implications. *Norsk geol. tidsskr.*, vol. 58, nr. 4, s. 259-265.



TEGNFORKLARING



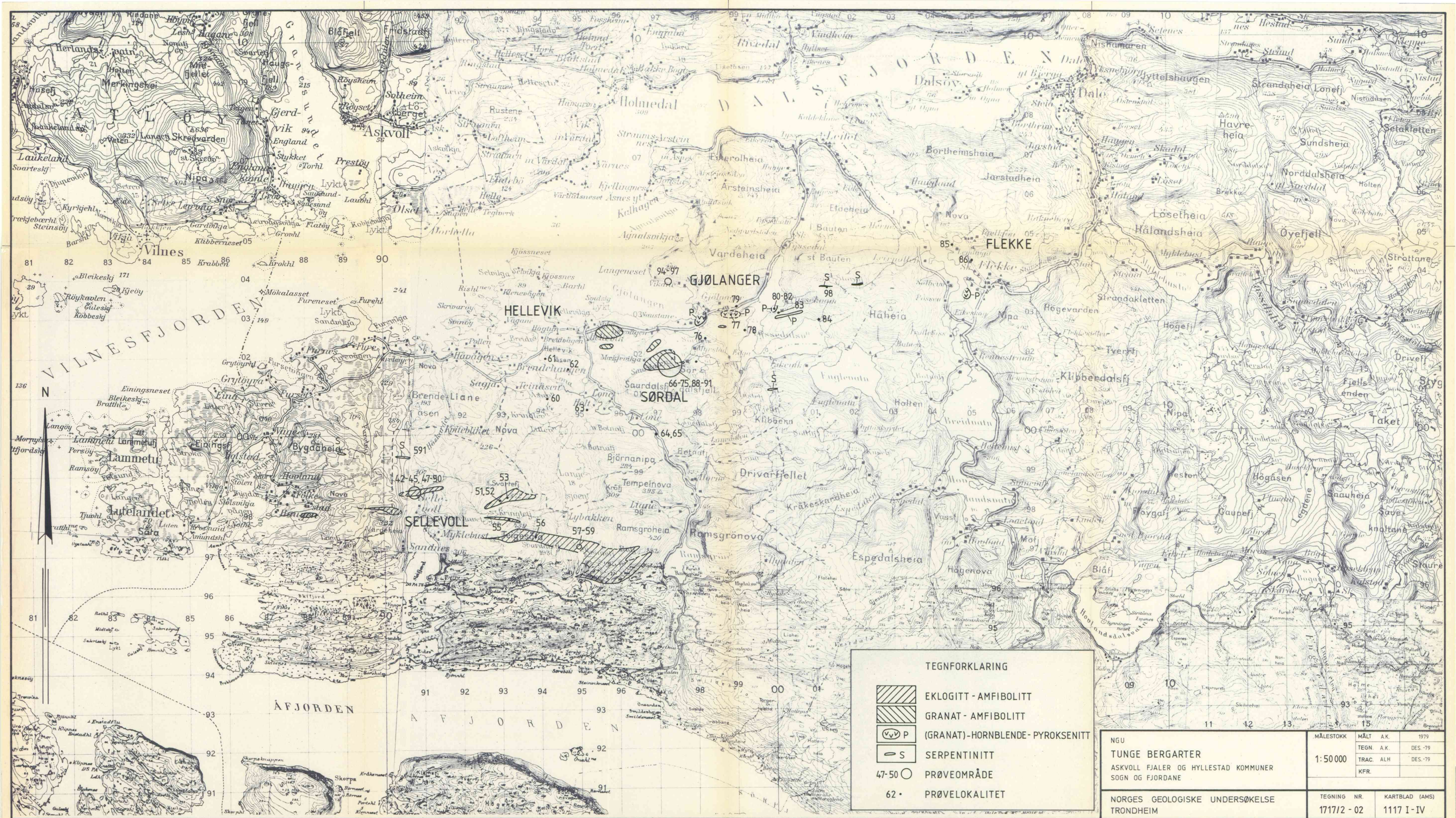
15-18 ○
10 •
PRØVEOMRÅDE
PRØVELOKALITET

NGU
TUNGE BERGARTER
FØRDE, NAUSTDAL OG ASKVOLL KOMMUNER
SOGN OG FJORDANE

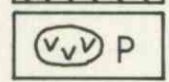
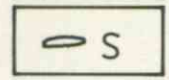
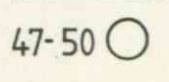
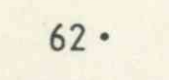
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
MÅLT
A.K.
1978-1979
1:50000
TRAC. ALH
DES. -79
KFR.

TEGNING NR.
1717/2-01
KARTBLAD (AMS)
1117 I, 1217 IV,
1118 II, 1218 III



TEGNFORKLARING

-  EKLOGITT - AMFIBOLITT
-  GRANAT - AMFIBOLITT
-  (GRANAT) - HORNBLLENDE - PYROKSENITT
-  SERPENTINITT
-  47-50 ○ PRØVEOMRÅDE
-  62 • PRØVELOKALITET

NGU TUNGE BERGARTER ASKVOLL FJALER OG HYLLESTAD KOMMUNER SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK 1: 50 000	MÅLT	A.K.	1979
		TEGN.	A.K.	DES.-79
		TRAC.	ALH.	DES.-79
		KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1717/2 - 02	KARTBLAD (AMS) 1117 I-IV		

Tabellmessig oversikt over prøvelokalitet, spesifikk vekt (egentyngde), bergartstype og granatinnhold.

(I) 1,2,3 osv. representerer prøvelokaliteter slik disse er avmerket på kart. Nr. i parentes er den egentlige prøvebetegnelse.

(II) amf. : amfibolitt
gnt.-amf. : granat-amfibolitt
ekl.-amf. : eklogitt-amfibolitt

Prøve nr. ^(I)	Lokalitet	Sp.v ₃ (g/cm ³)	Bergart ^(II)	Granat innh. (%)	Merknad
1 (266/78)	Vevring	3.19	amf.	10	
2 (270/78)	"	3.49	ekl.-amf.	40	
3 (474/78)	"	3.26	gnt.-amf.	20	
4 (530/79)	"	3,58	ekl.-amf.	40	
5 (533/79)	"	3.38	" "	20	
6 (535/79)	"	3.53	" "	50	
7 (395/78)	Kvamen	3.30	gnt.-amf.	30	
8 (202/78)	Kyrskora	2.97	amf.	0	
9 (204/78)	"	3.49	ekl.-amf.	50	
10 (465/78)	Langevatn	3.23	gabbro/amf.	0	
11 (230/78)	"	3.08	amf.	0	
12 (235/78)	"	2.91	"	0	
13 (217/78)	"	3.38	gnt.-amf.	20	
14 (220/78)	"	3,41	ekl.-amf.	30	
15 (185/78)	Naustdal	3,51	gnt.-amf.	40	
16 (507/79)	"	3.57	ekl.-amf.	40	
17 (510/79)	"	3.22	gnt.-amf.	10	
18 (511/79)	"	3.21	" "	10	
19 (288/78)	"	3.08	amf.	<10	
20 (435/78)	"	3.60	ekl.-amf.	60	
21 (514/79)	"	3.65	" "	50	
22 (515/79)	"	3,55	" "	40	
23 (743/79)	"	3.49	" "	40	
24 (156/78)	"	3.13	gnt.-amf.	10	
25 (254/78)	Fureviknipa	2.91	amf./gneis	<10	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Prøve nr.	Lokalitet	Sp.v. (g/cm ³)	Bergart	Granat innh. (%)	Merknad
26 (255/78)	Fureviknipa	3.31	gnt.-amf.	30	
27 (257/78)	"	3.03	amf.	0	
28 (417/79)	"	3.33	ekl.-amf.	30	
29 (419/79)	"	3.31	" "	30	
30 (420/79)	"	3.16	amf.	<10	
31 (421/79)	"	3.30	ekl.-amf.	20	
32 (451/79)	"	3.03	amf.	0	
33 (468/79)	"	3.49	ekl.-amf.	40	
34 (469/79)	"	3.45	" "	40	
35 (470/79)	"	3.45	" "	40	
36 (475/79)	"	3.65	" "	50	
37 (477/79)	"	3.47	" "	30	
38 (478/79)	"	3.60	" "	40	
39 (443/79)	Fauske	3.53	" "	40	
40 (147/78)	"	3.53	" "	20	
41 (445/78)	"	3.61	" "	60	
42 (582/78)	Sellevoll	3.79	Fe-Ti malm	0	50% Fe-Ti ert.
43 (584/78)	"	3.48	ekl.-amf.	40	
44 (588/78)	"	3.25	gnt.-amf.	20	
45 (590/78)	"	3.07	" "	10	zoisittrik
46 (591/78)	"	2.74	serpentinitt	0	kleberstein
47 (640/78)	"	3.04	gnt.-amf.	10	zoisittrik
48 (641/78)	"	3.24	" "	20	
49 (644/78)	"	3.51	" "	30	
50 (648/78)	"	3.42	ekl.-amf.	30	
51 (370/79)	"	3.44	gnt.-amf.	30	
52 (378/79)	"	3.46	" "	30	
53 (380/79)	"	3.75	amf.	0	Fe-Ti malm
54 (382/79)	"	3.59	ekl.amf.	40	
55 (384/79)	"	3.12	amf.	<10	
56 (390/79)	"	3.35	ekl.-amf.	20	zoisittrik
57 (649/79)	"	3.33	" "	30	
58 (651/79)	"	3.26	" "	10	-"-
59 (675/79)	"	3.41	" "	30	
60 (614/79)	Hellevik	3.48	gnt.-amf.	0	
61 (608/79)	"	3.17	amf.	<10	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Prøve nr.	Lokalitet	Sp.v. (g/cm ³)	Bergart	Granat innh. (%)	Merknad
62 (610/79)	Hellevik	3.31	gnt.-amf.	30	
63 (613/79)	"	3.54	" "	50	
64 (651/78)	"	2.99	amf.	0	
65 (654/78)	"	2.83	"	0	
66 (663/78)	Sørdal	3.30	gnt.-amf.	30	
67 (688/78)	"	4.51	Fe-Ti malm	0	massiv
68 (669/78)	"	3.28	gnt.-amf.	20	zoisittrik
69 (672/79)	"	4.62	Fe-Ti malm	0	massiv
70 (676/79)	"	3.65	gnt.-amf.	20	m/Fe-Ti erts
71 (677/79)	"	3.91	" "	40	" "
72 (679/79)	"	3.99	" "	70	" "
73 (681/79)	"	3,23	" "	10	" "
74 (685/79)	"	3,49	" "	40	
75 (636/79)	"	3,46	" "	30	
76 (704/79)	Gjøllanger	3,22	gnt.-amf.	10	
77 (653/79)	"	3,17	amf.	<10	
78 (656/79)	"	2.65	gneis	0	
79 (666/79)	"	2.61	"	0	
80 (676/78)		3.22	gnt.-amf.pyr.	10	
81 (677/78)		3.47	gnt.-amf.	20	zoisitt
82 (692/78)		3.34	pyroksenitt	0	
83 (616/79)		2,81	gneis	0	amfibolholdig
84 (624/79)		3,06	amf.	10	
85 (353/79)	Flekke	3,25	kloritt-skifr.	0	m/Fe-Ti erts
86 (349/79)	"	3.12	" "	0	" "
87 (650/79)	(Sellevoll)	3,10	gnt.-amf.	10	
88 (683/79)	Sørdal	3,42	" "	20	
89 (684/79)	"	3,43	" "	30	
90 (687/79)	"	3,20	" "	20	gl.rik
91 (688/79)	"	3,40	" "	30	
92 (703/79)	Gjøllanger	3.33	" "	10	
93 (745/79)	Naustdal	3.62	ekl.amf.	50	
74 (708/79)	Gjøllanger	3.41	gnt.-amf.	30	
95 (709/79)	"	3.55	" "	30	
96 (710/79)	"	3.59	" "	40	
97 (712/79)	"	3.61	ekl.-amf.	50	
98 (715/79)	"	3.08	serpentinitt		