

UNDERSØKELSE AV STATENS
BERGRETTIGHETER 1980

NGU-rapport nr 1750/49 D

Radiometriske bilmålinger på kart-
blad

Hurdal (1915 IV)
og deler av kartblad
Gran (1815 I).



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1750/49 D		~~Åpen~~ /Fortrolig til 1.9.81
Tittel: Radiometriske bilmålinger på kartblad Hurdal og deler av kartblad Gran.		
Oppdragsgiver: Industridepartementet		Forfatter: Leif Furuhaug
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Hurdal, Østre Toten, Gran, Nannestad og Lunner.
Fylke: Akershus og Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1915 IV-Hurdal og 1815 I Gran
Utført: Feltarbeid 1979 Bearbeiding (rapport) 1980		Sidetall: 9 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 2
Prosjektnummer og -navn: 1750 - USB.		
Prosjektleder: Ingvar Lindahl		
Sammendrag: Kartblad Hurdal og halvparten av kartblad Gran ble i 1979 radiometrisk bilmålt. Alle veger ble målt. En rekke anomalier ble funnet: 2 sterke (600-2 000 i/s), 28 middels sterke (200-2 000 i/s) og 2 svake (100-200 i/s). Aktiviteten skyldes thorium. De to sterkeste anomalier ga meget høye verdier på sjeldne jordarter. 6 prøver ble mineralseparert, og en fant flere mineraler som kan forklare de høye analyseverdiene. En liten bly-sink-mineralisering ble funnet. Det er ikke funnet nivåforskjeller i radioaktiv stråling fra de forskjellige permiske bergarter.		
Nøkkelord	Radiometriske bilmålinger	Oslofeltet
	Thorium, uran	
	Sjeldne jordarter	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

	Side
INNLEDNING.....	1
PRØVEBEHANDLING, ANALYSER.....	2
MINERALSEPARASJON.....	2
DE RADIOAKTIVE ANOMALIER.....	3
VURDERING OG KONKLUSJON.....	7
LITTERATUR.....	9

BILAG

1. Oversikt over innsamlede bergartsprøver.
2. Analyseresultater av innsamlede bergartsprøver.

TEGNINGER

- 1750/49 D - 01: Radiometriske bilmålinger. Oversiktskart.
- 02: Oversikt over radiometriske bilmålinger
i Østlandsområdet 1975 - 1979.

INNLEDNING

Den nordlige delen av Oslo-feltets permiske bergarter og det utenforliggende prekambrium har i den senere tid vist seg å være et malmgeologisk interessant område. Først og fremst er det nyoppdagede forekomster av molybden i området Hurdal-Skruckelia på kartblad Hurdal (1915 IV) 1:50 000 som har ført til økt prospekteringsaktivitet i dette området (Olerud, 1980).

For å få oversikt over eventuelle radioaktive anomalier og muligens en hjelp i berggrunnskartleggingen, ble det foretatt radiometriske bilmålinger på hele kartblad Hurdal (1915 IV) og på den østlige delen av kartblad Gran (1815 I).

Feltarbeidet ble utført i to perioder sommeren 1979. Først arbeidet Torbjørn SørDAL og Leif Furuhaug i 9 dager. I denne perioden ble en Volvo stasjonsvogn benyttet til målingene. Arbeidet ble fullført senhøstes av Johan Gust og Leif Furuhaug, og da ble det benyttet en VW-buss.

Vegtettheten på det målte området er god.

Til bilmålingene ble det brukt et kanadisk scintillometer fra Nuclear Enterprises Ltd. med betegnelsen NE MARK VI A. Instrumentet måler totalaktivitet. Krystallstørrelsen i detektoren er 175 x 100 mm. Detektoren er koblet til et ratemeter med seks følsomhetsområder og fem innstillinger for dødtid. Ratemeteret er koblet til en skriver av type Esterline Angus. Som strømkilde til instrumentet, brukes bilens 12 volts anlegg.

Ved bilmålingene ligger instrumentet horisontalt og vinkelrett på kjøreretningen. Instrumentet er plassert på bilens høyre side, ca. 1 m over vegbanen. Bilens kilometerteller er koblet til skriveren og en penn markerer hver kilometer på papiret.

Kjørehastigheten er 45 km/time og vegstrekningene ble rutinemessig kjørt i begge retninger. Som håndinstrument for undersøkelse av anomalier ble brukt et Saphymo SRAT scintillometer (krystall på 1,5 x 1") som er NGU's referanseinstrument ved radiometriske målinger.

Rentegnede kart over det undersøkte området hvor anomaliene er gitt forskjellige tegn etter deres intensitet finnes i NGU's Uranarkiv.

PRØVEBEHANDLING, ANALYSER

Det ble samlet inn 20 bergartsprøver fra de radioaktive anomaliene. Disse ble først grovknust i en kjeftetygger, og deretter ble det splittet ut ca 100 g av materialet som ble pulverisert i agatmølle. Den videre prøvebehandling ble gjort ved spektrografisk avdeling hvor det ble foretatt analyser på en rekke elementer. Analysemetodene som ble brukt var følgende:

Gammapektrometer:	U, Th
Røntgenspektrograf:	Nb, Zr, Y, Sr, Rb, U, Th, Pb, Cu, Co, Ag, Ba, Mo, V, Ce, La.
Optisk spektrograf:	Be, Ag, Li, Sn.

Analyseresultatene er vist i Bilag 2.

MINERALSEPARASJON

På grunnlag av analyseverdiene ble det plukket ut 6 prøver som inneholdt anomale mengder av U, Th og sjeldne jordarter for mineralseparasjon. En tok sikte på å få identifisert de mineraler hvor disse elementer inngår.

Det som var igjen av det grovknuste materialet ble siktet, og fraksjon 60-120 mesh ble vasket ren for støv og tørket.

Videre ble denne fraksjonen separert med metylenjodid (sp.v. 3,3), og tungfraksjonen kjørt på Frantz magnetseparator slik at en fikk skilt ut fraksjonene 0A, 0,1A, 0,3A, 0,5A, 1,0A og >1,0A. Fordelen med å bruke metylenjodid fremfor acetyl-entetrabromid (sp.v.2,9) var at en fikk fjernet mineralene hornblende og pyroksen. Store mengder av disse mineralene vil vanskeliggjøre plukkingen av mineraler for røntgenopptak.

Resultatene av de enkelte mineralidentifikasjonene er beskrevet der den radioaktive anomali er behandlet i teksten.

DE RADIOAKTIVE ANOMALIER

På de undersøkte kartblad ble det totalt funnet 32 anomalier. Av disse var 2 sterke anomalier (600-2000 i/s), 28 middels sterke (200-600 i/s) og 2 svake anomalier (100-200 i/s). 11 anomalier ligger i kambrisk alunskifre, mens resten, 21 anomalier, ligger i permiske granitter, syenitter og rombe-porfyrer. 8 anomalier er særskilt beskrevet. Dette er anomalier som er særlig høy i radioaktiv stråling og har vist interessante analyseverdier, bl.a. på sjeldne jordarter. De to sterkeste anomaliene (600-2000 i/s) er gitt spesielle nummer som inngår i Uranarkivets nummersystem.

Anomali nr. 301 Nordgarden (UTM 108 937, kartbl. 1915 IV)

Anomalien ligger i en permisk syenitt, og maksimalt utslag er 1000 i/s. Aktiviteten avtar raskt til sidene for det maksimale utslag uten at en kan se vesentlig forandring i bergarten. Anomalien er begrenset til et område mindre enn 1 m^2 i en veiskjæring.

Prøve U - 1149 (bilag 2) ble tatt på punktet med høyest utslag i anomalien, og analyser av prøven viser høye verdier på en rekke elementer først og fremst sjeldne jordarter (Bilag 2). En Nb-gehalt på 0,55% ville vært meget interessant hvis anomalien hadde vært større. Det samme gjelder et Ce-innhold på 0,2%, La-innhold på 0,14%, Y-innhold på 666 ppm og Th-innhold på 0,31%.

Prøven ble mineralseparert og interessante mineraler bestemt ved røntgenopptak. Mineralet bast-näsitt $[(Y,Ce)(Co_3)F]$ eller $(Ce,La)(Co_3)F$ ble identifisert. Dette mineralet kan opptre i to varianter, en hvor yttrium og cerium inngår og et hvor cerium og lanthan inngår. Det er rimelig å anta at begge varianter finnes i prøven da både lanthan og cerium opptrer i anomale mengder. Ellers ble mineralet columbitt $[(Fe,Mn)(Nb,La)O_6]$ funnet som forklarer det høye niobinnholdet. En har dessuten betydelige mengder zirkon ($ZrSiO_4$) som kan inneholde Th og sjeldne jordarter. Anatas (TiO_2) ble også identifisert i prøven.

Anomali nr. 302 Viken (UTM 109 940, kartbl. 1915 IV)

Denne anomalien ligger bare ca. 400 m nord for anomali nr. 301, og er meget lik denne både når det gjelder bergart og størrelse. Maksimal aktivitet er her noe lavere, 700 i/s.

Prøven fra denne anomalien, U - 1148, (Bilag 1 og 2) viser også anomale verdier på endel elementer: 0,22% Nb, 347 ppm Y og 0,17% Th. Prøven ble mineralseparert, og en fikk identifisert mineralet thoritt ($ThSiO_4$) som forklarer den høye radioaktiviteten og thoriuminnholdet. Sjeldne jordartsmineraler ble ikke funnet i prøven, men de høye analyser på sjeldne jordartselementer kan muligens forklares ved et meget høyt innhold av zirkon hvor disse elementer ofte inngår.

Anomali Rud sag (UTM 117 955, kartbl. 1915 IV)

Anomalien ga 200 i/s i utslag i en 30 m lang vegskjæring. Bergarten i vegskjæringen er en ekeritt, den er ikke undersøkt spesielt med henblikk på radioaktive mineraler.

I et område på ca 1 m² er ekeritten impregnert med blyglans (PbS) og sinkblende (Zn,Fe)S som en relativt rik mineralisering. I umiddelbar nærhet av bly-sink-mineraliseringen er feltspaten i ekeritten kraftig rødfarget. Mineraliseringen er ikke funnet igjen utenom vegkanten da området er nokså overdekket.

Prøve nr. U - 1145 fra anomalien viser ikke anomale mengder av noen av de analyserte elementer. Dette skyldes at prøven ikke er tatt akkurat på bly-sink mineraliseringen, men der hvor radioaktiviteten var høyest.

Anomali Brennhaugen (UTM 103 964, kbl. 1915 IV)

Anomalien ligger i nordmarkitt og gir et utslag på 300 i/s.

Mineralseparasjon av prøve U - 1146 førte til identifikasjon av følgende mineraler: Rhodokrositt (MnCO_3), sinkblende og blyglans. To mineraler til ble forsøkt bestemt, et sort og et gult, men man fikk ikke linjer på filmen selv etter 20 timers oppvarming ved 1000°C . Dette skyldes at radioaktiv stråling ofte bryter ned krystallstrukturen i radioaktive mineraler slik at de blir metamikte. I heldige tilfeller kan en imidlertid få rekrySTALLISERT mineralet ved oppvarming. Det er grunn til å anta at disse to mineralene inneholder thorium da prøven har 118 ppm av dette element. At en finner blyglans i prøven forklarer det høye innhold av Pb (149 ppm). Innhold av zirkon kan forklare analyseverdiene for sjeldne jordarter.

Anomali Fagerlia (UTM 107 985, kbl. 1915 IV)

Anomalien ligger i syenitt og gir et utslag på 250 i/s.

I prøven fra anomalien U - 1154, er det identifisert rutil (TiO_2), hematitt (Fe_2O_3) blyglans, zirkon og sinkblende. Av de analyserte elementer opptrer bly med 0,41%, og identifikasjon av blyglans forklarer dette. Dessuten har også denne prøven relativt høyt innhold av zirkonium (447 ppm) som inngår i mineralet zirkon. Dette mineralet er også det eneste av de påviste mineraler som kan forklare analyseverdiene for sjeldne jordartselementer.

Anomali Stortoppmyra (UTM 054 915, kbl. 1915 IV)

Anomalien ligger i granitt og gir et utslag på 300 i/s.

Prøve U - 1158 er fra denne anomalien og følgende mineraler er identifisert i den:

columbitt, rutil og zirkon. Nb-innholdet forklares ved tilstedeværelse av columbitt, mens andre sjeldne jordartselementer kan inngå i zirkon sammen med zirkonium.

Anomali Vestlund (UTM 113 992, kbl. 1915 IV)

Anomalien ligger i ekeritt og gir et utslag på 300 i/s.

I prøve U - 1160 er thoritt og molybdenglans (MoS_2) identifisert. De 126 ppm med thorium som prøven inneholder antas å gå inn i thoritt, mens molybdeninnholdet (14 ppm) inngår i molybdenglans. Dessuten inneholder også denne prøven zirkon hvor de sjeldne jordartselementer antas å inngå.

Rustadområdet

Et område på 6-7 km² nord-vest for Rustad (UTM 113 922 kbl. 1915 IV) kan sies å være et anomaliområde idet en innen dette området har funnet 2 sterke (600-2000 i/s) og 5 middels sterke (200-600 i/s) anomalier. Av de særskilt beskrevne anomalier, ligger nr 301 Nordgarden og nr 302 Viken i dette området, og prøvene fra disse anomaliene, U - 1148 og U - 1149, skiller seg ut med de høyeste analyseverdier (Bilag 2). Aktiviteten mellom anomalipunktene er imidlertid nokså lav (ca 100 i/s).

Bergartene her er stort sett syenitt og ekeritt, og et typisk trekk er et sort belegg på overflater og sprekker. Dette belegget ble forsøkt kjørt på røntgen. (Debye-Scherrer-kamera). Resultetet var et opptak av mikroklin, det vil si at en bare fikk registrert bergartens hovedmineral og ikke det tynne belegget. Belegget ble så løst i saltsyre, og

ved en kvalitativ kjemisk test ble manganoksyd (MnO_2) påvist (spektrografisk lab.)

Leirmineral-omvandling som et sprekkebelegg av kaolin med varierende farge er identifisert i flere prøver fra dette området.

VURDERING OG KONKLUSJON

Det undersøkte området består hovedsakelig av permiske Oslo-feltbergarter (granitter, syenitter og rombeporfyrrer). På Hadeland har en et område med kambro-siluriske bergarter mellom perm og prekambrium, og i nord kommer en inn i prekambriske bergarter (gneiser). Enkelte steder fins mindre inneslutninger av kambro-siluriske bergarter i det permiske området. Dette er områder med alunskifer som gir radioaktive anomalier.

Noe av hensikten med dette arbeidet var å forsøke å finne nivåforskjeller i radioaktivitet i bergartene som kunne være til hjelp i berggrunnskartleggingen. Dette har ikke lyktes. Bakgrunns-strålingen fra de forskjellige permiske bergarter i området er relativt jevn. Selv om bergartene hadde vesentlig forskjellig bakgrunns-stråling, er det tvilsomt om dette ville kommet så klart fram ved bilmålinger i overdekte områder da overdekke meget effektivt hindrer den radioaktive stråling fra underliggende bergarter.

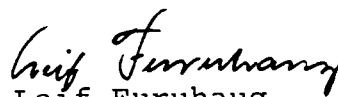
Bilmålingene førte til funn av flere radioaktive anomalier hvor det ble innsamlet bergartsprøver. (Bilag 1). To av disse prøvene (U - 1148 og U - 1149) inneholder interessante mengder av flere av de analyserte elementer (Bilag 2). Arealene som er anomale er for små til å ha noen direkte økonomisk interesse, men det er påvist bergarter med interessante gehalter av sjeldne jordarter.

Analysene viser ellers at radioaktiviteten her som andre steder i Oslo-feltet, i det alt vesentlige stammer fra thorium, som går inn i mineralet thoritt som er identifisert i flere av de meneralseparerte prøver.

Arbeidet som her er gjort bekrefter ellers at radiometriske målinger er en brukbar prospekteringsmetode for å finne sjeldne jordartselementer. (Hysingjord 1972). Det må likevel sies at de lavaktive bergartene i dette området ikke er analysert på sjeldne jordarter.

For eventuelt videre arbeid i det bilmålte området, må Rustadområdet prioriteres. Anomaliene som er påvist i dette området kan indikere at sjeldne jordarter i økonomisk interessante mengder kan finnes.

Trondheim 01.12.80


Leif Furuhaug
ingeniør

LITTERATUR

- Hysingjord, J. 1972: Geokjemisk prospektering i Oslo-feltet. NGU-rapp. nr 1104. 62 s. + bilag.
- Hysingjord, J. 1973: Geokjemisk prospektering i Oslo-feltet II. NGU-rapp. nr 1157. 16 s. + bilag.
- Hysingjord, J. 1973: Thorium i Norge. NGU-b.a. nr 4859. 4 s.
- Hysingjord, J. 1975: Geokjemisk prospektering i Oslo-feltet IV. NGU-rapp. nr 1249. 8 s. + bilag.
- Olerud, S. 1980: Skrukkelia porphyry molybden-forekomster. Hurdal og Østre Toten, Akershus og Oppland. NGU-rapp. nr 1750/66A. 40 s. + bilag.
- Skjeseth, S. 1958: Uran i kambrisk alunskifer i Oslo-feltet og tilgrensende områder. NGU nr 203, s. 100-111.
- Volden, T: 1979 a: Sporelementer i bekkersedimenter kartblad 1915 IV Hurdal. NGU-rapp. nr 1774. 6 s.
- Volden T. 1979 b: Mo, Pb, Zn, Cu i bekkersedimenter Skrukkelia, Hurdal. NGU-rapp. nr 1750/66B. 7 s. + bilag.
- Volden, T. og Olerud, S 1980: Jordprøver i Skrukkelia. Hurdal og Østre Toten. NGU-rapp. nr 1750/66D. 7 s. + bilag.

Bilag 1

Oversikt over innsamlede bergartsprøver.

Nr	Bergart	Sted	Felt-måling	Kartblad	Koord. UTM
U-1145	Ekeritt	Rud sag	200 i/s	1915 IV	117 955
U-1146	Nordmarkitt	Brennhaugen	300 "	"	103 964
U-1147	Aplitt	Brennhaugen	300 "	"	112 971
U-1148	Syenitt	Viken	700 "	"	109 940
U-1149	Syenitt	Nordgarden	1000 "	"	108 937
U-1150	Granitt	Heggetjern	300 "	"	087 934
U-1151	Granitt	Bakken	300 "	"	107 935
U-1152	Granitt	Tajet	200 "	"	100 942
U-1153	Aplitt	Geitryggen	350 "	"	093 983
U-1154	Syenitt	Fagerlia	250 "	"	107 985
U-1155	Granitt	Øyangsbekken	600 "	"	083 932
U-1156	Alunskiifer	Sollia	300 "	"	131 865
U-1157	Alunskiifer	Holtet	3-400 "	"	133 853
U-1158	Granitt	Stortoppmyra	300 "	"	054 915
U-1159	Syenitt	Kjagdalstua	400 "	"	056 866
U-1160	Ekeritt	Vestlund	300 "	"	113 992
U-1161	Rombeporfyr	Langvatnet	200 "	"	952 815
U-1162	Leirskiifer	Framstad	200 "	1815 I	875 942
U-1163	Alunskiifer	Brandbukampen	500 "	"	828 030
U-1164	Rombeporfyr	Gullentjernet	200 "	"	918 907

BILAG 2

Analyseresultater av innsamlede bergartsprøver.

Analysemetoder:

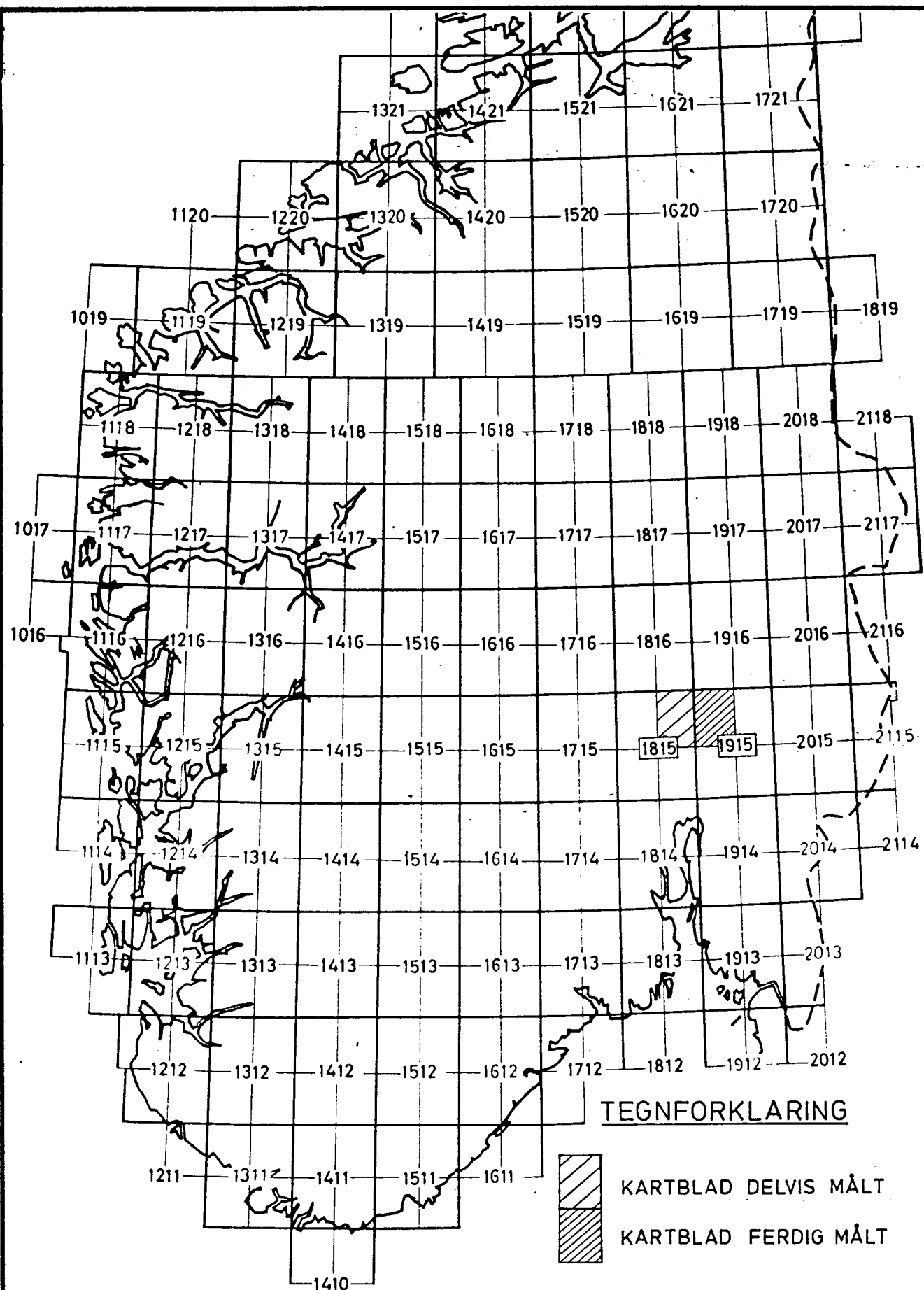
Røntgenspektograf: Nb, Zr, Y, Sr, Rb, Cu,
Y, Ba, Mo, U, Th, Pb, Co,
Ce, La.

Optisk spektograf: Be, Ag, Li, Sn.

Gammapektrometer: U*, Th*.

	U - 1145	U - 1146	U - 1147	U - 1148	U - 1149	U - 1150	U - 1151	U - 1152	U - 1153	U - 1154
Nb	124 ppm	226 ppm	98 ppm	0,22%	0,55%	129 ppm	270 ppm	181 ppm	257 ppm	186 ppm
Zr	136 ppm	264 ppm	618 ppm	2,3 %	2,9 %	270 ppm	234 ppm	348 ppm	276 ppm	447 ppm
Y	13 ppm	43 ppm	42 ppm	347 ppm	666 ppm	40 ppm	37 ppm	37 ppm	38 ppm	35 ppm
Sr	17 ppm	71 ppm	428 ppm	384 ppm	183 ppm	220 ppm	9 ppm	21 ppm	19 ppm	110 ppm
Rb	196 ppm	6 ppm	173 ppm	656 ppm	378 ppm	21 ppm	18 ppm	288 ppm	383 ppm	17 ppm
Cu	5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	26 ppm	22 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 7 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm
V	5 ppm	< 5 ppm	12 ppm	39 ppm	45 ppm	16 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm
Ba	80 ppm	18 ppm	0,14%	667 ppm	342 ppm	413 ppm	28 ppm	64 ppm	15 ppm	96 ppm
Mo	5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	77 ppm	88 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm
U	10 ppm	20 ppm	< 10 ppm	262 ppm	108 ppm	< 10 ppm	< 10 ppm	< 10 ppm	11 ppm	< 10 ppm
U*	7 ppm	27 ppm	15 ppm	224 ppm	182 ppm	10 ppm	5 ppm	5 ppm	11 ppm	1 ppm
Th	56 ppm	118 ppm	19 ppm	0,17%	0,31%	42 ppm	44 ppm	29 ppm	41 ppm	298 ppm
Th*	62 ppm	201 ppm	11 ppm	1863 ppm	2839 ppm	49 ppm	51 ppm	41 ppm	43 ppm	276 ppm
Pb	45 ppm	149 ppm	< 10 ppm	262 ppm	108 ppm	51 ppm	16 ppm	14 ppm	50 ppm	0,41%
Co	5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	43 ppm	89 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm
Ce	67 ppm	46 ppm	245 ppm	750 ppm	0,20%	168 ppm	100 ppm	79 ppm	81 ppm	213 ppm
La	39 ppm	< 10 ppm	135 ppm	459 ppm	0,14%	95 ppm	48 ppm	33 ppm	40 ppm	116 ppm
Be	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm
Ag	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm
Li	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<200 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm'
Sn	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	60 ppm	200 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm

	U - 1155	U - 1156	U - 1157	U - 1158	U - 1159	U - 1160	U - 1161	U - 1162	U - 1163	U - 1164
Nb	324 ppm	21 ppm	17 ppm	337 ppm	250 ppm	369 ppm	263 ppm	22 ppm	22 ppm	238 ppm
Zr	429 ppm	157 ppm	133 ppm	468 ppm	679 ppm	610 ppm	0,12%	173 ppm	214 ppm	349 ppm
Y	40 ppm	39 ppm	14 ppm	39 ppm	69 ppm	37 ppm	63 ppm	38 ppm	25 ppm	35 ppm
Sr	14 ppm	169 ppm	55 ppm	22 ppm	15 ppm	639 ppm	52 ppm	49 ppm	71 ppm	33 ppm
Rb	884 ppm	14 ppm	108 ppm	492 ppm	333 ppm	589 ppm	258 ppm	179 ppm	168 ppm	229 ppm
Cu	< 5 ppm	227 ppm	111 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	41 ppm	30 ppm	< 5 ppm
V	< 5 ppm	221 ppm	419 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	45 ppm	7 ppm	169 ppm	0,21%	14 ppm
Ba	17 ppm	356 ppm	742 ppm	44 ppm	20 ppm	380 ppm	19 ppm	0,24%	0,13%	122 ppm
Mo	7 ppm	52 ppm	105 ppm	< 5 ppm	8 ppm	14 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	264 ppm	< 5 ppm
U	28 ppm	26 ppm	37 ppm	21 ppm	11 ppm	15 ppm	14 ppm	< 10 ppm	89 ppm	10 ppm
U*	27 ppm	20 ppm	22 ppm	19 ppm	13 ppm	12 ppm	15 ppm	10 ppm	113 ppm	10 ppm
Th	107 ppm	24 ppm	20 ppm	75 ppm	44 ppm	126 ppm	35 ppm	20 ppm	16 ppm	37 ppm
Th*	106 ppm	32 ppm	17 ppm	120 ppm	42 ppm	162 ppm	28 ppm	21 ppm	7 ppm	35 ppm
Pb	282 ppm	24 ppm	37 ppm	13 ppm	18 ppm	53 ppm	16 ppm	< 10 ppm	39 ppm	12 ppm
Co	< 5 ppm	18 ppm	11 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm	< 5 ppm
Ce	118 ppm	64 ppm	< 10 ppm	102 ppm	296 ppm	102 ppm	492 ppm	109 ppm	80 ppm	88 ppm
La	68 ppm	26 ppm	< 10 ppm	50 ppm	163 ppm	52 ppm	276 ppm	52 ppm	46 ppm	31 ppm
Be	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm
Ag	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm
Li	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	600 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm	<100 ppm
Sn	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm	< 20 ppm



USB 1980

RADIOMETRISKE BILMÅLINGER

AKERSHUS OG OPPLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE.
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:2,8 mill.

MÅLT LEITS/JG.

TEGN.

TRAC L.F.

KFR

1979

NOV. 1980

TEGNFORKLARING



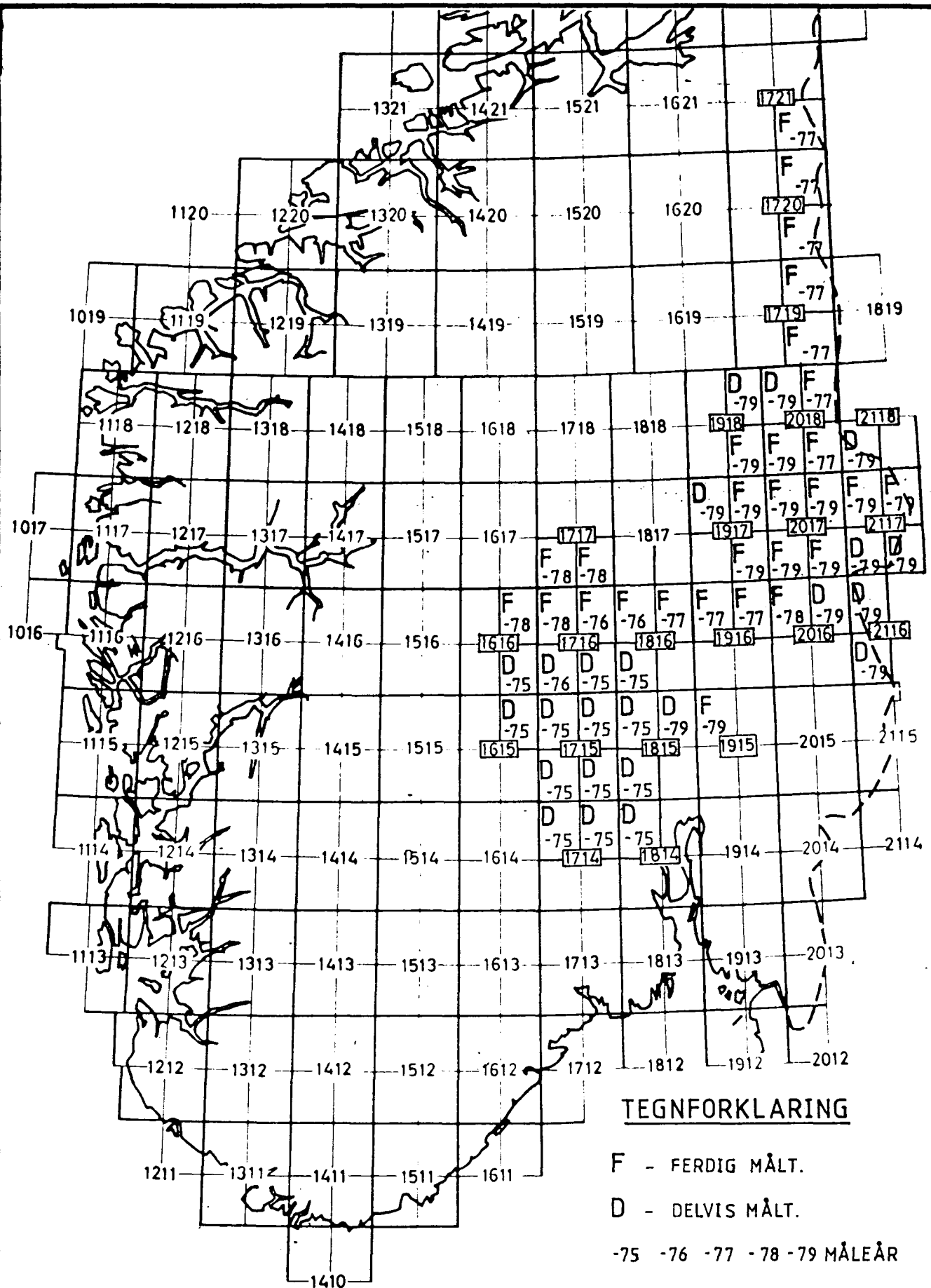
KARTBLAD DELVIS MÅLT

KARTBLAD FERDIG MÅLT

TEGNING NR.

1750/49D -01

KARTBLAD (AMS)



USB 1980

Oversikt over radiometriske bilmålinger
i ÖSTLANDSOMRÅDET 1975 - 1979

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK MÅLT 1975 - 1979
TEGN H.T. APR. 1980
1:2,8 mill. TRAC
KFR

TEGNING NR KARTBLAD (AMS)
1750/49D - 02