

NGU-rapport nr. 87.053

Oppfølging av naturlige strålingsanomalier
i Nord-Trøndelag med Fosen.



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. 87.053	ISSN 0800-3416	Åpen/ For trykt til XXXXXXXXX	
Tittel: Oppfølging av naturlige strålingsanomalier i Nord-Trøndelag med Fosen.			
Forfatter: Arne Grønlie Jomar Staw		Oppdragsgiver: NGU/Nord-Trøndelagsprogrammet	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Trondheim Namsos		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 31	Pris:
		Kartbilag: 6	
Feltarbeid utført: 1984, 1985	Rapportdato: 19.03.87	Prosjektnr.:	Prosjektleder: Arne Grønlie
Sammendrag: Det er ved rekognoserende kartlegging oppdaget et stort antall sterke til meget sterke strålingsanomalier i området rundt indre Trondheimsfjord. Gammastrålingen kommer fra smale radioaktive breksjesoner, og stammer i stor grad fra isotoper i thoriumserien. Det er derfor sannsynlig at radonproblemet er lite. Det bør likevel vurderes å måle radon i boliger som ligger direkte over slike soner, eller har vannforsyning fra fjellbrønner boret i disse. Data fra NGUs uranbilmålinger viser at grunnfjellsområdet nord for Namsfjorden er relativt aktivt og at strålingsnivået i stor grad skyldes urananrikning. Ved Salsbruket er det et område som viser forhøyet stråling fra grunnfjells-gneisene. Det er derfor grunn til å anta at et eventuelt radonproblem vil være større her enn i området rundt Trondheimsfjorden. Det bør derfor måles radon i boliger i Salsbruket-området. Rapporten anbefaler også at alle grunnvannsbrønner i fylket undersøkes med henblikk på radoninnhold.			
Emneord	Breksje	Thorium	
Radiometri	Hydrotermal omvandling	Uran	
Radon	Gammastråling	Geomedisin	

INNHOLD	Side
1.0 Innledning	4
2.0 Geologisk innføring	6
3.0 Undersøkte anomalier	8
4.0 Samlet vurdering av strålingsanomaliene	9
4.1 Innledning	9
4.2 Leksvik kommune	10
4.3 Mosvik kommune	12
4.4 Inderøy kommune	13
4.5 Steinkjer kommune	14
4.6 Verdal kommune	14
4.7 Levanger kommune	15
4.8 Anomalier i grunnfjellsområder	18
4.9 Namsos kommune	18
4.10 Nærøy kommune	20
5.0 Drøfting av strålingsanomaliene i helsemessig sammenheng	21
6.0 Konklusjon	27
7.0 Litteratur	28

BILAG

1. Spaltingsrekker for uran-238 og thorium-232
2. Radonavgivelse fra stein fra Hokstad -, Levanger kommune
3. Liste over registrerte hydrotermale soner

TEGNINGER

- 87.053 - 01 Punktanomali kart over Nord-Trøndelag og Fosen M 1:1 mill.
02 Befarte strekninger, M 1:250 000.
03 Naturlige strålingsanomalier i Indre Trondheimsfjord, M 1:50 000.
04 Naturlige strålingsanomalier i Indre Trondheimsfjord, M 1:50 000.
05 Naturlige strålingsanomalier på Otterøya, M 1:50 000.
06 Naturlige strålingsanomalier ved Salsbruket, M 1:50 000.

1.0 Innledning

Denne rapporten gir en oversikt over registrering av radioaktive hydrotermale omvandlingssoner og breksjer i deler av Nord-Trøndelag fylke, samt gjør et forsøk på en mere generell vurdering av uran og thoriumanriking i berggrunnen i fylket. NGU's strålingskart over Nord-Trøndelag med Fosen (Hysingjord, 1987) gir en oversiktlig kartfremstilling av Uranprosjektets data.

Det er fra fylkesgeolog Hembre ytret ønske om å få belyst eventuelle helsemessige konsekvenser av strålingsanomaliene. Det er derfor å håpe at denne rapporten kan være til nytte for helsemyndighetene.

Ut fra geologisk interesse har det vesentlige av feltarbeidet vært utført med henblikk på registrering av hydrotermale omvandlingssoner. Dersom siktemålet hadde vært å gjøre en ren radonfareutredning ville hovedvekten av undersøkelsen sannsynligvis blitt lagt på gneisområdet nord for Namsfjorden. Det kan i denne forbindelse nevnes at høy gammastråling fra bakken i et område kan indikere at radonkonsentrasjonen i boliger innen samme område også er høy. Radonutredningen i Sverige har ifølge Ryghaug (1984), utarbeidet forslag til grenseverdier for gammastråling fra bakken og det anbefales nærmere undersøkelse av radon-konsentrasjonen i hus der gammastrålingen utenfor huset er mer enn 30 mikrorøntgen/time (ca.150i/s). De svenske "Geo-radiation maps" i M 1:50 000 har denne grense for risiko-områder (Åkerblom og Wilson 1982).

Våren 1984 ble det, som en del av NGU's Nord-Trøndelag program laget en generell oversikt over områder med unormalt høy naturlig stråling i fylket(Grønlie 1984). Denne oversikten, fremstilt som et punktanomalikart (tegning 1), var basert på de data som er registrert i Uranprosjektets arkiv, det vil si verdier for total gammastråling i spredte punkter langs fylkets vegnett. Kartarkivet viser i hovedsak lokaliteter langs vegene der den totale gammastrålingen overstiger 100i/s. Instrumentelt utstyr og målemetodikk for NGU's bilmålinger er beskrevet av Hysingjord (1985). Strålingsverdier som er registrert på Uranprosjektets kartmateriale er målt med et Saphymo scintillometer, som registrerer total gammastråling.

Måleverdier fra dette instrumentet angis i impulser/sekund og er referanse-enhet for NGU's målinger av gammastråling. Ved likevekt og under naturlige forhold svarer 100i/s til om lag 20 mikrorøntgen/time.

Fra punktanomalikartet ble det valgt ut områder med høyt strålingsnivå ut fra geologisk og geomedisinsk interesse. En del av anomaliene er tidligere undersøkt, bl.a. hadde det vært vist interesse for en større hydrotermal breksje i Leksvik (Hatling 1982, Grønlie 1983) og Blåfjellsområdet i Lierne som viser betydelig forhøyet stråling (Logn 1971, Logn og Furuhaug 1971). I samme bergarter på svensk side finnes uranforekomster ved Hotagen (Stuckless et al. 1982).

Det ble utført feltarbeid på interessante objekter i 1984 og 1985 ved A.Grønlie. I 1985 arbeidet J.Staw og R.Lynum med registrering av hydro-termale breksjer i indre deler av Trondheimsfjorden (Staw 1986). Registreringsarbeidet skulle vært avsluttet i løpet av feltsesongen 1986, men reaktorulykken i Tsjernoby1 med tildels stort nedfall i området satte en stopper for dette (Lindahl og Håbrekke 1986, Høst 1986).

Eventuelle helsemessige konsekvenser av naturlig forekommende stråling er først og fremst knyttet til problematikken omkring mengden av radongass i boliger. Radon i boliger kan komme fra den underliggende berggrunn og løsmasser, fra byggematerialet eller gjennom radonholdig vannforsyning. Det har derfor vært lagt vekt på å registrere strålingsanomalier som ligger i nærheten av boliger og gårdsbruk. Det er imidlertid viktig å være klar over at løsmasser skjermer effektivt for gammastråling fra underliggende bergarter og at scintillometermålinger ofte er lite hensiktsmessige dersom siktemålet er å oppdage alle strålingsanomalier i berggrunnen. Det er imidlertid mulig å følge radioaktive soner under overdekket ved å måle radon i jordluften.

2.0 Geologisk innføring.

Strålingsanomaliene er generelt av to typer:

1) Hydrotermale breksjer og omvandlingssoner som skjærer igjennom dekkebergarter og intrusiver i indre deler av Trondheimsfjorden. Sonene er som oftest thoriumdominert og er stedvis sterkt radioaktive. Arealet er imidlertid oftest meget begrenset, selv om breksjene kan være utholdende i strøkretningen (Hatling 1982, Grønlie 1983, Hembre og Grønlie 1984, Grønlie 1984, Hysingjord 1985, Staw 1986).

2) Uran og thoriumanrikninger i granitter og grunnfjellsbergarter. Punktanomali er som oftest ikke like høye som anomalier av type 1, men store områder kan ha høyt bakgrunnsnivå. Det gjelder særlig Blåfjell i Lierne, og i noe mindre grad grunnfjellet nord for Namsfjorden (Logn 1971, Logn og Furuhaug 1971, Grønlie 1984, Hysingjord 1985).

Anomalier av type 1 er i hovedsak lokalisert rundt indre deler av Trondheimsfjorden og opptrer som rødbrune breksjer og omvandlingssoner som i et stort antall gjennomsetter suprakrustaler og intrusiver i området. Slike breksjer og omvandlingssoner opptrer meget hyppig i Leksvik, Mosvik, Inderøy, Verdal og Levanger kommune.

På grunn av den meget omfattende overdekningen i området er det vanskelig å følge sonene over lengre distanser, men det er klart at Leksvikbreksjen har en mer eller mindre kontinuerlig lengdeutstrekning på over 10km (tegning 3) (Grønlie 1983).

Leksvikbreksjen er undersøkt ved IKU's mikrosonde (Grønlie 1984, Hembre og Grønlie 1984). Hovedmineralene er kvarts, kalifeltspat og karbonater. Det forekommer i tillegg et stort antall underordnede mineraler.

De observerte radioaktive mineraler er thorogummitt, som er en hydrert form av thoritt, Th-monazitt og U-Th xenotim. Leksvikbreksjen er i hovedsak anriket på thorium (tabell 1, side 12), men enkelte prøver viser også et betydelig uraninnhold. De foreliggende analyser (N=16) fra Leksvik gir et

Th/U-forhold på 20/1. Staw (1986) har også påvist en tilsvarende thoriumanrikning fra andre breksjesoner.

Breksjene og omvandlingssonene kan klassifiseres i flere typer etter tektoniske forhold under dannelsen og/eller mineraliselskap:

- 1) Breksjer med indikasjon på flere breksjerings-og mineraliserings faser. Slike soner kan være opp til 10m mektige med intens rødovandling av den opprinnelige bergart. Ofte gjennomsettes denne rødovandlede sone av en mindre mektig radioaktiv breksje. Breksjene er ofte resegmentert av matriksmineraler. Flere slike soner har i tillegg vært utsatt for en sen knusning uten tilhørende hydrotermal fase noe som gir slike soner stor permeabilitet.
- 2) Tynne rødovandlede årer med rød feltspatfylling eller jernovandling. Disse er sjelden radioaktive.
- 3) Rødovandlet sone(grøft) som forvitrer lettere enn omgivende bergarter. Kan ofte ha sentral kalkspat sprekefylling. Ellers jern- og feltspatomvandling av sidefjellet. Er sjelden radioaktiv.
- 4) Rødovandlet sone som forvitrer mindre enn omgivende bergarter og danner rygger. Har ofte sentral sprekefylling av kvarts. Omvandling av sidefjellet som for 3). Opptrer mindre hyppig enn 3).
- 5) Rødovandling av sidefjellet, oftest grønnstein, ut fra omvandlingssone. Slike rødovandlede benker kan være 2-3m mektige og de er noen ganger radioaktive (Staw 1986).

Når det gjelder strålingsnivået i grunnfjellsbergartene så er det generelle bakgrunnsnivå høyere her enn i dekkebergartene, noe punktanomalikartet gir en god indikasjon på (tegning 1).

Det er særlig Blåfjellsområdet i Lierne og det vestlige gneisområdet nord for Namsfjorden som har høyt strålingsnivå. I det vestlige gneisområdet synes det som om Namsfjorden danner en skillelinje mellom relativt lavaktive gneiser i sør og mere høyaktive gneiser i nord.

3.0 Undersøkte anomalier.

Uranprosjektets arkivkart gir opplysning om total gammastrålingsaktivitet fra de naturlige strålingskildene i uran og thoriumserien, samt radioaktivt kalium(Lindahl 1984), plottet som punkter langs fylkets vegnett.

Kartene gir i seg sjøl ikke opplysning om et gitt områdes bakgrunnsstråling da måletettheten er lav(N=1128) og fordi lave målepunkter er underrepresentert ved registreringen på arkivets kart i forhold til høge måleverdier ("anomalier"). Derfor ble datamengden fremstilt som et punktanomalikart og ikke griddet og konturert.

En mer realistisk oppfatning av et områdes bakgrunnsstråling fås med å kombinere arkivkartenes punkt-data med den analoge utskriften fra det bilmonterte gammaspektrometeret.

Det antas at data fra Uranprosjektets arkivkart sammen med prosjektets data for uran og thorium i bergartsprøver vil være et nyttig basismateriale for videre arbeid med radonproblematikken. NGU fremstiller nå strålingskart basert på data fra Uranprosjektets kart for de fylker som er ferdigmålt (Hysingjord 1987, Lindahl 1987).

Med basis i punktanomalikartet (tegning 1) og foreliggende geologisk informasjon ble følgende anomalier vurdert som interessante:

1) Leksvik	Hydrotermal breksje	Leksvik kommune
2) Ytterøy	Hydrotermal breksje	Levanger kommune
3) Skogn	Hydrotermal breksje	Levanger kommune
4) Otterøy	Grunnfjellsområde	Namsos kommune
5) Salsbruket	Grunnfjellsområde	Nærøy kommune
6) Blåfjell	Grunnfjellsområde	Lierne kommune

Av disse er i første rekke 1-3) fulgt opp med befaring og rekognoserende kartlegging. Det er ved dette funnet et stort antall tilsvarende anomali-årsaker i området rundt indre Trondheimsfjord.

Område 4) og 5) er befart.

Område 6) Blåfjell er ikke befart da området allerede er undersøkt (Logn 1971, Logn og Furuhaug 1971).

Det har i massemedia vært fokusert mye på uranholdige alunskifre som årsak til radonproblemer i boliger. Dette synes ikke å være noe problem i Nord-Trøndelag, men det er beskrevet svart fyllitt (alunskifer) fra Nordaunevoll i Haltdalen (Sør-Trøndelag) med uraninnhold på 25-105 ppm (Gee 1981, Sundblad og Gee 1984). Enheten opptrer i Gudågruppen. I følge Wolff (pers.komm.) har man ikke kunnet følge denne horisonten inn i Nord-Trøndelag. I følge Springer-Peacey (1964) opptrer det svarte skifre i Tømmerås-området, men det er ikke kjent om disse er radioaktive.

4.0 Samlet vurdering av strålingsanomaliene.

4.1 Innledning.

I dette avsnitt omtales en del strålingsanomalier som kan tenkes å ha betydning i en helsemessig sammenheng. For oversiktens del er anomaliene listet opp kommunevis.

Kommuner som har strålingsanomalier knyttet til hydrotermale breksjer er Leksvik, Mosvik, Inderøy, Verdal, Levanger og Steinkjer (tegning 3 og 4).

De fleste omtalte anomalier er knyttet til hydrotermale breksjer i området rundt indre Trondheimsfjord. Disse er listet opp i bilag 3. For å få en mer helhetlig oversikt er det tatt med noen anomalier omtalt av Staw (1986) samt sterke strålingsanomalier i Leksvik kommune som tidligere er rapportert av Hatling (1982) og Grønlie (1983). Registreringen av hydrotermale breksjer har i hovedsak vært foretatt langs vegskjæringer og i fjæra rundt indre Trondheimsfjord. Det er viktig å være klar over at stor løsmasseoverdekning de fleste steder langt på veg umuliggjør en oppfølging av sonene i i marka med scintillometer, men det er mulig at man senere kan følge opp viktige soner med måling av radon i jordluft. Tegning 2 viser områder befart av Grønlie i 1984 og 1985, samt av Staw i 1985 (Staw 1986).

Når det gjelder anomaliårsak knyttet til uran og thoriumanrikning i grunnfjellsbergarter så er denne kategorien omtalt i eget avsnitt etter de hydrotermale breksjene. To anomaliårsaker er befart. Det er Otterøy i Namsos kommune og Salsbruket i Nærøy kommune.

Etter Uranprosjektets inndeling defineres anomaliene slik:

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1) Svak anomali | 100-199i/s |
| 2) Middels anomali | 200-599i/s |
| 3) Sterk anomali | 600-1999i/s |
| 4) Meget sterk anomali | >2000i/s |

Kriteriene for omtale her er:

- 1) Sterk eller meget sterk anomali, uansett beliggenhet i forhold til bebyggelse.
- 2) Middels sterk anomali, i umiddelbar nærhet av bebyggelse.

4.2 Leksvik kommune.

Strålingsanomalier i Leksvik kommune er tidligere omtalt av Hatling (1982) og Grønlie(1983,1984) samt av Hembre og Grønlie(1984). Den anomale sonen i Leksvik er den av omvandlingssonene som kan følges over lengst avstand, både fordi blotningsgraden er god, langs vegskjæringer, men også fordi den er av stor mektighet og tildels sterkt radioaktiv. Ved feltarbeidet i 1983 ble sonen fulgt fra Hønås vest for Leksvik sentrum, via Kjellingberg til Bergbygda (Grønlie 1983).

Det ble samtidig målt radoninnhold i vann ved 42 lokaliteter (L.Furuhaug, i Grønlie 1983), fra bygdesentrumet og østover til Tronvik. Vann fra området mellom anomalisonen og fjorden har et forhøyd radoninnhold, og et betydelig innhold av radon ble registrert i vann fra en borebrønn i fjell ved gården nedre Tronvik i Bergbygda. Brønnen er sannsynligvis boret direkte i

breksjesonen som på grunn av oppknusning antas å være en meget god vannbærer. Aktiviteten i vannet ble her målt til 247 Bq/l (6680pCi/l). Middelerdi for åtte grunnvannsuttak, forannevnte ikke medregnet, var 17.5 Bq/l. Til sammenligning kan nevnes at medianverdi for 10 grunnvannsuttak innen kartblad Nordagutu ble målt til 331Bq/l (8952pCi/l) av Ryghaug (1984).

I drikkevann fra Rønningstua, kommunalt vannverk, kunne det ikke måles innhold av radon. Det er nærliggende å anta at problemet med radoninnhold i vann er begrenset til området mellom den anomale sonen og Trondheims fjorden, og at det er størst for dem som har vannforsyning fra brønner i fjell.

Sterke og meget sterke anomalier:

Kjellingberg	812 631	1622-3	2000i/s	Nært hus.
Bergbygda	869 656	1622-2	1875i/s	Ved hus.
Drættvikaunet	853 648	1622-2	2200i/s	
Vika	843 643	1622-3	1500i/s	
Vika	842 640	1622-3	900i/s	I fjæra.
Sandvik	8835 659	1622-2	880i/s	(Staw 1986)
Kammen	909 6695	1622-2	1550i/s	(Staw 1986)
Holmås	892 665	1622-2	2200i/s	(Staw 1986)

Middels sterke anomalier:

Rolia	817 633	1622-3	200i/s	Ved hus.
V.Talmo	831 637	1622-3	450i/s	Ved hus.
Drættvikaunet	856 648	1622-2	425i/s	Ved hus.
Ned.Tronvik	873 658	1622-2	440i/s	Ved borebrønn.
Ned.Drættvik	862 651	1622-2	325i/s	Ved hus.

Sammendrag for Leksvik.

Det er observert at sonen går meget nært et bolighus ved Kjellingberg (812 631) der det er funnet en meget sterk anomali (Hatling 1982).

Ved Ned.Tronvik er det boret en brønn i fjell som utvilsomt skjærer en breksjesone. Det er samme sted ytterligere en brønn boret nært en breksjesone. Radoninnholdet i denne er ikke målt.

Karakteristisk for strålingsanomaliene i Leksvik er det store antallet av skjærsoner/breksjer med sterke og meget sterke strålingsanomalier. Alle er forårsaket av Th dominerte hydrotermale breksjer (se tabell 1).

Tabell 1: Leksvikbreksjen, uran-og thoriumgehalter i 16 bergartsprøver (XRF).

	Th(ppm)	U(ppm)	Th/U
Gjennomsnitt	990	49	20/1
S.D.	1810	91	
MIN	<5	<5	
MAX	6000	364	

4.3 Mosvik kommune.

Staw (1986) har rekognosert deler av vegnettet og fjæra mot Trondheimsfjorden og Nordviksundet. Det er funnet et stort antall radioaktive anomalier, men det synes ikke som om noen ligger i umiddelbar nærhet av bebyggelse.

4.4 Inderøy kommune.

Staw (1986) har rekognosert fjæra i Skarnsundet samt strekningen Vangshylla-Sundnes. Det er vidare rekognosert på strekningen Sundnes-Hyllbukta. Fjæra vest for Børgin er rekognosert, samt deler av vegnettet. På Beitstadsiden av Inderøya er det ikke funnet radioaktive anomalier.

Sterke og meget sterke anomalier:

Høsholmen	146 811	1722-4	1200i/s	Punktanomali
Høsholmen	148 812	1722-4	1500i/s	10m bred(2-300i/s)
Høsholmen	150 814	1722-4	3000i/s	2m bred(1000i/s)
Ved Ystad	153 814	1722-4	6000i/s	1m bred(1500i/s)
Vikaholmen	137 826	1722-4	2000i/s	3m bred.Under hytte.
Vikaholmen	138 826	1722-4	1200i/s	10m bred.

Middels sterke anomalier nær bebyggelse:

Vangshylla	0255 815	1622-1	550i/s	Under hytter(Staw 1986)
------------	----------	--------	--------	-------------------------

Sammendrag for Inderøy.

Merk spesielt den meget sterke anomalien ved hytte (Vikaholmen, 137 826). En prøve tatt 50m fra denne holder 347 ppm uran. Anomaliene i fjæra øst for Høsholmen representerer tildels store og meget aktive omvandlingssoner med generell strøkretning NØ, d.v.s. mellom gårdene Svarva og Ystad. Området ved Vangshylla er et eksempel på omfattende omvandling av sidefjellet ut fra en hydrotermal omvandlingssone. Det ligger flere hytter på eller nært aktive, omvandlede grønnsteinsbenker. Prøver av omvandlede grønnsteinsbenker holder vel 50 ppm uran.

4.5 Steinkjer kommune.

Det er gått rekognoserende profiler langs fjæra i Beitstadsfjorden fra Lundleira til Beitstadsundet, uten at det er funnet radioaktive anomalier. En strekning med god blotningsgrad langs østsiden av Børgin, Fagervik-Hoven er rekognosert. Det er her et stort antall omvandlingssoner, men ingen er spesielt radioaktive.

4.6 Verdal kommune.

Det er utført rekognosering i området Hyllbukta-Marsteinsvola og rundt Leksdalsvatnet. Til tross for stor overdekning er det funnet noen sterke og meget sterke anomalier.

Sterke og meget sterke anomalier:

Huseby	227 816 1722-4	2000i/s	20m bred.	Parkeringsplass.
Solbergshøgda	236 816 1722-4	780i/s	Målt på overdekn.	450i/s i fjell
N.Hallem	273 789 1722-4	2200i/s	3m bred.	900i/s gj.snitt.

Sammendrag for Verdal.

Anomalien ved Huseby (227 816) er meget sterk og sonen er bred, anslagsvis 20-30m. Det er sprengt ut en parkeringsplass for turområdet ved Marsteinsvola der hvor strålingen er sterkest. En svak anomali ved Huseby (223 814) representerer sannsynligvis samme omvandlingssone, men det er stor overdekning i området og dermed vanskelig å fastslå forløpet. Sannsynligvis fortsetter sonen i retning mot Hyllbukta. Ved vegskjæring nord for N.Hallem i sørenden av Leksdalsvatnet er det en meget sterk anomali. Sonen fortsetter sannsynligvis under Leksdalsvatnet, og strålingen skyldes utelukkende uran (212ppm).

4.7 Levanger kommune.

Det er rekognosert langs fjæra og langs vegnettet på Ytterøy, samt strekningen Fiborg-Finsvik og Hestøya (Hembre pers.medd.). Staw (1986) har rekognosert langs fjæra Alstad-Skånes, samt Finnsvik-Frosta. Hysingjord (1985) omtaler anomalier vest for Skogn (Sjøenget) og på Ytterøy. Alle strålingsanomalier er tilknyttet hydrotermale breksjer.

Ytterøy.

Sterke og meget sterke anomalier:

Eidnes	093 7845	1622-1/1722-4	4000i/s	Dårlig blottet.
Eidnes	0962 786	1722-4	6500i/s	Punktanom.Flusspat.
Eidnes	096 7885	1722-4	3200i/s	1.5m bred(1400i/s)
Hokstad	0661 7665	1622-1	700i/s	0.5m.Retn.mot hus. Ved planlagt byggefelt
Hokstad	070 7690	1622-1	700i/s	5m.Ved byggefelt.
Eid	0555 773	1622-1	800i/s	2 tynne årer.
In.Brenne	037 741	1622-1	980i/s	Ved hus.
Kjølsvik	054 7535	1622-1	700i/s	0.7m.
Vansvik	0475 747	1622-1	800i/s	Tynn åre.
Jørstadsjø-				
leiret	024 763	1622-1	700i/s	5m mektig.
Hundtangen	098 775	1722-4	740i/s	Ved hus.Borebrønn.

Svake og middels sterke anomalier nært bolighus:

Brustad	082 771	1622-1	180i/s	0.5m.Under nytt hus.
Brustad	0845 772	1622-1	460i/s	5m.Ved gård.
Solås	088 768	1622-1	180i/s	0.4m.Ved dukkestue.
Solås	0891 770	1622-1	450i/s	Nært hus.
Sandnes	0825 762	1622-1	300i/s	Nært hus.Se også Hysingjord(1985).
Yt.Brenne	037 739	1622-1	300i/s	Nært Yt.Brenne i fjæra.
In.Brenne	0375 7415	1622-1	270i/s	Ved In.Brenne. Vegskjæring.
Eidnes	0875 783	1622-1	340i/s	Ved Eidnes gård.

Sammendrag for Ytterøy.

På Eidnes som utgjør NØ spissen av Ytterøy forekommer flere sterkt radioaktive omvandlingssoner. Det er her ingen bebyggelse, og de radioaktive sonene utgjør dermed ingen fare for omgivelsene.

Ved Hokstad, mellom Samvirkelaget og krysset ned til fergeleiet er det to sterke anomalisoner i vegskjæringer. Disse har retning direkte inn i planlagt boligfelt. Levanger kommune og Statens institutt for strålehygiene (SIS) er gjort oppmerksomme på dette. E.Stranden, SIS, har målt beskjeden radonavgivelse fra 3 breksjeprøver herfra, men en prøve som inneholder 40ppm uran gir noe høyere verdi (Bilag 2).

Ved gårdene Indre og Ytre Brenne er det flere anomalier. Ved Indre Brenne er det anomalier nært bolighus og en hytte(037 741).

Ved Brustad (0845 772) er det en sterk anomali nært gården. En mindre omvandlingssone passerer under et nytt hus(082 771).

Ved Solås (089 770 og 088 768) er det soner i umiddelbar nærhet av bolighus.

Ved gården Hundtangen(098 775) går en breksjesone under våningshuset og det er boret en brønn i fjell som etter alt å dømme må skjære breksjen. Vannet er hardt og det er sannsynlig at dette kommer av breksjens kalkinnhold.

Ved Sandnes (082 762) er det funnet en sterk anomali nært et bolighus (Hysingjord, 1985).

Skånes-Frosta.

Et stort antall hydrotermale omvandlingssoner er registrert på strekningen Fiborgtangen-Jevik(vest for Ekne). De fleste aktive punktene er registrert øst for Sjøenget og på strekningen Ekne-Haugneset ved Falstadbukta.

Sterke og meget sterke anomalier:

Hernes	0111	6621	1622-2	5000i/s	Ved båtnaust.
Haugneset	0115	6645	1622-2	5000i/s	4m.500i/s gj.snitt
Nordstrand	0045	6685	1622-2	1050i/s	Under naust,ved hus.
Sjøenget	0407	6611	1622-2	1200i/s	5m.Flere soner.
Strandholmen	0304	6654	1622-2	1150i/s	Pen breksje.

Sammendrag for Skånes-Frosta.

På strekningen Ekne-Haugneset-Jevik er det flere sterke og meget sterke strålingsanomalier.

Anomalien ved Sjøenget er omtalt av Hysingjord(1985). Det er en større og flere mindre omvandlingssoner i metasandstein. Det er ingen bebyggelse i umiddelbar nærhet.

4.8 Anomalier i grunnfjellsområder.

4.9 Namsos kommune.

Otterøy.

Otterøy ligger i det vestlige gneisområdet, innen triangelet Fosen-Grong-Foldereid. Området var tidligere meget dårlig kjent geologisk da det bare forelå en rekognoserende kartlegging ved Birkeland (1958). I forbindelse med utgivelsen av berggrunnskartet (1:1.000.000) over Norge foretok D. Roberts en fototolkning av hele denne regionen med etterfølgende feltarbeid (Roberts,1986). I følge berggrunnskartet (Sigmondet al.,1984) består området av migmatittgneiser med granittisk og granodiorittisk sammensetning. R. Boyd arbeider nå med kartlegging av kartblad Jøa (1724-3).

De høyeste anomaliene på kartblad Jøa ligger ved Åsheim og Hamnes (tegning 5) (Thoresen 1982, Hysingjord 1985).

Ved bilmålingene ble det registrert to anomalier ved Åsheim (Thoresen 1982): Anomali 300 ved Åsheim(070 629) på 750i/s er knyttet til en lys granittisk gneis som sammen med en tilhørende smal pegmatittsone utgjør en mektighet på om lag 1m. Anomalien er godt blottet i en vegskjæring.

Ved (072 629) er det en anomali på 385i/s blottet i vegskjæring (Thoresen 1982). Som tabell 2 viser er granitter og pegmatitter i området anrikt på uran og thorium, men det er grunn til å understreke at det er prøvetatt bare "hot-spots".

Tabell 2: Innhold av uran og thorium i granitter og pegmatitter fra Otterøy

Nr.	Sted	Koord.	Kbl.	U(ppm)	Th(ppm)	i/s	Merknad
U-1234	Åsheim	070 629	1724-3	34	206	750	Gammapek.
AG 6a	Åsheim	070 629	1724-3	20	141	560	XRF
AG 6b	Åsheim	070 629	1724-3	35	236	560	XRF
AG 7	Åsheim	072 629	1724-3	13	190	335	XRF
U-1236	Åsheim	072 629	1724-3	14	132	385	Gammapek.
U-1235	Sætran	067 626	1724-3	22	75	275	Gammapek.
U-1233	Hamnes	066 564	1724-3	20	29	500	Gammapek.

I tilknytning til disse to anomaliene i vegskjæringer er det også funnet strålingsanomalier i terrenget rundt (tegning 5). Et lite område ved fjæra i Altebotn (068 6315) har et strålingsnivå på opp til 2100i/s. Anomalien er begrenset til et område på 10x20cm beliggende på grensen mellom en rød granittisk øyegneis og en kvartsbiotittgneis. Ved (070 630) er det en anomali på 330i/s over en 15 cm bred sone i tilknytning til en pegmatitt. Dette er en mulig fortsettelse av pegmatitten ved anomali 300 (070 629).

Anomali 300 ved Åsheim (070 629) ligger i den vestlige sjenkel av, og nært lukningen av en foldeombøyning. Den østlige sjenkel av denne fold har retning mot et bolighus. Det er på grunn av overdekningen umulig å fastslå ved hjelp av et scintillometer hvorvidt den anomale sonen fortsetter under huset eller om den kiler ut. Bare radonmåling i huset vil kunne gi en indikasjon på dette.

Anomalien ved Hamnes(066 564) på 500i/s er prøvetatt av Thoresen (1982). (Tabell 2). Ved (0685 565) er det en liten pegmatitt i en vegskjæring med 490i/s. Like i nærheten, ved en liten kai er det en pegmatitt på 5x5m i rød granittisk gneis med et strålingsnivå på 270i/s. Gneisene i området er anriket på uran (Hysingjord 1985), men ingen av de omtalte anomalier synes å utgjøre noen fare for omgivelsene, med et mulig forbehold for en eventuell fortsettelse av anomali 300 ved Åsheim.

Generelt vil imidlertid det forhøyede innholdet av uran i dette grunnfjellsområdet sannsynligvis medføre at det kan være enkelte problemer med radon i boliger og vann fra brønner i fjell. Alle grunnvannsuttak bør derfor rutinemessig undersøkes m.h.p. radoninnhold, og enkelte boliger burde vært kontrollert.

Sentralt for bedømmelse av radonfaren i et område er berggrunnens innhold av uran. NGU's Uranbilmålinger indikerer urananrikning (Hysingjord 1985). Tabell 2 viser imidlertid at de prøvetatte "hot-spots" også har et betydelig thoriuminnhold. For drøfting av dette, se kapittel 5.

4.10 Nærøy kommune.

Salsbruket.

Salsbruket ligger i den nordlige gneisregionen som har et relativt høyt strålingsnivå (Tegn.1). Kollung (1967) har kartlagt området og berggrunnen ved Salsbruket består av granittisk øyegneis.

Thoresen (1982) rapporterte et anomaliområde over en strekning av 4 km ved Salsbruket. Aktiviteten i gneisen varierte fra 115i/s til 375i/s. Det er rapportert to anomalier (Thoresen 1982, Hysingjord 1985) ved Salsbruket (358 895) på 335i/s og ved Torefjellet (332 902) på 375i/s (tegning 6).

Anomalien ved Salsbruket skyldes høyt strålingsnivå i en sonert pegmatitt som gjennomsetter en amfibolitt. Aktiviteten er størst i de to røde granittiske gneissonene som flankerer den røde, grovkornige kjernen (440 i/s). Det er to slike sonerte pegmatitter. I vegskjæring like sør for disse sonerte pegmatittene er det en annen pegmatitt som stedvis viser høy aktivitet, det er målt opp til 1200i/s over spredte klyser av mørke mineraler. Det generelle strålingsnivået i øyegneisen herfra og mot Oppløyelva er 180i/s.

Ved Torefjellet (Bursvik) er det generelt høyt strålingsnivå i den røde øyegneisen (180-220i/s). En steiltstående gang med rød gneis skjærer

øyegneisen i en vegskjæring. Mektigheten er om lag 1m og strålingsnivået er på 375i/s. Prøver fra "hot-spots" i området viser 30-40ppm U og variabelt innhold av Th (Thoresen 1982, Hysingjord 1985). (Tabell 3).

Tabell 3: Innhold av uran og thorium i gneis og pegmatitt fra Salsbruket-området

Nr.	Sted	Koord.	Kbl.	U(ppm)	Th(ppm)	i/s	Merknad
U-1241	Salsbruket	358 895	1724-1	31	5	335	Gammapek.
U-1242	Torefjellet	332 902	1724-1	37	82	375	Gammapek.

Ifølge Hysingjord(1985) indikerer bilmålingene at hele området med pre-kambriske gneiser og granitter innen kartbladene 1724 1-3 generelt har høy radioaktiv stråling og at strålingen hovedsaklig skriver seg fra uran. Målinger med bærbart gammapektrometer ville kunne gi tilleggsinformasjon om uraninnhold i berggrunnen nært boliger (Andersson et al. 1983).

Når det gjelder anomaliene ved Salsbruket så forekommer disse nært bolig-hus. Det generelt høye strålingsnivået i gneisen kan bety at enkelte hus i området får høye radonverdier. Vann fra borebrønner i fjell vil sannsynligvis også holde over gjennomsnittlige verdier av radon. Grunnvann fra fjellbrønner bør undersøkes med hensyn på dette. Det bør også vurderes om det skal gjøres radonmålinger i boliger. Se ellers kapittel 5 for drøfting av dette.

5.0 Drøfting av strålingsanomaliene i en helsemessig sammenheng.

Strålingsanomaliene kan tenkes å utgjøre en helsefare ved at radon (Rn 222) og thoron (Rn 220) gass kommer inn i boligluften, enten fra berggrunnen og jordsmonnet eller indirekte gjennom vannforsyning.

Direkte gammastråling fra berggrunnen antas å være uten betydning for befolkningen selv om breksjene stedvis har et høyt thoriuminnhold, samt

forhøyet uraninnhold. En undersøkelse av Mjønes(1981) viser at bare gammastrålingen i svenske boliger gir helkropps doser på mellom 0.1 og 2.8 m Sv pr. år. Dette skyldes forhøyde radiumgehalter i en del bygningsmaterialer. Tilfeldig opphold ved en sterk eller meget sterk naturlig strålingsanomali vil gi en helt ubetydelig stråledose.

Ifølge Fynbo og Morsing(1986) er den midlere doseekvivalent fra naturlig bakgrunnsstråling ca. 5mSv pr.år i Norge. Den stammer fra jordskorpen (0.45mSv), kosmisk stråling(0.35mSv), kaliumisotoper og andre radioaktive isotoper i kroppen(0.37mSv) og naturlig forekommende radon gass (4mSv). For nordmenn er det altså klart at det langt viktigste dosebidraget kommer fra radon i boliger. I Sverige får en gjennomsnitt innbygger bare på grunn av radon i boliger en doseekvivalent på om lag 5mSv. Årsaken til det høyere radoninnholdet i svenske boliger skyldes i første rekke geologiske forhold, selv om årsaken til at det ble fokusert mye på radon var oppdagelsen av høyt radoninnhold i boliger bygd av gråblå lettbetong basert på alunskifer (Jønsson 1982). Radoninnholdet i boliger er også et bygningsteknisk spørsmål, og det er klart at man med forskjellige bygningstekniske tiltak kan få radoninnholdet ned (Faggruppen radon i boliger, 1986?). Dette blir også tatt opp i en svensk rapport fra Statens Planverk (1982).

Ved naturlig spalting av uran og thorium dannes radioaktive isotoper av gassen radon(Rn). Rn 222 forekommer i spaltningskjeden som starter med uran 238, mens Rn 220 forekommer i spaltningskjeden fra thorium 232. Rn 222 omtales ofte som radon og Rn 220 som thoron(Stranden 1985). Radonisotopene spaltes i metalliske radioaktive datterprodukter. Spaltningsproduktene fra Rn 222 kalles "radondøtre" og spaltningsproduktene fra Rn 220 kalles "thorondøtre". De metalliske spaltningsproduktene vil ved innånding feste seg til lungevevet og avgi stråledoser til dette. Rn 222 har en halveringstid på 3.8 døgn og Rn 220(thoron) har en halveringstid på 56s. Se bilag 1.

Prøver fra Leksvikbreksjen viser at den er sterkt thoriumriket med Th/U forhold på 20/1. Enkelte prøver viser imidlertid også et betydelig innhold av uran(Tabell 1). Tabell 4 viser at denne thoriumrikning er et generelt trekk ved nesten alle analyserte prøver fra breksjesoner rundt indre

Trondheimsfjord. Unntak finnes, et eksempel har man ved Leksdalsvatnet (Verdal) der strålingen utelukkende skyldes uran. Ytterligere prøvetaking er nødvendig for å fastslå om urananrikning distalt fra Trondheimsfjorden er et uttrykk for en generell sonering eller om dette er mer eller mindre tilfeldig.

Tabell 4: Hydrotermale breksjer fra området rundt indre Trondheimsfjord, uran og thoriumgehalter i 48 bergartsprøver (Gammasek.).

	Th(ppm)	U(ppm)	Th/U
Gjennomsnitt	540	29	19
S.D.	1241	58	
MIN	0	0	
MAX	8200	347	

Dette kan tyde på at breksjene i utgangspunktet vil produsere mere thoron (Rn 220) enn radon (Rn 222). Dette betyr at radonproblemet i så fall vil være begrenset til det umiddelbare nærområde rundt de hydrotermale breksjene fordi thoron har meget kort halveringstid (56s.). Det er derfor begrenset hvor langt thoron kan fjerne seg fra kilden. Ifølge Stranden (1986) er det Rn 222 som gir det langt viktigste dosebidraget i norske boliger, men i enkelte thoriumrike områder kan thoron gi en relativt høy dose til innbyggerne. Målinger foretatt i hus som ligger på sterkt Th-anrikt berggrunn i Fensfeltet viser at alfa-energi konsentrasjonen fra Rn 220 datterprodukter i noen tilfeller kan bli høyere enn tilsvarende for Rn 222 datterprodukter (Stranden 1984). Stråledosen fra thoron-døtre kan altså gi større bidrag enn dosen fra radon-døtre i spesielle tilfeller, men det er her grunn til å understreke at Fensfeltets bergarter har en høyst unormal Th-gehalt i bergarter med relativt stor arealutbredelse. På grunn av den korte halveringstiden kan man ikke ventilere bort thoron, men lufting vil likevel påvirke likevektsfaktoren, det vil si forholdet mellom konsentrasjonen av thorondøtre og thoron (Stranden 1985). Gitt likt innhold av thoron og radon er thoron den farligste isotopen på grunn av dens korte halvveringstid, ettersom det er datterproduktene som utgjør helsefaren.

Radonmålingene i vann fra borebrønn i Leksvik tyder på at det vesentligste av bidraget kommer fra Rn 222 derivert fra breksjens uraninnhold (L.Furuhaug pers komm.), men det kreves flere målinger for å fastslå om bidraget fra thoron (Rn 220) generelt er ubetydelig. Når det gjelder overgangen av radon fra husholdningsvann til boligluft regnes det med en faktor på 1.4×10^{-4} . Det vil si at vann med 1000 Bq/l vil gi et bidrag i størrelsesorden 140 Bq/m^3 i luften (Stranden 1986). I Leksvik ble det målt 250Bq/l noe som vil gi et relativt beskjedent bidrag til boligluften. Uraninnholdet (Tabell 1 og 4) i breksjene kan være betydelig i enkelte tilfeller, og vann fra brønner boret i breksjer bør undersøkes m.h.p. radon.

Spørsmålet om thoron(Rn 220) har et større potensiale for å komme inn i boligluften via vannforsyningen enn via diffusjon fra bakken bør vurderes. Ifølge Andersson et al.(1983) er både radium og thorium tungtløselige i vann med ordinære pH-verdier, dette til forskjell fra uran som er meget lettløselig. Dette skulle indikere at thoron har liten mulighet for å komme inn i boliger via vannforsyningen.

Prøver fra hydrotermale breksjer på Ytterøy, Levanger kommune, er undersøkt av E.Stranden, SIS, og det er påvist relativt moderat radonavgivelse fra steinmaterialet, med unntak av en prøve med 40ppm uran. Det er imidlertid ikke bare bergartenes potensielle radonavgivelse som har betydning, også "lekkasjepotensialet" som er betydelig i en oppknust forkastnings- eller breksjesone bør vurderes. Ifølge Andersson et al.(1983) er en bergarts mulighet til transport av radon ved diffusjon større jo porøsere materialet er. F.eks. kan radonavgangen i forhold til radium-urangehalten være liten fra en ikke-oppknust og uforvitret alunskifer som er en tett bergart med porer fylt av kerogen. Derimot kan radonavgangen i forhold til radium-gehalten være stor fra en grovkornig granitt. I tilfellet fra Ytterøy synes prøven som viser størst radonavgivelse å være den mest oppsprukne, men da den samtidig også viser langt den største urangehalt er ikke dette noe entydig bevis på betydningen av oppsprekningen.

Breksjenes sene oppsprekning antas likevel å være en faktor som vil lette frigivelsen av radon. Noen breksjer vil derfor sannsynligvis være sentrum

for radonlekkasje fra berggrunnen og feltmålinger av jordluft over slike soner vil kunne fastslå om dette er tilfelle. Man har funnet at radongehalten i jordluft iblant er forhøyd over sprekkesoner og forkastninger (Birchard og Libby 1980). Dette angir at radon skulle kunne transporteres hurtigere enn ved diffusjon eller med grunnvann som beveger seg i sprekkesonen. Det bør derfor vurderes om ikke hus som ligger på eller meget nært breksjesonen bør undersøkes m.h.p. radon i boligluften, ikke minst fordi uraninnholdet stedvis kan være betydelig (Tabell 1 og 4).

I gneisregionen nord for Namsfjorden, Otterøy og Salsbruket, er det indikasjon på en generell urananrikning (Hysingjord 1985) og dette vil bety at det dannes mer av den langlivede Rn 222 isotopen. Da det her er snakk om en generell uran og thoriumanrikning i berggrunnen over store områder er det høyst sannsynlig at radonproblemet er større i denne regionen enn i områdene rundt indre Trondheimsfjord, hvor bergartene generelt er lavaktive. Problemet med radon i hus vil sannsynligvis ha likhetstrekk med forholdene i Sverige og Finland som har sammenlignbare geologiske forhold, sett i en slik sammenheng. Det er neppe til å unngå at enkelte hus i denne regionen vil ha høyt radoninnhold og det samme vil gjelde vann fra enkelte brønner i fjell. Det kan i denne forbindelse påpekes at radonutredningen i Sverige (ifølge Ryghaug 1984) har utarbeidet grenseverdier for gammastrålingen fra bakken. Det anbefales nærmere undersøkelse av radonkonsentrasjonen i hus der gammastrålingen utenfor huset er mer enn 30 mikrorøntgen/time (ca.150i/s). Ved tettstedet Salsbruket er det rapportert et anomaliområde over en strekning på 4km der aktiviteten ligger delvis over dette nivå (Thoresen 1982).

Svenske undersøkelser fra Strømstad og Lysekil som begge ligger på Båhusgranitt viser at innholdet av uran i granitten, under ellers like forhold, er av vesentlig betydning for radoninnholdet i boliger (Andersson et al.1983). Radonproblemet er av vesentlig større omfang i Lysekil der gjennomsnittlig urangehalt er 20ppm enn i Strømstad der gjennomsnittet er 6ppm. Samtidig er det verdt å merke seg at thoriumgehalten er vesentlig høyere i granitten ved Strømstad enn ved Lysekil. Undersøkelsen indikerer at boliger på urananrikt granitt kan stå i fare for å få større innhold av radon enn boliger på en alunskifermorene.

Gammastrålingen fra granitten i Lysekil tettsted er normalt 25-30 mikrorøntgen/time (125-150i/s), lokalt opp til 40 mikrorøntgen/time (200i/s). Gammastrålingen fra gneisen ved Salsbruket ligger omtrent på dette nivå.

I den svenske radonutredningen (SOU 1983:6) er høyrisiko-områder for radon definert som områder med radium(uran)gehalt i bakken på > 125Bq/kg. 1 ppm U tilsvarer 12.3Bq/kg og et aktivitetsnivå på 125Bq/kg tilsvarer da om lag 10ppm U. Vi har ikke gjennomsnittsverdier for urangehalten i gneisene ved Salsbruket, men sammenligningen med de svenske undersøkelsene synes å indikere at radon kan være et problem i dette området. Omtale av "markradonrisiken" finnes også i en rapport fra Statens Planverk (1982).

Når et områdes potensielle radonfare skal vurderes er det flere faktorer som har betydning. Aktivitetsnivået i berggrunnen, innhold av uran og thorium i bergartene, berggrunnens oppsprekning samt løsmassedekkets karakter er noen av de viktigste variable.

NGU er den institusjon i landet som sitter inne med den beste oversikt over slike geologiske forhold. NGU's kompetanse innen området naturlig bakgrunnsstråling har i hovedsak vært innrettet mot leting etter uran og sjeldne jordartselementer (Lindhø 1984), men NGU kan og bør gjøre en innsats innen vurdering av radonfare.

Å definere, i grove trekk, hvilke områder av landet som er mest radonfarlige synes å være en relativt enkel oppgave tatt i betraktning den viten NGU sitter inne med. Det er mulig å kombinere Uranprosjektets arkivkart og database med opplysning om alunskiferområder og aktive granitt og grunnfjellsområder. Data om løsmassene kan også integreres ved en slik kartfremstilling.

Det er to måter å angripe radonrisiko på. Den ene er ut fra en rent statistisk utvelgelse av målepunkter i hus. Ved en slik fremgangsmåte ser man bort fra den geologiske viten. En annen måte er å anvende den nasjonale geologiske database sammen med eksisterende radiometriske data. Man kan da konsentrere undersøkelsene i kanskje 25% av landet hvor radon kan være et problem. Dette er den vei man bør gå for å kontrollere problemområdene straks.

Hysingjord (1987) har utarbeidet et foreløpig strålingskart over Nord-Trøndelag og Fosen basert på Uranprosjektets arkivkart og database, sammen med en integrasjon av berggrunnsgeologiske data. Lindahl (1987) har utarbeidet et foreløpig strålingskart over Vest-Agder og flere fylker vil følge når de er ferdigmålt. Slike strålingskart vil med visse tilleggsinformasjoner som uran og thoriumfordelingen i bergarter og opplysninger om løsmassefordeling og type nærmest kunne kalles for "radonfarekart".

6.0 Konklusjon.

Det er ved rekognoserende kartlegging oppdaget et stort antall sterke til meget sterke strålingsanomalier i området rundt indre Trondheimsfjord. Berørte kommuner er Leksvik, Mosvik, Inderøy, Verdal og Levanger.

Strålingen skyldes i første rekke thoriumanrikning langs smale omvandlingssoner og breksjer. Fordi thorium er mye sterkere anrikt enn uran (20/1) er radonproblemet på grunn av disse breksjene sannsynligvis lite. Det anbefales likevel radonmålinger i boliger som ligger direkte oppå breksjesonene og måling av radon i vannforsyning fra fjellbrønner som er boret i slike soner.

I tillegg er befart anomalier på Otterøy i Namsos kommune og ved Salsbruket i Nærøy kommune. Hele grunnfjellsområdet nord for Namsjorden innen kartbladene 1724 1-3 er å betrakte som anomalt m.h.p. uran og relativt store områder ved f.eks. Salsbruket viser forhøyd gammastråling fra bergartene. Det bør derfor måles radon som et prøveprosjekt i enkelte boliger, samtidig med et prøveprosjekt der bakkens ekvivalentinnhold av uran fastslås med bærbart gammaspektrometer.

Det foreslås at alle grunnvannsbrønner i fylket, ca. 300, måles m.h.p. radon. Dette vil gi en indikasjon på hvilke områder som bør følges opp med måling av radon i boliger. Det vil også være en betryggelse å kunne konstatere at størstedelen av vannforsyningen er problemfri.

Det synes klart at data fra Uranprosjektets arkivkart sammen med data fra prosjektets bergartsanalyser på uran og thorium vil kunne utgjøre et nyttig

basismateriale i det videre arbeid med radonproblematikken. Arkivkartene blir nå bearbeidet av NGU for de fylker som er ferdigmålt, deriblant Nord-Trøndelag (Hysingjord 1987), og det utarbeides strålingskart basert på Uranarkivets kart, integrert med berggrunnsgeologisk informasjon.

Detaljert geologisk kunnskap og data fra måling av stråling er en forutsetning for å unngå nybygg på radonfarlig grunn.

NGU kan måle og tolke gammastrålingen fra berggrunn og løsmasser samt utføre måling av radoninnhold i grunnvann og jordluft. Det er utenfor NGU's fagområde å beskjefte seg med måling av radon i boliger eller å vurdere den helsemessige risiko.

Trondheim, 19. mars 1987


Arne Grønlie


Jomar Staw

7.0 Litteratur.

Andersson, P., Clavensjø, B og Åkerblom, G. 1983: Radon i bostäder. Markens inverkan på radonhalt och gammastrålning inomhus. Byggnadsforskningsrådet R9:1983, 442pp.

Birchard, C.F. og Libby, W.F. 1980: Soil radon changes preceding and following four magnitude 4.3-4.7 earthquakes on the San Jacinto fault in southern California. Journal of Geophysical Research 85, 3100-3106.

Faggruppen radon i boliger 1986?: Byggetekniske tiltak for å begrense radonkonsentrasjonene i fremtidige boliger. Utgitt av Faggruppen radon i boliger, oppnevnt av helsedirektøren 7/1-85. 12s.+fig.

- Fynbo, P.B. og Morsing, T. 1986: Ioniserende stråling. Hvordan måler vi strålingen? Hva betyr måleenhetene? Hva forteller måleresultatene om virkningene? Ingeniør-Nytt nr.70, 29 august 1986.
- Gee, D.G. 1981: The Dictyonema-bearing phyllites at Nordaunevoll, eastern Trøndelag, Norway. Nor. Geol. Tidsskr. 61, 93-95.
- Grønlie, A. 1983: Foreløpig rapport fra befaring av radiometrisk anomali i Leksvik kommune, Nord-Trøndelag. NGU rapport 1729/37. 11s. + bilag.
- Grønlie, A. 1984: Naturlig radioaktiv stråling fra berggrunnen i Nord-Trøndelag fylke. NGU rapport 84.100. 10s.+bilag.
- Hatling, H. 1982: Radiometriske bilmålinger på Fosen. NGU rapport 1729/14. 7 s. + bilag.
- Hembre, O.S. og Grønlie, A. 1984: Ny malmgeologisk provins i Nord-Trøndelag? BVLI malmgeologisk symposium. "Nye malmtyper i Norge," 110-123.
- Hysingjord, J. 1985: Avsluttende målinger av radioaktivitet fra bil i Nord-Trøndelag. NGU rapport 85.077. 29s.+bilag.
- Hysingjord, J. 1987: Radioaktiv stråling fra berggrunnen. Nord-Trøndelag med Fosen. Kart, M 1:250 000.
- Høst, J. 1986: NGU's oppfølging av Tsjernobylulykken og betydning i en framtidig beredskap. NGU rapport 86.161. 28s.
- Jönsson, G. 1982: Radonfaran större än vi trott. Forskning och framsteg 8/1982, 10-17.
- Kollung, S. 1967: Geologiske undersøkelser i sørlige Helgeland og nordlige Namdal. NGU 254, 95s.
- LindahI, I. 1984: Uran, uranprospektering og uranmineralisering i Norge. Nor.geol.unders. Skr. 51, 1-29.

- Lindahl, I. og Håbrekke, H. 1986: Kartlegging av radioaktivt nedfall etter Tsjernobylulykken. NGU rapport 86.160. 19 s. + bilag.
- Lindahl, I. 1987: Radioaktiv stråling fra berggrunnen. Vest-Agder. Kart, M 1:250 000.
- Logn, Ø. 1971: Radiometriske rekognoseringer. Blåfjellsanomaliene, Sørli. NGU rapport 905 objekt 23. Grongprosjektet. 8s.+bilag.
- Logn, Ø. og Furuhaug, L. 1971: Radiometriske undersøkelser. Blåfjellsanomaliene, Sørli. NGU rapport 974 objekt 23. Grongprosjektet. 8s. + bilag.
- Mjönes, L. 1981: Gammastråling i bostäder. Rapport från statens strålskyddsinstitut, a 81-18, Stockholm, 1981.
- Roberts, D. 1986: Structural-photogeological and general tectonic features of the Fosen-Namsos Western Gneiss Region of Central Norway. NGU Bull.407, 13-25.
- Ryghaug, P. 1984: En uran-anomali i Telemark og dennes innvirkning på radon-innholdet i drikkevann. Vann 18(2),172-181.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M., Roberts, D. 1984 Berggrunnskart over Norge - M.1:1 million. Norges geologiske undersøkelse.
- SOU 1983 Radon i bostäder. Betankande av radonutredningen. SOU 1983:6, 145pp.
- Springer-Peacey, J. 1964: Reconnaissance of the Tømmerås anticline. Nor. geol. unders. 227, 13-84.
- Staw, J. 1986: Registrering av hydrotermale soner i Nord-Trøndelag. Kartbladene Leksvik, Frosta, Levanger, Verran og Stiklestad. NGU rapport 86.052. 13 s. + bilag.

Statens Planverk 1982: Radon - Planläggning, byggnadslov och skyddsåtgärder. Rapport 59, 1982. 28 pp.

Stranden, E. 1984: Thoron (^{220}Rn) daughter to radon(^{222}Rn) daughter ratios in thorium-rich areas. Health Physics 47, 784-785.

Stranden, E. 1985: Radon på arbeidsplasser under jord. En vurdering av situasjonen i Norge. Statens institutt for strålehygiene. SIS rapport 1985:14. 30 s. + bilag.

Stranden, E. 1986: Radon-222 in norwegian dwellings. Foredrag ved American Chemical Society Radon Symposium, New York, 14-16 April 1986. 12 s. + fig.

Stuckless, J.S., Troëng, B., Hedge, C.E., Nkomo, I.T. og Simmons, K.R. 1982: Age of uranium mineralization at Lilljuthatten in Sweden and constraints on ore genesis. SGU C-798, 49 pp.

Sundblad, K. and Gee, D.G. 1984: Occurrence of a uraniferous graphitic phyllite in the Köli Nappes of the Stekenjokk area, central Swedish Caledonides. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, 106, 269-274.

Thoresen, H. 1982: Radiometriske bilmålinger i Nord-Trøndelag. NGU rapport 1729/8. 5 s. + bilag.

Åkerblom, G. og Wilson, C. 1982: Radon-geological aspects of environmental problems. SGU Rapporter och meddelanden nr.30.

Sönderfallserie för uran-238
(etter Andersson et al. 1983)

Isotop	Halverings- tid	Huvudsaklig strålning	Anmärkning
Uran-238 (U)	$4.5 \cdot 10^9$	år α	
Torium-234 (Th)	24.1	dygn β, γ	
Protaktinium-234 (Pa)	1.17	min β, γ	
Uran-234 (U)	$2.47 \cdot 10^5$	år α	
Torium-230 (Th)	$8.0 \cdot 10^4$	år α, γ	
Radium-226 (Ra)	$1.602 \cdot 10^3$	år α, γ	
Radon-222 (Rn)	3.823	dygn α	Gas
Polonium-218 (Po)	3.05	min α	} "Radondöttrar"
Bly-214 (Pb)	26.8	min β, γ	
Vismut-214 (Bi)	19.7	min β, γ	
Polonium-214 (Po)	$1.6 \cdot 10^{-4}$	sek α	
Bly-210 (Pb)	21.3	år β	
Vismut-210 (Bi)	5.01	dygn β	
Polonium-210 (Po)	138.4	dygn α	
Bly-206 (Pb)	-		Stabil, ej radioaktiv

I serien har ej At-218, Tl-210, Hg-206 och Tl-206 medtagits. Dessa isotoper bildas i mycket små mängder vid grenade sönderfall (< 1 % av det totala sönderfallet från respektive moderisotop).

Sönderfallserie för torium-232

Isotop	Halverings- tid	Huvudsaklig strålning	Anmärkning
Torium-232 (Th)	$1.41 \cdot 10^{10}$	år α	
Radium-228 (Ra)	5.76	år β	
Aktinium-228 (Ac)	6.13	tim β, γ	
Torium-228 (Th)	1.913	år α, γ	
Radium-224 (Ra)	3.66	dygn α, γ	
Radon-220 (Rn)	55	sek α	Gas, även kallad toron
Polonium-216 (Po)	0.15	sek α	} "Torondöttrar"
Bly-212 (Pb)	10.64	tim β, γ	
Vismut-212 (Bi)	60.6	min α, β, γ	
Polonium-212 (Po)	$3.04 \cdot 10^{-7}$	sek α	
Tallium-208 (Tl)	3.05	min β, γ	
Bly-208 (Pb)	-		Stabil, ej radioaktiv



STATENS INSTITUTT FOR STRÅLEHYGIENE

Østerdalen 25, Boks 55, 1345 Østerås - Tlf. (02) 17 00 92 Postgiro 5 05 03 07 - Bankgiro 6233.05.03586
24 41 90

Arne Grønlie
Norges geologiske undersøkelse
Postboks 3006
7001 TRONDHEIM

Deres ref. Jnr. 4005/86.B AG/gsn	Vår ref. 2772/86/97/ES/ut	Dato 1986.12.10
-------------------------------------	------------------------------	--------------------

RADONAVGIVELSE FRA STEIN FRA Hokstad, LEVANGER

Vi har målt radonavgivelse fra de tilsendte steinprøver fra planlagt boligfelt på Hokstad.

Resultatene vises i tabell nedenfor.

Prøvenr.	Radonavgivelse (Bq kg ⁻¹ h ⁻¹)
41	0,018
8617	0,021
8618	0,5
8619	0,032

Prøve 8618 viste en forhøyet radonavgivelse sammenlignet med de fleste bergarter vi har målt, men i forhold til alunskifer er radonproduksjonen beskjeden (10 %). De andre prøvene har også en noe høyere radonavgivelse enn "vanlig gråstein", men ikke ekstremt.

Utfra disse målingene, spesielt med tanke på at de utvalgte steinene vel representerer "hot spots" kan man klassifisere området til å ha en noe forhøyet sannsynlighet for at det skal

bli forhøyede innendørs radonkonsentrasjoner ved nybygging. Det er utfra dette ikke berettiget å gi råd om annet en forholdsvis "milde" tiltak ved nybygging.

Manus til rapport om anomaliene i området er "skummet", og det er ikke funnet noen alvorlige innvendinger. Datoene over bør vel kanskje med (disse burde også være et argument for å tone ned problemet noe).

Med hilsen


Leiv Bertelg


Erling Stranden

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
301	607.55 7078.45	Lågsand	1622-1	36	Flere tynne soner	50
302	608.40 7078.65	"	"	48	20 cm bred	75
303	608.70 7078.65	"	"	40	2 m	110
304	609.25 7078.70	Eidnes	"	30/80	10 cm	40
305	609.40 7078.80	"	1722-4	50	2 m, flere 1 cm hele årer	30
306	609.55 7078.85	"	"	40	10 m, 3 x 1 m bredde	200 Varierer mellom 70-200 i/s
307	609.55 7078.85	"	"	50/80Ø	10 cm	600
308	609.55 7078.85	"	"	40/80Ø	2 m	300
309	609.60 7078.85	"	"	48	6 m	1000 Varierer mellom 100-1000 i/s
310	609.60 7078.85	"	"	45	30 cm	500 "
311	609.60 7078.85	"	"	50/80Ø	1,5 m bred	1400 Pkt. 3200 i/s (prøver 1200 i/s)
312	609.60 7078.85	"	"	50/80Ø	10 cm åre	600
313	609.60 7078.85	"	"	40/80Ø	2 m, smale årer	300
314	609.60 7078.65	"	"	60	0,5 m massiv	35
315	609.62 7078.60	"	"	72/75V	2 årer, 10 cm	200 Pkt. 6500 i/s, flusspat
316	609.30 7078.45	"	1722-4/ 1622-1	55/80Ø		4000 Dårlig blottet, sanns. omvandlet grønnstein
317	608.45 7077.20	Brustad	1622-1	38/80NV	5-10 m	460 220-460 i/s, fullstendig omvandlet og oppknust med "offsetgang" i grønnstein som er svakt omvandlet. Ved gården er det brukt noen radio- aktive blokker i mur til jordkjeller.

REGISTRERING AV HYDROTERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
318	608.20 7077.10	Brustad	1622-1	60/90	0,5 m, flere tynne årer	180 Varierer mellom 140-180 i/s. Går under nytt hus. Like ved er det under 110 i/s på overdekning.	
319	609.30 7078.40	Eidnesbukta	1722-4	60	0,5 m	80	
320	609.30 7078.30	"	"	60	0,5 m	25	
321	609.35 7078.10	"	"	60	0,2 m	50	
322	609.75 7078.00	"	"	60	0,3 m	50	
323	608.75 7077.10	Tangfjellet	1622-1	74/80S	Tynn sone	180	100-180 i/s, flusspat
324	609.20 7077.20	"	"	60/65Ø	5 m mektig	460	140-460 i/s, flusspat
325	609.90 7077.58	Hundtangen	1722-4	65/35N	25 m	180	Meget bred, 140-180 i/s, over 25 m bred
326	609.90 7077.58	"	"	80	25 m	180	med flere tynne soner, breksje og druserom.
327	609.90 7077.58	"	"	25	25 m	180	Prøver 8623
328	609.90 7077.58	"	"	92/80Ø	25 m	180	Hovedretning av sonen
329	609.80 7077.50	Hundtangen	1722-4	84/70N	0,5 m	780	Strøkretning mot våningshus. Breksje. Prøve 8624.
330	609.60 7077.45	"	"	66/80S	Tynn sone	180	50-180 i/s. I lia over brønn til Hundtangen
331	609.75 7077.45	"	"	60	Tynn sone		
332	609.70 7077.39	"	"	30	Tynn sone	120	
333	609.60 7077.15	Sandvika	"	80	"	50	
334	609.50 7077.12	"	"	60			
335	609.50 7077.12	"	"	"	2 tynne soner	50	
336	609.40 7077.00	"	"	85	Tynn sone	50	

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
337	609.38 7076.98	Sandvika	1722-4	75	Tynn	180	120-180 i/s
338	609.36 7076.96	"	"	80	"	180	
339	609.30 7076.90	"	1622-1	80	"	100	
340	609.05 7076.55	Lottvika	"	70/90	"	20	
341	608.75 7076.45	"	"	80	"	140	
342	608.40 7076.05	Otersteinen	"	48/90	"	180	
343	608.55 7076.25	"	"	45/80	1 m mektig	180	
344	608.55 7076.40	"	"	55	"	180	
345	608.40 7076.25	Sandnes	"	56/80	Tynn felsit	40	
346	608.15 7076.10	"	"	60/80	" "	300	150-300 i/s
347	607.25 7076.55	Ytterøy Gruber	"	"	1 m mektig	220	
348	607.35 7076.60	" "	"	42	0,2 m mektig	100	
349	608.80 7076.80	Solås	"	60/70N	40 cm bred	180	Varierer mellom 140-180 i/s, like ved dukkestue
350	608.95 7076.90	"	1622-1	70	?	140	Forts. av forrige sone
351	608.90 7077.00	"	"	75	"	450	220-450 i/s
352	608.80 7076.90	"	"	56	" "	140	70-140 i/s
353	609.00 7077.00	"	"	58	" "	180	90-180 i/s
354	609.00 7077.00	"	"	38	" "	180	
355	606.61 7076.65	Hokstad	"	36/90	0,5 m	700	Fullstendig omvandling, har retn. mot hus, men kan ikke oppdages ved dette: Prøve 8617.
356	606.85 7076.75	"	"	40/75NV	0,5 m	50	Flusspat og mye kis
357	606.86 7076.80	Hokstad	"	42/80	Tynn	450	Punktanomali. Prøve 8618. Sonen har retning inn i planlagt boligfelt.

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET K i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
358	607.00 7076.90 Hokstad	1622-1	45/80NV	5 m	700	Har retning inn i planlagt boligfelt. 350-700 i/s, fullstendig omvandling. Prøve 8619.
359	606.80 7076.60 "	"	63/75S	2 tynne årer	25	
360	606.59 7076.60 "	"	40/50Ø	3 x 0,2 m	100	I fortsettelse av lok. 355, går direkte under hus.
361	606.55 7076.50 "	"	0/60Ø	Tynn sone	140	Tynn omv. sone med "offset" grønnst. benk 25-140 i/s Grønnstein har strøk 60/35 NV.
362	606.54 7076.50 "	"	15/50Ø	0,5 m bred sone	50	25-50 i/s
363	606.54 7076.55 "	"	75/90	Tynn åre	50	25-50 i/s
364	606.70 7076.58 "	"	70/65Ø	" "	75	
365	606.75 7076.57 "	"	20/70Ø		25	
366	606.55 7077.70 Eid	"	56/90	0,2 m	20	
367	606.15 7077.30 "	"	36/90	Tynne årer	20	
368	606.15 7077.30 "	"	90/90	" "	20	Krysser foregående
369	606.25 7077.35 "	"	30/90	4 tynne årer	20	
370	606.30 7077.36 "	"	20/80	3-4 m mektig	100	
371	605.40 7077.05 "	"	24/80	0,3 m mektig	200	
372	605.85 7077.40 "	"	27	6 årer i 1.5 m bredde, flere tynne	25	
373	605.75 7077.42 "	"	32/50V	0,2 m	25	2 kalkspatårer i tillegg til rød- omvandling
374	605.73 7077.41 "	"	50/80Ø	0,10 m	100	50-100 i/s. Pene kalkspatkryst. i druserom

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
375	605.72 7077.40	Eid	1622-1	38/80Ø	0,5 m	30	
376	605.55 7077.30	"	"	40/80Ø	2 x 0,1 m	800	Gj.snitt er 100 i/s
376	605.55 7077.30	"	"	30/80Ø	0,2 m	120	
377	603.85 7076.60	Nordstrand	"	55	5 m mektig	75	
378	603.30 7076.50	Klakken	"	35	3 m mektig	70	
379	602.70 7076.25	"	"	60	0,4 m, samt flere tynne	40	
380	605.00 7076.89	Støa	"	160/80Ø	Tynne årer	120	
381	605.00 7076.89	"	"	52/80S	" "	120	Krysser foregående
382	604.99 7076.85	"	"	24/80	5 m bred sone	150	Opp til 5 cm brede kalkspatårer. Breksjert
383	604.97 7076.80	"	"	60	0,3 m	20	
384	604.10 7076.55	Sokken	"	40/50Ø	2 m	50	
385	604.08 7076.54	"	"	30/70Ø	Tynn	50	
386	604.07 7076.53	"	"	30/70Ø	"	50	
387	605.70 7076.55	Kvitberga	"	55/85	Flere tynne årer	20	
388	605.65 7076.50	"	"	40/70NV		75	
389	605.65 7076.49	"	"	40/65NØ		60	
390	601.70 7072.30	Naust	"	15/50Ø	1 m	180	150-180 i/s, flusspat
391	601.71 7072.29	"	"	60/70SØ	1 m	50	Flusspat
392	602.05 7072.25	"	"	10	0,1 m	50	
393	602.65 7072.65	Bergsørtangen	"	64/75Ø	0,1 m	50	
394	602.85 7073.15	Bjørkviktangen	"	24/65Ø	Smale soner	120	100-120 i/s i vegskjæring
395	603.05 7073.25	Grasberget	"	48	2-3 m	180	90-180 i/s i vegskjæring. Her er også grønnsteinsbenkene omvandlet.

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
396	603.40 7073.20	Grasberget	1622-1	22/80Ø	0,2 m	100	
396	603.40 7073.20	"	"	66/80S	0,3 m	60	Krysser foregående
397	603.40 7073.22	"	"	15/90	Tynne årer	45	
397	603.40 7073.22	"	"	140/90	" "	80	
398	603.45 7073.50	"	"	120/20	1,5 m mektig rødovv.	25	Helt rødovvandelte grønnsteinsbank grønnsteinsbank
398	603.45 7073.50	"	"	90/80	0,2 m åre	25	
399	603.60 7073.80	Mikkelberget	"	40/80Ø	0,1 m	120	30-120 i/s
400	603.70 7073.90	Ytre Brenne	"	65/80S	20 m	300	80-300 i/s. Fullstendig rødovv. av grønnstein. I fjæra
401	603.70 7074.10	Indre Brenne	"	86/80S	0,5 m	980	Vegskjæring. Ved hus. Lok. 406/1985. 0,5 m mektig, fullstendig omvandlet og oppknust. Prøve 8625
402	603.75 7074.15	"	"	110/80N	2 m ?	270	Veiskjæring. Ved hus. Lok. 406/1985. Helt forvitret og smuldrende sone.
403	603.70 7074.10	"	"	18/50Ø		80	Like over hytte, nedenom veien.
404	603.70 7073.90	Ytre Brenne	"	36/90		270	Samme som 402
404	603.70 7073.90	"	"	110/90		270	" " "
405	603.75 7073.95	"	"	20/90		100	Langs fjæra mot NØ
406	603.70 7074.10	"	"	90/80N		40	Ved pkt. anomali på 980 i/s. Veiskjæring
406	603.70 7074.10	"	"	75	Tynne soner	50	Veiskjæring
407	603.80 7074.00	"	"	62/90	" "	50	
407	603.80 7074.00	"	"	44/90	" "	50	Kryssende årer. I fjæra 50 i/s
408	603.80 7074.00	"	"	70/80N		100	I fjæra

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
409	603.85 7074.10	Indre Brenne	1622-1	30/80S	Smal sone	30	
410	704.10 7074.60	Vansvik	"	110/25	20 m	70	50-70 i/s. Hele bergarten omv.
410	704.10 7074.60	"	"	60/80S	0,15 m	25	Flusspat og kis
411	605.25 7075.45	Kjølsvik	"	88/25N		90	25-90 i/s. Hele bergarten omv. Vegskjæring
412	605.30 7076.00	Bergstangen	"	32	Tynne årer	280	140-280 i/s. Vegskjæring
413	605.50 7076.00	"	"	40/80NV	" "	20	Breksje. I fjæra
414	605.50 7075.98	"	"	40/70	Tynne årer	25	I fjæra.
415	605.40 7075.80	"	"	30/60SØ	" "	40	100 i/s max. I fjæra. Breksjert
416	605.45 7075.70	"	"	50/70NV	0,15 m	30	" " " "
417	605.45 7075.50	Kjølsvik	"	60/60NV	2 årer	200	40-200 i/s. " "
418	605.40 7075.50	"	"	60/60NV	Flere tynne årer	300	100-300 i/s. " "
419	605.45 7075.45	"	"	60/75NV	" " "	80	Samme som 418
420	605.40 7075.30	"	"	60/75NV	0,7 m bred sone	700	150-700 i/s. I fjæra. Ved gården Kjølsvik
421	605.20 7075.20	Svenskleiva	"	60/85NV	Tynne årer	45	
422	605.19 7075.19	"	"	60/85NV	" "	20	
423	605.20 7075.15	"	"	20/80NV	" "	25	
424	604.75 7074.70	Vansvik	"	30/70NV	" "	800	150-800 i/s. Ved gården Vansvik
425	604.70 7074.69	"	"	60/60SØ	" "	50	
426	604.15 7074.40	"	"	32/80SØ	" "	25	
427	604.20 7074.50	"	"	45/90	" "	70	50-70 i/s. Nord for foregående lok.
428	604.90 7074.80	"	"	30/70SNØ	" "	50	20-50 i/s.
429	605.05 7074.90	"	"	60/85SØ	" "	60	
430	605.05 7074.90	"	"	40/60NV	" "	100	
431	605.00 7074.85	"	"	40/70SØ	" "	25	

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
432	604.40 7074.15	Øv. Gilberg	1622-1	25/90	?	50	I veigrøft
433	602.20 7075.60	Osdalen	"	0/90	"	"	" "
434	602.25 7075.65	"	"	40/800	"	90	" "
435	602.40 7076.30	Jørstadsjøleiet	"	20/700	5 m	700	1.5 m mektig sentral sone. 100-700 i/s. Prøve 8626. I fjæra
436	602.42 7076.25	"	"	40/800	Smal sone	50	
437	602.42 7076.20	"	"	50/800	" "	50	
438	602.44 7076.10	"	"	40/800	" "	90	
439	602.50 7076.10	"	"	25/750	Flere tynne årer	50	
440	602.10 7076.40	Gangstadvika	"	40	0,1 m	30	
441	600.70 7071.70	Ved kalkbruddet	"	65/90	Tynn åre	65	Ved veg, belegg langs vegskjæring
442	600.75 7071.75	"	"	60/90	"	60	" " " " "
443	600.80 7071.80	NØ for Myr	"	60/80		220	Punkt i vegskjæring
444	599.85 7070.25	Nygårdsfjæra	1622-2	52/800	3 soner på 2-3 cm	30	
445	600.00 7070.30	"	"	25/800	Tynn sone	50	
446	600.35 7070.40	"	"	45/80	Tynn sone	70	50-70 i/s
447	600.40 7070.40	"	"	45/800	Tynne soner over 5 m	180	Gjennomsnitt < 70 i/s
448	600.50 7070.40	Sandsørtangen	"	50/800	3 m bred, smale soner	70	50-70 i/s
449	600.40 7071.20	Grav	1622-1	75/80S	?	70	50-70 i/s i vegggrøft
450	600.80 7070.90	Sandstad	"	62/80S	5-10 m bred, tynne årer	100	70-100 i/s. Kalkspatårer. På kartgrense 1622-1/1622-2
451	600.85 7070.50	L. Grav	1622-2	70/90	Tynn sone	50	
452	600.84 7070.49	"	"	188/80	"	"	
453	601.25 7071.80	S for Lønvik	1622-1	70	"	50	

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
454	601.25 7071.78	S for Lønvik	1622-1	70	"	180
455	601.25 7071.77	"	"	70	"	50
456	601.25 7071.55	"	"	65/80S	1 m, flere tynne årer	50
457	601.25 7071.35	Sandåker	"	65/80	3 m, " " "	50
458	601.25 7071.35	"	"	20/80	Tynn sone	50
459	601.20 7071.25	"	"	70/80Ø	3 m, flere årer?	50
460	601.18 7071.20	"	"	95	Tynn åre	50
461	601.18 7071.20	"	"	20	" "	50
462	614.20 7086.30	Høsholmen	1722-4	62/80Ø	0,3 m	600
						170 i/s gj.snitt. Tynne kvartsårer og rødov.
463	614.25 7081.20	"	"	96/70S	2 x 3 cm	25
464	614.45 7081.15	"	"	72/80S	0,3 m	100
465	614.46 7081.15	"	"	38/80	5 m, 0,1 m soner	200
						100-200 i/s. 7-8 ganger over 5 m. Flusspat
466	614.55 7081.13	"	"	50/80Ø		350
						150 i/s gj.snitt. Breksje med flusspat og K-feltspat
467	614.60 7081.12	"	"	70/80Ø	1,5 m sverm	25
467	614.60 7081.12	"	"	22/80Ø	" " "	1200
						50 i/s gj.snitt. Flusspat ved høyest aktivitet
468	614.65 7081.12	"	"	60/80Ø	0,5 m	70
469	614.80 7081.15	"	"	50/80Ø	10 m mektig	1500
						Meget mektig massiv omv.sone. Rødov. 200-300 i/s gj.snitt. Mye flusspat, kvartsårer

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
470	615.01 7081.40 Høsholmen	1722-4	58/90	2 m mektig	3000	1000 i/s gj.snitt. Massiv omv. Flusspat. Druserom. Kvartsårer
471	615.15 7081.45 "	"	25/80V	0,3 m	250	100 i/s gj.snitt
472	615.18 7081.45 "	"	58/80Ø	0,5 m	250	100 i/s gj.snitt
473	615.30 7081.45 Ystad	"	67/70V	1 m mektig	6000	1500 i/s gj.snitt. Kvartsåre. Prøve 8614
474	615.50 7081.40 "	"	18/90	5 cm åre	80	Samme sted
474	615.50 7081.40 "	"	25/80Ø	" " "	25	
475	615.70 7081.35 "	"	18/80Ø	2 x 0,1 m årer	40	
476	615.75 7081.30 "	"	70/90	2 x 0,1 m	55	
477	615.78 7081.30 "	"	40/80Ø	3 x 2 cm årer	30	
478	615.79 7081.29 "	"	78/90	Sverm av årer	50	
479	616.30 7081.05 Krokmarka	"	80/80V	2 x 4 cm	30	
479	616.30 7081.05 "	"	54/70V	Tynn åre	45	Kalkspat som spaltefylling i sonen
480	616.50 7081.02 "	"	50/80Ø	0,2 m	25	
480	616.52 7081.02 "	"	30/70V	5 cm åre	25	
480	616.54 7081.02 "	"	60/80	"	25	
480	616.56 7081.02 "	"	36/70Ø	0,3 m	50	Mye kalkspat
481	616.60 7081.00 "	"	18/80	1 cm åre	20	
482	613.00 7083.70 Hundstangen	"	30/90	0,5 m 4 årer	30	Kvarts og kalkspat sprekkefylling
482	612.98 7083.70 "	"	40/80Ø	1 m	40	" " " "
482	612.97 7083.70 "	"	56/80	1 m, sverm av årer	200	75 i/s gj.snitt. Flusspat ved pkt. på 200 i/s.
482	612.97 7083.70 "	"	140/90	0,1 m	200	Kryssende årer. 5 m vest for foregående (40/80Ø)

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
482	612.97 7083.70	Hundstangen	1722-4	16/90	1 m, sverm av årer	25	Kalk, kvarts sprekkefylling
482	612.92 7083.70	"	"	42/60V	0,2 m	25 ?	Kiler ut i grønnstein
483	613.90 7082.90	Vika	"	50/85V	2 m, 7-8 årer	50	
484	613.85 7082.88	"	"	40/85V	2 m	75	
485	613.55 7082.75	Vikaholmen	"	40/80V	4 årer over 5 m	150	Pkt. anomali delvis overdekt. Ellers 50 i/s
486	613.50 7082.70	"	"	28/80V	0,5 m sverm av årer	25	
486	613.48 7082.68	"	"	28/90	Sverm av årer	25	
486	613.48 7082.68	"	"	40/90	" " "	25	
486	613.48 7082.68	"	"	25/90		25	
487	613.40 7082.65	"	"	44/90	0,3 m	25	
487	613.41 7082.64	"	"	25/90	0,5 m	70	
488	613.60 7082.65	"	"	18/90	5 cm bred åre	40	Kalkspat årefylling
489	613.70 7082.60	"	"	40/80Ø	3 m	2000	Opp mot 500 i/s på overdekke. Ellers ca. 150 i/s. Går under hytte ved størst aktivitet. Prøve 8615.
490	613.75 7082.65	"	"	54/90	10 m mektig	1200	500-600 i/s måles på overdekke. Ved side- vei til sommerhus. Under sommerhus to tynne årer, 50 i/s. Prøve 8616.
491	613.40 7081.05	Høsholmen	"	86/80S	0,3 m	25	
491	613.44 7081.02	"	"	56/80S	0,5 m	50	
492	613.45 7081.01	"	"	76/70N	0,5 m	25	
493	613.46 7081.01	"	"	46/80Ø	5 m	25 ?	Kvartsårer. Spredt sverm.
494	613.47 7080.95	"	"	65/90	0,5	75	Kvarts og kalkspat

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
495	613.70 7081.00	Høsholmen	1722-4	44/80Ø	1 m	200	Gj.snitt 150 i/s. Helt omvandlet.
495	613.71 7081.00	"	"	53/80Ø	2 m	300	Gj.snitt 200 i/s
496	613.80 7081.00	"	"	67/80Ø	1 m, veksler fra sverm til massiv åre	600	Kan følges 150 m i strøkretningen og varierer mellom 25-200 i/s. Flusspat ved høyere stråling
497	613.90 7081.10	"	"	56/80Ø		600	Kalkspat og kvartskrystaller. Samme sone dreier noe mot nord
498	613.90 7081.15	"	"	54/80SØ		200	100 i/s gj.snitt
498	613.85 7081.15	"	"	70/40	2 tynne årer	10	
499	613.90 7081.45	"	"	60	" " "	25	
500	613.45 7082.40	"	"	30/90	3-4 m	100	Fine kvartskrystaller
501	613.50 7082.40	"	"	30/80V	2 x 3 cm årer	25	
502	611.60 7084.30	Sundneshamn	"	54/80V	0,5 m	75	Kalkspatkrystaller
503	611.62 7084.25	"	"	42/80Ø	1 m	150	75 i/s gj.snitt kalkspat og kvarts
504	611.60 7084.20	"	"	40/80Ø	0,5 m	50	
505	611.40 7084.10	Jektvollfjæra	"	22/80V	2 x 0,2 m	50	
505	611.35 7084.10	"	"	38/80Ø	1 m sverm	25	
506	611.00 7084.05	"	"	28/80V	1 m sverm	50	Kvartsårefylling
506	610.97 7084.05	"	"	36/80Ø	0,5 m	25	
507	610.90 7084.05	"	"	42/80Ø	3 m	200	75 i/s gj.snitt. Sentrale kvartsårer
507	610.83 7084.05	"	"	19/90	Tynn åre	25	
507	610.78 7083.95	"	"	32/80Ø	5 m sverm	50	
508	610.75 7083.90	Sundnesneset	"	50/80Ø	1 m sverm	10	
509	610.65 7083.80	"	"	44/80Ø	2 tynne årer	25	

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
509	610.63 7083.80	Sundnesneset	1722-4	44/80	Tynn åre (5-20 cm)	25	
510	610.50 7083.75	"	"	34/80Ø	2 m	200	2 m, derav 0,5 fullst. omv. Flusspat ved høyeste stråling. 150 i/s gj.snitt
510	610.51 7083.76	"	"	44/80V	0,5 m	50	5 m øst for foregående
510	610.46 7083.74	"	"	30/80Ø	0,3 fullst. omv.	30	
511	610.40 7083.72	"	"	25/80Ø		25	Nært hytte på Sundnesneset.
				10		25	
				86/80S		25	Skjærsprekke fra 10 ⁹ retn.
				32/70V		20	
512	610.35 7083.95	"	"	30/70V	0,5 m	75	
513	610.50 7084.15	"	"	28/80Ø	?	100	
514	611.01 7084.80	Sakshaug	"	40/80V	0,5 m	125	
515	610.95 7084.30	Jektvollen	"	30/80V	?	75	Går under Jektvollen pensjonat
516	599.40 7066.85	Jevikhøgda	1622-2	?	1 m bred	70	
517	599.30 7066.75	"	"	70/90	0,25 cm	60	I metasandstein, sidegang til 50/50
517	599.30 7066.75	"	"	50/50Ø		60	" "
518	599.28 7066.70	"	"	44/75Ø	1 m bred	60	Samme strålingsnivå som metasandstein
519	601.12 7066.11	Falstadberget	1622-1	25/60V	0,5 m	65	
520	601.10 7066.15	"	"	90/90	1 m	70	
521	601.10 7066.17	"	"	20/90	Tynn	70	
522	601.10 7066.18	"	"	50/80Ø	"	75	
523	601.10 7066.20	Ø for Hernes	"	80/80V	1 m bred	950	Gj.snitt 250 i/s. Ved båtnaust
524	601.11 7066.21	"	"	90/60S	5 m ?	5000	" " 1000 i/s. Ved båtnaust

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
525	601.12 7066.25	Ø for Hernes	1622-2	40/80S	Tynn	50
526	601.15 7066.30	"	"	0/70V	0,2 m	50
527	601.16 7066.31	"	"	66/90	0,5 m	150
528	601.15 7066.35	"	"	56/80V	20 m	90
529	601.15 7066.38	"	"	56/80V	5 m	150
530	601.15 7066.42	"	"	56/90	3 m	200
531	601.15 7066.45	"	"	44/80V	4 m	5000 500 i/s gj.snitt
533	601.15 7066.60	Haugneset	"	10/70Ø	5 m	250 90 i/s gj.snitt
534	601.10 7066.62	"	"	36/70	Tynn	80
534	601.09 7066.62	"	"	0/80	0,2 m	70
535	600.53 7066.74	Furutangen	"	75/45	Tynn åre	70
536	600.49 7066.83	"	"	90/80	" "	60
537	600.45 7066.85	Nordstrand	"	48/85SØ	5 m	1050 Under naust og nært våningshus. Prøve 8605 og 8606. 300 i/s gj.snitt.
538	600.40 7066.86	"	"	20/85SØ	0,5 m	200 120 i/s gj.snitt
539	600.26 7066.90	"	"	65/85SØ	Tynn sone	65
540	599.40 7066.85	Jevikhøgda	"	?	1 m	70
541	599.30 7066.75	"	"	70/90	0,25 m	60
541	599.30 7066.75	"	"	50/50Ø	?	60 (?)
541	599.28 7066.70	"	"	44/75Ø	1 m	60
542	597.65 7065.25	Finnsvikbukta	"	196/80V	0,5 m	70
543	596.65 7065.25	"	"	175/70	Tynn åre	90
543	596.60 7065.24	"	"	50/80	" "	90

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED		KBL	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN		AKTIVITET		MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
	KOORD				1:50000	ANTALL ÅRER	K	i/s	
544	602.90	7065.40	Stranda	1622-2	53/80V	Smal		90	Metasandstein generelt 60 i/s. Inneh. kalkspat og feltspat
545	603.05	7065.42	"	"	18/70Ø	0,2 m		90	Pen breksje i veiskjæring. Lyse frag- menter i en rødlig matriks. Metasandst. 60 i/s
546	604.07	7066.11	Sjøenget	"	42/80	5 m omv.		1200	To høyaktive soner adskilt av 10 m metasandstein.
546	604.05	7066.10	"	"	30	10 m omv.		700	Omvandling av metasandstein.
547	603.90	7066.05	"	"	55/85Ø	1 m		90	
548	604.15	7066.15	"	"	60/80V			340	Smal sone med høy stråling og pene kalkkrystaller. Prøve 8601.
549	604.25	7066.28	"	"	35/60Ø	2-3 m ?		700	Gjennomskjærer metasandst. Punktanomali
549	604.20	7066.25	"	"	80/80	1 m		lavaktiv	
550	604.30	7066.31	"	"	64/90	0,4 m		340	150-180 i/s gj.snitt. Flusspat og kalk- spat (?)
551	604.31	7066.32	Dissaberga	"	36/70Ø	2-3 tynne soner		100	Flusspat
551	604.36	7066.34	"	"	190	0,3 m bred sone		80	
551	604.37	7066.35	"	"	55/80V	Tynn sone		100	
551	604.38	7066.36	"	"	66/90	1 m		140	90-140 i/s. Flusspat
552	604.45	7066.36	"	"	68/70V	0,3 m		70	Diabasgang 30 cm, 70 i/s
553	604.49	7066.35	"	"	44/80Ø	Tynn sone		90	
554	606.95	7066.56	Fiborgtangen	"	25/80	0,1 m		20	I steinbrudd ved motorveien (E6)
554	606.95	7066.56	"	"	90	0,1 m		50 ?	
554	606.95	7066.56	"	"	105	0,1 m		50 ?	Kryssende årer

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
555	607.25 7066.85	Fiborgtangen	1622-2	25/65V	Tynn sone	20
555	607.26 7066.86	"	"	45/90	" "	20 Kalkspat og rødov.
556	606.60 7067.36	"	"	70/80Ø	" "	40
557	607.15 7066.90	"	"	22/80V	Tynn sone	20
558	603.16 7066.05	Strandholmen	"	60/90	" "	100 Kvarts årefylling. Ved hus.
558	603.16 7066.05	"	"	25/90	" "	200 100 i/s gj.snitt. Krysser foregående åre
559	603.16 7066.12	"	"	15/80Ø	" "	100
559	603.17 7066.11	"	"	15/80Ø	" "	120
559	603.17 7066.10	"	"	24/80NV	" "	100
559	603.19 7066.10	"	"	68/80N	" "	100
559	603.16 7066.13	"	"	38/90	" "	70
559	603.15 7066.15	"	"	0/90	Tynn sone	200 Gj.snitt 75 i/s
559	603.15 7066.15	"	"	0/60V	" "	100
559	603.15 7066.15	"	"	30/80V	" "	450 Gj.snitt 100 i/s. 100 m fra hus
559	603.20 7066.24	"	"	40/80Ø	" "	100
559	603.21 7066.24	"	"	34/90	1 m bred	250 Gj.snitt 150 i/s
560	603.20 7066.60	"	"	75/90	2 m bred	200 150-200 i/s
560	603.17 7066.60	"	"	24/80V	0,5 m	200
560	603.17 7066.60	"	"	68/60	0,2 m	100 Denne skjærer inn mot foregående
560	603.12 7066.55	"	"	68/70N	Tynn sone	70
560	603.06 7066.55	"	"	174/70Ø	1 m	60
560	603.04 7066.54	"	"	0/90	0,1 m	75
561	603.04 7066.54	"	"	50/80V	2 m bredde	1150 Breksje og kalkspatfylling (30 cm), punkter på 1150 i/s og 750 i/s. Prøve 250.

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
562	627.30 7078.88 Hallem	1722-4	10/800	1 m	2200	Veiskjæring 900 i/s gj.snitt. 1 m rød- omvandling. Gjennomskjærer gl.sk. Prøve 8607
563	628.20 7079.00 Klinga	"	45/80V 90/90 35/90	Tynne årer " "	70 70 70	Tynne, røde feltspatårer " " "
564	628.65 7079.10 Lyngås	"	100/90	" "	80	" " "
565	625.60 7078.65 Moholt	"	50/800	2 m tynne årer	110	Tynne årer med kvartsdruserom over 2 m bredde
566	626.50 7078.50 "	"	96/80N	Tynne årer	50	Ikke aktive soner ved vanntårn
567	625.85 7078.45 "	"	56/90	" "	50 ?	Tynne årer. Omv. blokker i grunnmur bolighus.
568	625.90 7079.65 Vistvik	"	44/800	1,5 m sverm	110	Feltspatårer med kvartsdruserom.
568	625.90 7079.65 "	"	4		110	
568	625.90 7079.65 "	"	14		110	
568	625.90 7079.65 "	"	192			
568	625.90 7079.65 "	"	0		70	
568	625.90 7079.65 "	"	50		70	
569	626.22 7079.80 "	"	14/800	Sverm av årer	70	Rød feltspatomy. med sentral kvartsåre
569	626.22 7079.80 "	"	40/85V	Tynn sone	70	
569	626.22 7079.80 "	"	55/90	Tynn sone	70	
570	626.25 7080.10 "	"	55/90	Sverm av årer	70	
571	626.30 7080.70 Sandviken	"	60/800	Tynn åre	50	Feltspatåre
572	626.80 7081.20 Skjørholmen	"	76/80V	" "	50	
572	626.80 7081.20 "	"	62	" "	50	

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
573	627.35 7082.10	Haukå	1722-4	68/800	" "	90	
573	627.35 7082.10	"	"	48/800	" "	90	
573	627.35 7082.10	"	"	38/800	" "	90	
574	627.00 7082.70	"	"	68/800	0,5 m	110	Feltspat og pene kvartskrystaller. I grøft ved traktorveg.
575	628.10 7084.25	Sjøvollan	"	52/800		90	Feltspatbelegg
575	628.10 7084.25	"	"	48/800		90	
575	628.10 7084.25	"	"	56/80V		90	
575	628.10 7084.25	"	"	38/800		90	
576	628.05 7083.90	"	"	50/800	Tynn åre	70	Feltspatbelegg
577	628.02 7083.80	"	"	55/800	" "	70	Feltspat og kvarts
577	628.02 7083.80	"	"	70/800	" "	90	
577	628.02 7083.80	"	"	65/80	" "	90	
577	628.02 7083.80	"	"	53/80	" "	90	
578	627.90 7083.70	"	"	60/800	Tynn åre	90	
578	627.90 7083.70	"	"	80/800	"	90	
579	628.10 7085.40	Kulstadvika	"	30/800	"	90	Kvarts og feltspat
579	628.10 7085,40	"	"	34/800	"	90	" " "
580	627.99 7085.75	Vika	"	25/80	"	70	Feltspatåre
580	627.99 7085.75	"	"	20	"	70	"
580	627.99 7085.75	"	"	20	"	70	"
580	627.99 7085.75	"	"	32	"	70	"
580	627.99 7085.75	"	"	22	"	70	"
580	627.99 7085.75	"	"	26	"	70	"

REGISTRERING AV HYDROTERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
581	627.35 7086.55	Neset	1722-4	54/800	Tynn åre	110	Feltspatåre
581	627.35 7086.55	"	"	36/800	"	90	"
581	627.35 7086.55	"	"	40/85V	"	70	"
581	627.35 7086.55	"	"	38/700	"	70	"
582	626.40 7087.65	N for Røtella	"	46/80	"	90	Feltspatfylling
582	626.40 7087.65	"	"	48/800	"	90	"
582	626.40 7087.65	"	"	46/800	"	90	"
582	626.40 7087.65	"	"	45/800	"	90	Med kvarts
582	626.40 7087.65	"	"	44/800	"	90	" "
582	626.40 7087.65	"	"	48/800	"	90	Feltspatfylling
582	626.40 7087.65	"	"	34/800	"	90	"
582	626.40 7087.65	"	"	38/800	"	90	"
582	626.40 7087.65	"	"	46/800	"	90	"
582	626.40 7087.65	"	"	48/800	"	90	"
582	626.40 7087.65	"	"	43/60V	"	90	"
582	626.40 7087.65	"	"	46/85V	"	90	"
582	626.40 7087.65	"	"	44/80V	"	110	Med kvarts, orange farge
583	626.30 7088.00	Haugdal	"	68/800	"	90	
583	626.30 7088.00	"	"	60/800	"	90	
583	626.30 7088.00	"	"	64/800	"	90	
583	626.30 7088.00	"	"	60/850	"	90	
583	626.30 7088.00	"	"	66/90	"	90	
583	626.30 7088.00	"	"	65/800	"	90	Flusspat?

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
584	626.30 7088.00	Haugdal	1722-4	45/800	Tynn sone	130	Kvartsfeltspatmv. Bredere enn de foregående
584	626.28 7088.10	"	"	36/80	1 m	90	Knusn.sone og rødovandling
585	626.26 7088.11	"	"	50/800	1 m	110	Knusn.sone og rødovandling
585	526.26 7088.11	"	"	52/700	0,2 m	110	
585	526.26 7088.11	"	"	52/700	0,2 m	70	
585	526.26 7088.11	"	"	54/700	0,3 m	70	
585	526.26 7088.11	"	"	60/80	1 m	70	Knusn.sone med rødovandling.
585	526.26 7088.11	"	"				Omv. senere enn dannelsen av knusningen
586	625.70 7088.90	"	"	38	Tynn åre	70	Feltspatårer
586	625.70 7088.90	"	"	50	"	70	
586	625.70 7088.90	"	"	32	"	70	
586	625.70 7088.90	"	"	45	"	70	
587	625.65 7089.05	Skarset	"	50/800	"	70	
587	625.65 7089.05	"	"	42/800	"	90	
587	625.65 7089.05	"	"	52/800	"	110	
587	625.65 7089.05	"	"	110/80	"	90	
587	625.65 7089.05	"	"	10/800	"	70	
588	629.40 7084.65	Aksnes	"	30/90	Flere tynne årer	70	Feltspatmv.
589	630.30 7083.20	Nordset	"	14/90	Tynn åre	90	Oransjefarget forvitring
590	632.15 7084.45	Tjelderdalen	"	23/800	" "	110	Feltspat og kvarts. Blottet over 100 m bredde, 7-8 årer pr. m.
590	632.15 7084.45	"	"	48/800	" "	110	Feltspat. Årene er 0,5 - 5 cm brede, 7-8 pr. meter
591	632.40 7084.70	"	"	40/800	" "	110	Feltspatmv.

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
592	633.35 7085.00	Tjeldendalen	1722-4	10	Tynn åre	90	Feltspatomvandling
592	633.35 7085.00	"	"	125	" "	90	"
592	633.35 7085.00	"	"	80	" "	90	"
593	631.00 7083.40	Korsmyrdalen	"	0/80V	" "	70	
593	631.00 7083.40	"	"	50	" "	70	Feltspat og kvarts
593	631.00 7083.40	"	"	0	" "		
593	631.00 7083.40	"	"	60	" "		Krysser foregående
594	631.05 7083.42	"	"	65/70V	0,5 m	140	Omfattende omv.
594	631.05 7083.42	"	"	35/80V	Tynn åre	70	
595	631.15 7083.50	"	"	70/80Ø	" "	90	
595	631.15 7083.50	"	"	35/80V	" "	90	
596	620.95 7092.40	Lein	"	44	0,3 m	400	Tilsammen 0,3 m. En åre 5 cm vest for
596	620.95 7092.40	"	"	48	0,3 m	400	denne er bare 90 i/s
597	623.40 7081.70	Yssedalen	"	60/90	Tynne årer	50	Feltspatårer
597	623.40 7081.70	"	"	54/8Ø	" "	70	5 cm feltspatåre, med kvarts fylling.
598	623.70 7081.95	"	"	54/80Ø	" "	90	Kvartssprekkefylling og feltspat
599	623.90 7081.65	Solbergshøgda	"	54/80Ø	" "	90	
599	623.90 7081.65	"	"	54/80	" "	90	
599	623.90 7081.65	"	"	86/80	" "	90	Kryssende
600	623.70 7081.69	"	"	50	" "	90	Feltspatårer
600	623.70 7081.69	"	"	52	" "	90	
601	623.60 7081.60	"	"	68/75V	2-3 m omv.	780	Målt på overdekning. På bergvegg 450 i/s. Fullstendig omv. Feltspatdominert Mulig retning på sonen er også 80/75V.

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LØK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
601	623.60 7081.60	Solbergshøgda	1722-4	36	Tynn åre	90	
601	623.60 7081.60	"	"	45	" "	90	
602	623.45 7081.45	"	"	68	" "	160	Sannsynlig fortsettelse av aktiv sone.
602	623.45 7081.45	"	"	48	" "	110	Feltspatåre
602	623.45 7081.45	"	"	68	" "	110	
602	623.45 7081.45	"	"	80	" "	110	
603	624.75 7080.88	Skardsdalen	"	70	Dårlig blottet	70	Kvarts og kis omv.
604	618.90 7081.30	Koabjerga	"	75/80	Tynne årer	50	Tynne felsitter
604	618.90 7081.30	"	"	70/70V	" "	50	" "
605	619.00 7081.25	"	"	55/70NV	" "		2-3 cm årer med karbonat, kvarts og rødomv.
605	619.00 7081.25	"	"				
605	619.00 7081.25	"	"	60/800	" "		
605	619.00 7081.25	"	"	70/800	5-6 tynne årer	90	Karbonat, kvarts og feltspat
605	619.00 7081.25	"	"	85/60V	Tynn åre		Underordnet foregående sone
605	619.00 7081.25	"	"	60	"		
605	619.00 7081.25	"	"	60	"		
605	619.00 7081.25	"	"	90	"		
606	621.40 7081.00	Grøset	"	30/800	Tynn åre	50	
				50/800	" "	50	
607	621.60 7081.50	"	"	45/80V	" "	110	
608	621.45 7081.10	"	"	20/80V	Tynne årer	70	
609	621.02 7080.55	Leklem	"	60/800	Tynn åre	90	
610	621.10 7080.30	Fleskhus	"	32/700	" "	70	

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
611	622.30 7081.45 Huseby	1722-4	110/80N	20 m bred	140	Intens orangefarging. Omv. over bred sone av glimmerskifer. Ubehagelig lukt
612	622.70 7081.65 "	"	40	20 m bred	2000	Gj.snittlig 700 i/s over minst 20 m bredde. Parkeringsplass for Statsalmenningen (friluftsområde). Muligens samme sone som foregående. Prøve 8608.
613	623.05 7083.85 Yssedalen	"	106/50N	15 m breksje	180	Røde feltspatfragmenter. Kvartsdruserom. Prøve 8609.
614	622.95 7084.00 "	"	6/80Ø	Tynn åre	50	
615	622.65 7084.25 "	"	118/80S	"	20	
615	622.65 7084.25 "	"	55/80Ø	"	20	
615	622.65 7084.25 "	"	60/80SØ	"	20	
616	623.10 7082.30 "	"	35/8Ø	2 m	110	Fullstendig rødovandling
617	622.40 7080.05 Hall	"	50/80Ø	Tynne årer	80	
617	622.40 7080.05 "	"	50/8Ø	"	80	
617	622.40 7080.05 "	"	60/8Ø	"	80	
617	622.40 7080.05 "	"	60	"	80	
617	622.40 7080.05 "	"	74/80V	"	80	
618	621.90 7080.05 Skjerset	"	0/80Ø	Tynne årer	70	
618	621.90 7080.05 "	"	10/80Ø	"	70	
618	621.90 7080.05 "	"	10/80Ø	"	70	
618	621.90 7080.05 "	"	20/80Ø	"	70	
618	621.90 7080.05 "	"	30/80Ø	"	70	

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
619	621.70 7080.05	Skjerset	1722-4	66/80	0,10 - 0,15 m	80
619	621.70 7080.05	"	"	10	Tynne årer	70
619	621.70 7080.05	"	"	30	"	70
620	616.10 7089.65	Fagervik	"	25/60Ø	0,1 m	60
620	616.10 7089.65	"	"	50	0,1 m	Kryssende retn. av rødov.
621	616.05 7089.70	Neset	"	30/80Ø	Tynn åre (5 cm)	60
621	616.05 7089.70	"	"	380/70Ø	" "	50
622	616.00 7089.65	"	"	36/80	5 m bred sone	50
						Med offsets i glimmerskifer. Karbonat 1 sone på 1 m.
623	615.85 7089.50	Bulungsneset	"	40	10 m?	50
						Mulig forts. av den på Neset
624	615.85 7089.10	"	"	22/60V	1 m bred	50
						Hyttemur av omv. stein.
624	615.85 7089.10	"	"	92/80S	0,5 m	50
						Kvarts, karbonat, rødov.
624	615.85 7089.10	"	"	30	0,5 m	50
						Kryssende sone
625	615.70 7088.70	Bulung	"	16/90	Tynn åre	50
626	615.65 7088.30	"	"	05/80Ø	" "	50
						Feltspat, kvarts, karbonat og svovelkis
626	615.65 7088.30	"	"	0	" "	50
						Feltspatfylling
627	615.00 7088.10	"	"	06/90	2 x 0,1 m	50
						Feltspat, karbonat
627	615.60 7088.10	"	"	10/80Ø		50
						Feltspat, orange forv.
627	615.50 7088.10	"	"	38	1 m	50
						Samme sone som blomstrer opp
628	615.30 7087.70	"	"	26/60Ø	1 m	50
						Kvartsårer, rødov.
628	615.50 7087.70	"	"	20/60Ø		50

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
629	615.70 7087.65	Bulung	1722-4		50	Bergvegg ved hytte	
630	615.80 7088.15	"	"	30/80V	Tynn åre	50	
631	615.90 7088.80	"	"	5/80V	5 m	70	Vegskjæring
632	616.20 7089.20	"	"	24/80	10 m	70	
633	616.25 7089.28	"	"	25/80	Tynn åre	50	
634	616.85 7093.70	Korsen	"	10/80	0,5 m	20	Orangefarging
635	616.60 7093.35	Gjørvsjøen	"	28/80	2 tynne årer	20	Kalkspat
636	615.85 7092.18	Gjørvsholmen	"	14/650	3 m sverm	160	Tynne årer med kvart sprekkfylling
637	615.65 7092.30	"	"	24/700	Tynn åre	25	Kvartskarbonat
638	614.95 7091.65	Labergbukta	"	30/80	Tynne årer	20	K.feltspat og kvarts
639	614.98 7091.60	"	"	03/80	" "	30	Kvartsfylling
639	614.98 7091.60	"	"	12/700	3 m sverm	20	Sverm av 20 årer over 3 m. Kvartsfylling
640	615.01 7091.55	Bartnes	"	20/70	Tynn åre	20	Sprekkfylling av kalkspat og kvarts
641	615.05 7091.25	"	"	10/800	" "	30	Kvartsfylling
641	615.05 7091.25	"	"	24/800	2 tynne årer	20	
642	615.02 7090.90	Sjøvoll	"	198/700	1 m fullst. omv.	110	Fullstendig omv. over 1 m
643	614.30 7090.45	Brakstad	"	10/80	2 x 0,1 m bred åre	20	
644	614.10 7090.35	"	"	0/80	1 m	70	Geom. forsterket til 110 i/s
644	614.10 7090.35	"	"	25/80	Tynn åre	30	
645	613.75 7089.70	Dalen	"	64	" "	20	
646	614.00 7089.60	"	"	30/80	Sverm >10 m	20	Tynne kvarts og kalkspatårer over et stort område.
646	614.00 7089.60	"	"	20			
646	614.00 7089.60	"	"	35			
647	614.08 7088.80	Verdalsleiret	"	20/800	15 m bredde	90	Flusspat. Omfattende, men lavaktiv omv.

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)
648	614.30 7088.88	Austheim	1722-4	45/800	Tynn felsit	
649	614.55 7087.70	Bossnes	"	52/700	"	50
650	614.35 7087.45	"	"	56/800	0,5 m	30 Bare rødov.
650	614.35 7087.45	"	"	46/80	Flere årer, 0,5 m	30
651	614.00 7086.90	Fjæran	"	42/600	Tynn åre?	30
651	614.00 7086.90	"	"	20/800	0,1 m	60 Karbonat og rødov.
652	613.70 7087.20	Selbu	"	14/70	1 m	110 Fullstendig omv. (vegskjæring)
652	613.70 7087.20	"	"	20/80V	0,5 m	
653	613.60 7087.00	"	"	20/70V	Tynn åre	50
653	613.60 7087.00	"	"	10/800	10 m mektig	70 Omfattende omv., men lavaktiv
654	613.50 7086.90	"	"	190	3 m	90
654	613.50 7086.90	"	"	95	3 m	90 Krysser foregående
654	613.50 7086.90	"	"	62/80S	2 m	90
654	613.50 7086.90	"	"	10/80		90
654	613.50 7086.90	"	"	58	3 m	140
654	613.50 7086.90	"	"	195/800	3 m	140 Krysser foregående
654	613.50 7086.90	"	"	195/800		270
655	613.35 7080.90	"	"	34/80	1 m	60
656	613.30 7080.92	"	"	28/800	10 m	90
656	613.30 7086.92	"	"	45/800	10 m	90 Flusspat. Ikke fullst. omv. av hele sonen
657	613.30 7085.40	Straumen	"	40/800	Smale årer over 0,5 m	50 Rødov.
657	613.30 7085.40	"	"	180/800	To tynne årer	50 K.feltspatårer
658	613.40 7085.65	"	"	44/800	3 m sverm	2 Kalkspat
658	613.40 7085.65	"	"	04/80V	Tynn åre	30

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

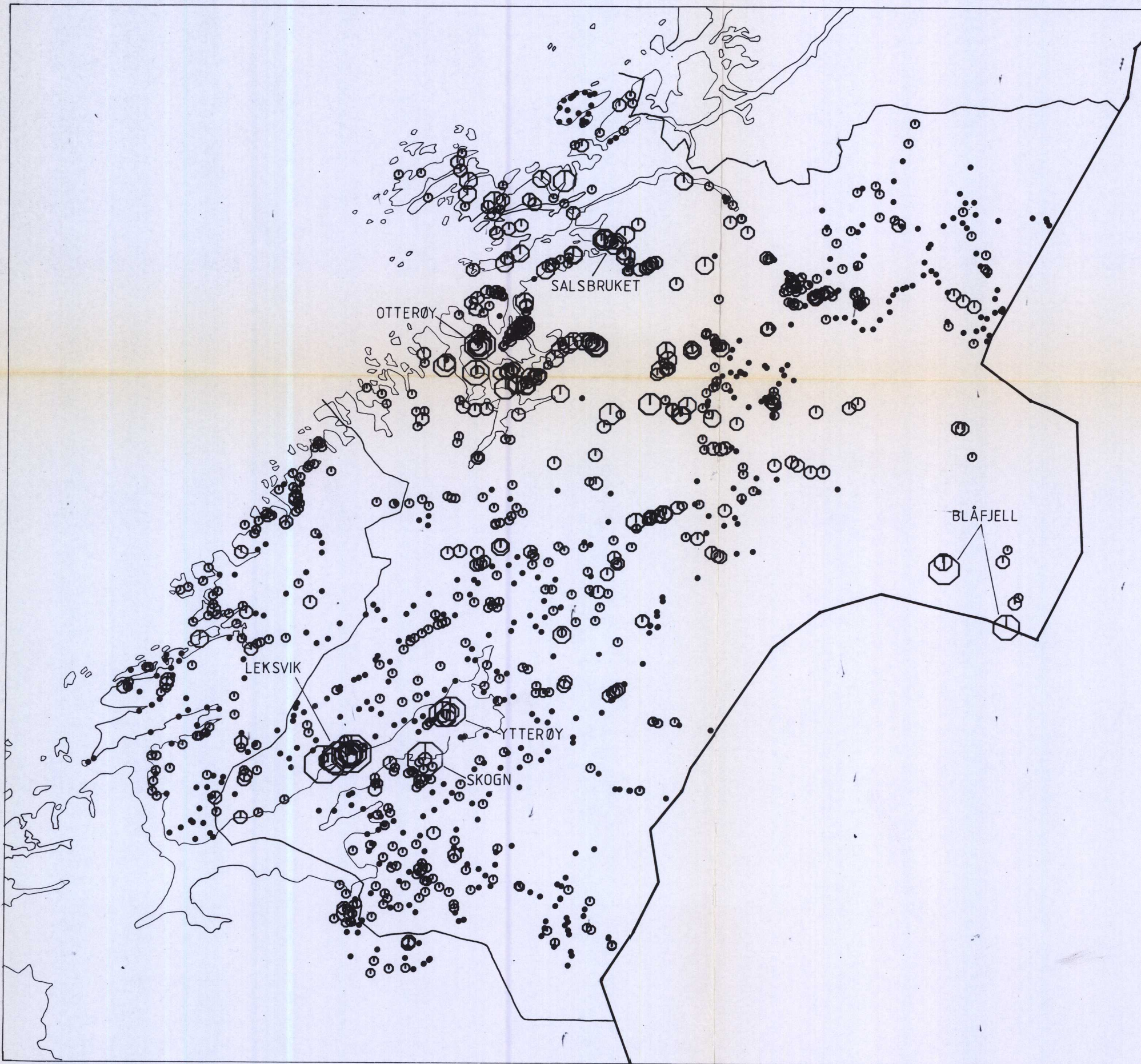
LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
659	613.35 7085.80	Straumen	1722-4	35/800	"	20	
659	613.35 7085.80	"	"	35/80V	"	20	
659	613.35 7085.75	"	"	20/90	"	20	
660	613.25 7085.75	Røset	"	10/80	1 m - 3 m	110	Pen omv. sone med fine kvartskrystaller
660	613.25 7085.75	"	"	20		90	Samme sone
661	613.40 7086.10	Ringve	"	34/800	1 m	220	Rødomv. og kvarts i sprekkefylling
661	613.40 7086.10	"	"	40/80	0,5 m	270	med manto i fortsettelsen av ovennevnte. Flusspat i druserom. Sonen er ellers lavaktiv (50 i/s) og har pene kvartskrystaller
662	613.60 7086.45	Fjæran	"	20/60	1 m	90	
663	613.65 7086.65	"	"	22/80	5 m sverm	220	Flere tynne soner. Den mest aktive er på 220 i/s og er 0,3 m bred. Ellers bare 50 i/s på de andre
664	613.45 7086.65		"	04/90	5 m	270	Sannsynligvis denne som kommer igjen ved Selbu. Nokså overdekt
664	613.45 7086.65		"	28/80	1 m	50	
664	613.45 7086.65		"	50/80	Tynn	20	
665	613.12 7086.65		"	40/80V	1 m	110	
666	601.12 7065.10	Ekne	"	70/600	Tynn sone	75	
666	601.10 7065.15	"	1622-2	56/600	2 tynne soner (0,1 m)	250	120 i/s gj.snitt
667	601.02 7065.27	"	"	110/70	Tynn sone	60	
668	601.12 7065.45	Falstadbukta	"	28/800	" "	65	
669	601.15 7065.70	"	"	0/80V	" "	40	Kalkspatfylling

REGISTRERING AV HYDROTHERMALE SONER

LOK	STED KOORD	KBL 1:50000	STRØK/FALL	MEKTIGHET AV SONEN ANTALL ÅRER	AKTIVITET i/s	MERKNADER (MINERALER, NÆRT HUS ELLER DRIKKEVANNSKILDER, BERGARTER M.M.)	
670	601.10 7065.80	Falstadbukta	1622-2	30/90	Tynn sone	55	Kalkspat og kvarts
671	601.15 7065.95	Falstadberget	"	66/600	" "	350	200 i/s gj.snitt
671	601.15 7065.95	"	"	80/90	0,2 m	50	
671	601.15 7065.95	"	"	40/80V	0,3 m	65	
671	601.15 7065.95	"	"	10/90	Tynn sone	60	Kryssende (skjærsprekke)
671	601.15 7066.00	"	"	74/70V	1 m	75	
672	601.15 7066.03	"	"	78/800	0,2 m	130	Gj.snitt 80 i/s
672	601.14 7066.08	"	"	42/90	0,5 m	75	
673	606.55 7067.44	Fiborgtangen	"	60	" "	60	
673	606.51 7067.45	"	"	40/700	0,5 m	20	
674	606.42 7067.47	"	"	60/80V	Tynne årer	40	
675	606.33 7067.51	"	"	56/80V	0,2 m	40	Krysser kvarts åre med retning 10 ^g
676	606.20 7067.50	"	"	80	0,5 m	40	
676	606.20 7067.48	"	"	70/80V	1 m	40	1 m bred kløft
677	602.90 7066.10	Strandholmen	"	45/80V	0,2 m	120	
678	603.26 7066.52	"	"	396/800		750	Gj.snitt 100 i/s. Ved 603.25 7066.60 er det en pkt. anomali på 200 i/s.

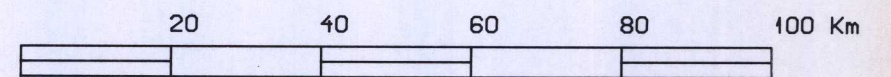
NORD-TRØNDELAG MED FOSEN

RADIOMETRISKE BILMÅLINGER

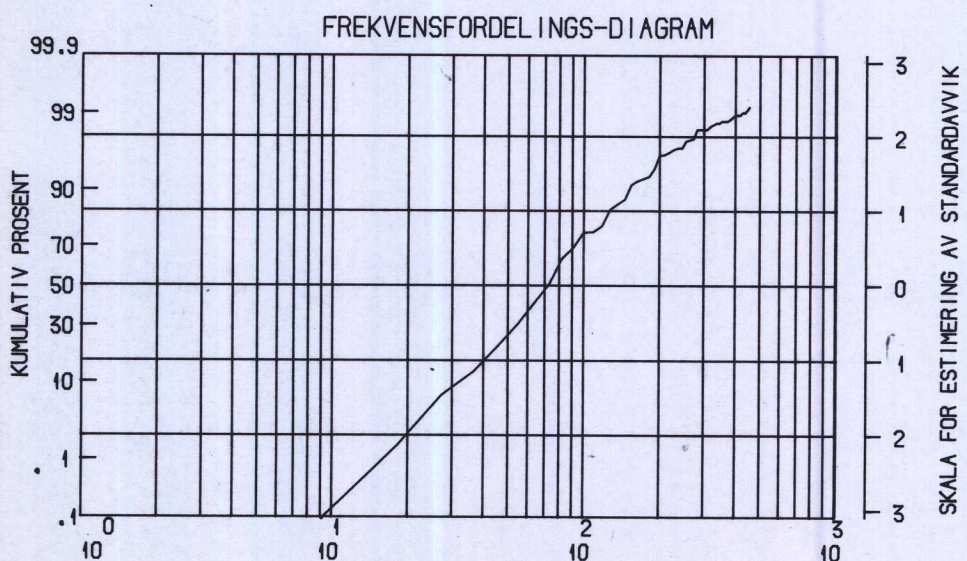


SYMBOL :

ØVRE GRENSE : 63 100 160 250 390 630 1000 1600 > 1600 i/s



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
MAY 30, 1984



i/s
N= 1128
MIN= 7
MAX= 2000
 \bar{x} = 93

NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET
PUNKTANOMALIKART OVER
NORD-TRØNDELAG OG FOSEN



NORD-TRØNDELAG, SØR-TRØNDELAG

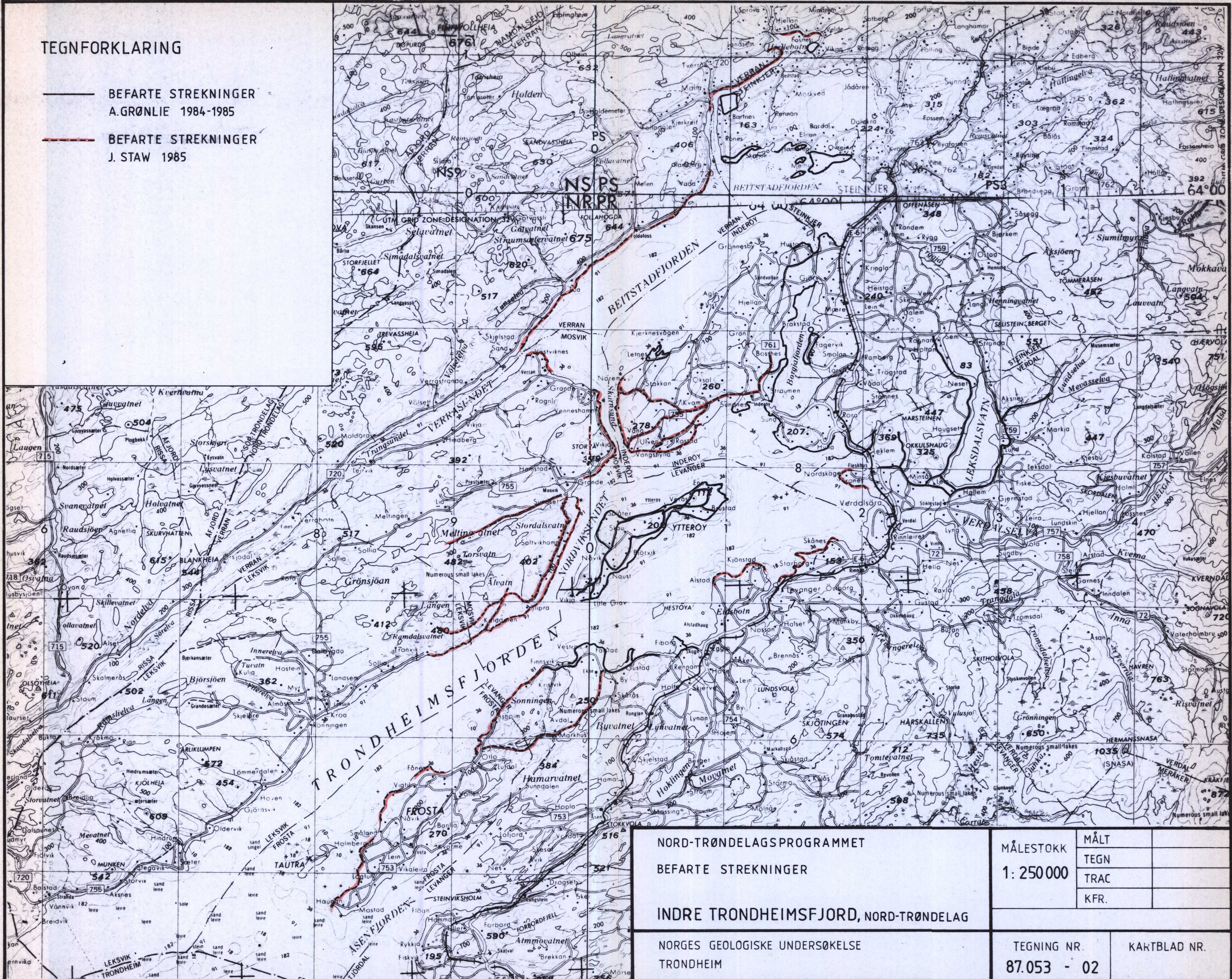
MÅLESTOKK 1:1000000	OBS.	
	TEGN.	
	TRAC.	
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR. 87.053 - 01	KARTBLAD NR.
----------------------------	--------------

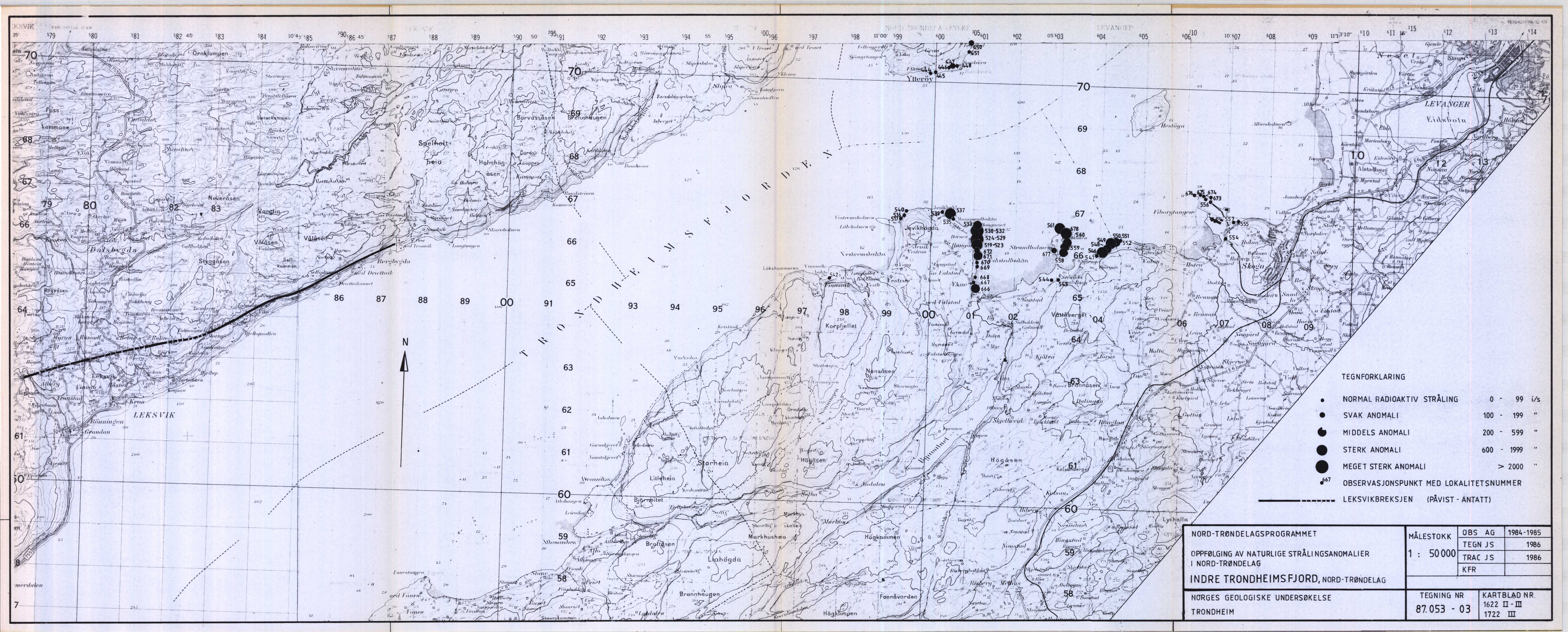
TEGNFORKLARING

-  BEFARTE STREKNINGER
A. GRØNLIE 1984-1985
-  BEFARTE STREKNINGER
J. STAW 1985



NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET
 BEFARTE STREKNINGER
 INDRE TRONDHEIMSFJORD, NORD-TRØNDELAG
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1: 250 000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC	
	KFR.	
TEGNING NR. 87.053 - 02	KARTBLAD NR.	

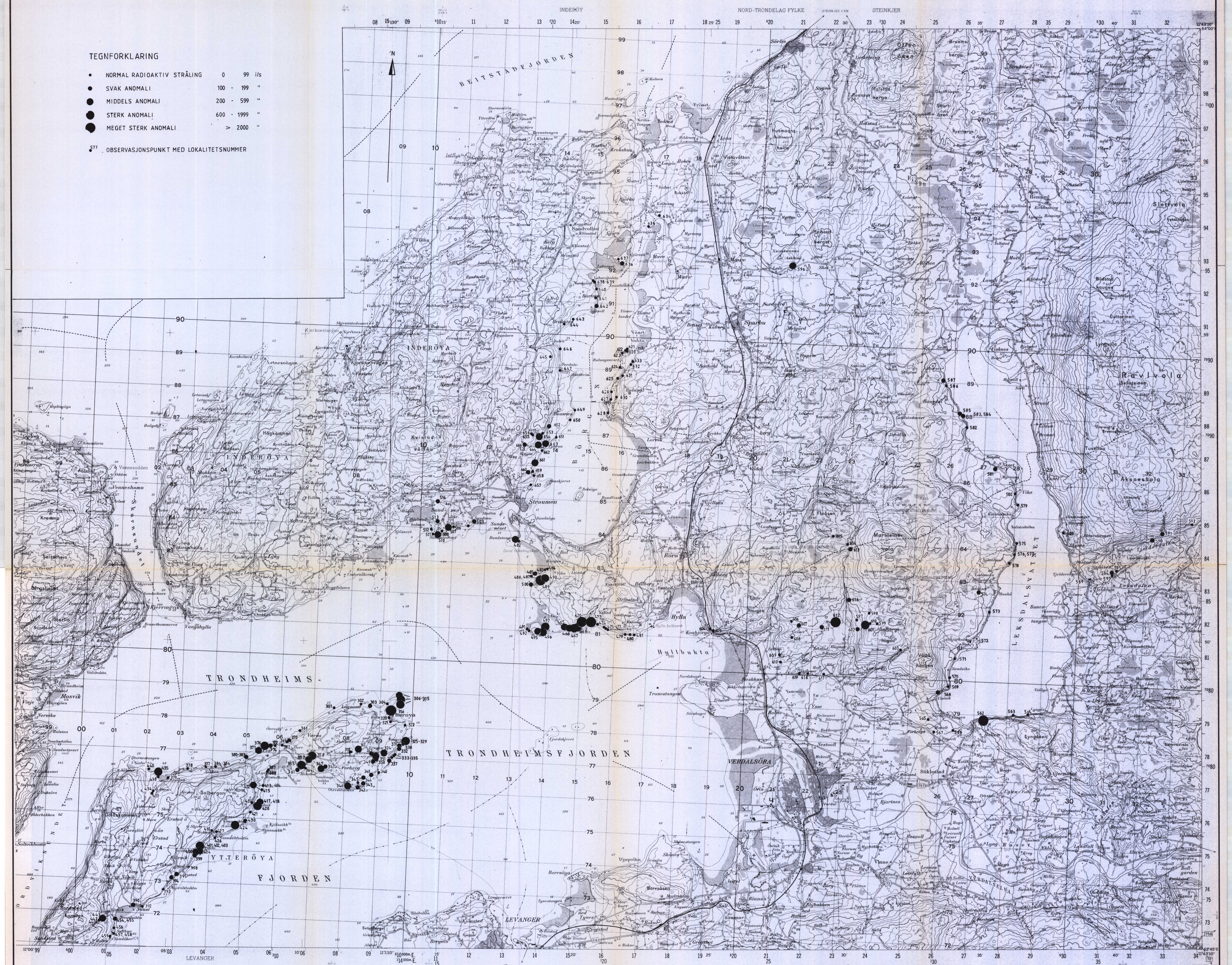


- TEGNFORKLARING
- NORMAL RADIOAKTIV STRÅLING 0 - 99 i/s
 - SVAK ANOMALI 100 - 199 "
 - MIDDELS ANOMALI 200 - 599 "
 - STERK ANOMALI 600 - 1999 "
 - MEGET STERK ANOMALI > 2000 "
 - OBSERVASJONSPUNKT MED LOKALITETSNUMMER
- LEKSVIKBREKSJEN (PÅVIST - ANTATT)

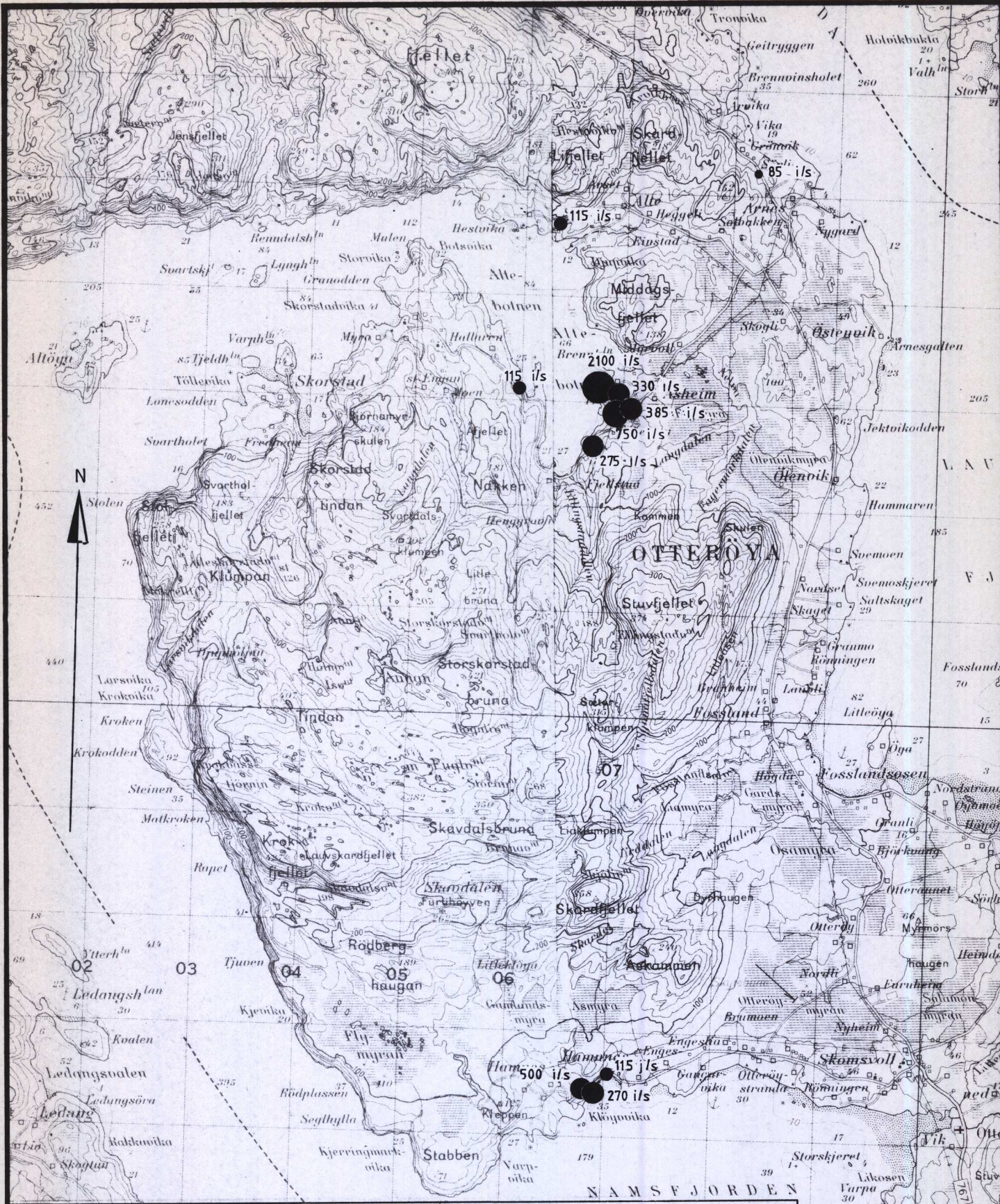
NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET OPPFØLGING AV NATURLIGE STRÅLINGSANOMALIER I NORD-TRØNDELAG INDRE TRONDHEIMSFJORD, NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	OBS AG	1984-1985
	1 : 50 000	TEGN JS	1986
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	TRAC JS	1986
	87.053 - 03	KFR	
		KARTBLAD NR.	
		1622 II - III	1722 III

TEGNFORKLARING

- NORMAL RADIOAKTIV STRÅLING 0 99 i/s
- SVAK ANOMALI 100 - 199 "
- MIDDELS ANOMALI 200 - 599 "
- STERK ANOMALI 600 - 1999 "
- MEGET STERK ANOMALI > 2000 "
- OBSERVASJONSPUNKT MED LOKALITETSNUMMER



NORD-TRONDÆLAGSPROGRAMMET		MÅLESTOKK	OBS. A.G. 1984-1985
OPPFØLGING AV NATURLIGE STRÅLINGSANOMALIER I NORD-TRONDÆLAG		1:50 000	TEGN. J.S. 1986
INDRE TRONDHEIMSFJORD, NORD-TRONDÆLAG			TRAC. J.S. 1986
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR. 87.053 - 04	KARTBLAD NR. 1622 I 1722 IV



TEGNFORKLARING

● 115 i/s

OBSERVASJONSPUNKT MED STRÅLINGSINTENSITET

NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET

**OPPFØLGING AV NATURLIGE STRÅLINGSANOMALIER
I NORD-TRØNDELAG**

OTTERØYA, NAMSO, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1 : 50 000

MÅLT

TEGN

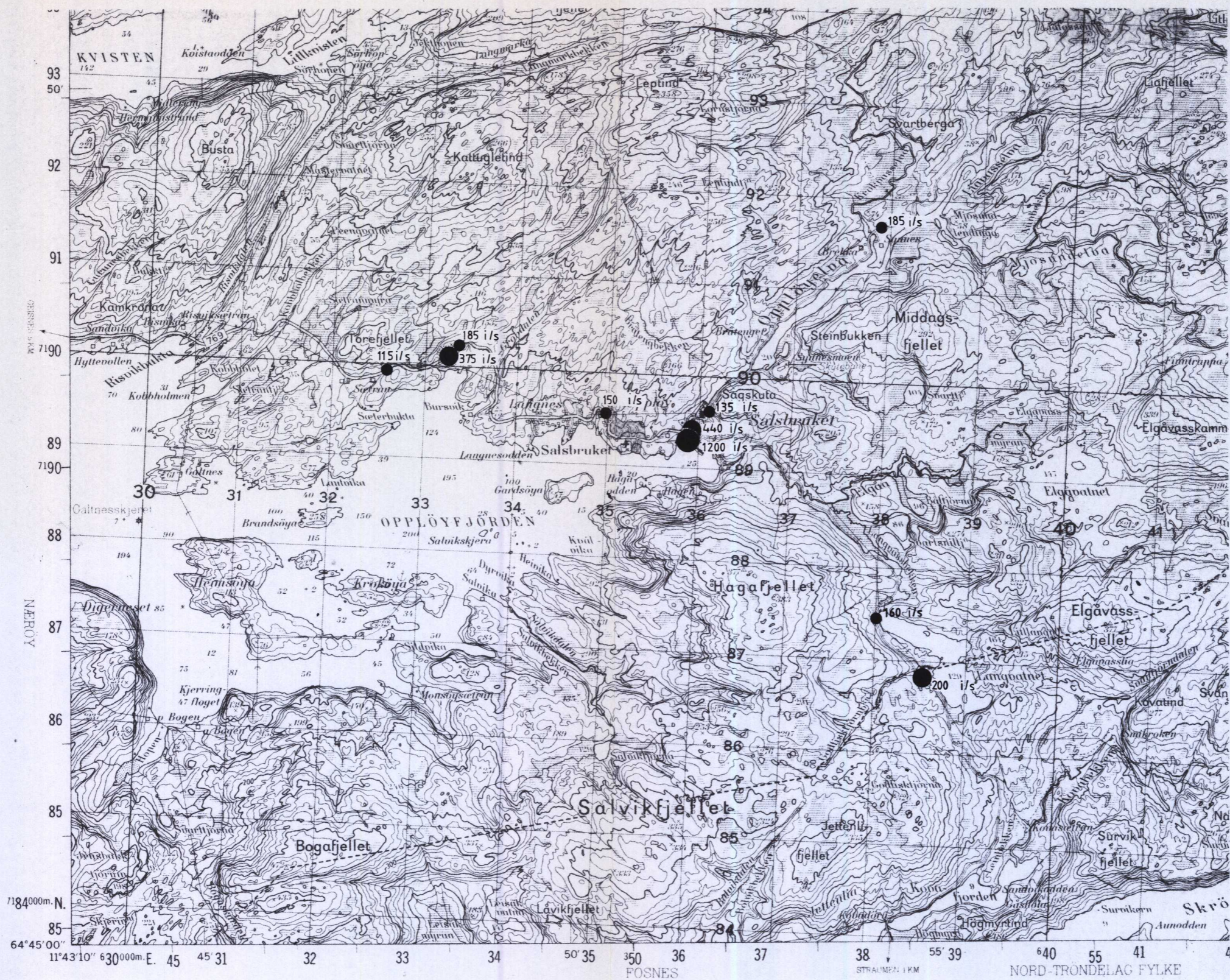
TRAC

KFR.

**NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM**

**TEGNING NR.
87.053 - 05**

**KARTBLAD NR.
1624 II
1724 III**



TEGNFORKLARING

● 160 i/s
OBSERVASJONSPUNKT MED STRÅLINGSINTENSITET

NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET OPPFØLGING AV NATURLIGE STRÅLINGSANOMALIER I NORD-TRØNDELAGE	MÅLESTOKK	MÅLT	
	1 : 50 000	TEGN	
SALSBRUKET, NÆRØY, NORD-TRØNDELAGE		TRAC	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 87.053 - 06	KARTBLAD NR. 1724 I	