



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 447	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Falconbridge	Ekstern rapport nr Sul 122-71-15	Oversendt fra Sulfidmalm A/S	Fortrolig pga Utmål	Fortrolig fra dato:
Tittel Report on helicopterborne magnetic and elektromagnetic survey at Ringerike, Buskerud 1971.				
Forfatter Hans Helfrich Bertil Järfalk		Dato 01.02 1972	Bedrift Terratest A.B Sulfidmalm A/S	
Kommune Ringerike	Fylke Buskerud	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad 18153	1: 250 000 kartblad Hamar
Fagområde Geofysikk	Dokument type Rapport	Forekomster Ertelien Heieren		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Ni Cu			
Sammendrag Utvidelse av mindre måleområder ved Ertelien og Heieren i 1970				

Utlåtande över helikopterburna magnetiska och elektromagnetiska
mätningar vid Ringerike, Buskerud fylke, Norge

Sammanfattning
och
rekommendationer

För A/S Sulfidmalm, Oslo, har Terratest AB på uppdrag av Terratest AS, Trondheim, den 13 och 14 oktober 1971 utfört magnetiska och elektromagnetiska helikopterburna mätningar vid Ringerike inom Buskerud fylke, Norge. Mätningarna har omfattat 201 profilkm.

Syftet med undersökningen har varit Ni-prospektering i ett stråk av basiska eruptivbergarter med kända förekomster av nickelförande magnetkis. Mätningarna utgör en utvidgning av två tidigare mindre undersökningsområden vid Ertlien och Heieren, vilka mättes 1970.

Den magnetiska mätningen har karterat läget av de basiska bergartsleden till vilka Ni-mineralisering kan antagas vara knuten. De kända mineraliseringarna vid Gruveåsen har detekterats. Anomalibidraget från dessa har dock varit så obetydligt, att en specialbearbetning av data ansetts motiverad för detta område. Genom att anomaliintervallet för EM-imaginärkomponenten satts så lågt som 5 ppm har ett stort antal anomalier erhållits, av vilka ett flertal sannolikt kan tillskrivas normala förändringar i konduktivitet, företrädesvis i ytliga kvartära lager. Ett 20-tal anomalier, av vilka några får betecknas som lovande, bör undersökas vidare på marken.

En genomgång i fält av samtliga anomalier rekommenderas med speciell hänsyn tagen till de som bedömts vara av intresse. En dylik genomgång med den tillämpade tolkningsprincipen som bakgrund, bör i första hand direkt kunna utsortera de anomalier, som förorsakats av mänsklig verksamhet och ytliga, kvartära lager med bl a leror. Undersökningen rekommenderas utförd av geofysiker från Terratest AB.

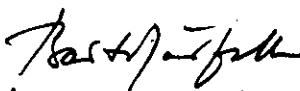
Kvarvarande anomalier bör undersökas geokemiskt genom provtagning i fast klyft.

Skulle några anomalier inom Gruveåsen-området geokemiskt visa intressanta Ni-halter föreslås en utvidgning av helikoptermätningen kring Gruveåsen längs en linje NW-SE både mot NW och SE.

Stockholm den 1 februari 1972

TERRATEST AB
Geovärdelningen


Hans Helfrich


/Bertil Järfalk

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 AB 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 meter.

Den magnetiska utrustningen består av en protonmagnetometer av typ Geometries 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 meter för totalfältsmätningen. Vid mätdatabehandlingen har integrerade värden mellan dessa avläsningar överförts till 20 meters punktavstånd.

Primärresultaten registreras dels analogt på en galvanometerskrivare för omedelbar driftskontroll i fält, dels digitalt på en remsstans för databehandling vid Terratests datacentral i Stockholm.

Navigeringen har utförts visuellt med hjälp av en fotokarta i skala ca 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 med vidvinkelkamera för en korrekt identifiering av mätprofilen.

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

Arbetets förlopp

Helikopter och mätutrustning anlände till Ringerike den 12 oktober 1971 och helikoptern baserades vid Eggemoen. Mätuppdraget genomfördes med fem mätpass den 13 och 14 oktober.

117 mätprofiler utfördes i riktning E-W med ett inbördes avstånd av 125 meter. Inom det avgränsade mätområdet omfattar mätningen sammanlagt 201 profilkm. Som navigationsunderlag utnyttjades ett montage av fotobilder i skala ca 1:14 000 uppförstorat till ca 1:10 000. Senare kontrollmätningar av detta underlag har givit en skala av ca 1:10 300.

Variationerna i det jordmagnetiska fältet uppgick under mätperioden till 46 gamma. Förändringarna var linjära och totalfältskartan har korrigerats för de registrerade förändringarna.

Flyghöjden har i detta tämligen småkuperade område genomgående registrerats till 10 - 30 meter över markytan.

Mätresultat

Alla våra mätdata hänför sig till ovannämnda fotomontage, vilket 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 ca 30.700 datapunkter.

Magnetisk mätning (bilaga 1 M, 2 M)

Överensstämmelsen med 1970-års mätningar är, trots stora skillnader i kartskala, påfallande god, bortsett från en nivåskillnad, vilken ej korrigerats.

Anomaliamplituden i området uppgår till storleksordningen 3.000 gamma. Av anomaliutformningen framgår dock klart, att magnetitmineraliseringar av ekonomisk

betydelse saknas. Från S mot N sträcker sig över mätområdet två parallella, i stort sett sammanhängande, anomalistråk i ett bågformigt, i mindre flexurer uppdelat, mönster upp till en mäktig anomali med maximum vid 3.600 gamma i höjd med profil 70 - 80. Flexurintensiteten tilltar mot nämnda maximum. I områdets norra del är det magnetiska mönstret avvikande vad avser anomaliutformningen, medan den magnetiska amplituden i huvudsak är densamma.

Med erfarenhet från tidigare mätningar i området torde de avlånga, mjukt rundade anomalierna ha förorsakats av de för området typiska, intrusiva gabbrobergarterna medan de magnetiska lågområdena bör sammanfalla med gnejser. Stupningarna hos de magnetiska kropparna är företrädesvis vertikala eller brantstående.

Strukturellt sett har en riktning i NNE-SSE, som antytts i den tidigare undersökningen, verifierats med denna mätning. Denna riktning framträder mest markant i områdets N del i anslutning till Langdalen, vilken bör indikera en förkastning. I kontakten med den tidigare nämnda, kraftiga magnetiska anomalin uppträder, med visst samband till Langdalenstrukturen, de kända mineraliseringarna vid Gruveåsen.

Den magnetiska bilden vid Gruveåsen uppvisar stora likheter med förhållandena vid Ertlienmalmen främst genom lokaliseringen till en struktur i NNW-SSE och uppträdandet i kontakten till magnetiska anomalier.

Elektromagnetisk mätning (bilaga 1 R, 2 R, 1 Im, 2 Im)

Realkomponentresultatet domineras av negativa anomalier, vilka förorsakats av magnetisk permeabilitet. Då störningsorsaken är magnetit i de basiska intrusiven är denna anomalityp endast av sekundärt intresse. Ett tiotal positiva realkomponentanomalier har registrerats, av vilka flertalet dock har anknytning till elektriska ledningar vid vägar eller kan förklaras genom övrig mänsklig verksamhet.

Endast ett fåtal imaginärkomponentanomalier har erhållits, av vilka, speciellt i den södra delen av mätområdet, flertalet likaså syns ha förorsakats av mänsklig verksamhet. Det s.k. geologiska bruset, dvs insignifikanta

konduktivitetsförändringar hos fasta och lösa bergarter ger en störningsnivå av storleksordningen 3 - 5 ppm, varför endast en registrerad förändring som överstiger dubbla denna nivå eller 10 ppm normalt betraktas som en anomali. I detta mätområde har insamlade EM-imaginärdata bearbetats ner till den nämnda brusnivån och presenteras med 5 ppm's anomaliintervall med risk för låg signifikans.

De kända Ni-mineraliseringarna vid Gruveåsen har med stor sannolikhet detekterats med imaginärkomponent-anomalier som uppgår till max. 8 ppm. Tyvärr ger även de magnetitansamlingar som förekommer i samband med de gabbroida bergartsleden anomalibidrag, vilka endast med svårighet kan skiljas från kismalmsbetingade störningar.

Som tidigare nämnts är realkomponentregistreringar i detta område av sekundärt intresse.

Följande anomalier, i huvudsak imaginärkomponent-anomalier, behöver diskuteras närmare:

1. Profil 15. Reell anomali, + 10 ppm.
Genom sitt läge i ett magnetiskt lågområde och på ett avsevärt avstånd från de två indikerade basiska stråken här torde förutsättningarna vara små för att en kismineralisering skall utgöra störningsorsaken. Imaginärkomponentanomalin W om den förut nämnda är genom sitt läge i flanken på den magnetiska av större intresse. Den ligger dock mycket nära gränsen för störningsnivån.
2. Profil 17.
Denna imaginärkomponentanomali uppvisar stora likheter med den som finns på profil 15.
3. Profil 43 - 46.
Här sammanfaller på profil 46 en realkomponentanomali på + 10 ppm med en imaginärkomponentanomali på + 5 ppm. Här är nivån visserligen låg men anomaliutformningen mer normal för en kismalmsbetingad störning. Ett samband är möjligt mellan anomalierna på profil 43 och 46 men någon registrering har ej erhållits på profil 44. Anomalin är i sin norra del klart knuten till flanken på den magnetiska indikationen i en anslutning till en omtöjningsstruktur.

4. Profil 56.
I anslutning till vad som på fotokartan ser ut att vara ett utdikningsföretag finns en begränsad, för mätområdet kraftig imaginärkomponentanomali på 10 ppm. Läget inom ett magnetiskt lågområde och anomaliutformningen, som indikerar mänsklig verksamhet som störningsorsak, gör dock denna anomali mindre intressant ur prospekteringssynpunkt.
5. Profil 63 - 67.
Samtliga imaginärkomponentanomalier här syns helt betingade av berggrundens magnetitinhåll.
6. Profil 70.
En relativt kraftig imaginärkomponentanomali på 12 ppm här kan ej förklaras enbart genom magnetit. Läget är mycket intressant i anslutning till den kraftiga magnetiska anomalin och kan utgöra en fortsättning av den kända stråket vid Gruveåsen.
7. Profil 74 - 80.
En sammanhängande imaginärkomponentanomali har erhållits över gruvstråket. I sin södra del syns den sammanfalla väl med de gruvtecken som markerats på den topografiska kartan i skala 1:50 000 medan förloppet i den norra delen avviker från såväl gruvtecknen som den magnetiska strukturen (bidrag från magnetit?). Anomalistyrkan uppgår maximalt till 7 - 8 ppm.
8. Profil 85 - 90.
Två imaginärkomponentanomalier sammanfaller här med magnetiska maximum. Dessa maximum är dock så föga markanta, att magnetit ej enbart kan utgöra störningsorsak.
9. Profil 97 - 105.
En sammanhängande imaginärkomponentanomali på profil 100 - 105 i områdets västra del torde kunna förklaras genom inverkan från magnetit. Fem spridda anomalier belägna längre mot öster kan misstänkas ha samband med mänsklig verksamhet.
10. Profil 106.
Anomalin på profil 106 är svag men utformningen och läget i förhållande till den magnetiska strukturen är lovande.

11. Profil 107 - 117.

Den elektromagnetiska störningsnivån i den nordligaste delen av mätområdet är hög, sannolikt beroende på den stora kraftledningen längs Sokna-dalen. Den enda anomalin här som kan vara av direkt intresse, är den västra av de två som registrerats på profil 113, vars läge strukturellt sett har viss anknytning till den som erhållits på profil 106 (10).

S t a t i s t i k b l a d

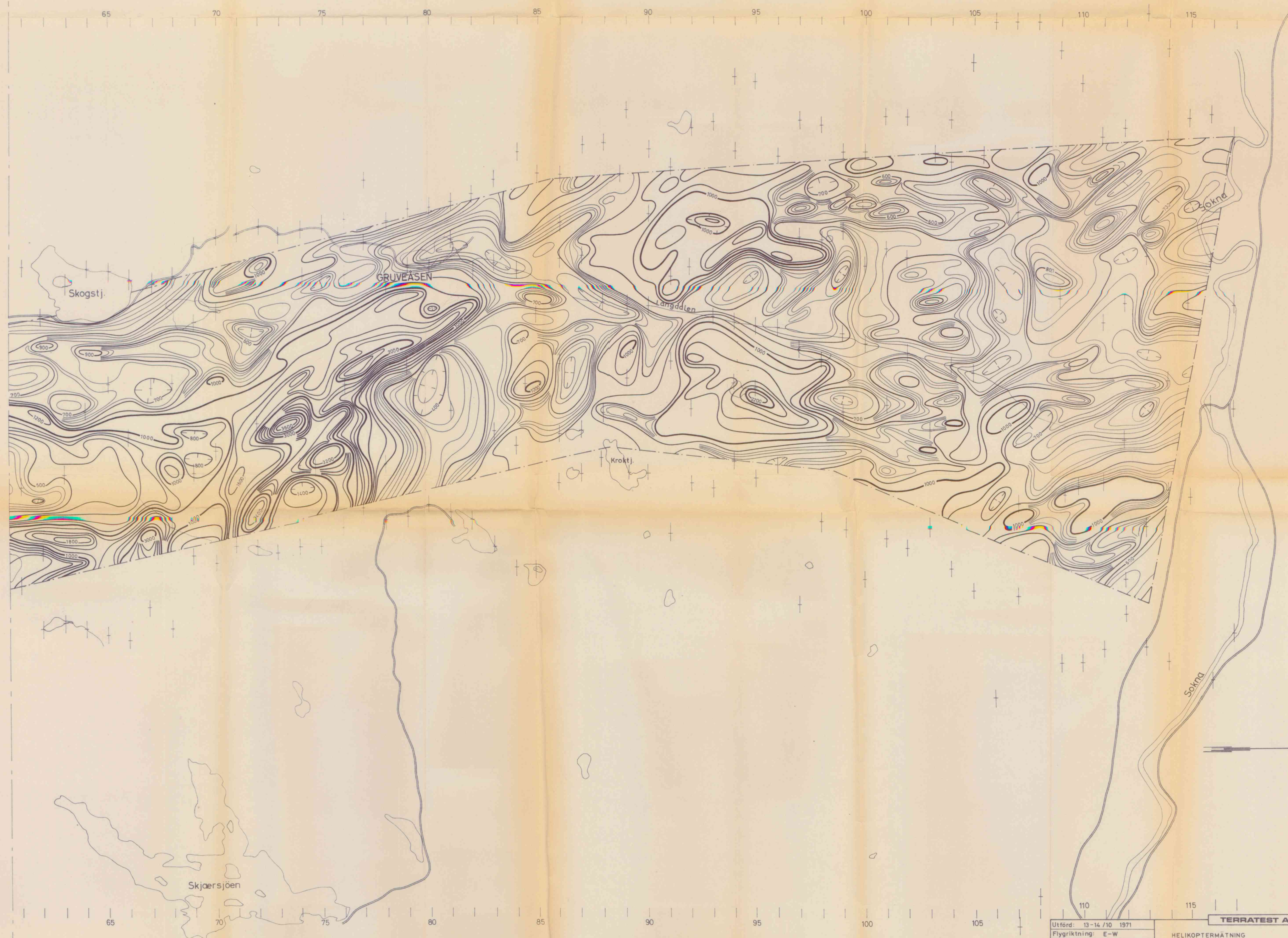
MÄTMETOD:	Helikopterburen magnetisk och elektro- magnetisk mätning
MÄTOMRÅDE:	Ringerike
LÄN:	Buskerud fylke
LAND:	Norge
UPPDRAGSGIVARE:	Terratest A/S, Trondheim, för räkning A/S Sulfidmalm, Oslo
UNDERSÖKNINGEN AVSÅG:	Ni-prospektering
UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING:	Totalt 201 profilkm
MÄTPERIOD:	13 - 14 oktober 1971
KARTOR:	Fotomosaik skala ca 1:10 000
MÄTPERSONAL:	L Israelsson, R Thurgren
UTRUSTNING:	CG-4, G 803

Bilageförteckning

Bilaga	1 M, 2 M	Magnetisk mätning, totalfält	skala 1:10 000
"	1 R, 2 R	Elektromagnetisk mätning, reell komponent	skala 1:10 000
"	1 Im, 2 Im	Elektromagnetisk mätning, imaginär komponent	skala 1:10 000

Mätresultat i form av analogregistreringar och digitalregistreringar på tape arkiveras i tre år efter rapportdatum.

Tidigare översända förhandskopior på magnetisk totalfältsmätning bör makuleras.



Utförd: 13-14 / 10 1971
Flygriktning: E-W
Profilavstånd: 125 m
Flyghöjd: 20-30 m
Kartunderlag: FOTOKARTA
Skala: 1:10 000
LI / HV

TERRATEST AB
HELIKOPTERMÄTNING
RINGERIKE, NORGE
MAGNETISK MÄTNING, TOTALFÄLT
SIFFROR ANGER GAMMA 0 = 49 000

1 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

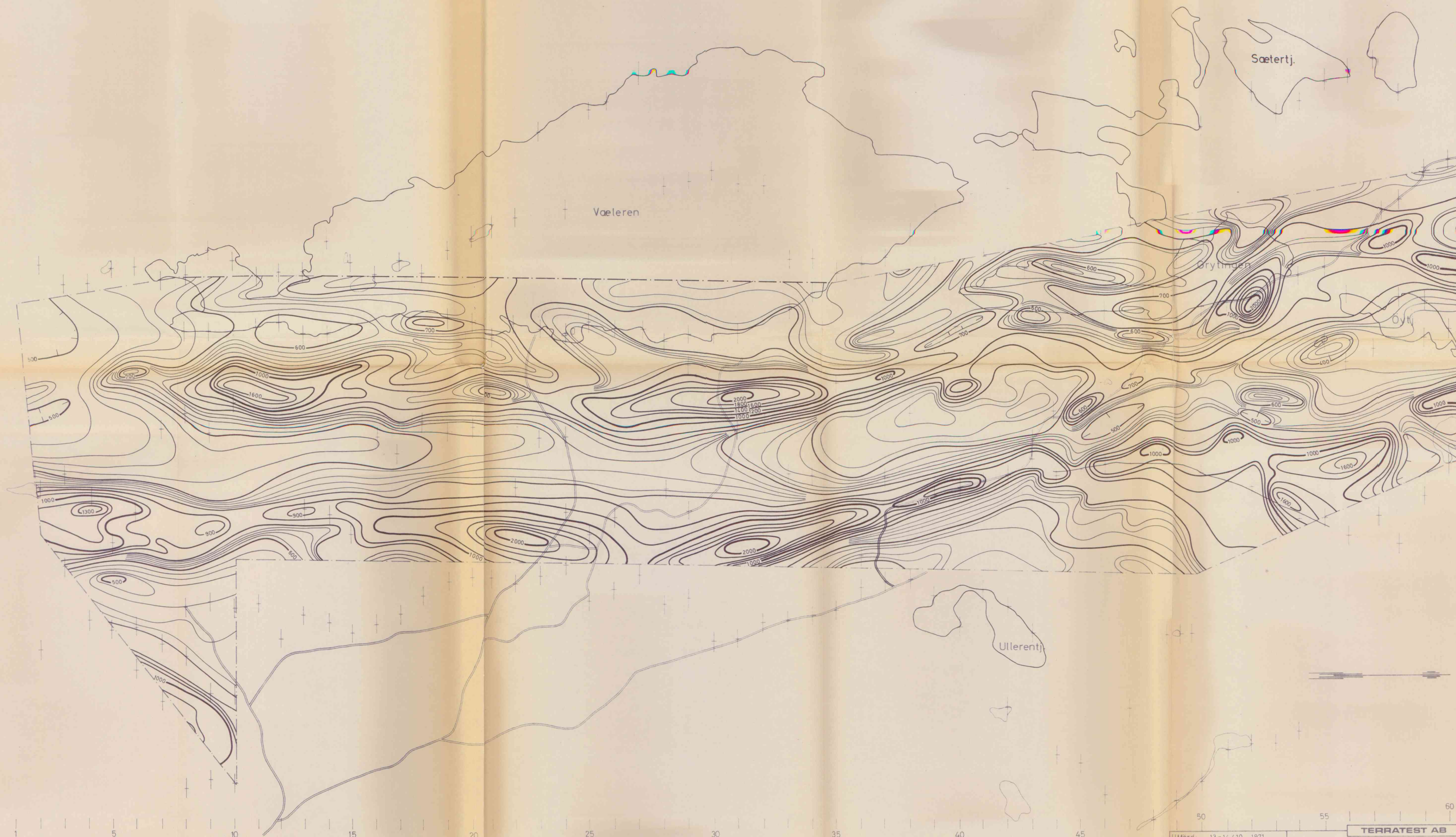


Utförd: 13-14/10 1971
Flygriktning: E-W
Profilavstånd: 125 m
Flyghöjd: 20-30 m
Kartunderlag: FOTOKARTA
Skala: 1:10 000
LI / HV

HELIKOPTERMÄTNING
RINGERIKE, NORGE
ELEKTROMAGNETISK MÄTNING
IMAGINÄR KOMPLEMENT, PPM

TERRATEST AB

1 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60



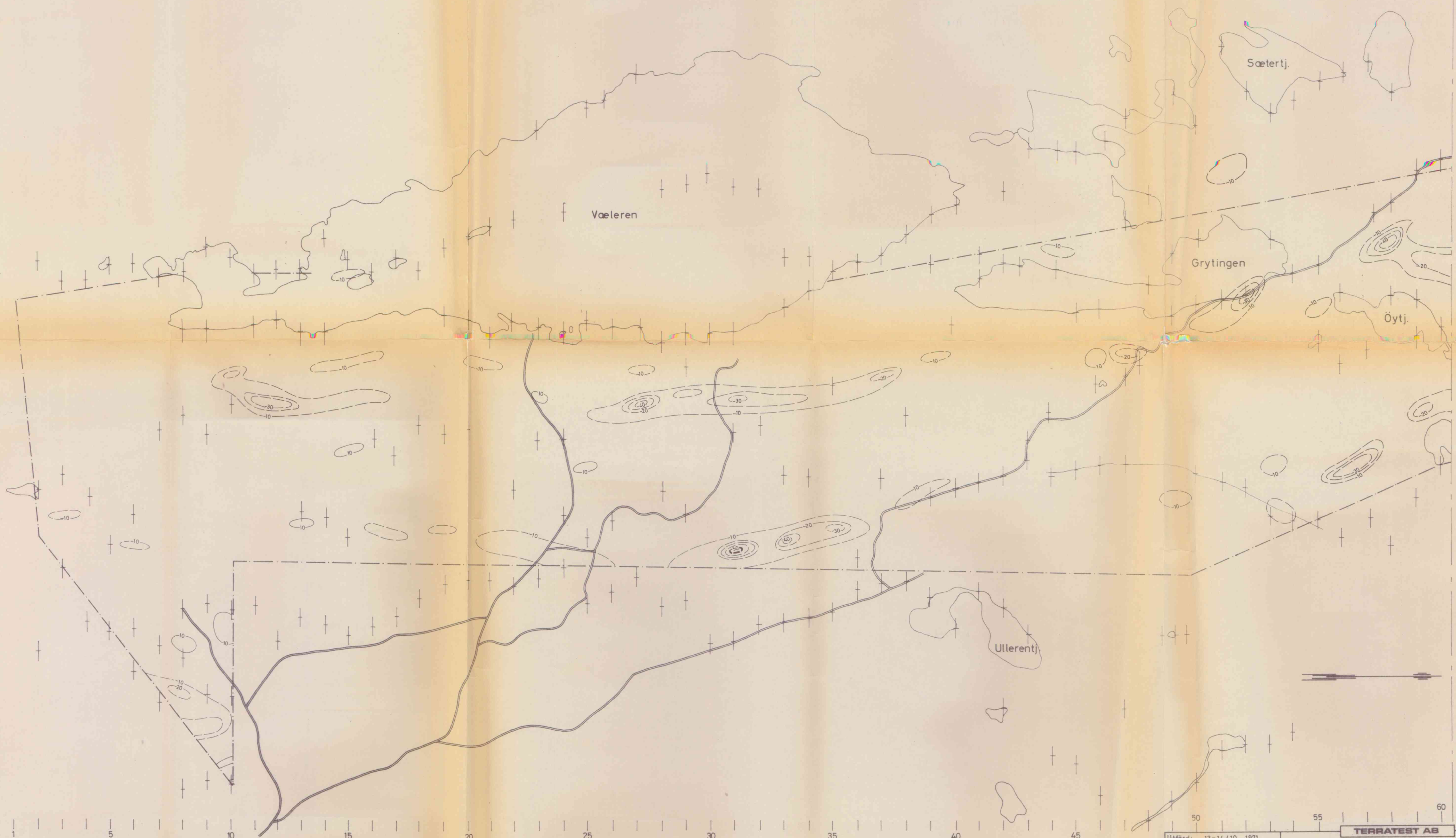
Uttford: 13-14/10 1971
Flygriktning: E-W
Profilavstand: 125 m
Flyghøjd: 20-30 m
Kartunderlag: FOTOKARTA
Skala: 1:10 000
LI / HV

TERRATEST AB

HELIKOPTERMÄTNING
RINGERIKE, NORGE
MAGNETISK MÄTNING, TOTALFÄLT
SIFFROR ANGER GAMMA 0 = 49 000

BILAGA 1M

1 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60



Utförd: 13-14/10 1971
Flygriktning: E-W
Profilavstånd: 125 m
Flyghöjd: 20-30 m
Kartunderlag: FOTOKARTA
Skala: 1:10 000
LI / HV

TERRATEST AB
HELIKOPTERMÄTNING
RINGERIKE, NORGE
ELEKTROMAGNETISK MÄTNING
REELL KOMPONENT, PPM