



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 6427	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra arkiv Nordlandske	Ekstern rapport nr NGU rapp. nr 1110	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Rånaundersøkelsene 1972. El.magn. bakkemålinger Bruvann - Råna, Ballangen				
Forfatter Per Singsaas		Dato År 12.02. 1973	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Stavanger Staal A/S	
Kommune Ballangen	Fylke Nordland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13311	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Råna Bruvann	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Ni			
Sammen drag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Det ble påvist en rekke ledende soner i noritt. Mulig forbindelse med dypmalmen. Også påvist ledende soner i peridotitt og gneis. Forslag til videre målinger.				

Oppdragsgiver:

STAVANGER STAAL A/S

RÅNAUNDERSØKELSENE 1972

NGU Rapport nr. 1110

El. magn. bakkemålinger

BRUVANN - RÅNA

BALLANGEN

26. juni - 4. august 1972

Utført av: Per Singsaas

Einar Dalsegg

Ragnar Opdahl

Hans Sagflaat

Norges geologiske undersøkelse

Geofysisk avdeling

Postboks 3006

7001 TRONDHEIM

Tlf.: (075) 20166

INNHold:Side:

INNLEDNING	3
OPPGAVE	3
MÅLEMETODE	4
UNDERSØKELSESBETINGELSER	4
ARBEIDSORDNING, ARBEIDETS GANG	5
MÅLINGENES ANLEGG OG UTFØRELSE	6
RESULTATER AV MÅLINGENE	7
Kartskisser	7
Påviste ledende soner i gneisene	8
Påviste ledende soner i peridotittfeltet ved Bruvann	10
Påviste ledende soner i noritt	12
VIDERE MÅLINGER	13

Bilag:

1110-01	Kartskisse over kabelanlegg, målelinjer og påviste ledende soner	M 1:5 000
1110-02	Kartskisse over påviste ledende soner	M 1:10 000

INNLEDNING

Nikkelmalmen ved Bruvann er knyttet til et peridotittfelt vestligst i Råna noritt-massiv. Malmsonen går ut i dagen langs en linje øst - vest og faller 30 - 45° mot syd. I flere perioder fra første verdenskrig og utover har det vært utført undersøkelser på forekomsten. Diamantboringer er utført i ganske stort omfang. Dessuten er det drevet inn en stoll med tverrslag.

Geofysisk Malmleting gjorde i 1946 et forsøk med elektromagnetiske målinger i Bruvannsfeltet. Resultatene av målingene fremgår av GM Rapport nr. 52. Det ble observert tydelige indikasjoner på den kjente malmsonen. Dessuten fremkom indikasjoner på et par soner som ble antatt å være grafittførende.

I 1971 begynte Stavanger Staal A/S sine undersøkelser i Bruvannsfeltet, og samme år fikk NGU i oppdrag å forsøke kombinerte potensialmålinger på forekomsten. Et område på ca. 1 km² ble undersøkt ved denne metode. Som NGU Rapport nr. 1061 viser, fremkom det forholdsvis sterke anomalier på forekomsten også ved potensialmålingene.

Ved diamantboringene som Stavanger Staal A/S har utført i Bruvannsfeltet er det påtruffet en ny forekomst beliggende i større dyp vest for den gamle. Muligens strekker den nye seg inn under den gamle. Den nye forekomsten har nordlig fall, altså motsatt den gamle.

For å lette omtalen av forekomstene vil den gamle heretter bli kalt dagmalmen og den nye bli kalt dypmalmen.

OPPGAVE

Oppgaven som oppdragsgiver stilte, kan naturlig deles i to. For det første skulle det utføres målinger med sikte på kartlegging av strukturelle forhold i feltet. I denne forbindelse var det bl. a. viktig å fastlegge forløpet av ledende soner i strøket langs kontakten gneis - noritt. For det andre skulle

det foretas nøyere målinger over malmforekomstene ved Bruvann, samt utføres rekognoserende målinger over de kjente peridotittlinser i draget som strekker seg fra Bruvannsfeltet mot Råna.

MÅLEMETODE

De elektromagnetiske metoder utnytter forskjellen i elektrisk ledningsevne mellom malm og omgivende bergart. Ved elektromagnetisk konduktive målinger tilføres undergrunnen i undersøkelsesområdet 500 per. vekselstrøm gjennom en isolert kabel utlagt rettlinjet på bakken og jordet i begge ender. Kabelen legges vanligvis parallelt den overveiende strøkkretning i området. Det elektromagnetiske felt fra strømmen i kabelen (primærfeltet) induserer sekundære strømmer i eventuelle ledende soner i undergrunnen. Samtidig vil den direkte tilførte strøm i en viss grad være konsentrert i sonene. Der ved oppstår et sekundærfelt som forårsaker karakteristiske endringer av feltstyrken over ledende soner. Ved å måle feltstyrken langs linjer ut over fra den strømførende kabel og påviste avvikelser fra normale forhold, kan en kartlegge ledende soner i undergrunnen.

Oppmålingen av feltstyrken foregår etter den såkalte Turammetode, og vanligvis måles bare den vertikale feltkomponent. To spoler stilles opp i innbyrdes avstand 25 meter og forflyttes etter hverandre i trinn på 25 meter slik at bakerste spole inntar første spoles plass. Ved kompensasjonsmåling bestemmes forholdet (kvotienten) mellom feltstyrken der forreste spole er oppstilt og feltstyrken der bakerste spole er oppstilt. På grunn av faseforskjell mellom primærfelt og sekundærfelt vil de observerte feltkvotienter være komplekse tallstørrelser (reell og imaginær komponent).

UNDERSØKELSES BETINGELSER

Dagmalmen består av impregnasjoner av pentlandit og magnetkis i peridotitt.

Sulfidgehalten er gjennomgående lav, mindre enn 10%, og følgelig er malmens spesifikke ledningsevne også lav. Når det likevel fremkommer relativt sterke indikasjoner på dagmalmen, så skyldes dette utvilsomt at malmsonen ligger grunt og har stor mektighet.

Som nevnt foran var hensikten med målingene bl. a. å bidra til å klarlegge strukturelle forhold. Forutsetningen for at en undersøkelse av denne karakter i noen grad skal lykkes, vil selvsagt være at det finnes et antall ledende soner å kartlegge i området. Resultatene av forsøksmålingene i 1946 tydet på at forholdene ville ligge til rette i så henseende. De nye målingene har bekreftet dette.

Tekniske anlegg forekommer ikke i feltet, og målingene kunne således foregå uforstyrret.

På grunn av store høydeforskjeller er feltet tungt å arbeide i. Målingene tok derfor noe lenger tid enn vanlig. Det høyeste punkt i feltet ligger ca. 700 m o. h., mens det laveste ligger like over havnivået. I de lavere deler av feltet - under 450 meter - ble stikningsarbeidet sinket av skog.

ARBEIDSORDNING, ARBEIDETS GANG

Undersøkelsene begynte 26. juni. Stikningsarbeidet hadde da pågått vel en ukes tid. Undersøkelsene ble avsluttet 4. august.

Norges geologiske undersøkelse stilte 1 geofysiker og 2 - 3 assistenter til rådighet ved undersøkelsene, og fra stedet ble det engasjert et hjelpemannskap på 6 - 7 mann. Personalet ble for det meste fordelt på 2 stikkelag og 1 målelag.

Værforholdene var stort sett gode, og undersøkelsene forløp tilfredsstillende.

lende uten uhell av noen art.

MÅLINGENES ANLEGG OG UTFØRELSE

Målingene ble anlagt i samråd med den stedlige leder for Rånaundersøkelsene, geolog C. O. Mathiesen.

Det anvendte stikningsnett korresponderer med nettet for det økonomiske kartverk over området. Av de vedlagte kartskisser vil fremgå at aksebetegnelsene X og Y er erstattet med N og Ø og at de 3 første sifrene på X-aksen (115) er sløyfet.

Basislinjene ble stukket med teodolitt, mens de øvrige linjer ble stukket med vinkeltrummel. Alle linjene ble avmerket i terrenget med treplugger for hver 25 meter. Til pluggene er festet aluminiumsskilt med koordinatangivelser som korresponderer med avstander i meter. For sikring av stikningsnettet i terrenget er det i et antall punkter på basislinjene satt ned solidere treplugger. Disse fastmerker er avmerket i kartskisse 1110-01.

Som hovedbasis for stikningsnettet ble stukket linje 1200 N i en lengde av 2500 meter, fra 1000 Ø til 3500 Ø. Stikningen av hovedbasis ble utført av firmaet Nord-Norsk Oppmåling og Lyskopi, Narvik. Stikningsnettet er ellers basert på følgende linjer stukket med teodolitt:

1825 Ø,	1200 N - 2500 N
2500 Ø,	1200 N - 2000 N
3000 Ø,	2000 N - 3300 N
2000 N,	2200 Ø - 3000 Ø
3300 N,	3000 Ø - 5175 Ø

De anvendte kabelanlegg for energisering er inntegnet i kartskisse 1110-01.

Kabelanlegg I. Kabel ble lagt ut langs linje 1300 N og jordet ved 400 Ø og

4200 Ø. Det ble foretatt målinger både på nord- og sydsiden av kabel. Kabelanlegg I bød gunstige forhold for kartlegging av ledende soner i gneisen, men var mindre heldig plassert for undersøkelsen av dagmalmen.

Kabelanlegg II ble lagt ut langs linje 2000 N og jordet ved 1000 Ø og 3400 Ø/1950 N. Det ble foretatt målinger på begge sider av kabel. Kabelanlegget viste seg å være gunstig for kartleggingen av dagmalmen.

Kabelanlegg III ble lagt ut langs 3300 N og elektroder satt ned ved 1800 Ø (i fjæra nær Arneselvens utløp i fjorden) og ved 5175 Ø (i Rånelven). Det ble målt på begge sider av kabelen. Kabelanlegget ga gjennomgående gode målebetingelser, men viste seg å ligge noe uheldig til for målingene innen en del av peridotittfeltet nordligst på Arneshesten.

Kabelanlegg IV. For å bedre undersøkelsesbetingelsene i dette område ble kabelen flyttet tilbake til linje 2000 N og jordet ved 2250 Ø/1750 N (ved Arneselven) og ved 5800 Ø (i vestbredd Storvann). Målingene foregikk fortrinnsvis på nordsiden av kabel. På sydsiden ble det kun forsøkt et antall linjer på dagmalmen.

Området som er undersøkt ved de nevnte kabelanlegg er ca. 7.5 km^2 i utstrekning. Det ble gjort observasjoner i 5150 punkter langs 87 profilkilometer totalt.

RESULTATER AV MÅLINGENE

Mens målingene pågikk ble resultatene etter hvert drøftet med geolog C. O. Mathiesen og med geolog dr. R. Boyd som var i gang med den geologiske kartlegging av området.

Kartskisser.

Som bilag til rapportteksten følger 2 kartskisser. Kartskisse 1110-01 er teg-

net i målestokk 1:5 000 på basis av de økonomiske kart og viser de anvendte kabelanlegg og alle linjer som er målt. Påviste ledende soner er i kartskissen anvist med forsøk på gradering av ledningsevne. Indikasjonslinjene viser indikerte strømkonsentrasjoner ved de anvendte kabelanlegg og angir beliggenheten av de ledende soners kanter eller utgåender. Tilhørende skraffur antyder utstrekning mot dypet.

Kartskisse 1110-02 er tegnet i målestokk 1:10 000 på grunnlag av et nedfotografert blad av de økonomiske kart over området. De påviste ledende soner er anvist i kartskisse 02 på samme måte som i 01.

Påviste ledende soner i gneisene.

Som kartskissene viser, ble det ved målingene påvist en rekke lange og til dels sterkt ledende soner som markerer karakteristiske trekk i det strukturgeologiske bilde av feltet. Den første del av oppgaven som oppdragsgiver stilte, synes derfor tilfredsstillende løst.

Meget sterke indikasjoner ble observert over en utgående grafittførende sone syd for dagmalmen. Fra østbredden av Bruvann er sonen fulgt 800 meter i østlig og nordøstlig retning. Den synes å opphøre ved 3400 Ø, 1300 N. Det kan være mulig at det foreligger en svak fortsettelse av sonen langs en kile av gneis som her stikker inn i noritten i nordøstlig retning. Målingene tyder på at sonen strekker seg inn under Bruvann i vestlig retning. Den overveiente del av sonen har relativt steilt sydlig eller sydøstlig fall, men i partiet ved avslutningen mot nordøst har sonen antakelig lagt seg over til nordvestlig fall. Som det vil fremgå av det geologiske kartet synes sonen å være knyttet til en kalkførende sone i gneisen.

En 700 - 800 meter lang gruntliggende sone ble påvist langs nordre bredd av Bruvann. Den har stort sett øst - vest strøk og relativt steilt fall mot syd. Sonen ligger trolig like syd for grensen mot noritt og 25 - 50 meter i ligg av foran omtalte sone. De østre 2/3 av sonen er svakt ledende, mens resten til dels er meget sterkt ledende. Sonens avslutning mot vest faller ved Arneselven og er meget markert. Strøkretningen i gneisene ved Arneselven er dreiet til nord - syd, og målingene kan tyde på at det i ombøyningen i dette parti

har foregått bevegelser som har skåret over sonen. Forholdene er kompliserte og ikke nøyere klarlagt. En vesentlig årsak til usikkerheten her er at Bruvanet hindrer mer utstrakte målinger. Et par korte grunntliggende soner viser at strøk og fall er skiftende. Det foreligger indikasjoner også på ledende soner i større dyp. Dypindikasjonene skriver seg sannsynligvis fra soner i gneisene, men dette er ikke sikkert fastlagt. En nøyere undersøkelse av forholdet kan være på sin plass, og en skal senere komme tilbake til spørsmålet.

Den generelle strøketretning innen gneisene vest og nordvest for norittfeltet er trukket opp av en relativt sterkt ledende sone som er fulgt i en lengde av 2000 m, fra 1715 Ø 1200 N til 2500 Ø 2935 N. Strøketretningen er altså gjennomgående sydsydvest - nordnordøst i dette område. Sonen fortsetter ut av det undersøkte område i begge retninger. Den har nordvestlig fall og ligger grunt.

Nord for malmfeltet ble det påvist en ledende sone med utgående langs en buet linje. Sonens vestre ende ligger ved Arneselven. Herfra strekker den seg i øst - syddøstlig og østlig retning, men bøyer så etter hvert i nordøstlig retning. Etter målingene å dømme har sonen 30 - 50° fall mot nord og nordvest. Sonen opphører ved 2750 Ø, 1850 N hvor den ligger stjert om stjert med en sone som strekker seg videre i nordøstlig retning og ender ved 3350 Ø, 3000 N. Den overveiende del av sistnevnte sone er svakt ledende, men henimot nordre ende øker ledningsevnen betraktelig. Hele sonen har nordvestlig fall.

En kortere sone påvist like østenfor synes å ha fall den motsatte vei. Den har også en noe annen strøketretning enn de øvrige soner i gneisen i dette område. Sonen ligger nær oppunder noritten og dekkes til dels av ur. I et punkt nær sonen (3392 Ø, 3000 N) er det funnet grafittskifer. Dette forklarer kanskje den høye ledningsevne som sonene har i dette parti.

I strøket videre mot nord er forholdene ikke klarlagt. De foreliggende måledata fra dette parti er ikke entydige. Det synes dog mest sannsynlig at indikasjonene skyldes svakt ledende soner med strøketretning nord - syd og at disse sonene - samt to parallelle soner påvist lenger vest - fortsetter i nordlig retning ut av feltet mellom profilene 3200 Ø og 3400 Ø. Terrengforholdene i dette område er så vidt vanskelige at målingene ble innskrenket til bare det nødvendige.

Påviste ledende soner i peridotittfeltet ved Bruvann.

Dagmalmen.

Målingene over dagmalmen foregikk ut fra kabelanleggene I og II og forsøksvis ut fra anlegg IV. De avgjort klareste data fremkom i anlegg II, altså med kabel utlagt langs linje 2000 N på liggsiden av forekomsten og med østre elektrode plassert på Arneshesten ca. 600 meter fra forekomstens østre ende. Plasseringen av østre elektrode synes å ha vært avgjørende for indikasjonenes styrke. Det viste seg nemlig at indikasjonene ble betydelig svakere i anlegg IV enn i anlegg II.

Indikasjonene på dagmalmen er tydelige over en strøklengde av 650 meter, fra 2450 Ø til 3100 Ø. Over den midtre delen av forekomsten er indikasjonene forholdsvis sterke, ellers er de svake. På de østligste profilene må indikasjonene nærmest betegnes meget svake, og de kan ikke anses sikre lenger enn til profil 3100 Ø.

Dagmalmens utstrekning mot vest er et noe mer åpent spørsmål. Indikasjonene på malmsonen avtar etter hvert i styrke vestover fra stollmunningen, og ved 2450 Ø synes de å opphøre. Dette kan dog ikke sies med sikkerhet på grunnlag av målingene. Usikkerheten skyldes at det i partiet omkring profil 2400 Ø opptrer forholdsvis sterke indikasjoner fra grunnereliggende ledende soner, og det kan ikke utelukkes at disse indikasjoner har "dekket over" svakere effekter fra en mulig underliggende fortsettelse av dagmalmen. Geologiske observasjoner tyder i noen grad på at dagmalmen er skåret over av en forkastning i partiet 2400 Ø - 2450 Ø. Dette er ikke uforenlig med resultatene av målingene.

Dagmalmens utstrekning mot syd er i kartskissene kun antydnet ved skraffur. Målingene gir ikke grunnlag for nøyere avgrensninger.

Ledende soner vest for dagmalmen.

Det er grunn til å tro at de observerte indikasjoner i partiet ved profil 2400 Ø skyldes ledende soner i peridotitt. Målingene kan tyde på at det her opptrer mineraliserte soner i flere nivå. Et par soner trer tydelig frem. De anvis-te indikasjonslinjer viser sonenes begrensning mot øst. Indikasjonslinjene løper stort sett nord - syd, altså på tvers av dagmalmens lengderetning.

Den øvre sonen ligger grunt og er trolig utgående i dette parti, den under ligger ca. 50 meter under dagen. Målingene tyder på at de mineraliserte sonene strekker seg 250 - 300 meter mot vest til grensen mot gneis ved Arneselven. I dette partiet kan dypet ned til sonene anslås til 100 - 150 meter. Sonene faller altså relativt svakt ($10 - 20^{\circ}$) mot vest. Trolig stikker sonene noe innunder gneisen som står steilt mot vest. Som antydnet i kartskissene faller sonenes vestgrense 25 - 50 meter vest for Arneselven. En tør understreke at anvisningen er noe usikker. Når det gjelder sonenes utstrekning mot syd og sydvest, har en ikke mange data å bygge på. Det synes fastlagt at de østre deler av under sone strekker seg inn til grensen mot gneis i syd, men ellers er forholdene uklare.

Ledende sone nord for dagmalmen.

Ca. 150 meter nord for dagmalmen opptrer en 400 meter lang og stort sett svakt ledende sone. Den står steilt like ved grensen mot noritt.

Dypmalmen.

Det er hittil boret ferdig 6 hull på dypmalmen, hvorav de 4 følgende har vært positive: 235-150, 235-160, 235-170 og 225-170. De to negative er boret i 235-180 og 245-170. Det er ikke observert indikasjoner som med sikkerhet kan settes i forbindelse med dypmalmen. Dypet er antakelig for stort for bakkemålinger slik forholdene ligger an. Malmen er påtruffet i 200 - 400 meters dyp. Den delen av malmen som nå er kjent, har fall mot nord. Dypet vil altså kunne være noe mindre mot syd.

I spørsmålet om dypmalmens utstrekning mot syd foreligger det foreløpig ingen sikre holdepunkter, og antakelig er det kun ved boringer en kan komme til klarhet. Likevel kan det være grunn til å overveie om det ikke bør utføres visse supplerende målinger i sørvestre del av malmfeltet før boringene fortsetter. En regner ikke med større mulighet til å få registrert dypmalmen ved målingene, selv om dypet kan være noe mindre. Det en i første rekke tar sikte på ved de nye målingene, er å bringe mer klarhet i de strukturelle forhold. Målingene må eventuelt foretas mens Bruvannet er islagt. Det vil bl. a. være viktig å få fastlagt det videre forløp mot vest av grafittskifer-sonen som er påvist øst for vannet. Videre vil det være viktig å få undersøkt nøyere de dypere liggende soner på vestsiden av Bruvann. Det har nemlig ikke vært mulig på basis av de utførte målinger å få disse sonene innpas-

set i det strukturelle bildet. En kan ikke se fullstendig bort fra muligheten av at det her foreligger en forbindelse med dypmalmen.

Påviste ledende soner i noritt.

Det ble indikert en rekke ledende soner i noritt. Sonene er til dels sterkt ledende og er antakelig magnetkisløpende.

I sør- og østhellingen av Arneshesten er det påvist bånd av ledende soner som dr. Boyd betegner skjærsoner. De fleste er utgående, og de har nordøst - sydvest strøk og midlere fall mot nordvest. Målingene tyder på at sonene har stor utstrekning i fallretningen. Det er målt grissent på sonene, og av den grunn kan forløp og innbyrdes sammenheng være noe anderledes enn antydnet. Som kartskissene viser ligger sonene omtrent i strøkforlengelsen av grafittsonen ved Bruvann.

I partiet omkring 3800 Ø, 3000 N opptrer et par kortere soner. De har strøk stort sett øst - vest og fall 30 - 40° mot nord. Den nordligste går ut i dagen og er meget sterkt ledende i strøket mellom 3800 Ø og 3900 Ø.

Nord for basislinje 3300 N opptrer flere ledende soner som har karakteristiske trekk felles med de nettopp omtalte soner. Målingene viser at sonene gjennomgående ligger grunt og til dels er meget sterkt ledende. Forholdene i dette området er uoversiktlige, og det er målt for lite til å kunne foreta helt sikre anvisninger. Det synes mest forenlig med målingene at de indikerte soner stryker nordøst - sydvest og faller 30 - 50° mot nord og nordvest, slik som vist i kartskissene. Dette stemmer imidlertid ikke med det geologiske kartet, som kan tyde på at strøkretningen er mer øst - vest. Hvis det er tilfelle, vil de observerte indikasjoner måtte komme fra flere korte parallelle soner. En slik tolkning kan ikke uten videre avvises. Området har malmgeologisk sett spesiell interesse fordi det opptrer peridotitt. Det kan derfor være grunn til å få nøyere undersøkt hvordan målingene egentlig skal tolkes. En tør imidlertid påpeke at de indikerte soner har for høy ledningsevne til å kunne være av samme type som malmsonene i peridotittfeltet ved Bruvann.

Over de kjente peridotittlinser på Arneshøsten ble det ikke observert indikasjoner.

VIDERE MÅLINGER

En regner med at de videre målinger som er antydnet foran kan gjennomføres i løpet av 2 - 3 uker.

Målingene på Bruvann vil fortrinnsvis måtte foregå ut fra et kabelanlegg tilsvarende anlegg I, eller et anlegg noe lenger nord, f. eks. langs linje 1400 N. Sannsynligvis vil det være vanskelig vinters tid å finne jordingspunkt i øst, og det kan derfor komme på tale å plassere østre elektrode i bunnen av stollen om denne er tilgjengelig. Jording i de østligste borhull på dagmalmen vil også kunne være en mulighet.

Innenfor den antydte tidsramme vil det antakelig være plass også for måling av et antall linjer ut fra kabelanlegg utlagt nord - syd, altså vinkelrett på det første. Av aktuelle linjer for et slikt kabelanlegg kan nevnes 1700 Ø på vestsiden av måleområdet og 2700 Ø på østsiden. Det er grunn til å vente at målinger ut fra kabelanlegg langs en av disse linjer vil gi basis for sikrere anvisning av ledende soner/malmgrenser som har retning nord - syd.

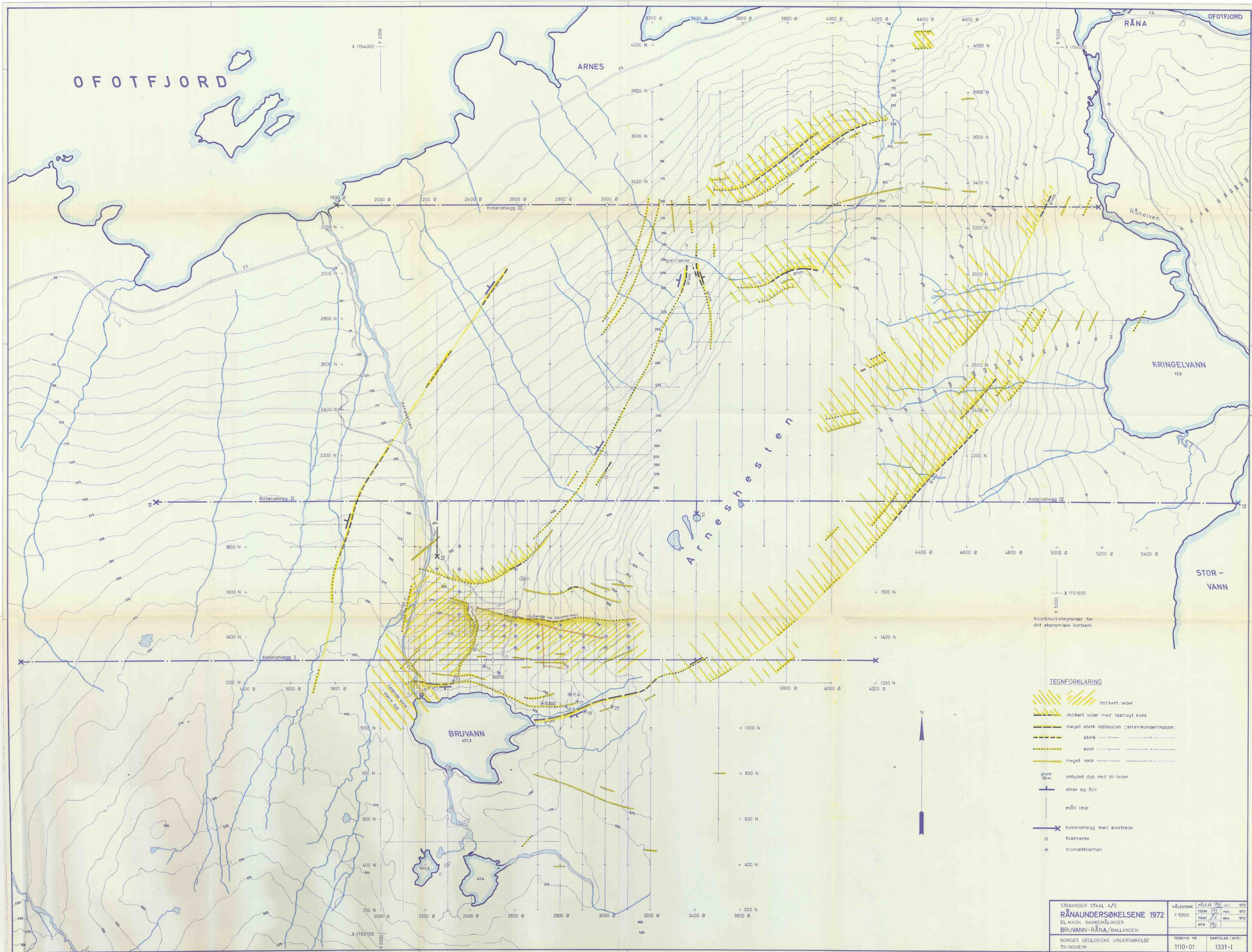
Til slutt tør en anbefale at det blir gjort et forsøk med elektromagnetiske borhullsmålinger på dypmalmen. Forsøket vil eventuelt kunne gjøres samtidig med de videre bakkemålingene uten særlige omkostninger.

Borhullsmålingene gir vanligvis størst utbytte i lange negative hull som enten er gått ved siden av malm eller er avsluttet før skjæring med malm - d. v. s. er boret for kort. Under gunstige forhold kan målinger i slike hull gi basis for slutninger om hvor malmen ligger. Et forsøk med borhullsmålinger i Bruvannsfeltet har derfor betydelig interesse.

Trondheim 12. februar 1973.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling


Per Singaas
geofysiker.



OFOTFJORD



TEGNFORKLARING

- indikert leder
- indikert leder med fastlagt kant
- meget sterk indikasjon (strømkonsentrasjon)
- sterk
- svak
- meget svak
- diamantborhull
- antyd det dyp ned til leder
- strøk og fall

Koordinatbetegnelser for
det økonomiske kartverk

STAVANGER STAAL A/S
RÅNAUNDERSØKELSENE 1972
EL. MAGN. BAKKEMÅLINGER
BRUVANN - RÅNA/BALLANGEN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1:10 000
OBS. JULI 1972
TEGN. NOV. 1972
TRAC. T.J.S. NOV. 1972
KFR.

TEGNING NR.
1110-02
KARTBLAD NR.
1331 I

OFOTFJORD

RÅNA

OFOTFJORD

KRINGELVANN

STOR -
VANN

BRUVANN

Arneshesten

TEGNFORKLARING

- indikert leder
- indikert leder med fastlagt kant
- meget sterk indikasjon (strømkonsentrasjon)
- sterk
- svak
- meget svak
- grunt 50 m antydte dyp ned til leder
- strøk og fall
- målt linje
- kabelanlegg med elektrode (måleanlegg)
- fastmerke
- diamantborhull

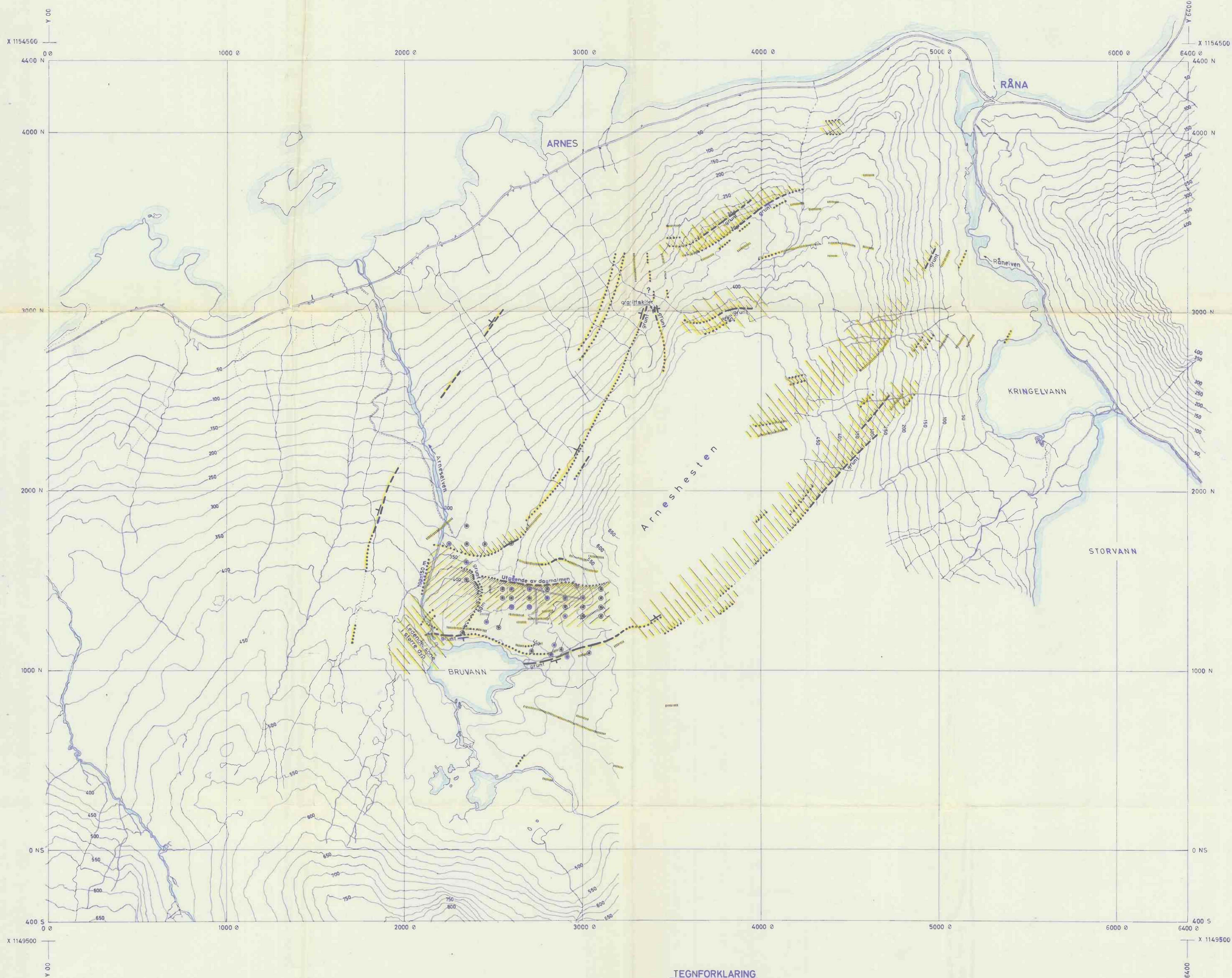
STAVANGER STAAL A/S
EL. MAGN. BAKKEMÅLINGER
RÅNAUNDERSØKELSENE 1972
BRUVANN-RÅNA/BALLANGEN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:5000	MÅLT TEGN. juli 1972 TRAC. nov. 1972 KFR. des. 1972
---------------------	--

TEGNING NR. 1110-01	KARTBLAD (AHS) 1331-1
------------------------	--------------------------

OFOTFJORD



TEGNFORKLARING

- indikert leder
- indikert leder med fastlagt kant
- meget sterk indikasjon (strømkonsentrasjon)
- sterk
- svak
- meget svak
- diamantborhull
- antydte dyp ned til leder
- strek og fall

Koordinatbetegnelser for
det økonomiske kartverk

STAVANGER STAAL A/S
RÅNAUNDERSØKELSENE 1972
EL. MAGN. BAKKEMÅLINGER
BRUVANN - RÅNA/BALLANGEN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:10 000
OBS. JULI 1972
TEGN. NOV. 1972
TRAC. T.J.S. NOV. 1972
KFR.

TEGNING NR. 1110-02
KARTBLAD NR. 1331 I