

NGU-rapport nr. 86.052  
REGISTRERING AV HYDROTERMALE SONER I  
NORD-TRØNDELAG  
Kartbladene Leksvik, Frosta, Levanger,  
Verran og Stiklestad  
1985



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11  
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 86.052	ISSN 0800-3416	Åpen/ <del>Forfattet</del>	
Tittel: Registrering av hydrotermale soner i Nord-Trøndelag. Kartbladene Leksvik, Frosta, Levanger, Verran og Stiklestad.			
Forfatter: Jomar Staw		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Frosta, Levanger, Inderøy, Leksvik, Mosvik, Verran	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Trondheim Namsos		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Leksvik 1622 3, Verran 1622 1, Frosta 1622 2, Levanger 1722 3 Stiklestad 1722 4	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 13	Pris: 90,-
		Kartbilag: 3	
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 27.05.1986	Prosjektnr.:	Prosjektleder: Rognvald Boyd
Sammendrag: <p>I indre Trondheimsfjordområdet forekommer hyppig steiltstående sprekkesoner med en sentral som oftest rødbrun hydrotermal kvarts og/eller karbonat sprekkefylling. Stedvis er gangene anrikt på thorium og av helsemessige årsaker er det ønskelig å kartlegge radioelementanrikningene.</p> <p>Som et ledd i Nord-Trøndelagsprogrammets undersøkelser 1985 er det foretatt registrering av hydrotermale soner i hovedsak i sjøkanten i Trondheimsfjorden. Det er påvist en rekke soner med anomal høy radioaktiv stråling av varierende styrke. Sonene opptrer vanligvis som skjærsoner og spaltesoner, men også sure massive bergarter kan lokalt ha høy anomal stråling.</p> <p>I Leksvik-Mosvikområdet ligger tre gårdsbruk nær skjærsoner med høy radioaktiv stråling og ved Vangshylla på Inderøya er fire-fem fritidshus plassert på en SiO<sub>2</sub>-rik vulkanittlinse med anomal radioaktiv stråling.</p>			
Emneord	Geomedisin		Radiometri
	Uran		
	Thorium		

INNHOOLD	Side
Innledning	4
Tidligere undersøkelser	5
Leksvikområdet	5
Utførelse - feltdata	6
Framstilling av feltdata	7
Beskrivelse av sonene	7
Analyser	8
Lineamenter - strukturer	8
Sprekkeretninger	10
Nyttbare mineraler	10
Radioaktiv stråling - bebyggelse	10
Sammendrag - Konklusjon	11
Litteratur	13

#### BILAG:

##### 1. Fargefotografier

Fig. 1. Spaltesone på Inderøya

2. Spaltesone i Leksvik

3. Skjærsoner i Leksvik

4. Skjærsoner i Mosvik

##### 2. Liste over hydrotermale soner

##### 3. Analyselister

#### TEGNINGER:

86.052 - 01 Befarte områder, lineamenter, M 1:250 000

- 02 Hydrotermale soner, frekvensfordelingsdiagram  
sprekkesediagram, M 1:50 000

03 Hydrotermale soner, M 1:5 000

## INNLEDNING

I indre Trondheimsfjordområdet forekommer hyppig steiltstående og utholdende sprekkesoner med en sentral, som oftest rødbrun hydrotermal kvarts og/eller karboant sprekketrylling. Enkelte av disse gangene er stedvis anrikt på radioaktive elementer, i hovedsak thorium. Mineraliseringene har ingen økonomisk verdi, men av helsemessige årsaker er det ønskelig å kartlegge strålingsmengden i de radioaktive delene av sprekkesonene (Grønlie 1984).

Som et ledd i Nord-Trøndelagsprogrammets undersøkelser 1985 ble det foretatt registrering av hydrotermale soner i hovedsak i sjøkanten i bestemte områder i Trondheimsfjorden (Tegning 1). I denne rapporten beskrives disse undersøkelsene.

For registrering av de hydrotermale sonene ble det benyttet scintillometer av typene Gewerkshaft Brunhilde GB-H, Serie 1502. Alle måledata er omregnet til SRAT-verdier, angitt i impulser pr. sekund (i/s).

Grupperingen av den radioaktive strålingen er i hovedsak i henhold til Uranprosjektets inndeling (Hysingjord 1985), men med tre mindre endringer:

1. Grensen normal stråling - svak anomali er i denne rapporten 110 i/s, i Uranprosjektet 100 i/s.  
Endringen er gjort p.g.a. avlesningspraksis under feltarbeidet. Det ble bare i sjeldnere tilfeller registrert avlesning med desimaler p.g.a. lokale variasjoner av strålingen (100 i/s = 4,5 K, 110 i/s = 5 K).
2. Grensen svak anomali - middels sterk anomali er i denne rapporten 260 i/s, i Uranprosjektet 200 i/s.  
Endringen er gjort for å få en mer "harmonisk" logaritmisk fordeling, jfr. frekvensfordelingsdiagrammet (Tegning 2).
3. Gruppen "over 2000 i/s" er sløytet p.g.a. at det forekommer bare tre observasjoner i dette området.

Arbeidet ble utført i tiden 14.05. - 28.06. og 08.10. - 18.10. delvis av to mann og det har medgått 55 dagsverk. I den siste perioden ble arbeidet hindret av mye nedbør.

## TIDLIGERE UNDERSØKELSER

NGU har foretatt radiometriske bilmålinger i Nord-Trøndelag og Fosen (Thoresen 1980, Hatling 1982 og Hysingjord 1985) og en radioaktiv kvartsbreksje ble påvist i Leksvik kommune. I 1983 ble det foretatt rekognoserende undersøkelser i Leksvikområdet (Grønlie 1983).

Naturlig radioaktiv stråling fra berggrunnen i Nord-Trøndelag er utredet i egne rapporter og i det undersøkte området er den for det meste lav (Grønlie 1984, Hysingjord 1985).

Det berggrunnsgeologiske kartet Trondheim 1:250 000 (Wolff 1979) dekker det undersøkte området med unntak av delen nord for Follaafoss.

## LEKSVIKOMRÅDET

Den radioaktive bergarten i sprekkesonen i Leksvik er en rustrød, VSV/ØNØ-gående hydrotermal kvartsbreksje. Breksjesonens mektighet er 1 - 5 m og den kan følges ca. 10 km og strålingsnivået varierer sterkt (opptil 2000 i/s).

Breksjesonens forløp er ikke avgrenset og sprekker med samme type mineralisering utgår fra breksjesonen og observeres best i strandkanten i Trondheimsfjorden (Grønlie 1983).

Sprekkesonene gjennomskjærer bergarter av ulik alder, også hydrotermale hvite kvartsganger.

Sprekkeretningene er konsentrert omkring 209-309 og 609 (sprekkerose-diagram tegning 2). Sonene er steilstående.

Analyseprøver fra steder med høy radioaktiv stråling viser konsentrasjonen av thorium opptil 4486 ppm Th. Uraninnholdet er betydelig lavere; opptil 327 ppm U (Hatling 1982).

De radioaktive mineralene er ikke synlig, hverken i håndstykker eller mikroskop, men er identifisert ved mikrosoneundersøkelser. De radioaktive mineralene er:

Thorogummitt  
Th-monazitt  
U-Th-xenotim  
(Grønlie 1984).

#### UTFØRELSE - FELTDATA

På grunn av topografien er enkelte områder ikke tilgjengelige fra land og her ble det benyttet båt. Dette kan ha medført at mindre soner ble oversett. Båt ble brukt i hovedsak på følgende strekninger:

- Langtangen (88600 65100) til Isberget (94000 68600)
- Skarnsundet
- Vestsiden av Ytterøya

Der det har vært mulig ble veiskjøringene undersøkt i overnevnte områder.

Lange strekninger av sjøkanten er mer eller mindre overdekket og følgelig har en her ingen eller få observasjoner. Det gjelder i hovedsak følgende områder:

- Deler av Frosta
- Skogn og Levanger
- Verdalen og Hyllbukta
- Deler av Beitstadsundet og Hjellebotn

I den enkelte sone kan den radioaktive strålingen variere mye og i denne rapporten er maksimumsverdiene benyttet.

De hydrotermalt omvandlete sonene forvitrer ofte letter enn omgivende bergarter. Derfor er i noen tilfeller sonene "grøftformet" (Fig. 2 og 3, Bilag 1), og måleresultatene for strålingen kan være påvirket av geometrien. Det er ikke justert for dette, men avlesninger som klart er påvirket av ugunstig geometri er ikke benyttet.

## FRAMSTILLING AV FELTDATA

De enkelte hydrotermale sonene er plottet på kart hvor den radioaktive strålingen er gruppert og framstilt med symboler (Tegning 02 og 03). Sonenes strøkretning er vist med en pil og er angitt ved siden av symbolet.

Den radioaktive strålingen er også framstilt i et frekvensfordelingsdiagram, og to sprekkerosediagrammer gir et bilde av sonenes strøkretning (Tegning 02).

Observasjonene er opplistet i Bilag 2.

## BESKRIVELSE AV SONENE

De registrerte sonene opptrer på flere måter:

1. Spaltesoner med brunrød/gråhvit, hydrotermal, meget finkornet, kvartsittisk bergart med uoppsprukket og uforvitret sidefjell. Vanligvis normal til lav anomal radioaktiv stråling, ofte med karakteristisk lukt ved slag og noe flusspatmineralisering forekommer enkelte steder (Bilag 1, fig. 1 og 2).
2. Skjærsoner med en gradvis overgang fra et sentralt, meget finkornet, kvartsittisk, oppknust, hydrotermalt parti til uforvitret sidefjell. Vanligvis sterkt rødfarget og med karakteristisk lukt ved slag og ofte med fiolett flusspatmineralisering på sprekker og stikk, og høy radioaktiv stråling (opptil 4400 i/s). Total mektighet på sonene er vanligvis flere meter og opptrer ofte som markerte forsenkninger (Bilag 2, fig. 3 og 4).

Et feltinntrykk er at høy radioaktiv stråling opptrer sammen med sterk oppknusing og rik flusspatmineralisering.

3. Massiv grå-grønn, kvartsrik linse i grønnskifer, hvor den omliggende bergarten er sterkt omdannet. Både linsen og den nærliggende bergarten har, i et 50 x 250 m stort område, middels sterk anomal radioaktiv stråling (Vangshylla 02550 81500).

4. Benket, noe rustfarget trondhemitt med rosa flusspat på stikk. Middels sterk anomal radioaktiv stråling (bl.a. ved Troset (96250 70350)).

#### ANALYSER

Det er foretatt analyser av ti bergartspørver med varierende radioaktiv stråling og av ulike soner av typene beskrevet ovenfor:

- XRF sporelementanalyse: Nb, Zr, Y, Sr, Rb, U, Th, Pb, Zn, Cu, Co, Ba, Mo, V, Ce, La, Sn.
- Atomabsorpsjon : Cu, Co, Mo, Pb, Ag, Li, Be.
- Gammaspektrometer : U, Th.

Analyseresultatene ved sistnevnte analysemetode er:

Obs nr.	Koordinat	Bergart	Aktivitet	Analyse	
				U	Th
71	90300 66650	Skjærsoner	330 i/s	13 ppm	98 ppm
74	94000 68700	"	4400 "	50 ppm	1,1655 %
76	95000 69050	"	2000 "	40 ppm	0,1325 %
122	00100 61900	"	265 "	13 ppm	113 ppm
129	14650 72200	Spaltesone	130 "	10 ppm	40 ppm
130	18500 79650	"	110 "	10 ppm	35 ppm
174	01850 84300	"	130 "	3 "	12 "
216	98850 75750	"	220 "	8 "	29 "
221	92300 68600	"	180 "	21 "	237 "
283	02550 81500	Kvartsrik linse	550 "	11 "	19 "

Analyseresultatene forøvrig er listet opp i Bilag 3.

#### LINEAMENTER

I området er landskapet preget av mer eller mindre skarpe daler og søkk betinget av lineamenter (Tegning 1, etter A. Grønlie). Det er rimelig å tro



at disse er tektonisk betinget og kan skyldes svakhetssoner som er beskrevet under pkt. 2 ovenfor.

Noen av disse lineamentene er undersøkt med følgende resultat:

- Slira (96200 76700). Sterkt oppknust, rødbrun-grå, NØ-gående hydrotermal skjærsoner med mektighet over 7 m, middels anomal radioaktiv stråling (lokalitet nr. 244).
- Stordalsvatnet (93500 75800). Sterkt oppknust, rødbrun, hydrotermal, N-gående skjærsoner med sterk anomal radioaktiv stråling. Mektighet ca. 1 m (lokalitet nr. 246).
- Sundset (97600 76300). Lys grå (rødfarget på stikk), NØ-gående skjærsoner og i samme område breksjert grønnstein. Lav radioaktiv stråling på begge lokalitetene (lokalitet nr. 278).
- Ørdal (02300 83300). NØ-gående skjærsoner i glimmerskifer, mektighet ca. 4-5 m og med lav radioaktiv stråling (lokalitet nr. 286).
- Aune (04500 81400). To lokaliteter, sterkt oppknust, N-gående skjærsoner/breksjer i grønnstein med lav radioaktiv stråling (lokalitet nr. 279).
- Selbu (13500 81400). Rødbrun/grågrønn, NØ-gående, hydrotermal skjærsoner. Svak anomal radioaktiv stråling, mektighet ca. 1 m (lokalitet nr. 289).
- Sakshaug (10500 85200). Rødbrun/grå NØ-gående, hydrotermal skjærsoner med litt flusspat, lav radioaktiv stråling, mektighet ca. 1 m (lokalitet nr. 291).
- Kaddalen (93450 70000 og 93600 70400). Knusningssoner i grågrønn granittisk bergart, ikke hydrotermal aktivitet. Sprekkeretningene følger elva. Lav radioaktiv stråling (lokalitet nr. 292).
- Kammen (90000 66600) NØ-gående grå/brunnrød hydrotermal spaltesoner. Svak anomal stråling, mektighet ca. 1 m (lokalitet 241).
- Byavatnet (99800 61650) NØ-gående, lys brun skjærsoner med svak anomal radioaktiv stråling (lokalitet 120-121).

Overnevnte observasjoner faller sammen med de påviste lineamenter og er svakhetssoner som opptrer vanligvis som forsenkninger i landskapet og er ofte sterkt overdekket.

## SPREKKERETNINGER

Med få unntak er de registrerte sprekkesonene samlet innenfor sektoren 0 - 70<sup>o</sup> (jfr. sprekkerosediagrammer tegning 2).

Spaltesonenes sprekkeretning har konsentrasjoner ved 30<sup>o</sup> og 60<sup>o</sup>. Skjærsonene er i hovedsak samlet innenfor en smalere sektor, 0 - 30<sup>o</sup> og med konsentrasjon ved 20<sup>o</sup>.

Skjærsonene har således en mer nordlig retning enn spaltesonene.

Avvikene kan skyldes regionale variasjoner, idet skjærsonene forekommer i hovedsak i området Leksvik - Mosvik.

Eventuelle regionale variasjoner er ikke utredet.

## NYTTBARE MINERALER

Kvarts. Det er registrert en hydrotermal kvartsføremst som er drevet tidligere (96500 71500, lokalitet 214).

Kvartsen virker forurenset av andre mineraler, i hovedsak av biotitt og amfibolmineraler. Området er sterkt igjenvokst.

Kalkstein. En kalksteinforekomst (kalkspat) som er grå p.g.a. små kullstoffrester forekommer ved lokalitet 277 (87600 76300). Mektigheten er mer enn 10 m og området er sterkt overdekket.

## RADIOAKTIV STRÅLING - BEBYGGELSE

Ved naturlig spalting av thorium dannes gassen radon. Ved videre spalting av radon oppstår faste stoffer som spalteprodukter som kan avsettes på lungevevet etter innhalering av gassen. Radon i boliger kan komme direkte fra berggrunnen, gjennom drikkevannet eller fra byggemateriale. Eventuelle helsemessige konsekvenser er i første rekke knyttet til radoninnholdet i bolighus (Grønlie 1984).

Følgende steder ligger bebyggelsen nær soner med høy radioaktiv stråling:

- Vangshylla, ca. 650 m NV for fergeleiet forekommer en grågrønn, kvartsrik, massiv linse i grønnskifer (02550 81500). Både linsen og den sterkt omvandlete sidesteinen har middels sterk anomal radioaktiv stråling (ca. 500 i/s). Det anomale området er ca. 250 x 50 m og det er bygd 4-5 fritidshus på bergarten (lokalitet 283).
- Gården Kammen (90800 67400) i Leksvik har skjærsoner med høy radioaktiv stråling i nærhet av husene (opptil 1550 i/s, lokalitet 233, 237 og 249).
- Gårdene Øvre Holmen (89250 67200) og Holmås (89400 66900) i Leksvik har begge skjærsoner med høy radioaktiv stråling nær husene (opptil 2200 i/s, lokalitet 273 og 274).
- Gården Isberget (93850 68900) i Mosvik er nedlagt og ligger i strøkretningen av en meget sterk radioaktiv skjærson (4400 i/s, lokalitet 74).

#### SAMMENDRAG - KONKLUSJON

Det er påvist en rekke hydrotermale, gråhvite/brunnrøde, finkornede kvartsittiske sprekkesoner.

I Mosvik - Leksvikområdet opptrer de ofte som skjærsoner eller ukonsoliderte breksjer hvor den radioaktive strålingen vanligvis er høy. Flere gårdsbruk ligger i nærheten av slike soner.

På Inderøya og Verdalen opptrer de ofte som smale spaltesoner og den radioaktive strålingen er moderat.

På en kvartsrik linse ved Vangshylla med middels sterk anomal radioaktiv stråling er det satt opp flere fritidshus.

På Frosta - Ekneområdet er det bare registrert et fåtall soner med moderat radioaktiv stråling. Av andre er det imidlertid påvist skjærsoner med høy radioaktiv stråling, bl.a. ved Straumen på Inderøya og Jevikhøgda og Strandholmen i Falstadbukta (A. Grønlie, pers. medd.).

Nordvest for Skarnsundet er det bare registrert soner med noe forhøyet radioaktiv stråling og som er knyttet til granittiske bergarter.

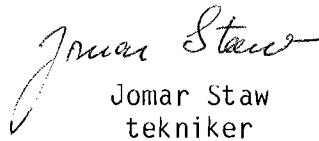
I Beistadsundet og Hjellebothn er det ikke registrert soner med anomal radioaktiv stråling eller funnet sprekkesoner med hydrotermal kvarts/karboantfylling av samme type som i området Inderøya - Mosvik.

Langs den nyanlagte 5 km lange veien mellom Kalldalen (93200 69600) i Mosvik og Øvre Holmen 889400 67200) i Leksvik forekommer en rekke skjærsoner med delvis høy anomal radioaktiv stråling og gir gode muligheter til å studere rapportens tema.

De observasjoner som er gjort i forbindelse med de registrerte lineamenter viser at de fleste er sammenfallende med svakhetssoner av ulike slag, også hydrotermale soner med radioaktiv stråling med varierende styrke.

Undersøkelsen av en av de mest markerte strukturene, Mossadalen i Mosvik, ble ikke tilfredsstillende gjennomført p.g.a. stor vannføring og bør tas opp igjen når forholdene er bedre.

Trondheim, 27. mai 1986

  
Jomar Staw  
tekniker

LITTERATUR

- Grønlie, A. 1983: Foreløpig rapport fra befaring av radiometrisk anomali i Leksvik kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport nr. 1729/33. 11 s. + bilag.
- Grønlie, A. 1984: Naturlig stråling fra berggrunnen i Nord-Trøndelag fylke. NGU-rapport nr. 84.100. 10 s. + bilag.
- Hatling, H. 1982: Radiometriske bilmålinger på Fosen. NGU-rapport nr. 1729/14. 7 s. + bilag.
- Hysingjord, J. 1985: Avsluttende målinger av radioaktivitet fra bil i Nord-Trøndelag. NGU-rapport nr. 85.077, 21 s. + bilag
- Lindahl, I. 1984: Uran, uranprospektering og uranmineralisering i Norge. NGU Skrifter nr. 51. 29 s.
- Thoresen, H.H. 1982: Radiometriske bilmålinger i Nord-Trøndelag. NGU-rapport nr. 1729/8. 7 s. + bilag.
- Wolff, F. Chr. 1979: Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart Trondheim og Østersund 1:250 000. Med fargetrykte kart. NGU nr. 353 Skrifter nr. 31. 76 s. + 2 berggrunnskart.

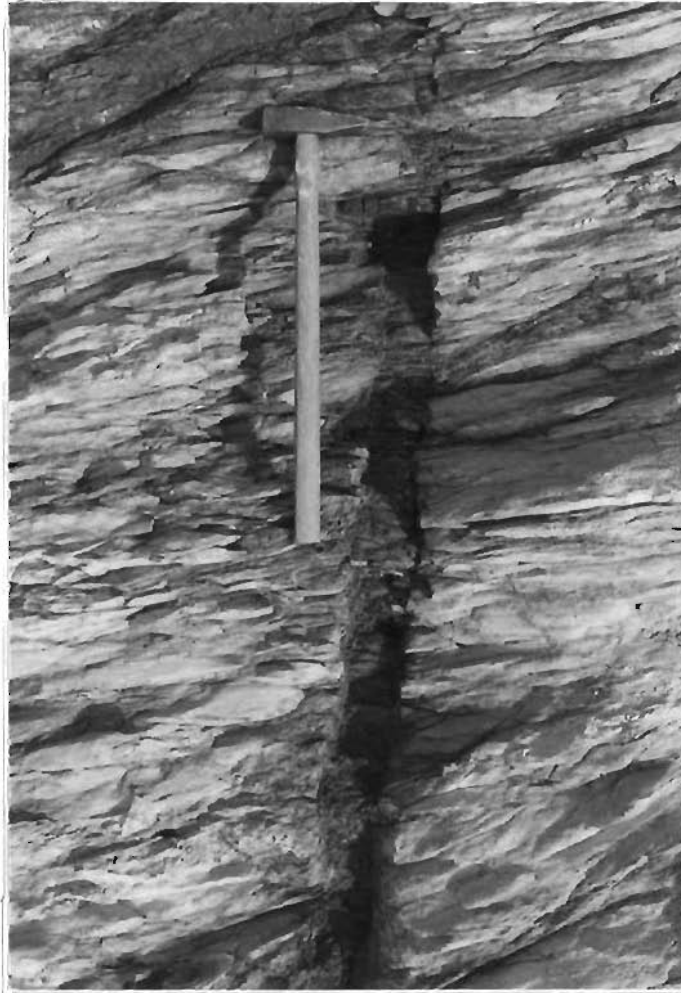


Fig. 1

Spaltesone på Inderøya



Fig 2.

Spaltesone i Leksvik

Lokalitet 237



Fig. 3

Skjærsoner i Leksvik





Fig. 4

Skjærsone i Mosvik  
Lokalitet 74

## REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORDINAT	KBL 1:50000	STRØK/ FALL	MEKTIGHET ANTALL ÅRER	AKTIVITET		MERKNADER (MINERALER, BERGARTER, BEBYGGELSE, DRIKKEVANNSKILDER, (A)=ANALYSE).
					K	i/s	
1	07650 83150	1622 1	280 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup>	40 cm	3	65	breksje med noe hydrotermal hvit kvarts
4	08300 83000	"	250 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	< 10 cm	6	130	spaltesone m/ noe kis
5	08350 83100	"	55 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 smal sone	2	45	"
6	08350 83150	"	30 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	flere smale soner	3	65	"
7	08750 83500	"	400 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 sone, 15-40 cm	4	90	"
10	07600 82600	"	250 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup>	70-100 cm, 1 sone	2,5	55	skjærsoner
11	07600 82650	"	20 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 smal sone	3	65	spaltesone
12	07600 82800	"	30 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	30 cm	4	90	" med noe hydrotermal hvit kvarts
14	07600 83000	"	50 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	1 sone, 10 cm	3	65	" " karbonat
23	83200 51750	1622 3	235 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>		2	45	" " noe hydrotermal hvit kvarts
71	90300 66650	1622 2	210 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	1-1,5 m, 1 sone	15	330	rødbrun/hvit skjærsoner, meget oppsprukket karakteristisk lukt, noe flusspat, kis (A).
74	94000 68700	"	005 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	2-3 m, 3-4 årer	200	4400	sterkt rød, oppknust skjærsoner med karakt. lukt, fiolett flusspat, kis (A).
75	94600 68950	"	395 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup>	1 sone	5	110	breksje med rødlig feltspat
76	95000 69050	"	010 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	1 sone, 1 m	90	2000	sterkt oppknust rødbrun skjærsoner med karakt lukt, mye fiolett flusspat (A).
81	99050 76400	1622 1	010 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 sone, 3 m	10	220	delvis sterkt oppknust, lys grå-rødbrun skjærsoner med karakt lukt, flusspat og karbonat
91	02100 96250	"	270 <sup>g</sup> /45 <sup>g</sup>	20-30 cm	4	90	pegmatittgang i granittisk gneis
96	04400 97500	"	290 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>		4	90	oppknust pegmatittgang i granittisk gneis
97	04700 97700	"		10 x 10 m	6	130	trondhemittiske linser i biotittgneis
111	99400 66900	1622 2		5 - 10 m	6	130	brunrød, sterkt oppknust skjærsoner, flusspat

## REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORDINAT	KBL 1:50000	STRØK/ FALL	MEKTIGHET ANTALL ÅRER	AKTIVITET		MERKNADER (MINERALER, BERGARTER, BEBYGGELSE, DRIKKEVANNSKILDER, (A)=ANALYSE).
					K	i/s	
115	94550 59550	1622 2		5 cm	6	130	skjærsoner med karbonatutfelling i leirskifer
120	99750 61550	"	220 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup>	flere smale soner	6	130	lys rødbrun skjærsoner
121	99800 61650	"	270 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	2-10 cm	8	180	spaltesoner med karbonatfylling
122	00100 61900	"		ca 3 m	12	265	sterkt oppknytt lys brun skjærsoner (A)
128	14700 72800	1722 4	070 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 m	2	44	rødfarget spaltesoner
129	14650 72200	"	045 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 m	6	130	lys grå " (A)
130	18500 79650	"	030 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	5-6 soner, tils 1m	5	110	" gråbrun " (A)
131	18600 78950	"	020 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 soner	3	65	spaltesoner i grønnstein og trondhjemitt
132	18650 78900	"		7-8 smale soner	1	22	rødbrun spaltesoner i grønnstein
133	18700 78900	"	015 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	5-6 smale soner	1	22	rødfarget "
134	18750 78850	"	050 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 soner	4	90	rødbrun spaltesoner
135	18800 78850	"	050 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 soner, 20-100 cm	4	90	" " i grønnstein
136	18500 81650	"	050 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 soner, 1-5 cm	2	45	" " i glimmerskifer
137	18650 81350	"	030 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup> 060 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	2 soner, 2-10 cm	3	65	" " "
138	18850 81200	"	065 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 soner, 5-15 cm	2,5	55	" " "
139	19000 81100	"	070 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	1 soner, 5-15 cm	1	22	" " biotittgneis
144	04400 81200	1622 1	070 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 soner, 5-10 cm	2	45	" " grønnstein
146	03850 81050	"	240 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup> 040 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	2 soner, 2-15 cm	1	22	" " "
147	04500 81000	"	050 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	mange årer tils. 1 m	3	65	" " "

## REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORDINAT	KBL 1:50000	STRØK/ FALL	MEKTIGHET ANTALL ÅRER	AKTIVITET		MERKNADER (MINERALER, BERGARTER, BEBYGGELSE, DRIKKEVANNSKILDER, (A)=ANALYSE).
					K	i/s	
148	04500 81000	1622 1	040 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	4 årer, 1-10 cm	1	22	rødbrun spaltesone i grønnstein (skifer)
	" "	"	015 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	4 årer, 1-10 cm	1	22	" " "
149	04750 81000	"	060 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	mange årer, 1-5 cm	1	22	" " "
150	04800 81000	"	060 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	" " , 1-5 cm	1	22	" " " gjennomskjærer hvite hydrotermale kvartsganger
154	07100 81850	"	230 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	1 åre, 20-40 cm	4,5	100	sterkt oppsprukket rødbrun skjærsone i gr.stein
156	07050 81800	"	230 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	1 sone, 2-3 m	5	110	rødbrun skjærsone i grønnstein med karbonat på sprekker
157	06900 81700	"	260 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	1 sone, 50 cm	5	110	rødbrun skjærsone i grønnskifer
158	06750 81700	"		10-20 cm	3,5	80	" spaltesone "
159	06750 81700	"	260 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	1 sone, 50 cm	3	65	" " "
	" "	"	020 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 sone, 50 cm	3	65	" " "
160	05750 81450	"	020 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup>	1 sone, 2-10 cm	3,5	80	" " "
161	05500 81250	"	220 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	3 årer, 5-20 cm	4	90	" " " med karbonat
162	05450 81200	"	230 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	3 årer, 5-20 cm	4	90	" " "
163	05400 81200	"	230 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	2 årer, 20-40 cm	4	90	" " glimmerskifer
164	07200 82100	"	030 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	30 cm	6	135	lys grå " "
	" "	"	260 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	30 cm	3	65	" " " "
166	03500 82000	"	190 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	1 sone , 5-30 cm	1	22	gråbrun " grønnstein
167	03150 80900	"	040 <sup>g</sup> /85 <sup>g</sup>	3 årer, 50 cm	1	22	brunrød " "
168	03100 81000	"	400 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	20 cm	1	22	" " "

## REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORDINAT	KBL 1:50000	STRØK/ FALL	MEKTIGHET ANTALL ÅRER	AKTIVITET		MERKNADER (MINERALER, BERGARTER, BEBYGGELSE, DRIKKEVANNSKILDER, (A)=ANALYSE).
					K	i/s	
169	03200 80950	1622 1	380 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1-5 cm	1	22	brunrød spaltesone i grønnstein
170	02200 86400	"	210 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	50-70 cm	2	45	" " glimmerskifer
173	01950 84300	"	050 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	40 cm, 2 årer	6	130	grå " "
	" "	"	050 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>		6	130	" " "
174	01850 84300	"	035 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1,5 m, 3 årer	6	130	" " " (A)
177	02000 83150	"			5	110	benket gråhvit trondhemitt i glimmerskifer
183	98200 88350	"	060 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	10-15 cm, 1 åre	4	90	rød kvartsittisk gang i massiv granitt
185	96750 87650	"	055 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup>	10 cm	5	110	" " " granittisk gneis
192	95950 90200	"	245 <sup>g</sup> /30 <sup>g</sup>	0-5 cm	3	65	rød spaltesone i glimmerskifer, med karbonat
	" "	"	025 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	30-40 cm	3	65	" " "
194	97600 92500	"		linse, flere m	10	220	Delvis sterkt oppknust, kvartsittisk, rødlig bergart i migmatitt
200	04200 97400	"	365 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	0-5 cm, flere årer	5	110	skjærsprekker i massiv rosa kvartsitt
203	92400 67950	1622 2	020 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>		6	130	brunrød sterkt oppsprukket skjærsone
204	92500 67850	"	375 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup>	40 cm	15	330	brunrød skjærsone med flusspat
205	92500 68000	"	020 <sup>g</sup> /50 <sup>g</sup>	10-20 cm, 2 årer	20	440	" " ,kis
206	93250 68250	"	260 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	20-30 cm	4,5	100	" " "
207	93350 68300	"	025 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	2-10 cm	5	110	" " , flusspat
208	93400 68350	"	250 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	40 cm	6	130	grå " "
209	95050 69100	"	090 <sup>g</sup> /50 <sup>g</sup>	60 cm	20	440	" " " "

## REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORDINAT	KBL 1:50000	STRØK/ FALL	MEKTIGHET ANTALL ÅRER	AKTIVITET		MERKNADER (MINERALER, BERGARTER, BEBYGGELSE, DRIKKEVANNSKILDER, (A)=ANALYSE).
					K	i/s	
211	94500 68900	1622 2	390 <sup>g</sup> /50 <sup>g</sup>	20-30 cm	3	65	gråhvit, oppknust spaltesone
212	96250 70350	"		10-15 m	15	330	benket, rustfarget trondhjemitt med rosaflusspat på sprekker og stikk
213	92300 68000	"	040 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	10-20 cm	25	550	grå-grønn, sterkt oppknust skjærsoner i glm.skf. karakt. lukt, flusspat
214	96500 71500	1622 1		stor linse	0,5	11	hvit hydrotermal kvarts, noe forurenset av bl.a. biotitt, tidligere drift, igjengrodd
215	98000 73850	"	060 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	1-10 cm, 7 årer	7	155	grå/rødbrun spaltesoner i glimmerskifer karakt. lukt, litt flusspat
216	98850 75750	"	010 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>		10	220	lysgrå-rødlig spaltesone i grønnskifer litt flusspat, karakt. lukt (A)
217	98950 76000	"	210 <sup>g</sup> /80 <sup>g</sup>	10-40 cm	8	180	rødbrun-grå, sterkt oppknust spaltesone i grønnskifer
218	99000 76300	"	015 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	50-100 cm	8	180	lys grå-rødlig, oppknust skjærsoner i grønnskf. litt flusspat (samme sone som obs 81 ?)
219	98750 76900	"	040 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	2 m, 2 soner	3	65	lys brunrød spaltesone, karakt. lukt i grønnskf.
			300 <sup>g</sup> /50 <sup>g</sup>		4	88	" " " " " "
220	97050 71750	"	070 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	5-50 cm	2	44	lys grå spaltesone med karakt. lukt i glm.skf.
221	92300 68600	1622 2	195 <sup>g</sup> /50 <sup>g</sup>	20 cm	8	180	grå-rødlig spaltesone, flusspat i benket gneis(A)
222	88350 65900	"	400 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	1-1,5 m	40	880	sterkt oppknust, rødbrun skjærsoner i glm.skf karakt. lukt
223	" "	"	230 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	20-40 cm	7	155	rødbrun spaltesone
224	88500 65900	"	030 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	2-3 cm	3	65	" " karakt. lukt
226	88600 65950	"	005 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	10-50 cm	4	88	lys grå " " " i glm.skf.
227	88600 65900	"	350 <sup>g</sup> /30 <sup>g</sup>		10	220	grå skjærsoner, opptrer som lag i glm.skf. med samme strøk/fall som denne
229	89300 66100	" " "	330 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	15 m, 2 soner	50	1100	to parallelle rødbrune/lys grå skjærsoner, karakteristisk blotning, jfr. fig. 3, bilag 1
233	90900 66950	"	025 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	1-2 m	70	1550	rødbrun skjærsoner i granatglm.skf. karakt. lukt, kalkspat

## REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORDINAT	KBL 1:50000	STRØK/ FALL	MEKTIGHET ANTALL ÅRER	AKTIVITET		MERKNADER (MINERALER, BERGARTER, BEBYGGELSE, DRIKKEVANNSKILDER, (A)=ANALYSE).
					K	i/s	
234	91400 67300	1622 2	025 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	20-40 cm	7	155	rødbrun-grågrønn spaltesone i granatgl.skf.
235	91500 67400	"	395 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	20-30 cm	5	110	" " " "
236	90600 66800	"	395 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	40 cm	18	400	" lys grå spaltesone "
237	90500 66650	"	005 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	30-50 cm	20	440	" " " skjærsone, sterkt oppknust
238	90500 66650	"	010 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1-2 m	20	440	" skjærsone, sterkt oppknust, noe kis karakt. lukt, 20 m V for obs 237
239	90450 66650	"	010 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	5-10 cm	5	110	rødbrun, oppsprukket spaltesone
241	90000 66500	"	385 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	50-100 cm	10	220	lys grå-rød spaltesone
			055 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	50-100 cm	10	220	" " " "
242	90100 66500	"	385 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	0-30 cm	5	110	brunrød "
244	96200 76750	1622 1	060 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	> 6-7 m	15	330	brunrød-grå, sterkt oppknust skjærsone karakt. lukt, i vei og elvekant
245	94300 76000	"			15	330	brunrød skjærsone, sterkt oppknust, i veikant
246	93500 75800	"	010 <sup>g</sup> /70 <sup>g</sup>	20-100 cm	80	1760	" " " " "
248	96400 70500	1622 2			15	330	sprekker i trondhemitt, flusspat på stikk
249	91050 67750	"	035 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	5-6 m	15	330	brunrød sterkt oppknust skjærsone med karakt. lukt
250	89500 66200	"	005 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	10-20 cm	8	180	lys grå-brunrød spaltesone med flusspat
			045 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	10-20 cm	8	180	" " " " "
			060 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	0-20 cm	8	180	" " " " "
272	87450 65800	"	260 <sup>g</sup> /60 <sup>g</sup>	6-7 m	20	440	rødbrun skjærsone med karakt. lukt
273	89200 66500	"	325 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	3 m	100	2200	" " " " flusspat

## REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORDINAT	KBL 1:50000	STRØK/ FALL	MEKTIGHET ANTALL ÅRER	AKTIVITET		MERKNADER (MINERALER, BERGARTER, BEBYGGELSE, DRIKKEVANNSKILDER, (A)=ANALYSE).
					K	i/s	
274	89500 66900	1622 2			20	440	rødbrun skjærsone
277	87600 76300	1622 1		> 10 m			mørk grå kalkstein (kalkspat)
278	" "	"	075 <sup>g</sup> /40 <sup>g</sup>		1	22	lys grå oppknust skjærsone i grønnstein
	97500 76200	"			1	22	sterkt oppknust grønnsten skjærsone
279	04500 81450	"	040 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>		1	22	" " " "
			210 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	> 3 m	1	22	grågrønn breksje i grønnstein 50 m ovenfor obs 279
281	06700 82400	"	080 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	4-5 m	4	88	grå-brunrød skjærsone i fyllitt
282	07000 82050	"	080 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>		6	130	" " " sterkt oppknust
283	02550 81500	"		linseformet	25	550	grågrønn, kvartsrisk vulkanittlinse i grønnskifer (A)
			50x250 m		20	440	kvartsrisk, omvandlet grønnskifer i kontakt med forannevnte bergart. Fritidshus.
			250 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	20 cm	8	180	rødbrun spaltesone m karakt. lukt Skjærer gjennom overnevnte bergart
286	02300 83300	"	055 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	4-5 m	5	110	grågrønn skjærsone i glm.skifer
287	13300 86950	"	030 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 m	7	150	grå-rødbrun spaltesone med flusspat
288	14000 86950	"	060 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	20 cm	7	150	" " "
289	13500 86900	"	020 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	1 m	7	150	" " "
290	13700 87200	"	220 <sup>g</sup> /90 <sup>g</sup>	30-40 cm	8	180	" " " karakt. lukt
291	10500 85200	"	030 <sup>g</sup> /100 <sup>g</sup>	20-100 cm	5	110	rødbrun-grå skjærsone, litt flusspat
292	93450 70000	1622 2		> 5 m	2	44	skjærsone/knusningssone i bekkefar, ikke hydro termal
	93600 70400	"			2	44	" " " " "





## ANALYSELISTE

Analysert : NGU, Geokjemisk avdeling

Analysemetode: Atomabsorpsjon

Lokalitet nr	Cu ppm	Co ppm	Mo m/ Al ppm	Pb ppm	Ag ppm	Li ppm	Be u/ Al ppm
71	5	0	0	30	0,5	5	0
74	30	25	65	650	2,5	10	5
76	10	10	50	325	1,0	5	0
122	370	20	0	100	1,5	0	15
129	40	45	0	20	1,0	5	5
130	360	15	0	10	0,0	0	0
174	35	10	0	15	0,0	5	0
216	5	20	0	15	0,0	0	10
221	45	25	10	50	0,0	0	0
283	5	15	0	0	0,0	5	15
(129)	40	30	0	10	0,0	5	5
(283)	10	10	0	0	0,0	0	10

## ANALYSELISTE

Analysert : NGU, Geokjemisk avdeling

Side 2

Analysemetode: XRF

14. MAR 1986

Prosjektnr : 1889

Oppdragsnr : 87/85

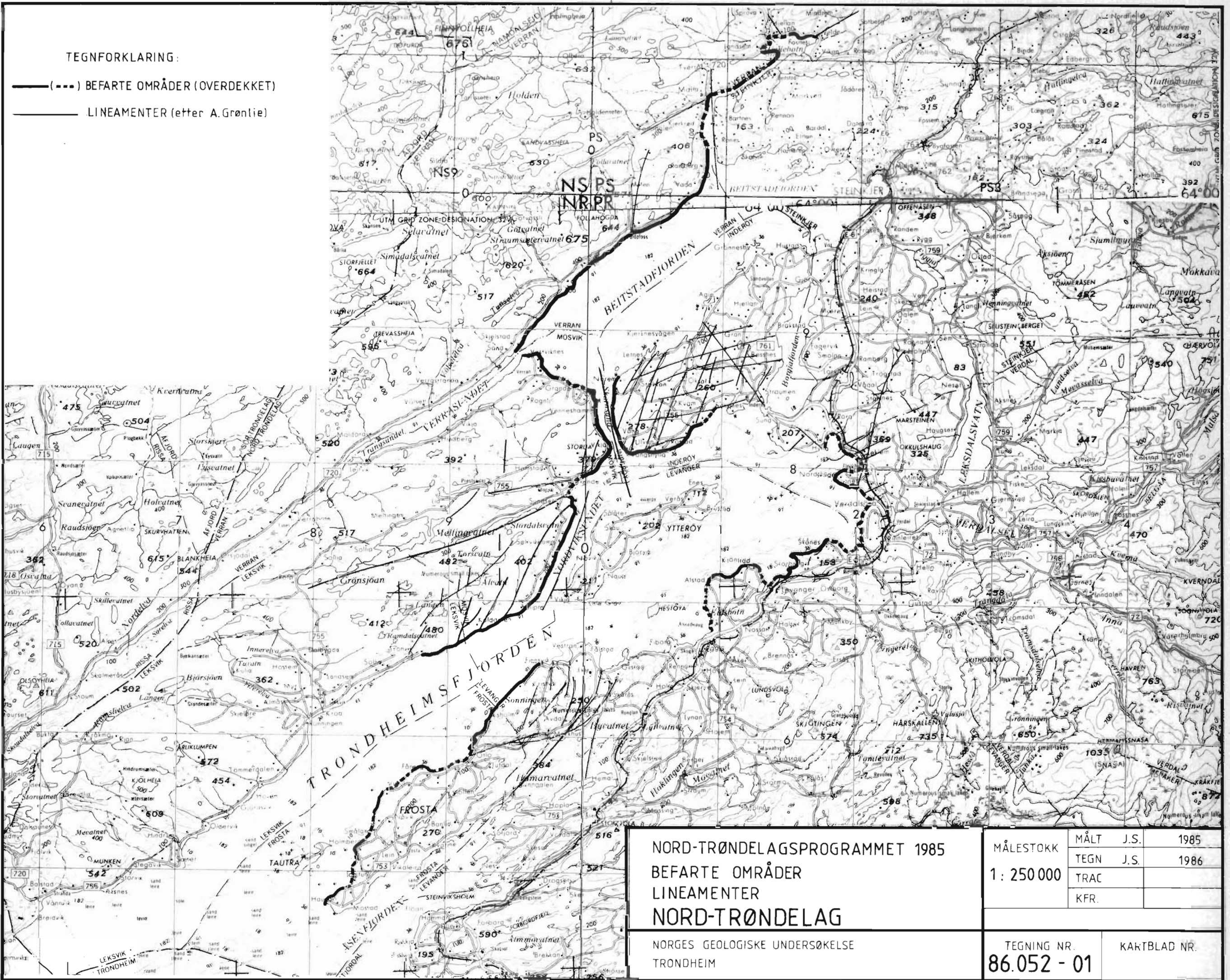
	71	74	76	122	129	130	174	216	221	283
Nb	< 5.ppm	50.ppm	< 5.ppm	24.ppm	78.ppm	20.ppm	20.ppm	22.ppm	42.ppm	18.ppm
Zr	100.ppm	49.ppm	32.ppm	102.ppm	298.ppm	356.ppm	211.ppm	152.ppm	156.ppm	80.ppm
Y	12.ppm	412.ppm	69.ppm	32.ppm	43.ppm	74.ppm	15.ppm	24.ppm	47.ppm	33.ppm
Sr	308.ppm	602.ppm	421.ppm	317.ppm	261.ppm	189.ppm	262.ppm	217.ppm	484.ppm	172.ppm
Rb	230.ppm	99.ppm	66.ppm	202.ppm	118.ppm	143.ppm	62.ppm	140.ppm	161.ppm	120.ppm
U	< 10.ppm	74.ppm	54.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	15.ppm	< 10.ppm
Th	106.ppm	1.29 %	.12 %	99.ppm	40.ppm	47.ppm	18.ppm	16.ppm	294.ppm	14.ppm
Pb	21.ppm	518.ppm	289.ppm	95.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	17.ppm	< 10.ppm	45.ppm	< 10.ppm
Zn	17.ppm	42.ppm	62.ppm	77.ppm	98.ppm	39.ppm	35.ppm	38.ppm	143.ppm	55.ppm
Cu	< 5.ppm	28.ppm	< 5.ppm	366.ppm	36.ppm	332.ppm	25.ppm	< 5.ppm	45.ppm	< 5.ppm
Co	< 5.ppm	29.ppm	9.ppm	16.ppm	26.ppm	17.ppm	18.ppm	28.ppm	22.ppm	19.ppm
Ba	529.ppm	103.ppm	.19 %	171.ppm	53.ppm	123.ppm	169.ppm	185.ppm	185.ppm	195.ppm
Mo	< 5.ppm	61.ppm	56.ppm	< 5.ppm	9.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	23.ppm	< 5.ppm
V	25.ppm	269.ppm	67.ppm	112.ppm	277.ppm	141.ppm	60.ppm	256.ppm	274.ppm	82.ppm
Ce	23.ppm	132.ppm	96.ppm	78.ppm	51.ppm	40.ppm	83.ppm	< 10.ppm	56.ppm	18.ppm
La	< 10.ppm	57.ppm	38.ppm	38.ppm	27.ppm	14.ppm	40.ppm	< 10.ppm	33.ppm	< 10.ppm
Sn	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm
Sc	< 5.ppm	33.ppm	8.ppm	13.ppm	28.ppm	15.ppm	8.ppm	25.ppm	14.ppm	16.ppm

Disse data er lagret i % på NGU's data-anlegg på filen C8785A.BRK.KJAN  
 Prøvenavnet kan leses som heltall, høyrejustert fra kolonne 7 med 8. kolonne  
 til å markere A- eller B-prøver dvs (I7,A1,18(A1,F12,8))

Format : (A8,18(A1,F12,8))

TEGNFORKLARING:

- (---) BEFARTE OMRÅDER (OVERDEKKET)
- LINEAMENTER (etter A. Grønlie)

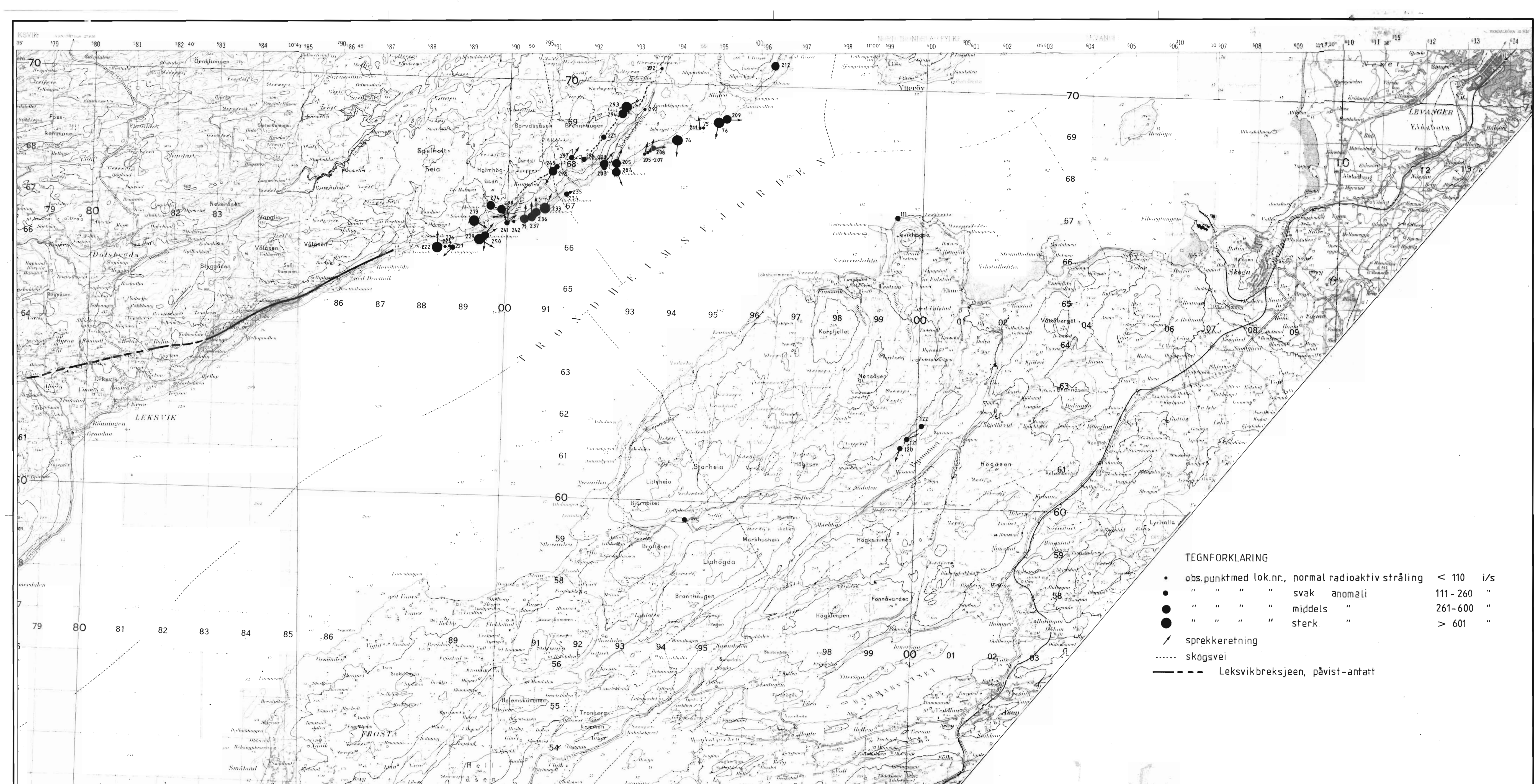


NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET 1985  
 BEFARTE OMRÅDER  
 LINEAMENTER  
 NORD-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

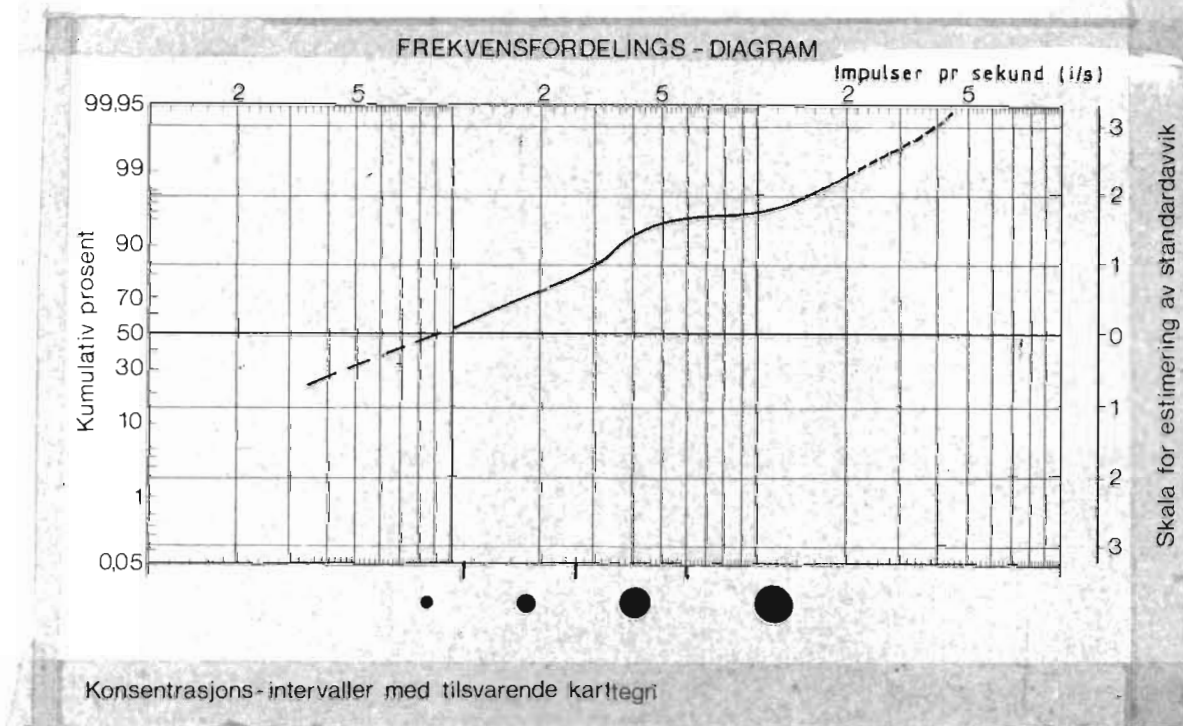
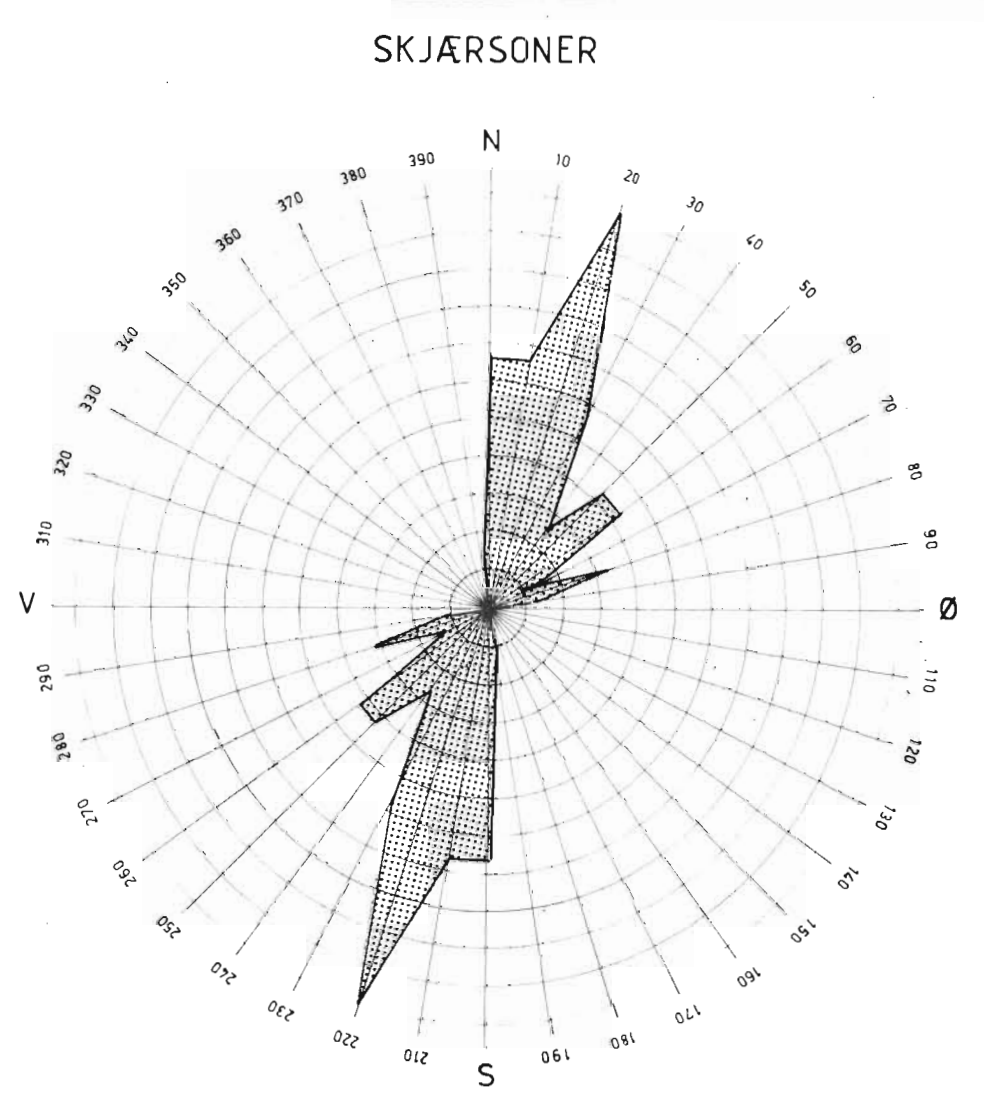
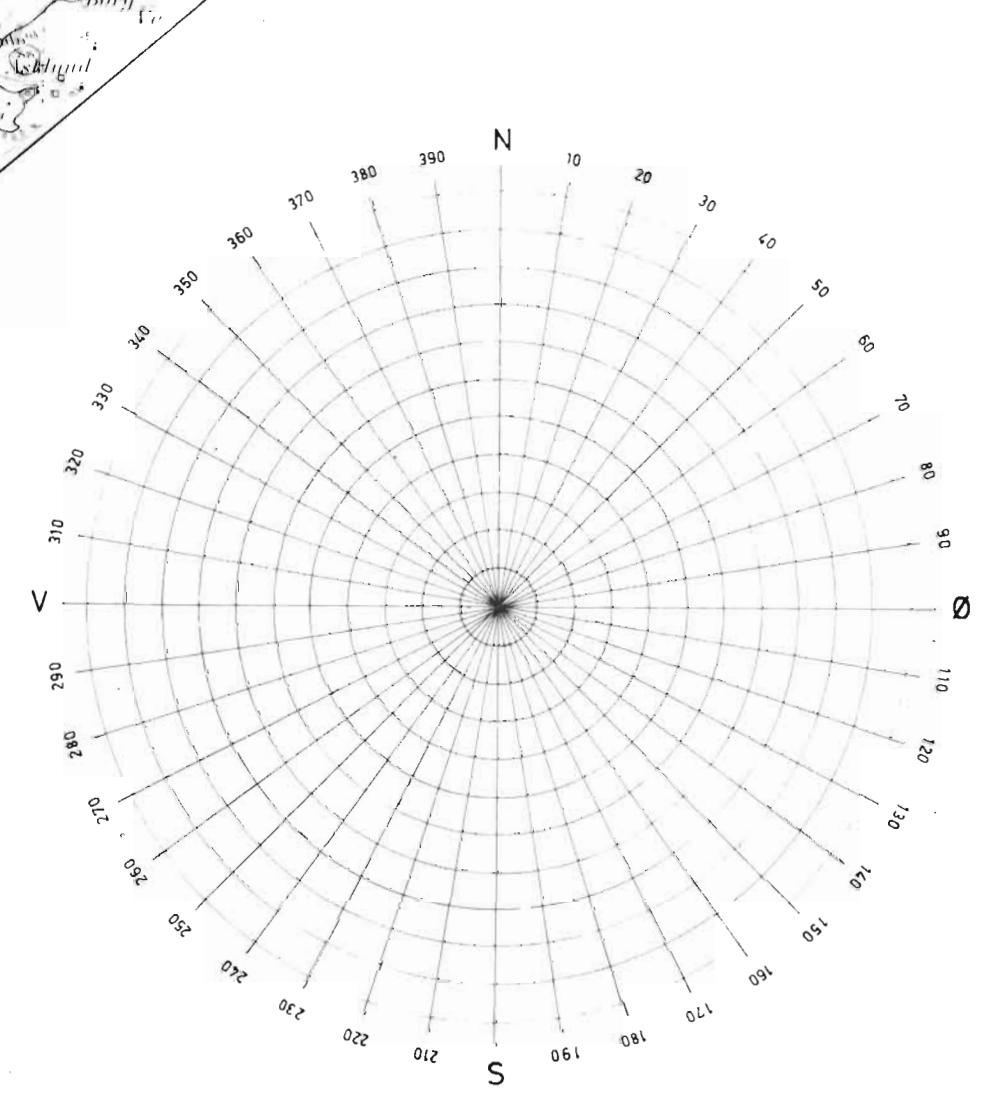
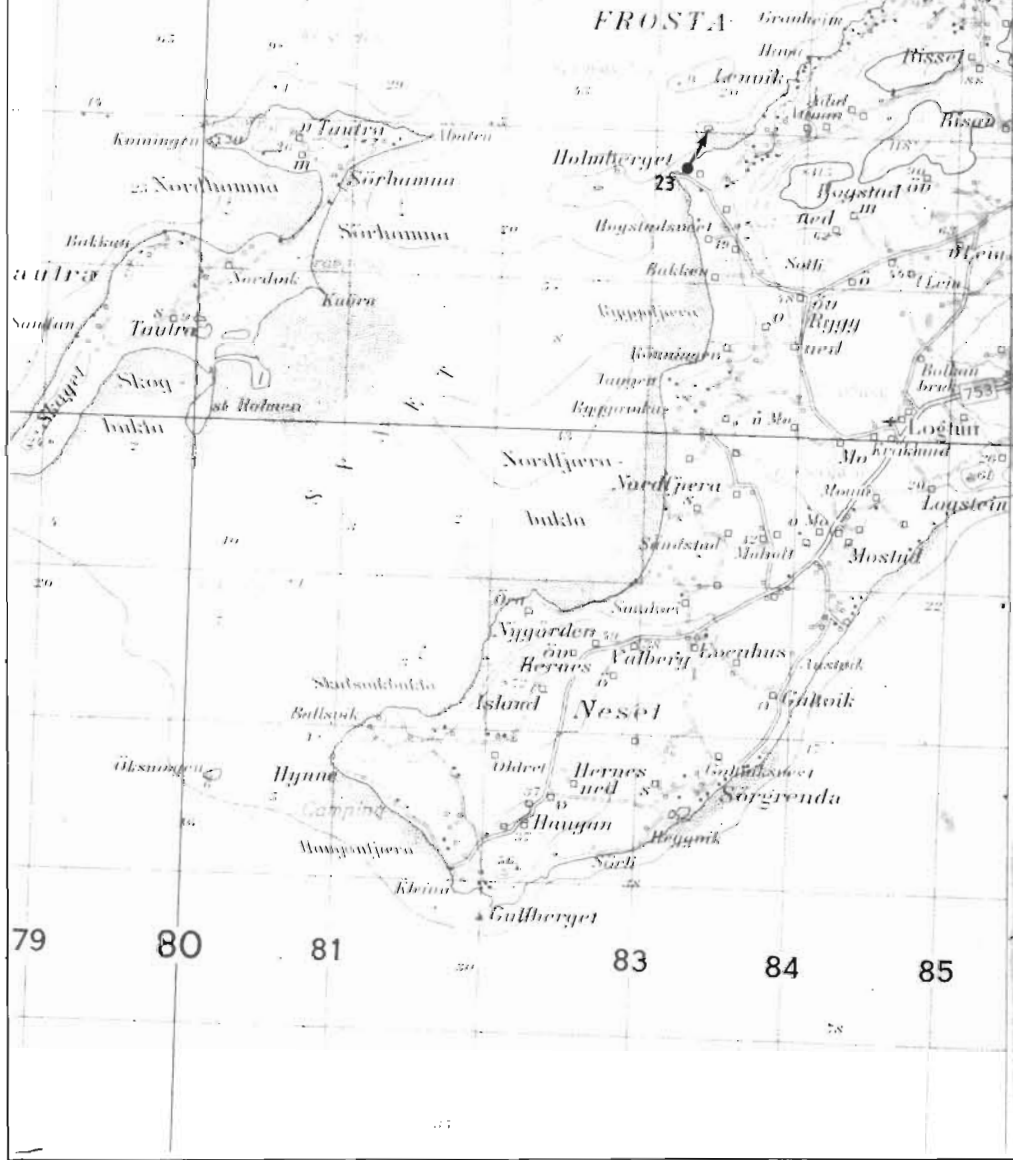
MÅLESTOKK 1 : 250 000	MÅLT	J.S.	1985
	TEGN	J.S.	1986
	TRAC		
	KFR.		

TEGNING NR. 86.052 - 01	KAKTBLAD NR.
----------------------------	--------------



TEGNFORKLARING

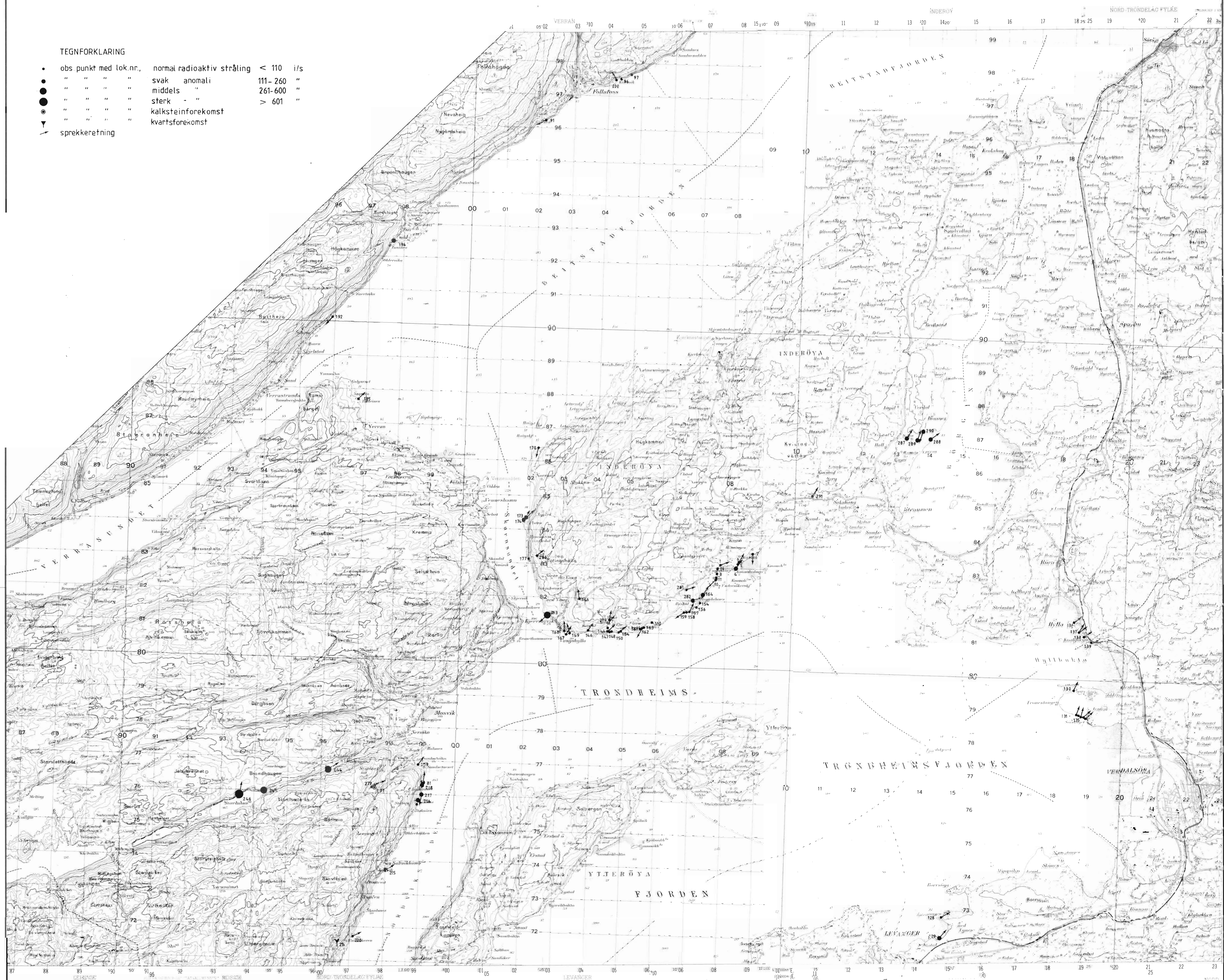
- obs.punkt med lok.nr., normal radioaktiv stråling < 110 i/s
- " " " " svak anomali 111-260 "
- " " " " middels " 261-600 "
- " " " " sterk " > 601 "
- ⚡ sprekkeretning
- skogsvei
- Leksvikbrekseen, påvist-antatt



NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET 1985		MÅLESTOKK	OBS. J. S.	1985
HYDROTHERMALE SONER		1 : 50 000	TEGN. J. S.	1986
FREKVENSFORDELING OG SPREKKEROSER			TRAC.	
NORD-TRØNDELAG			KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM		86 052 - 02	1622 II-III, 1722 III	

TEGNFORKLARING

- obs punkt med lok.nr., normal radioaktiv stråling < 110 i/s
- " " " " svak anomali 111- 260 " "
- " " " " middels " 261-600 " "
- " " " " sterk " > 601 " "
- " " " " kalksteinforekomst
- " " " " kvartsforekomst
- ▼ sprekkeretning



NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET 1985 HYDROTHERMALE SONER NORD-TRØNDELAG NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		MÅLSTOKK 1: 50 000	OBS. J.S. 1985 TEGN. J.S. 1986 TRAC. KFR.
TEGNING NR. 86.052 - 03		KARTBLAD NR. 16221.1722 IV	