



# Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

# Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr <b>BV 1353</b>	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering <b>Fortrolig</b>
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Norsk Hydro	Fortrolig pga Utmål	Fortrolig fra dato:
Tittel "Erteliprosjektet". Foredrag på nikkelsymposiet				
Forfatter Vrålstad T		Dato 19.03 1976	Bedrift Norsk Hydro A/S	
Kommune Ringerike	Fylke Buskerud	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad 18153	1: 250 000 kartblad Hamar
Fagområde Geologi	Dokument type Notat		Forekomster Ertelien Ask Sinkgruben Heieren Tyskland Langedal Støvern	
Råstofftype Malm/metall	Emneord Ni Cu			
Sammendrag Det er ikke funnet mer og ny rikmalm i lokalområdet ved Ertelien. Vi har definert et ganske stort kis-impregnert område, men med gehalt både på råmalm og kiskonsentrat som langt fra tilfredstiller dagens krav til driverdig forekomst.  Vi har i Ertelien lov å håpe på størrelse 30 - 50 000 m <sup>2</sup> med 0,1% Ni og 0,08% Cu, pluss tilskudd fra rikmalmspartier som riktignok for en stor del er utdrevet nær dagen, men med det lave Ni-konsentrat Ertelikisen gir, ligger vi sansynligvis "meget langt bak i køen" blandt de Ni-forekomster som i dag er potensialer.				

ERTELI - PROSJEKTET

T. Vrålstad

A/S Sulfidmalm og Norsk Hydro a.s har i endel år samarbeidet om Ni-Cu prospektering i Ringerike. Det gamle grubeområdet ved Ertelien er et av objektene, og jeg skal her fortelle litt om det såkalte Erteli-prosjektet.

Ertelien grube var - etter Flåt - den nest største Ni-grube i Norge. Med avbrudd var gruben i drift fra midten av forrige århundre til 1921. Totalt ble bortimot 300.000 tonn malm produsert, med en gjennomsnittsgehalt i råmalmen på rundt 1% Ni og 0,8% Cu. Gruben ble nedlagt på grunn av fallet i Ni-prisene etter 1.verdenskrig, ikke fordi den var tom for malm.

Fig.1 er gamle-Vogtens berømte kart over Ertelinoritten og de tilhørende grubefelt.

Hovedgruben ligger i området i NØ, delvis langs en gneiskilde som her går inn i noritten, mens vi ser hvordan andre småskjerp og forekomster fordeler seg rundt langs norittens grense helt etter det klassiske mønster.

Noritten er sirkulær med dimensjoner 7-800 x 5-600 m. Strøket i de omgivende gneiser bøyer av rundt noritten, og grensen mellom noritt og gneis faller inn under norittkroppen, men nylige gravimetrisk undersøkelse av cand.real. Terje Andresen indikerer en steil norittplugg ned til 800 á 1000 m dyp.

Den rikmalm som det i sin tid var drift på kan best karakteriseres som ganske massiv breksiemalm og rik impregnasjon. Mineralogisk består den av magnetkis og pentlanditt - kobberkis og et varierende men ikke uvesentlig innslag av svovelkis.

Det var tidlig klart at arealet av de kjente - og tidligere brutte malmkropper, ikke var tilstrekkelige for moderne drift, og særlig når en tar hensyn til det relativt lave Ni-Cu-innhold som rapporter fra driftsperioden forteller om.

Vi måtte altså finne mer malm - enten i form av flere og større rike kropper - eller som lavprosentige kisimpregnerte deler av noritten som kunne tas ut i dagbrudd.

Tidligere hadde tyskerne under krigen, og NGU etter krigen, interessert seg for Ertelien og utført henholdsvis magnetometriske og elektromagnetiske målinger over deler av feltet, uten at interessante anomalier fremkom.

Etter befarings og endel detaljkartlegging valgte vi i første omgang å forsøke med helikoptermålinger, og fikk fløyset lokalområdet rundt Ertelien som et ledd i et større program - og vi skal se på resultatene:

Fig.2 er det magnetometriske kart, med omrisset av norittkroppen inntegnet. Selve noritten gir ikke anomali, men en tydelig anomali opptrer i NØ - ved og rundt grubeområdet. Denne gjenspeiler sannsynligvis et lite magnetitt-innhold i kismalmen og særlig i de omdannede grensepartier til denne.

Det må nevnes at fordi helikoptermålingene ble utført på ukontrollert flyfotomosaikk med noe varierende målestokk, er det vanskelig nøyaktig å overføre grensene for noritten på dette kart. Vi tror at anomalien ligger nærmere grensen, og at den altså passer bedre inn midt over grubeområdet.

En liten anomali i NV, like over et lite kiskjerp kan på samme måte skyldes magnetitt i og rundt en liten kisansamling, men kan vel like gjerne henge sammen med et felt av høymagnetiske gneiser som kommer her.

Fig.3 er det elektromagnetiske anomalikart. Reell komponent med positive og negative verdier.

Vi finner her igjen en ganske kraftig anomali med toppunkt på samme sted som den magnetiske.

Fig.4 er det elektromagnetiske anomalikart, imaginær komponent.

Anomalien i NØ - om vi forskyver den noe mot NØ - definerer temmelig nøyaktig det vi nå vet - etter senere undersøkelser - om området for rikmalm og impregnerte deler av norittkroppen.

"Offshooten" mot NØ er uforklarlig og er ikke funnet igjen ved bakkemålinger. Anomalidraget mot SV og ned til Åsterudtjernet skyldes nok store, sulfidrike berghaller og andre metallrester fra gruvedriften. Anomalien over - eller rettene, under - Åsterudtjern ble sett på som mulig interessant, og videre undersøkelser ble utført med motstandmålinger og IP. Det ble funnet at årsaken skyldes ledende marine leirer. Vi er her under den marine grense for området.

De andre anomaliene vi ser i området er høyst sannsynlig utslag på marine leirer, eller skyldes menneskelig aktivitet.

Helikopternålingene ga oss altså ikke mer malm - eller indikasjoner på mer malm i lokalområdet og rundt Ertelien. Men de definerte temmelig godt det gamle kjente mineraliserte området. Det gir en ganske stor trygghet for at metoden, på disse mineraliseringstyper, i dette geologiske miljø og med denne topografi vi har her, er en hensiktsmessig metode.

Vi sto altså igjen med Ertelien grubeområde. Tidligere detaljert blotningskartlegging hadde vist at en ganske stor del av norittens NØ-lige del - nær og inntil grubene - er impregnert.

Fig.5 er et utsnitt av blotningskartet. Prikkingen viser blotninger med kisimpregnasjon. Den impregnerte del er ganske stor - anslagsvis 40-50.000 m<sup>2</sup>. Men vi visste lite om hvor god impregnasjonen var, og prøvetaking måtte til.

Fig.6 er kart over norittens NØ-lige del med resultat av motstandsmålingene innlagt. Motstandsanomali-området svarer meget pent med det kartlagte impregnasjonsområdet.

Det ble valgt å ta støvprøver med vanlig Kobra-bormaskin. Støvet - eller borkakset - ble samlet i en plastbøtte med plastfolie til lokk, som boret gikk gjennom. Prøvetakingshullene var mellom  $\frac{1}{2}$  og 1 m dype.

Vi kunne bare prøveta blotninger, derfor ble prøvetakingen ikke helt systematisk.

De tre langsstiplede linjene viser hvor prøvetakingsprofilene ble lagt. Ialt ble 72 prøver tatt, fordelt på disse tre profiler.

Prøvene ble analysert på syreløslig S, Ni, Cu og Co. Resultatene var dessverre skuffende svake.

De 56 prøver som ligger innenfor den synlige impregnerte del gir som gjennomsnitt 0,10% syreløslig Ni (og 0,06% Cu) med et svakt rikere parti som omtrent svarer til området med den sterkeste resistivitetsanomali på 0,12% Ni (og 0,08% Cu).

Vi følte oss imidlertid ikke helt trygge på resultatene av støvprøvene. Prøvetakingen var usystematisk og de representerte overflateprøver. De kunne være "leached". Pentlanditt er jo et av de første mineraler til å forvitte. Dessuten ønsket vi å sjekke noen av anomaliene som fremkom etter IP-målingen. IP-måling ble utført langs noen traverser som vist i sort på fig.6.

Tre korte borhull ble derfor satt ned, som vist på fig.6.

Fig.7 viser resultatet av DBH 1, som skulle sjekke impregnert parti, med lav resistivitet, og dessuten punktere kontakten noritt/gneis under et gammelt dagbrudd med "rikmalm".

Hele hullet er ganske jevnt impregnert. Men de nederste 50-60 m noe bedre enn den øvre delen. Derfor ble bare nedre del analysert i første omgang - og dessverre viste det seg at det ikke var nødvendig å analysere øvre del.

Disse 54 m gir et gjennomsnitt på 0,12% Ni og 0,09% Cu (syreløslig). Dette svarer ganske godt til resultatet fra støvprøvene i dette området.

På grensen mot gneis ble skåret et 1,3 m bredt kisrikere parti med 0,78% Ni og 0,67% Cu - altså heller ikke noe å rope hurra for.

De andre borhullene forandret ikke dette bilde.

Mikroskopiske undersøkelser viser at pentlanditt bare meget sjelden sitter som frikorn, den overveiende del av Ni sitter i de kjente pentlanditt-lamellene i magnetkis og oppløst i denne. Det er m.a.o. ikke tenkelig å fremstille eget pentlandittkonsentrat.

Beregninger på analysene og utførte Batch-forsøk ved NTH viser at både rikmalm og impregnasjon maksimalt gir et kiskonsentrat med 3% Ni og 2% Cu. Og dette er også klart i svakeste laget.

#### KONKLUSJON

Vi har ikke funnet mer og ny rikmalm i lokalområdet ved Ertelien. Vi har definert et ganske stort kis-impregnert område, men med gehalt både på råmalm og kiskonsentrat som langt fra tilfredstillende dagens krav til drivverdig forekomst.

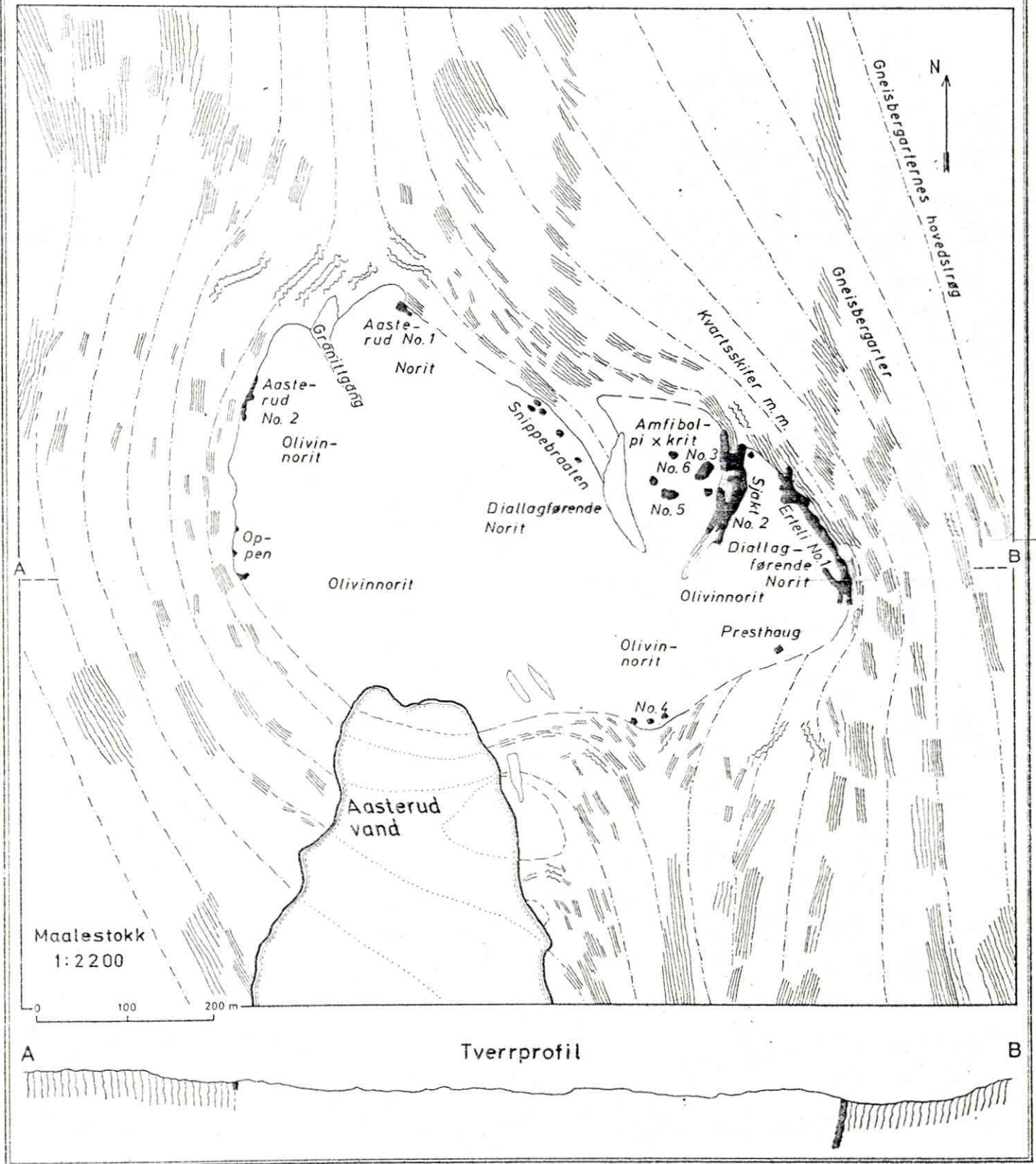
Om vi ser langt fremover - og det bør vi, bl.a. i henhold til den nye berglov - må vi spørre om dette kan være malm (i økonomisk betydning) om - si 20-30 år, tatt hensyn til mulig/sannsynlig utvikling i dagbruddsdrift og pris.

Vi har her i Ertelien lov å håpe på størrelse 30-50.000 m<sup>2</sup> med 0,1% Ni og 0,08% Cu, pluss tilskudd fra rikmalmspartier som riktignok for en stor del er utdrevet nær dagen, men med det

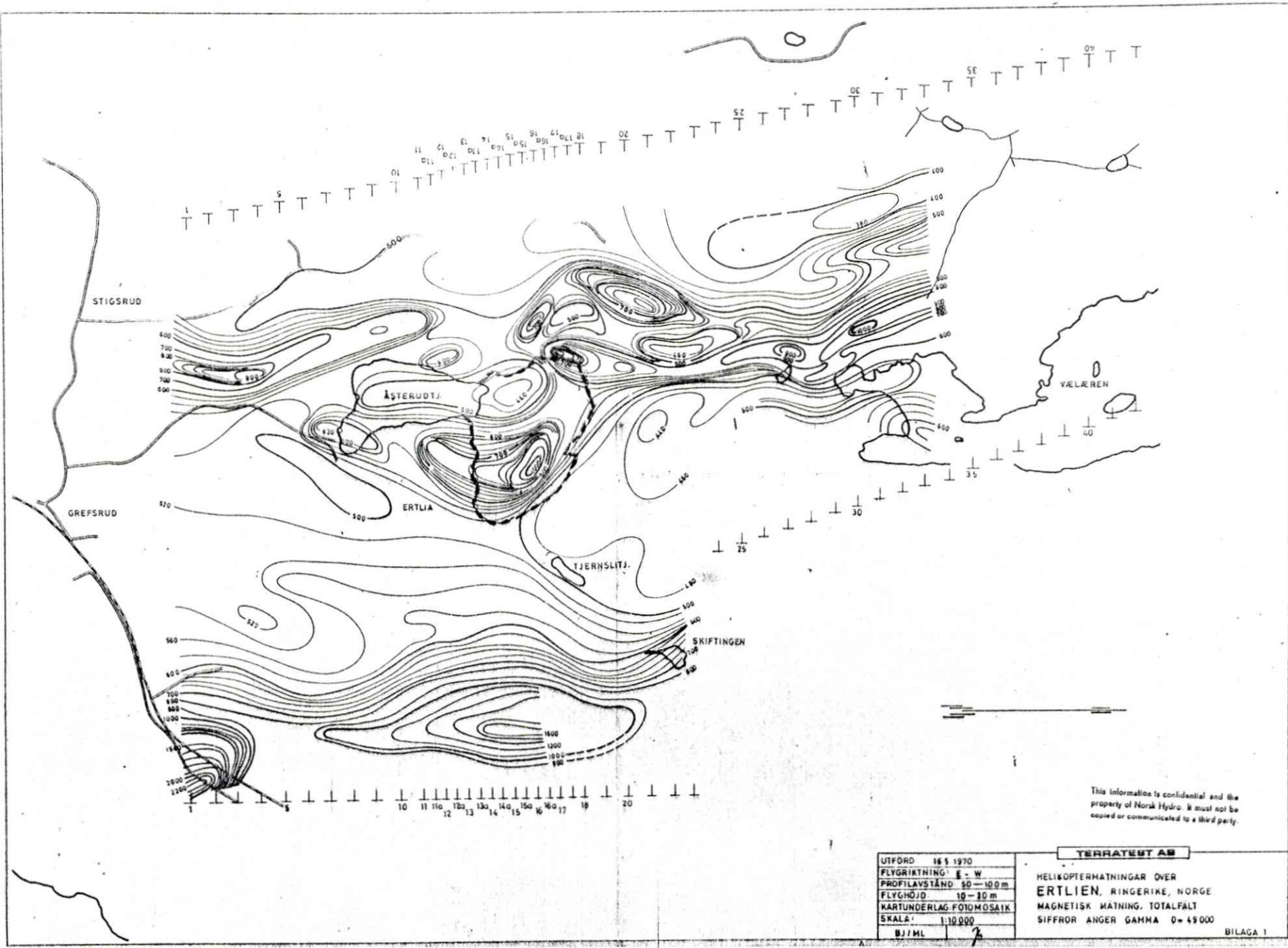
med det lave Ni-konsentrat Ertelikisen gir, ligger vi meget langt bak i køen blandt de Ni-forekomster som idag er potensialer.

Oslo, 19.3.1976

# ERTELI NIKKEL-MAGNETKISFELT



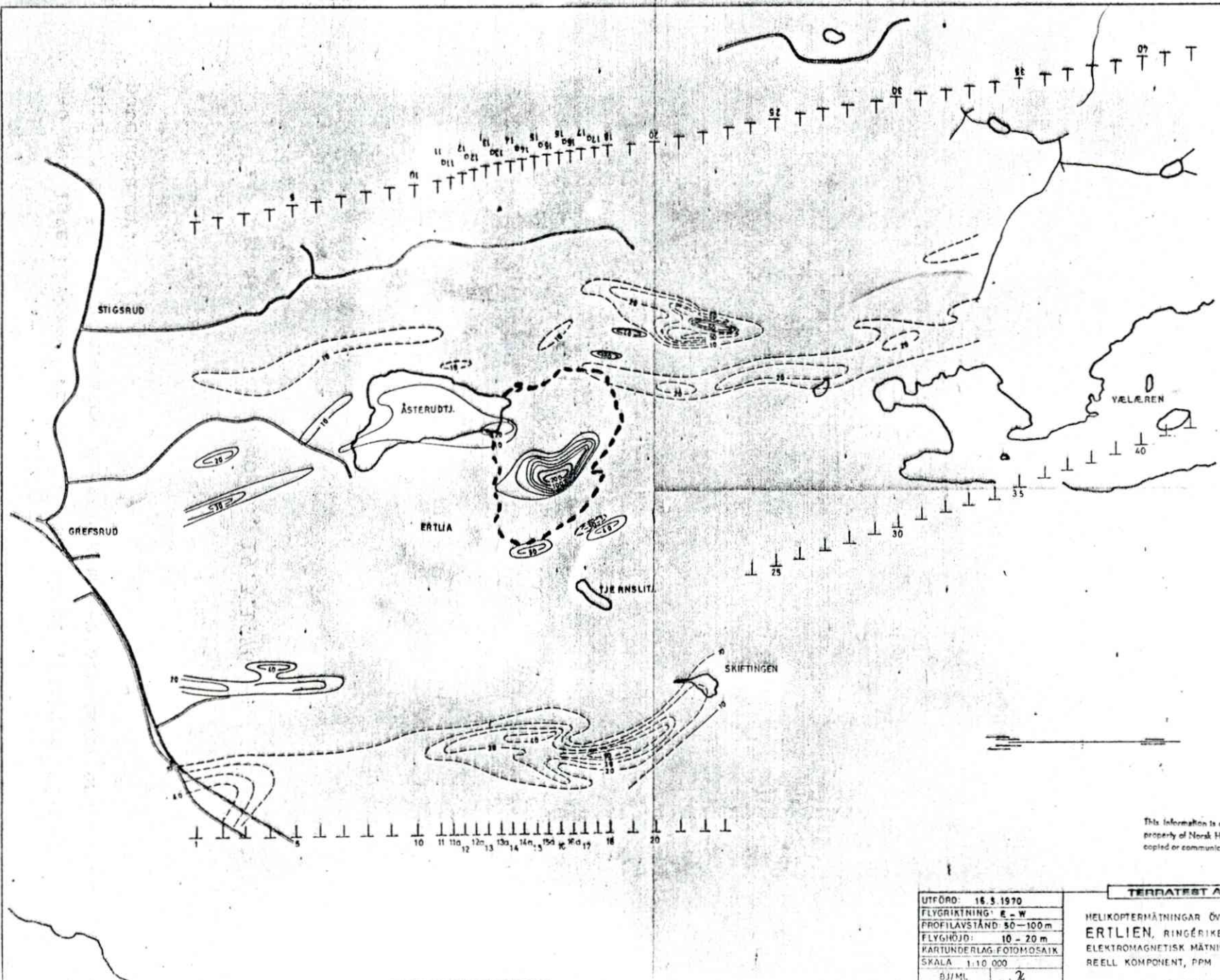




This information is confidential and the property of Norsk Hydro. It must not be copied or communicated to a third party.

UTFORD 16.5 1970  
 FLYRIKTNING E - W  
 PROFILAVSTÅND 50 - 100 m  
 FLYGHØJD 10 - 20 m  
 KARTUNDERLAG FOTOMOSAIK  
 SKALA 1:10 000  
 BJ/ML 1/2

**TERRATEST AS**  
 HELIKOPTERMÅTNINGAR ÖVER  
**ERTLIEN, RINGERIKE, NORGE**  
 MAGNETISK MÅTNING, TOTALFALT  
 SIFFROR ANGER GAMMA 0 = 49 000  
 BILAGA 1



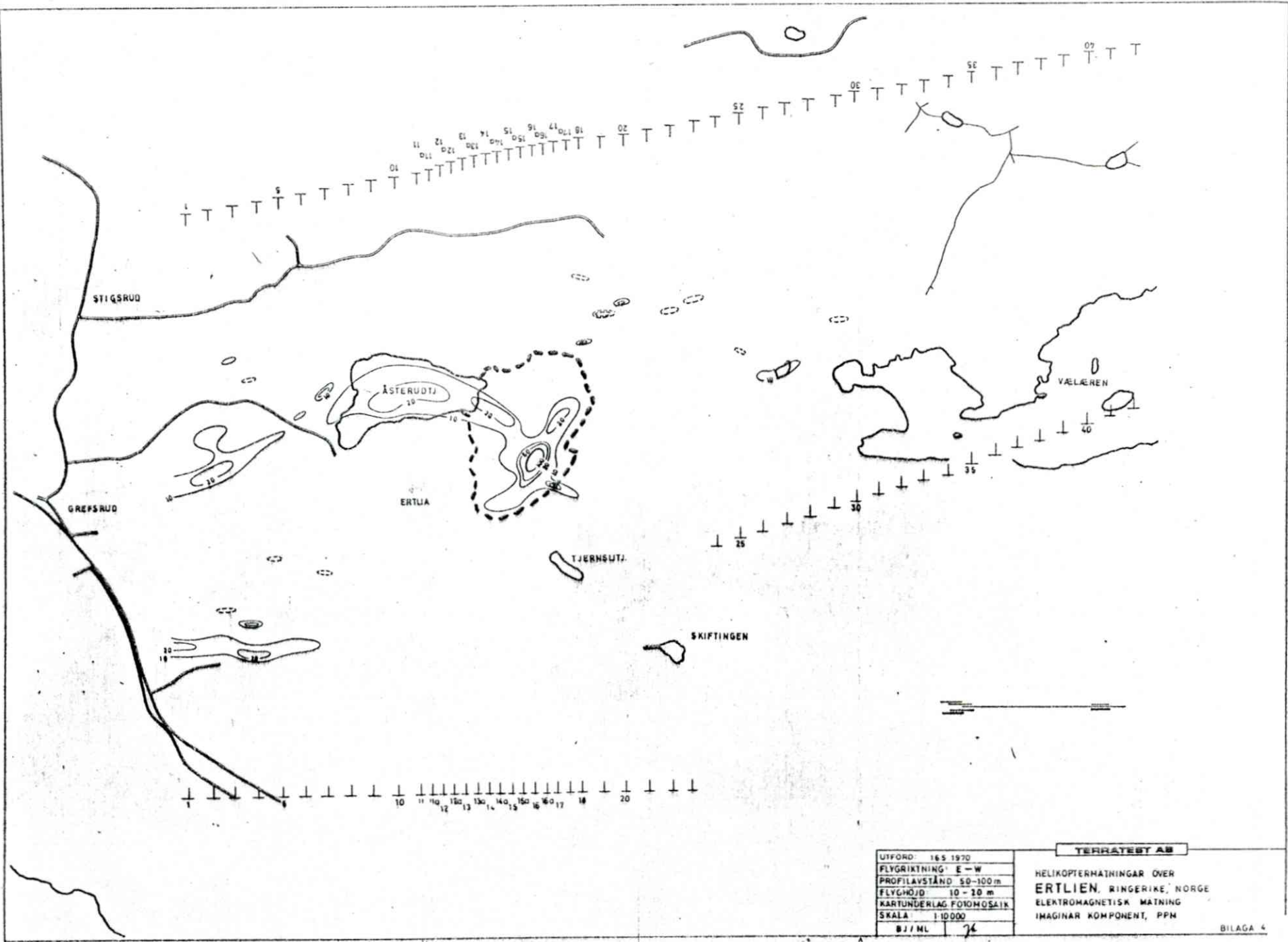
This information is confidential and the property of Norsk Hydro. It must not be copied or communicated to a third party.

UTFÖRD:	16.5.1970
FLYGRÄKTNING:	E - W
PROFILAVSTÅND:	50 - 100 m
FLYGHÖJD:	10 - 20 m
KARTUNDERLAG:	FOTOMOSAİK
SKALA:	1:10 000
BJ/ML:	2

**TERDATEST AB**

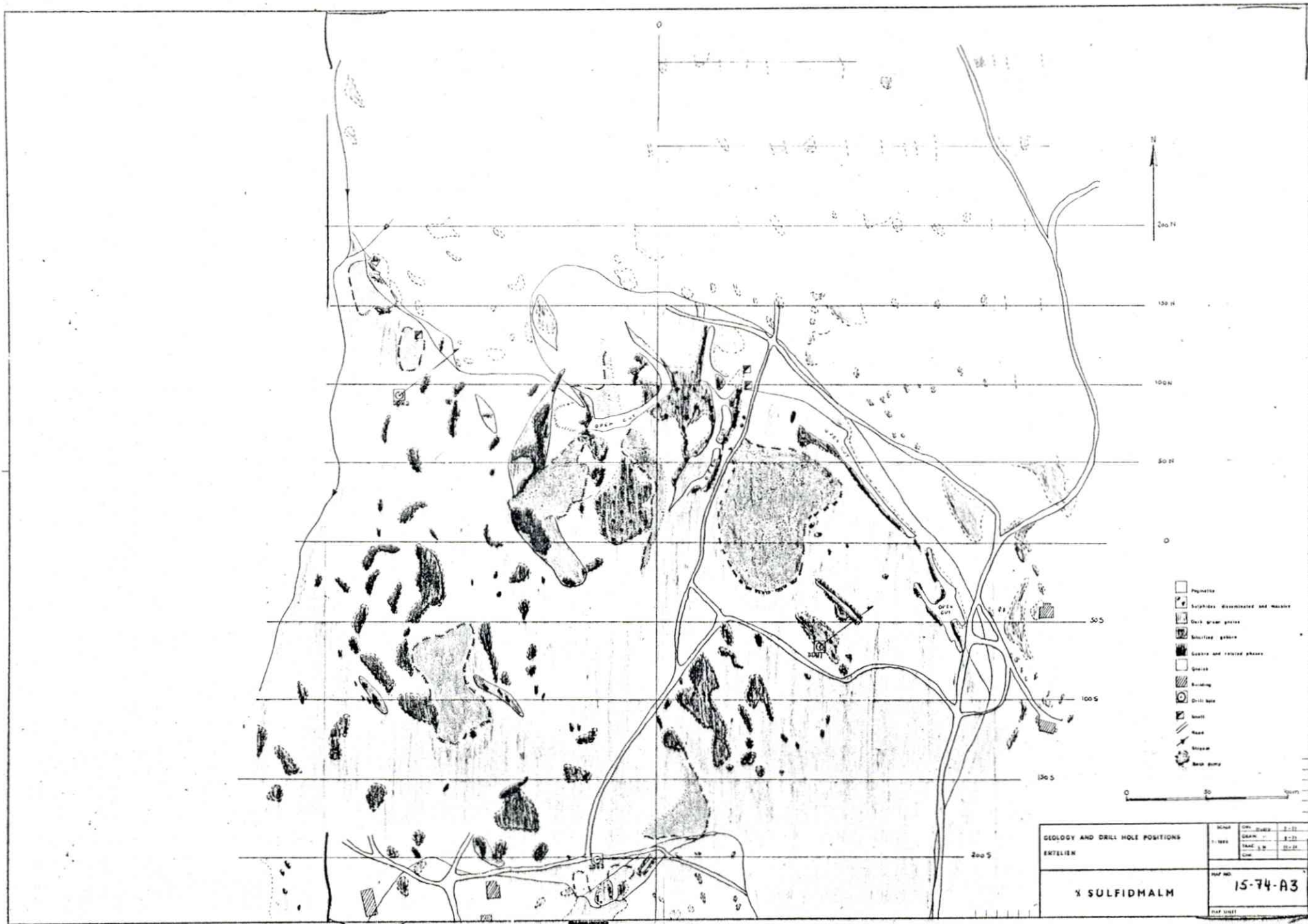
HELIKOPTERMÄTNINGAR ÖVER  
**ERTLIEN, RINGEBU, NORGE**  
 ELEKTROMAGNETISK MÄTNING  
 REELL KOMPLEMENT, PPM

BILAGA 3



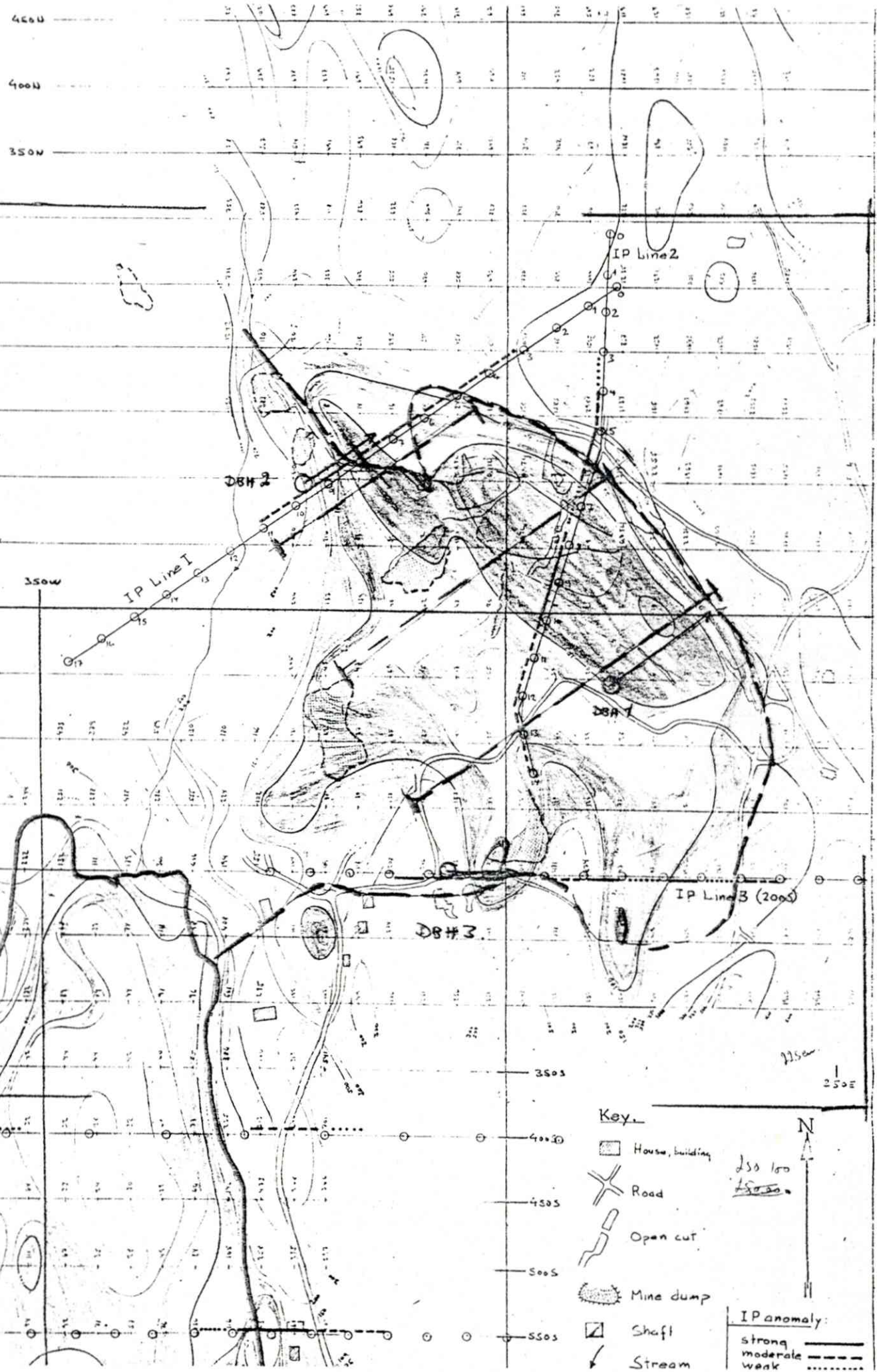
UTFORD 165 1970  
 FLYRIKTNING E-W  
 PROFILAVSTÅND 50-100 m  
 FLYGHØJD 10-20 m  
 KARTUNDERLAG FOTOMOSAIK  
 SKALA 1:10000  
 B/M/L 76

**TERRATEST AB**  
 HELIKOPTERMÅLINGAR ÖVER  
**ERTLIEN, RINGERIKE, NORGE**  
 ELEKTROMAGNETISK MÅTNING  
 IMAGINAR KOMPONENT, PPM



- Porphyrite
- Sulphides disseminated and massive
- Dark gray gneiss
- Smectite gneiss
- Gneiss and related phases
- Quartz
- Breccia
- Drill hole
- Well
- Road
- Stream
- Rock mound

GEOLOGY AND DRILL HOLE POSITIONS ENTLEIEN	MAP	DATE	2-77
	DATA	DATE	8-77
X SULFIDMALM	FIELD	DATE	10-77
	MAP SHEET	NO.	15-74-A3



**Key.**

-  House, building
-  Road
-  Open cut
-  Mine dump
-  Shaft
-  Stream

**IP anomaly:**  
 strong ———  
 moderate - - - -  
 weak .....  
 250W 250E