



# Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

## Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr <b>BV 633</b>	Intern Journal nr 460/87 FB	Internt arkiv nr T & F 1064	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering <b>Åpen</b>
Kommer fra ..arkiv Troms & Finnmark	Ekstern rapport nr NGU 1575/24A	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel <b>VLf-målinger Cier`te, Nordreisa</b>				
Forfatter Singsaas, Per		Dato 26.05 1978	Bedrift NGU	
Kommune Nordreisa Kautokeino	Fylke Troms Finnmark	Bergdistrikt Troms og Finnmark	1: 50 000 kartblad 17332	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag Det er tidligere foretatt magnetiske og elektromagnetiske målinger fra helikopter i området, kfr. NGU rapport nr. 1271. Formålet med målingene på bakken var å kartlegge nøyere beliggenhet en av noen av de elektromagnetiske anomaliene som ble funnet ved helikoptermålingene og eventuelt klarlegge årsakene til anomaliene.  Ved Mirkujákka, nær grensen mot Finland, ble det målt to felt som har et areal på tilsammen 3.3 km <sup>2</sup> . Helikopteranomaliene i disse feltene syntes interessante fordi det ved Mirkujákka ligger et gammelt skjerp med forholdsvis rik kobbermineralisering.  I tillegg til feltene ved Mirkujákka ble det påvist flere til dels sterkt ledende soner. Sonene er overdekket, og det vil derfor være nødvendig å foreta diamantboringer for å bringe på det rene hva sonene inneholder. Over skjerpået ved Mirkujákka ble det ikke observert anomalier.  På de sonderende profilene ble det observert anomalier på en rekke ledende soner.				

UNDERSØKELSE AV  
STATENS BERGRETTHETER  
1977

NGU-rapport nr. 1575/24A

VLF-målinger  
CIER' TE  
NORDREISA, TROMS



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39  
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006  
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232  
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr.	1575/24A	Apen/ <del>Fortrolig</del> -til
Tittel:	VLF-målinger	
Sted:	Cier'te, Nordreisa, Troms	
Oppdragsgiver:	Undersøkelse av statens bergrettigheter	
Utført i tidsrommet:	1977 - 1978	Antall sider : 11
Antall bilag :		Antall tegninger : 6
Saksbearbeider(e):	Per Singaas Roger Mathisen Ragnar Opdahl	Harald Elstad Hans Sagflaat
Ansvarshavende:		
Sammendrag:	<p>Feltarbeidet foregikk 3. - 15. juli 1977.</p> <p>Det er tidligere foretatt magnetiske og elektromagnetiske målinger fra helikopter i området, kfr. NGU Rapport nr. 1271. Formålet med målingene på bakken var å kartlegge nøyere beliggenheten av noen av de elektromagnetiske anomaliene som ble funnet ved helikoptermålingene og eventuelt klarlegge årsaken til anomaliene.</p> <p>Ved Mirkujåkka, nær grensen mot Finland, ble det målt to felt som har et areal på tilsammen 3.3 km<sup>2</sup>. Helikopteranomaliene i disse feltene syntes interessante fordi det ved Mirkujåkka ligger et gammelt skjerp med forholdsvis rik kobbermineralisering.</p> <p>I tillegg til feltene ved Mirkujåkka ble det målt sonderende profiler over noen gamle skjerp ved Niei'daav'zi og Njallajåkka.</p> <p>I feltene ved Mirkujåkka ble det påvist flere til dels sterkt ledende soner. Sonene er overdekket, og det vil derfor være nødvendig å foreta diamantboringer for å bringe på det rene hva sonene inneholder. Over skjerpene ved Mirkujåkka ble det ikke observert anomalier.</p> <p>På de sonderende profilene ble det observert anomalier på en rekke ledende soner.</p>	
Koordinatreferanse (UTM):	1733 II 388637 - 375693	
Nøkkelord	1733	
	Berggrunn	Malmer
	Geofysikk	VLF-målinger

<u>INNHold:</u>	<u>Side:</u>
Innledning	4
Målemetode	5
Målingene i Sydfeltet	- Resultater 6
Målingene i Nordfeltet	- Resultater 8
Målingene ved Niei'daav'zi	- Resultater 9
Målingene ved Njallajåkka syd	- Resultater 10
Målingene ved Njallajåkka nord	- Resultater 10
Videre undersøkelser	11

Tegninger:

- 1575/24A-01: Oversiktskart
- 1575/24A-02: Anomalikart Sydfeltet Mirkujåkka
- 1575/24A-03: Anomalikart Nordfeltet "
- 1575/24A-04: Anomalikart Niei'daav'zi
- 1575/24A-05: Anomalikart Njallajåkka syd
- 1575/24A-06: Anomalikart Njallajåkka nord

## INNLEDNING

Denne rapport meddeler resultater fra VLF-målinger utført i Cier'te i Nordreisa i tiden 3. - 15. juli 1977.

Det er tidligere utført magnetiske og elektromagnetiske målinger fra helikopter i området, kfr. NGU Rapport nr. 1271. Formålet med målingene på bakken var å kartlegge nøyere beliggenheten og utstrekningen av noen av de elektromagnetiske anomaliene som ble funnet ved helikoptermålingene og eventuelt klarlegge årsaken til anomaliene.

Ved Mirkujåkka - nær grensen til Finland - ble det målt to noe større områder, Sydfeltet og Nordfeltet, hvor det ved helikoptermålingene var observert svake til middels sterke anomalier. Anomaliene som var funnet ved helikoptermålingene i disse områdene syntes interessante fordi det ved Mirkujåkka ligger et gammelt skjerp med forholdsvis rik kobber-mineralisering i en vulkanittbergart. Feltene ved Mirkujåkka dekker et areal på tilsammen 3.3 km<sup>2</sup>.

Foruten ved Mirkujåkka ble det målt noen sonderende profiler over en sterk helikopter-anomali ved Niei'daav'zi hvor det er skjerp på en markert rustsone, kartreferanse 1733 II/438694. Likeledes ble det målt noen få korte profiler over to skjerp ved Njallajåkka - Njallajåkka Syd og Njallajåkka Nord - kartreferanse henholdsvis 1733 II/441721 og 1733 II/446726.

Feltene ved Mirkujåkka og de orienterende profilene ved Niei'daav'zi og Njallajåkka er vist i vedlagte oversiktskart 1575/24A-01. Som grunnlag for dette kartet har en benyttet anomalikart 04 i NGU Rapport nr. 1271 over helikoptermålingene. Forøvrig henvises til berggrunnsgeologisk kart Cier'te 1733 II og tilhørende beskrivelse NGU nr. 331 av E. Fareth, T. Gjelsvik og I. Lindahl.

Bakkemålingene foregikk i stikningsnett.

## MÅLEMETODE

VLF er betegnelsen på en type elektromagnetiske målinger som er tatt i bruk i de senere år. Som primærfelt benyttes feltstyrken fra meget sterke radiosendere satt opp forskjellige steder i verden for kommunikasjonsformål. De sender på lave frekvenser i området 10 - 20 kHz, herav forkortelsen VLF - Very Low Frequency. Senderne benytter vertikal antenne, og radiobølgene reflekteres fra jonosfæren og får på denne måten meget stor rekkevidde. Radiobølgene består av et magnetisk og et elektrisk vekselfelt. For malmleting er det spesielt det magnetiske som har interesse. Det magnetiske vekselfelt er horisontalt, og det står vinkelrett på feltets utbredelsesretning, dvs. vinkelrett på forbindelseslinjen mellom senderen og målepunktet.

Som ved andre elektromagnetiske metoder vil primærfeltet fra VLF-sendere indusere virvelstrømmer i eventuelle ledende soner, og det oppstår et sekundærfelt omkring sonene. Feltet endres derved på en karakteristisk måte både i styrke og fase, og ved å måle opp det magnetiske feltet på bakken og påvise avvikelser fra det normale, kan en kartlegge ledende soner i undergrunnen.

Oppmålingen av anomalier kan gjøres på forskjellige måter, og det finnes en rekke instrumenttyper på markedet. Den enkleste og samtidig en av de mest følsomme metoder, er å måle endringene i magnetfeltets retning i forhold til horisontalretningen (dipvinkelmålinger). Dipvinkelen er et mål for styrken av den reelle komponent av sekundærfeltet omkring en ledende sone. Den imaginære komponent registreres ved kompensasjonsmålinger samtidig med dipvinkelmålingene.

Dataene som fremkommer ved dipvinkelmålinger - som har vært brukt ved den foreliggende undersøkelse - kan uten nøyere bearbeidelse tegnes opp som kurver. Kurvene gir for det første mulighet til å kunne anviser hvor sonene ligger, dernest gir de som regel holdepunkter for å kunne antyde størrelsesorden av dypet ned til sonene, samt eventuelt vurdere deres ledningsevne.

I Canada har Fraser lansert en måte å behandle og fremstille måledataene på, og i de vedlagte kart har en valgt å benytte hans fremstillingsmåte.

Fraser-metoden går i korthet ut på filtrere bort geologisk "støy" (svake anomalier av usikker karakter) og eventuelle feilmålinger. Dette oppnås ved å basere hver endelige verdi - Fraser-verdi - på observasjoner foretatt i 4 punkter beliggende i konstant innbyrdes avstand etter hverandre langs målelinjene. Fraser-verdiene føres på kart og kontureres ved isolinjer. I et Fraser-kart vil strømkonsentrasjonene som er induert i de ledende soner ligge under de fremkomne maksima. Fraser-metoden fremhever sterke anomalier og demper svake. Dette er ikke alltid bare en fordel, og et Fraser-kart må derfor brukes med varsomhet.

VLF-målingene ved Cier'te ble foretatt på feltstyrken fra den franske stasjon F.U.O., frekvens 15.1 kHz.

#### MÅLINGENE I SYDFELTET - RESULTATER

Som utgangspunkt for stikningen i Sydfeltet ble valgt et punkt ved vestbredden av vann 527. Ut fra dette punktet - som vilkårlig fikk betegnelsen 500 V, 2000 N - ble stukket basislinje 500 V i en lengde av 3000 m mellom 0 N og 3000 N. Punkt 500 V, 0 N ligger 15 m fra riksgrensen på finsk side. Basislinjen har retning m. 395<sup>g</sup>, og den ble forsøkt lagt midt etter anomalidraget som skulle undersøkes. Måleprofilene ble stukket vinkelrett på basis med innbyrdes avstand gjennomgående 100 m. Den samlede lengde av de 39 profiler som ble stukket og målt utgjør 15.7 km, dvs. at profillengden har vært 425 m i gjennomsnitt. Profilene fremgår forøvrig av vedlagte tegning nr. 02.

Resultatene av bakkemålingene viser relativt god overensstemmelse med resultatene av helikoptermålingene. Som det fremgår av tegning nr. 02 ble det ved bakkemålingene funnet flere til dels sterkt ledende soner. Strøketretningen av sonene varierer omkring nord - nordvest - syd - sydøst. Ingen av anomalidragene faller sammen med skjerpet ved Mirkujåkka. Dette viser at kobbermineraliseringen i skjerpet har for lav ledningsevne til å kunne registreres ved elektromagnetiske målinger.

Det er ikke funnet blotninger som kan gi opplysninger om hva de indikerte soner inneholder av ledende materiale. Sannsynligvis opptrer det en gans-

ke annen type mineralisering i disse sonene enn i skjerpel.

De sterkeste anomalier opptrer ved nordenden av vann 527 hvor det ble påvist en ledende sone av minimum 600 - 700 meters lengde (2000 N - 2700 N). Sonen strekker seg inn under vannet, og utstrekningen mot syd er derfor ikke nøyere fastlagt. Mot nord strekker sonen seg omtrent til Mirkujåkka hen i mot sydenden av en amfibolittkile 100 - 150 m øst for skjerpel, kfr. berggrunnskartet. Det finnes ingen blotninger i det aktuelle området mellom Mirkujåkka og vann 527, og det kan være en mulighet for at amfibolitten strekker seg lenger mot syd enn antatt. I så fall er det sannsynlig at den indikerte ledende sone ligger i amfibolitt og ikke i vulkanitter slik som skjerpel.

Målingene tyder på at sonen har relativt steilt fall mot øst. Sonen ligger grunnest og er sterkeste ledende i partiet 2050 N - 2250 N umiddelbart nord for vann 527, og det vil være naturlig å innlede eventuelle boringer på sonen i dette avsnitt.

Sydvest for vann 527, i partiet 1600 N - 1800 N, ble det påvist en svakt ledende sone som muligens kan ligge i strøkforlengelsen av den foran nevnte. Målingene tyder imidlertid ikke på at det er noen sterkere elektrisk forbindelse mellom dem.

Lenger syd i feltet hen imot finskegrensen ble det påvist flere til dels sterkt ledende soner som det kan være grunn til å undersøke nærmere. Disse sonene ligger etter berggrunnskartet å dømme i amfibolitt. Målingene tyder på at sonene står steilt, trolig mot øst.

Det kan eventuelt være aktuelt å foreta boringer i følgende 4 profiler:

1. 0 NS (sonens posisjon 85 V)
2. 300 N (sonens posisjon 410 V)
3. 600 N (sonens posisjon 540 V)
4. 800 N (sonens posisjon 650 V)



## MÅLINGENE I NORDFELTET - RESULTATER

Langs det aktuelle strøk i Nordfeltet ble det stukket og målt profiler med innbyrdes avstand 100 og 200 m over en strøklengde av 2600 m (400 N - 3000 N), se vedlagte tegning 03. Det ble målt i alt 21 profiler av samlet lengde 11600 m. Den gjennomsnittlige lengde av profilene var altså 550 m.

Som basislinje for stikningsnettet ble benyttet linjene 500 V (400 N - 2200 N) og 100 Ø (2200 N - 3000 N). Retningen av basislinjene er m. 381<sup>g</sup>.

Som det fremgår av tegning 03 ble det observert anomalier på ledende soner langs hele feltet fra 400 N til 3000 N. Anomaliene er gjennomgående noe svakere enn i sydfeltet. I søndre del av feltet (400 N - 1500 N) opptrer flere vekslende og svakt ledende soner. Nordover fra 1500 N preges anomalibildet av en mer markert sone som fortsetter ut av målefeltet mot nord. Anomaliene på denne sonen er sterkest i partiet 1700 N - 1800 N, og det vil være gunstigst å foreta eventuelle boringer på sonen i dette avsnittet, spesielt i profil 1700 N. Sonen krysser profil 1700 N ved 408 V og profil 1800 N ved 297 N. Sonen ligger altså temmelig skrått på stikningsnettet. Ca. 100 m vestenfor ligger en meget svakt ledende parallellsone som også fortsetter ut av målefeltet mot nord. Anomaliene på denne sonen er så vidt svake at de ikke er kommet frem i Fraser-kartet.

Målingene kan tyde på at sonene i Nordfeltet likedan som i Sydfeltet har steilt fall mot øst.

Sonene i Nordfeltet ligger ifølge berggrunnskartet i amfibolitt.

Når en sammenholder kartskissene 02 og 03 vil en se at anomalidraget i Nordfeltet trolig ligger i fortsettelsen av det vestligste anomalidraget i Sydfeltet.

## MÅLINGENE VED NIEI'DAAV'ZI - RESULTATER

Profilene som ble stukket og målt ved Niei'daav'zi - i alt 4 - er avmerket i kartskissene 01 og 04. Som det vil fremgå, er de 3 sydligste profilene 1000 N, 1200 N, 1400 N stukket ut fra en felles basislinje (0 ØV). Retningen av profilene er m. 314<sup>g</sup>, og den innbyrdes avstand mellom dem er 200 m. Vann 490 ble benyttet som utgangspunkt for stikningen i dette området. Den samlede lengde av de 3 profilene er 3300 m.

Det fjerde profilet - profil X - ved Niei'daav'zi har omtrent samme retning som de andre, men er stukket uavhengig av disse. Profilet ligger ca. 550 m nord for det nordligste av de 3 førstnevnte. Utgangspunktet for stikningen av profil X (200 V) ligger ved sydenden av vann 509. Profilet ble stukket og målt i en lengde av 2400 m.

Som det vil fremgå av tegning 04 ble det observert til dels sterke anomalier på flere ledende soner. På profilene 1000 N, 1200 N og 1400 N ble det påvist 3 anomalidrag. Anomaliene er sterkest i det østligste av disse. Den indikerte ledende sone i dette draget har trolig steilt fall mot øst. Sonen ligger i amfibolitt og er overdekket. Det kan derfor ikke sies noe bestemt om årsaken til anomaliene.

Det vestligste anomalidraget korresponderer med skjerpet som ligger i en rusten mørk bergart med magnetkis og grafitt. Målingene viser at dette anomalidraget består av flere soner av vekslende utstrekning og ledningsevne.

På det nordligste profilet ved Niei'daav'zi - profil X - ble det påvist flere til dels sterkt ledende soner, som for noens vedkommende må antas å ligge direkte i fortsettelse av sonene som er indikert sønnenfor. Avstanden mellom profil 1400 N og profil X er imidlertid for stor til at en kan forbinde anomalidragene i dette partiet. Ved sørenden av vann 509 ble det påvist en sterkt ledende sone som etter helikoptermålingene å dømme har relativt kort feltutstrekning. Bakkemålingene tyder på at sonen står steilt.

Ved 550 V, 725 V og 900 V i profil X ble det observert anomalier på svakere ledende soner. Meget svake anomalier forekommer ved 1475 V,

1650 V og 1800 V. Ca. 300 m fra vestre ende av profil X - ved 2100 V - ble det påvist en sterkt ledende sone. Ved helikoptermålingene ble det observert flere sterke anomalier i dette partiet, og det er ikke lett å si hvilken av disse anomaliene som ble gjenfunnet ved bakkemålingene. Målingene tyder på at den indikerte ledende sone har fall mot øst.

#### MÅLINGENE VED SKJERPET NJALLAJÅKKA SYD - RESULTATER

Skjerpeligger på østsiden av Njallajåkka, ca. 100 m fra elven i bratt terreng.

Det ble målt 3 korte profiler, P1, P2 og P3 med innbyrdes avstand 50 m. Disse profilene har retning m. 60<sup>g</sup> og en samlet lengde av 800 m. Dessuten ble det målt et profil A med retning omtrent øst-vest i en lengde av 550 m. Profil A krysser de førstnevnte profiler, kfr. tegningene 01 og 05.

Målingene viser at det opptrer en middels sterk anomali i tilknytning til skjerpel. Strøkretningen av den indikerte ledende sone er m. 380<sup>g</sup>. Sonen står antakelig steilt. Det foreligger ingen helikopteranomali på sonen.

#### MÅLINGENE VED SKJERPET NJALLAJÅKKA NORD - RESULTATER

Skjerpeligger ca. 800 m nordøst for det foran nevnte og 300 m øst for Njallajåkka.

Målingene foregikk i stikningsnett orientert ca. m. 15<sup>g</sup>/115<sup>g</sup>. Det ble målt både langs øst-vestgående og nord-sydgående linjer, i alt 5, som tilsammen har en lengde av 1900 m. Målelinjene fremgår av tegningene 01 og 06.

Det ble observert relativt sterke anomalier, men det er målt for lite til å kunne tegne et fullstendig og sikkert anomalibilde over området. Målingene kan tyde på at strøkretningen er noe vekslende. Som det fremgår

av tegning 06 ble det påvist en ganske sterkt ledende sone 50 m vest for skjerpel som ligger i en rustsone i amfibolitt. Sterke anomalier foreligger også på et par soner sør for skjerpel. Strøkkretningen av de indikerte sonene er ikke nøyere klarlagt. Ved målingene fra helikopter ble det observert anomalier på flere ledende soner i dette området.

#### VIDERE UNDERSØKELSER

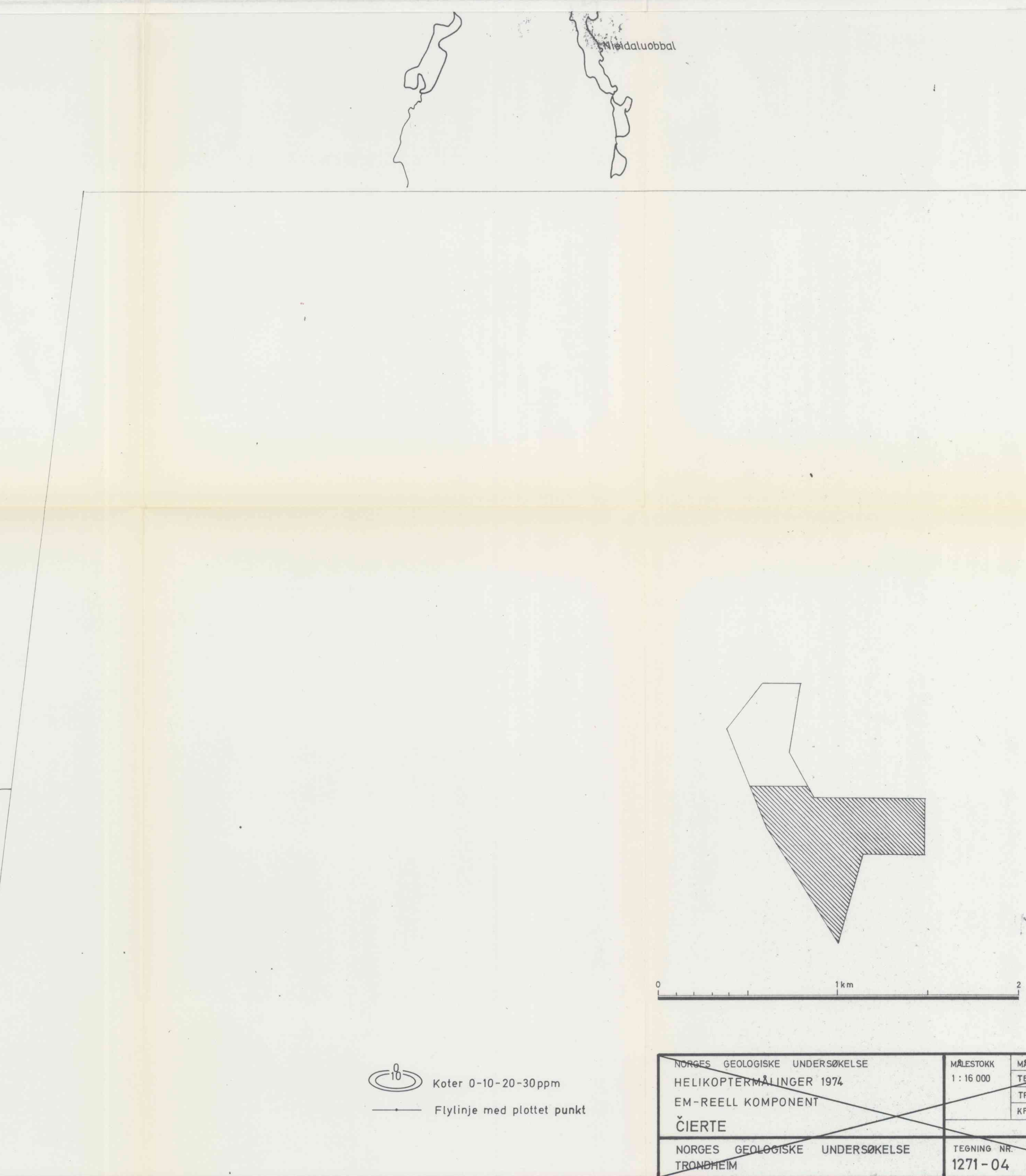
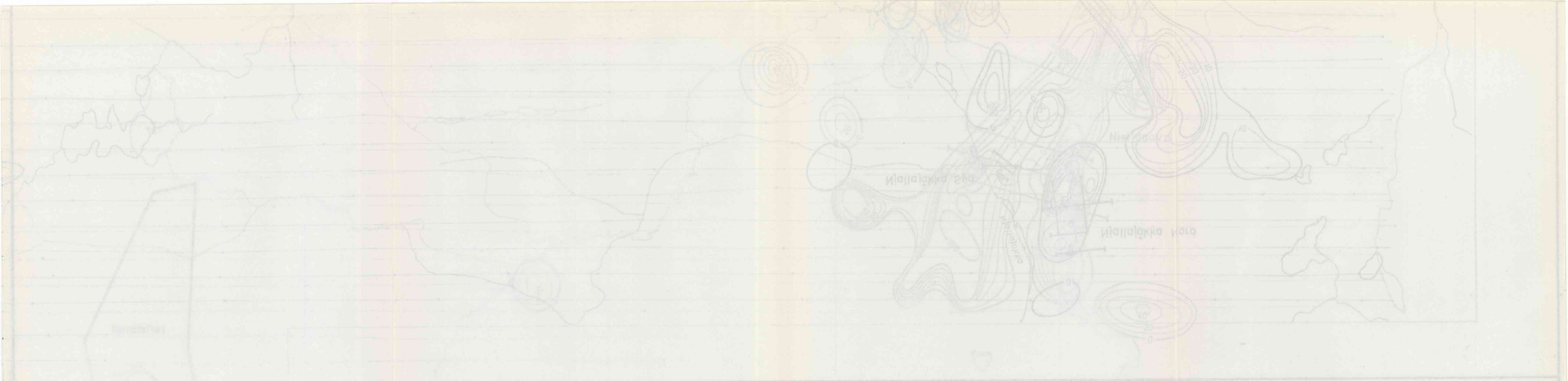
Det skal allerede i sommer utføres sonderende diamantboringer på noen utvalgte ledende soner ved Mirkujákka. Resultatene av boringene vil være avgjørende for hvorvidt det bør utføres supplerende geofysiske målinger i området.


Trondheim 26. mai 1978.

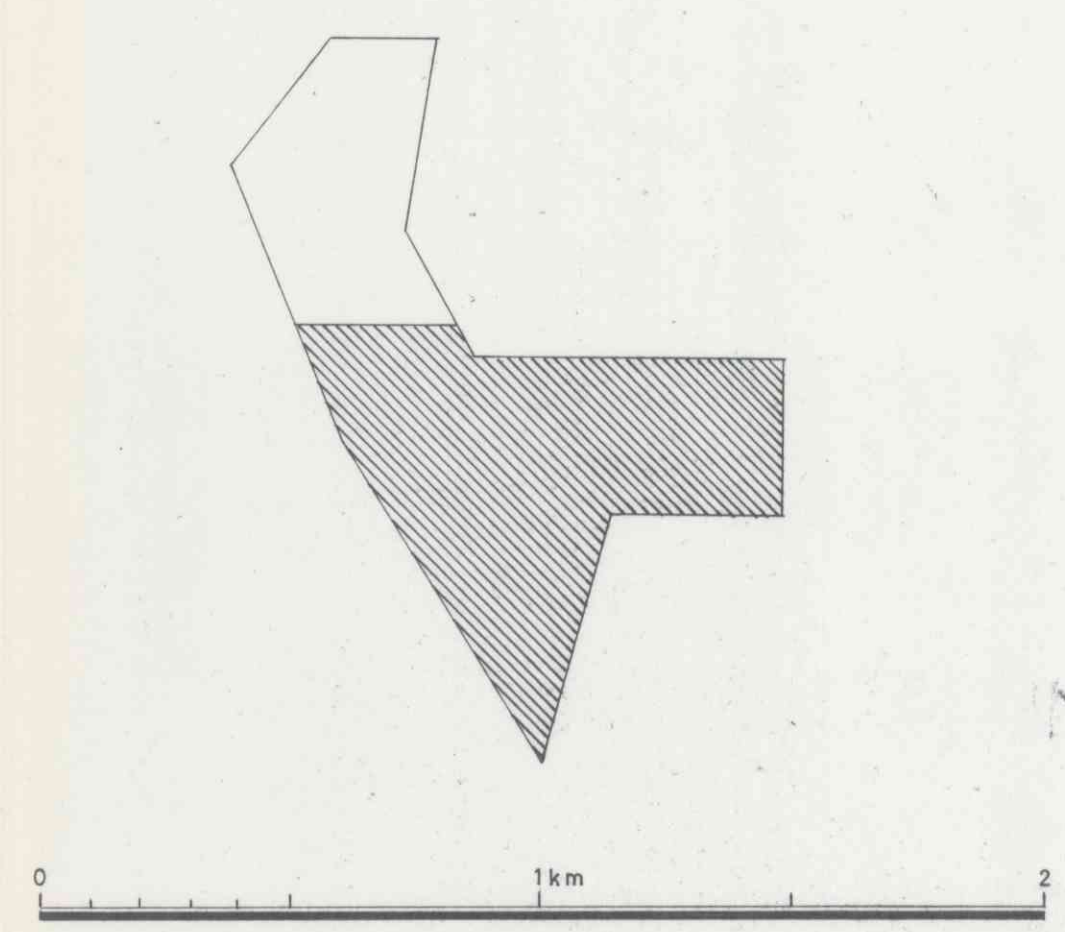
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
Geofysisk avdeling



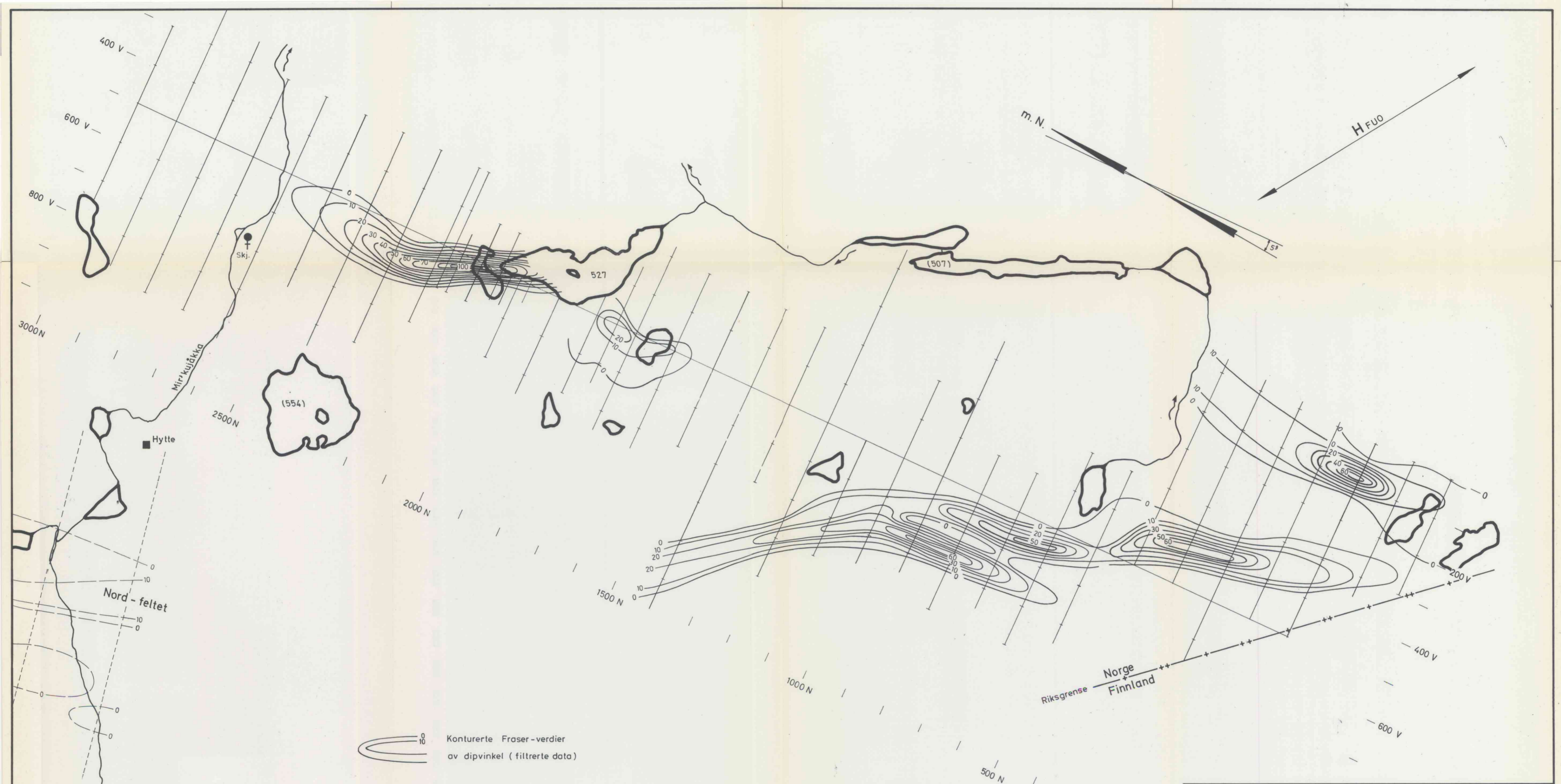
Per Singaas  
geofysiker

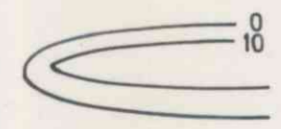


 Koter 0-10-20-30ppm  
 Flylinje med plottet punkt

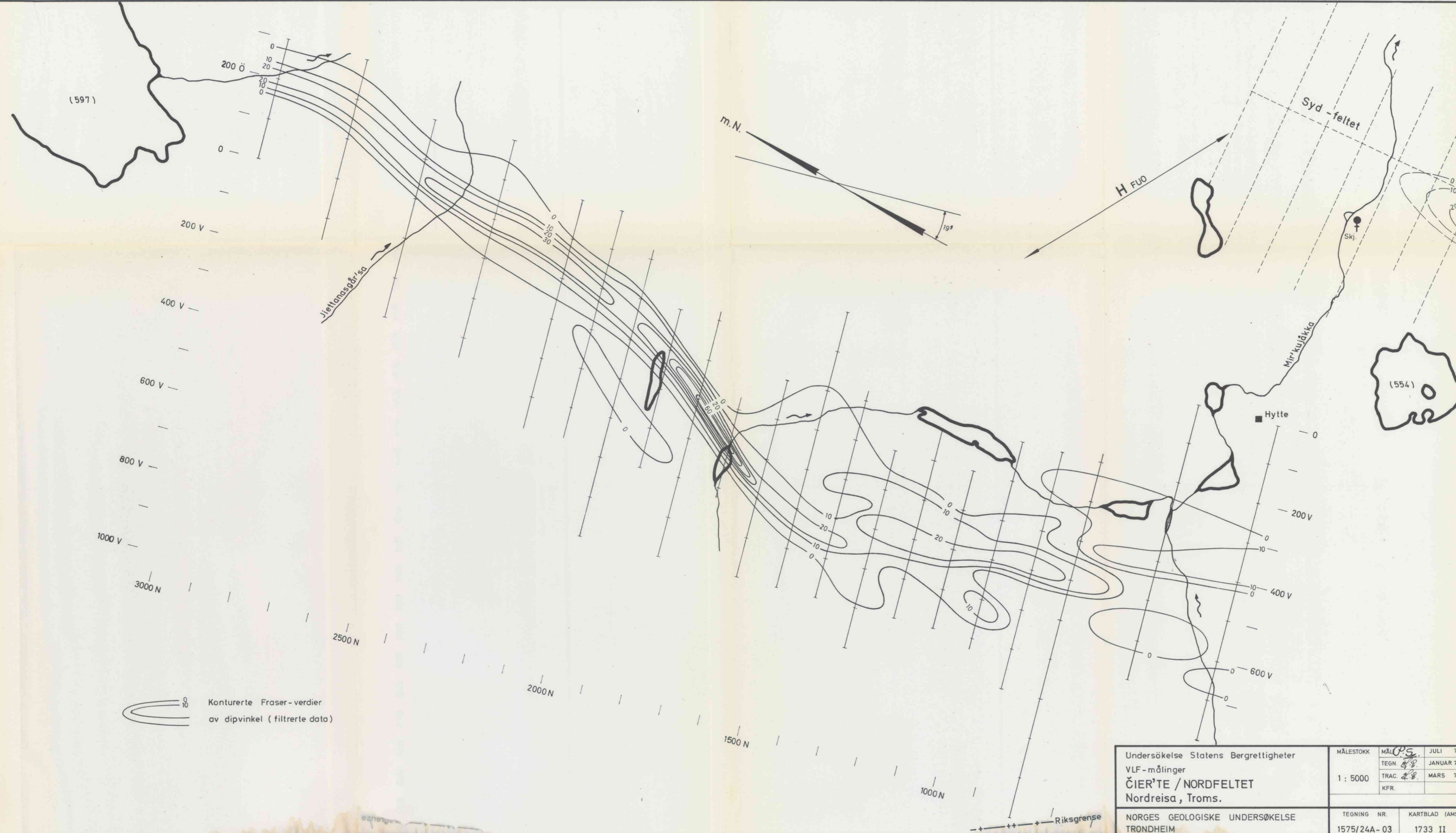


NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE HELIKOPTERMÅLINGER 1974 EM-REELL KOMPONENT ČIERTE	MÅLESTOKK 1 : 16 000	MÅLT H.H. Sep. 74
	TEGNER TRAC B.H.S.	Okt. 75
NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1271-04	KARTBLAD (AMS) 1733 II
	Undersøkelse Statens Bergrettigheter VLF-målinger ČIERTE Nordreisa, Troms.	MÅLESTOKK 1 : 16 000
NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1575/24A-01	KARTBLAD (AMS) 1733 II




 Konturerte Fraser-verdier  
 av dipvinkel (filtrerte data)

Undersøkelse Statens Bergrettigheter VLF-målinger <b>ČIER'ŤE/SYDFELTET</b> Nordreisa, Troms	MÅLESTOKK	MÅL <i>PS.</i>	JULI 77
	1: 5000	TEGN. <i>PS.</i>	JANUAR 78
		TRAC. <i>PS.</i>	MARS 78
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1575/24A-02	KÅRTBLAD (AMS) 1733 II	

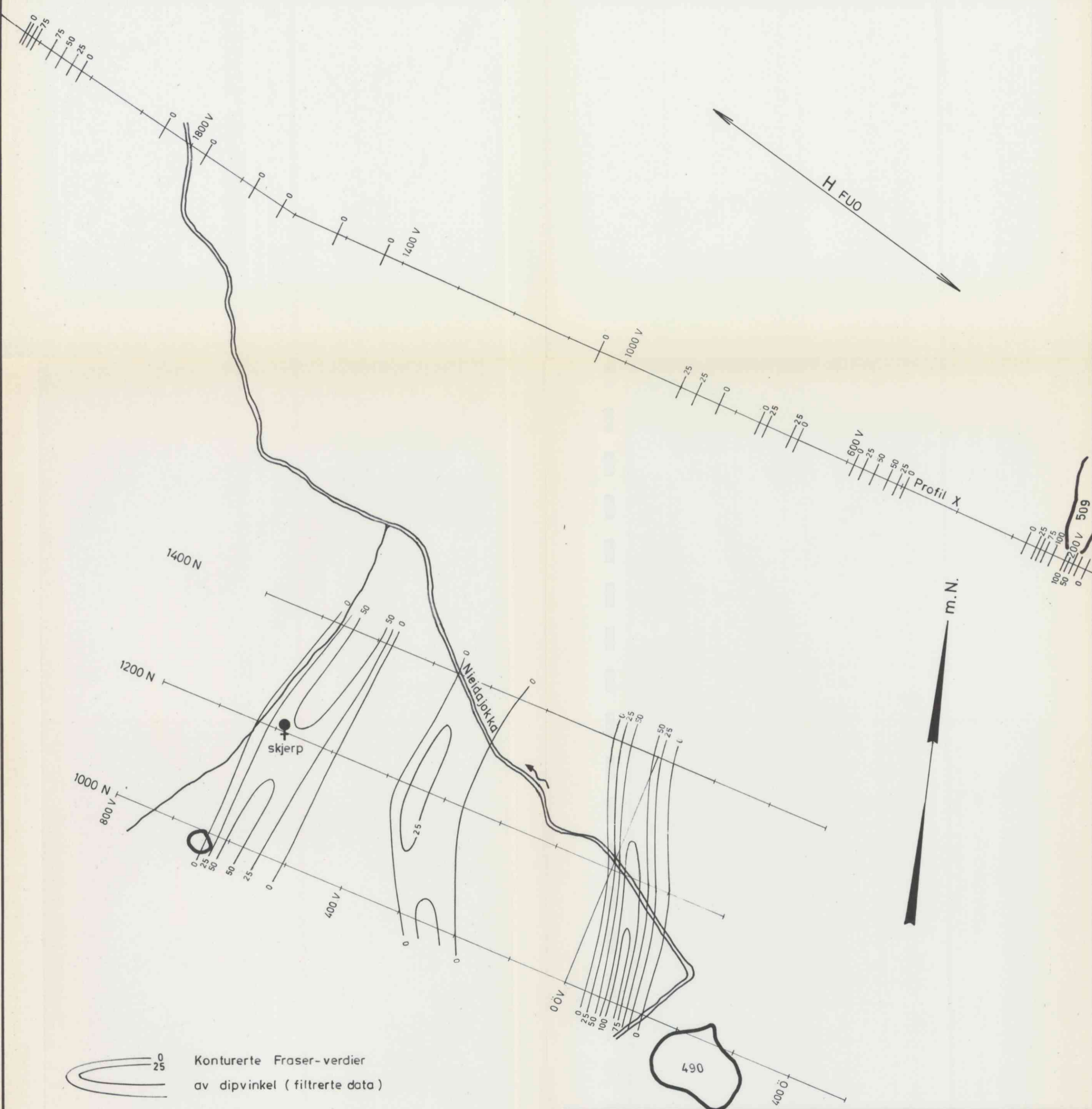



Undersökelse Statens Bergrettigheter  
 VLF-målinger  
 ČIER'TE / NORDFELTET  
 Nordreisa, Troms.

MÅLESTOKK	MÅL <i>PS</i>	JULI 77
	TEGN. <i>ES</i>	JANUAR 78
1 : 5000	TRAC. <i>ES</i>	MARS 78
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

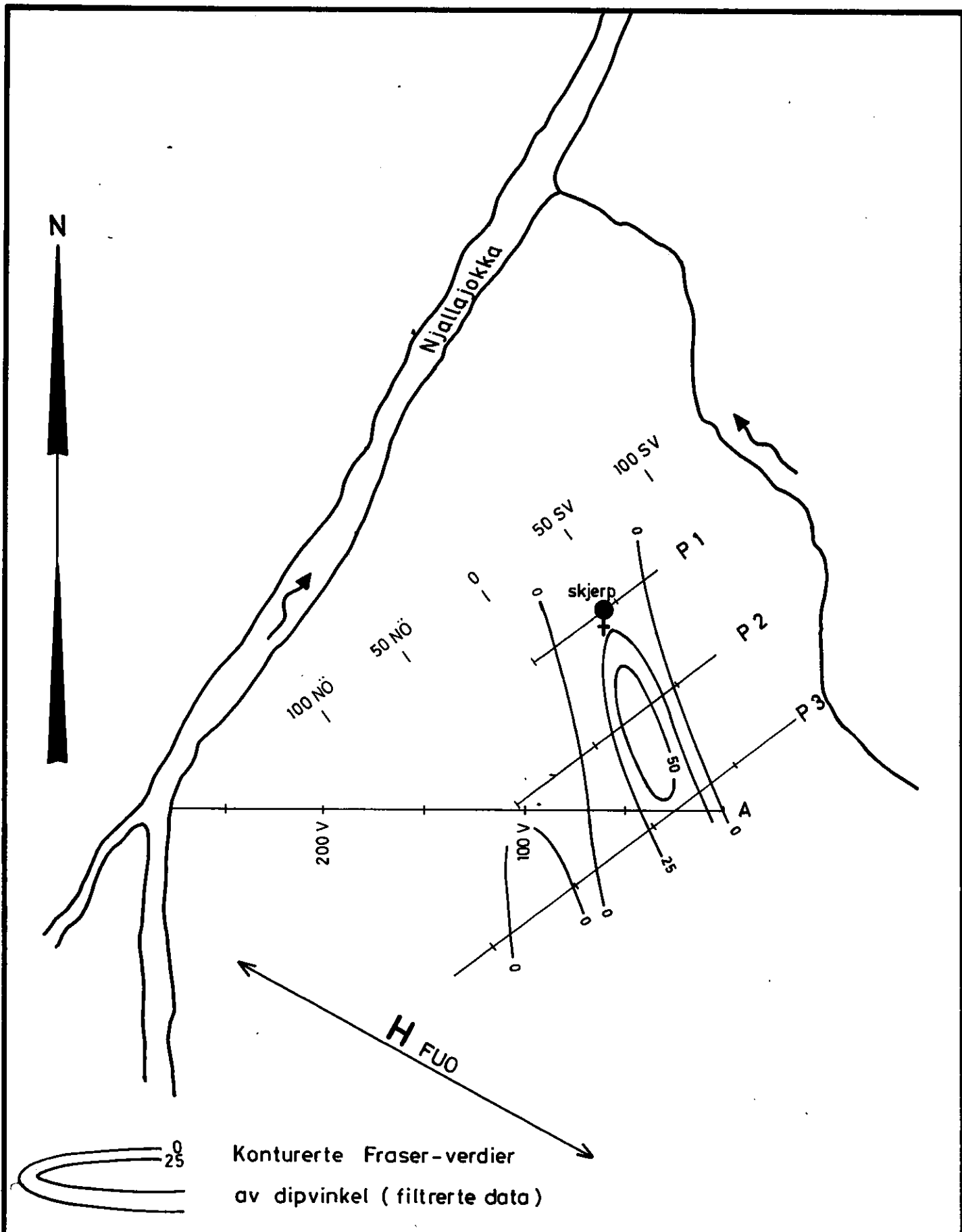
TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)
1575/24A-03	1733 II




 Konturerte Fraser-verdier  
 av dipvinkel (filtrerte data)

Undersökelse Statens Bergrettigheter VLF målinger <b>ČIER'TE / NIEIDAAV'ZI</b> Nordreisa, Troms.	MÅLESTOKK 1: 5000	MÅLT <i>P.S.</i>	Juli 77
		TEGN. <i>J.F.</i>	April 78
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1575/24A-04	TRAC. <i>J.F.</i>	April 78
		KFR.	
		KARTBLAD NR. 1733 II	

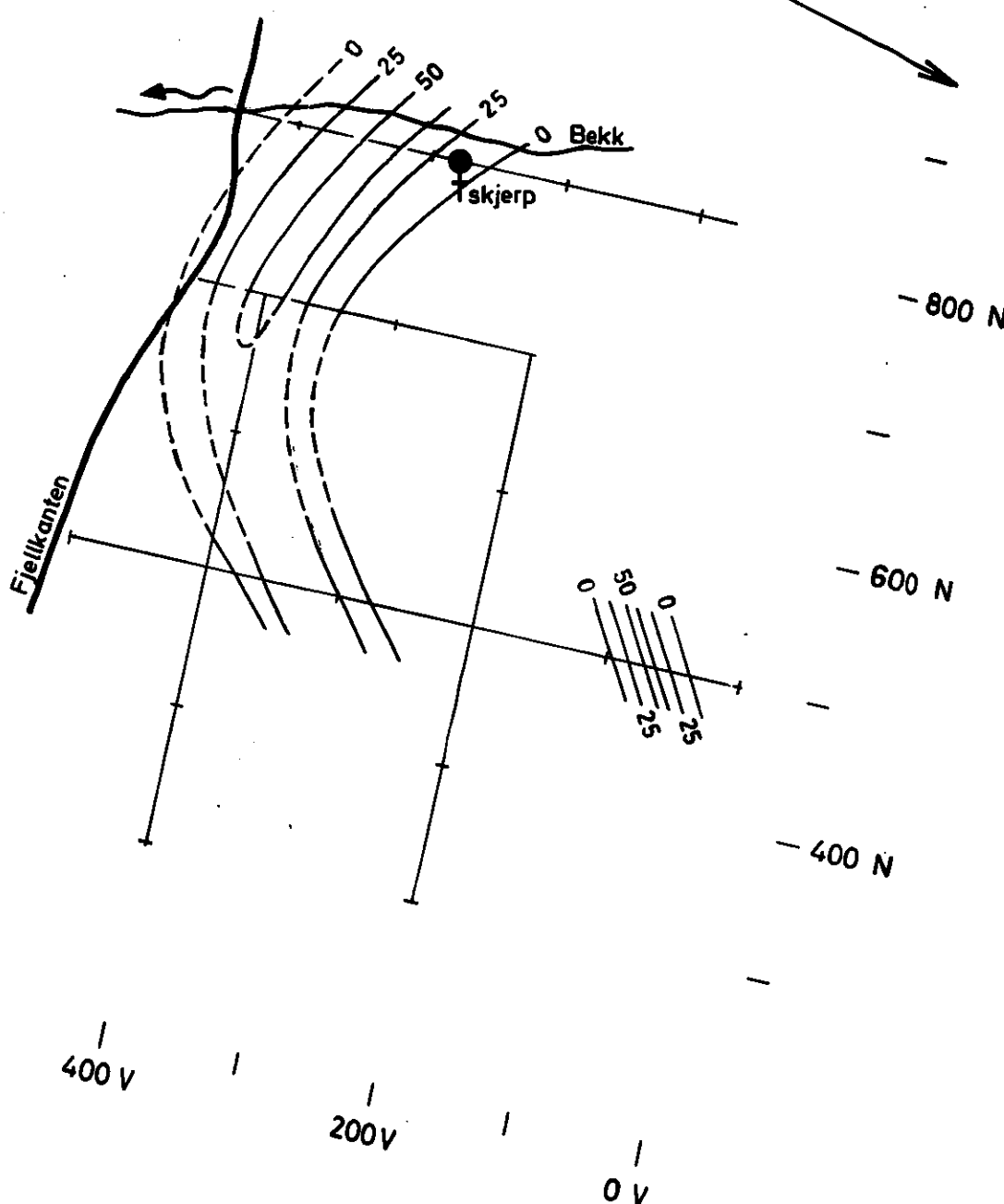




Undersökelse Statens Bergrettigheter VLF målinger <b>ČIER'TE / NJALLAJOKKA Syd</b> Nordreisa, Troms	MÅLESTOKK	OBS. <i>P.S.</i>	JULI 77
	1:2500	TEGN. <i>P.S.</i>	APRIL 78
		TRAC. <i>P.S.</i>	APRIL 78
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TROMSØ	TEGNING NR. 1575/24A-05	KARTBLAD NR. 1733 II	

m.N.

H FUO



Konturerte Fraser-verdier  
av dipvinkel ( filtrerte data )

Undersökelse Statens Bergrettigheter  
VLF målinger  
ČIER' TE / NJALLAJOKKA Nord  
Nordreisa , Troms

MÅLESTOKK

1:5000

OBS. *P.S.*  
TEGN. *P.S.*  
TRAC. *P.S.*  
KFR.

Juli 77  
Jan 78  
MARS 78

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

TEGNING NR.  
1575/24A-06

KARTBLAD NR.  
1733 II