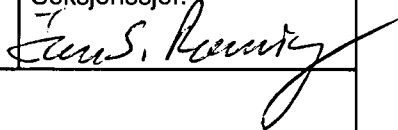


NGU Rapport nr. 91.001

Geofysiske og geologiske
undersøkelser over
Raitevarre Cu-Au-forekomst,
Karasjok, Finnmark 1990

Rapport nr. 91.001		ISSN 0800-3416		Åpen/ For tryk	
Tittel: Geofysiske og geologiske undersøkelser over Raitevarre Cu-Au-forekomst, Karasjok, Finnmark 1990					
Forfatter: Einar Dalsegg og Peter Ihlen			Oppdragsgiver: Finnmark fylkeskommune - NGU		
Fylke: Finnmark			Kommune: Karasjok		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Karasjok			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 2033 III Bæivasgieddi 2033 IV Iesjåkka		
Forekomstens navn og koordinater: Raitevarre 4185 76855			Sidetall: 23		Pris: 185,-
Feltarbeid utført: 12.07.-17.08.1990		Rapportdato: 28.05.1991		Prosjektnr.: 67.1886.43	
				Seksjonssjef: 	
Sammendrag: <p>Et ca. 24 km² stort område er dekket med geofysiske bakkemålinger (IP, RP, SP, VLF og Mag.). Resultatene av de geofysiske og geologiske undersøkelser viser at hornblendegneisene i Raitevarri komplekset generelt fører en svak disseminasjon av magnetkis, svovelkis, kopperkis og/eller sinkblende. Den rikeste disseminasjon opptrer langs den nordøstre flanke av komplekset hvor sulfidene danner en rekke impregnasjonssoner orientert parallelt med gneisenes foliasjon (NV-SØ, 20-30° NØ). Analyser av 170 fastfjellsprøver gir maksimalverdier på 0,9 gram/tonn Au, 0,76% Cu og 0,24% Zn. De blottete deler av forekomsten innhar derfor ingen umiddelbare økonomiske potensialer. Men de geofysiske målinger indikerer tilstedeværelsen av flere mineraliserte forkastningssoner som kan være av økonomisk interesse. Undersøkelser med begrenset omfang er foreslått i 1991.</p>					
Emneord		Elektrisk måling		Gull	
Geofysikk		Elektromagnetisk måling			
Geologi		Magnetometri		Fagrapport	

INNHold

	Side
1. INNLEDNING	4
2. TIDLIGERE ARBEID	5
3. BERGGRUNNSGEOLOGI	6
4. GEOFYSIKK	9
4.1. Målemetoder og utførelse	9
4.2. Resultater/tolkning	12
5. KONKLUSJON	19
6. REFERANSER	22

FIGURER

Figur 1 Geologisk oversikt

KARTBILAG

- 91.001-01 Oversiktskart 1:50.000
- 02 Oversiktskart m/måleanlegg og år 1:10.000
- 03 IP-tolkningskart
- 04 VLF, ledningsevne og SP - tolkningskart
- 05 Magnetisk - tolkningskart
- 06 IP-målinger 1988-90
- 07 Magnetisk totalfelt 1989-90

INNLEDNING

Raitevarre Cu-Au forekomst ligger ca. 30 km sørvest for Karasjok (Fig. 1). Forekomsten er tidligere undersøkt av A/S Sydvaranger i 1969-70 og 1976, og av Arco Norway i 1983. Felles for disse undersøkelsene er at de har vært konsentrert om området øst for Noaidatjohka, i tillegg til at datagrunnlaget ikke har vært tilstrekkelig til å tolke hva gneiskomplekset og Cu-Au-mineraliseringen har representert rent genetisk.

NGU startet undersøkelsen i Raitevarre i 1986 og det ble i tillegg til de tidligere kjente mineraliseringene funnet sulfider i blotninger på vestsiden av Noaidatjohka. På bakgrunn av dette ble det i 1988 bestemt å foreta et prøveprosjekt med IP-målinger over et mindre område, samt geologisk detaljkartlegging av noen blotningsområder. Prosjektet med IP var positivt da det i det overdekte området ble påvist flere parallelle IP-anomale soner. Konklusjonen på de kombinerte geofysiske og geologiske undersøkelsene var at den gullførende sulfidmineraliseringen trolig er knyttet til skjærsoner som gjennomsetter et diorittisk intrusivkompleks (Dalsegg og Ihlen 1989).

Undersøkelsen ble videreført i 1989 med IP-målinger over ca. 11 km² av gneiskomplekset, samt utvidelse av den detaljerte geologiske kartleggingen. Måleresultatene viste at de fleste IP-anomaliene er knyttet til et stort anomaliområde sørøst i gneiskomplekset. I tillegg viste ledningsevne- og SP-målingene at det er flere brudd i den omliggende grafittskiferen, noe som tyder på at det har vært en betydelig tektonisk aktivitet i området.

Undersøkelsen i 1989 ga positive resultater med tanke på avgrensning av anomaliområdene samt indikasjoner på en kompleks tektonisk utvikling av området, og prosjektet ble foreslått videreført i 1990 ut fra følgende begrunnelse:

- Området bør utvides ned til Karasjohka i nord-vest for å knytte geofysikkresultatene til den kjente geologien i blotningsområdet

ved elva.

- Den gjenstående delen av gneiskomplekset i vest bør måles. Hva som skjer her er viktig - ikke primært for påvisning av gullholdige sulfidsoner, men for å få et bedre grunnlag for å vurdere hva som har skjedd rent genetisk i gneiskomplekset.
- Det bør foretas IP-målinger utenfor gneiskomplekset i sørøst. Dette for å se om sulfidsonene bare er knyttet til gneiskomplekset eller om de er knyttet til en større regional skjærsone. På grunnlag av de regionale magnetiske målingene fra helikopter er det indikasjoner på at en slik regional skjærsone er utviklet gjennom hele grønnstensbeltet, fra Gårsjåhka i sørøst til Karasjohka i nordvest.

De foreslåtte arbeider ble utført i løpet av sommeren 1990 i tillegg til en del geologisk kartlegging i og utenfor gneiskomplekset. Samlet i Raitevarre er det i perioden 1988-90 utført geofysiske undersøkelser innenfor et område på ca. 24 km². Beliggenhet av Raitevarre samt størrelsen på de undersøkte områdene er vist på kartbilag -01.

2. TIDLIGERE ARBEID

Det er foretatt kombinerte geologiske, geofysiske og geokjemiske undersøkelser av forekomsten øst for Noaidatjohka av A/S Sydvaranger i 1969-70 og i 1976 (Røsholt 1981). Arco Norway har undersøkt deler av det samme området i 1983 (Skaldebø et al. 1984).

Av tidligere geofysiske undersøkelser kan nevnes magnetiske- og elektromagnetiske målinger fra fly (Aalstad 1962). I 1968 utførte Terratest på oppdrag fra A/S Sydvaranger magnetiske- og elektromagnetiske helikoptermålinger over et ca. 45 km² stort område ved Raitevarre (Røsholt 1981). I 1980 utførte NGU magnetiske-, elektromagnetiske-, VLF- og radiometriske målinger over et ca. 470 km² stort område som omfattet Raitevarre (Håbrekke 1981).

Dessuten utførte Arco Norway magnetiske bakkemålinger over deler av forekomsten øst for Noaidatjohka.

Det er diamantboret tilsammen 1445 m i 1973 og 1976 fordelt på 8 borhull (Røsholt 1981).

Som nevnt i innledningen startet NGU forsøksmålinger med IP over deler av forekomsten i 1988 (Dalsegg og Ihlen 1989).

NGU har foretatt en regional geofysisk og geologisk tolkning av Karasjok grønnstensbelte (som også omfatter Raitevarre) (Midtun 1988).

I forbindelse med jernmalmprospektering i Karasjok-området fra 1953-55 ble det over et mindre område nord for Dalabåkjavri (Guoikkavarre) foretatt magnetiske målinger. (Wennervirta et al. 1957). Det ble diamantboret 208 m fordelt på 3 hull på de magnetiske anomaliene i 1957 (Trøften 1962).

3. BERGGRUNNSGEOLOGI

Geologiske undersøkelser og prøvetakning av mineraliseringer og bergarter for kjemiske analyser er utført i perioden 1986-1990. Resultatene av disse arbeider vil bli behandlet i en egen geologisk rapport som er under utarbeiding. Et sammendrag av resultatene vil bli gitt under.

Blotningsgraden i det mineraliserte området er generelt meget lav, ca. 1% og bare langs enkelte av elvedalene finnes det gode snitt av tektonostratigrafien. Innenfor Raitevarri gneiskompleks som er den uformelle betegnelsen på kopper-gull mineraliseringens vertsbegarter kan seks blotningsområder defineres (fig. 1). I disse områder er blotningsgraden 5-30%.

Raitevarri gneiskompleks domineres av forskjellige typer hornblendegneiser som fører mindre kroppar og inneslutninger av amfibolitter, kloritt-aktinolitt skifre og hornblenditter. Gneisene gjennomsettes enkelte steder av deformerte ganger bestående av porfyrisk granodioritt og hydrotermal kvarts. Selvom gneiskomplekset virker relativt homogent oppbygget på regional skala så er det store variasjoner i gneisenes sammensetning på blotningsskala. Gneisene har diorittisk til kvartsdiorittisk sammensetning og består av albittisk plagioklas, hornblende, biotitt, kvarts, serisitt, kloritt og/eller granat. De enkelte gneisvarianter varierer fra mørke grovkornete hornblende-rike typer til lyse middelskornete plagioklas-dominerte varianter. De fleste har gneistekstur og viser ofte minerallineasjon ved parallellorienterte hornblendenåler og stenglige feltspatporfyrer. I mange av de sulfidmineraliserte partier er gneisen sterkt skifrig og opptrer dessuten i veksling med kvarts-serisitt-kloritt skifre, garben skifre og mylonitter. I blotningsområdet sør for Dalabågeroavvi er bergartene udeformerte og består av uorienterte hornblende nåler i en grunnmasse av plagioklas og granat. Dette betyr at gneiskomplekset har gjennomgått deformasjon etter hovedmetamorfosen noe som også fremgår av kloritt-kvarts aggregatene som fortrenger granat i enkelte skifrihetssoner.

Mineraliseringene omfatter disseminasjon av svovelkis, kopperkis, magnetkis og/eller sinkblende (0,1-3 mm) som fører finkornet gull og Au-Ag-tellurider assosiert. Sulfidene danner en rekke uregelmessige impregnasjonsskyer som ifølge IP-anomaliene har lengste akse orientert parallelt med gneisfoliasjonen. Denne har varierende strøk som hovedsakelig følger kompleksets grenser og har moderat til slakt fall mot sør og øst. Mineraliseringen er som det fremgår av IP-målingene sterkest utviklet i den østlige og sentrale del av komplekset.

Gneiskomplekset viser tektonisk kontakt mot de omkringliggende bergartsenheter som domineres av båndete fin- til middelskornete biotitt-hornblendegneiser med tynne soner av sulfidførende svart-

skifre eller grafittskifre. Disse skifre fremstår som soner med god ledningsevne i forbindelse med IP- og VLF-målingene. I borhullene 2, 3 og 8 langs nordøstflanken av komplekset er det påvist grafittskifre i kontakt med duktilt skjærdeformerte hornblendegneiser tilhørende Raitevarri gneiskompleks. Ledningsevne- og VLF-anomaliene knyttet til disse skifre definerer i grove trekk omrisset av gneiskomplekset.

I forbindelse med grafitt- og svartskifer sekvensene opptrer det gjerne båndete anrikninger av magnetitt; dels assosiert med kvartsittiske bergarter. Mellom Dalabåkjavri og Gårziroavvi på vestflanken av Raitevarri gneiskompleks er det dannet båndete jernmalmer som veksellagrer med magnetkisførende grunerittskarn, kvartsitter og grafittskifre (Trøften 1962). Slike magnetittførende grafittskifersekvenser kommer tydelig frem på de regionale geofysiske helikoptermålinger (Røsholt 1981, Håbrekke 1981) og tidligere detaljerte bakkemålinger (Skaldebø et al. 1984) samt gjennom NGUs målinger fremlagt i denne rapport. På Gårziroavvi grenser Raitevarrikompleksets hornblendegneiser mot en underliggende enhet av kloritt-aktinolitt bergarter (meta-komatiitter). Grensen som faller slakt mot øst er gradvis med et innfingrende forløp. Den sørøstre grense av Raitevarri gneiskompleks er definert på grunnlag av VLF-anomalier og grafittførende enheter som opptrer i to borhull påsatt av Folldal Verk A/S.

Hittil har 170 prøver fra gneiskomplekset blitt analysert for gull, kopper, bly, sink og en rekke andre tungmetaller. Det maksimale innhold av de over nevnte metaller i prøvene er 0,9 gram/tonn Au, 0,76% Cu, 0,006% Pb og 0,24% Zn. De fleste av prøvene inneholder mindre enn 0,1 gram/tonn med gull. Disse analyseverdier er i god overensstemmelse med resultatene fra A/S Sydvarangers boringer. Metallinnholdet i mineraliseringene er for lavt til at de hittil undersøkte deler av forekomsten kan betraktes som økonomisk interessante.

Men NGUs geologer har befart gull-kyanitt forekomster i Nord-Karelen, USSR som skal utvikles for drift. Disse er omgitt av

omvandlede grønnsteiner og putelavaer som til forveksling ligner de udeformerte deler av Raitevarri gneiskompleks. Derfor kan man ikke utelukke mulighetene for slike forekomster i tilknytning til Raitevarri kompleksets fortsettelse mot nord og sør noe som vil bli sjekket sommeren 1991.

4. GEOFYSIKK

4.1. Målemetoder og utførelse

Ved undersøkelsen i 1989 ble det i det alt vesentligste utført IP-målinger (indusert polarisasjon) kombinert med RP (motstands/ledningsevne-måling) og SP (selvpotensial). I tillegg ble det foretatt magnetiske målinger over et mindre område samt noen korte profiler med VLF (Very Low Frequency).

I 1990 ble det utenfor gneiskomplekset i sørøst utført IP-målinger kombinert med RP og SP samt VLF og magnetiske målinger. Innenfor gneiskomplekset ble det innenfor et stort område i vest og et mindre i nordvest utført VLF og magnetiske målinger. Her ble det ikke utført IP-målinger da målingene i 1989 viste at forstyrrelser forstyrrelser fra de godt ledende grafittskiferene ville gi dårlige IP-data.

En fullstendig oversikt over hvilke områder som er målt med de forskjellige målemetodene og i hvilke år, er vist i kartbilag -02.

IP-målinger gir informasjon om berggrunnens innhold av elektronledende mineraler, uansett om dette gir økt elektrisk ledningsevne eller ikke. Metoden egner seg derfor godt til å påvise impregnasjonsmalm, men kompakte sulfidmineraliseringer gir også IP-effekt.

RP-målinger gir informasjon om de relative elektriske ledningsevne-/motstandsforhold i et område. Måleverdiene kan i mange til-

feller være av riktig størrelsesorden, men dette avhenger sterkt av målegeometri, ledernes geometri og eventuelle forstyrrelser i strømforløpet ut fra elektrodene. I det følgende presenteres RP-målingene som beregnet tilsynelatende ledningsevne, da dette er mest naturlig i malmløstingssammenheng.

SP-målinger gir som regel anomalier over gode ledere dagnært, men kan også gi anomalier over impregnasjonsforekomster. Vannstrømming og biologisk aktivitet kan også gi SP-anomalier, men disse er som regel svake.

IP-RP-SP-målingene ble utført samtidig med gradient elektrodekonfigurasjon. For nærmere informasjon om målingenes utførelse henvises til Dalsegg & Brandhaug (1990).

De magnetiske målinger som ble utført var målinger av jordens totale magnetfelt. Disse målingene gir i hovedtrekk opplysninger om berggrunnens magnetittinnhold. Målingene ble utført med Geometrics Unimag Protonmagnetometer nr. 836 som har en målenøyaktighet på 10 % .

VLF er en elektromagnetisk metode som benytter det elektromagnetiske feltet fra fjerntliggende radiosendere. På grunn av de relativt høye frekvensene som benyttes (15-30 kHz) vil en ved VLF-målinger i tillegg til å påvise gode ledere, også normalt få indikasjoner på slepper, forkastninger og sprekkesoner.

VLF-målingene ble utført med NGUs selvbygde instrument, og en har ved målingene benyttet den engelske senderen GYD med en frekvens på 19,0 kHz og den amerikanske senderen NAA med en frekvens på 17,8 kHz.

I forbindelse med målingene i 1988 var det etablert et stikningsnett i området. Dette ble under målingene utvidet ved at basislinjen (5000 Ø) ble forlenget ved bruk av siktetrommel, mens profilene ble stukket med håndkompass samtidig med målingene. Basislinjens retning er 355^g i forhold til magnetisk nord.

Målepunktavstanden langs profilene for IP- og VLF-målingene varierte mellom 12,5 og 25 m avhengig av måleresultatene, mens en for de magnetiske målingene hadde fast målepunktavstand på 12,5 m. Profilene er merket i terrenget med trestikker med angitte koordinater for hver 25 m.

Når det gjelder IP-målingene ble det undersøkte området i 1989 dekket av 11 måleanlegg mens en i 1990 benyttet to måleanlegg. I anlegg 2-90 ble måleresultatene så forstyrret av nærliggende grafittsoner at målingene ble stoppet etter kort tid. Måleresultatene fra dette måleanlegget er ikke benyttet i tolkningskartene.

Elektrodeplasseringer i de 13 måleanleggene var:

Anlegg	E ₁	E ₂	Strømstyrke
1-89	5200N-4720Ø	4625N-6475Ø	1,4 A
2-89	5200N-4720Ø	5300N-6750Ø	1,4 A
3-89	4325N-5200Ø	5550N-3650Ø	1,4 A
4-89	5400N-4260Ø	6550N-2050Ø	1,3 A
5-89	8250N-4750Ø	7950N-6100Ø	1,4 A
6-89	7200N-4500Ø	7950N-6100Ø	1,4 A
7-89	8550N-5300Ø	8100N-3850Ø	1,4 A
8-89	7300N-5175Ø	7075N-3850Ø	1,0 A
9-89	7200N-4500Ø	8150N-2700Ø	1,4 A
10-89	9350N-4675Ø	9400N-6075Ø	1,4 A
11-89	9450N-5300Ø	9550N-4150Ø	1,4 A
1-90	1800N-5500Ø	2400N-7800Ø	1,4 A
2-90	2000N-4250Ø	1850N-6950Ø	1,4 A

Målingene i 1989 ble utført i tiden 13.07.-17.08. av Einar Dalsegg, Torleif Lauritsen, Jomar Gellein og Stig Rønning fra NGU. De to sistnevnte deltok i halve måleperioden hver. Som assistenter deltok Ole Henrik Jordal og Erlend Lien.

I 1990 ble målingene utført i tiden 09.07.-09.08. av Einar Dalsegg og Torleif Lauritsen fra NGU med Morten Staw og Ove Dalsegg som assistenter.

4.2. Resultater/tolkning

Måleresultatene er presentert som tre tolkningskart, ett for IP (tegning -03), ett for VLF, ledningsevne og SP (tegning -04) og ett for de magnetiske målingene (tegning -05). I tillegg er samtlige IP- og magnetiske målinger som er utført i feltet fra 1988-1990 presentert som kurveplott i henholdsvis tegning -06 og tegning -07. Måleresultatene for IP, ledningsevne og SP for de 12 forskjellige anleggene som er benyttet i feltet, kan skaffes ved henvendelse til NGU.

Tolkningskartet for IP (tegning -03)

Tolkningskartet for IP-målingene er basert på samtlige IP-målinger fra 1988-1990. Kartet kan deles i to da målingene fra pr. 4000N og nordvestover ligger innenfor gneiskomplekset, mens måleområdet i sørøst ligger utenfor.

Berggrunnskartleggingen innenfor gneiskomplekset (tegning -08) har vist at berggrunnen i de blottede delene av måleområdet domineres av hornblendegneiser med svak impregnasjon av svovelkis, magnetkis og/eller kopperkis. Som tegning -06 viser så er det et høyt bakgrunnsnivå i store deler av måleområdet, noe som indikerer at mesteparten av gneiskomplekset trolig består av hornblendegneis med varierende innhold av sulfider. I tillegg framkom det som tolkningskartet viser flere anomalier med varierende styrke og strøkutstrekning. De fleste anomaliene er knyttet til et område lengst sørøst i gneiskomplekset (mellom 4000N og 7000N), men også i den nordøstlige delen er det mindre områder med mineraliserte soner.

I det store anomaliområdet sørøst for pr. 7000N er anomaliene øst for Noaidatjohka trolig knyttet til sulfidimpregnasjoner som faller forholdsvis flatt mot nordøst ($10-20^{\circ}$). Vest for Noaidatjohka

derimot indikerer både den geologiske kartleggingen og IP-målingene et fall mot sørvest (15-40°).

På grunnlag av de geologiske observasjonene i dette området er trolig anomaliårsaken til IP-anomaliene overdekkede sulfidrike serisitt-kloritt-hornblende-skifre og grafittskifre langs flanken av gneiskomplekset.

I de sentrale delene av dette området (langs Noaidatjohka) viste det seg ved forsøksmålingene i 1988 at måleforholdene var meget vanskelige. Dette er blitt bekreftet ved de påfølgende målingene i området og årsaken er en 300-400 m bred sone med meget høy ledningsevne. Den høye ledningsevnen indikerer at en her trolig har en større knusningssone som er fylt med ledende materiale. Langs denne sonen er det flere IP-anomalier og den lengste og sterkeste går ut av måleområdet i sørøst.

Konklusjonen på IP-målingene i dette området er at gneiskomplekset er gjennomgått av en mineralisert skjæringsone og at en langs denne har en antiformalitet. Dette kan være det mest interessante området med tanke på gullholdige sulfidimpregnasjoner. Det bør derfor her foretas mere IP-målinger, men da med en annen elektrodekonfigurasjon (pol/pol) bl.a. med tanke på å bestemme fallretningen av sonen.

Boringene i området lengre øst er utført av A/S Sydvaranger i 1973 og 1976. Boringene påviste flere soner med kobberførende gneis hvor gullinnholdet varierte fra 0 til 0,4 ppm, mens enkeltprøver har et innhold på opp til 8 ppm. For nærmere informasjon om boringene og borresultatene henvises til Røsholt (1981).

Det er også et anomaliområde øst for Noaidatjohka mellom 7800N og 8500N. Anomalimønsteret her synes å være mere uregelmessig enn i det tidligere nevnte anomaliområdet. Dette kan skyldes sterkere deformasjon, da det er indikasjoner på en skjæringsone i den sørvestlige del av blotningsområde III ved elva. Da det også er påvist

en skjærsone i blotningsområde IV ved Karasjohka utenfor måleområdet i nordvest, indikerer dette at skjærsonen som det også var indikasjoner på (geofysisk) i det forrige anomaliområdet, trolig går tvers gjennom hele gneiskomplekset.

I den nordlige enden av blotningsområde III er det påsatt et borhull (borhull 4). Det ble også her funnet noe gull (0,17 ppm), men til forskjell fra de andre borhullene er gullet knyttet til soner med svovelkisimpregnasjon (Røsholt 1981).

Utenom disse to anomaliområdene er det noen soner videre mot nordvest, mens den vestlige delen av det undersøkte området var uten IP-anomalier av betydning.

Som tolkningskartet viser er det inntegnet flere mulige forkastninger innenfor gneiskomplekset. Ved plasseringen av disse er det lagt størst vekt på resultatene fra VLF-, ledningsevne- og SP-målingene (tegning -04) som viste klare brudd i de omliggende grafittholdige meta-sedimentære bergarter som er påvist gjennom røskningsarbeider og boringer utført av A/S Sydvaranger.

Av de tidligere boringene som er foretatt på forekomsten ligger fem borhull innenfor gneiskomplekset. Som tolkningskartet viser ligger ingen av disse innenfor områder med de høyeste IP-anomaliene, slik at en sikker fastlegging av årsaken til IP-anomaliene vil derfor kreve nye boringer.

Som nevnt i innledningen ble det også foretatt IP-målinger utenfor gneiskomplekset. Dette var for å se om sulfidsonene bare var knyttet til gneiskomplekset eller om de fortsatte inn i de omliggende bergartene.

Det ble etablert et måleanlegg ved Noaidatgæcceladdo hvor berggrunnen i følge kartblad Bæivasgiedde (Often og Krill 1986) skulle bestå av amfibolitt. De få blotninger som ble funnet i området besto av amfibolitt.

Som tolkningskartet viser er anomalibildet i dette området mer komplekst oppbygget med anomalier i flere retninger. De mest dominerende IP-anomaliene går fra 2200N-6400Ø og ut av måleområdet i nord. Dette ser ut til å være to til tre parallelle soner som faller delvis sammen med VLF- og SP-anomalier (tegning -04). Retningen er ikke i samsvar med antatt strøkretning for bergartene i området slik at anomaliårsaken trolig er en mineralisert forkastning/knusningssone.

VLF-målingene indikerte flere forkastninger med denne retningen i området, men IP-målingene viser at det også er soner med tilnærmet samme strøkretning som inne i gneiskomplekset. Sonene har varierende styrke og strøklengde, og målingene indikerer for de fleste et fall mot nordøst. De sterke IP-anomaliene lengst sørøst i feltet faller sammen med en sterk VLF-anomali (tegning -04). Denne ser ut til å krysse dalsøkket, men endrer brått retning like sørøst for vannet noe som trolig skyldes forkastninger slik som antydnet på tolkningskartene.

Planen var å utvide området med ett anlegg mot sørvest (anlegg 13), men målingene måtte her etter kort tid stoppes da måledata var for dårlige. Grunnen til dette var trolig uheldig beliggenhet av sterke ledere/forkastninger i forhold til elektrodeplasingene i dette området.

Tolkningskartet for ledningsevne SP og VLF (tegning -04)

Dette kartet viser de tolkede ledende sonene i hele gneiskomplekset samt et område utenfor komplekset i sørøst. Tolkningen er basert på tre forskjellige målemetoder og er derfor noe komplisert. De sentrale delene av gneiskomplekset er målt med IP, hvor en samtidig og har målt ledningsevne og SP. Når det gjelder resten av gneiskomplekset er dette dekket med VLF-målinger. Det er benyttet samme tegn for angivelse av de ledende sonene for både ledningsevne og

VLF, men for å skille disse er ledningsevneanomaliene pålagt en gul farge.

Når det gjelder selve gneiskomplekset, så kommer dette godt fram på tolkningskartet. Dette skyldes at de omliggende meta-sedimentære bergarter består av grafittskifre og følgelig gir sterke anomalier på alle tre måle metodene. I de sentrale delene av komplekset ble IP-målingene stort sett avsluttet når ledningsevnen ble meget lav (indikasjon på grafitt). I dette området antas derfor gneiskomplekset å ligge innenfor de sterke ledningsevneanomaliene på enden av profilene.

Mot Karasjohka i nordvest derimot er det målt et stykke inn i sedimentene. Avgrensningen av gneiskomplekset her er tolket til å representere de lederne som går ut av måleområdet på profil 11500N ved 4600Ø og 5180Ø. Dette stemmer godt med de geologiske observasjoner i blotningsområde IV ned mot Karasjohka.

Når det gjelder gneiskompleksets "utkiling" mot Dalabåkjavri, er det langs flankene flere parallelle ledere hvor avgrensningen av komplekset trolig er representert ved den innerste sonen. I forbindelse med boring på en jernmalmforekomst i 1957 er den vestlige flanken i dette området prøvetatt. Borhull G3 er boret i en lengde på 115 m med retning vest-sørvest. I tillegg til magnetitt ble det i bunnen av hullet påvist biotittskifre med kopperkis/svovelkis og grafittskifre (Trøften 1962).

Under tolkningen av måleresultatene viste det seg at det var flere brudd i de omliggende lederne (grafittskiferen). Dette er grunnlaget for at det er lagt inn flere forkastninger gjennom gneiskomplekset. Felles for disse er at de i hoveddelen av komplekset har en nord-nordøstlig retning, mens de i området mot Dalabåkjavri har en mere øst-sørøstlig retning. Flere av forkastningene er noe usikre, dette gjelder spesielt i området ned mot Dalabåkjavri. Her er anomalibildet meget komplisert og det vil være muligheter for alternative tolkninger.

Avgrensningen i øst var etter målingene i 1989 antatt å være langs den sterke lederen med nord-nordøstlig retning ved 4300N. Dette var i samsvar med den geologiske tolkningen i dette området som gikk ut på at de meta-sedimentære bergarter svingte rundt her. Etter årets målinger er dette mere usikkert. Denne sonen kan i stedet for å representere et stratigrafisk nivå i de meta-sedimentære bergarter, være en mineralisert forkastning inne i gneiskomplekset. Det er påvist en sterk leder (ved 4000N-6200Ø) øst for denne sonen (forkastningen) med samme retning som lederne inne i gneiskomplekset.

Som tolkningskartet viser er det og påvist flere ledere inne i gneiskomplekset, og de fleste ligger innenfor det sentrale området som i 1988-89 ble målt med IP. Her er de sterkeste anomaliene langs en 300-400 m bred sone ved Noaidatjohka, og anomaliårsaken er trolig mineraliseringer i en bred knusnings-/skjærsonen.

Det er også et stort anomaliområde ved 6400N-4500Ø. Det er her flere parallelle godt ledende soner som delvis samsvarer med IP- og SP-anomalier. Fallet i dette området er mot sørvest, mens det på østsiden av Noaidatjohka er mot nordøst. Måleresultatene gir ikke grunnlag for å si noe om hva slags fall det er på knusningssonen langs Noaidatjohka. Dette må eventuelt testes med annen elektrode konfigurasjon.

Utenfor gneiskomplekset i øst ble det i tillegg til det området som ble målt med IP (tegning -03), også utført VLF-målinger. De profilene som er angitt på dette tolkningskartet er de som er målt med VLF, mens tegning -03 viser hvor stor del av dette området som ble målt med IP. Samtlige SP-anomalier fra IP-målingene er merket av, men for ikke å komplisere bildet for mye er bare de ledningsevneanomaliene som ikke faller sammen med VLF-anomaliene tatt med.

Det er som tolkningskartet viser flere sterke VLF-anomalier i dette området. Et fellestrekk for dette området er følgende: Lederne på

østsiden av elva kommer inn i måleområdet med en sør-sørvestlig retning. Midt i dalen er det klare brudd i lederne, noe som trolig skyldes forkastninger. På vestsiden av elva fortsetter de så ut av måleområdet igjen, men da i en vestlig retning. Forkastningssonens bredde ser ut til å være 400-500 m.

Som tolkningskartet viser så gir den tidligere nevnte IP-anomalien nord for vannet også sterke VLF- og SP-anomalier. Det er mye som tyder på at dette kan være en forkastning. Den må i så tilfelle være mineralisert, da ledningsevnen tydeligvis er meget god.

Av ledningsevneanomalier som ikke samsvarer med VLF-anomaliene framkom det noen soner lengst øst i måleområdet. Her indikeres det en ledende sone som kommer inn i måleområdet ved 2300N-7400Ø. Sonen ser ut til å stoppe mot en forkastning ved 2100N, for så å fortsette på andre siden etter å være forkastet ca. 150 m mot vest. Sonen har og gitt sterke SP-anomalier og er tydeligvis godt ledende. Øst for den sonen er det trolig en lignende parallell sone. Retningen på disse sonene er mere i samsvar med antatt strøkretning i området.

Ledningsevne-, SP- og VLF-målingene har gitt god informasjon om de ledende strukturene i gneiskomplekset og deler av de omliggende bergartene. De har dessuten gitt klare indikasjoner på et komplekst strukturbillede med flere dominerende hovedforkastningsretninger som ikke tidligere hadde blitt påvist gjennom den berggrunnsgeologiske kartlegging.

Magnetisk tolkningskart (tegning -05)

Som tolkningskartet viser er bare deler av gneiskomplekset dekket med magnetiske målinger. Tolkningskartet er basert på tegning -07 som viser magnetisk totalfelt opptegnet på tradisjonell måte. Tolkningskartet viser de tolkede magnetiske soner med angivelse av styrke.

Mesteparten av det undersøkte området viser et lavt magnetisk nivå noe som stemmer med at Raitevarregneisen er antatt å ha lav magnetisk susceptibilitet eller lavt magnetittinnhold. De få magnetiske sonene som er påvist inne i gneiskomplekset representerer derfor andre bergarter.

De sterkeste magnetiske sonene er knyttet til flankene av gneiskomplekset ved Dalabåkjavri. Som tidligere nevnt er det påvist en jernmalm i dette området som faller sammen med de sterkeste anomaliene ved 2600Ø-7400N (Trøften 1962). Målingene viser at de magnetiske sonene følger flankene av gneiskomplekset, og i likhet med VLF-anomaliene er det klare brudd i strøkretningen. Anomaliene på flankene skyldes utgående magnetiske nivåer og sonene langs begge flankene faller mot øst og nordøst.

I tillegg til de utgående magnetiske sonene er det også i dette området indikasjoner på en dypanomali. Anomalien med utgående ved 3200Ø-7200N går trolig mot dypet med en sørlig retning og kan sees sørover til profil 2400Ø (tegning -07). Anomalien er tolket til å være enten en bred antiform eller en intrusjon hvor den vestlige flanke er steilere enn den østlige. Anomalien er ikke avgrenset mot nord. Ellers viser tegning -07 at i tillegg til Raitevarre-gneisen, er også bergartene utenfor gneiskomplekset i øst svakt magnetiske.

5. KONKLUSJON

De elektromagnetiske målingene (IP, SP og VLF) har gitt god informasjon om de ledende strukturene og bergartsenhetene i gneiskomplekset og omkringliggende meta-suprakrustale sekvenser. Bergarter tilsvarende de godt ledende grafittskifre som opptrer langs nordøst grensen av komplekset definerer i grove trekk omrisset av Raitevarri gneiskompleks. Målingene har dessuten gitt klare indikasjoner på at komplekset er gjennomført av en rekke forkast-

ninger. Disse opptrer i sterkt overdekkete områder og har derfor blitt oversett under de berggrunnsgeologiske undersøkelser.

De gullførende sulfidmineraliseringer omfatter en rekke uregelmessige impregnasjoner av Fe- og Cu-sulfider i hornblendegneiser. IP-anomaliene indikerer at sulfidsonene er orientert parallelt med gneisenes foliasjon som i det sterkest mineraliserte område i den østlige del av komplekset stryker NV-SØ og faller 20-40° NØ.

Prøver av mineraliseringene og bergartene i de blottete deler av komplekset inneholder uøkonomiske konsentrasjoner av gull, kopper, bly og sink henholdsvis med maksimum på 0,9 gram/tonn, 0,76%, 0,006% og 0,24%. Disse verdier er i overensstemmelse med analyse-resultatene fra A/S Sydvarangers boringer.


Noen av de postulerte forkastningssonene gir god ledningsevne. Dette indikerer at de kan føre sulfidmineraliseringer som kan ha et visst potensiale som gullmalm. Godt ledende forkastninger er påvist langs Noaidatjohka sør for blotningsområde III og dessuten på to steder i det sørøstlige måleområdet. Disse tre forkastningssoner bør detaljundersøkes med pol-pol IP-målinger slik at strukturenes fallvinkel og mineraliseringens utstrekning mot dypet kan bestemmes. Dette er nødvendig før en eventuell kjerneboring utføres.

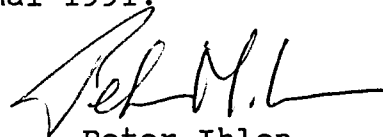
På Gårziroavvi er det definert en magnetisk dypanomali som i vest begrenses av en rekke magnetiske anomalier forårsaket av soner med båndet jernmalm. Den magnetiske dypanomalien strekker seg sørover under gneiskompleksets tilgrensende meta-suprakrustale bergarter. Anomalien skyldes sannsynligvis en intrusiv som genetiske kan være tilknyttet mineraliseringene i Raitevarri komplekset.

Det blir derfor anbefalt at det utføres pol-pol målinger over tre av forkastningssonene og at det gjøres supplerende magnetiske målinger over dypanomalien for å bestemme omrisset av denne. Det bør dessuten utføres rekoneserende geologiske undersøkelser i den

sørlige forlengelse av Raitevarri gneiskompleks og innenfor dyp-anomaliområdet.

Trondheim, 28. mai 1991.

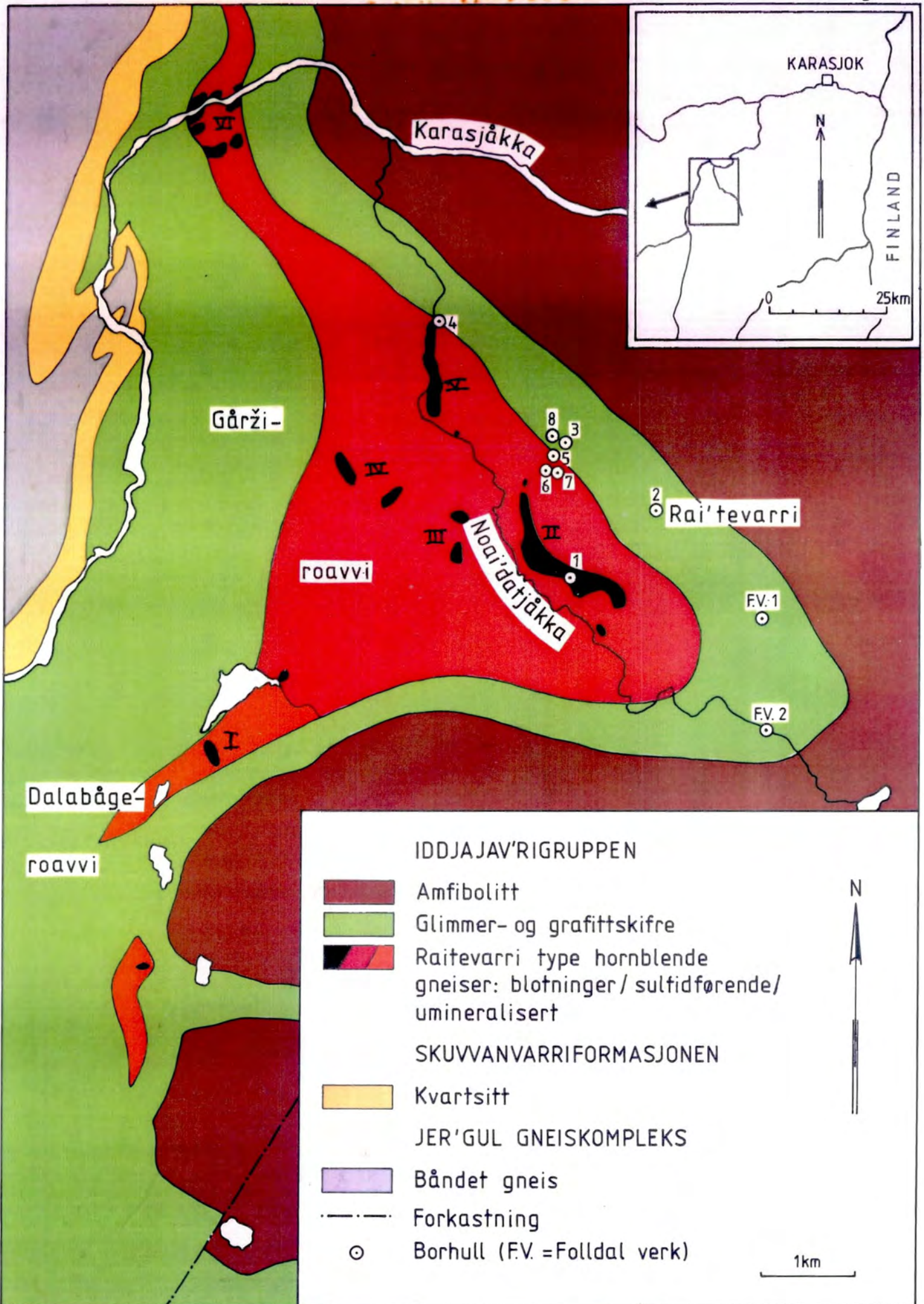

Einar Dalsegg
avd.ing.


Peter Ihlen
forsker

6. REFERANSER

- Dalsegg, E. & Ihlen, P. 1989: Geologiske- og geofysiske undersøkelser over Raitevarre Cu-Au-forekomst, Karasjok, Finnmark. Upublisert. NGU rapport 89.003.
- Dalsegg, E. & Brandhaug, K. 1990: Beskrivelse av IP. NGU intern rapport 90.001.
- Håbrekke, H. 1981: Magnetiske-, elektromagnetiske-, VLF- og radio-metriske målinger fra helikopter over Karasjok Syd, Karasjok, Finnmark. Upublisert. NGU rapport 1800/38C.
- Midtun, R.D. 1988: Karasjok grønnstensbelte. Regional geofysisk og geologisk tolkning. NGU Skrifter 88, 1-19.
- Røsholt, B. 1981: Target Raitevarre. Upublisert. Aspro rapport nr. 1149.
- Skaldebø, O., Abildgaard, P. & Flood, B. 1984: An investigation of the Raitevarre Cu-Au mineralization, Finnmark, Northern Norway. Upublisert. ARCO Norway Report no. 83-660-9.
- Trøften, P.-Fr. 1962: Magnetisk rekognosering, diamantboring Bakk-elvarre, Suolomaras og Guoikkavarre, Karasjok. Upublisert. NGU (GM) rapport 204C.
- Wennervirta, H., Logn, Ø. & Trøften, P.-Fr. 1957: Geofysisk/geologisk undersøkelse, Karasjok Jernmalmfelter. Upublisert. NGU (GM) rapport 159.
- Aalstad, I. 1962: Magnetisk og elektromagnetisk flymåling Kistrand-Karasjok. Upublisert. NGU rapport 377.

Fig.1



IDDJAJAV'RIGRUPPEN

- Amfibolitt
- Glimmer- og grafittskifre
- Rai'tevarri type hornblende gneiser: blotninger / sulfidførende / umineralisert

SKUVVANVARRIFORMASJONEN

- Kvartsitt

JER'GUL GNEISKOMPLEKS

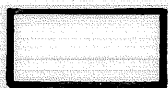
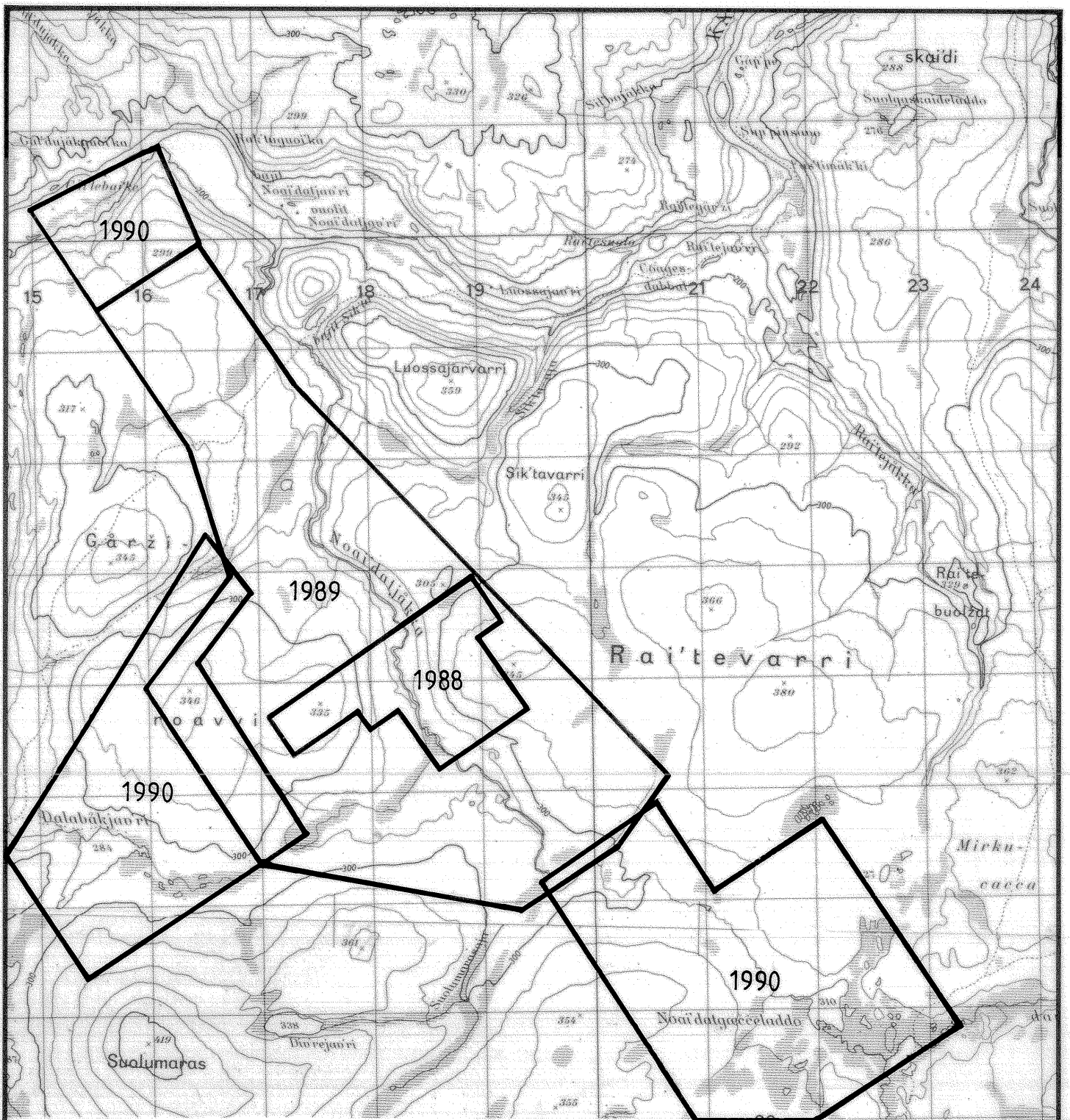
- Båndet gneis

- Forkastning

- Borhull (F.V. =Folldal verk)



1km



UNDERSØKT OMRÅDE

NGU V/FINNMARKSPROGRAMMET
 OVERSIKTSKART
 RAITEVARRE
 KARASJOK, FINNMARK

MÅLESTOKK

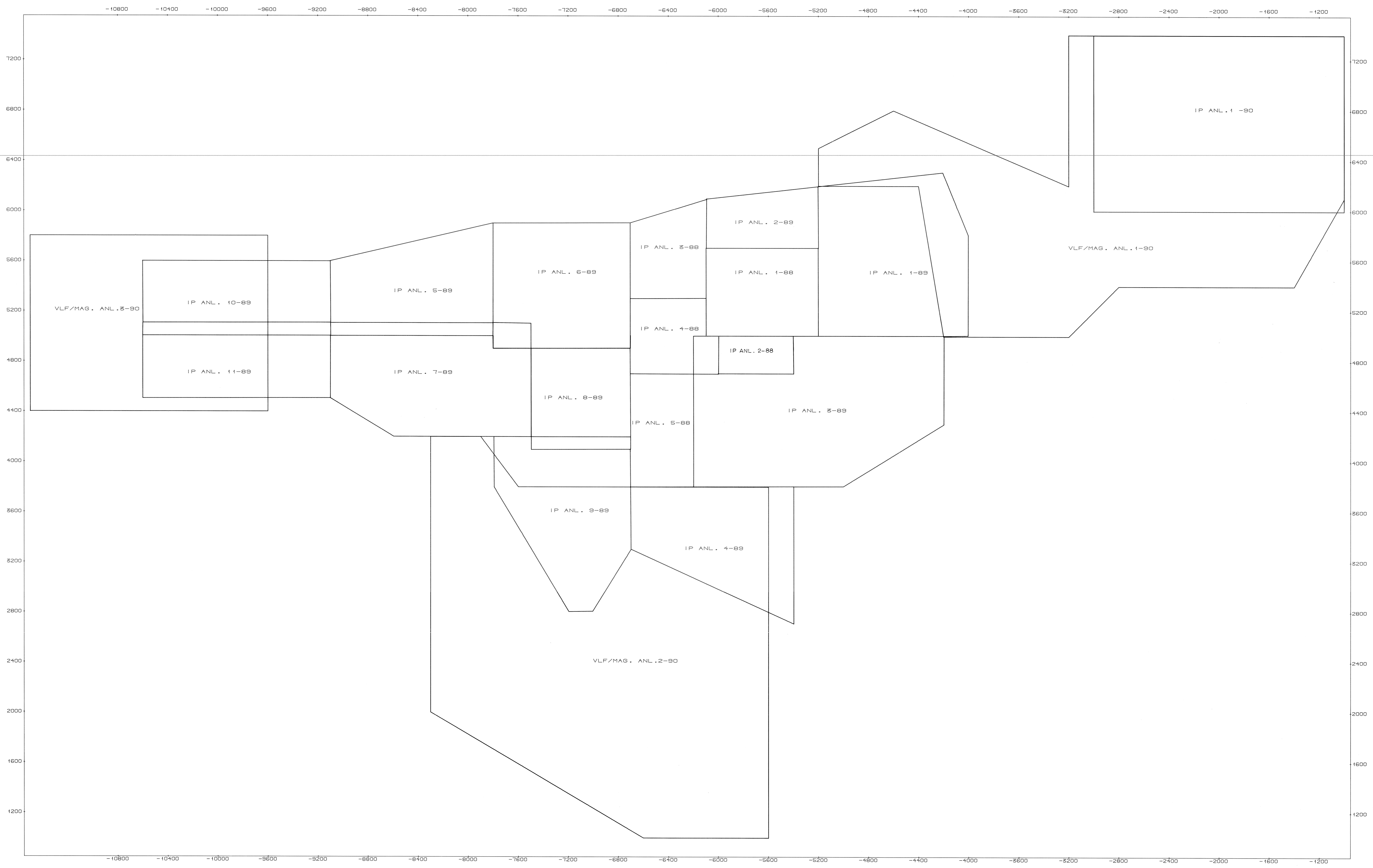
1:50000

MÅLT E.D.	1988-90
TEGN E.D.	1990
TRAC T.H.	1990
KFR.	1990

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

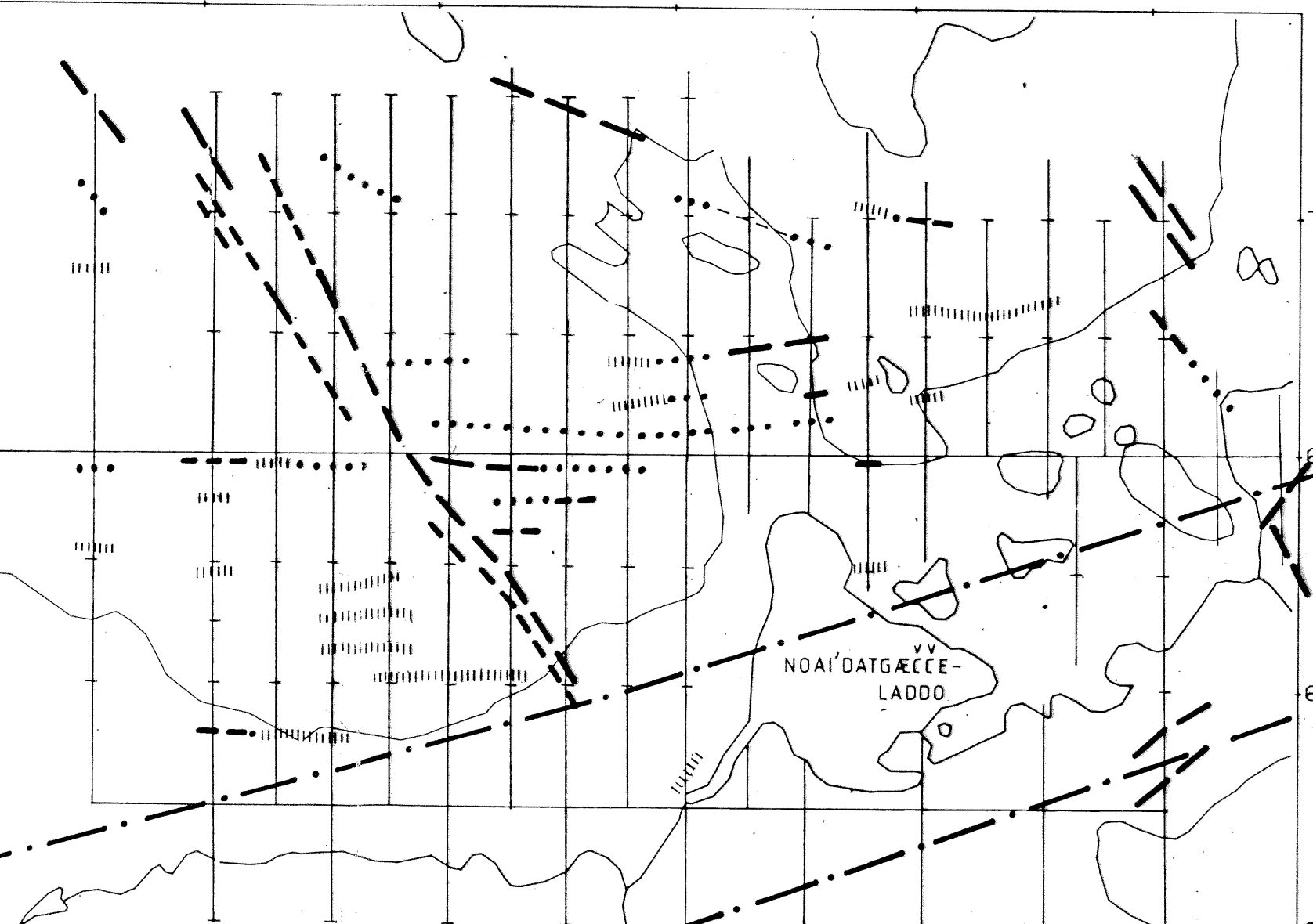
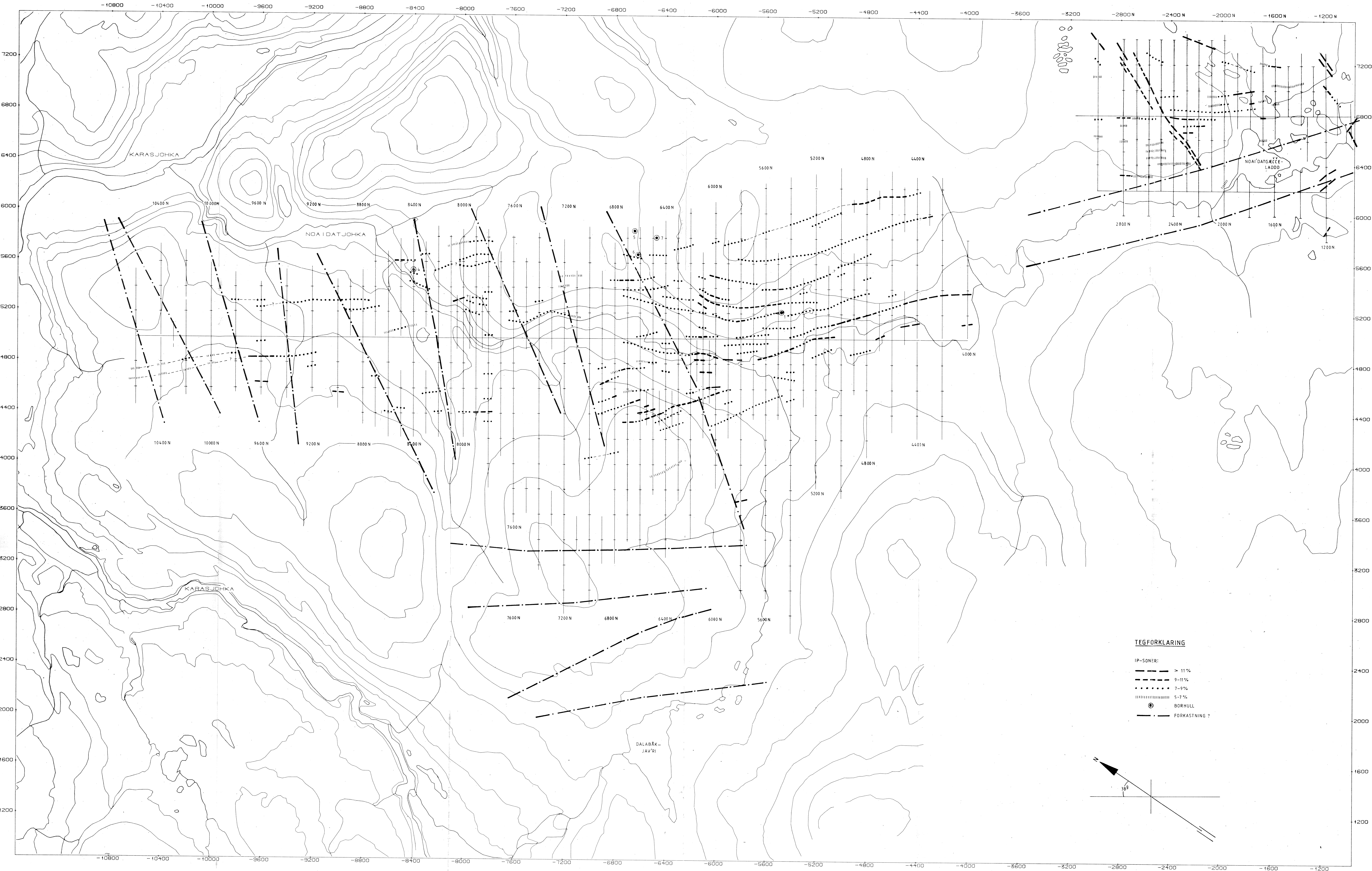
TEGNING NR.
 91.001-01

KARTBLAD NR.
 2033 III, IV



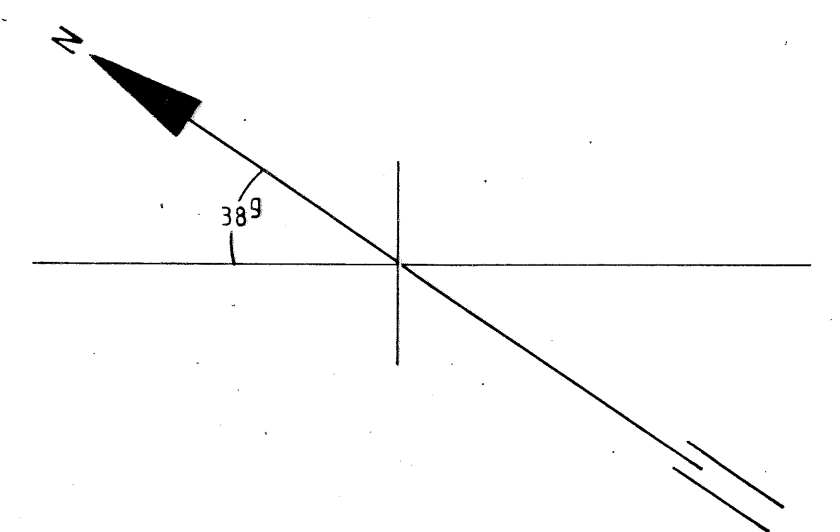
NGU V/FINNMARSPROGRAMMET		MÅLESTOKK	DES. S.D.	1989-90
MÅLEANLEGG MED MÅLEMETODE OG ÅR		1:100000	TEGN.	DEC 1990
RAI TEVARRE			TRAC.	
KARASJÖK, FINNMARK			KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNINGS NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM		91.001-02	2033 3-4	

1 KM



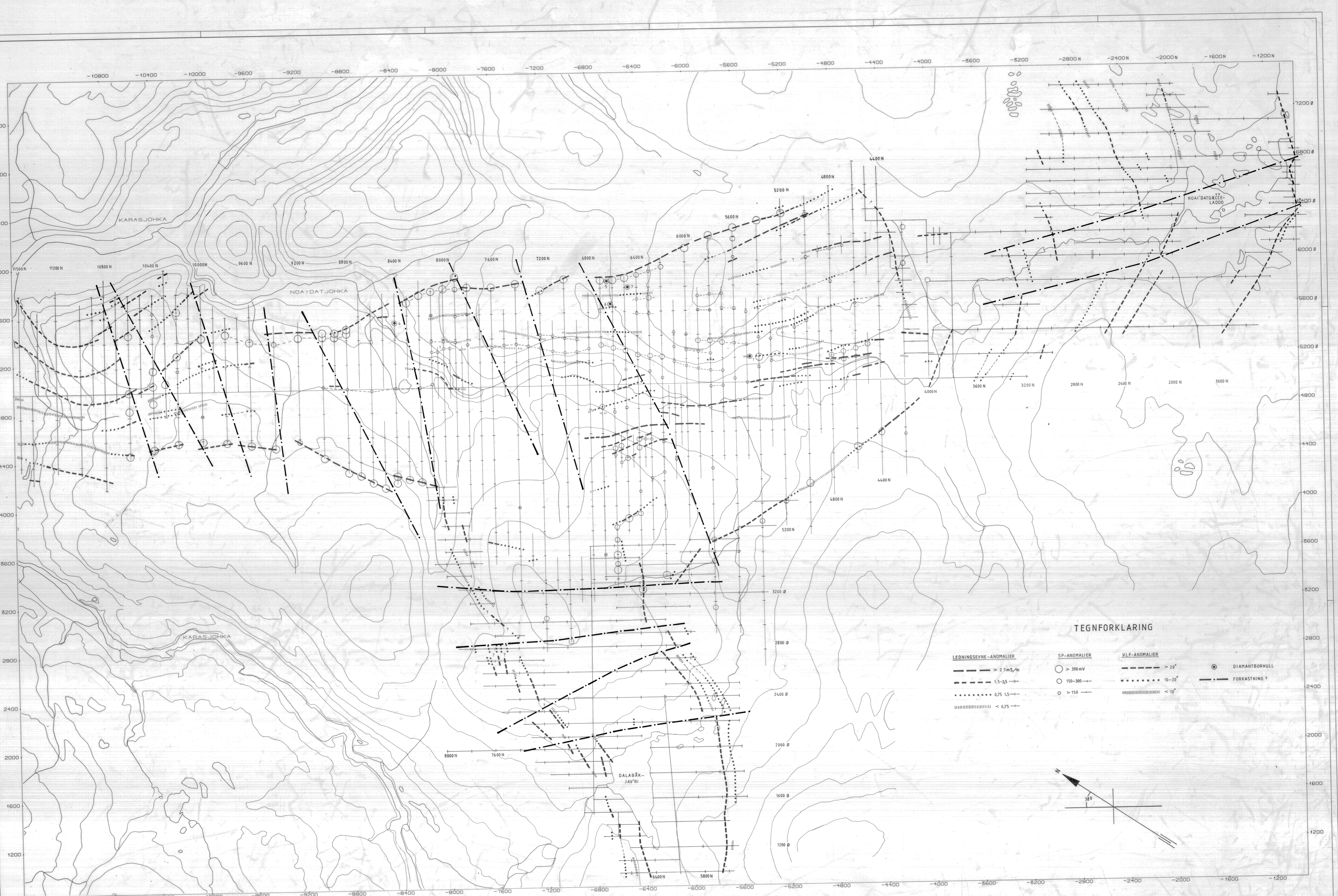
TEGFORKLARING

- IP-SØNER:
- > 11%
- - - 9-11%
- · · · · 7-9%
- ||||| 5-7%
- ⊙ BORHULL
- · - · - FORKASTNING ?



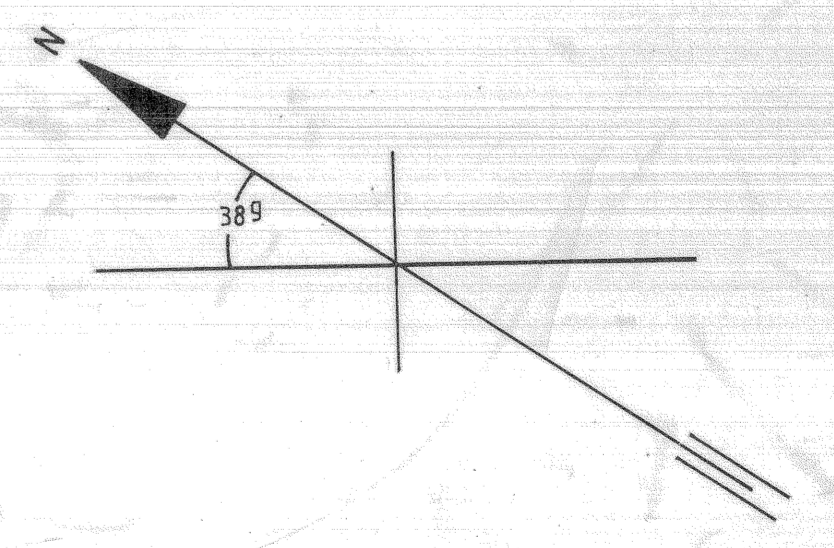
NGU V/FINNMARSPROGRAMMET	MÅLESTOKK	1:110000	ØBB. E.D.	1988-90
IP TOLKNINGSKART	TEGN. E.D.			
RAI TEVARRE	TRAC. T.H.	1999		
KARASJØK, FINNMARK	KPR.			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNINGS NR.	91.001-03	KARTBLAD NR.	2033 III, IV
TRONDHEIM				

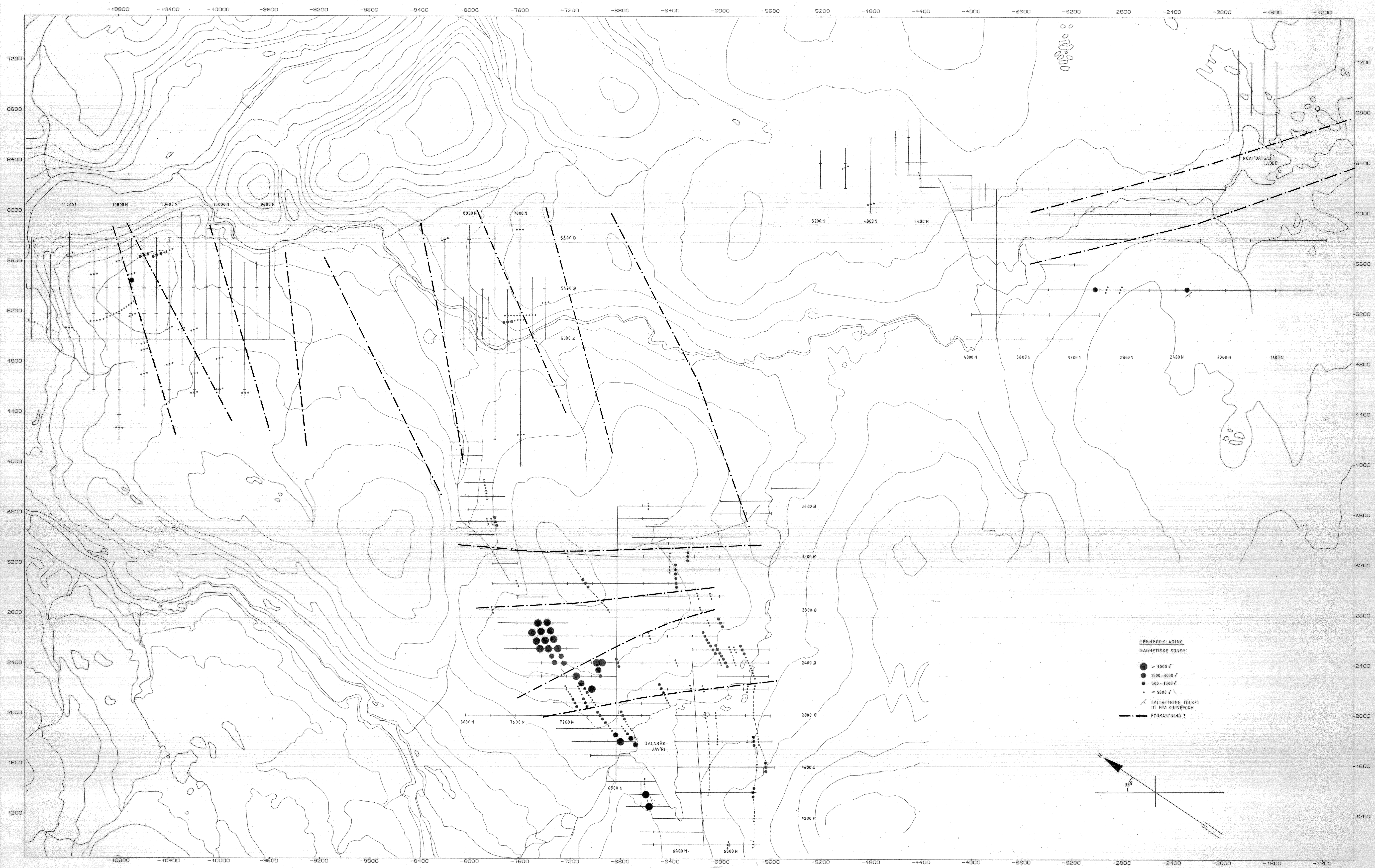
1 KM



TEGNFORKLARING

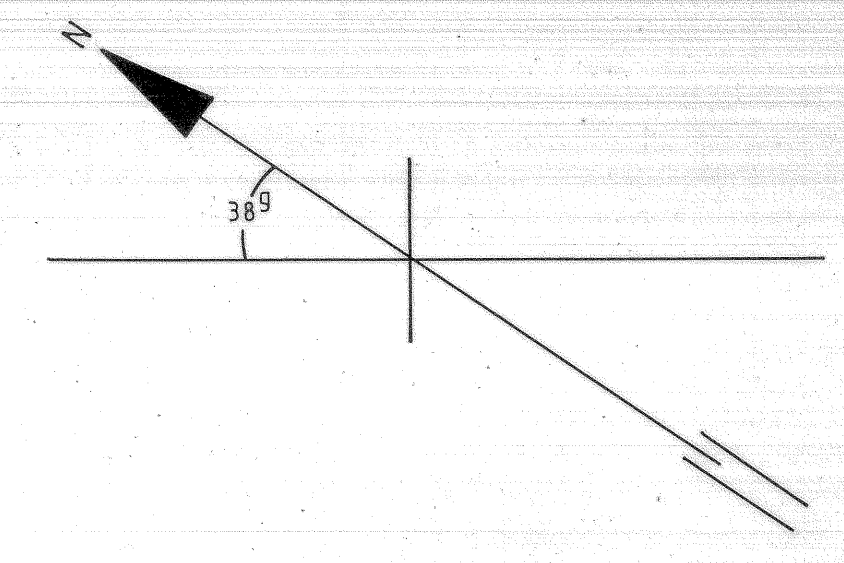
- | | | | |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| LEDNINGSEVNE-ANOMALIER | SP-ANOMALIER | VLF-ANOMALIER | DIAMANTBORHULL |
| — $> 2.5 \text{ mS/m}$ — | ○ $> 300 \text{ mV}$ | — $> 20^\circ$ — | ⊙ |
| - - - $1.5-2.5$ - - - | ○ $150-300$ - - - | · · · · · $10-20^\circ$ | — FORKASTNING ? — |
| · · · · · $0.75-1.5$ · · · · · | ○ > 150 - - - | $< 10^\circ$ | |
| < 0.75 - - - | | | |

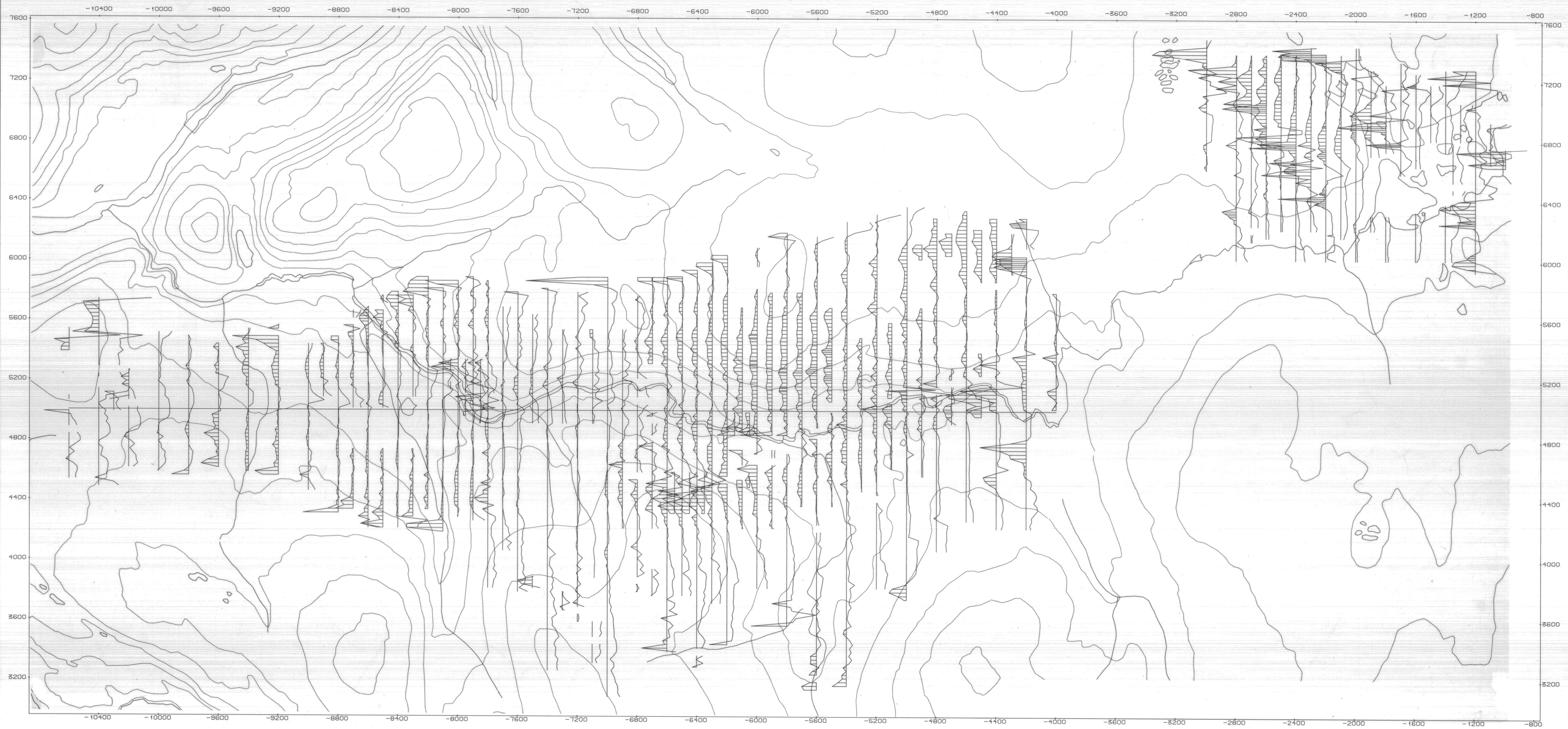




TEGNFORKLARING
 MAGNETISKE SØNER:

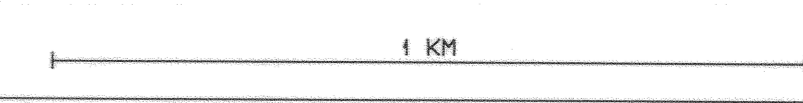
- > 3000 γ
- 1500-3000 γ
- 500-1500 γ
- < 500 γ
- FALLRETNING TOLKET UT FRA KURVEFORM
- · - · - FORKASTNING ?

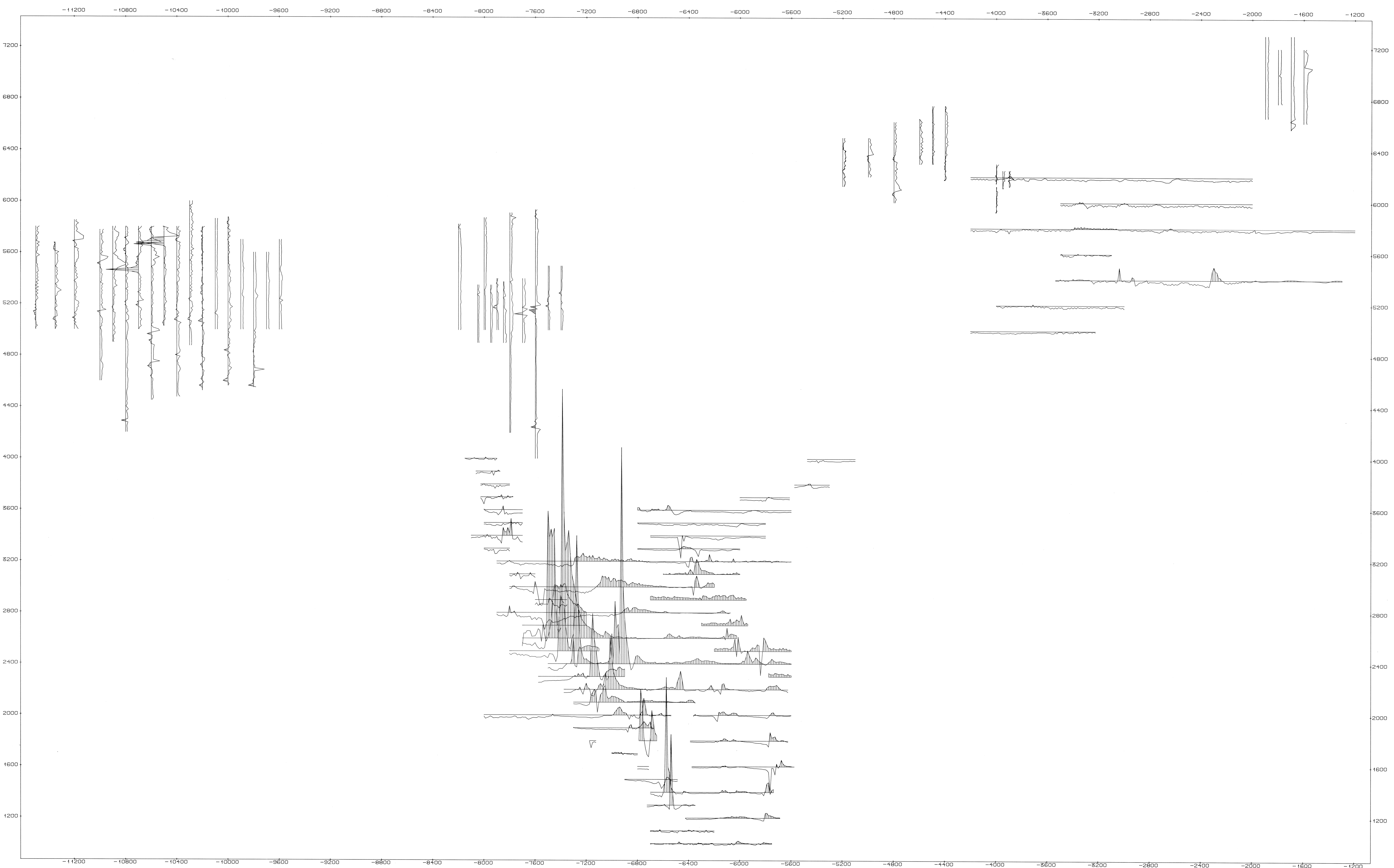




IP : 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 6.00 *
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER 6.00 *
 POSITIVE UTSLAG ER SKRAVERT

NGU V/FINMARKSPROGRAMMET		DES. E.D.	1988-89
IP-MÅLINGER 1988-89		TEGN.	DEC 1989
RAITEVARRE		TRAC.	
KARASJÖK, FINNMARK		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
TRONDHEIM		91.001-06	2033 3-4





MAG. : 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 1000.00 nT
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER 68000.00 nT
 POSITIVE UTSLAG ER SKRAVERT

NSU V/ FINNMARKSPROGRAMMET MAGNETISK TOTALFELT RAI TEVARRE KARASJØK, FINNMARK		OBS. E.D. 1989-90 TEKN. DEC 1990 TRAC. KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEKNIS NR. 91.001-07	KARTBLAD NR. 2033 3-4

