

Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Nordland Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 5467	Intern Journal nr.	Internt arkiv nr. Boks nr 13	Rapport lokalisering Nordland	Gradering Åpen
Kommer fra arkiv Nordlandske	Ekstern rapport nr NGU 87.075	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Beryllometermålinger, Packsack-boringer og beryllium-analyser sommeren 1986. Bordvedåga, Høgtuva vinduet, Rana, Nordland				
Forfatter Leif Furuhaug Rune Wilberg		Dato 00.12 1987	Bedrift	
Kommune Rana	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 1927 I	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi Geokjemi		Dokument type Rapport	Forekomster	
Råstofftype Malm/metall		Emneord Beryllium		
Sammendrag Beryllometer er for første gang brukt i prospektering ved NGU. Rapporten beskriver instrumentet, samt resultater etter målinger i felten. Beryllometeret er et meget nyttig instrument ved detaljoppfølging av kjente Be-anomalier, men pga tyngden (vel 60 kg) dårlig egnet som mobilt feltinstrument. Videre omhandles i alt 175 m kjerneboring med Packsack, fordelt på 8 borhull. Analyseresultater både fra boring og overflateprøvetaking omtales.				

Bergmeister

9/5-88



NGU

NGU-rapport nr.87.075.

Beryllometermålinger,
Packsack-boringer og
beryllium-analyser sommeren 1986.
Bordvedåga, Høgtuva-vinduet.
RANA, NORDLAND.



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. 87.075		ISSN 0800-3416		Åpen for offentlig tilgang	
Tittel: Beryllometermålinger, Packsack-boringer og beryllium-analyser sommeren 1986. Bordvedåga, Høgtuva-vinduet, Rana, Nordland					
Forfatter: Leif Furuhaug og Rune Wilberg			Oppdragsgiver:		
Fylke: Nordland			Kommune: Rana		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Mo i Rana			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1927 I Mo i Rana		
Forekomstens navn og koordinater: Høgtuva - 497657			Sidetall: 30		Pris: Kr. 220.-
			Kartbilag: 13		
Feltarbeid utført: 1986		Rapportdato: Desember 1987		Prosjektnr.: 1900.00.22	Prosjektleder: Lindahl
Sammendrag: Beryllometer er for første gang brukt i prospektering ved NGU. Rapporten beskriver instrumentet, samt resultater etter målinger i felten. Beryllometeret er et meget nyttig instrument ved detaljoppfølging av kjente Be-anomalier, men p.g.a. tyngden (vel 60 kg) dårlig egnet som mobilt feltinstrument. Videre omhandles ialt 175 m kjerneboring med Packsack, fordelt på 8 borhull. Analyseresultater både fra boring og overflateprøvetaking omtales. Hovedforekomstens utgående er $(140 \times 10.5) \text{ m}^2$ med gjennomsnittsgehalt på 0.19% Be. Packsack-boringene påviser malm ned til 10 m langs fallet, det betyr en tonnasje på ca. 40 000 tonn. Dypere boring må foretas for videre kartlegging av forekomsten.					
Emneord		Malmgeologi		Beryllium	
		Kjerneboring		Teknisk rapport	
		Kjemisk analyse		Fagrapport	

INNHold	SIDE
Innledning	4
Feltarbeid	4
Apparatur og målerutiner	4
Måleopplegg	8
Måleresultater og mineraliseringsforløp	10
Analyseresultater/gehalter	11
Konklusjon	14
Litteraturliste	15

BILAG

1: Borkjernelog med Be-analyser.

TEGNINGER

87.075-01: Overflateprøver som er analysert på Be. M 1:500

-02: Beryllometermålinger. Hovedanomali. M 1:200

-03: " " M 1:500

-04: " Lia. M 1:200

-05: " Trolldalsaksla. M 1:200

-06 - 13: Borhullsprofiler med analyseverdier.

INNLEDNING

Ved slipstudier av prøver etter 83-sesongen ble man oppmerksom på et tidligere ukjent mineral for Høgtuva-området, fenakitt (Be_2SiO_4) (Lindahl & Furuhaug 1987). Kjemiske analyser av de samme prøver ga kun svake anomalier idet bare små mengder av mineralet løses i salpetersyre (HNO_3) som ble brukt til oppslutningen. Etter at man ble oppmerksom på mineralets eksistens, ble prøvene reanalysert og flussyre (HF) brukt til oppslutningen. Man fikk nå verdier på opptil 2 - 3 % BeO ($\text{Be BeO}/3$) som gjorde mineraliseringen økonomisk interessant som beryllium-forekomst. Fenakitt er av utseende veldig likt kvarts, og mineraliseringen er makroskopisk umulig å se. Å kartlegge forekomsten uten mikroskopering og analyse er derfor umulig.

Feltsesongen 1986 ble det derfor aktuelt å skaffe et Beryllometer som er et feltinstrument hvor en får fram forholdstall for berylliuminnholdet i bergarten på målepunktet. Instrumentet ble leid i to måneder (juli og august) av Boulder Scientific Co. som produserer instrumentet.

FELTARBEID

Feltarbeidet startet 23. juni. Fra NGU deltok følgende medarbeidere : Ingvar Lindahl, Bjørn Iversen, Leif Furuhaug, Torbjørn Sørdal, Rune Wilberg og Johan Gust. I tillegg deltok en student fra Universitetet i Tromsø, Kari Johnsen, og en geolog fra USGS i Denver, USA, Richard Grauch. Alle disse deltok i oppmålingen av berylliumanomalien for kortere eller lengre tidsrom. I tillegg arbeidet Wilberg, Grauch og Lindahl delvis med berggrunnskartlegging i Høgtuva-vinduet som er rapportert av Wilberg (1987a). Denne rapporten tar for seg oppmåling av berylliumanomalien, knakkprøvetaking og packsack-boring. Packsack-boringen ble påbegynt i begynnelsen av august etter at oppmålingen av anomalien var utført. Boringen ble gjort av Norodd Meisfjord med Jan Nilsen som hjelper (Meisfjord 1987).

APPARATUR OG MÅLERUTINER

Kvantitativ bestemmelse av berylliumbærende mineraler i felt er mulig ved hjelp av et bærbart neutron-aktiveringsinstrument. ^3He -tellere detekterer neutroner som emitteres når beryllium bombarderes av gamma-stråler. Samme instrument brukes også til laboratorie-analyser.

Beryllometer har ikke vært brukt av NGU før, så i starten gikk noe tid med til å gjøre seg kjent med instrumentet og å sette seg inn i de forholdsregler og rutiner som skal følges når det brukes.

Apparatet består av flere enheter. En kilde bestående av den radioaktive isotopen antimon 124 sender ut gamma-stråler med en styrke på 90 millicuries. Strålingen skjermes av ei blykappe over og på sidene, men under kilden er det ingen skjerming. Strålingen trenger 7 - 8 cm ned i bergarten, som da er dybderekkevidde for analysen. Beryllium har den egenskap at det ved gamma-bestråling fra Sb124 vil returnere neutroner. Neutronmengden som returneres er proporsjonal med mengde beryllium i bergarten, og avleses direkte som impulser integrert over en valgt tidsenhet. (Vi brukte telletid på 1 minutt). Observerte telletall kan relateres til % Be i bergartens overflate ved hjelp av en omregningsfaktor.



FIG.1. Beryllometermålinger i felt.

Fig. 1 viser beryllometeret i bruk. Den rektangulære boksen som står på fjellet inneholder den radioaktive kilden samt elektronikkeneheten som registrerer neutronstrålingen fra beryllium. Denne enheten plasseres i kontakt med bergart under måling. Kilden/detektorenheten på fjellet er knyttet til tellerenheten oppe på stativet til høyre med en ledning. På tellerenheten finnes av/på-bryter, avlesningsvindu og bryter for automatisk tidsinnstilling. Her finnes også instrumentets energikilde, et ladbart 9 volts batteri som etter lading kan forsyne instrumentet med strøm for flere dagers måling.

Instrumentets vekt i operativ tilstand er ca. 13 kg, men av sikkerhetsmessige grunner er det vesentlig at man er to personer

for å flytte det ved bruk i felten. Bærestativet er laget såpass langt for å holde avstand til strålekilden. Ved forflytning løftes kilden minst mulig opp fra bakken. Ved lengre transporter i felten plasseres kilden i en transportkasse hvor den ligger skjermet av bly. Tyngden på transportkassen er på grunn av alt blyet anselig, vel 60 kg, som gjør den uegnet for lengre turer i terrenget.

Når kilden ikke er i bruk, oppbevares den forsvarlig innlåst i transportkassen. Kassen er behørig merket som viser at den inneholder en radioaktiv kilde, og den er godkjent av amerikanske myndigheter for offentlig transport. Før målingene kan starte, må kilden festes til resten av instrumentet. To bolter med vingemuttere i ene enden og gjenger i den andre skal entre i gjenger i blyskjermingen rundt kilden. Dette kunne være problematisk og ta noe tid å utføre. Gammastrålingen er ekstra sterk så nær kilden, og en annen festeanordning burde kunne konstrueres slik at kilden kan festes hurtigere og sikrere.

Før hver målesekvens ble flere referansepunkter målt. Vanligvis ble et fast punkt på bergarten målt, og i tillegg to bokser med ca. 1 kg nedknust bergart med henholdsvis 2,11 % og 0,94% BeO. Dette gjøres for å kontrollere instrumentets stabilitet. Vanligvis varierte tallene lite fra gang til gang, men i særlig fuktig vær hendte det vi fikk instrumentsvikt som ga seg utslag i for høye målinger. En måtte da prøve å tørke instrumentet og vente til det fungerte igjen.

Den radioaktive isotopen Sb124 har en halveringstid på 60 dager. Dette gjør at kildens radioaktivitet relativt hurtig blir svakere.

Arbeid med en såpass radioaktiv kilde krever nøye planlegging. Retningslinjer for bruk av instrumentet ble satt opp før målingene startet, og disse gikk ut på følgende:

- 1) Planlegg arbeidet og bestem måleområde.
- 2) Noter hvem som arbeider med instrumentet og tidsrom.
Hver enkelt operatør skal arbeide med instrumentet maksimum 4 timer pr. dag.
- 3) Fest dosimeteret i knehøyde.
- 4) Sjekk vingemutrene på bærestagene og koplingen til måle-enheten. (Vingemutrene må kontrolleres i løpet av måleperioden.)
- 5) Sjekk strålingen på to faste punkter ved transportkassen.
- 6) Før kilden festes til instrumentet, tenk gjennom operasjonen slik at dette går hurtigst mulig på en sikker måte.
Blybeskyttelsen løftes opp av kassen og kilden festes til instrumentet.
- 7) Sjekk radioaktiviteten i transportkassen etter at kilden er tatt ut.
- 8) Mål bakgrunnen på et fast punkt med beryllometeret samt prøvene 2,11% BeO og 0,94 % BeO.
- 9) Sørg for at kilden aldri er over 30 cm fra bakken ved transport i terrenget.

- 10) Sørg for at avstanden til kilden alltil er minst 1 m. Personer som ikke betjener instrumentet skal ikke være nærmere enn 5 m. De to som jobber med målingene bytter jevnlig på oppgavene.
- 11) Etter to timers måling, mål for Be på det faste punktet og de to referanseprøvene.
- 12) Sett kilden i transportkassen etter samme prosedyre som ved uttak.
- 13) Mål radioaktiviteten på de to faste punkter ved transportkassen.
- 14) Mål radioaktiviteten over de profiler som er målt med beryllometeret for å sjekke eventuell lekkasje fra kilden.

Det er meget viktig at disse rutiner følges, både m. h. t. målingenes pålitelighet og sikkerhetsmessig. Man kan lett bli likeglad ved langvarig arbeid med instrumentet, så en må til stadighet passe på så ikke rutinene fravikes. Dette kan lettere unngås ved kortere, vel planlagte måleperioder.

Kumulativ dose målt på dosimeteret pr. uke var 0.4 milli-Grey (mGy) som er omlag halvparten av akseptabel toleransegrense (50 mGy pr. år).

MALEOPPLEGG

Før målingene startet, ble hele stikningsnettet fra -83-sesongen gått over og restaurert. Beryllometermålingene tok utgangspunkt i profil 5050 N hvor fenakitt-mineraliseringen var kjent fra før. Den mineraliserte sonen ble funnet igjen i overensstemmelse med de anomale prøvene i profilet og i Packsack-kjernene. For å følge den videre ble først profil 5075 N og 5100 N målt med 5 m avstand mellom målepunktene, men en fant ingen punkter med særlig forhøyning av måleverdiene. Det ble klart at enda mer detaljert måling var nødvendig for å kartlegge mineraliseringen, så profilavstanden ble satt til 5 m, og avstanden mellom målepunktene til 1 m. Med det kunne en kartlegge anomaliens forløp.

TABELL 1.

Punkter hvor både analyse og beryllometermåling er foretatt, med utregnet faktor for omregning fra impulser/minutt til ppm Be.

* Prøver som er brukt ved beregning av gjennomsnittlig omregningsfaktor, da det på disse steder antas å være god overensstemmelse mellom prøve- og målepunkt.

Koordinater	Måletall (i/min.)	Analyse (ppm Be)	Faktor
5000N-50680	699	520	1,34
5040N-50680	24214	6500	3,73*
5045N-50570	14524	1900	7,64
5045N-50630	28446	8500	3,35*
5050N-50540	13751	4600	2,99*
5050N-50550	13543	3800	3,56*
5050N-50600	12761	870	14,67
5054N-50550	10549	3600	2,93*
5255N-55000	16140	2900	5,57
5100N-49950	2278	79	28,84
5100N-50000	528	165	3,20
5100N-50100	235	30	7,83

Tabell 1 viser forsøk på kalibrering av beryllometeret ved overflatemålinger ved å sammenligne analyseresultater av prøver med målinger på samme sted. Som en ser av tabellen er det store variasjoner i den beregnede omregningsfaktor. Dette skyldes hovedsakelig at prøvepunkt og målepunkt ikke er helt det samme. Gjennomsnittlig omregningsfaktor blir 3,3; denne er basert på 5 analyser hvor en har målinger fra samme punkt. Det er mulig å oppnå en mer korrekt omregningsfaktor ved å ta flere prøver nøyaktig på målepunktene. Ideelt sett skulle en ved hjelp av omregningsfaktoren kunne bruke beryllometeret til direkte analyse på overflaten.

Før analyseprøver fra borkjernene ble tatt ut, ble beryllometeret brukt til å måle direkte på kjernene. Dette ble gjort på NGU.

Kjernebiter på 25 cm ble tatt ut av kassen og målt et stykke unna for å unngå innvirkning fra nabokjernene. På grunnlag av målingene ble kjernene delt opp i passende seksjoner for analyse.

Analyseresultatene samsvarer relativt bra med beryllometer-målingene, men en må regne med en viss usikkerhet ved målingene p.g.a. den svært begrensede måleflaten og den uregelmessige beryllium-mineraliseringen. En kommer ikke fram til noen pålitelig omregningsfaktor for borkjernemålingene.

P.g.a. at kilden avtar i styrke, må måleresultatene korrigeres. Dette kunne gjøres ved å bruke tallene for måling på våre standarder. Alle måleverdier for overflatemålinger er omregnet tilsvarende 1. uke i juli da kilden var mest aktiv. Når det gjelder borkjernemålingene, kan disse vanskelig korreleres andre målinger da massen er så forskjellig, så det er ikke gjort noen korrigerer av disse målingene.

MÅLERESULTATER OG MINERALISERINGSFORLØP.

Den beryllium-anrikede sonen befinner seg i den sentrale og mest radioaktive delen av den anomale gneisen.

Tidligere prøvetaking og scintillometermålinger (Furuhaug 1984) samt helikoptermålinger (Håbrekke 1983), gir et godt bilde av den anomale gneisen som kan følges over en lengde på 7 - 8 km. Den er anriket på en rekke sporelementer som har innbyrdes god korrelasjon.

Den begrensede berylliumanrikede sonen karakteriseres ved en anrikning på visse sporelementer (deriblant Be), og mindre innhold av andre i forhold til den omkringliggende anomale gneis (Wilberg 1987a).

Før feltsesongen -86 var kjennskapet til Be-mineraliseringens forløp og utbredelse begrenset. Foruten i det detaljprøvetatte 5050 N-profilet (overflate- og borkhullsprøver), indikeres fortsettelsen av forhøyet Be-innhold i overflateprøver i nærliggende profiler (Tegn. 1). Dette sammen med mikroskopi-studier (Lindahl & Furuhaug 1987) ledet til antagelsen at mineraliseringen tilnærmet følger foliasjonen i gneisen.

Seinere kartlegging konkluderer med at foliasjonen (antatt kaledonsk) er påtrykt parallell (eller tilnærmet parallell) den opprinnelige lagningen i en vulkansk/sedimentær sekvens med tynne karbonatlag som gode ledehorisonter (Wilberg 1987a, 1987c). D.v.s. at Be-mineraliseringen, i likhet med hele den anomale gneisen, følger primære strukturer og er stratiform. Relativt utholdende soner med et hittil ukjent, nålformet Fe-Ca-Be silikat med ca. 2,5% BeO (heretter nevnt som x-mineral) følger foliasjonen i gneisen.

Overflate- og borkjernemålinger samt analyser synes å bekrefte dette: Flere smale og utholdende bånd, rike på fenakitt og x-mineral, er parallelle med foliasjonen og har samme fall. Bildet kompliseres imidlertid av mektighets- og gehaltsvariasjoner fra profil til profil, illustrert ved den høygehaltige og mektige skjæringen i Bh. 7 i forhold til andre borhull som hovedsakelig har to høysoner adskilt av en svakt til umineralisert sone (Tegn. 6 - 13).

Hovedinntrykket er at forekomsten består av en eller flere linser både i horisontal og vertikalsnitt. Mektigheten avtar fra 14 m på midten til 6 - 7 m i endeprofilene. Linseformen antydes også ved at enkelte soner som skjæres i borhull ikke påtreffes i dagen og omvendt.

Hovedforekomsten har et utgående på minst 140x10 m² (Tegn. 02). En utholdende (ca. 200 m), men smal og lavgehaltig Be-anrikning fortsetter fra hovedforekomsten mot NV (Tegn. 03), med enkelte spredte høyere måleverdier. En skal ikke se bort fra betydningen av den tidligere nevnte linseutviklingen m.h.t. muligheter for utvidelse mot dypet når det gjelder denne sonen.

Mineralogiske studier i felten (leting etter x-mineral) førte til funn av en liten, men høygehaltig Be-anrikning i lia nedenfor hovedforekomsten. Stikningsnettets ble utvidet så det dekte området, og beryllometer-målinger foretatt (Tegn. 04). I tillegg til denne sonen med x-mineral og fenakitt, ble det funnet noen punkt-anrikninger i nærheten. Disse Be-mineraliseringene følges imidlertid ikke av høy radioaktivitet som i hovedforekomsten, og de ligger utenfor den anomale gneisen. Dette faktum er av betydning, og kompliserer den videre prospekteringen idet en ikke kan utelukke områder med lav radioaktivitet. Hovedsonen er anriket på uran, men det er likevel ingen korrelasjon mellom Be og U innen sonen. Be har positiv korrelasjon utelukkende til Sn (Wilberg 1987a).

Måleområdene for beryllometeret ble i utgangspunktet satt til områder med høy radioaktivitet. Måling over høyområdet ved 4600N-profilen ga negativt resultat. Høyeste verdi som ble målt i dette området var 320 i/min.

Stikningsnettets ble også utvidet mot NV langs 5900N, 6000N og 6100N profilene for å dekke en høyaktiv lokal mineralisering på Trolldalsaksen (6030N-4203Ø) som ble funnet i 1985. Prøver herfra har gitt høye analyseverdier på Be (1,2% Be), men beryllometermålingene viste ingen utstrekning utover de par meter som allerede var kjent. Ved 5980N-4137Ø ble det målt over en aktiv biotitt-zirkon-monazit segregasjon (Tegn. 05). Her er det høye måleverdier lokalt, men mineraliseringen er ikke mer enn 1 - 2 m mektig og maksimalt 10 - 15 m lang.

175 m borkjerne (8 hull) er logget og beskrevet i vedlagte borrapportskjema (bilag 1). Da gneisen er svært ensartet med få utskillbare enheter, er det foruten det mer utførlig beskrevne

borhull 13, lagt vekt på karakteristika som kan finnes igjen fra profil til profil - som opptreden av x-mineral, magnetittkorn, flekker av epidot etc.

ANALYSERESULTATER/GEHALTER.

Fenakitt er et silikat som er tungtløselig i salpetersyre som brukes ved oppslutning for analyse av bekkesedimentprøver. Nyere analyser hvor flussyre er brukt til oppslutning sammenlignet med salpetersyre-løselig bestemmelse av de samme prøver viser at bare en brøkdel av mineralet løses i salpetersyre. Analyser hvor begge oppslutningsmetodene er brukt gir 8 - 9 ganger høyere Be-verdier ved flussyreoppslutning. Dette gjelder for prøver med ca. 0,5% Be og hvor Be foreligger i fenakitt og i mindre mengde i x-mineralet. De analyser som her omtales, er oppsluttet ved hjelp av flussyre. 75 prøver fra borkjerner og 25 overflateprøver (11 fra hovedforekomsten, 6 fra mineraliseringen i lia og resten fra profilene 4900N og 5100N) er analysert på Be før feltsesongen -87 (Tegn. 01). Den 140 m lange hovedforekomsten skjæres i 9 profiler av Packsack-borhull på 20 - 25 meters lengde. Gjennomsnittsgehalter og mektigheter for hvert borhull er gitt i tabell 2. Beryllometermålinger på kjernene viser hyppig vekslning mellom berylliumrike og lavgehaltige bånd som kan trekkes sammen i to hovedsoner adskilt av et svakt til umineralisert parti.

TABELL 2.

Oversikt over mineraliserte soner i borhullene med analyseresultater. Gjennomsnittsgehalter og -mektigheter for de forskjellige sonene samt for hele forekomsten er også utregnet. Borhull 5 er fra 1983; de øvrige fra 1986.

Borhull nr.	Sone 1			Sone 2		Hele forek.	
	% Be	meter		% Be	meter	% Be	meter
5	0,19	2,60		0,31	5,40	0,16	13,50
6	0,17	3,50		0,19	0,50	0,11	6,75
7	0,35	7,75		0,32	6,25	0,33	14,00
8	0,23	1,75		0,27	1,50	0,10	10,75
9	0,14	3,25		0,30	2,00	0,13	10,50
10	0,14	5,25		0,37	1,75	0,14	10,75
11	0,22	4,50		0,20	5,25	0,19	11,00
12	0,22	3,25		0,39	1,25	0,18	7,25
13	0,21	4,25		0,14	2,25	0,14	9,50
Gj.snitt	0,24	4,30		0,26	2,60	0,19	10,50

Hele forekomsten, - de to høysonene og mellomliggende lavsone, har en gjennomsnittlig skjæring på 10,5 m (varierer fra 6,75 m til 14,0 m). Malmarealet blir således (140x10,5) m² i et snitt

normalt på fallet. Påvist malm kan etter de utførte boringer regnes ned til 10 m langs fallet (i ett profil, 5050N, påvist ned til 40 m) og utgjør ca. 40 000 tonn med en gjennomsnittsgehalt på 0,19 % Be som tilsvarer 0,53 % BeO.

En alternativ beregning hvor den umineraliserte sonen mellom de to høysonene skilles ut, gir 27 000 tonn med gjennomsnittsgehalt på 0,25 % Be eller 0,69 % BeO. Gjennomsnittsmektigheter for de to sonene er henholdsvis 4,3 og 2,6 m. En sannsynlig fortsettelse av mineraliseringen langs fallet ned til 100 m gir ca. 400 000 tonn med 0,19 % Be.

Beregningene er gjort for å gi en ide om forekomstens størrelse og gehalt. Helt avgjørende for tonnasjen er imidlertid dens forløp mot dypet, og kan bare avgjøres ved lengre borhull.

TABELL 3
Analyseresultater av overflateprøver.

Pr. nr.	Koordinater	Lokalitet	Analyseresultat (Be)
86.0001	5000N-5068Ø	Hovedanomali	520 ppm
2	5035N-5071.5Ø	"	0,44 %
3	5037N-5062.5Ø	"	0.13 %
4	5040N-5068Ø	"	0.65 %
5	5045N-5057Ø	"	0.19 %
6	5045N-5063Ø	"	0.85 %
7	5050N-5054Ø	"	0.46 %
8	5050N-5055Ø	"	0.38 %
9	5050N-5060Ø	"	870 ppm
86.0010	5054N-5055Ø	"	0.36 %
11	5032N-5068Ø	"	0.50 %
12	5219N-5557Ø	Lia	102 ppm
13	5226N-5547Ø	"	37 "
14	5235N-5538Ø	"	177 "
15	5247N-5553Ø	"	0.19 %
16	5255N-5500Ø	"	0.29 %
17	5255N-5500Ø	"	122 ppm
U-2184	4900N-5010Ø		36 "
U-2193	4900N-5085Ø		32 "
U-2194	4900N-5100Ø		91 "
U-2199	5100N-4995Ø	200m lavsone	79 "
U-2200	5100N-5000Ø	"	165 "
U-2201	5100N-5005Ø	"	16 "
U-2202	5100N-5010Ø	"	30 "
U-2203	5100N-5015Ø	"	77 "

Tabellen viser alle overflateprøver som ble levert til analyse etter feltsesongen -86. Prøvene med U-nr. er tatt i 1983, prøvetaking med grunnlag i beryllometermålinger antas å ville gi vesentlig høyere analyseverdier. De 5 prøvene fra profil 5100 N er tatt i den 200 m lange lavsonen med prøveavstand på 5 m.

Høyeste analyseverdi er på 165 ppm Be (U-2200). Omregning fra beryllometermåling gir ca. 700 ppm Be som høyeste gehalt i denne sonen.

To av de små mineraliseringene i lia ga henholdsvis 0,19 % (Nr.86.0005) og 0.29 % Be (Nr.86.0016). Be foreligger her i fenakitt og x-mineralet.

I den mørke karbonatrike pegmatitten på Trolldalsaksla (6030N-4203Ø) foreligger Be i mineralene danalitt, helvin, gadolinit og x-mineral. En prøve er analysert og ga 1,2 % Be.

Alle analyser som er omtalt i rapporten er foretatt ved Geokjemisk avd., NGU.

KONKLUSJON

Beryllometeret er et meget nyttig instrument ved detaljoppfølging av allerede kjente Be-anomalier. I praksis er instrumentet dårlig egnet som mobilt feltinstrument.

Målinger med scintillometer og beryllometer i samme område har vist at radioaktivitet og berylliuminnhold ikke kan korreleres.

Målingene har vist at hovedforekomsten består av alternerende mineraliserte og umineraliserte bånd som samlet utgjør to mineraliserte soner adskilt av en umineralisert sone. Utgående er på (140x10,5)m² med gjennomsnittsgehalt på 0,19 % Be.

Eneste sammenlignbare forekomst i drift ligger i Utah, U.S.A.. Den har påvist malmreserve på 5 mill. tonn med gjennomsnittsgehalt på 0,22 % Be (Griffitts 1973, Lindsey et al. 1973, Schiller 1985).

Før en kan foreta noen endelig konklusjon av de økonomiske muligheter, må det foretas dypere boring.

NGU den 4. juni 1987


Leif Furuhaug

Rune Wilberg

LITTERATUR

- Furuhaug, L. 1984: Prøvetaking og radiometriske målinger ved Bordvedåga, Høgtuva-vinduet. Rana, Nordland. NGU-rapport nr. 84.014. 11 sider.
- Griffitts, W. R. 1973: Beryllium. U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 820, p. 85 - 93.
- Gustavson, M. og Gjelle, S. 1978: Preliminært berggrunnskart. Mo i Rana, 1 : 250 000. NGU's kartarkiv.
- Hatling, H. 1983: Tungmineralvasking og radiometriske undersøkelser i Rana, Lurøy og Rødøy kommuner. Prøvetaking med Goldhound Concentrating Goldwheel. NGU-rapport nr. 1729/26. 6 s. + bilag.
- Håbrekke, H. 1983: Magnetiske og radiometriske målinger fra helikopter over Høgtuva-området. Rana, Nordland. NGU-rapport nr. 1899. 11 sider + bilag.
- Lindahl, I. og Furuhaug, L. 1987: Geologisk, geokjemisk og radiometrisk kartlegging av mineralisert gneis ved Bordvedåga, Høgtuva-vinduet. NGU-rapport nr. 87.029. Under arbeid.
- Lindahl, I. og Grauch, R.I. 1986a: A Be, U, Sn and REE mineralization in Precambrian granitic gneisses at Høgtuva, Northern Norway. Abstract. Terra Cognita, vol. 6, no. 3, p.554.
- Lindsey, D. A., Ganow, H. & Mountjoy, W. 1973: Hydrothermal Alteration Associated with Beryllium Deposits at Spor Mountain, Utah. U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 818-A, p. 1 - 20.
- Meisfjord, N. 1987: Packsack-boring, Høgtuva. Mo i Rana. NGU-rapport nr. 87.050.
- Røste, J. R. 1984: Sporelementer i bekkevann, -sedimenter, -mose og -torv. Høgtuva. NGU-rapport nr. 84.094. 15 s.
- Røste, J. R. 1986: Utprøving av transportabel XRF-analysator som prospekteringsinstrument til NGU-formål. NGU-rapport nr. 86.216. 40 sider.
- Schiller, E.A. 1985: Beryllium-geology, production and uses. Mining Magazine, April 1985, p. 317-322.
- Søvegjarto, U., Marker, M., Graversen, O. og Gjelle, S. 1987: Berggrunnskart Mo i Rana 1927 I - 1 : 50 000.

- Wilberg, R. 1987a: Granitophile elements in granitoid rocks in precambrian basement windows i Nordland, Northern Norway, with spesial reference to the rare-element enriched gneiss at Bordvedåga, Høgtuva window. NGU-report no. 87.043. 79 pp.
- Wilberg, R. 1987b: Sporelementanalyse av vaskekonsentrater fra Høgtuva-vinduet, Rana, Nordland. NGU-rapport nr. 87.035. 8 sider + bilag.
- Wilberg, R. 1987c: Bilagsrapport til NGU-rapport nr. 87.043: Bergartsanalyser fra Høgtuva, Sjona og andre prekambriske grunnfjellsvindu i Nordland. NGU-rapport nr. 87.158. 26 sider + bilag.
- Wilberg, R. 1987d: Rekognoserende Rb-Sr aldersdatering av granittiske gneiser fra grunnfjellsvinduene Høgtuva og Sjona i Nordland. NGU-rapport nr. 87.074. 22 sider.

BILAG 1

Borkjernelog med Be-analyser. Analysene er utført
ved Geokjemisk avd., NGU.

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG : 1900

STED : Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 7		Kartbl.: 1927 I
		UTM : 4975 6580
Fall	: 60°	X : 5040 N
Retn.	: 250 °	Y : 5080 0
Lengde	: 25,00 m	Dato: Sign.: R.W.

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater				
			Betegnelsen	Karakteristikk		Dybde		ppm Be	% Be	
0 - 25,00	25		Finkornet	Den vanlige gneisen. Farven varierer fra	9	0 -	1,25	194		
			granittisk	grønnliggrå til rødlig i lysere partier.	10	1,25-	2,50		0,117	
			gneis		11	2,50-	3,50		0,660	
2,65 - 2,85	0,20		Høgtuvaitt-	gneis	12	3,50-	4,50		0,253	
3,00 - 3,05	0,05		"		13	4,50-	6,00		0,406	
3,55 - 3,60	0,05		Høgtuvaitt-	magnetittgneis	14	6,00-	7,25		0,239	
6,00 - 8,50	2,50		Magnetitt-	Karakteristiske epidot(?)spots (2 - 3 mm)	15	7,25-	9,00		0,407	
			gneis	og zirkonspots (røde og grønne prikker). Slip	16	9,00-	10,50		0,115	
9,60 - 10,00	0,40		"		17	10,50-	11,75		0,690	
10,65			Høgtuvaitt-	gneis	18	11,75-	12,50		0,248	
10,75			"		19	12,50-	13,25		0,408	
11,00 - 11,10	0,10		"		20	13,25-	13,75	294		
11,25 - 11,40	0,15		"		21	13,75-	15,25		0,284	
11,50 - 11,80	0,30		"		22	15,25-	17,25	102		
12,80 - 13,00			"							
14,45 - 14,50	0,05		"							
17,50 - 19,00			Magnetitt-	gneis						

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG: 1900

STED: Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 8	Kartbl.: 1927 I	
	UTM: 4975 6580	
Fall : 60°	X : 5010 N	
Retn. : 250 °	Y : 5092 0	
Lengde : 24,65 m	Dato: Sign.: R.W.	

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater					
			Betegnelse	Karakteristikk		Dybde		ppm Be	% Be		
0 - 24,65			Finkornet	Gneisen varierer i farge og foliasjonsgrad,	23	0 -	2,00	205			
			granittisk	fra brunlig grønn til grå-svart. Enkelte	24	2,00-	3,75		0,23		
			gneis	lyse til rødlige partier (uten biotitt).	25	3,75-	5,75	394			
				Folding av biotittstriper sees relativt ofte,	26	5,75-	6,50	747			
				f.eks. v/2,90m og 6,20m. Foliasjon ca.80 °	27	6,50-	8,50	142			
				på kjerneaksen. 20,80m: Biotittsprekker,	28	8,50-	11,25	317			
				delvis breksjering. 0,30 - 0,40m: Litt	29	11,25-	12,75		0,27		
				molybdenglansdisseminasjon. 12 - 15m: Typisk	30	12,75-	14,00	225			
				rød gneis (mye zirkon).	31	14,00-	16,00	76			
3,63 - 3,73	0,10		Magnetitt-gneis								
3,95 - 4,00	0,05		"								
4,59 - 4,62	0,03		"								
6,00 - 6,10	0,10		Høgtuvaitt-gneis								
9,90 - 11,60	1,70		Magnetitt-gneis								
9,70 - 9,85	0,15		Høgtuvaitt-gneis.	Grønn og rød farge, med amfibolspots							
				(opptil 0,5 cm store). Tilnærmet til							
				"nodulgneisen" fra sør i stikningsnettet.	Slip						

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG: 1900

STED: Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 9	Kartbl: 1927 I
	UTM: 4975 6580
Fall : 60°	X : 5000,5 N
Retn. : 250 °	Y : 5092 0
Lengde : 25,50 m	Dato: Sign: R.W.

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater				
			Betegnelse	Karakteristikk		Dybde	ppm Be	% Be		
0 - 25,50	25,50		Finkornet granittisk gneis	Lik gneisen i de foregående hull. Foliasjon: 80 på kjerneaksen. Nederst i hullet ender seine sprekker (med antydning til breksjering) med biotitt. Sprekkene har retning 20 - 30 på kjerneaksen.	32	0 - 1,00		0,267		
					33	1,25- 2,00	821			
					34	2,00- 3,25		0,106		
					35	3,25- 5,00	206			
					36	5,00- 7,00	403			
0,25 - 0,29			Høgtuvaitt-gneis	0,28 - 0,40 m: Flekker med amfibol	37	7,00- 8,75	860			
0,80 - 1,15		0,35			38	8,75- 9,75		0,279		
1,30 - 1,33	0,03		"		39	9,75- 10,75		0,312		
1,94 - 2,03	0,09		"		40	10,75- 12,75	265			
2,15 - 2,30	0,15		Magnetitt-gneis							
2,70 - 2,75	0,05		Høgtuvaitt-gneis							
2,90 - 3,10	0,20		Magnetitt-gneis							
3,05 - 3,10	0,05		Høgtuvaitt-gneis							
3,70 - 3,85	0,15		"							
4,00 - 4,05	0,05		Magnetitt-gneis							
5,47 - 5,54	0,07		Høgtuvaitt-gneis							
5,68 - 6,00	0,32		"							
6,10 - 6,15	0,05		"							
7,10 - 7,13	0,03		Biotittskiifer Breksje. Biotittskiifer m/gneisfragmenter		Slip					
8,65 - 8,66	0,01		"	" - " -						

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDAG :

BORHULL NR. 9	Kartbl.: 1927 I
	UTM: 4975 6580
Fall : 60°	X : 5000,5 N
Retn. : 250°	Y : 5092 0
Lengde : 25,50 m	Dato: Sign.: R.W.

[illegible]

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG: 1900

STED: Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 10	Kartbl.: 1927 I	
	UTM : 4975 6580	
Fall : 60°	X : 4985 N	
Retn. : 250 °	Y : 5094 0	
Lengde : 20 m	Dato: Sign.:R.W.	

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater				
			Betegnelse	Karakteristikk		Dybde		ppm Be	% Be	
0 - 20,00	20,00		Finkornet granittisk gneis	Finkornet, foliert gneis. Grå - går over i mer rødlig og brunlig de siste 10 m. 2 - 3 kvarts/pegmatitt-bånd. Foliasjon: Ca. 80 mot kjerneaksen	41	0 -	1,25		0,148	
					42	1,25-	2,25		0,253	
					43	2,25-	4,00	851		
					44	4,00-	5,25		0,116	
2,35 - 2,45	0,10		Magnetitt- gneis		45	5,25-	7,00	453		
2,80 - 3,10	0,30		"		46	7,00-	9,00	420		
4,20 - 4,60	0,40		"		47	9,00-	10,75		0,371	
8,50 - 8,90	0,40		"		48	10,75-	12,00	418		
8,95 - 9,15		0,20			49	12,00-	14,00	97		
9,95 - 10,40			"							
0,62 - 0,68	0,06		Høgtuvaitt- gneis							
1,36 - 1,39	0,03		"							
1,75 - 1,78	0,03		"							
1,85 - 1,89	0,04		"							
2,00 - 2,05	0,05		"							
3,40 - 3,48	0,08		"							
3,55 - 3,65	0,10		"							
3,75			"							
5,97 - 6,10	0,13		"							
6,25 - 6,60	0,35		"							

STED: Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 10	Kartbl.: 1927 I
	UTM : 4975 6580
Fall : 60°	X : 4985 N
Retn. : 250 g	Y : 5094 0
Lengde : 20 m	Dato: Sign.: R.W.

[illegible]

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAK : 1900

STED : Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 11		Kartbl.: 1927 I
		UTM : 4980 6580
Fall : 60°	X : 4975 N	
Retn. : 250 °	Y : 5100 Ø	
Lengde : 20 m	Dato: Sign.:R.W.	

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater					
			Betegnelse	Karakteristikk		Dybde	ppm Be	% Be			
0 - 20,00	20,00		Finkornet granittisk gneis	Vanlig finkornet, foliert gneis med partier med mer homogen (lite biotitt), grønnlig gneis; særlig i begynnelsen av hullet og rundt 5,00 - 5,20 m	50	0 - 1,00	143				
				Foliasjon ca. 80 på kjerneaksen	51	1,00- 2,50		0,266			
					52	2,50- 4,00		0,193			
					53	4,00- 5,50		0,210			
					54	5,50- 6,75	311				
1,05 - 1,15	0,10		Høgtuvaitt-gneis		55	6,75- 7,25		0,192			
1,30 - 1,40	0,10		"		56	7,25- 9,00	543				
1,60 - 1,90	0,30		"	Litt høgtuvaitt anriket i bånd	57	9,00-10,75		0,405			
3,10 - 3,25	0,15		"	Rødlig. Foliasjon 60 på aksen	58	10,75-12,00		0,129			
				3,80-3,90m: Kvartssegr. med molybdenglans på sprekker.	59	12,00-13,25	154				
3,95 - 4,00			"								
4,10 - 4,20			"								
				5,40m: Sulfid(pyritt)-stripe tilkn. biotitt							
6,55 - 7,05			"								
7,90 - 9,60			Magnetitt-gneis	9,10m, 9,40-10,00m og 10,80-10,85m: Grønne							
9,60			Høgtuvaitt-gneis	flekke av amfibol(?).	Slip						
10,15 - 10,35	0,20										
12,25 - 13,85	1,60		Magnetitt-gneis								
14,60 - 14,75	0,15		"								

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDAG: 1900

STED: Bordvedåga, Høgtuva.

BORHULL NR. 11	Kartbl.: 1927 I
	UTM: 4980 6580
	X: 4975 N
	Y: 5100 0
Fall : 60°	
Retn. : 250 °	
Lengde : 20 m	Dato: Sign.:

[illegible]

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG : 1900

STED : Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 12	Kartbl.: 1927 I	
	UTM : 4980 6580	
Fall : 60°	X : 4965 N	
Retn. : 250 °	Y : 5101 Ø	
Lengde : 20 m	Dato:	Sign.:R.W.

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater					
			Betegnelse	Karakteristikk		Dybde		ppm Be	% Be		
0 - 20,00	20,00		Finkornet granittisk gneis	Foliert, finkornet gneis, grå - stedvis rødlig (zirkon). Stedvis litt magnetitt.	60	0 -	1,50	480			
				Rødbrune striper og flekker med zirkon er karakteristisk. Enkelte amazonitt-pegmatitt- linser. Foldestrukturer sees, f.eks. 10-11m.	61	1,50-	2,25		0,268		
					62	2,25-	3,25		0,140		
					63	3,25 -	4,75		0,253		
					64	4,75-	7,50	371			
				Foliasjon: 70 - 80 i forhold til kjerne- aksen	65	7,50-	8,75		0,387		
					66	8,75-	10,25	632			
0,75 - 0,80	0,05		Høgtuvaitt- gneis		67	10,25-	12,25	220			
1,10			"								
1,20 - 1,25	0,05		"								
1,65 - 1,90	0,25		"	Rød høgtuvaitt-gneis							
2,05			Magnetitt- gneis								
2,95 - 3,50	0,55		Høgtuvaitt- gneis	Grov høgtuvaitt. Rød med ett grønnlig lag.							
3,10			"								
5,20 - 5,50	0,30		Magnetitt- gneis	Litt magnetitt. Stor magnetittsegresjon tilknyttet magnetittstripe.							
5,30			Høgtuvaitt- gneis								
6,25 - 6,55			"	Relativt lite høgtuvaitt i vanlig gneis							
7,40 - 10,15			"	Ikke kontinuerlig, men flere striper med høgtuvaitt. Også noen rødlige partier.							

STED: Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 13	Kartbl.: 1927 I
	UTM: 4980 6580
Fall : 60°	X : 4955 N
Retn. : 250° ^g	Y : 5110 0
Lenqde : 20 m	Dato: Sign.: R.W.

[illegible]

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG: 1900

STED: Bordvedåga, Høgtuva

BORHULL NR. 13		Kartbl.: 1927 I	
Fall : 60°		UTM : 4980 6580	
Retn. : 250°		X : 4955 N	
Lengde : 20 m		Y : 5110 0	
		Dato: Sign.: R.W.	

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater					
			Betegnelse	Karakteristikk		Dybde		ppm Be	% Be		
0 - 0,01	0,01		Finkornet granittisk gneis	Forvittringssone i gneisen	68	0 -	2,25	100			
0 - 0,9	0,9			Finkornet, relativt massiv gneis med små	69	2,25 -	3,00		0,227		
				spredte biotittflak, grå-grønnlig. Enkelte	70	3,00 -	4,50		0,357		
				rød-brune slirer og prikker av zirkon(?)	71	4,50 -	5,75	684			
0,9 - 3,04	2,14		"	Finkornet, mer foliert gneis (biotitt danner	72	5,75 -	6,50		0,151		
				sammenhengende foliasjonsplan). Varierer	73	6,50 -	9,50	241			
				fra lys kvarts-feltspatrik gneis, oftest	74	9,50 -	11,75		0,140		
				rødlig av zirkon, til mørkere (p.g.a. økt	75	11,75 -	13,75	275			
				biotittinnhold) foliert gneis. Partier i de							
				første 0,5 m er grå-grønnlig (tilnærmet lik							
				0-0,9m) og er relativt skarpt avgrenset.							
				Karakteristisk for hele seksjonen er slirer							
				flekker av rødlig zirkon. Foliasjon: 70 -80							
				i forhold til kjerneaksen.							
				2,40 - 2,60 m: sees en tidligere foliasjon/							
				primær lagstruktur (?) av biotitt som er							
				foldet.							
2,50 - 2,70	0,20		Høgtuvaitt- gneis	Samme finkornede granittiske gneis, men							
				skilles ut p.g.a. de karakteristiske							
				høgtuvaitt-nålene.							

//* - Totaloppsluttet (m/HF) Be

// - Syreløselig (HNO₃) Be

4600 Ø

4800 Ø

5000 Ø

5200 Ø

5400 Ø

USB 1986

Be-analyser av overflateprøver (i ppm)

HØGTUVA

RANA, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1 : 500

MÅLT

TEGN

TRAC L.F. DES. -87

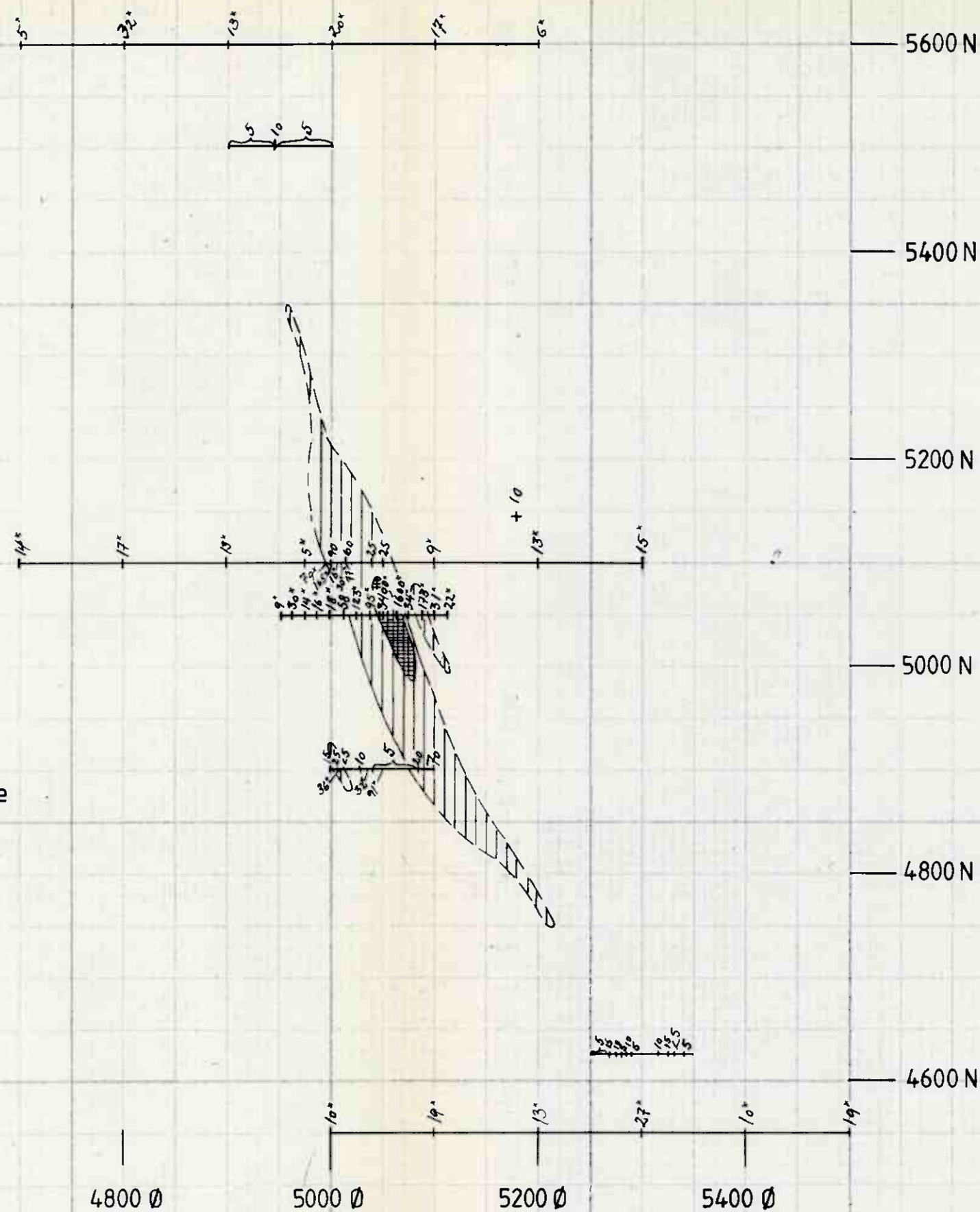
KFR

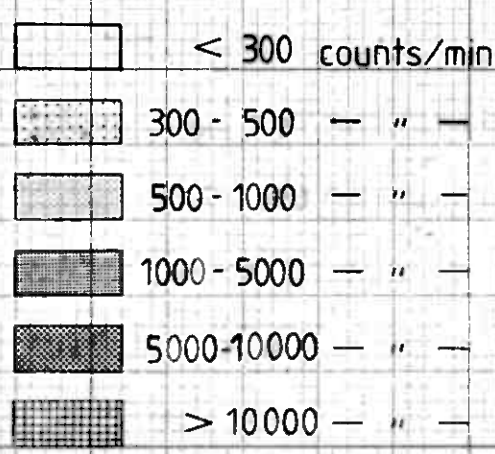
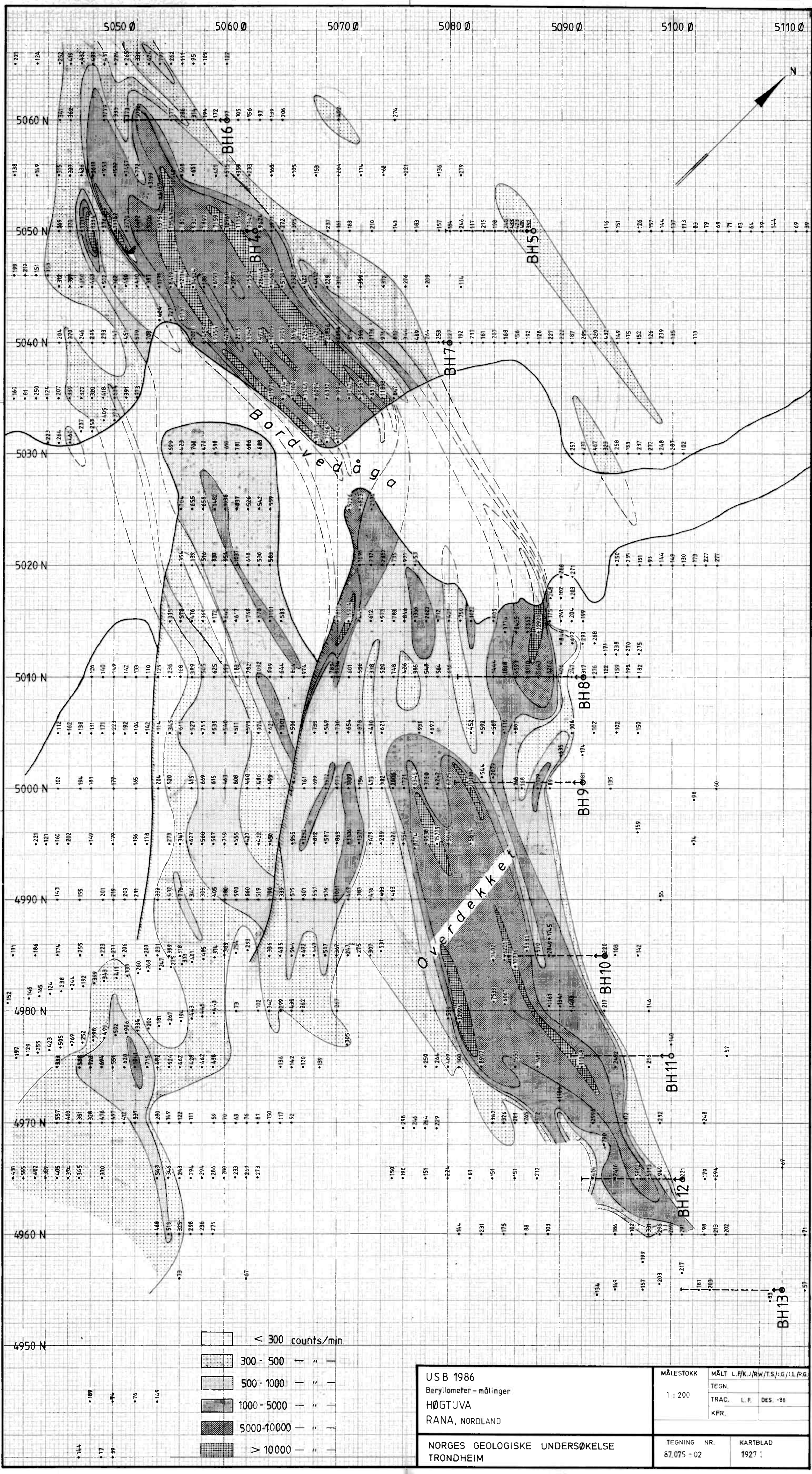
TEGNING NR.

87.075-01

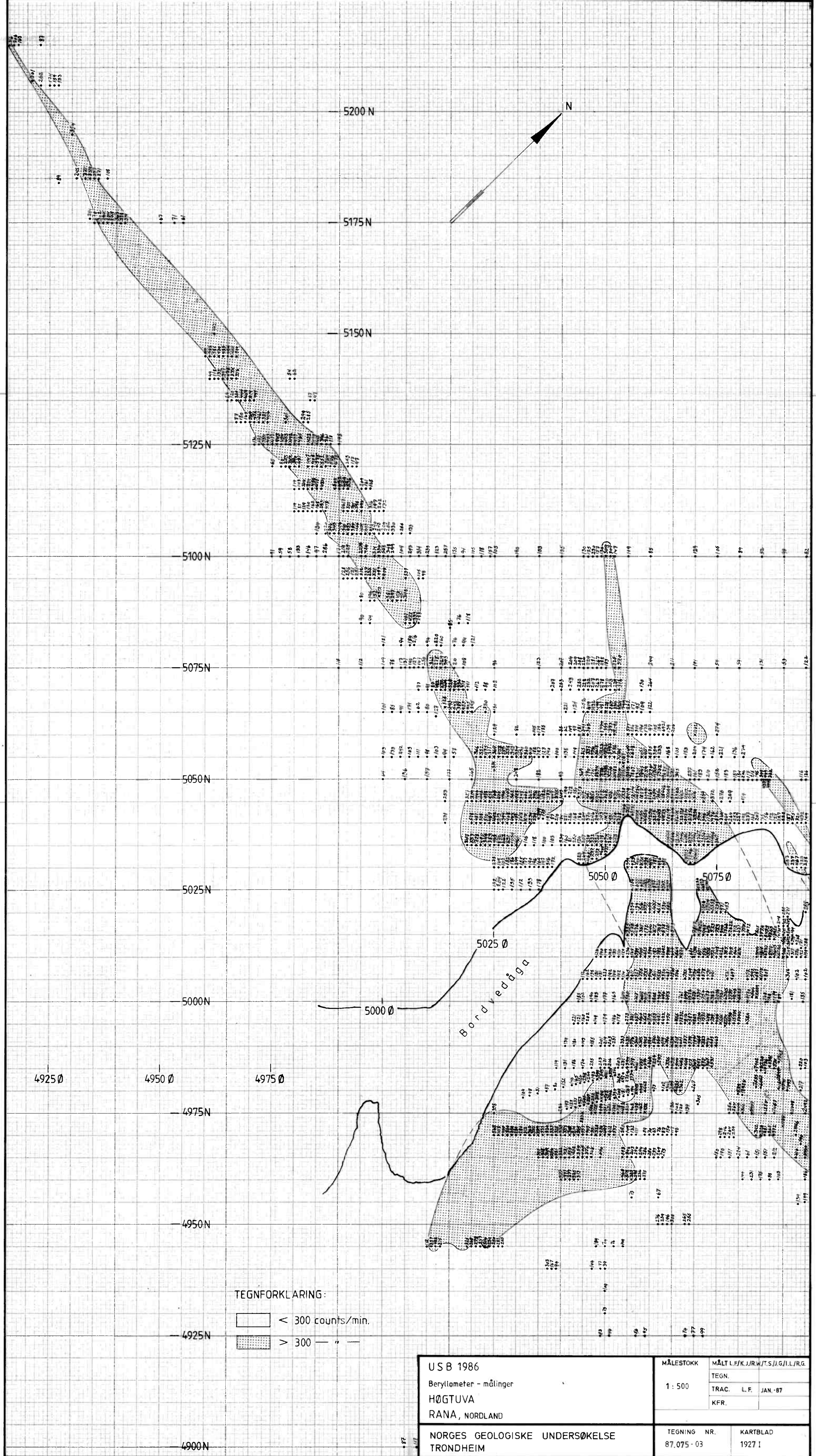
KARTBLAD (AMS)

1927 I

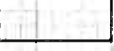




USB 1986 Beryllimeter-målinger HØGTUVA RANA, NORDLAND	MÅLESTOKK 1 : 200	MÅLT L.F./K.J./R.W./T.S./J.G./I.L./R.G. TEGN. TRAC. L.F. DES. -86 KFR.
	TEGNING NR. 87.075 - 02	KARTBLAD 1927 I



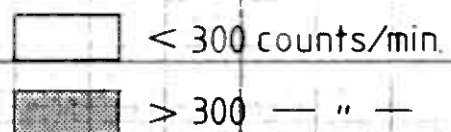
TEGNFORKLARING:

 < 300 counts/min.

 > 300 — " —

USB 1986 Beryllometer - målinger HØGTUVA RANA, NORDLAND	MÅLESTOKK	MÅLT L.F./K.J./R.W./T.S./J.G./I.L./R.G.
	1 : 500	TEGN.
		TRAC. L. F. JAN.-87
		KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 87.075 - 03	KARTBLAD 1927 I

TEGNFORKLARING:



USB 1986

Beryllometer - målinger

HØGTUVA

RANA, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:200

OBS.

TEGN.

TRAC. L.F. FEB. -87

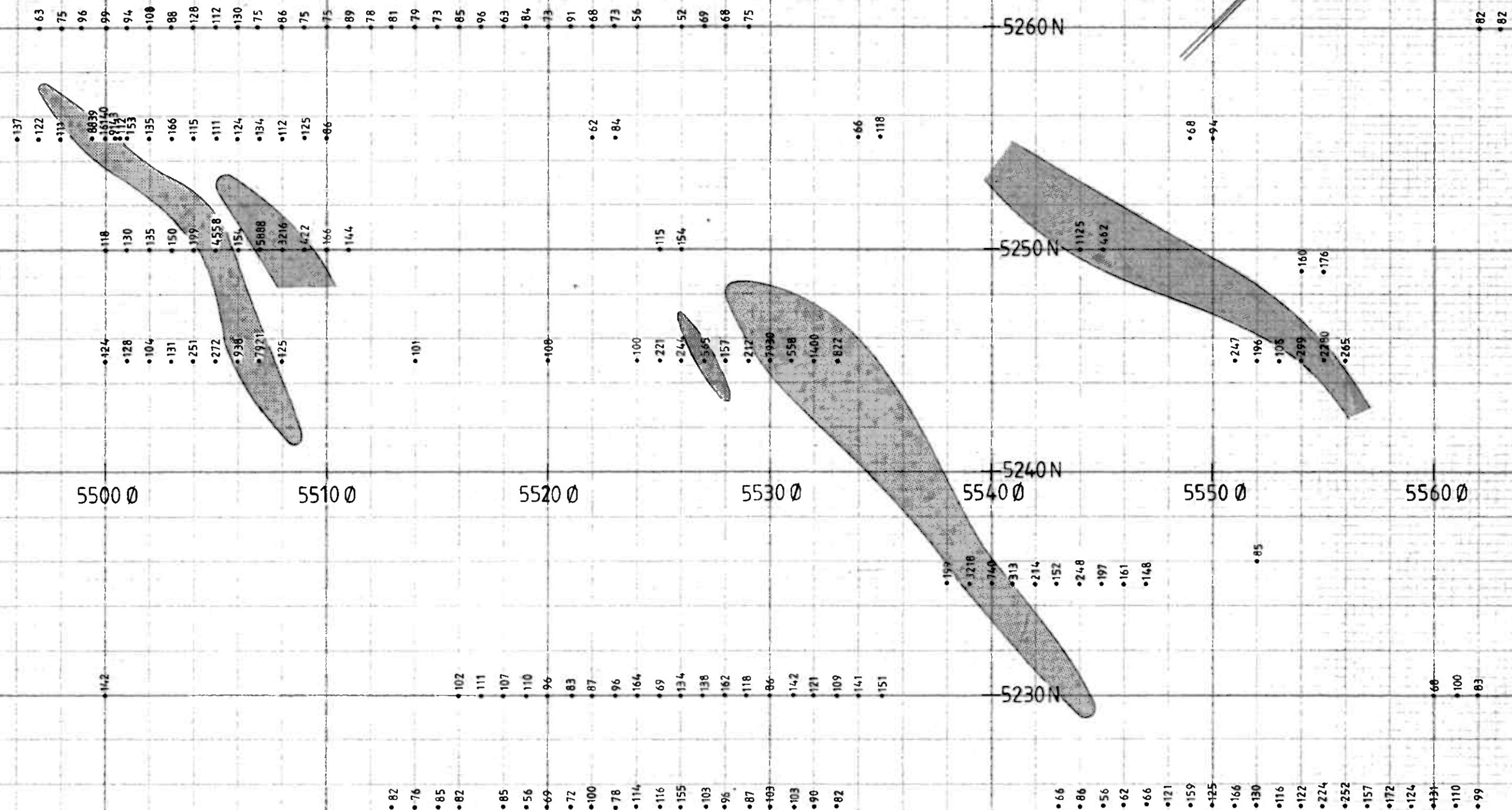
KFR.

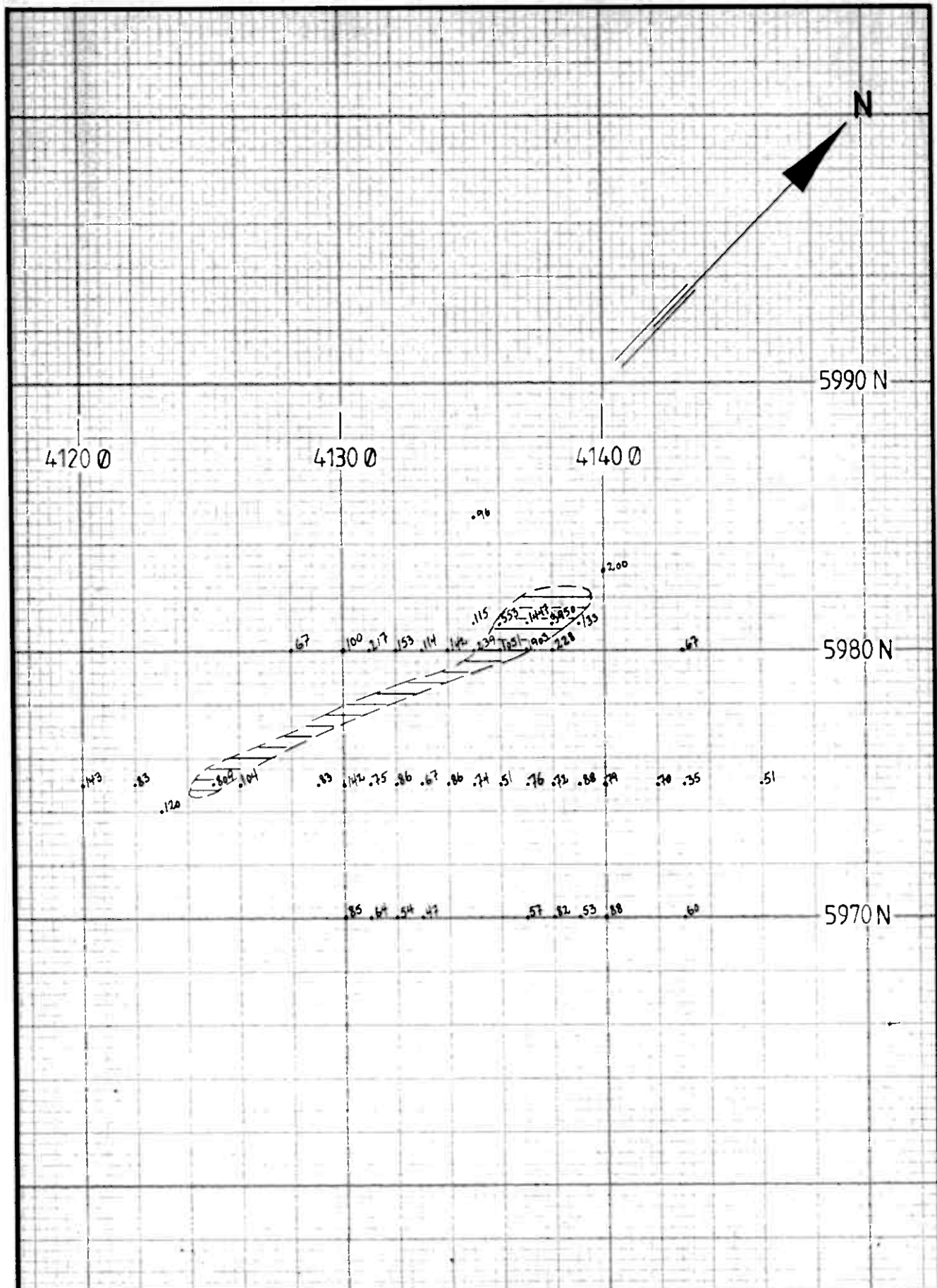
TEGNING NR.

87.075 - 04

KARTBLAD NR.

19271





USB 1986

Be-målinger; TROLLDALSØKSLA

HØGTUVA

RANA, NORDLAND

MÅLESTOKK

1 : 200

OBS. T.S. JULI - 86

TEGN.

TRAC. L.F. DES. - 87

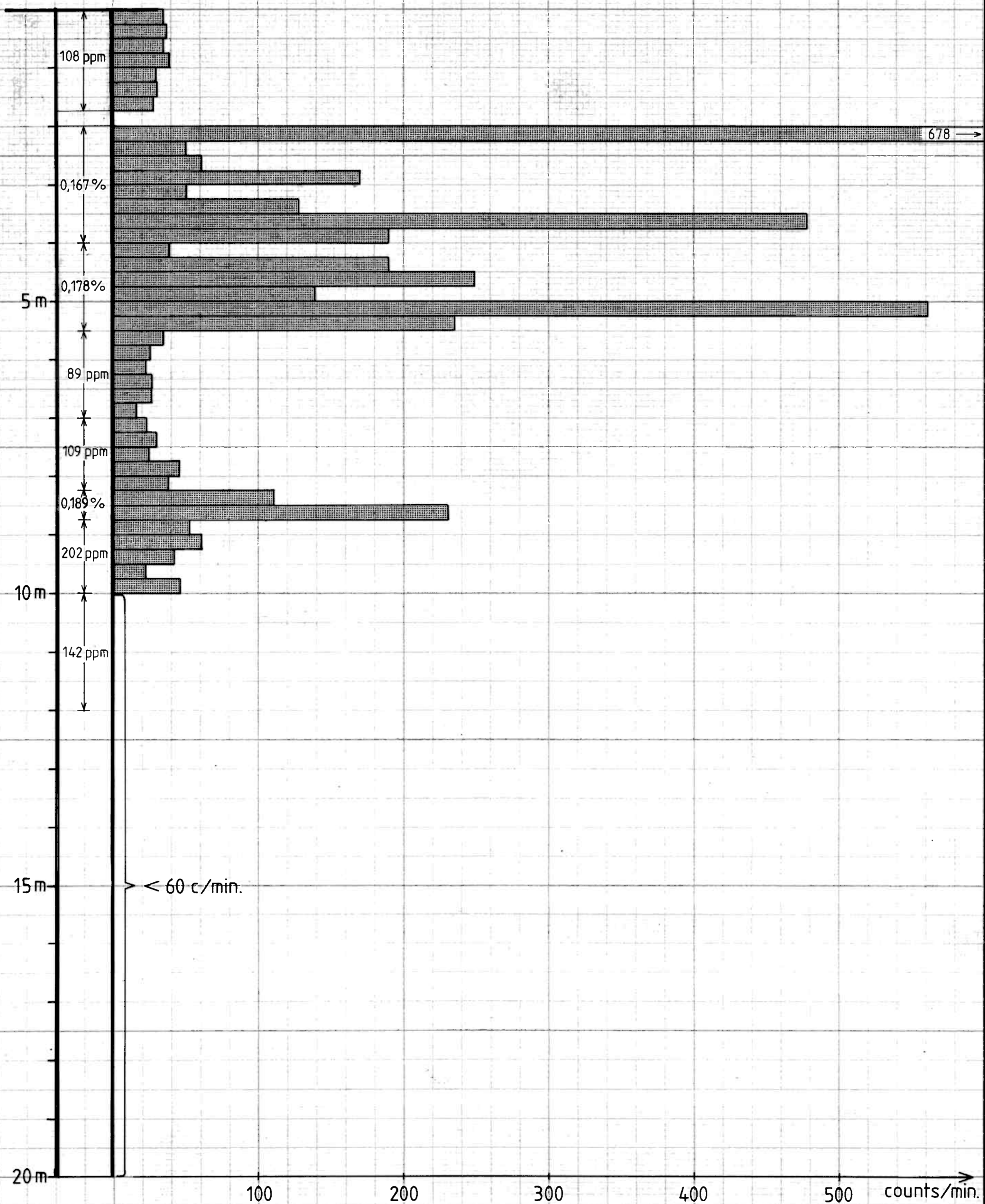
KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
87.075-05

KARTBLAD NR.
1927 I

BH6



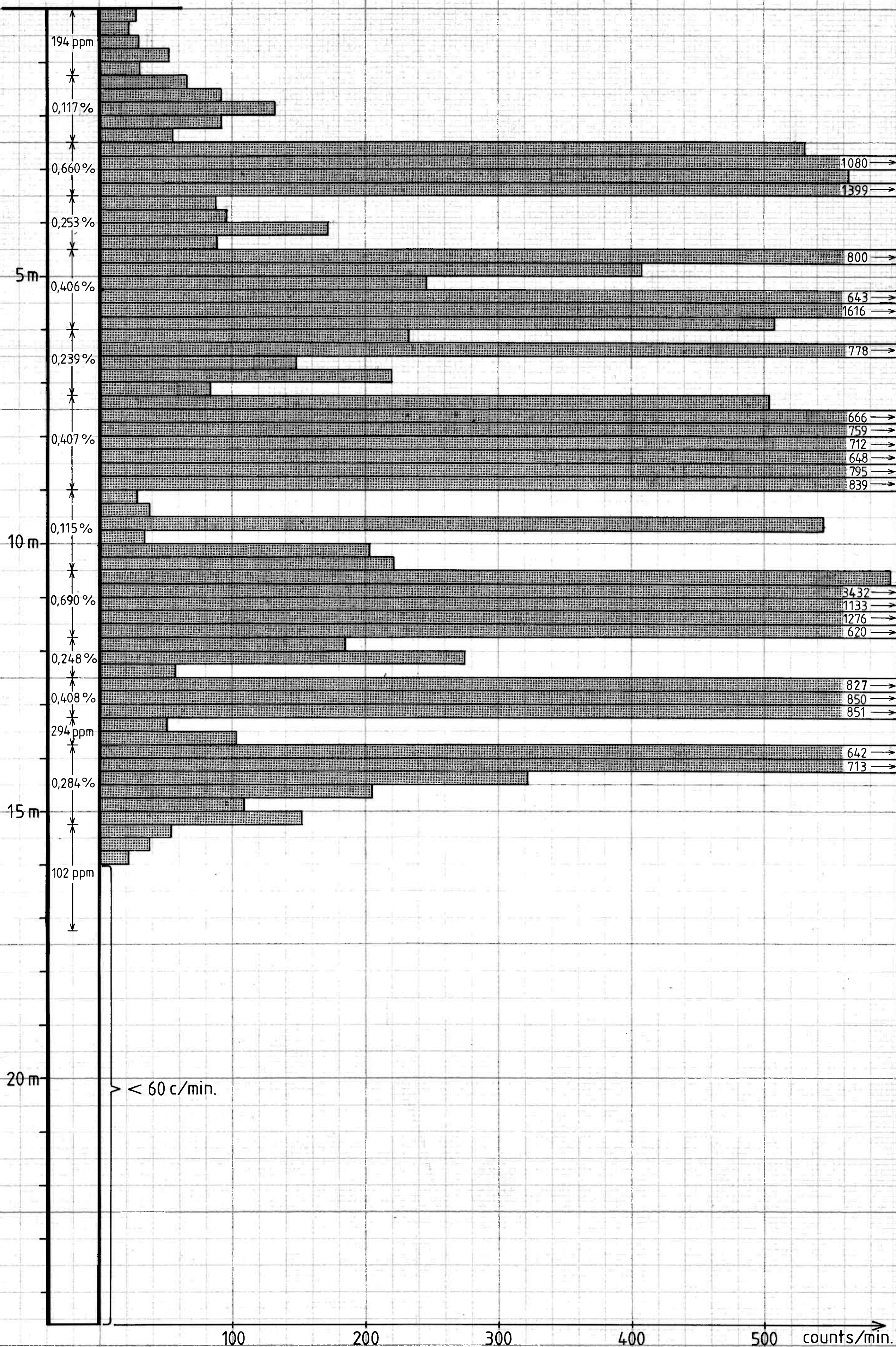
USB 1986
Be-målinger og analyser; Bh. 6
HØGTUVA
RANA, NORDLAND

MÅLESTOKK	OBS.	T. S.	AUG. -86
1:50	TEGN.	L. F.	SEPT. -86
	TRAC.	"	"
	KFR.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
87.075 - 06	1927 I

BH 7



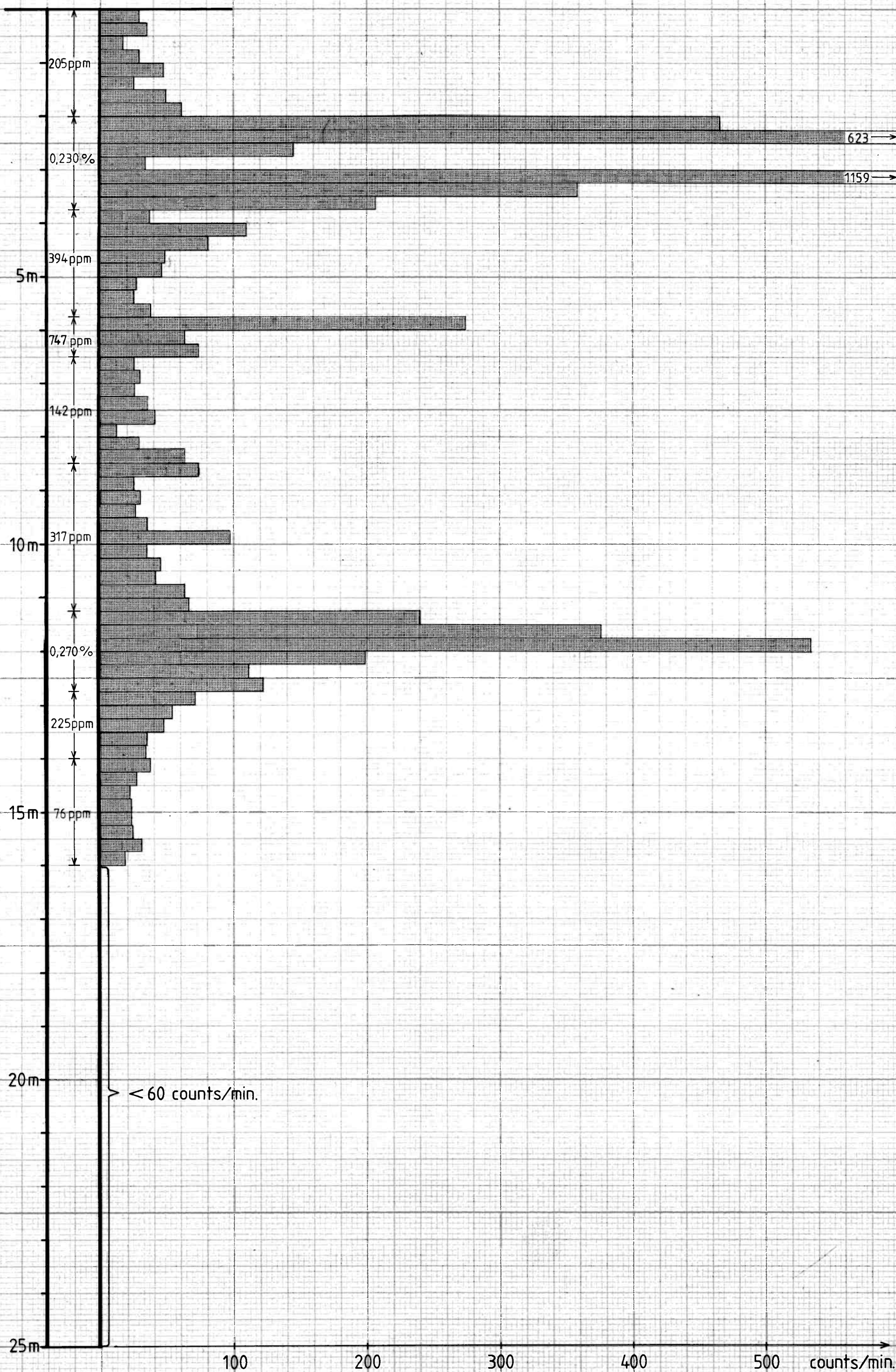
USB 1986
Be-målinger og analyser; Bh. 7
HØGTUVA
RANA, NORDLAND

MÅLESTOKK	OBS. T. S.	AUG. -86
1 : 50	TEGN. L. F.	SEPT. -86
	TRAC. "	"
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
87.075-07	1927 I

BH8



USB 1986

Be-målinger og analyser; Bh.8

HØGTUVA

RANA, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50

OBS. T. S. AUG -86

TEGN. L. F. SEPT -86

TRAC. " "

KFR.

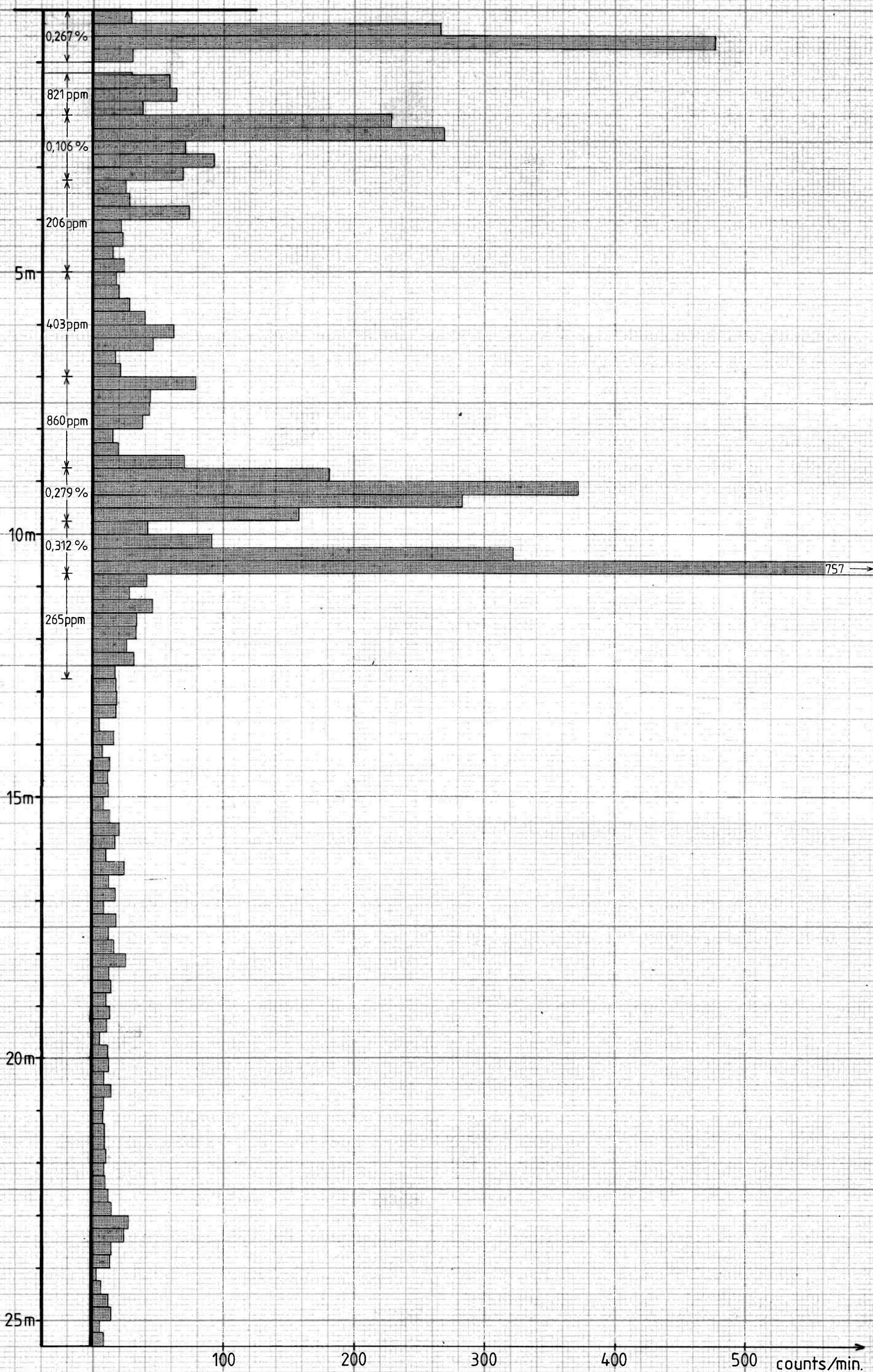
TEGNING NR.

87.075-08

KARTBLAD NR.

1927 I

BH 9



USB 1986

Be-målinger og analyser; Bh. 8

HØGTUVA

RANA, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1 : 50

OBS. L.F./B.S.I. AUG.-86

TEGN. L.F. SEPT.-86

TRAC. " "

KFR.

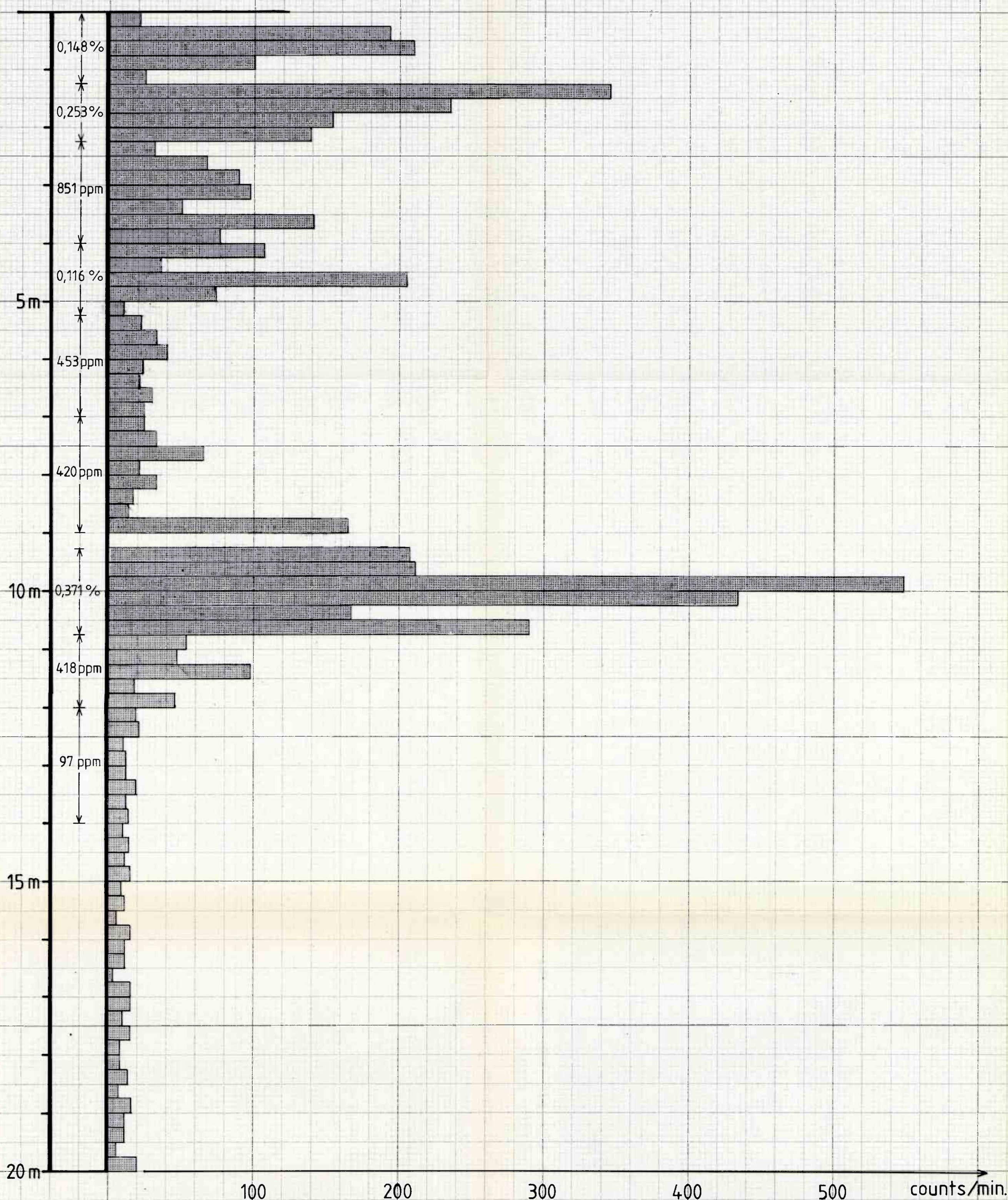
TEGNING NR.

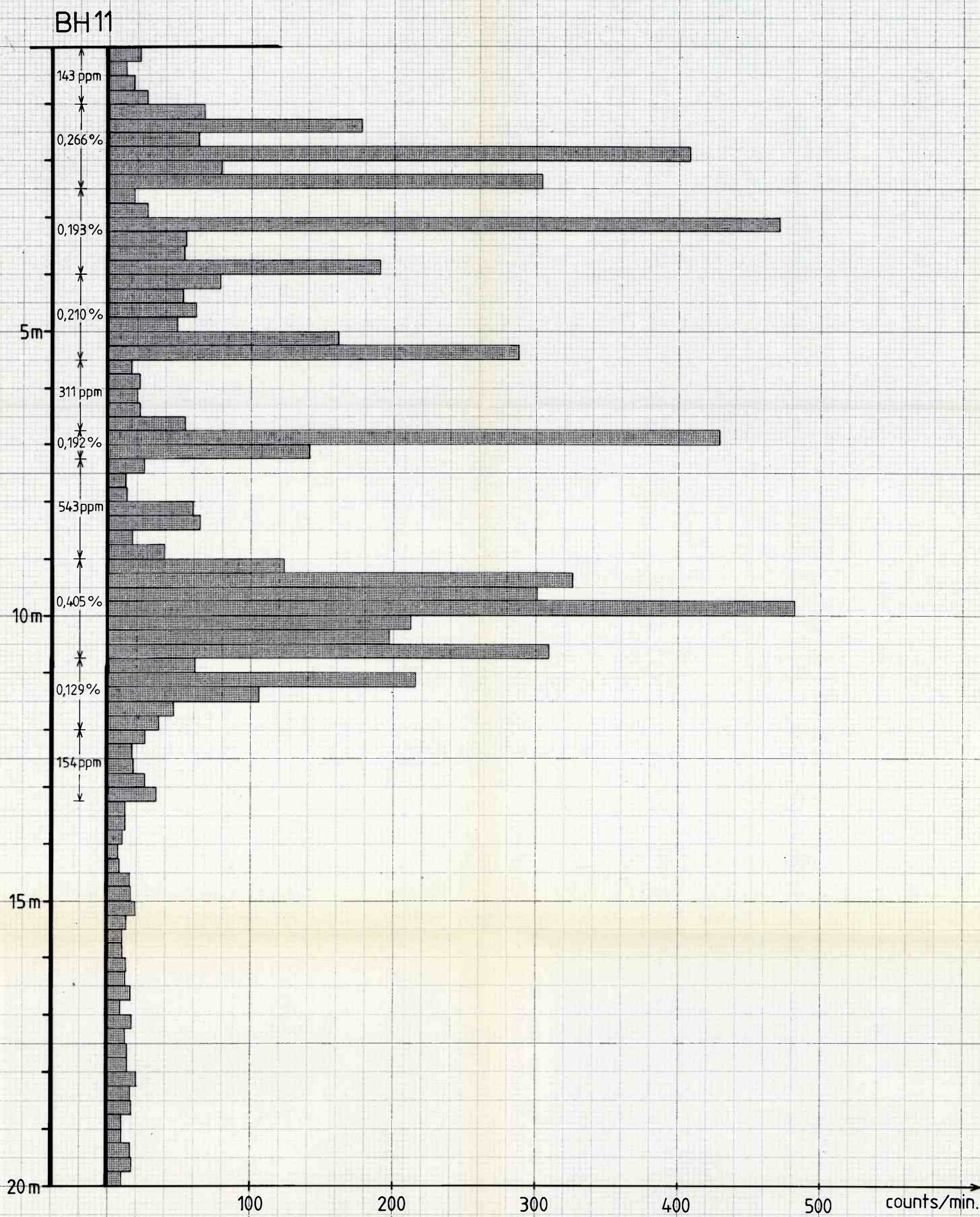
87.075-09

KARTBLAD NR.

1927 I

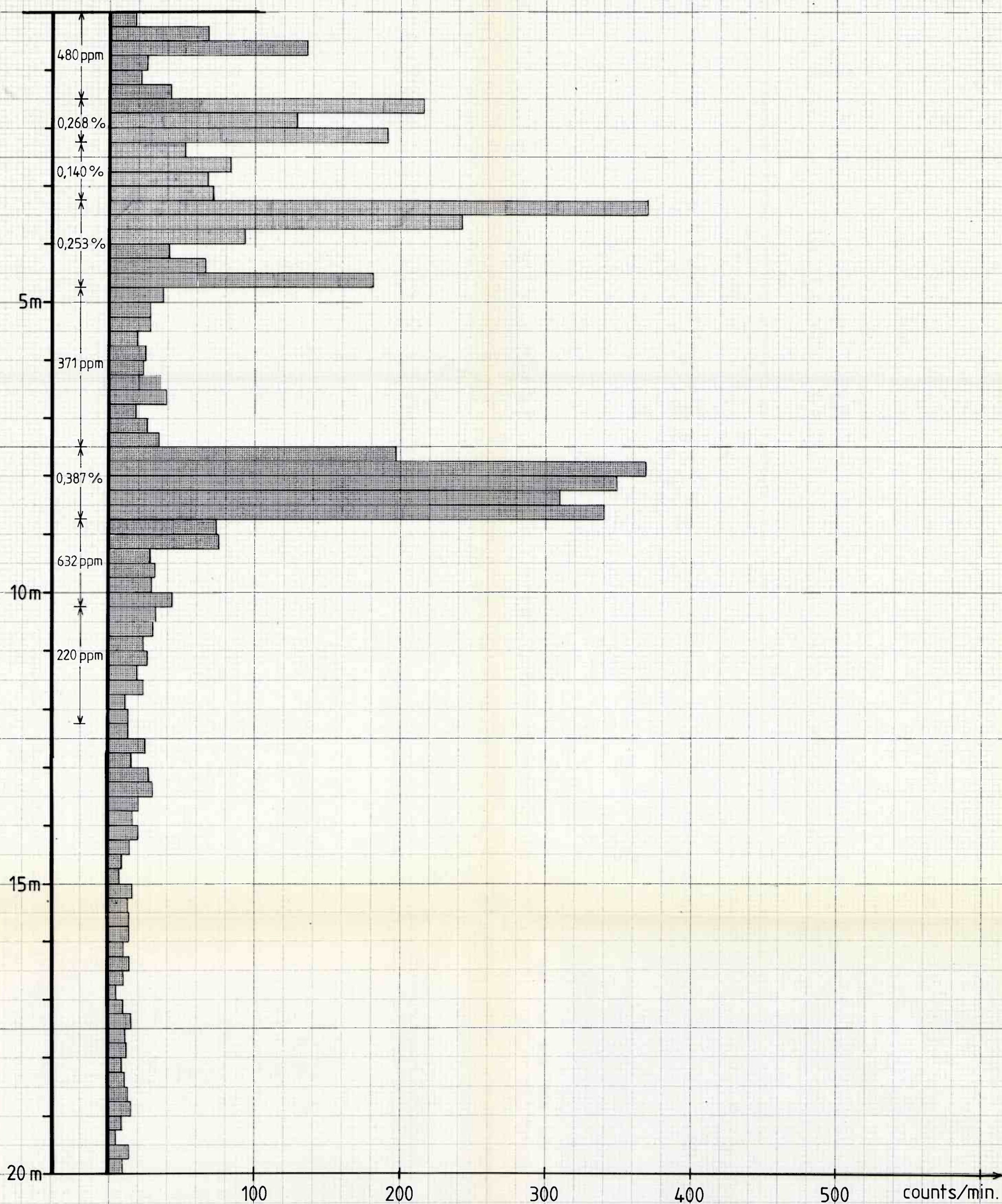
BH 10





USB 1986 Be-målinger og analyser; Bh. 11 HØGTUVA RANA, NORDLAND	MÅLESTOKK	MÅLT L.F./B.S.I.	AUG -86
	1: 50	TEGN. L. F.	SEPT. -86
		TRAC. "	"
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 87.075-11	KARTBLAD 1927 I	

BH 12



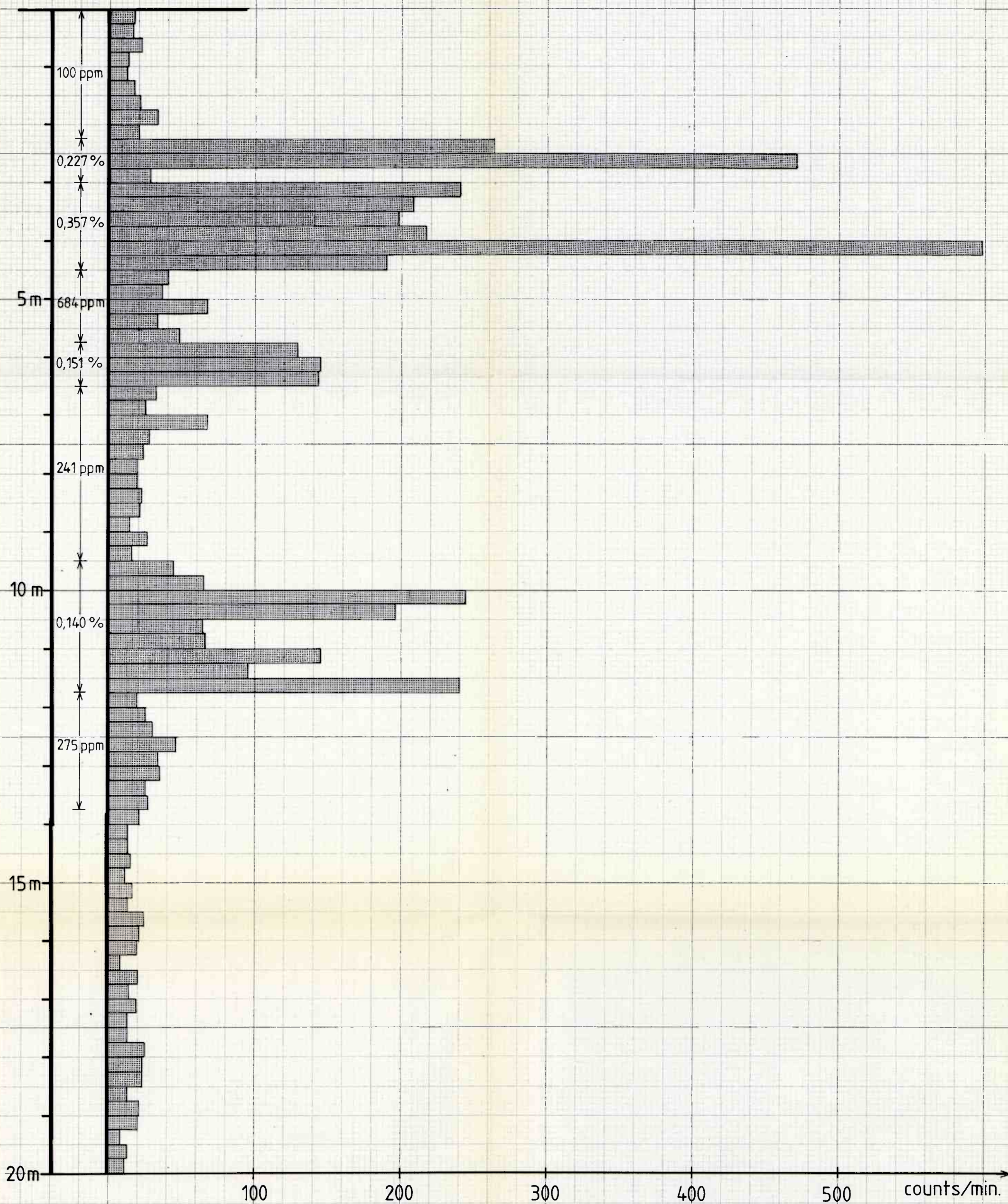
USB 1986
Be-målinger og analyser; Bh.12
HØGTUVA
RANA, NORDLAND

MÅLESTOKK	MÅLT L.F./B.S.I.	AUG. -86
1:50	TEGN. L.F.	SEPT. -86
	TRAC. "	"
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD
87.075-12	1927 I

BH 13



USB 1986
Be-målinger og analyser; Bh. 13
HØGTUVA
RANA, NORDLAND

MÅLESTOKK
1 : 50
MÅLT L.F./B.S.I. SEPT. -86
TEGN. L.F. "
TRAC. " "
KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR. 87.075-13
KARTBLAD 1927 I