

**Bergvesenet**

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 699	Intern Journal nr 231/82 FB	Internt arkiv nr T & F 1653	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Troms & Finnmark	Ekstern rapport nr NGU 1800/48D	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geologiske undersøkelser på Orrefjell				
Forfatter Rindstad, Bjørn I.		Dato 05.01 1982	Bedrift NGU	
Kommune Salangen	Fylke Troms	Bergdistrikt Troms og Finnmark	1: 50 000 kartblad 14321	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster Orrefjell	
Råstofftype Malm/metall	Erneord U			
Sammendrag Rapporten omhandler resultater av geologisk feltarbeid og kjerneboring på Orrefjell, Salangen kommune i Troms. Orrefjell-massivet består av granittiske bergarter som pegmatitt, granitt, skriftgranitt og granittisk gneis. Uranmineraliseringen er konsentrert til en sone langs vest-kontakten mellom Orrefjell-massivet og overliggende kaledonske skifre, og er undersøkt nærmere med kjerneboring. Tilsammen er det boret ca. 610 m kjerneprøver i 1980. Høyest urangehalt finner man i pegmatittisk granitt nært kontakten mot skifrene. Den mineraliserte sone er mellom 0 og 10 m bred med fører bare få steder interessante gehalter av uran. Malmberegning av det mest lovende område mellom 4900 N og 5170 N gir en tonnasje på 150.000 tonn malm med et innhold av uran på 100 tonn.				

UNDERSØKELSE AV
STATENS BERGRETTIGHETER

1981

NGU-rapport nr 1800/48D

Geologiske undersøkelser på
Orrefjell, Salangen kommune,
Troms.



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1800/480		Åpen/ Fortrolig til	
Tittel: Geologiske undersøkelser på Orrefjell, Salangen kommune, Troms.			
Oppdragsgiver: USB		Forfatter: Bjørn I. Rindstad	
Forekomstens navn og koordinater: Orrefjell 835450		Kommune: Salangen	
Fylke: Troms		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1432 I BARDU	
Utført: Feltarbeid: 24/6-4/8-80 Rapport: Oktober -81		Sidetall: 12 Tekstbilag: 7 Kartbilag: 5	
Prosjektnummer og -navn: 1800 - Undersøkelser av statens bergrettigheter.			
Prosjektleder: Ingvar Lindahl			
Sammendrag: Rapporten omhandler resultater av geologisk feltarbeid og kjerneboring på Orrefjell, Salangen kommune i Troms. Orrefjell-massivet består av granittiske bergarter som pegmatitt, granitt, skriftgranitt og granittisk gneis. Aldersdatering etter Rb/Sr-metoden har gitt en prekambrisk alder på pegmatitten (1600 mill. år). Uranmineraliseringen er konsentrert til en sone langs vest-kontakten mellom Orrefjell-massivet og overliggende kaledonske skifre og er undersøkt nærmere med kjerneboring. Tilsammen er det boret ca 610 meter kjerneprøver i 1980. Høyest urangehølt finner man i pegmatittisk granitt nært kontakten mot skifrene. Den mineraliserte sone er mellom 0 og 10 meter bred men fører bare få steder interessante gehalter av uran. Malmberegning av det mest lovende område mellom 4900 N og 5170 N gir en tonnasje på 150 000 tonn malm med et innhold av uran på 100 tonn.			
Nøkkelord	GEOLOGI		URAN
	MALM		
	BERGGRUNN		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHOOLD

=====

Innledning	.....	side 3
Tidligere arbeider	.....	" 3
Geologisk oversikt	.....	" 4
Prekambriske bergarter	.....	" 5
Kaledonske bergarter	.....	" 6
Diamantboringen	.....	" 7
Analyser	.....	" 8
Malmberegning	.....	" 8
Kistefoss-området	.....	" 9
Konklusjon	.....	" 10
Litteraturliste	.....	" 11

TEKSTBILAG

Bilag	I.	Orrefjell, silikatanalyser.
Bilag	II.	Orrefjell, bh.10A-B/79, analyserresultater.
Bilag	III.	Orrefjell, bh.1-6, borloggskjema med uran/thorium analyseverdier.
Bilag	IV.	Orrefjell, bh.1-6 og bh.11-15, uran/thorium scatterdiagram.
Bilag	V.	Orrefjell, bh.11-15, borloggskjema med uran/thorium analyser.
Bilag	VI.	Orrefjell, aldersdatering Rb/Sr og U235.
Bilag	VII.	Kistefoss, prøveoversikt.

TEGNINGER

1800/48D-01	Orrefjell/Leirvassfjell, oversikt over mutingsområder og detaljkart, 1:50 000.
-02	Orrefjell, geologisk kart, 1:5 000.
-03	Orrefjell, borhullssnitt, bh 1-6, 1 : 1000.
-04	Orrefjell, bh.1-6, borloggskjema med gammalog og urananalyser.
-05	Kistefoss, geologisk kart/prøvekart, 1:50 000.

INNLEDNING

=====

Feltarbeidet bak denne rapporten ble gjort i tidsrommet 24. juni - 4. august 1980. I tillegg ble en dag først i juni brukt til å sette ut diamantborhullene og en uke først i sept. ble brukt til detaljkartlegging i stikningsnettet i forbindelse med radiometriske detaljmålinger av L. Furuhaug (Furuhaug, 1982). Diamantboring med Hydriafor-maskin og Pack-Sack-utstyr startet opp i andre uken av juni og ble avsluttet først i september. Mannskap fra SGU i Luleå, Sverige, foretok gammalogging av Hydriafor-kjernehullene i slutten av august (Lundmark & al., 1980). I. Lindahl har tatt initiativ ovenfor A. Andresen for å få den pegmatittiske bergarten som fører uranmineraliseringen datert etter Rb/Sr-metoden. Resultatene av dette er tatt med i rapporten (Andresen 1981, pers. medd.) I. Lindahl har også tatt kontakt med Swainbank ved IGS (Institution of Geological Sciences) for å få mineraliseringen datert etter U/Pb-metoden (Swainbank 1981, pers. medd.). Hittil er kun en prøve analysert på de forskjellige isotopene men ytterligere bestemmelser vil bli gjort (Lindahl 1981, pers. medd.) Samtidig med de geologiske undersøkelsene og diamantboringen ble det tatt bekkesedimentprøver vest og nord for Orrefjell (Krog, 1982), og det ble gjort regional geologisk kartlegging i et større område som omfattet både Orrefjell og Leirvassfjell (Rundberg, 1981). Assistent i felten har vært stud.techn. Peter Brugmans.

TIDLIGERE ARBEIDER

=====

Orrefjell uranforekomst ble oppdaget og mutet av Henry Lund fra Salangen i slutten av 50-årene. Forekomsten ble så undersøkt av NGU i 1959 (Sverdrup et al., 1960). I 1969 ble forekomsten igjen undersøkt av NGU (Øvereng, 1969). Strekningen langs E6 ble radiometrisk bilmålt i 1975 (Lindahl, 1976) og en høy punktanomali ble funnet ved Forseth i Salangsdalen. Sammenholdt med anomaliene ved Kistefoss og på Orrefjell ble området bilmålt i 1976 (Hatling, 1977) og ny interesse fattest for Orrefjell-mineraliseringen. I 1977 ble forekomsten mutet for staten av NGU (se tegn. 1). I 1978 ble et større område i Bardu/Salangen målt radiometrisk og magnetometrisk fra helikopter for eventuelt å spore opp flere radiometriske anomalier (Håbrekke, 1980). Samtidig ble det gjort bekkesedimentprøvetaking i østre deler av dette feltet (Krog, 1980). I 1979 ble berggrunnen omkring forekomsten nærmere kartlagt og det ble boret 11 hull med Pack-Sack utstyr (Rindstad, 1980).

GEOLOGISK OVERSIKT

=====

Adkomst til feltet skjer lettest via en ca 2.5 km lang traktorveg fra gården Haugseth i Øvre-Salangen (UTM 82054340). Den regionale geologi er kartlagt og beskrevet av Y. Rundberg og C. O. Mathiesen (Rundberg, 1981) og M. Gustavson (Gustavson, 1966, 1969, 1972, 1974). Geologien i Orrefjellområdet vil bli beskrevet i det følgende.

Strukturer

Orrefjell-massivet består av prekambriske bergarter i kaledonske skifre. Disse skifrene består av kvartsitter, finkornete grå gneiser, glimmerskifre, kalkskifre og kalkspatmarmor. Kvartsitten ligger øverst i denne lagpakken mens de kalkrike bergartene ligger nærmest Orrefjellmassivet og dermed underst i lagpakken. Orrefjell-massivet består av granitt-pegmatitter, gneiser og granitter av prekambrisk alder. I vest finnes også lag av biotitt-amfibolskifre.

I sør stryker bergartene i NV-SØ med steilt fall (70°) mot vest. Beveger vi oss mot nord dreier strøket først mot N for tilslutt og bli NØ-SV. Fallet er hele tiden mot vest, men avtar til ca 40° . Denne krumningen av strøket gjør at Orrefjell-massivet danner en stor fold med akse mot NV og steilt fall. I nord og øst finner vi dessuten endel gneiser med slakt fall ($20-30^\circ$) mot Ø og strøk ca N-S. Disse gneisers forhold til resten av Orrefjell-massivet er noe uklar, men antakelig er de av en annen alder og henger sammen med granittiske bergarter i nord og i dalen 500 m øst for Orrefjell.

Typisk for Orrefjell-massivet er den hyppige vekslingen mellom granitt gneis og pegmatitt. I øst og sør dominerer gneiser med linser av pegmatitt, i nord og vest finnes pegmatitt med linser og større horisonter av gneis. Granitt opptrer overalt, men særlig i nord og et stykke inn i Orrefjell-massivet.

Inne i Orrefjell-massivet finnes sprekke-/forkastnings-soner med NØSV-lig retning. I forbindelse med en av sonene er det sett øyegneiser, noe som tyder på bevegelse. I sør og øst har Orrefjell-massivet delvis forkastningsgrense mot skifrene som da er nedforkastet i forhold til Orrefjell-massivet. Bare mindre partier grunnfjellsbergarter finnes utenfor forkastningsgrensene. I vest går et markert søkk langs hele kanten av Orrefjell-massivet. Kjerneboring gjennom kontakten viser grafittførende skifre med glidespeil, noe som tyder på skyvekontakt. Langs hele vestkontakten og delvis i sør og sør-øst av Orrefjell-massivet opptrer en hydrotermalkvarts med magnetkis og kobberkis. Molybdenglans er og sett, særlig i sørvest.

Aldersdatering

Aldersdatering av granittpegmatitten etter Rb/Sr-metoden er utført av A. Andresen ved Tromsø Universitet. Resultatene er framstilt grafisk (se bilag VI). Isokronen antyder en alder på ca 1600 mill år. Grunnen til den noe tvilsomme isokronen er mest sannsynlig forvitring av bergarten med klorittisering av biotitt som resultat (Andresen 1981, pers. medd.). Alderen tilsvarer imidlertid alderen til andre prekambriske granitter i Rombakvinduet og kystranden av Troms (Andresen, 1979).

PREKAMBRISKE BERGARTER

=====

På det geologiske kart (se tegn.2) er granitt, pegmatitt og gneis slått sammen under betegnelsen granitt. Gneisen er delvis forsøkt skilt ut ved hjelp av foliasjonssymboler sammen med granittsymbolene og ved egne symboler i vest og nord. Yngste bergart inne Orrefjellmassivet er granittpegmatitten. Aldersforholdene mellom de andre bergartstypene er ukjent, men antakelig er de noe eldre enn pegmatitten.

Granittpegmatitt

Bergarten er meget grovkornet og består hovedsaklig av mikroklin, kvarts og plagioklas. Biotitt finnes i enkelte store klyser. Aksessorisk finnes muskovitt, kalkspat og erts. Tynnslip-mikroskopering viser at mikroklinkornene noen ganger kan ha inneslutninger av kvarts og sericitt. Kornene er meget store og kan være svakt oppsprukket. Plagioklaskornene er mindre og oftest sterkt sericittisert. Kvartskornene er mindre enn plagioklaskornene og finnes ofte i sprekker og klyser. Nært kontakten i vest er bergarten meget kvartsrik, ellers ligger kvartsinnholdet noe lavere. Mikroklin er det dominerende mineral. Stedvis er bergarten utviklet som skriftgranitt. 6 kjerneprøver fra borhull 1, 3, 5 og 15 er plukket ut til silikatanalyse (se bilag I). Normberegning av analyseresultatene gir følgende mineralogisk sammensetning av pegmatitten.

Prøvenr	Kvarts	Kalifeltspat	Albitt	Anorthitt
114	32.1%	42.4%	22.8%	0.0%
115	26.6%	43.8%	26.2%	0.8%
116	27.5%	37.7%	30.5%	1.8%
117	27.6%	54.2%	17.7%	0.0%
118	36.4%	33.3%	27.1%	2.1%
119	29.5%	28.0%	37.2%	2.2%

Av andre mineraler finnes aksessorisk kalkspat, magnetitt, ilmenitt, apatitt, korund, biotitt, muskovitt og amfibol.

Røssing-forekomsten er en kjent uranmineralisering i en leucogranitt eller alaskitt i Sør Afrika (Berning & al, 1976) Det gjøres for tiden et dr.arbeide på den nevnte forekomsten av M. Cuney. Analyser av bergarten som Røssingmineraliseringen er tilknyttet er nærmest identisk med de analyser av Orrefjellpegmatitten som er gitt i bilag I (Lindahl 1981, pers.medd.). Orrefjellpegmatitten burde derfor kunne kalles en alaskittpegmatitt.

Gneis

Dette er en fin til middelskornet bergart som består av hvit feltspat, kvarts og biotitt. Foliasjonen er avhengig av biotittinnholdet og overganger til gneisgranitter finnes. Hyppige linser og lag av pegmatittisk bergart gjør bergarten vanskelig kartleggbare. Bare i øst er bergarten skilt ut med egne symboler.

Granitt

En stor del av Orrefjell-massivet kan sies å bestå av granitt, men vekslingene med pegmatitt er hyppige og bergartene er vanskelige å skille fra hverandre. Fargen er fra svakt rødlig til hvit og mørke mineraler som biotitt finnes bare aksessorisk. Stedvis kan bergarten være finkornet. Kalkspat finnes som aksessorisk mineral sammen med magnetitt. Langs vestkontakten av Orrefjell-massivet dominerer pegmatitt i nord mens Bh.11-15 alle er satt i forholdsvis finkornet granitt.

Biotitt-amfibolskifer

Dette er en mørk, finkornet bergart som finnes langs vestkontakten av Orrefjell-massivet. Biotitt er viktigste mineral og finnes i korn opptil 0.5 cm store i en grunnmasse bestående av muskovitt, amfibol kvarts og erts. Bergarten danner horisonter på 0.1-10 m med utstrekning opptil noen hundre meter.

KALEDONSKE BERGARTER

=====

Grafittskifer

Bergarten er bare sett i borkjerneprøver fra Bh.1-6, dvs borhull som skjærer kontakten mellom skifrene og granitten. Bergarten er meget oppsprukket og er antakelig årsak til det markerte søkket langs vestkontakten av Orrefjell-massivet. Tykkelsen er fra 0.5 - 5 m og innholdet av grafitt varierer også slik at bergarten noen steder kan kalles en grafittførende glimmerskifer. Glidespeil forekommer hyppig, det samme svovelkiskrystaller opptil 3-4 mm i diameter.

Kalkskifer/kalkspatmarmor

Bergarten består av marmorlag fra 0,1 - 3 m i veksling med finbåndete skifre og kalkrike glimmerskifre. Flatt fall gjør at enheten stedvis får stor utbredelse. Særlig er dette tilfelle nord for 5300 N. Total tykkelse er mindre enn 20 m (se tegn. 2).

Glimmerskifer

Stedvis finnes bergarten som granatglimmerskifer, men oftest bare som mer eller mindre glimmerrike skifre. Veksling med kvartsitter/ grå gneiser på 0.1-0,5 m forekommer særlig i nord. Total tykkelse er ca 20 - 40 m.

Grå gneis

Overgangen fra glimmerskifer til grå gneis er gradvis og grensene på kartet er derfor usikre. Rene hvite kvartsittbenker med tykkelse 0.1-0.5 m finnes og.

Kvartsitt

Bergarten har en mektighet på opptil 200-300 m i området vest for Orrefjell-massivet, men kiler ut mot sør og nord. Stedvis har bergarten et noe større innhold av glimmer og feltspat og er der meget skifrig.

DIAMANTBORINGEN

=====

Diamantboringen er utført med en Pack-Sack bærbar bormaskin og med en Hydiafor borerigg. Med Pack-Sack-maskinen er det boret ca 67 m kjerneprøver fordelt på 5 hull (Bh.11-15/80) langs syd-vestlige kontakten av Orrefjellgranitten (se tegn. 2). Med Hydiafor-maskinen er det boret ca 550 m kjerneprøver fordelt på 6 hull (Bh.1-6/80) langs vestlige og nordvestlige kontakten av Orrefjellgranitten. Boringen med Hydiafor-maskinen er en oppfølging av av Pack-Sack boringen i samme området i 1979. Pack-Sack hullene (Bh 11-15) er satt skrått inn i granitten med en lengde på 10-16 m hver (se Bilag V). Hullene er satt så nært kontakten med skifrene i vest som mulig. Høyt kvartsinnhold i granitten gjorde boringen vanskelig, men kjernetapet oversteg ikke 10 %.

Hydiafor-hullenes (Bh.1-6) plassering er vist på tegn. 3. En sone med sterkt oppsprukne og løse bergarter nært kontakten til granitten forsinket boringen endel, men kjernetapet var likevel minimalt.

ANALYSER

=====

Bh.10A-B/79. (Pack-Sack)

Bilag II viser analyseresultatene for borkjerner som er ment å skulle representere ikkemineralisert granittisk bergart.

Bh.11-15. (Pack-Sack)

Borkjernene er splittet og analysert på uran og thorium i lengder på 2 m (se Bilag V). Disse to elementene er og plottet mot hverandre i et scatterdiagram (se bilag IV, fig B). Vi ser at alle prøvene ligger under 400 ppm uran. Maksimal verdi for uran er 355 ppm. Av kjerneloggingen framgår det at det meste av kjernene består av tildels finkornet, homogen granitt og ikke av grovkornet pegmatitt som i nord. De prøvene som har høyest uraninnhold er tatt fra kvartsrike, inhomogene granittiske bergarter. Lavest uraninnhold finner vi i biotitt-/amfibol-skifrene.

Bh. 1-6. (Hydiafor)

Disse borhullene er gammalogget med utstyr fra SGU (Lundmark & al, 1980) med unntak av Bh.1 som var blokkert på ca 30 meters dyp. De mest interessante partiene ble plukket ut til kjemisk analyse på uran og thorium. Gammeloggingen, kjerneloggingen og de kjemiske urananalysene er framstilt sammen i tegn. 4. Sammenhengen mellom gammaloggingen og urananalysene er ikke helt entydig da tynne, rike soner med uran gir markerte topper på gammaloggingen, mens urananalysene er gjennomsnittsanalyser over ca 2 m kjernelengde og dermed blir adskillig utjevnet. Uran og thoriumverdiene fra den kjemiske analysen er plottet mot hverandre i et scatterdiagram (se bilag IV, fig A). Bemerk at hver prøve ikke omfatter samme kjernelengde. Vi ser og at det er en viss korrelasjon mellom uran og thoriuminnholdet i prøvene.

MALMBEREGNING

=====

Økonomisk interessante gehalter av uran er funnet i Bh.2 og 6. I Bh.2 dreier det seg om 3.1 m kjernelengde med 533 ppm uran i gjennomsnitt. Sann tykkelse av den mineraliserte sonen tilsvarer 2.2 m (se tegn.3). I Bh.6 dreier det seg om 511 ppm uran i gjennomsnitt over 4.0 m kjernelengde, noe som tilsvarer 2.8 m sann tykkelse.

Avstanden mellom Bh.2 og Bh.6 er ca 280 m. Boringen med Pack-Sack utstyr i 1979 har vist at dette området inneholder tildels rike mineraliseringer (Bh1-4/79), men at mineraliseringen også kan være uregelmessig (Bh.5/79). Følgende oversikt kan settes opp.

Borhull nr.	Urangehalt	Tykkelse			
Bh.2	533 ppm	2.2 m			
Bh.1/79	621 ppm	5.0 m	}	675 ppm	5.7 m
Bh.2/79	763 ppm	9.0 m			
Bh.3/79	502 ppm	3.0 m			
Bh.4/79	752 ppm	2.0 m	}	530 ppm	2.1 m
Bh.5/79	270 ppm	1.5 m			
Bh.6	511 ppm	2.8 m			

Dette gir en linseformet mineraliseringssone langs granitt-kontakten med største tykkelse på ca 6 m (gjennomsnittet av Bh. 1-3/79). Tykkelsen i endene er ca 2 m. Malmsonens areal blir da ca 1100 m og regner vi med at mineraliseringen strekker seg minst 50 m nedover langs fallet gir dette et malmvolum på 55 000 m³. Dette tilsvarer en tonnasje på 155 000 tonn (egenvekt 2.85) og med 615 ppm uran i gjennomsnitt utgjør det ca 95 tonn uran. Muligheter for å øke malmvolumet har man ved å undersøke mineraliseringens fortsettelse mot dypet samt ved detaljert oppboring i området nord for Bh. 6.

KISTEFOSS-OMRÅDET

=====

Geologi

Det prekambriske vinduet som ligger i Salangsdalen fra Kistefoss og mot SØ (se tegn. 5) består hovedsaklig av gneis-granitter og gneiser i vekslning med biotitt-/amfibol-skifre. Partier med grovkornet granitt, tildels som pegmatitt finnes og. Strøket varierer mellom NV-SØ og N-S. Fallet er i NØ steilt mot Ø mens bergartene faller steilt mot V i vestre deler av vinduet. Foldninger er ikke observert.

Mineraliseringer

Området er undersøkt pga flere radiometriske anomalier som ble oppdaget under helikoptermålingene i 1978 (Håbrekke, 1979). Endel av anomaliene ble prøvetatt i 1979 (Rindstad, 1980), mens de resterende er prøvetatt sommeren 1980. Ingen av årets prøver viste interessante geohalter av uran. Mest interessante område utgjør muligens to lokaliteter ca 1 km øst for Kistefoss bru (lok. 16 og 17, bilag VII). Prøvene er tatt som knakkprøver over en mindre del av det anomale området og gjenspeiler ikke den kraftigste mineraliseringen. Dette i motsetning til prøvene tatt i samme område i 1979 der håndstykkene ble plukket ut etter kraftigste utslag på scintillometeret.

KONKLUSJON

=====

Undersøkelsene av Orrefjell uranforekomst har vist at mineraliseringen er meget uregelmessig og begrenset. De rikeste partier ligger mellom 4900 N og 5170 N langs kontakten mellom Orrefjell-granitten og overliggende skifre.

Påvist malmmengde i dette området er ca 100 tonn uran.

De mineraliserte områdene sør for 4800 N fører ingen steder interessante gehalter av uran og synes å være uten interesse.

Mellom 5200 N og 5350 N er den mineraliserte sonen også for tynn og svak. Videre undersøkelser bør klarlegge mineraliseringen mellom 4900 N og 5200 N samt gjøre rekognoserende undersøkelser mellom 5350 N og 5550 N (se tegn.2).

Trondheim 5. januar 1982

Bjørn I. Rindstad
Bjørn I. Rindstad

LITTERATURLISTE:
=====

- Andresen, A: 1979. The age of the Precambrian basement in western Troms, Norway.
Geol. Føren. Forh., Vol.101., pp 291-298.
- Berning J, Cooke R, Hiemstra S A and Hoffman U: 1976. The Rössing Uranium Deposit, South West Africa.
Economic Geology, vol. 71, pp 351-368.
- Furuhaug, L: 1982. Radiometriske målinger på Orrefjell, Salangen kommune, Troms. NGU-rapport 1800/48F. 7 sider + bilag.
- Gustavson, M: 1966. The Caledonian mountain chain of the southern Troms and Ofoten areas. Part I Basement Rocks and Caledonian meta-sediments. NGU nr 239. 162 sider
- Gustavson, M: 1969. The Caledonian mountain chain of the southern Troms and Ofoten areas. Part II. Caledonian rocks of Igneous Origin. NGU nr 261. 110 sider.
- Gustavson, M: 1972. The Caledonian mountain chain of the southern Troms and Ofoten areas. Part III. Structures and Structural history. NGU nr 283. 56 sider.
- Gustavson, M: 1974. Geologisk kart 1 : 250 000, NARVIK.
- Hatling, H: 1977. Radiometriske bilmålinger i området Bardu-Salangsdalen samt radiometriske målinger fra fly og på bakken på Orrefjell, Troms.
NGU-rapport 1416/1. 7 sider + bilag.
- Håbrekke, H: 1980. Målinger fra helikopter over Orrefjell, Salangen og Bardu Nord og Stordalen, Bardu.
NGU-rapport 1750/48A. 10 sider. 12 kartbilag.
- Krog, R: 1980. Geokjemisk undersøkelse Orrefjell/Leirvassfjell og Sjørdalen, Salangen og Bardu, Troms.
NGU-rapport 1750/48B. 11 sider. 15 kartbilag.

- Krog, R.: 1982. Geokjemisk undersøkelse Salangen-Skoelv, Salangen og Bardu kommune, Troms. NGU-rapport 1850/48E. 8 sider. 6 kartbilag.
- Lindahl, I.: 1976. Radiometriske bilmålinger og uranundersøkelser i Troms og Finnmark sommeren 1975. NGU-rapport 1389/1. 14 sider + bilag.
- Lundmark, J., Ulveback, U., Østerlund, S.E.: 1980. Gammalogging, Orrefjell. Sveriges Geologiska Undersökning. Tolkningsrapport geofysikk FM 8020. 2. sider + bilag.
- Rindstad, B.I.: 1980. Geologiske undersøkelser av Orrefjell og Leirvassfjell, Salangen og Bardu komuner, Troms. NGU-rapport 1800/48C og 74A. 9 sider. 12 bilag.
- Rundberg, Y.: 1981. Geologisk kartlegging i Leirvassfjell-Orrefjell-området. NGU-rapport 1800/74D. 34 sider. 5 kartbilag.
- Sverdrup, T., Thorkildsen, Chr.D. og Bjørlykke, H.: 1960. Uran og thorium i Norge. NGU nr. 250 A. 31 sider.
- Øvereng, O.: 1969. Radiometrisk undersøkelse av Orrefjell uranforekomst, Salangen, Troms. NGU-rapport 939 H. 14 sider. 2 kartbilag.

Prøventr:	114	115	116	117	118	119
SiO2	75.23%	73.39%	73.62%	75.04%	77.50%	74.55%
Al2O3	13.03	14.37	14.46	13.36	12.25	13.78
Fe2O3	.07	.18	.17	.05	.12	.21
FeO	.06	.05	.09	.16	.14	.35
TiO2	.03	.01	.01	.03	.05	.04
MgO	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01
CaO	.34	.54	.83	.23	.67	.58
Na2O	2.70	3.10	3.60	2.40	3.20	4.40
K2O	7.17	7.42	6.38	9.17	5.64	4.73
MnO	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01	.22
P2O5	.02	.03	.03	.05	.05	.02
CO2	.19	.26	.34	.14	.17	.08
H2O+	.28	.26	.11	.17	.25	.17
H2O-	.04	.07	.14	.18	.04	.03
SUM	99.18	99.70	100.00	100.99	100.10	99.17

Bilag I, ~~Fig. 1~~ viser analyseresultatene av 6 prøver innlevert til kjemisk silikatanalyse. Analysemetode: XRF. Oppdragsnr: 84/81 og 177/81.

Prøve 114	Bh.1/80	53-54 m	Prøve 117	Bh.5/80	53-54 m
" 115	Bh.1/80	74-75 m	" 118	Bh.3/80	58-60 m
" 116	Bh.1/80	92-94 m	" 119	Bh.15/80	2-10 m

Se også Tegn. 2 hvor borhullene er plottet og Tegn.4 hvor prøvene er avmerket på borhullsprofilene.

PROSJEKTNR: 1850/48D

OPPDRAGSNR: 46/80

	USB-1	USB-2	USB-3	USB-4	Gj.snitt
NB	6.PPM	6.PPM <	5.PPM	6.PPM	5 ppm
ZR	92.PPM	72.PPM	70.PPM	79.PPM	78 ppm
Y	8.PPM	11.PPM <	5.PPM	6.PPM	7 ppm
SR	54.PPM	72.PPM	58.PPM	71.PPM	63 ppm
RB	94.PPM	119.PPM	98.PPM	153.PPM	116 ppm
CU	< 5.PPM <	5.PPM <	5.PPM <	5.PPM	< 5 ppm
V	< 5.PPM <	5.PPM <	5.PPM <	5.PPM	< 5 ppm
BA	155.PPM	190.PPM	220.PPM	306.PPM	217 ppm
U	11.PPM	23.PPM <	10.PPM <	10.PPM	18 ppm
TH	19.PPM	31.PPM <	10.PPM	12.PPM	15 ppm
PB	25.PPM	25.PPM	12.PPM	20.PPM	20 ppm
CO	< 5.PPM <	5.PPM <	5.PPM <	5.PPM	< 5 ppm
MO	< 5.PPM <	5.PPM <	5.PPM <	5.PPM	< 5 ppm
CE	42.PPM	60.PPM	12.PPM	27.PPM	35 ppm
LA	< 10.PPM	15.PPM <	10.PPM <	10.PPM	10 ppm

Bilag II viser innholdet av 15 sporelementer i 4 prøver som skal representere granitt/granittpegmatitt uten anomal uran/thorium mineralisering.

USB-1 Bh.10A/79 0-1 m USB-3 Bh.10B/79 0-2 m

USB-2 Bh.10A/79 1-5 m USB-4 Bh.10B/79 2-5 m

Se også Tegn. 2 der borhullene er avmerket.

Bilag III, side 2-11 viser borkjerneloggingen samt analyseverdiene for prøvetatte partier for BM. 1-6/80.

X- og y-koordinatene er gitt etter økonomisk kartverks koordinatsystem. Boringen er utført med En Hydrafør diamantbormaskin som gir 35 mm borkjernerdiаметer.

Prøvenr er angitt for de kjernelengder som er analysert på uran og thorium og analyseverdiene er oppgitt i ppm (gr/tonn).

Analysemetode: Gammasppektrógraf.

Analyseoppdrag: 22/81.

Prøvene er merket: 6701-6798.

Forkortelser brukt i loggskjemaet:

gl.sk=glimmerskifer	bi=biotitt
amf = amfibolitt	kgl=kvartsglimmerskifer
cp = kopperkis	po = magnetkis
py-xx = svovelkiskrystaller	

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG : USB-1800/48 D STED : ORREFJELL

Fall : 70°Ø	X : 53 740
Retn. : 80°Ø	Y : 1214 220
Lengde : 98.5 m	Date: 10-80 Sign: BR

Dybde	Ant.m	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater					
			Betegnelsen	Karakteristikk		U	Th				
- 1.5	1.5	100	Overdekke								
- 5.0	3.5	0	Gl.sk.	lyse bånd, krøllet, kalkholdig							
-14.5	9.5	-	"	finlam., krøllet, marmorlag, blåkvarte							
-17.5	3.0	-	Skifer	finlam. +krøllet gl.sk.							
-20.0	2.5	-	Gl.sk.	meget kalkrik							
-23.0	3.0	-	Skifer	finlam., grå, tynne marmorlag							
-30.0	7.0	-	Gl.sk.	meget kalkrik							
-31.5	1.5	-	Grafitt	+gl.sk, noe py.	6701	13	6				
-33.0	1.5	-	Granitt	grovk., massiv	02	88	9				
-34.9	1.9	-	"	" "	03	23	15				
-36.2	1.3	-	Gl.sk.	mørk, båndet	04	3	1				
-38.5	2.3	-	Granitt	grovk., utlutet, kalkholdig	05	27	8				
-40.0	1.5	-	Amf.	kvartsbåndet, foliært	06	0	8				
-42.0	2.0	-	"	" "	07	4	14				
-44.0	2.0	-	"	" "	08	0	11				
-46.0	2.0	-	Gl.sk.	mørk m store bl.flak, gneisig øverst	09	0	14				
-48.0	2.0	-	"	" " "	10	1	2				
-50.0	2.0	-	"	" " "	11	2	0				
-50.8	0.8	-	"	" " "	12	4	1				
-53.0	2.2	-	Granitt	grovk., m biotitt, kalkholdig	13	16	15				
-55.0	2.0	-	"	" " "	14	18	29				
-57.0	2.0	-	"	" " "	15	9	17				

Fall :	70 ⁹⁰	X :	53 740
Retn. :	80 ⁹⁰	Y :	1 214 220
Length :	98.5 m	Date:	10-80 Sign: BR

STED: ORREFJELL

BILAG III, side 3/11

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG : USB - 1800/48 D

STED : ORREFJELL

FORMUL 2/80		M	
Fall :	lodd	X :	53 730
Retn. :		Y :	1 214 325
Lengde :	70.0 m	Dato:	10-80 Sign: BR

Dybde	Ant.m	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater					
			Belegnelse	Karakteristikk		U	Th				
- 3.7	3.7	100	Overdakke								
- 6.0	2.3	0	Gl.sk.	småkrøllet, m kalklag							
- 11.7	5.7	-	"	finbåndet							
- 15.2	3.5	-	"	lys, kalkrik							
- 16.1	0.9	-	Amf.	mørk, fink.							
- 20.0	4.9	-	Gl.sk.	lys, kalkrik							
- 22.0	2.0	-	"	småkrøllet	6732	2	8				
- 24.0	2.0	-	Grafitt	i gl.sk.	33	339	24				
- 25.4	1.4	-	"	"	34	38	8				
- 25.8	0.4	-	Granitt		35	1900	493				
- 27.3	1.5	-	Amf.	mørk, kalkholdig	36	10	0				
- 28.5	1.2	-	"	" " m granittiske lag	37	732	112				
- 30.0	1.5	-	"	" " "	38	14	16				
- 32.8	2.8	-	"	båndet, fink.	39	8	0				
- 35.0	2.2	-	Granitt	grovk., m biotitt	40	45	8				
- 37.0	2.0	-	"	" "	41	82	10				
- 38.0	1.0	-	"	" "	42	33	34				
- 39.0	1.0	-	"	" "	43	419	24				
- 40.0	1.0	-	"	" "	44	197	23				
- 41.0	1.0	-	"	" "	45	184	9				
- 42.0	1.0	-	"	" "	46	223	26				
- 44.3	2.3	-	"	" "	47	106	16				

Date: 10-80 Sign: RP

BILAG III, side 5/11.

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAK : USB-1800/48 D

STED : ORREFJELL

BORRHULL NR. 9780

UT.M.

Fall : 70°0

X : 53 920

Retn. : 150°0

Y : 1214 850

Lengde : 100.0 m

Dato: 10-80 Sign: 32

Dybde	Ant.m	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater					
			Betegnelsen	Karakteristikk		U	Th				
- 2.0	2.0	100	Overdekke								
- 7.1	5.1	0	Gl.sk.	grå, sandig, m marmorlag							
-18.5	11.4	-	Kgl/gl.sk	m marmorlag							
-25.8	7.3	-	Kgl.	finløn + kalkrik gl.sk.							
-26.9	1.1	-	Marmor	urein							
-29.0	2.1	-	Gl.sk.	mørk, krøllet							
-31.2	2.2	-	Kvartsitt	massiv, kalkførende	6754	109	24				
-32.3	1.1	-	Gl.sk.	grafittisk	55	17	8				
-34.0-34.2	1.2	-	"	mørk, mye kvarts og granitt	55	14	1				
-35.2	1.2	-	"	" " "	56	14	11				
-38.4	3.2	-	"	" m glidespeil, grafittisk							
-40.0	1.6	-	"	" " "	57	3	5				
-41.0	1.0	-	"	" " "	58	8	0				
-42.5	1.5	-	"	" " "	59	87	9				
-45.9	3.4	-	"	" " "							
-47.3	1.4	-	"	mørk, finspraglet/granitt m biotitt	60	208	36				
-48.5	1.2	-	"	" " "	61	7	1				
-50.0	1.5	-	"	" " "	62	11	4				
-52.0	2.0	-	"	" " "	63	29	7				
-54.0	2.0	-	"	" " "	64	39	27				
-56.0	2.0	-	"	" " "	65	2	18				
-58.0	2.0	-	Grønitt	lys, grovkornet, noe gl.sk øverst	66	55	18				

Fall :	70 ⁹ 0	X :	53 920
Retn. :	150 ⁹ 0	Y :	1 214 850
Length :	100.0 m	Date:	10-80 Sign: 82

STED: ORREFJELL

BILAG III, slide 7/11.

██████████ M ██████████ ██████████ ██████████

Dato: 10-80 Sign.: BR

[illegible]

Fall :	80 ⁹⁰	X :	53 810
Retn. :	170 ⁹⁰	Y :	1 214 670
Length :	84.5 m	Date:	10-80 Sign: DR

BILAG III, side 9/11.

GEOLGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG : USB - 1800/48 D

STED : ORREFJELL

ORREFJELL	6/80	M
Fall	80° Ø	X : 53 760
Retn.	130° Ø	Y : 1 214 610
Lengde	100.0 m	Dato: 10-80 Sign: BR

Dybde	Ant.m	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater					
			Betegnelse	Karakteristikk		U	Th				
- 2.6	2.6	100	Overdekke								
-17.2	14.6	0	Gl.sk.	lys, båndet m marmorlag							
-21.4	4.2	-	Skifer	finlam., lys grå							
-25.1	3.7	-	Gl.sk.	svakt båndet, klorittisk							
-39.5	14.4	-	Marmor	urein							
-48.8	9.3	-	Gl.sk.	m marmorlag							
-49.2	.4	-	Grafitt								
-51.0	1.8	-	Gl.sk.	mørk, grafittførende							
-54.0	3.0	-	"	" "	6777	73	37				
-56.0	2.0	-	Gneis	granittisk	78	119	33				
-58.0	2.0	-	Gl.sk.	gneis øverst	79	204	16				
-60.0	2.0	-	Kvartsitt	gl.sk. øverst	80	429	35				
-62.0	2.0	-	Gneis m	biotitt	81	593	42				
-64.0	2.0	-	Granitt	grovkornet, massiv m biotitt	82	265	31				
-66.0	2.0	-	"	" "	83	372	73				
-68.0	2.0	-	"	" "	84	172	46				
-70.0	2.0	-	"	" "	85	20	6				
-72.0	2.0	-	"	" "	86	285	45				
-75.1	3.1	-	Gl.sk.	mørk	87	17	0				
-77.0	1.9	-	Granitt	grovkornet, massiv	88	24	24				
-79.0	2.0	-	"	" "	89	242	26				
-81.0	2.0	-	"	" "	90	90	29				

GEOLOGISK · BORRAPPORTSKJEMA

OPPDAG : USB-1800/48 D

STED: ORREFJELL

BORIS L. ...

THE **MAN** **THE** **WOMAN** **THE** **CHILD**

Fall : 8090

X : 53 760

Retn. : 13090

Y: 1214 610

Length : 100.0 m

Date: 10-80 **Sign:** BR

[illegible]

Bilag IV viser fordelingen av uran og thorium (1 ppm) i 97 prøver fra BH. 1-6/80 (Hydiafor) og Bh. 11-15/80 (Pack-Sack).
Analyseinstrument: Gammaskpektrograf.

Fig. A viser analyseverdiene for 97 prøver. En prøve (6735) med 0.19 % uran og 493 ppm thorium faller utenfor diagrammet.
Analyseoppdrag: 22/81 . Prøvenr: 6701-6798.
Hver prøve omfatter ikke samme kjernelengde (se Bilag III).
Boringen er utført med Hydiafor diamantborerigg som gir 35 mm borkjernediameter.

Fig. B vier analyseverdiene for 35 prøver.
Analyseoppdrag: 23/81. Prøvenr: 6801-6835.
Hver prøve omfatter en kjernelengde på 2 meter (se Bilag V).
Boringen er utført med Pack-Sack bærbart diamantborutstyr som gir 22 mm borkjernediameter.

Til høyre for hvert av diagrammene er skrevet endel parametre:

N = antall prøver i diagrammet

R = korrelasjonskoeffisient

Mx og My = middelerdi for de to elementene

Sx og Sy = standaravvik for de to elementene

BH 1-6/80 ORREFJELL

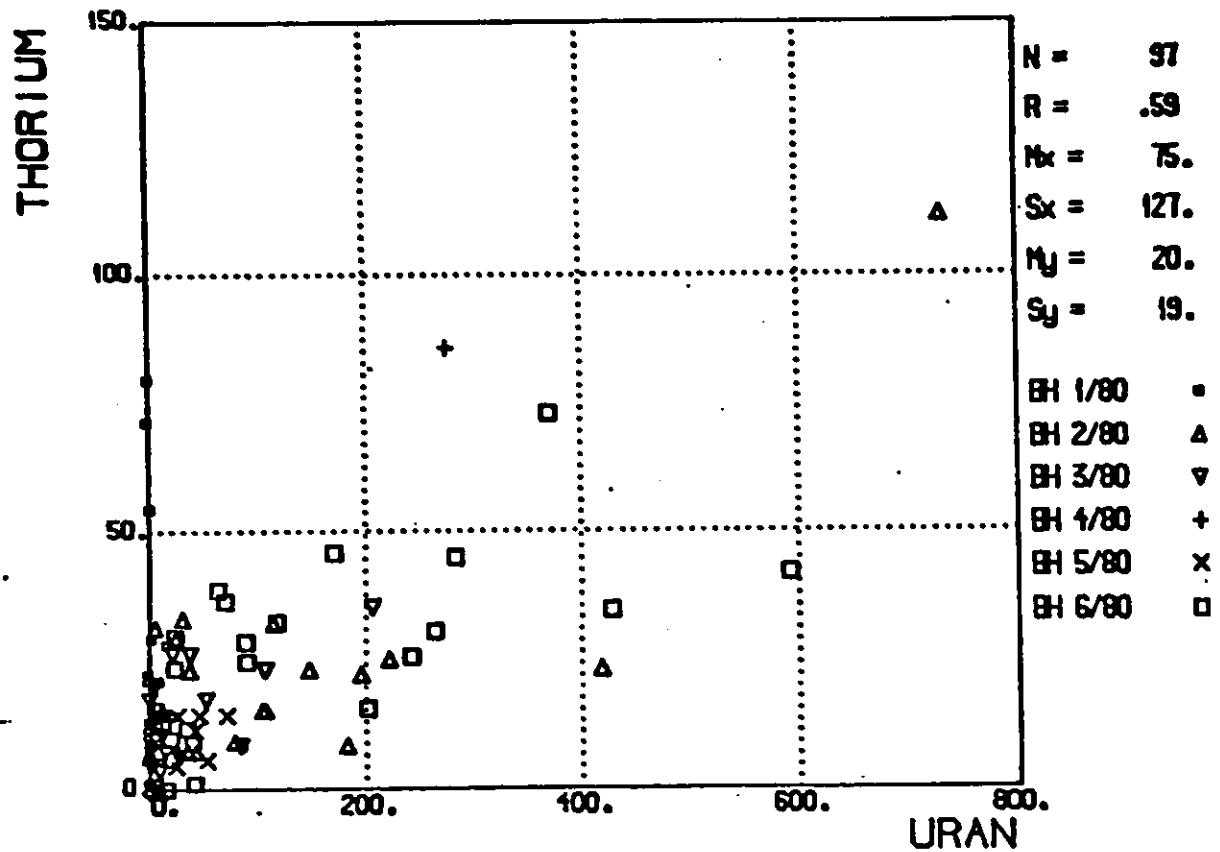


FIG. A

BH 11-15/80 ORREFJELL

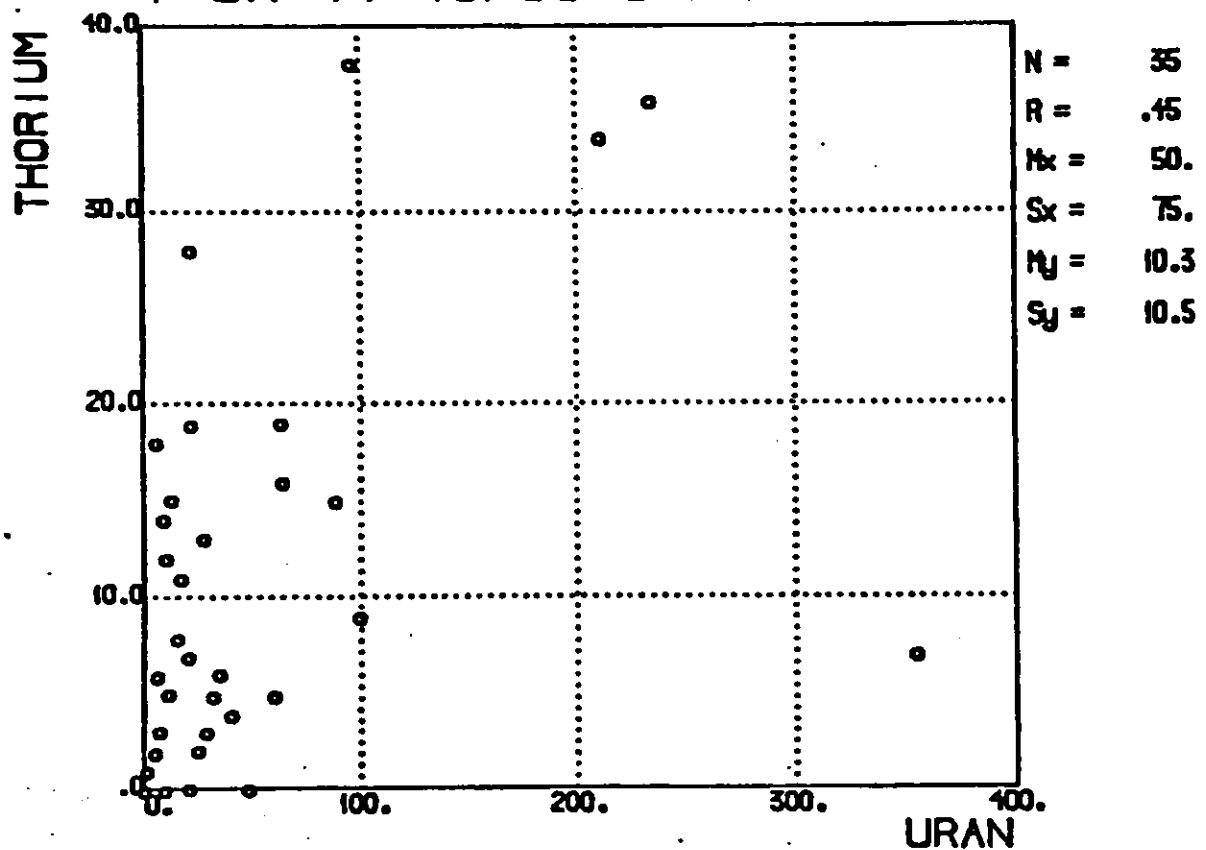


FIG. B

BILAG V, side 2 - 6 viser borhullsloggingen og U/Th analyseverdier for borhull 11 - 15 , Orrefjell 1980.

Boringen er utført med Pack Sack bærbart diamantborutstyr som gir 22 mm borkjerne.

Forkortelser brukt i loggskjemaet:

gl.sk =glimmerskifer , amf = amfibolitt

peg = pegmatitt , bi = biotitt

Uran og thorium analyseverdier er i ppm (gram pr tonn).

Analysenr. 23/81.

STED : ORREFJELL

X : 1 214 130

Y:	53 860
----	--------

Dato: **Sign:**

BILAG V, side 2/6.

PACK-SACK

BORHULL NR.

LISTEN

STED : ORREFJELL

Fall : 60

X: 1 213 855

Retn. : 50

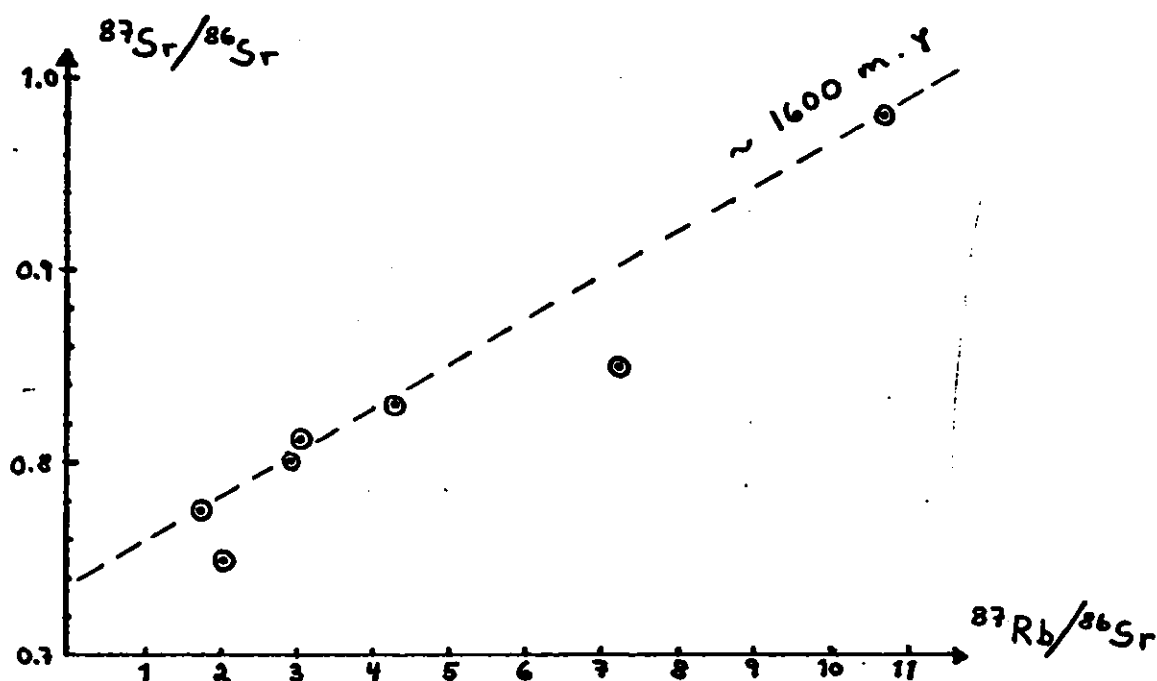
Y : 54 000

Lengde : 13 m

Dato: **Sign:**

BILCH, V., Slide 4/5.

Datering av mineralisert pegmatitt og uran-mineralisering.



Bilag VI.7,a viser isonkronen trukket som et resultat av aldersdatering etter Rb/Sr-metoden.
(Andresen 1981, pers. medd.)

ORREFJELL URAN-MINERALISERING

Uraninit-konsentrat analysert av IGS (Swainbank).

Gehalter i konsentrat: 45.3 % uran , 4.98 % bly.

Isotopsammensetning i atom % : 204 : .00988

206 : 89.80

207 : 7.970

208 : 2.219

Atomforhold:	206/238	207/235	207/206
	.1147	1.380	.08721
Alder-mill.år	700	880	1365

Bilag VI.7,b viser resultatene fra aldersdatering etter U.

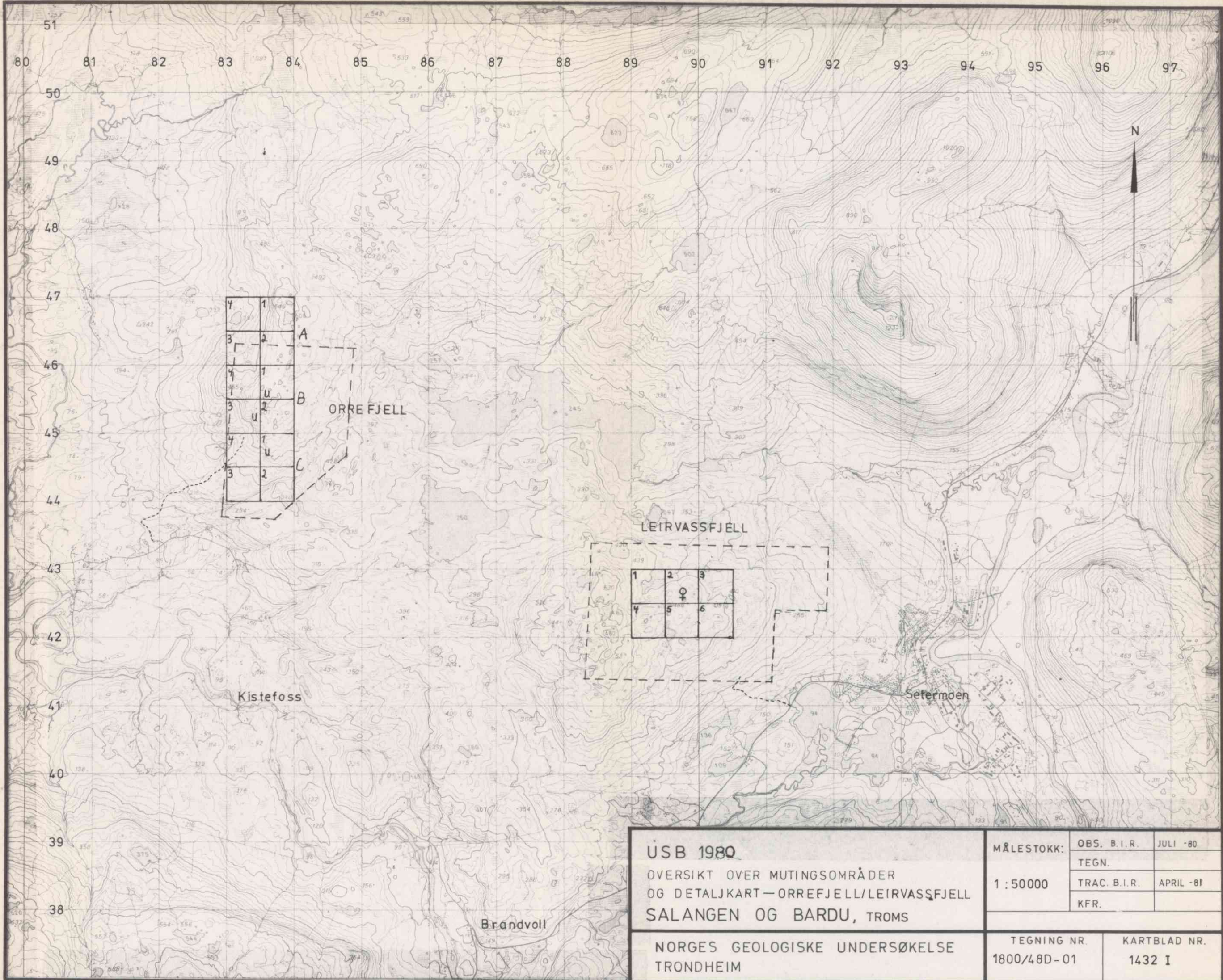
Prøve nr.	UTM-koord	Bergart	Uran	Thorium
12	84203900	Granitt, grovk.,lys	15	39
13	84203915	Granittisk gneis, grovk.	87	99
14	85153995	Gl.sk. m. granater	10	4
15	85254000	Granitt, grovk.	15	0
16	84404080	Granitt, grovk.	27	25
17	84104105	Granitt, grovk.	112	144
19	84704155	Granitt, fink. m. fsp.porf	76	59
27	83954170	Granitt, grovk.	15	30
29	82954075	Granitt, grovk.	5	2
61	83657985	Gneis	41	24
64	84554280	Granitt, grovk.	191	15
65	84554290	Granitt, fink. ,foliert	15	22

Bilag VII er en oversikt over prøver tatt under oppfølging av radiometriske helikopteranemalier i Kistefoss-området (se Tegn. 5).

Analysemetode: Gammaspektrograf.

Analyseoppdrag: 147/80 og 165/80.

Prøvene merket 1212-1223.

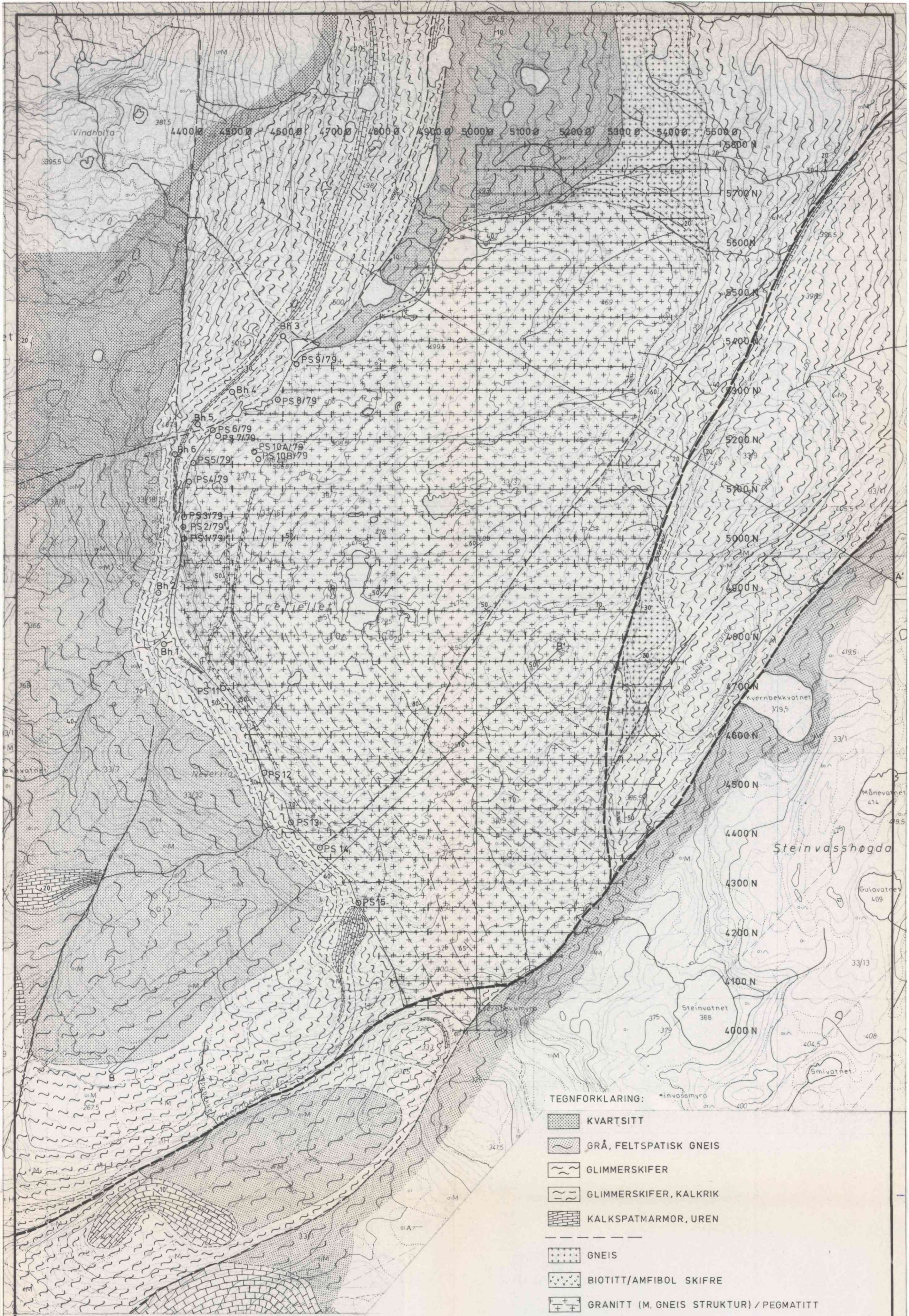


USB 1980
OVERSIKT OVER MUTINGSOMRÅDER
OG DETALJKART—ORREFJELL/LEIRVASSFJELL
SALANGEN OG BARDU, TROMS

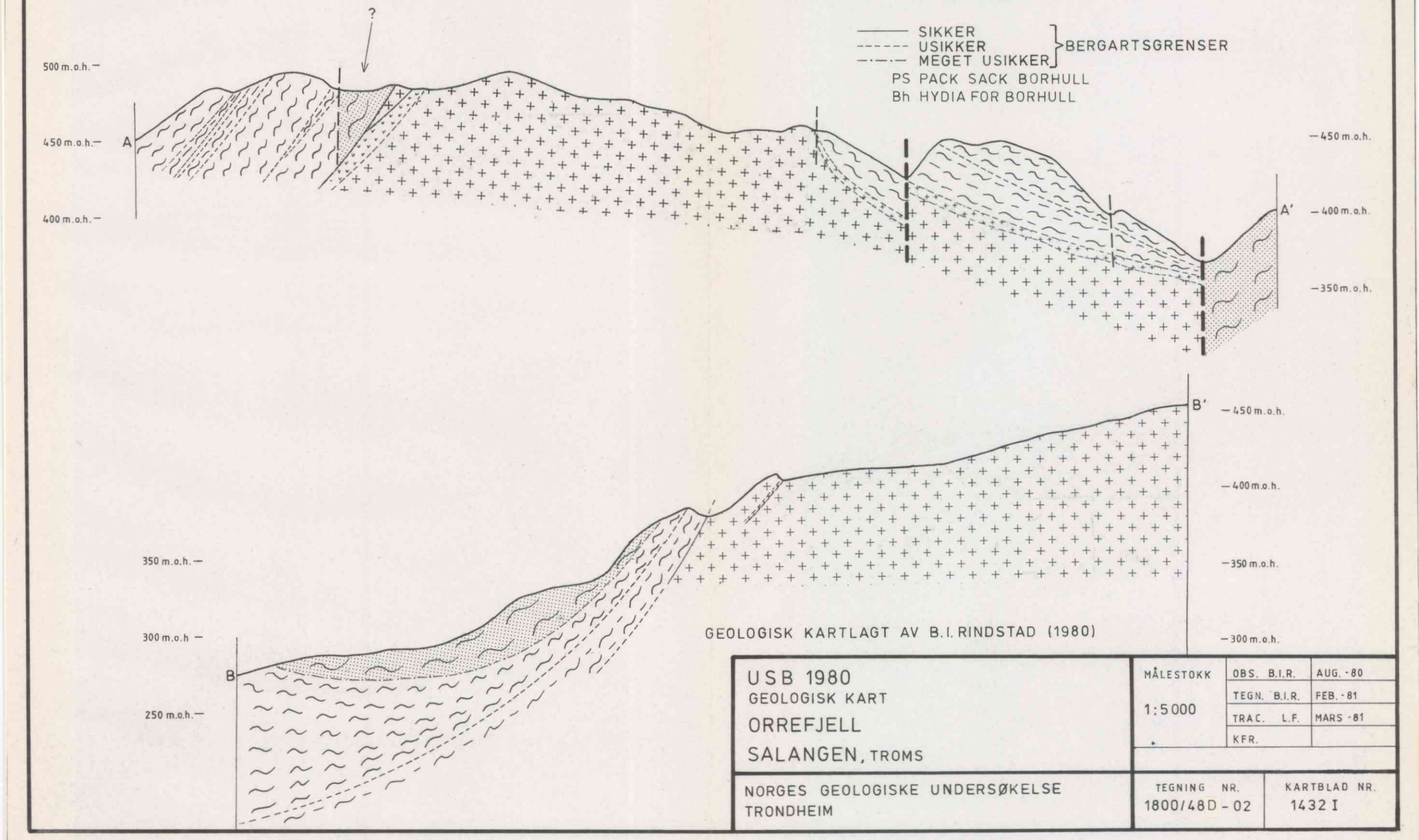
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK: 1 : 50000	OBS. B.I.R.	JULI -80
	TEGN.	
	TRAC. B.I.R.	APRIL -81
	KFR.	

TEGNING NR. 1800/48D-01	KARTBLAD NR. 1432 I
----------------------------	------------------------



- TEGNFORKLARING:
- KVARTSITT
 - GRÅ, FELTSPATISK GNEIS
 - GLIMMERSKIFER
 - GLIMMERSKIFER, KALKRIK
 - KALKSPATMARMOR, UREN
 - GNEIS
 - BIOTITT/AMFIBOL SKIFRE
 - GRANITT (M. GNEIS STRUKTUR) / PEGMATITT
 - FORKASTNING/SPREKKESONE
 - SPREKKESONE
 - SIKKER
 - USIKKER
 - MEGET USIKKER
 - PS PACK SACK BORHULL
 - Bh HYDIA FOR BORHULL

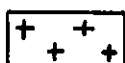
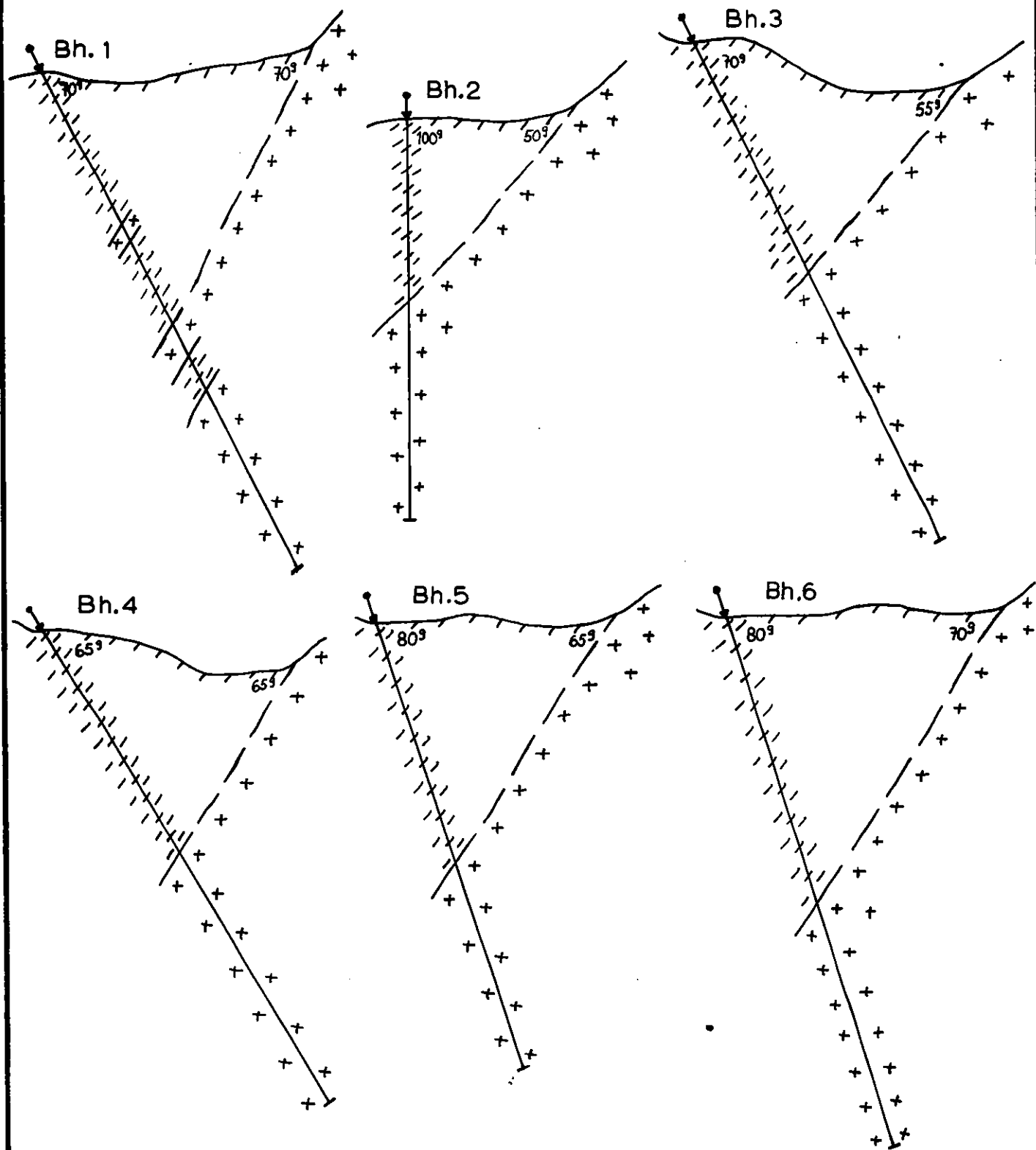


GEOLOGISK KARTLAGT AV B.I. RINDSTAD (1980)

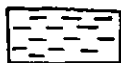
USB 1980
GEOLOGISK KART
ORREFJELL
SALANGEN, TROMS

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS. B.I.R.	AUG. -80
1:5 000	TEGN. B.I.R.	FEB. -81
	TRAC. L.F.	MARS -81
	KFR.	
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
1800/48D - 02	1432 I	



Granittiske ba.



Skifre

USB 1980

BORHULLSNITT. BH 1-6

ORREFJELL

SALANGEN, TROMS

MÅLESTOKK

1 : 1000

OBS. B.I.R.

AUG. -80

TEGN. B.I.R.

SEPT. -81

TRAC. B.I.R.

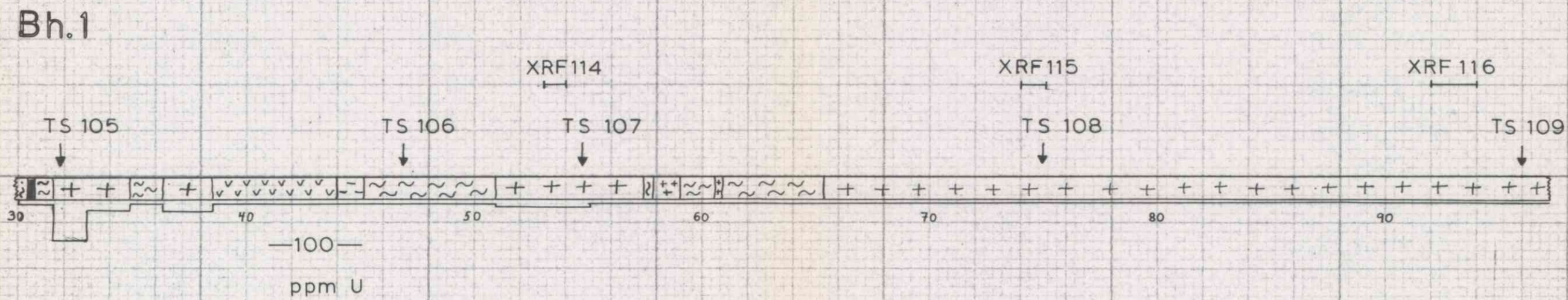
SEPT. -81

KFR.

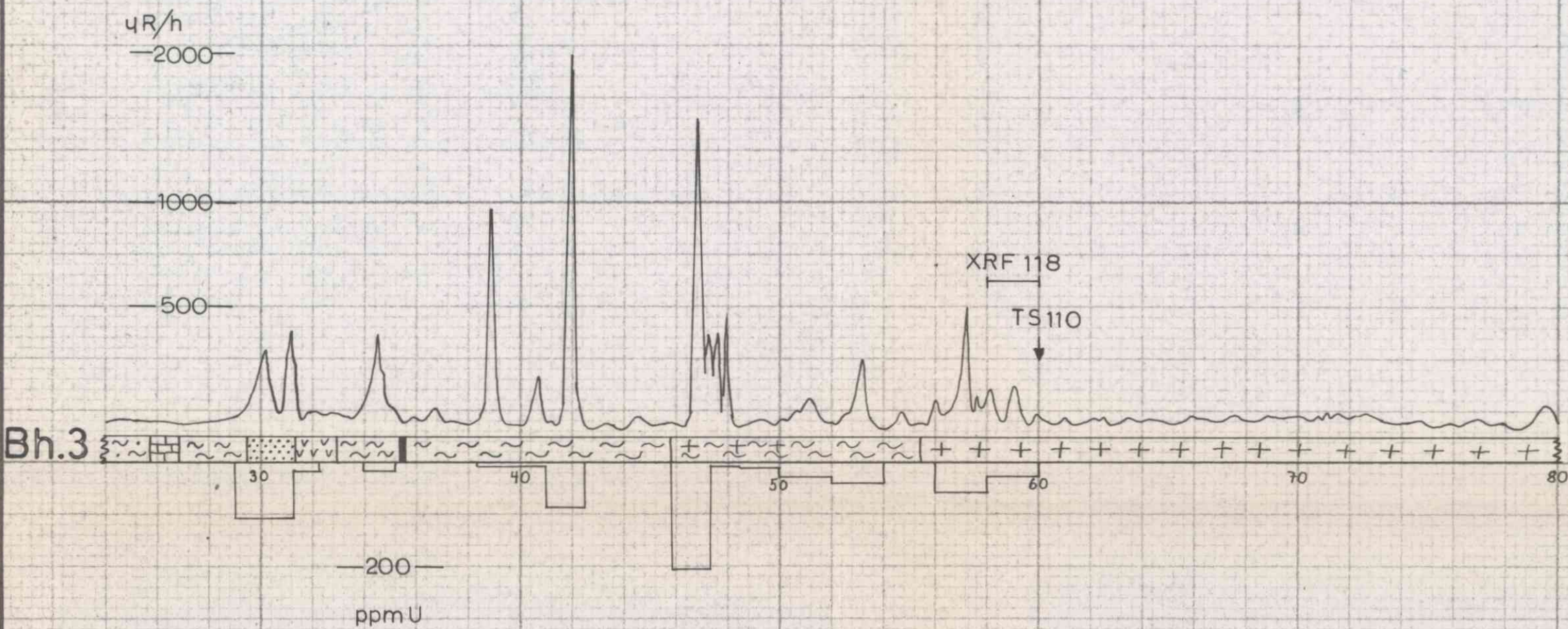
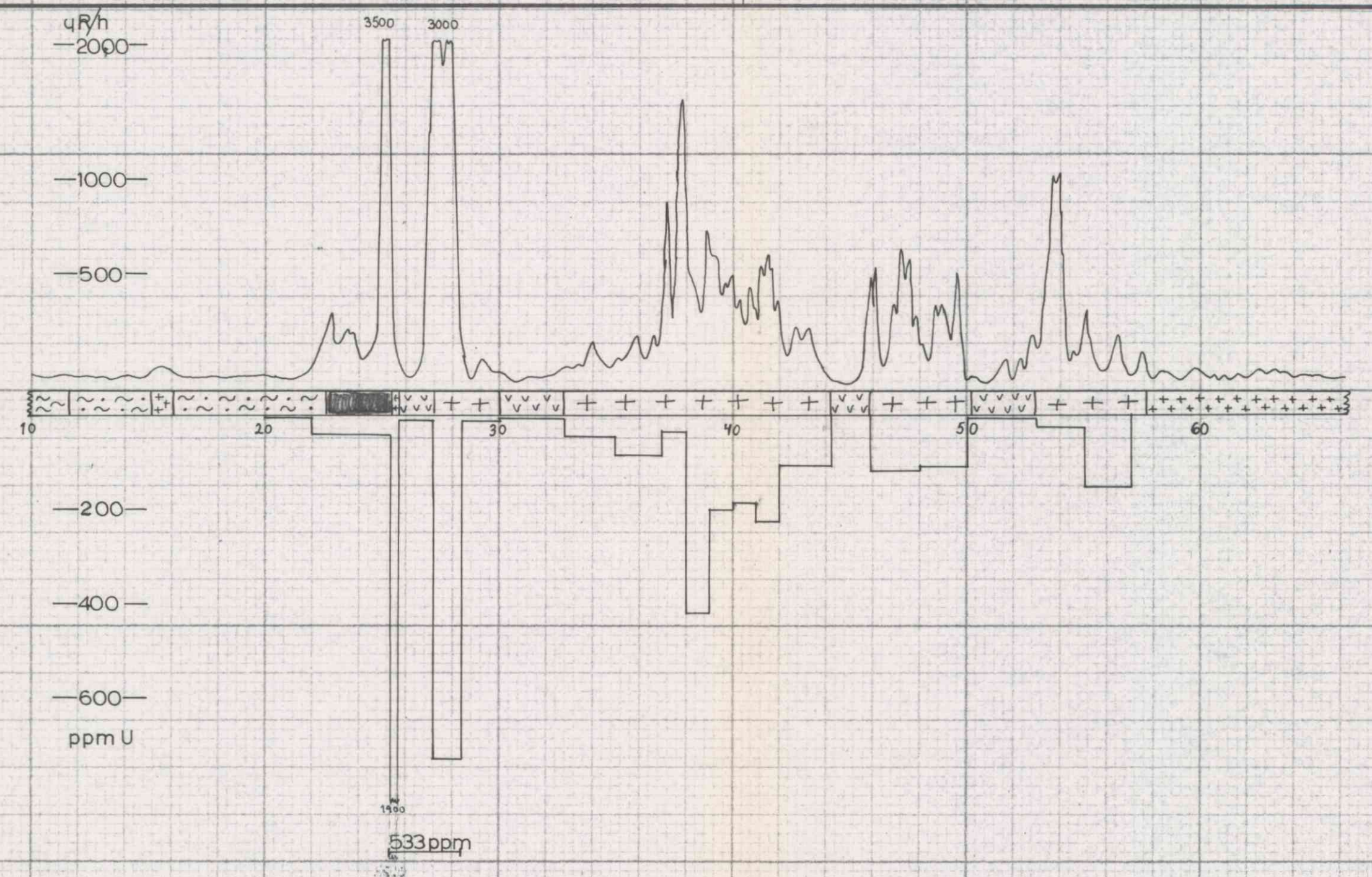
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1800/48D-03

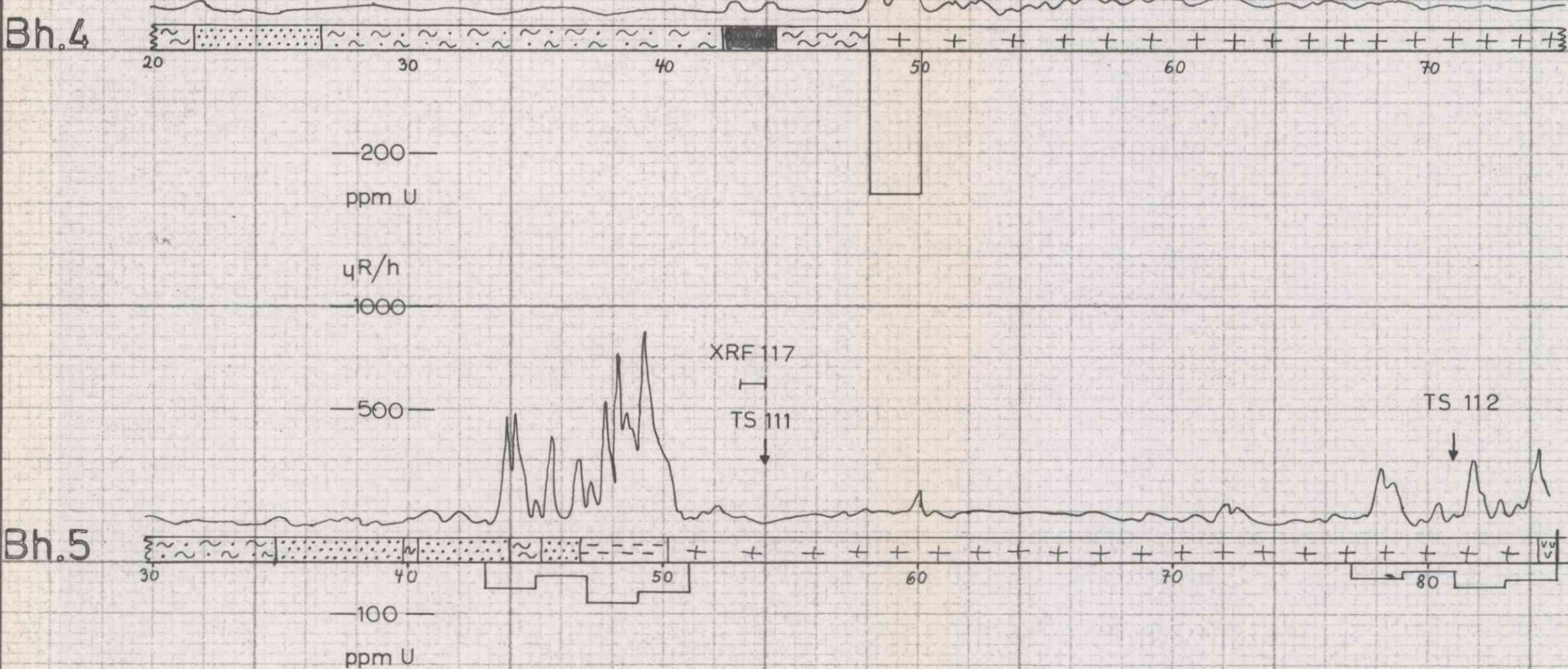
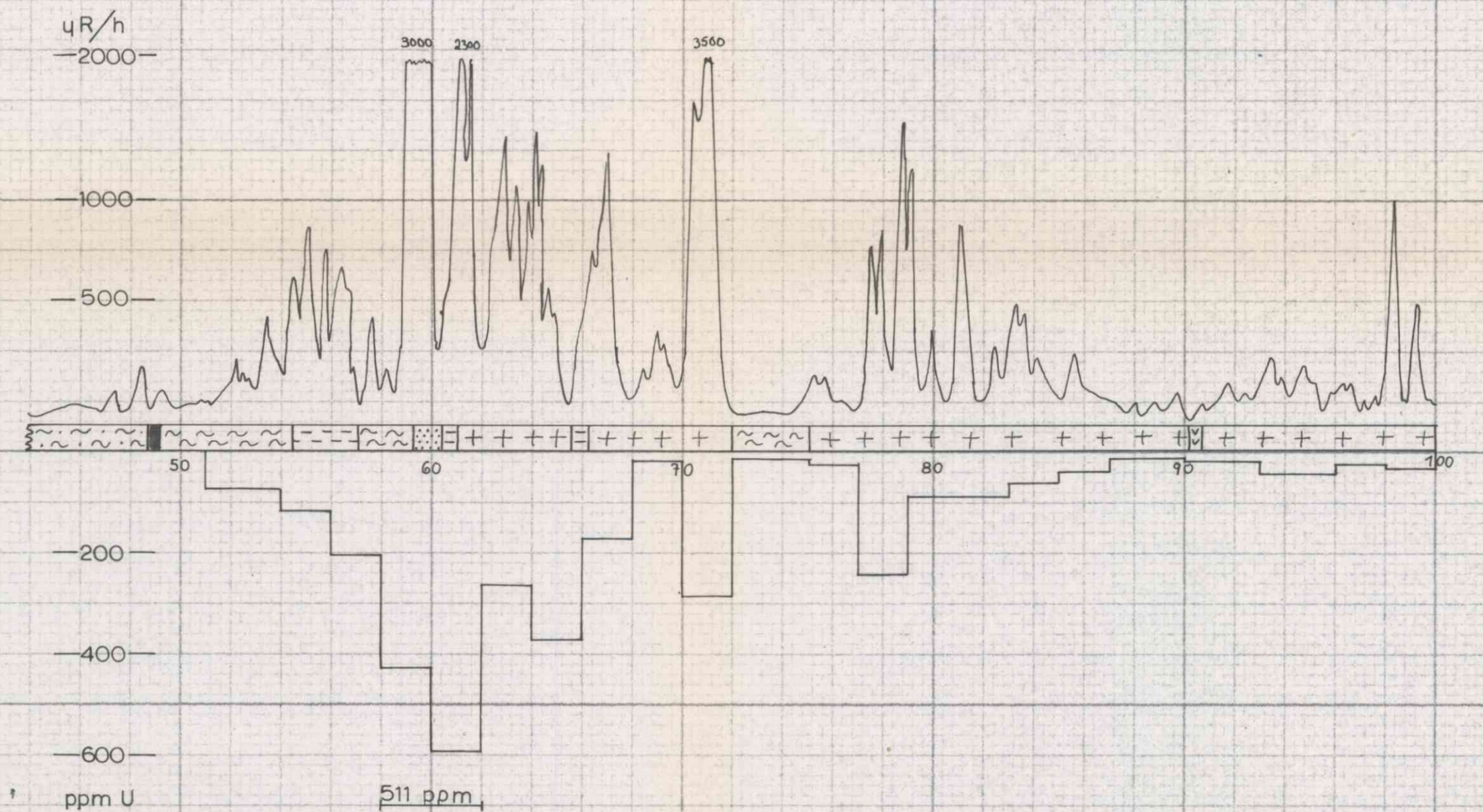
KARTBLAD NR.
1432 I



Bh.2



Bh.6



TEGNFORKLARING

- Glimmerskifer
- Kalkrik skifer
- Kalkspatmarmor
- Kvartsitt
- Grafittskifer
- Pegmatitt
- Granitt
- Gneis
- Biotitt-amfibolitt skifer

- XRF 112 Silikatanalyse
- TS 106 Tynnslip
- 511 ppm Gjennomsnittsverdi Uran
- 1900 Peakverdier Uran

USB 1980
Bh.1-6, BORLOGGSKJEMA MED GAMMALOG OG URANANALYSE
ORREFJELL
SALANGEN, TROMS

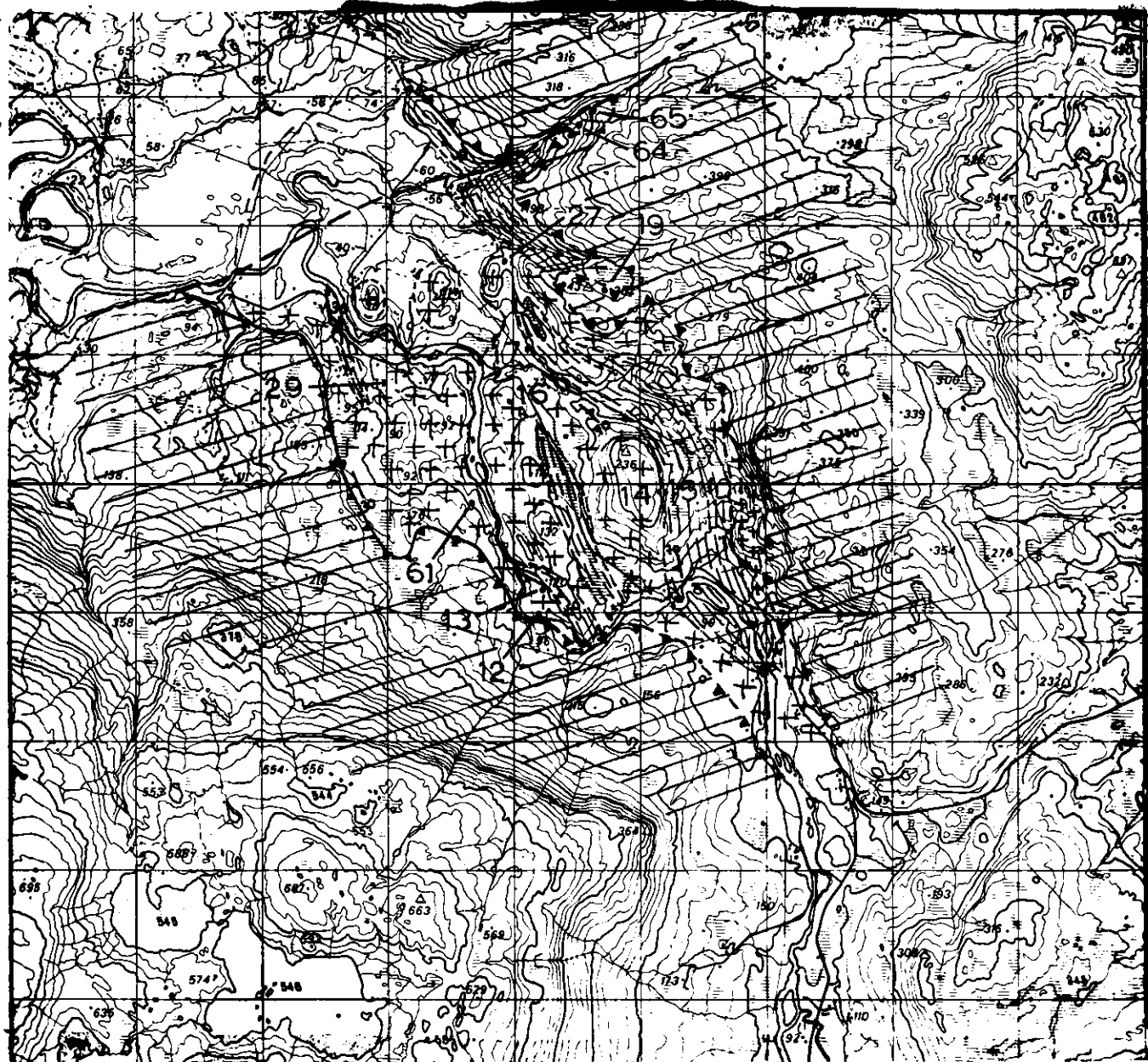
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

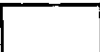
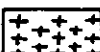
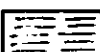
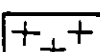
MÅLSTOKK
1:1000

MÅLT B.I.R. AUG.-80
TEGN B.I.R. APR.-81
TRAC B.I.R. SEPT.-81
KFR.

TEGNING NR.
1800/480-04

KARTBLAD NR.
1432 I



-  OVERDEKKE
-  KALEDONISKE SKIFER
-  PEGMATITT
-  BÅNDETE GNEISER
-  GRANITT

12 URAN ANALYSE (Se Bilag VII)

USB 1980
GEOLOGISK KART/PRÖVEKART
KISTEFOS
SALANGEN/BARDU, TROMS

U. LESTOKK OBS B R AUG -80
TEGN B R FEB -81
1:50 000
TRAC B R SEPT -81
KFR

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR. 1800/48D-05
KARTBLAD NR. 1431 I