



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1970	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Helikopterburna magnetiska og elektromagnetiska metningar vid Løkken Verk				
Forfatter Helfrich, Hans Løfberg, Leif		Dato 06.05 1971	Bedrift TERRATEST A/B	
Kommune Meldal	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 15213	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster Løkken Verk	
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag				

28. KB BVI 970
TERRATEST AB

POSTBOX 11068, 161 11 BROMMA 11 • TELEFON: 08/80 27 20 • TELEGRAM: PROSPECTING • TELEX: 17106

Orkla Grube-Aktiebolag
Hovedkontoret

7340 LÖKKEN VERK
Norge

Företaget bedriver den kontraktsverksamhet, som tidigare utförts av Svenska Diamantbergborrnings AB och AB Elektrisk Malmletning (ABEM).

ERT BREV

ER REFERENS

VAR REFERENS

DATUM

HH/au
0610

10.5.1971

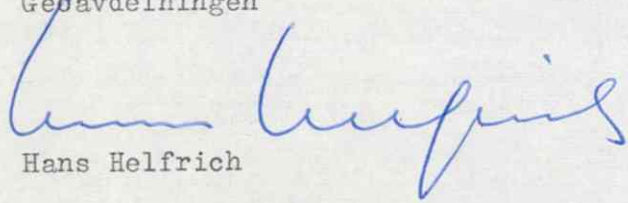
Helikopterburna magnetiska och elektromagnetiska mätningar vid
Lökken Verk, Sör-Trøndelag fylke

Härmed har vi nöjet översända i två exemplar vårt utlåtande över
rubr. helikoptermätningar, som vi utfört för Er räkning.
Vår faktura kommer att tillställas Er senare.

Terratest är intresserat av att få ta del av den geofysiska
prospekteringsproblematiken under jord i Lökken för att om möjligt
bidraga med Turammätning i borrhål och orter. Vi hör med intresse
vidare från Er.

Med vänlig hälsning

TERRATEST AB
Geopavdelningen


Hans Helfrich

Bil.: Utlåtande i 2 ex

Separat: Kartoriginal, navigationsunderlag, övrigt fotomaterial

Utlåtande över helikopterburna magnetiska och elektromagnetiska
mätningar över Lökken, Sör-Trøndelag fylke, Norge

Allmänt

På uppdrag av Orkla Grube-Aktiebolag, Lökken Verk, Norge har Terratest AB under tiden 3 - 8 juni 1970 utfört helikopterburna magnetiska och elektromagnetiska mätningar över Lökken, Sör-Trøndelag fylke, Norge.

Mätningarna har omfattat 1.052 profilkm.

Syftet med undersökningen har varit en geofysisk prospektering av delvis kända kismineraliseringar och deras utbredning inom området. Det magnetiska mätresultatet lämnar bidrag av väsentlig betydelse för kännedomen om områdets strukturella uppbyggnad liksom även om bergartsfördelningen.

Det elektromagnetiska mätresultatet ger en möjlighet till värdering av de kända vasskisförekomsterna. Med undantag för en lokaliserad ledare ca 2,5 km NW om Meldal har mätningen ej givit indikationer, som antyder väsentliga kiskroppar i ytligt läge inom det undersökta området.

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 ("cigarr") 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 kismalmer av kompakttyp ner till ett djup av 50 m.

Den magnetiska utrustningen består dels av en protonmagnetometer av typ Geometrics G 803 med en instrumentnoggrannhet av 0,5 - alternativt 2 gamma, dels en gradiometer för mätning av det magnetiska totalfältets vertikala gradient. Variationer i det jordmagnetiska fältet under pågående mätning och emellan 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 utförts visuellt med hjälp av en fotokarta i skala 1:10 000 och mätningen har utförts längs parallella profiler, som delats i sträckor mellan rekognoscerbara terrängpunkter (fixpunkter, väg, bäck, rågång mm). Alla fixpunkter fotograferas 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 Lökken den 2 juni 1970 och mätningarna påbörjades den 3 juni. Som bas för helikopter och markmagnetometerstation användes första tiden Lökken och vid den senare delen av mätningarna Meldal.

103 profiler i N-S med ett inbördes avstånd av 125 m undersöktes som en direkt fortsättning mot E av 1969-års mätningar och 13 profiler (1-13, 1969) förlängdes mot S. Tillsammans omfattade undersökningen 1.052 km. I samband med årets mätningar utfördes även en omflygning av den västra delen av 1969-års undersökningsområde, där instrumentfunktionen ej bedömts vara helt tillförlitlig. Resultatet av denna ommätning har rapporterats den 13 november 1970.

Variationerna i det jordmagnetiska fältet uppgick under mätperioden till 70 gamma. Förändringarna var linjära

och totalfältskartan har korrigerats för de registrerade förändringarna.

Flyghöjden har tämligen genomgående registrerats till 15 - 25 m och navigeringen har underlättats av ett gott kartunderlag.

Mätningarna slutfördes den 8 juni 1970.

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 1:5 000 och omfattar mer än 200.000 datapunkter. Gradientresultaten har med hjälp av dator beräknats ur det registrerade magnetiska totalfältet.

Magnetisk mätning (bilaga 1-3 M och 1-3 G)

En jämförelse mellan det magnetiska resultat, som erhöles vid 1969-års mätningar och det som föreligger från mätningarna 1970 uppvisar stora differenser vad avser detaljrikedom. Skillnaderna får tillskrivas den snabbare och noggrannare magnetometer, som använts 1970.

Den magnetiska amplituden är av storleksordningen 1000 gamma (50.300-51.300) och indikerar klart, att inga ekonomiska magnetitkoncentrationer förekommer inom mätområdet.

Två större anomaliområden föreligger, dels ett nordligare från Malisetertjärn över Lökken Verk till Svorksjöen dels ett sydligare beläget N om Meldal. Ett visst samband mellan de båda områdena finns genom enstaka anomalier och strukturer i N-S mellan profil 4 och 115 från Lökken Verk mot S. De två områdena uppvisar sinsemellan stora likheter beträffande anomaliamplitud och anomaliutformning samt torde representera samma bergartsfördelning och därmed även samma mineraliseringsförutsättningar.

De strykningsriktningar, som indikeras i området varierar mellan E-W och NW-SE. De magnetiska kropparna är ofta långsträckta och bildar ett oregelbundet och ofta

båformigt mönster, som påverkats av en tektonik, vilken resulterat i markanta strukturer mellan NNE och NE. I denna riktning övertvåras ett flertal diabaser området och de sammanfaller även med Orkla-elvens lopp W om Lökken Verk. Isoklinalveckningsstrukturer kan spåras.

En större förkastning med ett båformigt förlopp i samband med de båda uddarna i Svorksjöen torde maskera begränsningen av gabbro-grönstensformationen mot E. En struktur med samma båformiga förlopp med riktning NW-SE i sin norra del och N-S i sin södra del bör även indikera en förkastning strax E om Lökken Verk och vidare mot S till Orkla-elven vid Meldal.

Överensstämmelsen mellan den geologiska översiktskartan (1) och det magnetiska resultatet är god där främst gränsen mellan gabbro-grönsten och de omgivande sedimenten med lägre magnetithalt är klart markerad. Inom gabbro-grönstensområdena förekommer magnetiska låganomaliområden, där anomaliamplituden indikerar bergarter med i stort sett samma magnetithalt som hos sedimenten. I första hand torde dock grönstenshorisonter med lägre magnetithalt få anses föreligga här. Grönsten med påfallande låg magnetitförening förekommer även utanför de aktuella grönstensområdena vid Prestbuvann och mätområdets norra del.

Kända vasskismineraliseringar uppträder utan klar anknytning till kraftigare magnetiska anomalier. I det norra området förekommer i anslutning till kontakten mot sedimenten från Lökken Verk till Trevja i E vasskiser med anknytning till en långsträckt magnetisk anomalizon, medan däremot vasskis norr om Urvannet och vid Svorksjöens W ända uppträder inom jämförelsevis lågmagnetiska områden.

Den magnetiska kartan borde därmed ha begränsat värde för direkt lokalisering av vasskisförekomster men däremot ha avgörande betydelse för komplettering av den geologiska kartan och de strukturer, som reglerat malmbildningen.

De magnetiska vertikalgradientkartorna (bilaga 1-3 G) framhäver bilden av ytliga störningsorsaker i de magnetiskt högintensiva områdena och utanför dessa lågintensiva bergarter med en mer ostrukturerad uppbyggnad.

Vidare indikerar gradienten, att strukturelement med NNE till NE riktning har betydligt större omfattning än

vad som framgår av den magnetiska kartan. Dessutom antyder gradienten, att den ovannämnda isoklinalveckningen med branta veckaxlar tycks vara förknippad med skjuvningsfenomen. Detta kan i sin tur betyda, att de malmgeologiskt intressanta horisonterna kännetecknas av relativt förskjutna strykningspositioner. Denna givna tolkning bör dock jämföras med eventuella fältgeologiska strukturobservationer.

Elektromagnetisk mätning (bilaga 1-3 R och 1-3 J)

Realkomponentregistreringen upptar både positiva och negativa anomalier. De negativa anomalierna 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, som förekommer i samband med magnetit. Imaginärkomponenten påverkas endast undantagsvis av magnetithalter lägre än 40%. Dylika magnetitkoncentrationer föreligger ej inom Lökkenområdet. Störningar, som entydigt förorsakats av kraftledning, redovisas ej.

Inom det norra gabbro-grönstensområdet har ett 10-tal anomalier erhållits, av vilka flertalet representerar känd vasskis medan däremot flera vasskisförekomster ej detekterats sannolikt beroende på kishalter under 10% och små dimensioner.

Vid Lökken Verk torde inverkan från industribyggnader vara alltför stor för att de anomalier, som erhållits här skall kunna tillmätas större betydelse ur prospekterings-synpunkt.

Mot E från Lökken finns ett anomalistråk, som med några avbrott längst i E når en sammanlagd längd av mer än 7 km. De bästa avsnitten i detta stråk, bortsett från Lökken Verk, återfinns på profil 113-119 och i anslutning till profil 130. Vid profil 113-119, där två anomalimaximum har erhållits på båda sidor om en magnetisk indikerad förkastningsstruktur, är kvotförhållandet Re/Im av storleksordningen 5 resp. 2.5 och här finns stråkets bättre ledande partier. Längre mot E i stråket blir kvotförhållandet ca 1 och anomalierna här bör representera sämre ledare då även anomaliamplituden avtar. Kishalterna i stråket vidare mot Trevja torde, med undantag för de avsnitt där EM-anomalier erhållits, vara mindre än 10%.

Ca 2 km N om Lökken Verk finns W om vägen två parallellt löpande zoner med vasskis, som detekterats och där kvotförhållande och amplitud indikerar förutsättningar för intressanta halter i en position i nära anslutning till en magnetisk indikerad förkastning.

På båda sidor om vägen längre mot N antyder tre anomalier en vasskishorisont med längre utsträckning än vad som hittills varit känt.

N om gabbromassivet har en mycket begränsad EM-anomali erhållits på profil 123 i anslutning till känd vasskis.

Vid Urvannets norra strand har delar av det mineraliserade stråket detekterats liksom även vid Svorksjöens W del. Anomaliutformningen i det sistnämnda området antyder en sydlig stupning och en eventuell fältstupning mot W hos störningskroppen.

Svaga imaginärkomponentanomalier längst i E har sannolikt förorsakats av bottensediment i Svorksjön samt av kvartära sediment i anslutning till Trevja.

I ett stråk i E-W längre mot S har områdets kraftigaste och mest utbredda anomali erhållits. Samtliga anomalier här torde representera grafitförande svartskiffrar.

2.5 km NW om Meldal finns ett anomalikomplex, som föreligger i anslutning till områdets kraftigaste magnetiska anomali (51.800 gamma). Imaginärkomponentanomalin har en väsentligt större utbredning och kan till en del ha orsakats av kvartära sediment i anslutning till Orkla elv. Anomaliutformningen hos såväl magnetiska som elektromagnetiska anomalier indikerar dock samtidigt en komplex geologisk uppbyggnad, varför området bör vara av intresse för fortsatta studier.

De i mätområdets SE del erhållna anomalierna ligger perifert, varför uppträdandet endast preliminärt kan anges antingen orsakat genom grafitkiffer eller kvartära bildningar.

Rekommendationer

Med hänsyn till den stora mängd anomalier från elektromagnetiska markmätningar, som föreligger inom området kan flygmättningsresultatet i första hand ses som en värdering av dessa och vidare ytprospektering bör sålunda koncentreras till det föreliggande flyg-EM-resultatet.

Samtliga erhållna elektromagnetiska anomalier, utom

sådana där störningsorsaken klart angivits som grafitförande sediment eller kvartära sediment, föreslås till geologisk besiktning i den mån de ej kan anses tillräckligt kända.

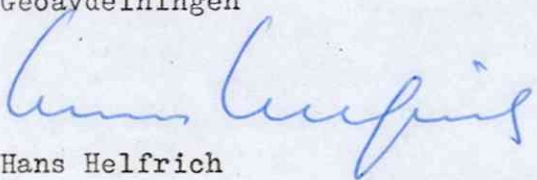
I den mån jordtäckning omöjliggör en direkt geologisk besiktning rekommenderas vidare undersökning av de kraftigare anomalierna genom borrhning. Lämpligaste plats för borrhål torde med större säkerhet kunna bestämmas ur redan föreliggande markmättningsdata och i den mån markmättningsresultat saknas rekommenderas några enstaka profiler med slingram för exakt lokalisering av anomali-läget för borrhning.

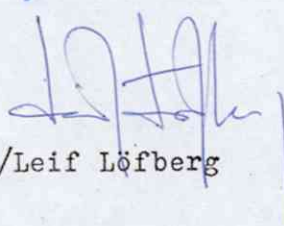
För vidare prospektering av fältets djupare nivåer, belägna utanför detekteringsgränsen för använda EM och R - IP-metoder, rekommenderas i likhet med tidigare utlåtande en strukturgeologisk kartering baserad på magnetiskt indikerade strukturer.

Vidare ber vi att få hänvisa till rapport angående 1969-års mätningar och därvid lämnade rekommendationer.

Stockholm den 6 maj 1971

TERRATEST AB
Geoavdelningen


Hans Helfrich


/Leif Löfberg

Bilageförteckning

Bilaga	1, 2 och 3 M	Magnetisk mätning, totalfält	skala 1: 10 000
"	1, 2 och 3 G	Magnetisk mätning, vertikal gradient	skala 1: 10 000
"	1, 2 och 3 R	Elektromagnetisk mätning, reell komponent	skala 1: 10 000
"	1, 2 och 3 I	Elektromagnetisk mätning, imaginär komponent	skala 1: 10 000

Tidigare överlämnade resultatkartor bör makuleras.

Separat översänder vi kartoriginal för bilagorna 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.

Litteraturförteckning

1. Grammeltvett Geologisk översiktskarta i skala 1:10 000
2. Grammeltvett Pers. komm 15.3.1971
3. Terratest AB Utlåtande över helikoptermätningar vid Lökken
Verk daterat 13.11.1970

20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140



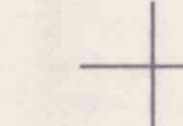
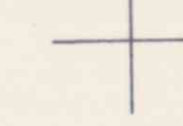
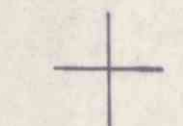
25 20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140

UTFÖRD: 3/5 - 9/5 1970	HELIKOPTERMÄTNING ÖVER
FLYGRÄTNING: N-S	LÖKKEN, SÖR-TRÖNDELÄG FYLKE, NORGE
PROFILAVSTÅND: 125 m	MAGNETISK MÄTNING, TOTALFÄLT
FLYGHÖJD: 15-25 m	SIFFROR ÄNGER GAMMA 0 = 50 000 γ
KARTUNDERLAG: FOTOKARTA	
SKALA: 1:10 000	
BJ / HV 371	

TERRATEST AB

BILAGA 1 M

20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140



25 20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140

TERRATEST AB	
UTFÖRD: 3/6 - 8/6 1970	
FLYKRIKTNING: N-S	
PROFILAVSTÅND: 125 m	
FLYGHÖJD: 15 - 25 m	
KARTUNDERLAG: FOTOKARTA	
SKALA: 1:10 000	
8/7 ML	
HELIKOPTERMÄTNING ÖVER	
LÖKKEN, SÖR-TRØNDELAG FYLKE, NORGE	
MAGNETISK MÄTNING	
VERTIKAL GRADIENT GAMMA/M	
BILAGA 1 G	

20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140

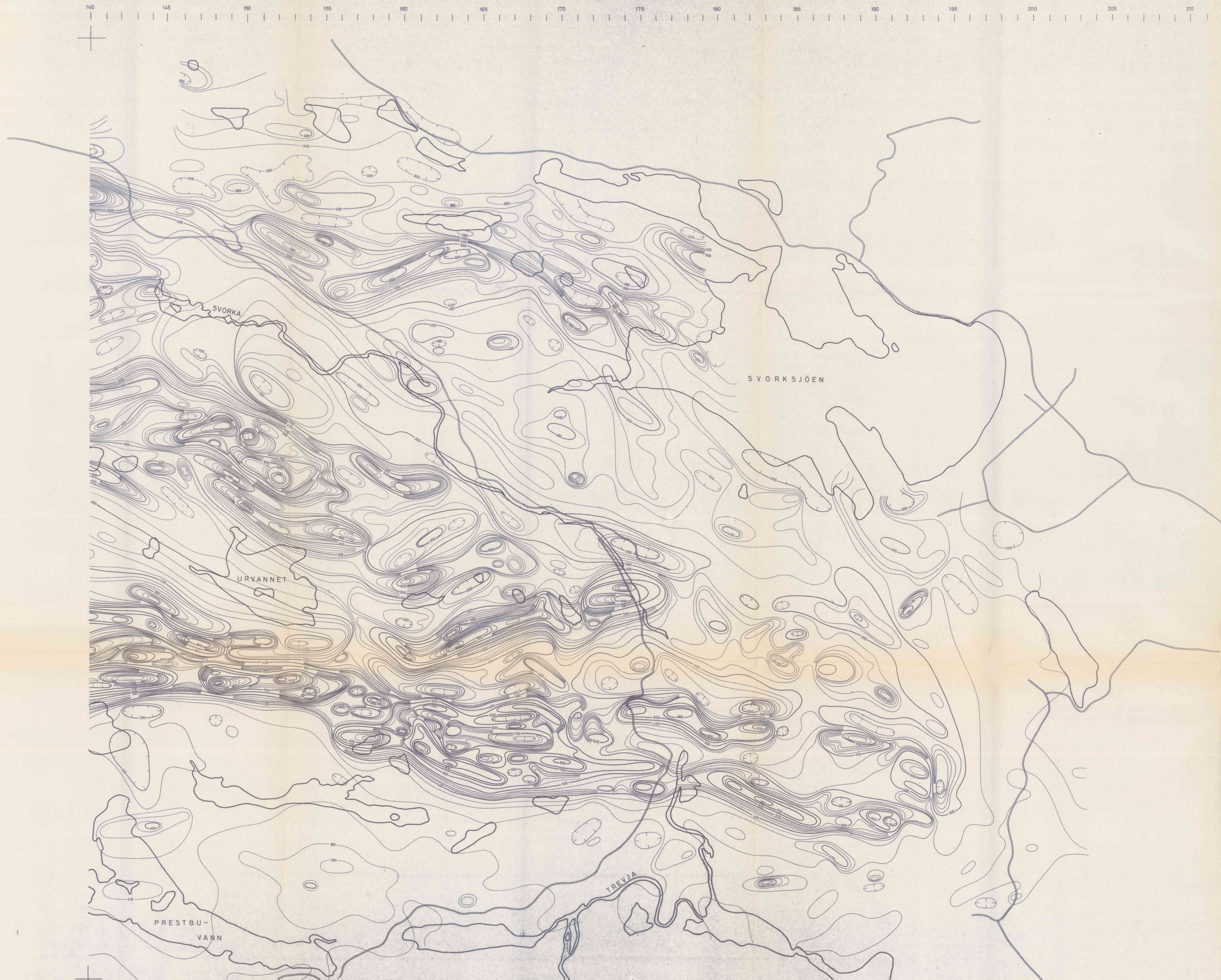


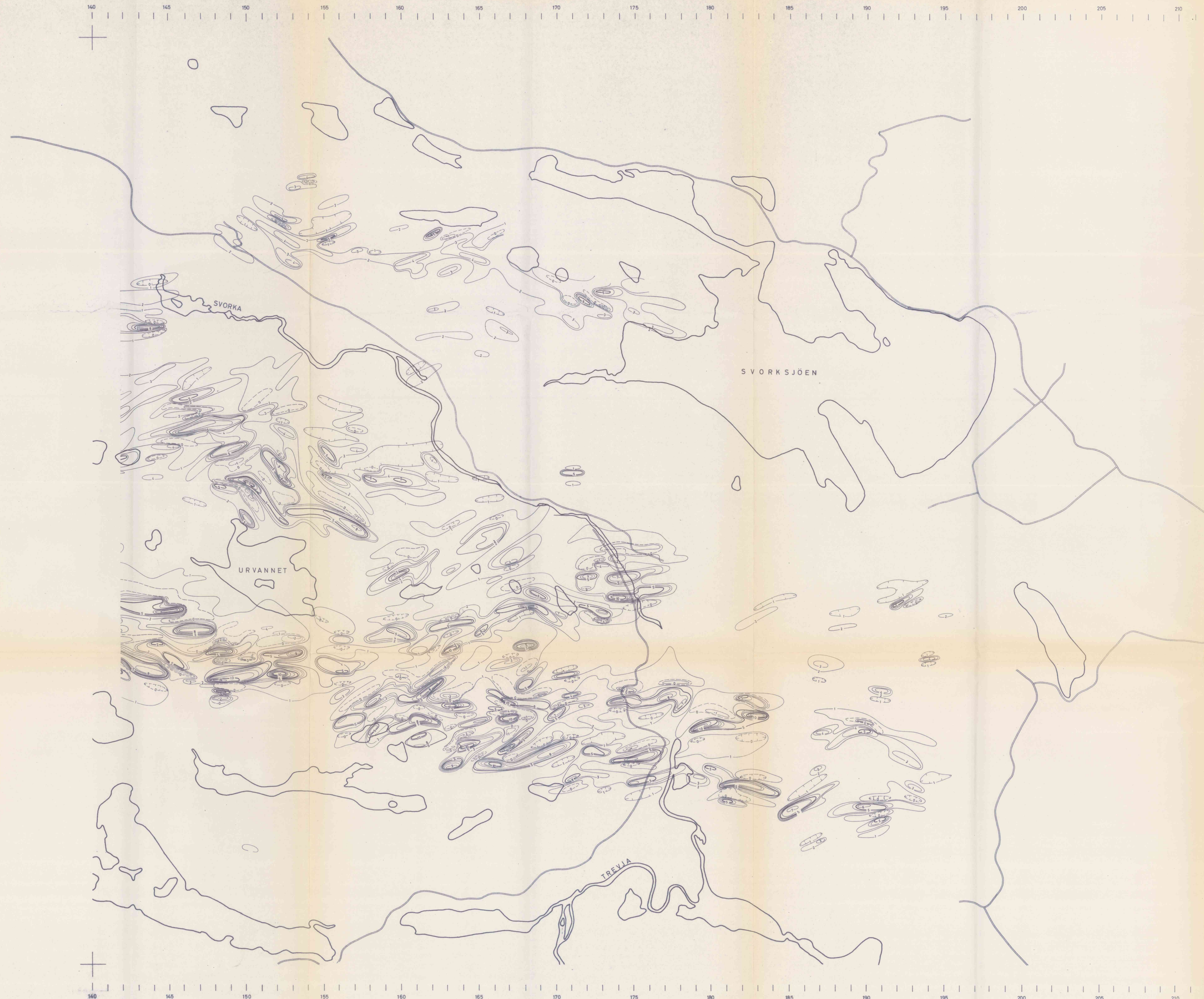
25 20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140

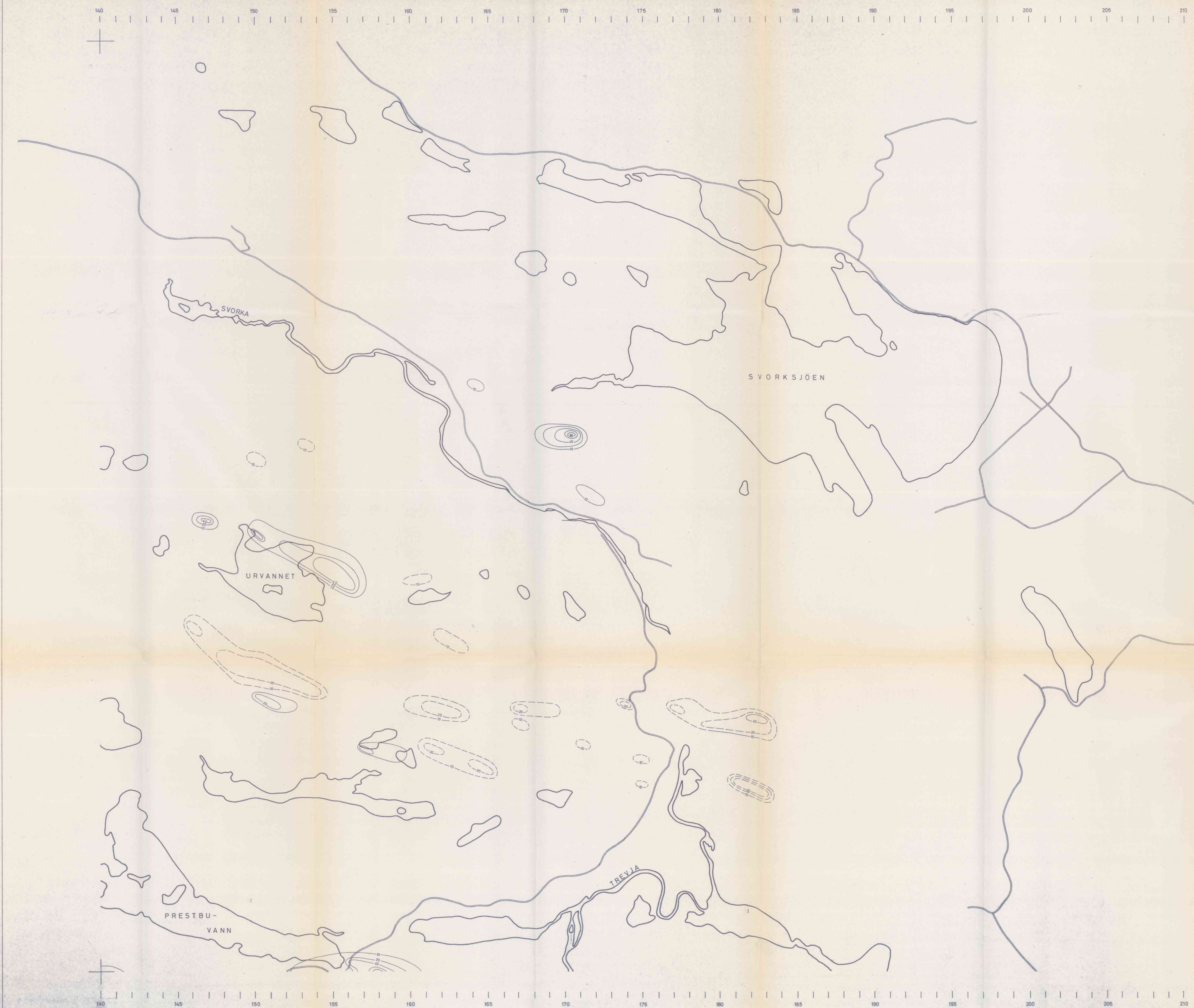
20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140



25 20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140







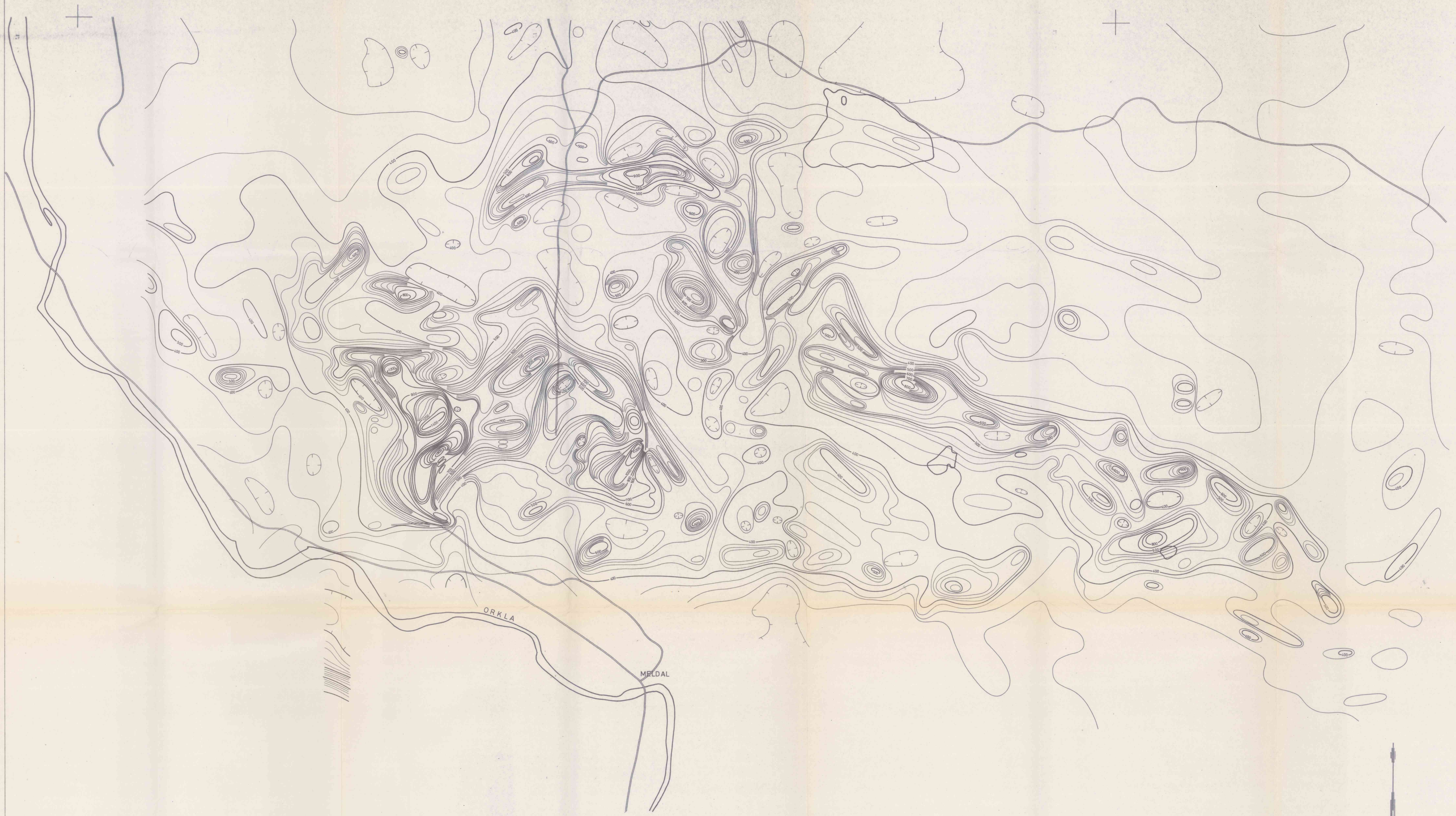
UTFÖRD: 3/6 - 8/6 1970
FLYGRIKTNING: N - S
PROFILAVSTÅND: 125 m
FLYGHÖJD: 15 - 25 m
KARTUNDERLAG: FOTOKARTA
SKALA: 1:10 000
BJ / HV 3.71

TERRATEST AB

HELIKOPTERMÄTNING ÖVER
LÖKKEN, SÖR-TRØNDELAG FYLKE, NORGE
ELEKTROMAGNETISK MÄTNING
REELL KOMPLEMENT, PPM
BILAGA 2 R



25 20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160



25 20 15 10 5 1 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160

