



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1771	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Utlåtande øver helikopterburna magnetiska och elektromagnetiska metningar vid Skorovas, Nord-Trøndelag fylke, Norge				
Forfatter Helfrich, Hans Jaerfalck, Bertil		Dato 17.02 1971	Bedrift Terratest AB	
Kommune Namsskogan	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster Skorovas	
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag				

Utlåtande över helikopterburna magnetiska och elektromagnetiska
mätningar vid Skorovas, Nord-Trøndelag fylke, Norge

Allmänt

På uppdrag av Elkem A/S, Skorovas Gruber, Skorovas, har Terratest AB under tiden 5 och 6 juli 1970 utfört magnetiska och elektromagnetiska mätningar med helikopter vid Skorovas, Nord-Trøndelag fylke, Norge. Totalt har undersökningarna omfattat 146 profilkm fördelade på två mätområden (Skorovas 134 och Nesåflyen 12 profilkm).

Syftet med mätningarna har varit en geofysisk kartering av den kända malmförekomsten och dess närmaste omgivning.

Skorovasmalmen har givit starka EM-anomalier och en möjlig fortsättning av malmen i strykningsriktningen mot S, i så fall förkastad, kan föreligga.

Utrustning
och metodik

Detektorerna för den elektromagnetiska och den magnetiska utrustningen transporteras längs mätprofilerna hängande under en helikopter. Signalerna från dessa leds upp genom den bärande kabeln för behandling i elektronisk apparatur.

Detektorn för den elektromagnetiska utrustningen är en 7,5 m lång cigarrformad mätsond, CG-4, som arbetar med kontinuerlig registrering. Den elektromagnetiska utrustningen har konstruerats hos Terratest och består av ett dipolsystem med mätfrekvensen 900 Hz och en instrumentnoggrannhet på 1 ppm. I princip möjliggör denna utrustning prospektering av idag ekonomiska kis-
malmer ner till ett djup av 50 m.

Den magnetiska utrustningen består av en protonmagnetometer av typ Geometrics G 803 med en instrumentnoggrannhet av 0,5 - alternativt 2 gamma. Variationer i det jordmagnetiska fältet under pågående mätning och mellan olika mätpass registreras med markstationerad Elsec protonmagnetometer med en noggrannhet av 1 gamma.

Den elektromagnetiska utrustningen arbetar kontinuerligt, medan protonmagnetometern arbetar periodvis med en repetitionstid av alternativt 0,33 sek - instrumentnoggrannhet 2 gamma; 0,5 sek - 1 gamma; 0,8 sek - 0,5 gamma.

Föreliggande mätningar har utförts med 1 gammas noggrannhet och med en hastighet av 70 - 110 km/h, innebärande ett punktavstånd varierande mellan 10 och 15 m för totalfältsmätningen. Vid mätdatabehandlingen har integrerade värden mellan dessa avläsningar överförts till 20 m punktavstånd.

Primärresultaten registreras dels på en galvanometer-skrivare för omedelbar driftskontroll i fält, dels på en mångkanalig mätbandspelare för databehandling vid Terratests datacentral i Stockholm.

Navigeringen har skett visuellt med hjälp av en fotokarta i skala 1:5000 och mätningen utförts längs parallella profiler, som delas i sträckor mellan rekognoscerbara terrängpunkter (fixpunkter - väg, bäck, rågång mm). Alla fixpunkter fotograferas med vidvinkelkamera för en korrekt identifiering av mätprofilen.

Flyghöjden registreras kontinuerligt med radiohöjdmätare för att möjliggöra korrektion av registrerade variationer.

Arbetets förlopp

Helikopter och mätutrustning anlände till Skorovas den 4 juli 1970 och mätningarna utfördes under 2 dagar, den 5 och 6 juli 1970. Kartunderlaget i mätområdet vid Skorovas utgjordes av en fotokarta i skala 1:5000 och 61 profiler ca 2 km långa utfördes i E-W med 50 m inbördes avstånd. Profilerna 28 och 40 har ej mätts, varför profilavståndet i anslutning till dessa varit 100 m.

Vid Nesåflyen S om Skorovasområdet utfördes den 6 juli 15 profiler med en topografisk karta i skala 1:10000 som underlag. Profilavståndet var här på uppdrag av Uppdragsgivaren varierande, 200 m resp. 400 m och två flygriktningar användes, N-S och E-W.

Markmagnetometerstationen var under mätperioden uppställd vid Skorovas och de registrerade variationerna i totalfältet har uppgått till 60 gamma. Till största delen har denna variation förelegat som en nivåskillnad mellan de två mät dagarna. Förändringarna under pågående mätpass har varit små och linjära. Totalfältskartan har korrigerats till samma magnetiska nivå för de två mätområdena.

Flyghöjden har genomgående registrerats till 10-20 m med enstaka noteringar på 35 m i anslutning till några branta bergssluttningar.

Mätresultat

Alla våra mätdata hänför sig till ovannämnda fotokarta, vilken kan innehålla vissa skalvariationer. För vidare bearbetning av flygmätresultaten på marken är därför navigationsunderlaget nödvändigt och återgår till Uppdragsgivaren med vårt utlåtande.

Databehandlingen har utförts i skala 1:5000 även för området Nesåflyen för att erhålla en bättre detaljupplösning. Gradientresultaten har med hjälp av dator beräknats ur det registrerade magnetiska totalfältet. Vid Nesåflyen har profilavståndet varit för stort för att motivera en gradientberäkning.

Tolkningen av erhållna mätdata har utförts utan närmare kännedom om lokala geologiska förhållanden och resultatet av tidigare utförda geofysiska undersökningar.

Magnetisk mätning (bilaga 1, 2, 5)

Den magnetiska amplituden i Skorovasområdet uppgår till drygt 1100 gamma, vilket klart indikerar att magnetitkoncentrationer av ekonomisk betydelse saknas. Med undantag för en magnetisk horisont i NNE-SSW, som registrerats i områdets SW del saknar området uthålliga magnetiska strukturer, vilket resulterat i en strukturellt starkt differentierad bild. Sannolikt är området kraftigt isoklinalveckat.

Då magnetit enligt uppgift endast iakttagits i obetydliga kvantiteter i samband med malmen och då denna ej uppträder i ett entydigt definierat läge i förhållande till en bergart med från omgivande bergarter skilda magnetiska egenskaper torde föreliggande magnetiska resultat närmast ha en indirekt betydelse ur malmsynpunkt. Kismalm av Skorovastyp torde närmast ge upphov till magnetiska låganomalizoner enligt de erfarenheter som föreligger från utförda mätningar i borrhål. Strukturella anvisningar av värde för en närmare kännedom om malmens utformning syns dock föreligga.

Vid tolkningen av den magnetiskt indikerade strukturbilden har stor vikt lagts vid de strukturer som erhålles ur den fotokarta som använts för navigationen. Den begränsade fototolkningen, som utförts är sålunda baserad endast på ett enstaka flygfoto. Följande strukturer torde i första hand vara väsentliga för områdets tektoniska uppbyggnad:

1. Den nämnda magnetiska horisonten i NNE-SSW (se I bilaga 4) med förlopp från SW delen av mätområdet upp till områdets centrum. Denna magnetiska anomali med tillhörande negativdrag i W sammanfaller med en struktur, som tydligt framträder på fotokartan. Med stor sannolikhet indikerar anomalien en långsträckt amfibolitkropp och dess avslutning mot N i höjd med profil 26 kan sammanfalla med en bergartskontakt i E-W här. N om denna förmodade kontakt kan detta strukturdrag endast observeras i fotounderlaget med ett förlopp i N-S sammanfallande med kismalmens.
2. En riktning i NE - SW (se II bilaga 4) med förlopp från Nesåvatnets västligaste vik upp till E delen av profil 30. Magnetiskt kan denna struktur följas som ett lågområdet och på fotokartan föreligger starka indicier för en förkastning här med motsols rörelseriktning. En parallell till denna riktning föreligger ca 400 m åt NW från områdets centrala del till E delen av profil 1.
3. N-S. (Se III bilaga 4). Denna riktning, som sammanfaller med den elektromagnetiskt indikerande strykningen av Skorovasmalmen, förekommer spridd över större delen av det mätta området. Strukturerna i denna riktning är mer uthålliga i områdets S-E del.
4. E-W. (Se IV bilaga 4). I Skorovasområdets NW del är denna riktning påtaglig och tolkas som tillhörande en överliggande bergart W om malmen. S om Nesåvatnet återfinnes den öst-västliga strukturen i mätområdet Nesåflyen, där den sammanfaller med elektromagnetiska anomalier. Denna struktur har även stark morfologisk anknytning.

I Skorovasområdets centrala del föreligger malmen på ett djup av storleksordningen 200 m under marknivån och för malmens fortsättning mot S syns huvudsakligen två av de indikerade strukturerna vara av intresse.

- A. Den under punkt 1 ovan angivna strukturen i NNE-SSW och den i samband med denna förmodade amfibolitkroppen kan utgöra en tänkbar mineraliseringsstruktur med hänsyn till den EM-anomali, som erhållits vid Nesåvatnets västligaste vik (Finnkjerringhullet skjerp). Denna mineraliseringsriktning förutsätter dock en eller flera förkastningar.

NB II

Avordam kan 2 detta
sies?

II NB

Resultat från utförda borrhål torde kunna bekräfta respektive göra denna möjliga mineraliseringsstruktur mindre trolig.

- B. Den under punkt 2 angivna riktningen NE-SW torde genom sin längdutssträckning kunna misstänkas ha även ett väsentligt djupgående och bör i så fall ha påverkat malmen på det aktuella djupet. En fortsättning mot S kan i så fall vara tänkbar i samband med erhållna EM-anomalier i och i anslutning till Nesåvatnets NE del. Detta förutsättes kunna ha förorsakats av två förkastningar av vilka den sydligaste torde vara den väsentligaste.

Dray 2.
hur har man
dette fra?
Skjerner ni

Frågan är, med hänsyn till att ingen koordination mellan föreliggande geofysiska resultat och områdets geologi utförts, synnerligen spekulativ.

Mätområdet Nesåflyen har mätts med så stort profilavstånd att tveksamhet föreligger om resultatet kunnat redovisas i form av en isoanomalikarta.

Elektromagnetisk mätning (bilaga 3, 4, 6, 7)

Realkomponentregistreringen domineras av negativa reella anomalier. Dessa anomalier betingas av lokala remanens- och susceptibilitetsförhållanden hos den magnetit, som förekommer i området. De är sålunda av sekundärt intresse ur kismalmssynpunkt bortsett från att denna anomalityp kan maskera eventuellt bidrag från kis i samband med magnetit.

Tre positiva reella anomalier har erhållits. Den mest markanta, som når mer än 200 ppm (= registreringsgränsen), föreligger över malmen och anomalien har sannolikt förorsakats av två störningskroppar. Den västligare och större av dessa torde representera en betydligt större kiskoncentration än den östligare parallellen. Anomaliutformningen i S antyder, att fältstupningen är sydlig och den aktuella malmen torde ha kunnat följas till ett djup av ca 100 m.

En begränsad och svagare anomali har erhållits längre mot E på profil 18 - 19 och en mer utbredd anomali i intressant läge i samband med sjön i S. Den senare, som uppträder i strykningsriktningen från Skorovasmalmen, kan utgöra en förkastad fortsättning på denna.

Imaginärkomponentkartan uppvisar endast fyra anomalier eller anomaliområden. Tre av dessa sammanfaller med de positiva realkomponentanomalierna. Vid Skorovasmalmen, som genom ett kvotförhållande reell/imaginär av storleksordningen 2 framstår som en god ledare, sträcker sig den imaginära anomalien betydligt längre mot S än realkomponentanomalien. Sannolikt beror detta på att den senare anomalitypen maskerats genom ovan nämnt bidrag från magnetit.

(÷ re) p.g. a. mt.

Anomalien i strykningsriktningen vid sjön i S består av ett flertal mindre anomalier, vilka i imaginärkomponentregistreringen ej kunnat dragas ihop till en sammanhängande anomali. Anomaliamplituden är för låg för att några paralleller i konduktivitetshänseende skall kunna dragas med Skorovasmalmen.

$R_{e/im} = 29/50$

Den störning, som återfinns på profil 18 - 19 i E, torde genom sitt kvotförhållande representera en sämlre ledare. Den fjärde imaginärkomponentanomalien, som erhållits på profil 51 sammanfaller med Finnkjerringhullet skjerp, vilken genom att den endast registrerats i denna komponent bör utgöras av en dålig ledare, sannolikt kis av impregnationstyp.

Vid Nesåflyen längre mot S föreligger två anomalier i ett öst-västligt stråk. Ett kvotförhållande överstigande 2 indikerar goda ledare med en trolig stupningsriktning mot S. Den mer utsträckta av anomalierna uppträder i en lågmagnetisk zon, vilket torde vara kännetecknande för en malm av Skorovas-typ. Den östligare anomalien uppträder i samband med en magnetisk anomali och därmed kan en avvikande mineralsammansättning indikeras. I detta sammanhang bör påpekas, att även grafitförande skiffrar registreras som goda ledare. Normalt innehåller dock dessa skiffrar mindre mängder magnetit och därmed erhålles en avvikande geofysisk registrering.

En imaginärkomponentanomali har erhållits på profil 13.

Rekommendationer

Skorovasmalmen förutsättes vara väl känd genom pågående brytning och utförda borrhningar.

1. Med ledning av den tektoniska tolkningen där en fortsättning av malmen indikeras i och i anslutning till Nesåvatnet rekommenderas vidare undersökning genom borrhning. Ett kort vertikalt borrhål föreslås påsatt i angiven punkt i sjön vid profil 42 - 43 för

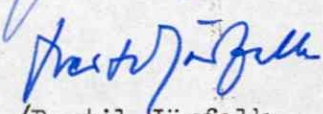
att kartlägga störningsorsaken.

2. Ger detta borrhål positiv indikation rekommenderas en fortsatt uppbörning av anomaliområdet i strykningsriktningen mot S.
3. Beträffande anomalien i Skorovasområdet på profil 18 - 19 rekommenderas i första hand endast en besiktning på platsen.
4. Vid Nesåflyen förutsättes kismineralisering vara känd.
5. Vi föreslår, att denna presenterade tolkning utvidgas med en kombinerad geofysisk - detaljgeologisk och fotogeologisk strukturanalys. En sådan analys förutsätter att vi kan erhålla alla detaljuppgifter inklusive fotobilder med stereotäckning och bör inkludera möjligheten till en geologisk fältkontroll.
6. Föreliggande helikoptermätning har givit besked om att kismalmer av Skorovastyp indikeras intill ett djup på ca 75 m. En utvidgning av denna mätning föreslås således täckande ur malmsynpunkt intressanta områden, enligt vår uppfattning främst i strykningsriktningen mot N och S. Lämpligt profilavstånd skulle vara 100 m med möjlighet till en komplettering till 50 m profilavstånd om indikationer erhålles.

Stockholm den 17 februari 1971

TERRATEST AB
Geoavdelningen


Hans Helfrich


/Bertil Järfalk

Bilageförteckning

(Skorovas)

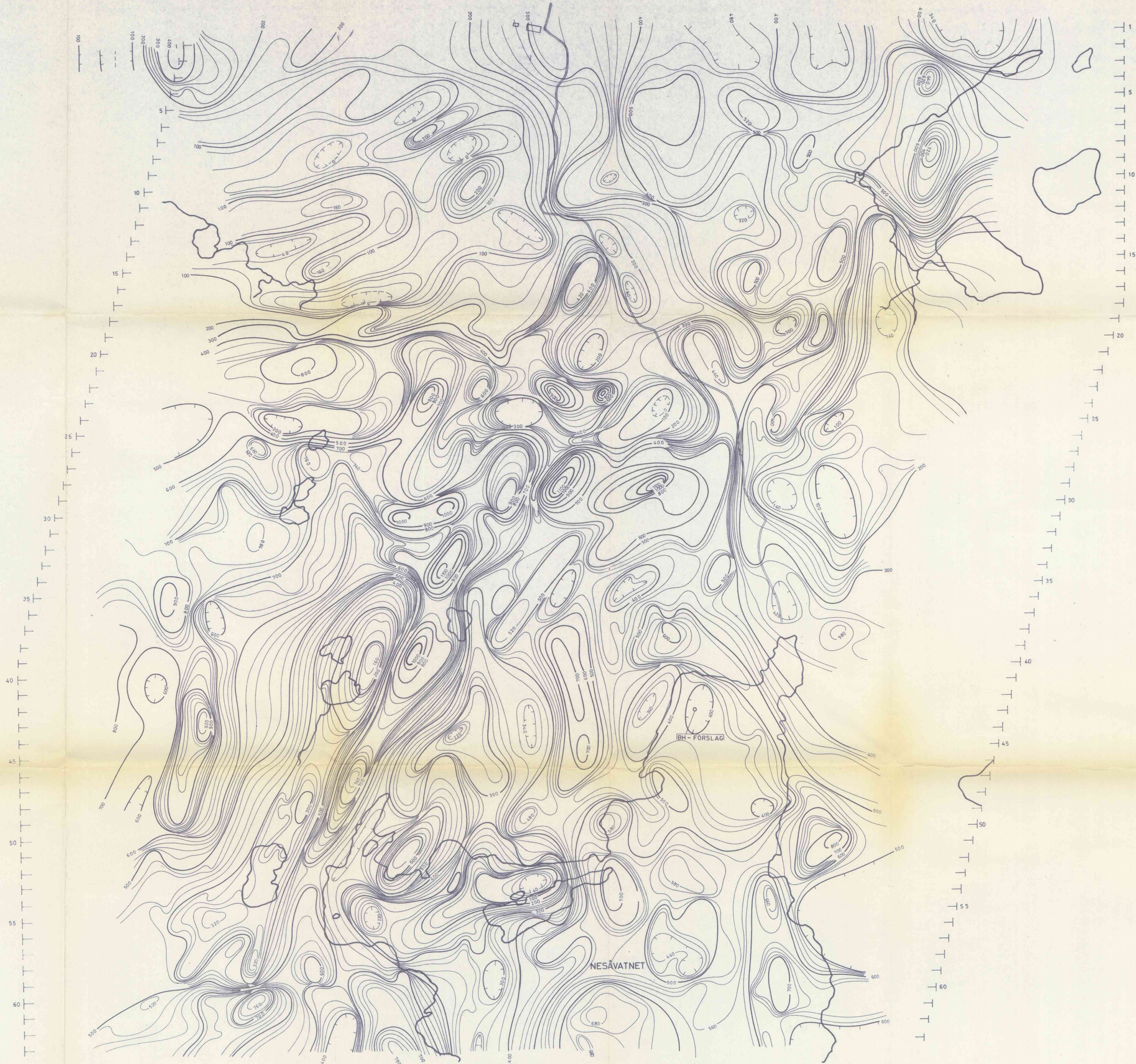
Bilaga 1 :	Skorovas,	magnetisk mätning, totalfält, skala 1:5000
" 2 :	"	magnetisk mätning, vertikal gradient, skala 1:5000
" 3 :	"	elektromagnetisk mätning, reell komponent, skala 1:5000
" 4 :	"	elektromagnetisk mätning, imaginär komponent, skala 1:5000
" 5 :	Nesåflyen,	magnetisk mätning, totalfält, skala 1:5000
" 6 :	"	elektromagnetisk mätning, reell komponent, skala 1:5000
" 7 :	"	elektromagnetisk mätning, imaginär komponent, skala 1:5000

Tidigare översända preliminära resultatkartor bör makuleras. //

Med utlåtaget i två exemplar översändes separat kartoriginal för bilagorna 1 - 7 samt använt navigationsunderlag och övrigt fotomaterial.

Mätresultat i form av skrivarregistreringar arkiveras av oss i tre år och registreringar på magnetband i ett år efter rapportdatum.

SKOROVAS



UTFÖRD: 5-6.7.1970
FLYRIKTNING: E-W
PROFILAVSTÅND: 50 M
FLYGHÖJD: 10-20 M
KARTUNDERLAG: FOTOKARTA
SKALA: 1:5000
B./ML

TERRATEST AB
HELIKOPTERMÄTNINGAR ÖVER
SKOROVAS, NORD-TRØNDELAG FYLKE, NORGE
MAGNETISK MÄTNING, TOTALFÄLT
SIFFROR ANGER GAMMA 0=49 600γ BILAGA 1





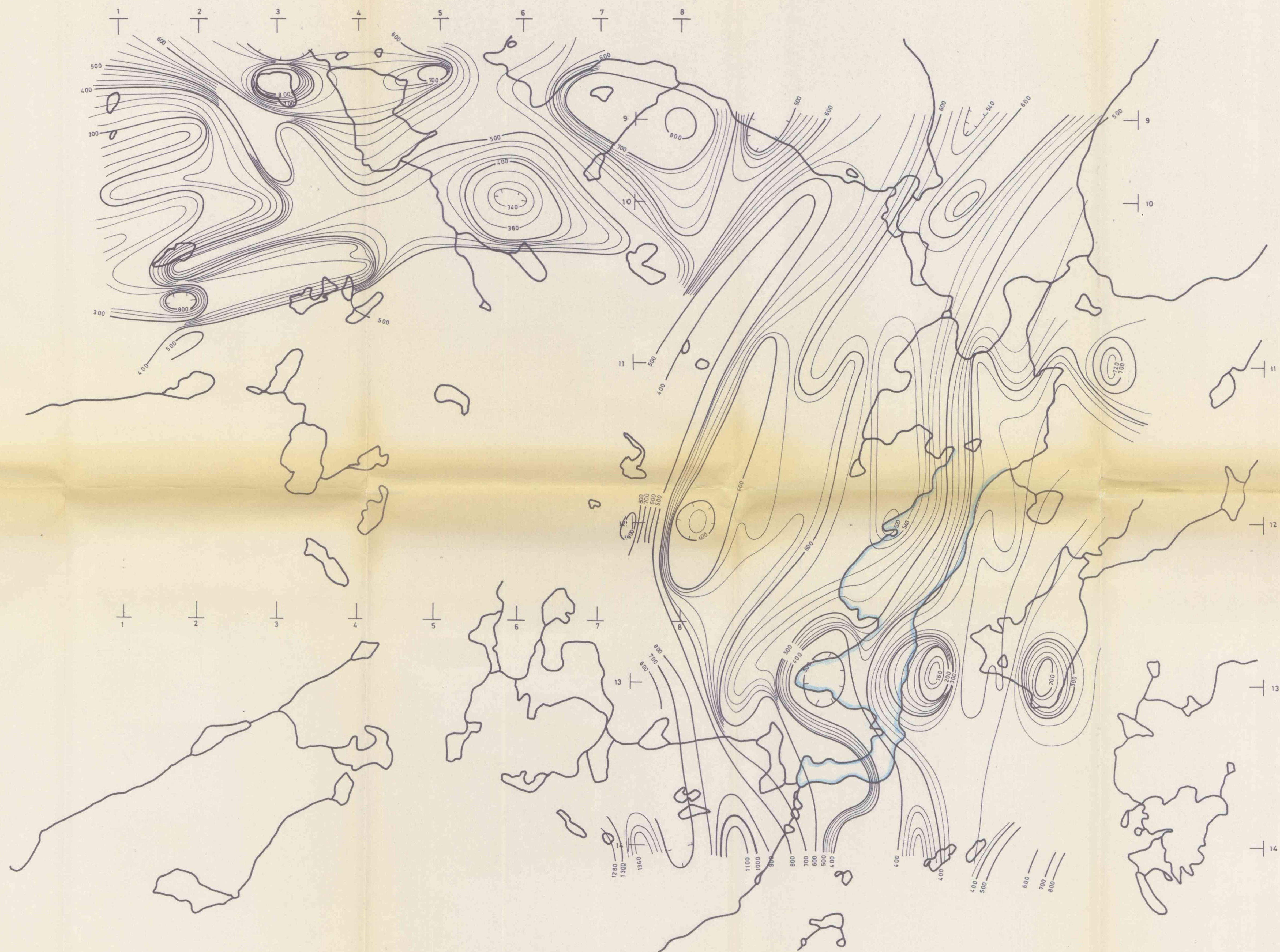
UTFÖRD: 5-6.7.1970
 FLYGRIKTNING: E-W
 PROFILAVSTÅND: 50 M
 FLYGHÖJD: 10-20 M
 KARTUNDERLAG: FOTOKARTA
 SKALA: 1:5000
 B2/ML

TERRATEST AB
 HELIKOPTERMÄTNINGAR ÖVER
 SKOROVAS, NORD-TRØNDELAG FYLKE, NORGE
 ELEKTROMAGNETISK MÄTNING,
 REELL KOMPONENT, PPM



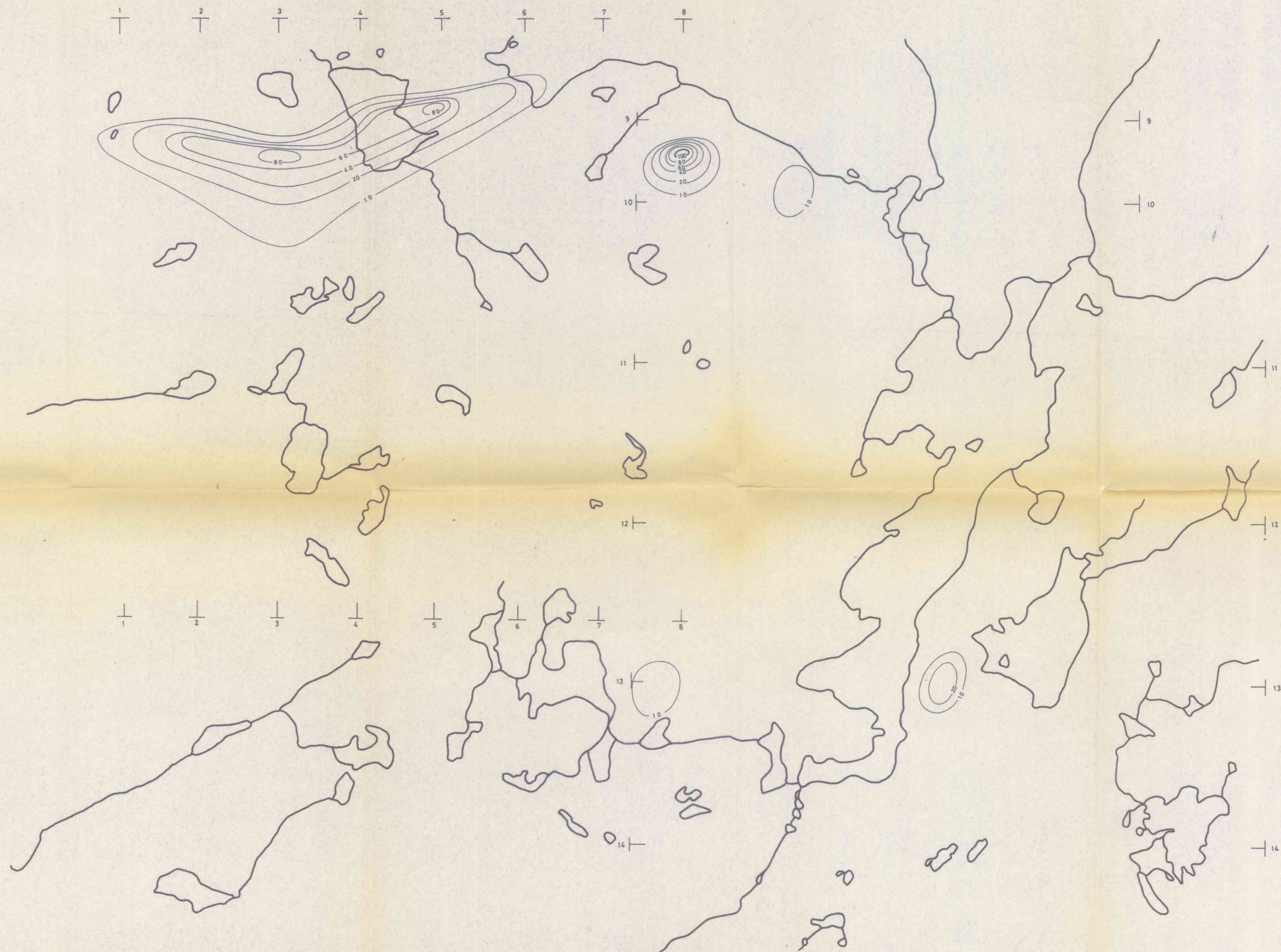
TECKENFÖRKLARING:

TEKTONISK STRUKTURBILD
 ——— STÖRNINGSLINJE



UTFÖRD: 6.7.1970		TERRATEST AB	
FLYRIKTNING: E-W, N-S		HELIKOPTERMÄTNINGAR ÖVER	
PROFILAVSTÅND: 200, 400 m		NESÅFLYEN, (SKOROVAS), NORD-TRØNDELAG, NORGE	
FLYGHÖJD: 10-20 m		MAGNETISK MÄTNING, TOTALFÄLT	
KARTUNDERLAG: TOPO-KARTA		SIFFROR ANGER GAMMA 0=49 600 γ	
SKALA 1:5000		BILAGA 5	
/ML		7	





UTFÖRD: 6.7.1970
 FLYGRIKTNING: E-W, N-S
 PROFILAVSTÅND: 200, 400 m
 FLYGHÖJD: 10-20 m
 KÄRTUNDERLAG: TOPO. KARTA
 SKALA: 1:5000
 /ML

TERRATEST AB

HELIKOPTERMÄTNINGAR ÖVER
 NESÅFLYEN, (SKOROVAS) NORD-TRÖNDELÄG, NORGE
 ELEKTROMAGNETISK MÄTNING,
 IMAGINÄR KOMPLEMENT, PPM