



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1606	Intern Journal nr 468/80 VB	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1560/29	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Beskrivelse av anorthosittforekomstene i Bjørkedalen, Ljosurda, Bauvann Eid, Sogn og Fjordane, Volda, Møre og Romsdal 1980				
Forfatter Brastad, Kjartan		Dato Juli 1980	Bedrift NGU Anorthal A/S	
Kommune Eid Volda	Fylke Sogn og Fjordane Møre og Romsdal	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 12181 12184 11192	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type	Forekomster Bjørkedalen Ljosurda Bauvann		
Råstofftype Industrimineral	Emneord Anorthositt			
Sammendrag De tre forekomstene Bjørkedalen, Ljosurda og Bauvann er små, med lengde opp til 5 km og største bredde opptil 500 m. Gjennomsnittlig plagioklasinnhold er henholdsvis ca. 70%, ca. 85% og ca. 90%. Plagioklassammensetningen er vanligvis mellom An45 og An60, og høyest i ikke rekrystallisert plagioklas som vanligvis har An55-60. Innholdet av Al ₂ O ₃ i de mest plagioklasrike prøvene er ca. 29%. Anorthosittene har nå en mineralsammensetning som tilsvarer medium grad metamorfose, med plagioklas, epidot, hornblende, biotitt og muskovitt som de vanligste mineraler.				

NGU-rapport nr. 1560/29

Beskrivelse av anorthositforekomstene i
BJØRKEDALEN, LJOSURDA, BAUVANN
EID, SOGN OG FJORDANE
VOLDAL, MØRE OG ROMSDAL

1980



-2-

Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1560/29		Åpen/ Fortrolig til XXXXXXXXXXXX	
Tittel: Tre anorthosittforekomster på grensen mellom Nordfjord og Sunnmøre.			
Oppdragsgiver: NGU-I/S ANORTAL		Forfatter: Vit.ass. Kjartan Brastad	
Forekomstens navn og koordinater: Bjørkedalen, Ljosurda, Bauvann		Kommune: Eid, Volda	
Fylke: Sogn og Fjordane Møre og Romsdal		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1218 I Nordfjordeid 1218 IV Ålfoten 1119 II Volda	
Utført: Feltarbeid: 1974-79 Rapport : Juli 1980		Sidetall: 10 Tekstbilag: 11 Kartbilag: 4	
Prosjektnummer og -navn: 1560 Vestlandsprogrammet			
Prosjektleder: Statsgeolog Karl Oscar Sandvik			
Sammendrag: De tre forekomstene, Bjørkedalen, Ljosurda og Bauvann, er små, med lengde opp til 5 km og største bredde opp til 500 m. Gjennomsnittlig plagioklasinnhold er henholdsvis ca. 70%, ca. 85% og ca. 90%. Plagioklassammensetningen er vanligvis mellom An_{45} og An_{60} , og høyest i ikke-rekrystallisert plagioklas som vanligvis har An_{55-60} . Innholdet av Al_2O_3 i de mest plagioklasrike prøvene er ca. 29%. Anorthosittene har nå en mineralsammensetning som tilsvarer medium grad metamorfose, med plagioklas, epidot, hornblende, biotitt og muskovitt som de vanligste mineraler.			
Nøkkelord	Anorthositt	Petrografi	
	Industrimineral	Bergartskjemi	
	Feltrelasjoner	Mineralkjemi	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

I.	INNLEDNING	side	4
II.	FOREKOMSTENE: A. Bjørkedalen	"	4
	B. Ljosurda	"	7
	C. Bauvann	"	8
III.	ANDRE MINERALER	"	9
IV.	BERGARTSKJEMI	"	10
V.	KORT GEOLOGISK HISTORIE	"	11
	REFERANSER	"	11
	TABELLER :		
	Bilag 1 - 11		

Kartbilag:

1560/29-01	Lokalisering av de tre omtalte forekomster
-02	Geologisk kart Bjørkedalen
-03	" " Ljosurda
-04	" " Bauvann

EN BESKRIVELSE AV ANORTHOSITTFOREKOMSTENE I BJØRKEDALEN,
LJOSURDA OG BAUVANN, I GRENSEOMRÅDET MELLOM SUNNMØRE OG NORDFJORD

I. INNLEDNING

Området som disse tre anorthosittforekomstene ligger i har vært kartlagt av Bryhni (1974) og senere Brastad (1977a,b). De tre nevnte anorthosittforekomstene er langt fra de eneste i området, men de er de største, da med unntak av Dalfjordforekomsten som muligens er større enn noen av disse. Sistnevnte er imidlertid ikke undersøkt av undertegnede, og vil følgelig ikke bli omhandlet her.

II. FOREKOMSTENE

Plassering av de tre anorthosittforekomstene er på kartet (kartbil.-01) henholdsvis :

- A. Bjørkedalen
- B. Ljosurda
- C. Bauvann

A. Bjørkedalen

1. Grenseforhold

Denne forekomsten ligger på østsiden av Bjørkedalsvatnet, nederst i en sidedal som heter Fladalen. Det går skogsbilvei gjennom forekomsten. Forekomsten ligger mellom hovedultramafitten i Bjørkedalen og en lang tynn tarm av ultramafitt (kartbil.-02). Anorthositten er steiltstående, med helning 70-90°.

Som det går frem av Bilag 2 øker bredden av anorthosittkroppen mot øst, og den når en mektighet på ca. 500 meter ved Fladalssetra. Videre mot øst mangler blotninger i noen hundre meter. I løpet av disse få hundre metrene (< 1 km) kiler anorthositten ut, og bare vanlig gneis finnes videre østover. Mot sørvest er anorthositten dekket av deltaavsetninger utenfor kartet, men det er klart at anorthositten kiler fort ut her.

Målinger av grensene til anorthositten antyder en svak økning i mektighet mot dypet.

2. Petrologi

Modalsammensetning for denne er sterk variabel (Tab. 1), idet plagioklasinnholdet varierer fra 53 til 96%. Fordelingen av lyse og mørke partier innen anorthositten er lite kjent p.g.a. overdekning, men det ser ut som om mørke anorthosittiske bergarter med < 75% plagioklasinnhold dominerer sterkt.

Modal sammensetning av anorthosittkroppen er imidlertid vanskelig å etablere idet store deler av den er delvis omvandlet pegmatittisk anorthositt der de sentrale deler ser ut til å være minst omvandlet. Her består bergarten av store (5-30 cm) grå plagioklas-krystaller, fulle av sprekker, og hvor sprekke og korngrensene er fylt av sekundær plagioklas, samt litt uregelmessige klumper (5-20 cm) av middelskornet hornblende + biotitt som antagelig er dannet ved omvandling av hypersten. Gjennomsnittlig modalt plagioklasinnhold er ca. 78% i de analyserte prøvene, mens det er gjennomsnittlig 68% normativ plagioklas. Det siste tallet er antagelig mest å stole på, og gir i tilfelle en anorthosittgabbroisk gjennomsnittssammensetning for enheten.

Plagioklasen i de undersøkte prøvene er av to typer:

1. Pegmatittisk, grå (Prøve 2974, 3674). Denne har An-verdi mellom 52 og 65, vanligvis 55-60 (mikrosondemålinger).

2. Fin til middelskornet hvit (resterende prøver). Her er An-verdien målt til 40-59, men vanligvis 45-55 (Tab. 2).

Soneringen for første type plagioklas er oscillerende til normal, mens den andre typen har invers sonering. Det regnes som sikkert at type 2 er dannet ved rekrySTALLISASJON av type 1 (Brastad 1977a), og de er henholdsvis primær og sekundær i Fig. 1.

B. Ljosurda

1. Grenseforhold

Hoveddelen av denne anorthositten ligger mellom Ljosurdegga og Blåsalen i fjellområdet mellom Bjørkedalen og Hjelmelandsdalen. Anorthositten kan følges i minst 5 km lengde, fra Langedalen i øst og til Storegga i vest. Største mektighet er ca. 125 m (kartbilag -03).

Grensene på begge sider er nær vertikale, hvilket også er den gjennomsnittlige lagningen i området. Sidebergartene er for det meste sure gneiser, kvartsdiorittiske til granittiske, unnatt et stykke vest for Blåsalen, hvor nærmeste sidebergart på nordsiden er en serpentinit.

Denne anorthositten ligger uveisomt til. Nærmeste vei er veien mellom Bjørkedalen og Hjelmelandsdalen som går ca. 1,5 km fra østenden av anorthositten.

2. Petrologi

Fem analyserte prøver viser et gjennomsnittlig modalt plagioklasinnhold på 88,2%, med spredning fra 83,3-96,2% (Tab. 2). Sannsynligvis gir dette et noe for høyt plagioklasinnhold. Denne anorthositten er ganske epidotrik, og det er samlet og undersøkt lite av disse epidotrike prøvene, prøver med et sannsynlig plagioklasinnhold på 70-80%. Gjennomsnittlig normativt plagioklasinnhold er 84,5% hvilket sikkert gir et riktigere bilde av gjennomsnittssammensetningen. Dette gjør også at bergarten gjennomsnittlig bør klassifiseres som metagabbroanorthositt, men med store partier som er metaanorthositt.

Bergarten består overalt her av hvit sekundær plagioklas med lys epidot som hovedmineral ved siden av, og den får derfor et meget rent hvitt utseende.

Plagioklasen har for det meste en An-verdi mellom 42 og 65, vanligst 45-65, men to av de undersøkte prøvene har An-verdier fra 80-94 (Tab. 3, Fig. 1). Soneringen er overalt invers.

C. Bauvann

1. Grenseforhold

Forekomsten ligger ved Bauvatnet ca. 10 km vest for Ljosurda og består av tre tettliggende lag eller linser med samlet mektighet på ca. 300 m, og med største lengde ca. 3 km (kartbilag -04).

Sidebergarten er en glimmerrik gneis, som på sørsiden har mye eklogitter, som tilsynelatende kan følges som et lag i hele anorthositens lengde. Grensene mellom anorthositt og sidebergart, samt lagning i anorthositt faller meget bratt mot sørøst, med fall 80-90°.

Forekomsten ligger ca. 2 km fra nærmeste vei som går til Sigrusætra i sørvest. Det er imidlertid på tale å lage en vei fra Stårheim på Nordfjordsiden til Dalsfjord på Sunnmørssida, og denne veien vil eventuelt gå tvers gjennom denne forekomsten.

2. Petrologi

Tre prøver viser et gjennomsnittlig modalt plagioklasinnhold på 95,5% (Tab. 2). Disse prøvene er tatt fra den lyseste delen av anorthositten, ved østenden av Bauvatnet, og er for lyse til å være representative, selv om denne forekomsten er den reneste av de tre undersøkte. Et mer sannsynlig gjennomsnitt ligger antagelig nærmere 90% plagioklas. Plagioklasen er overalt hvit sekundær, og med det lave innholdet av mørke mineraler i bergarten blir denne meget hvit.

To prøver som er undersøkt med mikrosonde har plagioklas med An-verdi mellom 44 og 52, og med invers sonering (Tab. 3).

Denne forekomsten har også noen få tynne gjennomsettende pegmatittganger. Disse består av pegmatittisk hornblende og plagioklas, denne med An-verdi 37-40, altså klart lavere enn resten av plagioklasen i forekomsten (Fig. 1).

III. ANDRE MINERALER

Som det går fram av Tab. 1 og 2 er de viktigste mineralene i anorthosittene foruten plagioklas, epidot, hornblende, biotitt, kloritt og lys glimmer. Tabellene underrepresenterer epidot i forhold til de andre mineralene fordi de epidotrike prøvene ikke ble ansett å være spesielt interessante.

A. Mineralkjemi

1. Epidot

De analyserte epidotmineralene er intermediære mellom epidot og clinozoisitt (Tab. 4). Hvis skillet mellom clinozoisitt og epidot settes ved overgangen fra negativt til positivt optisk tegn vil så godt som alle epidoter i de undersøkte anorthosittene måtte klassifiseres som epidot. Hvis derimot skillet settes ved et avblandingsområde som antas å finnes i de intermediære områder mellom clinozoisitt og epidot vil kanskje 30-40% av epidotene måtte klassifiseres som clinozoisitt. Soneringen i epidotene går alltid mot høyere Fe-innhold i rand inn i kjerne.

2. Hornblende

Amfibol fra fire prøver er analysert (Tab. 5). Analysene viser liten innbyrdes variasjon, og en grov klassifisering gir for alle hornblende.

3. Biotitt

Analyser fra fire prøver viser at biotittene i anorthosittene er magnesiumrike, og at de ligger nær skillelinjen mellom biotitt og phlogopitt (Tab. 6).

4. Kloritt

Kloritt er analysert i en prøve (Tab. 7), og denne analysen viser ripidolitt i følge Trøgers terminologi. De optiske karakterer for resten av klorittene som finnes i anorthosittene tilsier at disse også er ripidolitt.

5. Lys glimmer

Analyser fra fem prøver viser alle phengittisk muskovitt (Tab. 8), mens hverken margaritt eller paragonitt er påvist noe sted.

IV. BERGARTSKJEMI

Hovedelementanalyser er utført for 16 prøver ved hjelp av røntgenspektroskop. Alt jern i analysene er beregnet som Fe^{3+} .

Analysene viser en ganske uniform sammensetning for de mest plagio-klasrike prøvene, og velges aluminium som sammenligningsgrunnlag har disse overalt ca. 29% Al_2O_3 . Lavere aluminiuminnhold ser ut til å være betinget av større innhold av mørke mineraler.

En analyse har 32,6% Al_2O_3 . Dette gjelder for et tynt lag av anorthosittisk anorthositt i Ljosurdaforekomsten.

Enkelte av prøvene fra Bjørkedalen viser høyt innhold av SiO_2 og K_2O sammen med lave Al_2O_3 og CaO -verdier (f.e. 573 og 673).

Disse og flere andre prøver er metasomatisk påvirket p.g.a. sterk væskeutveksling med den store ultramafittkroppen i nærheten. Ellers ser det ut til at anorthositten er lite påvirket i hovedelementkjemien av metamorfosene.

V. KORT OVERSIKT OVER GEOLOGISK HISTORIE FOR ANORTHOSITTENE

1. Intrusjon. Store deler av de opprinnelige anorthosittene må ha bestått av pegmatittisk plagioklas og hypersten. Alder er ukjent.
2. Eklogitt-metamorfose. Enkelte mørke lag i anorthosittene viser metaeklogitt-teksturer, og har sikkert vært eklogitter. Alder 1700 mill. år?
3. Amfibolittisering. Denne metamorfosen har gitt anorthosittene en nesten total omvandling, og mineralselskapene dannet her dominerer anorthosittene idag. Mesteparten av plagioklas, epidot og lys glimmer, samt all biotitt og hornblende er dannet her. Alder 1100 mill. år?
4. Meget lav grad metamorfose. Mindre kloritt, epidot og lys glimmer-dannelse. Alder kaledonsk?

REFERANSER

1. K.Brastad, 1977a : En geologisk undersøkelse av anorthositter og andre bergarter på grensen mellom Nordfjord og Sunnmøre. Hovedoppgave i geologi ved Universitetet i Oslo, våren 1977.
2. K.Brastad, 1977b : Geologisk kart over Bjørkedals-området. Side 82 i Møre og Romsdal, By og Bygd i Norge.
3. I.Bryhni, 1974 : Nordfjordeid, 1218 I. Preliminært berggrunnskart, NGU.
4. T.Gjelsvik og Chr.C.Gleditsch, 1951 : Geological Map of Sunnmøre and parts of Nordfjord, West Norway. Bilag til T. Gjelsvik 1951 : Oversikt over bergartene i Sunnmøre og tilgrensende deler av Nordfjord. NGU 179.

Oslo, Juli 1980 Kjartan Brastad

Fore- komst	Prøve	Plagioklas	Epidot	Hornblende	Biotitt	Kloritt	Lys glimmer	Apatitt	Opaque	Granat	Titanitt	Rutil	Kvarts	Kalkspat	Zirkon	Orthitt
Bjørke- dal	573	53,4	17,5	5,6	22,9	x		0,5	x				x			
	673	57,1	7,6	0,6	34,0			0,7	x	x						
	1173	85,3	x		14,2			x	x	x			x			
	1273	66,9	1,5	23,2	0,2	10,3	x	x	x							
	1373	91,1	3,8	2,9	0,5	1,7	x	x	x	x						
	1473	92,3	3,4		0,8	2,8	1,6			x						
	1573	93,3	4,4		1,7	1,2	0,2			x				x		
	1673	88,4	1,7	2,6	0,7	3,2	2,6	x	x	x						
	2573	82,8	1,2	3,5	8,8	1,8		0,6	1,5	x	x	x				
	3074	61,9		20,2	17,6			x	0,2							
	3674	96,1		1,3	2,4				0,2							

Tabell 1 : Modalanalyse av anorthosittiske bergarter fra Bjørkedalen.

x=Tilstede, men aksessorisk. Epidot=epidot

+ Clinozoisitt. Opaque=ilmenitt + Magnetitt + Hematitt

Fore- komst		Plagioklas	Epidot	Hornblende	Biotitt	Kloritt	Lys glimmer	Apatitt	Opaque	Granat	Titanitt	Rutil	Kvarts	Kalkspat	Zirkon	Orthitt
Ljosurda	3273	86,0	13,5	x	x	0,5	x	x			x	x		x		
	A73	85,7	0,5	1,9		10,7	x	x	x		x	x		x	x	
	B73	83,8	3,1	2,8	1,4	5,0		x	x	x			x			
	E73	90,5	5,0		1,0	2,3	0,9	x	x			x		x		
	F73	86,0	7,7		0,5	1,7	x	x	x	x	x		3,5			
	II73	96,2	0,1	1,9		1,2	x		0,4			x				
	2973	83,3		4,6	11,6	0,3			x		x	x				
	3773	94,0	0,4			1,9	3,3		x	x	x					
Bauvann	G73	96,5	0,4	0,4	x	1,4	0,1					x	x		x	
	J73	96,3	1,4	1,3		x			0,1		0,9	x				
	K73	93,7	4,3		x	0,7	1,2	x		x	x	x				x

Tabell 2 : Modalanalyser av anorthosittiske bergarter fra Blåsalen.

Storegga og Bauvann.

x=Tilstede, men aksessorisk. Epidot=Epidot

+ Clinozoisitt. Opaque=Ilmenitt+Magnetitt+Hematitt

TABELL 3.1. KJEMISKE ANALYSER AV PLAGIOKLAS

	Prøve E73						3373	
	STORT KORN		LITE KORN		LITE KORN		STORT KORN	
	Kjerne	Rand	Kjerne	Rand	Kjerne	Rand	Kjerne	Rand
SiO ₂	52,81	52,96	53,97	52,49	54,90	55,90	45,35	45,88
Al ₂ O ₃	29,70	30,14	29,25	30,39	27,41	28,54	34,96	34,91
CaO	13,52	12,04	11,19	12,75	10,18	11,00	17,07	16,93
Na ₂ O	3,96	4,60	5,51	5,03	5,80	5,22	1,43	1,50
K ₂ O	0,19	0,18	0,21	0,17	0,23	0,16	0,09	0,09
Sum	100,18	99,99	100,22	100,84	98,58	100,83	99,03	99,31
Ab	33,9	40,4	46,2	41,0	49,6	45,6	13,0	13,8
An	64,4	58,0	52,0	57,5	48,2	53,0	86,2	85,5
Or	1,7	1,6	1,8	1,5	2,2	1,4	0,8	0,8

	Prøve 3373		A73				F73	
	STORT KORN	LITE KORN	Kjern	Rand	Kjerne	Rand	Kjerne	Rand
	Scan	Scan						
SiO ₂	45,48	55,12	58,23	57,13	57,47	56,71	57,75	56,26
Al ₂ O ₃	34,96	28,61	25,82	27,23	26,76	26,97	27,00	26,20
CaO	17,73	10,49	9,34	10,49	9,00	10,29	9,12	10,02
Na ₂ O	1,27	5,12	6,20	5,87	6,29	5,94	6,03	7,02
K ₂ O	0,09	0,11	0,27	0,23	0,29	0,22	-	-
Sum	99,66	99,56	100,06	100,94	99,81	100,13	99,89	99,52
Ab	11,4	46,4	53,2	49,2	55,0	49,1	54,4	55,9
An	87,8	52,6	44,4	48,7	42,3	49,2	45,6	44,1
Or	0,8	1,0	2,4	2,1	2,7	1,7	-	-

TABELL 3.2. ANALYSER AV PLAGIOKLAS FORTSATT

	Prøve G73				5474				
	Kjerne	Rand	Kjerne	Rand	Kjerne	Rand	Kjerne	Rand	Scan
SiO ₂	55,97	55,05	57,42	55,55	55,55	56,90	56,54	55,76	55,17
Al ₂ O ₃	28,03	28,21	26,75	28,17	27,08	27,16	26,84	27,35	28,40
CaO	10,78	11,21	8,86	11,00	10,00	9,70	10,05	10,56	10,50
Na ₂ O	5,67	5,54	6,52	5,69	6,25	6,35	6,16	5,98	5,31
K ₂ O	0,16	0,14	0,12	0,14	0,21	0,19	0,16	0,17	0,22
Sum	100,61	100,16	99,67	100,54	99,10	100,30	99,75	99,82	99,70
Ab	47,0	46,7	56,5	47,6	51,0	53,1	51,6	49,8	46,6
An	51,6	52,1	42,5	51,0	47,1	45,1	47,0	48,7	51,4
Or	1,4	1,2	1,0	1,4	1,9	1,8	1,4	1,5	2,0

	Prøve 7374			7474		7674		373	
	Kjerne	Rand	Scan	Scan	Scan	Scan	Kjerne	Rand	Scan
SiO ₂	58,71	58,84	59,27	58,66	57,88	56,30	57,11	55,51	58,10
Al ₂ O ₃	25,97	26,00	25,65	26,87	27,07	27,97	28,17	28,42	27,46
CaO	8,65	7,73	7,91	7,66	7,94	9,15	10,35	10,57	8,20
Na ₂ O	7,07	7,25	7,28	7,24	7,12	6,29	5,52	5,41	6,55
K ₂ O	0,07	0,11	0,11	0,08	0,09	0,08	0,20	0,17	0,24
Sum	100,48	100,13	100,22	100,51	100,12	99,79	101,36	100,07	100,65
Ab	59,2	61,7	60,0	62,7	61,3	55,0	48,3	47,3	57,6
An	40,2	37,3	39,0	36,6	37,9	44,3	50,0	51,2	40,3
Or	0,6	1,0	1,0	0,7	0,8	0,7	1,7	1,5	2,1

TABELL 4 : KJEMISKE ANALYSER AV EPIDOTMINERALER

Prøve	7474	3373	3373	E73	F73	F73
SiO ₂	37,05	37,31	38,39	37,50	38,15	38,75
Al ₂ O ₃	21,29	24,23	27,85	25,95	24,86	28,88
TiO ₂	0,08	0,24	0,22	0,19	0,00	0,00
Fe ₂ O ₃	14,05	10,78	6,21	11,15	11,14	5,12
MgO	0,06	0,04	0,12	0,07	0,05	0,10
FeO	0,00	0,85	1,12	0,00	1,46	1,86
CaO	24,23	22,49	22,88	24,23	22,58	22,61
K ₂ O	0,03	0,09	0,08	0,12	0,00	0,00
Sum	96,79	96,03	96,87	99,21	98,24	97,32

Strukturformel basert på 8,0 kationer.

	7474	3373	3373	E73K	F73R	F73
Si	2,998	3,011	3,017	2,917	3,012	3,022
Al	0,002	0,000	0,000	0,083	0,000	0,000
Ti	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fe ₃₊	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	3,000	3,011	3,017	3,000	3,012	3,022
Al	2,027	2,304	2,580	2,297	2,313	2,655
Ti	0,005	0,015	0,013	0,011	0,000	0,000
Fe ₃₊	0,855	0,654	0,368	0,653	0,662	0,301
Mg	0,007	0,005	0,014	0,008	0,006	0,012
Fe ₂₊	0,000	0,057	0,073	0,000	0,096	0,121
Ca	2,101	1,944	1,927	2,020	1,910	1,889
K	0,003	0,009	0,008	0,012	0,000	0,000
Sum	5,000	4,989	4,983	5,000	4,988	4,978

TABELL 5 : KJEMISKE ANALYSER AV AMFIBOL

Prøve	7674	7474	7474	3674
SiO ₂	39,43	44,16	42,91	41,81
Al ₂ O ₃	15,17	12,59	13,02	16,98
TiO ₂	0,74	0,62	0,60	0,54
MgO	9,74	14,08	12,44	10,14
FeO	17,91	11,51	14,07	15,49
MnO	0,00	0,00	0,00	0,39
CaO	12,15	12,33	12,22	11,55
Na ₂ O	1,73	1,32	1,26	1,41
K ₂ O	0,78	0,48	0,49	0,54
Sum	97,65	97,09	97,01	98,85

Strukturformel basert på 23,0 oksygen

	7674K	7474	7474	3674K
Si	5,987	6,473	6,381	6,128
Al	2,013	1,527	1,619	1,872
Ti	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	8,000	8,000	8,000	8,000
Al	0,702	0,648	0,662	1,060
Ti	0,084	0,068	0,067	0,060
Mg	2,204	3,076	2,757	2,215
Fe ₂₊	2,274	1,411	1,750	1,899
Mn	0,000	0,000	0,000	0,048
Ca	1,977	1,936	1,947	1,814
Na	0,509	0,375	0,363	0,401
K	0,151	0,090	0,093	0,101
Sum	7,901	7,604	7,639	7,597

TABELL 6 : KJEMISKE ANALYSER AV BIOTITT

Prøve	7674	373	1173	3674
SiO ₂	34,76	36,46	36,00	35,75
Al ₂ O ₃	17,64	19,26	15,87	18,56
TiO ₂	2,25	1,48	2,73	2,08
MgO	13,64	15,13	10,66	14,93
FeO	17,10	13,19	17,56	14,65
MnO	0,00	0,00	0,00	0,12
CaO	0,25	0,04	0,11	0,09
Na ₂ O	0,15	0,23	0,14	0,17
K ₂ O	9,08	9,50	9,16	8,52
Sum	94,87	95,29	92,23	94,87

Strukturformel basert på 22,0 oksygen

	7674R	373R	1173	3674R
Si	5,277	5,380	5,624	5,323
Al	2,723	2,620	2,376	2,677
Ti	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	8,000	8,000	8,000	8,000
Al	0,433	0,729	0,546	0,581
Ti	0,257	0,164	0,321	0,233
Mg	3,086	3,327	2,482	3,314
Fe ₂₊	2,171	1,628	2,294	1,824
Mn	0,000	0,000	0,000	0,015
Ca	0,041	0,006	0,018	0,014
Na	0,044	0,066	0,042	0,049
K	1,758	1,788	1,825	1,618
Sum	7,790	7,708	7,529	7,649

Kjemisk sammensetning

SiO ₂	24,29
Al ₂ O ₃	21,17
TiO ₂	0,12
MgO	17,55
FeO	22,57
MnO	0,14
CaO	0,04
Na ₂ O	0,02
K ₂ O	<u>0,06</u>
Sum	85,96

Strukturformel basert på 20 kat.

Si	5,13	8
Al	2,87	
Al	2,41	12
Ti	0,02	
Mg	5,53	
Fe	3,99	
Mn	0,03	
Ca	0,01	
Na	0,01	
K	0,02	

TABELL 7. Klorittanalyse foretatt ved hjelp av mikrosonde, prøve 6574. Denne kloritten er dannet ved klorittisering av biotitt. Alt Fe er beregnet som FeO

TABELL 8. KJEMISKE ANALYSER AV LYS GLIMMER

Prøve	2873	3373	F73	E73	5474
SiO ₂	47,92	45,35	48,99	46,72	47,71
Al ₂ O ₃	34,85	33,55	32,92	31,35	32,92
TiO ₂	0,00	0,08	0,00	0,49	0,58
MgO	1,14	1,14	1,78	2,32	1,04
FeO	0,21	1,72	2,11	4,46	2,01
CaO	0,00	0,11	0,06	0,12	0,03
Na ₂ O	0,07	0,24	0,10	0,23	0,47
K ₂ O	10,96	10,81	10,26	10,46	10,08
Sum	95,15	93,00	96,22	96,15	94,84

Strukturformel basert på 22,0 oksygen

	2873	3373	F73R	E73R	5474K
Si	6,336	6,216	6,442	6,275	6,375
Al	1,664	1,784	1,558	1,725	1,625
Ti	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Al	3,767	3,635	3,544	3,237	3,560
Ti	0,000	0,008	0,000	0,049	0,058
Mg	0,225	0,233	0,349	0,464	0,207
Fe ₂₊	0,023	0,197	0,232	0,501	0,225
Ca	0,000	0,016	0,008	0,017	0,004
Na	0,018	0,064	0,025	0,060	0,122
K	1,849	1,890	1,721	1,792	1,718
Sum	5,882	6,043	5,880	6,121	5,894

TABELL 9A : HOVEDELEMENTANALYSER OG KATANORM

Prøve	3-73	5-73	6-73	12-73	25-73	33-73	33-73B	A-73	E-73
SiO ₂	54,73	60,37	62,72	54,19	49,07	45,89	52,12	54,91	54,91
TiO ₂	0,14	0,68	0,62	0,43	0,78	0,20	0,11	0,22	0,13
Al ₂ O ₃	28,49	17,73	17,22	23,14	24,28	32,66	28,96	27,27	28,55
Fe ₂ O ₃	1,21	7,40	6,18	4,55	5,10	1,27	1,25	2,49	1,05
FeO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	0,01	0,16	0,12	0,07	0,08	0,01	0,01	0,02	0,01
MgO	0,42	3,17	3,17	2,75	1,95	0,40	0,00	0,80	0,00
CaO	9,61	5,31	4,84	7,91	9,42	15,47	11,40	9,83	11,07
Na ₂ O	3,94	3,30	3,00	5,71	5,31	0,83	4,08	3,09	4,46
K ₂ O	0,70	2,43	2,78	1,13	1,02	1,09	2,03	0,35	0,60
P ₂ O ₅	0,04	0,16	0,14	0,12	0,45	0,15	0,00	0,00	0,00
H ₂ O+	0,33	0,71	0,76	1,11	0,89	2,21	0,99	0,47	0,47
Sum	99,62	101,42	101,55	101,11	98,35	100,18	100,95	99,45	101,25

forts.

Prøve	F-73	G-73	29-74	30-74	34-74	36-74	54-74	76-74
SiO ₂	54,71	54,99	54,21	54,81	47,62	53,71	52,96	54,59
TiO ₂	0,14	0,12	0,12	0,82	0,79	0,12	0,11	0,16
Al ₂ O ₃	28,12	29,12	29,44	20,95	18,89	28,96	27,78	24,60
Fe ₂ O ₃	1,23	0,79	0,95	7,64	8,40	1,13	0,94	3,14
FeO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	0,01	0,01	0,01	0,13	0,12	0,01	0,01	0,06
MgO	0,00	1,98	0,00	3,83	6,97	0,00	0,79	1,97
CaO	10,89	10,93	10,61	7,40	10,17	11,53	9,53	9,29
Na ₂ O	3,71	1,96	4,88	3,87	3,26	3,61	4,37	4,23
K ₂ O	0,40	0,17	0,23	1,39	0,12	0,23	1,02	0,53
P ₂ O ₅	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,07	0,03	0,04
H ₂ O+	0,46	0,31	0,19	0,70	2,39	0,18	1,23	0,76
Sum	99,67	100,38	100,64	101,67	98,73	99,55	98,77	99,37

KATANORM

	3-73	5-73	6-73	12-73	25-73	33-73	33-73B	A-73	E-73
Q	7,36	14,95	18,41	0,00	0,00	3,36	0,00	12,41	2,65
C	4,21	0,44	0,89	0,00	0,00	2,63	0,00	4,33	0,47
Or	4,10	14,41	18,48	8,53	6,07	6,57	11,77	2,08	3,46
Ab	35,10	29,75	27,03	46,53	34,84	7,61	28,16	27,93	39,05
An	47,05	25,40	23,17	33,42	39,72	77,33	53,73	49,09	53,55
Lc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ne	0,00	0,00	0,00	2,15	7,92	0,00	4,68	0,00	0,00
Kp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00
Hy	1,17	9,04	8,97	0,00	0,00	1,14	0,00	2,26	0,02
Di	0,00	0,00	0,00	3,34	3,52	0,00	0,03	0,00	0,00
Ol	0,00	0,00	0,00	4,40	2,84	0,00	0,00	0,00	0,00
Ac	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hm	0,84	5,18	4,32	3,10	3,58	0,90	0,85	1,75	0,71
Il	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ap	0,08	0,34	0,29	0,25	0,95	0,32	0,00	0,00	0,00
Py	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S Sal	97,82	84,97	85,98	88,63	88,56	97,49	98,34	95,84	99,18
S Fem	2,09	14,56	13,58	11,08	10,89	2,37	1,59	4,00	0,73

forts.

	F-73	G-73	29-74	30-74	34-74	36-74	54-74	76-74
O	7,62	15,23	1,98	5,23	0,00	6,73	1,96	4,79
C	1,95	6,34	2,00	0,00	0,00	2,16	2,45	0,31
Or	2,36	1,00	1,32	8,13	0,73	1,35	6,04	3,13
Ab	33,22	17,48	42,68	34,42	30,20	32,26	39,34	38,00
An	53,88	53,87	51,27	35,37	37,73	56,47	47,21	45,85
Lc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hy	0,02	5,45	0,02	10,62	10,13	0,02	2,20	5,54
Di	0,00	0,00	0,00	0,13	11,46	0,00	0,00	0,00
Ol	0,00	0,00	0,00	0,00	3,14	0,00	0,00	0,00
Ac	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hm	0,85	0,55	0,64	5,27	6,04	0,78	0,66	2,19
Il	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ap	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,15	0,06	0,08
Py	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S Sal	99,03	93,92	99,26	83,15	68,66	98,97	97,00	92,08
S Fem	0,87	5,99	0,66	16,28	30,77	0,94	2,92	7,81

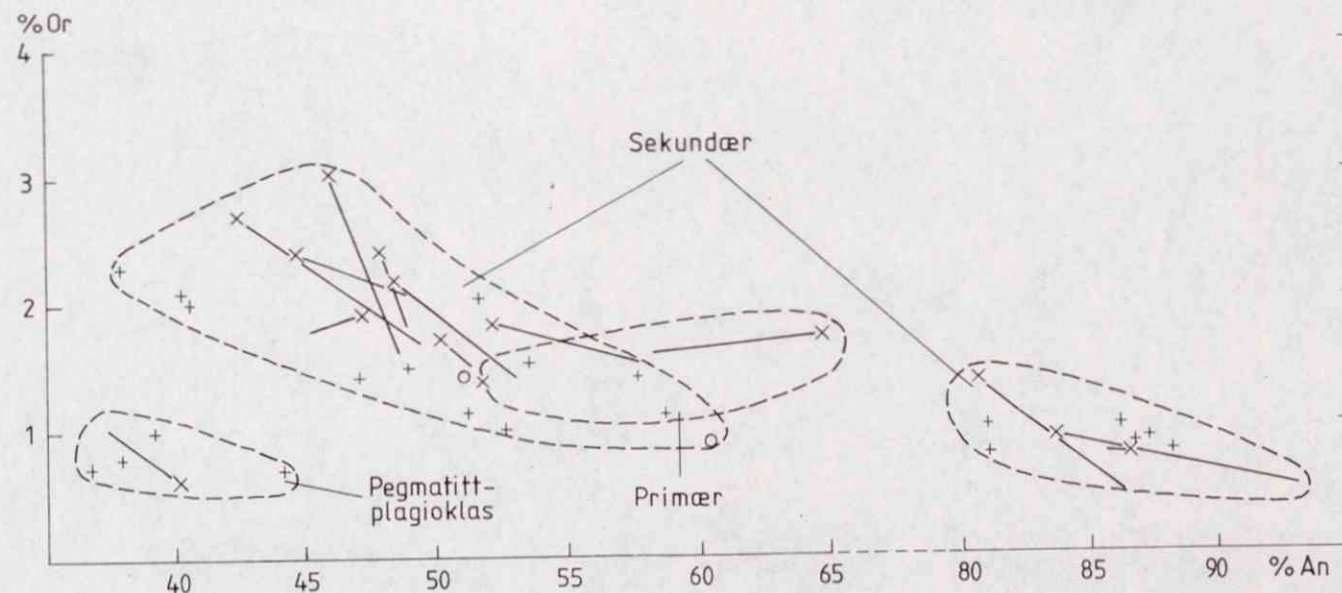
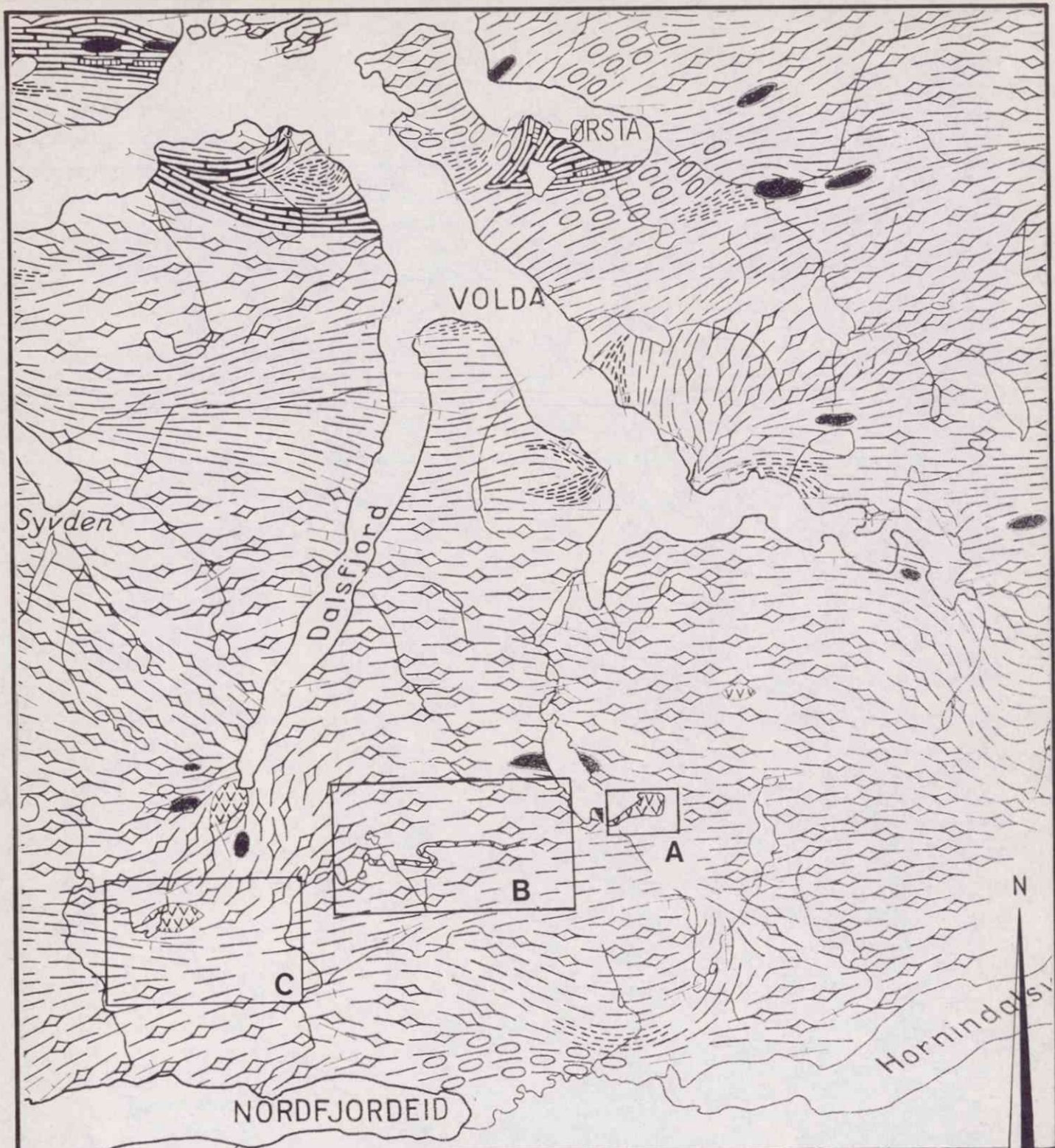


Fig.1 Variasjon i beregnet innhold av anorthitt og orthoklasmolekylene i plagioklasanalysene som er foretatt med mikrosonde. Verdiene er hentet fra Tab. 1, App., og fra Fig. 4.2.2 og Fig. 4.2.7 i Brastad 1977a.

Tegnforklaring:

- + = verdi funnet ved scanning over hele kornet.
 - x = verdi for kjernen i et korn. Rett linje fra verdi for kjerne går til det punkt hvor analysen for randen i samme korn er.
 - o = verdi for kanten hvor bare randen er analysert
- Feltene for primær, sekundær og pegmatitt-plagioklas er antydnet.



Lokalisering av de tre omtalte forekomstene inntegnet på utdrag av kart fra Gjelsvik & Gleditsch, 1951. Geological map of Sunnmøre and Parts of Nordfjord, West Norway.

NGU, VESTLANDSPROGRAMMET
ANORTHOSITTUNDERSØKELSER

BJØRKEDALEN, LJOSURDA OG BAUVATN

EID, SOGN OG FJORDANE. VOLDA, MØRE OG ROMSDAL

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1: 200 000

OBS

TEGN

KB

FEB - 80

TRAC

ALH

MARS - 80

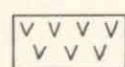
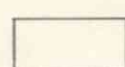
KFR

TEGNING NR

1560/29 - 01

KARTBLAD

TEGNFORKLARING

-  ANORTHOSITT
 ULTRAMAFITT
 AMFÍBOLITT / EKLOGITT
 GNEIS

N

Tjenne-nakkane

Fladalssefra

Fladalselva

373 573 673 1173 1273
1373 1473 1573
1673 2573

2974

3674

3474

3074

NGU, VESTLANDSPROGRAMMET

ANORTHOSITTUNDERSØKELSER

BJØRKEDALEN, VOLDA, MØRE OG ROMSDAL

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1: 5000

OBS K.B. 1973 - 79

TEGN K.B. 1979

TRAC ALH MARS - 80

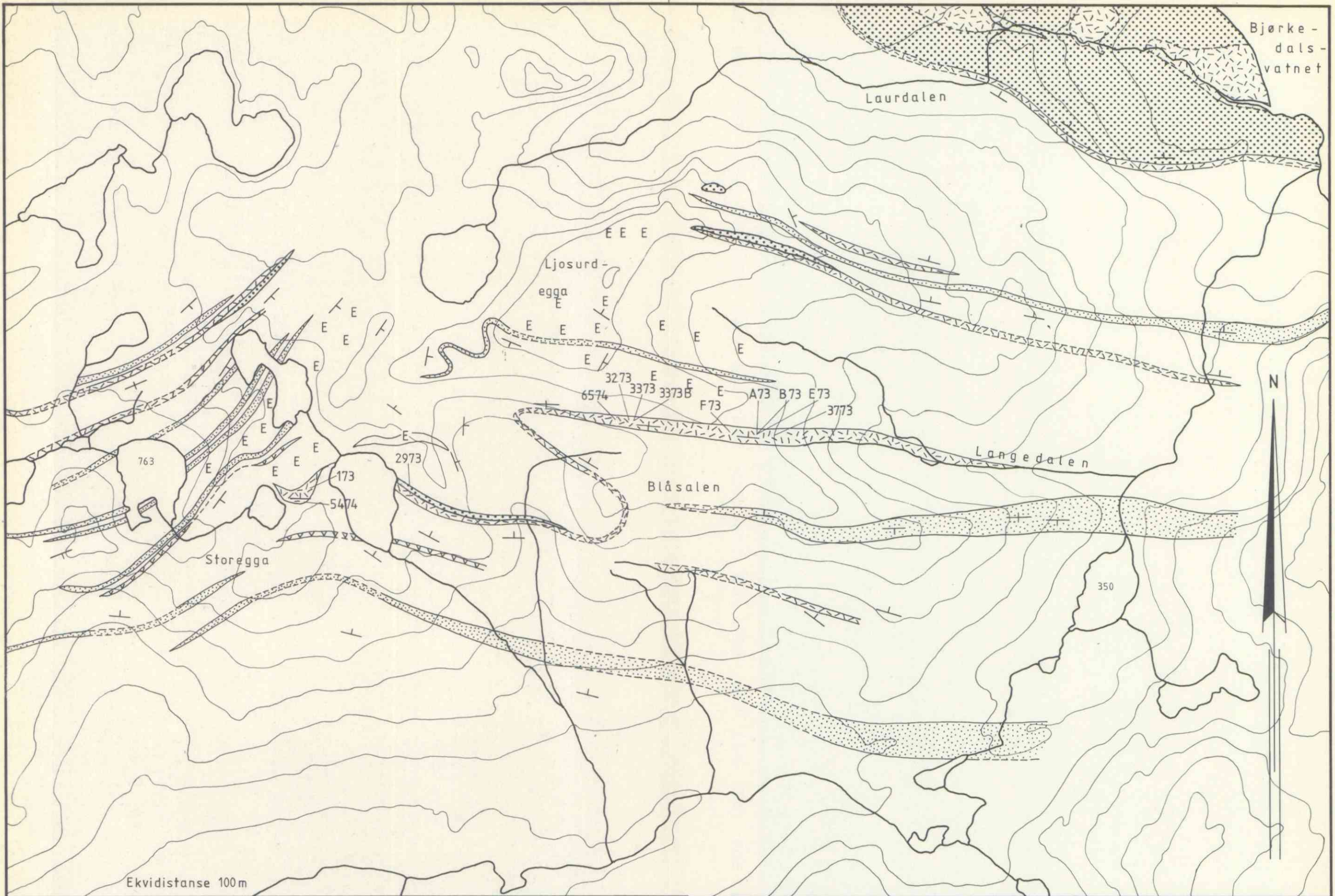
KFR

TEGNING NR.

1560/29 - 02

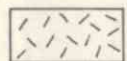
KARTBLAD

1119II, 1218I



Ekvidistanse 100m

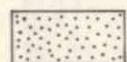
TEGNFORKLARING



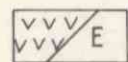
ANORTHOSITT



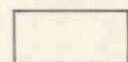
ULTRAMAFITT



KVARTSITT



AMFIBOLITT/EKLOGITT



GNEIS

NGU, VESTLANDPROGRAMMET
ANORTHOSITTUNDERSØKELSER

LJOSURDA, EID, SOGN OG FJORDANE

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1: 25000

OBS K.B. 1973 - 79

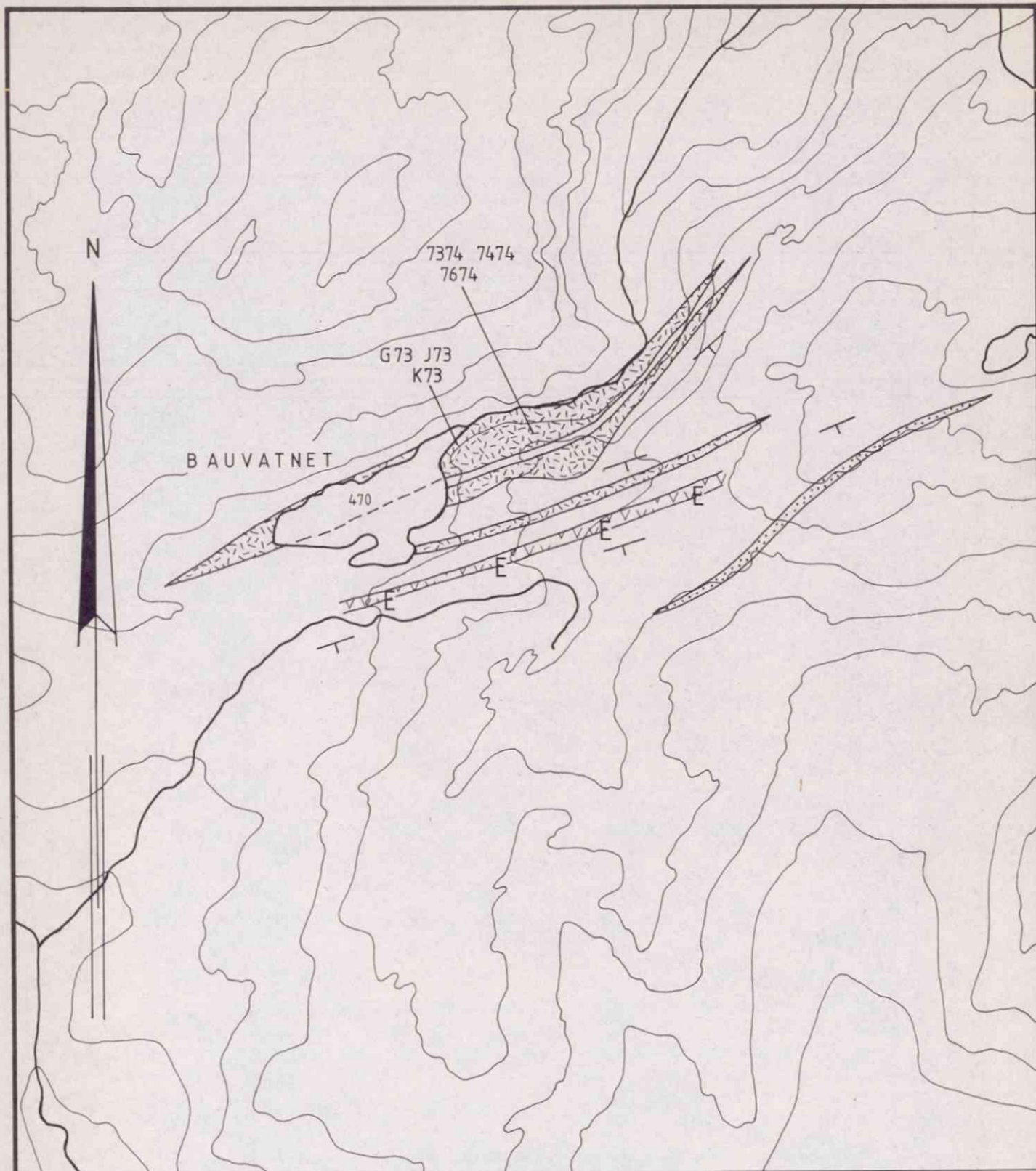
TEGN K.B. 1979

TRAC ALH MARS -80

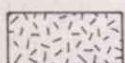
KFR

TEGNING NR.
1560/29 - 03

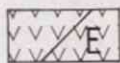
KARTBLAD
1218 I



TEGNFORKLARING



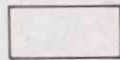
ANORTHOSITT



AMFIBOLITT/EKLOGITT



KVARTSITT



GNEIS

NGU, VESTLANDSPROGRAMMET
ANORTHOSITTUNDERSØKELSER
BAUVATN, EID, SOGN OG FJORDANE

MÅLESTOKK

1: 25000

OBS.	K.B.	1973 - 79
TEGN.	K.B.	1979
TRAC.	ALH	MARS-80
KFR.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1560/29 - 04

KARTBLAD NR.
1218 IV