



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr

5299

Intern Journal nr

Internt arkiv nr

Rapport lokalisering

Gradering

Kommer fra arkiv

Grong Gruber AS

Ekslen rapport nr

Oversendt fra

Grong Gruber a.s.

Fortrolig pga

Fortrolig fra dato:

Tittel

Rapport vedrørende bakkeoppfølging av HEM - anomalier, 1976.

Forfatter

T.H. Tan

Dato

År

11.03 1977

Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Kommune

Lierne
Røyrvik

Fylke

Nord-Trøndelag

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

18242 19243 19241
19244 19344

1: 250 000 kartblad

Grong

Fagområde

Geologi
Geofysikk

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøktsefelt)

Sanddøla - Nordli

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Sammendrag, innholdstegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten omhandler feltundersøkelsene over en del av de fremkomne elektromagnetiske anomalier fra 1974. Arbeidet ble utført med sikte på å klarlegge eventuelle sulfidmineraliseringer i forbindelse med anomalierne.

Fra: T. H. Tan

Til: A. Haugen

11. 3. 1977

R A P P O R T

vedrørende

BAKKEOPPFØLGING AV HEM-ANOMALIER
1976

Sanddola - Nordli

OPPFØLGINGSARBEIDER OVER HELIKOPTERANOMALIER, SOMMEREN 1976

INNLEDNING

Som ledd i den regionale prospekteringsvirksomhetene i Grong-feltet ble det i årene 1972 og 1974, utført magnetiske og elektro-magnetiske målinger fra helikopter over store deler av feltet.

Den nåværende rapporten omhandler feltundersøkelsene over en del av de fremkomne elektromagnetiske anomaliene (i det etterfølgende vanligvis kalt helikopter-EM- eller HEM-anomalier) fra 1974. Arbeidet ble utført med sikte på å klarlegge eventuelle sulfidmineraliseringer i forbindelse med anomaliene.

Feltarbeidet startet ved noen objekter i Sanddøla-traktene. Senere flyttet man virksomhetene i Nordli-området, og var dessuten noen tid i Nesåpigg-Gaizertraktene. I den andre halvdel av sommersesongen foregikk oppfølgingsarbeidet nesten utelukkende i Huddingsdalen. Arbeidet i Sanddøla inneholder også noen feltundersøkelser over EM-anomaliene fra helikopter-målingene i 1972.

Helikoptermålingene i 1974 ble utført i områdene angitt i bilag 1. I området "Tunnsjøen" ble det hovedsakelig målt over Gjersvik- og Limingengruppen, unntatt de tilhørende intrusive massivene. I området "Nordli" foregikk helikoptermålingene stort sett i Nordli- og Huddingsdalgruppen. I området "Røyrvik" fant målingene hovedsakelig sted over Huddingsdalgruppen med sine innfoldninger av eldre bergarter, og over noen mindre partier av Limingen-gruppen, Røyrvikgruppen og grunnfjellet.

En har brukt betegnelsen til bergartsenheter som ble foreslått av geol. Sigbj. Kollung i sine rapporter.

Arbeidet fant sted mellom 18. juni til 13. oktober. Antall deltakere, inkl. daglige leder, varierte fra 7 i juni, 5 - 7 i juli og august, 2 - 4 i september og 2 i oktober. De fleste feltassistentene var yrkesskoleelever fra distriktet, men det var også en bergstudent, en geologistudent og en uteksaminert mnasiast med i den første halvdel av sesongen.

Det vil fremgå av denne rapport at det gjenstår mye arbeid til kommende feltsesong, evt. feltsesonger. I Nordli-området er de store HEM-anomaliene ved Østnes, Østgårdsøter og Kvæli fastlagt nøyaktig på bakken, men det videre oppfølgingsarbeidet som røsking, osv.. er ikke tilstrekkelig utført. Det utilstrekkelige røskearbeidet hadde tildels naturlige årsaker, i det overdekket har bydd på store problemer til gravemannskaper.

Et forslag til å løse slike problemer er lagt fram i et annet skriv. Den andre årsaken er imidlertid at vi avbrøt arbeidet i Nordli midt i juli for å sende mannskapet til Gaizer-traktene for så å la dem utføre det planlagte oppfølgingsarbeidet på høyfjellet i det beste sommerværet. Umiddelbart etter ble det funnet nødvendig å gi arbeidet i Huddingsdalen prioritet. Virksomheten i Nordli-traktene kunne bare bli gjenopptatt i oktober, og da med meget redusert mannskap, like før elgjakt-tiden satte en stopper for alt arbeid i skogen.

Arbeidsprogrammet for Huddingsdalen er praktisk talt ferdig bortsett fra noe røskearbeid som en imidlertid ikke vil gi høy prioritet.

I Nordli- og Tunnskjøkartene er det ennå flere HEM-anomalier som vi ikke har begynt å følge opp med bakkemålinger.

OPPLEGG

Oppfølgingen av HEM-anomaliene består av flere trinn, nemlig:

1. Utvelging av anomaliene.
2. Kontroll og nærmere fastlegging av anomaliene ved hjelp av egnede geofysiske bakkemålinger.
3. Videre undersøkelser av årsaken til de geofysiske indikasjonene, inkl. røsking, prøvetaking osv.

1. Utvelging av anomaliene

Den store mengde HEM-anomalier som kom frem har gjort det nødvendig å være selektiv, slik at arbeidet kunne holdes innenfor en realistisk ramme.

Når det gjelder HEM-anomalier i områdene "Tunnsjøen" og "Nordli" har en tatt hensyn til imaginæravlesningens styrke og utstrekning, samt de av NGU oppgitte verdier av $(\sigma \times t)$. Verdien $(\sigma \times t)$ antyder, under bestemte ideelle forhold, produktet mellom konduktorens ledningsevne (σ) og konduktorens bredde (t). Verdien er avledet fra reell- og imaginæravlesningene, se forøvrig NGU-rapport 1274. Imidlertid har en latt geologien være avgjørende. En har foreløpig valgt ut bare de HEM-anomaliene som ligger i Gjersvikgruppen, Nordligruppen og "Stekenjokksonen" hørende til Huddingsdalgruppen.

Av forståelige grunner ble anomaliene innenfor "Stekenjokksonen" særlig prioritert. Dessuten ville en sette en betingelse som går ut på at HEM-anomalien må være like ved eruptive bergarter før den blir valgt ut til oppfølging. Et slikt forhold er i planleggingsstadiet imidlertid ofte vanskelig å bringe på det rene. I tvilstilfeller blir imidlertid alle anomalier innenfor ovennevnte geologiske enheter valgt ut til undersøkelse.

Når vi en gang har valgt ut en anomali til oppfølging, har vi fulgt den regel at hele anomalien, selv om den har stor utstrekning, konsekvent skal undersøkes så lenge den oppfyller ovennevnte kriterier.

Anomalier som ligger i området "Røyrvik" er valgt ut av prosp. leder Arve Haugen. I månedsskiftet juli/august mottok vi en liste av nummererte teiger som skulle undersøkes på marka. Vi fikk også en redegjørelse for hver enkelt teig.

2. Kontroll og nærmere fastlegging av anomaliene på bakken

De 1:20.000 flybildene er det eneste brukbare topografiske materiale til dette arbeidet. De utvalgt HEM-anomaliene blir så først overført på disse (i Røyrvik-området også Haugen's teiger). De aktuelle stedene kunne dermed lett finnes igjen, og blir målt med VLF. I forveien blir det imidlertid stukket en basislinje, som er helst lagt parallellt med anomaliens hovedretning eller bergartenes strøkretning. I uoversiktlig terreng eller skog blir basislinjen merket med en stikningspinne hver 25 m, i åpent terreng hver 50 m. VLF-målingene skjer langs tverrprofiler med som regel 200 m mellomrom, i spesielle tilfeller hver 100 m.

VLF-målingene er utført med eget apparat (Paulsen-VLF) og med leid apparat (Geonix EM-16) fra England.

De fremkomne VLF-indikasjonene blir så kontrollert i terrenget med Apex-instrument. Konduktorenes beliggenhet kan så bli fastlagt med ca. 1 meters nøyaktighet. Det hender imidlertid flere ganger at vi ikke får Apex-utslag over VLF-indikasjonen. I slike tilfeller går vi foreløpig ut fra at årsaken til VLF-indikasjonen ligger altfor dypt, og alt videre arbeid er foreløpig utsatt.

3. Videre undersøkelser

Dersom fjellet ved Apex-indikasjonen er godt blottet, er det som regel enkelt å finne ut hvilken bergart som var årsak til EM-anomaliene. Hvis denne bergarten er kismineralisert skal det hentes prøver fra denne, eventuelt etter sprengning, til kjemisk analyse og event. petrografiske undersøkelser. I felten skal de vanlige malmgeologiske undersøkelser foretas, eventuelt også detaljgeologisk kartlegging rundt lokaliteten.

Dersom Apex-indikasjonen er overdekket, skal det bli gjort et forsøk på å nå det faste fjellet ved grøfting over hele anomaliens bredde. Deretter utføres de samme undersøkelser som skissert ovenfor.

Det har i 1976 ofte hendt at fjellgrunnen ikke kunne bli nådd ved manuell graving. Overdekket var da altfor mektig, over f.eks. 1,5 - 2 meter, slik at det ikke syntes berettiget å bruke tiden til å grave for hånd. I andre tilfeller måtte gravearbeidet innstilles fordi grøften ble fylt av innsigende grunnvann. Også i slike tilfeller ble arbeidet foreløpig innstilt dersom vi ikke fant bedre gravemuligheter på andre steder på anomalien.

GEOLOGISKE GRUNNLAG

Det foreligger detaljerte geologiske kart i målestokk 1:20.000, kartlagt og bearbeidet av geol. Sigbj. Kollung, for området nord for Tunnsjøen. I den øvrige delen av Grongfeltet har det også vært andre geologiske grupper i virksomhet. Kvaliteten av av kartene herfra er varierende. Det foreligger f.eks. meget gode geologiske kart av et område S for Skorovas som ble undersøkt av folk fra Royal School of Mines, og som kanskje er det mest detaljerte kartleggingsarbeidet i hele Grongfeltet. På den andre siden finnes det imidlertid en del områder som enda ikke er kartlagt siden Foslie. I forsøk på å rette på dette, ble det i de siste årene gjort mye utfyllende arbeid av Kollung.

NUMMERERING AV OBJEKTENE

Som antydnet tidligere har vi i planleggingsstadiet innført en slags ansvarsfordeling ved utvelging av HEM-anomaliene. NGU's helikopterkart med betegnelsen "Tunnsjøen" (bilag 43, 44, 45, 46) og "Nordli" (bilag 47 og 48) ble vurdert av undertegnede, mens kartet med betegnelsen "Røyrvik" (bilag 49 og 50) ble vurdert av Haugen. Begge to har nummerert sine oppfølgingsobjekter løpende fra 1 og oppover. For ikke å sammenblande disse to nummersystemene, har en i denne rapport gitt objektene i kart "Røyrvik" (Huddingsdalen) en bokstav H i tillegg. Objektene i de andre kart ble ikke gitt noen bokstav.

RESULTATER

Kart "Tunnsjø-Sanddøla" (oversiktskart bilag 43)

HEM 4/74 Finnbu Ø (bilag 2 og 19)

Over Finnbuformasjonen inkl. kisleirekomstene Finnbu og Nordgangen.

Den vestlige delen er dekket med tidligere undersøkelser. Oppfølgingen i 1976 fant sted i den østlige delen.

Observerte bergarter er grønnstein og finkornete, tildels kalkholdige metasedimenter. P.g.a. bratte stup i syd, ble det ikke målt så mye som vi ønsket.

Resultat VLF: Noen uregelmessige VLF-anomalier. Alle synes å bli målt over overdekkete partier.

Resultat Apex: Ingen utslag på Apex-instr. Over flere steder fikk en imidlertid flere negative reellavlesninger, hvilket kunne tyde på et merkbart magnetittinnhold i de underliggende bergartene.

Kommentar: Vi går ut fra at årsaken til VLF-anomaliene ligger altfor dypt, slik at disse ikke kunne virke inn på Apex-instr. En finner det derfor ikke hensiktsmessig å foreta manuell grøfting og røsking her. Apex-instrumentet virket helt tilfredsstillende over de kjente mineraliseringer og andre EM-anomalier i den vestlige del av feltet, som ble påvist i tidligere år.

HEM 21/72 Skiftesmyr V (se bilag 3 og 20)

Anomalien stammer fra en tidligere helikoptermåling (1972) og ligger derfor ikke på oversiktskartet. Oppfølgingen er gjort etter spesielt oppdrag av prosp.leder Haugen. Anomalien har en mulig tilknytting til det s.k. Skiftesmyr-Rossetfeltet. Geologien er ikke oppgitt.

Resultat VLF: Meget klare og tildels sterke indikasjoner, opp til 5 soner.

Resultat Apex: Intet overbevisende utslag. Ved noen profiler sterke negative reellverdier, som tyder på lokalt høyt magnetittinnhold.

Kommentar: Årsaken til VLF og HEM-anomaliene ligger altfor dypt. Røsking her synes derfor uhensiktsmessig.

HEM 26/72 Ovenfor Godejord (bilag 4)

Stammer fra en tidligere helikoptermåling (1972) og ligger derfor ikke på oversiktskartet. Fulgt opp etter særskilt oppdrag av prosp.leder Haugen.

Resultat VLF og Apex: Det kom overhodet ikke frem VLF- og Apex indikasjoner over de anviste stedene.

Kommentar: HEM-anomalien avskrives.

Kart Nordli-Nord og Nordli-Sør (oversiktskart bilag 47 og 48)

HEM 67/74 Østnes (bilag 5 og 21)

I følge A. Reinsbakken's geol. kart går en bergartserie bestående av "Stekenjokksønen", Portfjellkonglomeratet og Røyrvikfylitt fra Sverige inn i norsk område, men bøyer imidlertid tilbake til svensk område ved Langtjern. Anom. 67 ligger i Stekenjokksønen, de andre HEM-anomalier (nr.56, 68, 69 og 70) ligger i Røyrvikgruppen, inkl. Portfjellkonglomeratet, og har foreløpig ingen interesse.

Resultat VLF: Klare og tydelige VLF-anomalier. Det synes å ha kommet fram 3 konduktive soner nord for basislinjen. Syd for basislinjen ble målingene sterkt forstyrret av kraftledninger, men det virker som om det er ytterligere to konduktive soner her, disse kan muligens være de samme soner i foldningens sydlige flanke.

Resultat Apex: Det kom frem Apex-utslag over halvparten av VLF-indikasjonene. Noen magnetiske soner har gitt noen uregelmessige negative reellavlesninger.

Resultat markundersøkelser: Det ble forsøkt rasket over 7 steder, men det lyktes ved bare ett av disse. Ved de øvrige forsøk var overdekningen alfor mektig, eller den påbegynte grøft ble fylt med grunnvann. Prøver fra den realiserte rask (3200 Y - 5310 Ø - 5315 Ø) var en grønn fyllitt. Den inneholder muligens litt grafitt, som kunne være årsak til EM-anomalien her.

Kommentar: Det må innrømmes at det er et meget vanskelig område å følge opp. Over halvparten av undersøkelsesområdet er tett granskog, hvor det var svært vanskelig å grøfte p.g.a. store trerøtter. En mindre del av området er dyrket mark. Alikevel vil en helst se at det ble gjort et nytt forsøk på å få klarlagt anomaliene, enten ved hjelp av gravemaskin eller eventuelt med geokjemiske moreneundersøkelser.

HEM 72/74 Østgårdsøter (bilag 6 og 22)

"Stekenjokksonen" kommer igjen i norsk område syd for Østnes for så å fortsette langs bilveien til Kveli. I følge A. Reinsbakken's geol. kart faller HEM 72 stort sett i Stekenjokksonen.

Resultat VLF: Klare og tydelige VLF-anomalier. En kan identifisere 4 konduktive soner, den østligste sone bestående av flere el. ledende lag.

Resultat Apex: Apex-indikasjoner kom frem ved bare 30% av VLF-anomalier. En går ut fra at årsaken til VLF-anomaliene ved de øvrige steder har ligget altfor dypt.

Resultat videre markundersøkelser: Det lyktes bare å rasker ved en anomali på den vestligst konduktive sone. Bergarten er en fyllittisk skifer meget rik på grafitt, litt mineralisert med py.

Kommentar: Det aktuelle området er meget overdekket, og en god del av dette er myrland. I den sydlige del kunne det observeres flere dreneringsgrøfter av 1 m eller dypere, og ingen av disse

nådde fast fjell. De få blotninger som ble funnet viser kvartsitt (mellom basislinjen og bilveien), og i den NØ del trondhjemitt, muligens også keratofyr eller evt. sure vulkanitter. Det ble aldri funnet blotninger ved VLF-anomaliene. Det synes lite sannsynlig at berggrunnen ved anomaliene kunne avdekkes ved manuell graving. Vi må derfor anvende andre undersøkelsesmetoder, f.eks. geokjemiske moreneundersøkelser. Bruk av gravemaskin er her ventelig forbundet med store vanskeligheter p.g.a. den høye grunnvannstanden i løsedekke. Som i Østnes er denne helikopteranomalien ikke tilfredsstillende undersøkt.

HEM 73/74 Østgårdsøter (Ø) (bilag 6 og 23)

Etter sammenligning av helikopterkartet og Reinsbakken's geol. kart ligger anom. 73 ved grensen mellom "Stekenjokksønen" og Blåsjøfyllitt. Oppfølgingen ble gjennomført fordi vi var litt usikker på om anomalien ikke ligger i Stekenjokksønen.

Resultat VLF: En klar anomalisone som definitivt slutter ca. 400 m fra riksgrensen.

Resultat Apex: Tydelige Apex ved VLF-indikasjonene.

Videre undersøkelser: Ingen forsøk på røking p.g.a. overdekket.

Kommentar: De få blotninger som finnes i området viser utelukkende skifrige metasedimenter, grønne fyllitter, tildels med en svak tendens til garbenskifer. Vi kan være sikker på at anom. 73 ligger utenfor Stekenjokksønen. Området kan avskrives.

HEM 75/74 og 76/74 Kveli (bilag 7, 8, 24 og 25)

I følge Reinsbakken's geologiske kart ligger ved Kveli følgende bergarter hørende til Nordligruppen: 1. kvemoskifer, 2. keratofyr, 3. kalk-amfibolitt, 4. kvartsitt, 5. kalk-amfibolitt, 6. vulkansk-sedimentær serie. Den "vulkansk-sedimentær serie" ser ut til å opptre også i andre nivå lenger nord. Forøvrig ble det vulkanske innslag i sistnevnte serie senere trykket i tvil.

Ettersom Reinsbakken's geologiske kart og NGU's helikopterkart er basert på to helt forskjellige kartverk, som dessuten har ulik målestokk, var det under planleggingsstadiet umulig å fastslå med sikkerhet om HEM-anomalien ligger over metasedimenten eller over vulkanittene (keratofyr, amfibolitt). Både det geologiske og det geofysiske kart antyder en sterk avbøyning av strøket (i sydfeltet er strøkretningen ca. N - S, i nordfeltet NØ - SV). Av den grunn har vi operert med to forskjellige koordinatsystemer.

Resultat VLF: Meget klare og tydelig VLF-anomalier i begge felt. I sydfeltet ble det identifisert 3 konduktive soner i anom. nr. 75, og 2 konduktive soner i anom. nr. 76, hvor hver sone består av minst to el. ledende lag. Disse fortsetter i nordfeltet hvor de etterhvert svekkes og forsvinner helt. Nede ved Kve-elva ble VLF-målingene sterkt forstyrret av kraftledningene.

Resultat Apex: I sydfeltet ble VLF-anomaliene kontrollert med Apex om sommeren. Alle soner i anom. 75 har gitt lokalt klare Apex-indikasjoner, mens VLF-anomaliene i anom. 76 ga Apex-indikasjon ved bare to steder.

I nordfeltet, som ble kontrollert ved sesongens slutt (oktober) har en fått atskillig sterkere Apex-utslag over de konduktive sonene i både anom. 75 og 76. Det kan eventuelt bety at fjellgrunnen i nordfeltet ligger mindre dypt, og at det er bedre muligheter for avdekkingsarbeid her.

Videre undersøkelse: I sydfeltet har det lyktes å røske bare ved et sted (6000 N - 4947,5 Ø), hvor prøvene ble beskrevet som grafitt- og kisholdig bergart. Kjem.anal. viser ingen Cu eller Zn. I nordfeltet vant vi ikke å utføre røskearbeid.

Det ble observert både amfibolitt og garbenskiferblotninger i anom. 75. I sydfeltet synes anom. 76 å falle sammen med en serie metasedimenter, det ble imidlertid funnet blotninger av en gabroid bergart, evt. grovkornet amfibolitt.

Kommentar: Selv om ingen kismineralisering er funnet under overflateundersøkelsen, synes HEM 75 og tildels HEM 76 å være et objekt til videre oppfølging. Manuell røsking synes å være

nokså tidskrevende i denne typen terreng, men det kan tenkes at det lønner seg å bruke gravemaskin til å avdekke de påviste konduktive sonene.

Den tidligere omtalte røsk representerer bare en av de 5 konduktive sonene som ble påvist i Kveli-feltene.

HEM 77/74 Kveli (Ø) (bilag 8 og 26)

En liten HEM-anomali av ca. 1,5 km størrelse som ser ut til å ligge i nærheten av en ombøyning av et keratofyrlag (ref. Reinsbakken's geol. kart). Anomaliens eksakte posisjon på det geologiske kartet kunne ikke bli fastslått.

Resultat VLF: Noe svake, ikke alltid overbevisende anomalier.

Apex og videre markundersøkelser: Må gjenstå til 1977.

Kommentar: P.g.a. dens beliggenhet m.h.t. geologien, er anomalien kanskje interressant. Under planleggingsstadiet for sesong 1977 bør vi bruke det reviderte kart på det nye topografiske grunnlag, som Kollung har bearbeidet, men som ikke var ferdig sommeren 1976.

Kart Tunnsjø-Midtre (oversiktskart bilag 45)

HEM 27/74, 30/74 og 37/74 Gaizeren (bilag 9 og 27)

Gaizerfeltet ligger i en sone av grønnstein og trondhjemittrusjoner som opptrer i en formasjon av arkose av Langløftfjell og Blåmuren. Målingene har allerede blitt innledet i 1975 hvor HEM 29 og 31 ble dekket. I den nåværende sesong ble målefeltet utvidet for å dekke HEM 27, 30 og 37. Ref. Haugen's instruksjer til Dagfinn Veiberg som ledet VLF-målingene i juli.

Resultat VLF: Meget svake, og lite overbevisende VLF-indikasjoner på østsiden av feltet.

Resultat Apex: Ingen Apex-anomali funnet på østfeltet, bortsett fra noe tegn på magnetitt-innhold i berggrunnen (negativ reelle avlesninger). I vestfeltet lokalt noe høye positive verdier i reelle og imaginære avlesninger.

Videre oppfølging: Noen av de positive Apex-anomalier skyldes rustsoner. Bergarten er grønnstein eller keratofyr som er litt kismineralisert, for det meste py. En prøve fra 900 V 130 S har som analyseresultat 0.39 % Cu og 0.00 % Zn. Det ble imidlertid ikke oppdaget kobberkis i prøven. Disse mineraliserte partier ser ut til å ha meget begrenset utstrekning, og en er ikke helt overbevist at disse er årsak til helikopteranomaliene.

Kommentar: Bakkeundersøkelsen i det utvidete Gaizerfeltet ser ut til å tyde på at det finnes mineraliserte partier i denne sone, og at disse ser ut til å føre litt Cu, men at disse mineraliserte partier er svært små og spredt. På grunn av tidsnød ble det ikke gjort undersøkelse over feltet som ble målt i 1975.

HEM 35 Krongletjern. (bilag 10 og 28)

En påfallende, og for dette området stor HEM-anomali av ca. 500 m utstrekning, med styrke og ($\sigma \times t$) av samme størrelsesorden som HEM-anomalien over Skorovas. Faller sammen med et gabbrolegeme. (se G. Gale's kart)

Resultat VLF: Overhodet ingen utslag ved VLF, til tross for omfattende og tett måling.

Apex og videre undersøkelse: Ikke utført p.g.a. det negative resultat med VLF.

Kommentar: Det kan foreløpig ikke bringes på det rene hvorfor det ikke kom frem noen VLF-indikasjon over denne meget tydelige HEM-anomali. Området viste seg å være ganske godt blottet, og eventuelle kismineralisering ville etter all sannsynlighet blitt oppdaget tidligere.

HEM 21/74 Nesåpiggen NV (bilag 11 og 30)

En liten HEM-anomali i området med basiske bergarter på nord-vestskråningen av Nesåpiggen.

Resultat VLF: Ingen anomali kom frem ved VLF-målinger.

Apex- og videre undersøkelser: Ikke utført p.g.a. det negative VLF-resultat.

Kommentar: Anomalien foreslåes avskrevet som oppfølgingsobjekt.

HEM 23/74 Tredjevannet (bilag 11 og 29)

HEM-anomali i nærheten av noen kjente skjerp, antagelig undersøkt tidligere i Skorovas regi.

Resultat VLF: Så å si ingen utslag. Heller ikke i nærheten av et av skjerpene.

Resultat Apex: Apex-anomali over en rustsone, som er en utløper av det nærmeste skjerpet. Bare profil I, II og OA ble fulgt opp med Apex.

Videre oppfølging og kommentar: Det var mange tegn til ganske intens røske-aktivitet ved skjerpet, og derfor synes det ikke nødvendig for oss å gjøre mere arbeid her. Skorovas har uten tvil resultatene fra dette arbeidet. Det synes forøvrig tvilsomt om det var disse objektene som ga HEM-anomali.

Rustsonen langs øvre Nesådalen (bilag 11 og 31)

Ingen helikopteranomalier her. Oppfølgingen ble gjort etter anmodning av Haugen på grunn av meldinger om en eller flere rustsoner på sydsiden av elva. I samme området ble det av RSM's geologer observert ekshalitthorisonter.

Resultat VLF: For det meste ingen indikasjon. Profil I gir imidlertid en uvanlig kurve over rustsonen, kfr. bilag 31.

Apex og videre oppfølging: Synes ikke nødvendig.

Kommentar: Det ser ikke ut til at de rapporterte rustsoner virker inn på VLF.

Kart Røyrvik Vest og Røyrvik Øst (oversiktskart bilag 49 og 50)

HEM_H_1/74 Storbekktjønn (bilag 12, 13, 32 og 33)

Haugens instruks bl.a.: "Feltet er 3,5 km langt. Det er neppe aktuelt å måle helt fortløpende. Viktig er å måle over A og B med 100 m mellom profilene. For C må måleprofiler legges slik at de går over toppen 5 og 70, for D er det tilstrekkelig med 1 á 2 profiler over anomalier. Samme for E. Målingene konsentreres om kalkfyllittene. Anomalier merkes og eventuelt røskes i samarbeid med ledelsen".

I følge Kollungs geologiske kart ligger det avgrensede området innenfor kalkfyllittene hørende til Huddingsdalgruppen, med en del flak eller partier av eldre bergarter.

Resultat VLF: På grunn av et bratt sup i den sydlige del av teigen har man ikke målt så mye som beordret. Tolkning av kurvene var litt komplisert fordi man har brukt forskjellige instrumenter, forskjellige stasjoner og forskjellige måle-retninger. Det kom fram klare og tydelige anomalier. Det ble i alt identifisert minst 4 konduktive lag i den østlige del av feltet, og 2 lag i vestfeltet.

Resultat Apex: Apex-anomalier ble nokså sjeldent registrert. Når det overhodet opptrer Apex-utslag, er disse som vanlig nokså svake og lite utholdende. Det opptrer noen ganger imaginærutslag over myrsumper, som en ikke tror er i forbindelse med VLF- eller helikopteranomalier.

Videre undersøkelser: Det ble ofte funnet grafittholdige kalkfyllittblotninger i forbindelse med Apex-anomaliene.

Kommentar: EM-anomaliene er i alle fall for en del forårsaket av konduktive grafittholdige kalkfyllitter. Det er påfallende at VLF-indikasjonene ikke alltid faller sammen med HEM-anomaliene. Eventuelle røskearbeid vil by på en del problemer p.g.a. det fuktige overdekket. Vi kan på overflaten ikke finne noe tegn på kismineralisering. En synes forøvrig ikke at vi bør gi noe høy prioritet på videre arbeid her.

HEM H 3/74 "Oksefeltet" (bilag 14 og 34)

Denne lille teigen (300 x 400 m) ligger for det meste i en myr mellom Døngafjellkvartsitten i nord og fyllitt tilhørende Huddingsdalgruppen i syd. I selve myren, og innenfor denne teigen er det på Kollung's kart tegnet en liten blotning av kalkfyllitt og en blotning av en fyllitt tilhørende Huddingsdalgruppen. Haugen's innstrukser gikk ut på å måle rundt denne kalkfyllittblotningen.

Resultat VLF: En enkel, klar anomali på sydsiden av feltet. Noen svake, lokale og ikke helt overbevisende anomalier i nord.

Resultat Apex: Ingen overbevisende Apex-anomalier. De jevnt høye (+100 - +200) avlesninger i de to komponentene synes å skyldes myr. Ingen videre undersøkelser.

Kommentar: VLF-anomaliene synes å ligge mellom den sist observerte fyllitt og kalkfyllitt, begge tilhørende Huddingsdalgruppen. Røsking er ikke mulig p.g.a. myren. Det er forøvrig altfor få positive holdepunkter til å anbefale videre arbeid her.

HEM H 4/74 Vekteren Øst (bilag 14 og 35)

Haugen's bemerkning: "Anomali på grunn av kvartsitt og kalkfyllitt?".

Det ble i Kollung's geol. kart tegnet bare Dørgafjellkvartsitt i teigen. Syd for teigen går imidlertid et myrdrag hvor eventuelt kalkfyllitt kan ligge skjult.

Resultat VLF: En klar og skarp anomali ved et reingjerde som går midt i teigen, og en meget svak anomal sone lenger syd.

Resultat Apex og videre undersøkelser: Ingen Apex-anomali utenom ved reingjerdet. Selve reingjerdet står på kvartsitten. Draget med svak VLF-anomali ligger i den østlige del av teigen også i kvartsitt, i den vestlige del av teigen ligger det i myr.

Kommentar: Vi kan trygt gå ut fra at både HEM- og den sterke VLF-anomalien er forårsaket av reingjerdet. Det synes usannsynlig at det mye svakere, men naturlige, VLF-anomalidrag kunne ha forårsaket et så sterkt HEM-utslag. Objektet avskrives.

HEM H 6/74 Vekteren Nord (bilag 15 og 36)

Haugen's instruks: "Feltet ligger på hver side av vei. Kraftlinje kan forstyrre i vest. En kalkfyllittblotning S for tjønn 475 m. Varierende strøk og fall i området. A og B områder er de viktigste og skal overmåles med 100 m profil hver".

Den største del av teigen er myrland, men i følge Kollung går en ganske bred sone av fyllitt, dels tilhørende Røyrvikgruppen og dels til Huddinggdalgruppen, fra Vekterli inn i den sydvestlige del av teigen. Det ble på kartet tegnet en liten blotning av båndet kalkfyllitt/metasandstein innenfor teigen og en liten amfibolittblotning utenfor teigen. Dørgafjellkvartsitt er blottet langs bilveien.

Resultat VLF: Minst 4 VLF-anomaliser. Anomalien nærmest bilveien, som er sterkest, er imidlertid forårsaket av en underjords telefon/telegrafkabel. De tre andre anomaliene er atskillig svakere.

Resultat Apex-og videre undersøkelser: Det ble ikke registrert Apex over underjordskabelen (ligger den altfor dypt nede?). Over de andre VLF-indikasjonene kom det noen ganger frem tildels sterke Apex-anomalier. Apex-anomaliene ligger alltid under løsekket, som oftest i myr. Den sydligste av disse tre VLF-anomalier ligger nær grensen av kalkfyllitt og Dørgafjellkvartsitt, den midtre ligger i kalkfyllitt og den nordligste i Røyrvikfyllitt. 13

Kommentar: Vi kan vente store problemer med avdekkingsarbeid her. Det foreligger forøvrig få positive holdepunkter til å anbefale videre arbeid her, bortsett fra kanskje geokjemisk moreneundersøkelse.

HEM H 7/74 Skånali (bilag 16 og 37)

Haugen's instruks: "Det skal måles på kalkfyllitt som er ganske smal".

I følge Kollung's kart er det blottet, fra N til S, (1) kalkfyllitt, (2) båndet kalkfyllitt, begge tilhørende Huddingsdalgruppen, (3) fyllitt, (4) rusten keratofyr og (5) bas. vulkanitter, alle tilhørende Nordliggruppen. Innenfor teigen ligger det bare kalkfyllitter.

Resultat VLF: Flere sterke og tydelige VLF-anomalier, som best kan grupperes i 2 soner. Hver sone, især den nordligste, er forårsaket av flere, muligens tynne, konduktive lag.

Apex og videre undersøkelser: Apex-anomalier ble registrert på så å si alle anomale soner, dog ikke nødvendigvis overalt på sonene. Det virker som om de meget sterke VLF-anomalier gir svakt Apex-utslag, mens vi derimot ofte fikk meget sterke Apex-avlesninger over svake VLF-indikasjoner.

Det konstateres flere grafitteholdige lag i kalkfyllitten ved de sterke Apex anomalier. I den aller sydligste VLF- og Apex-anomali ble det funnet fyllitt, sannsynligvis tilhørende Nordliggruppen.

Kommentar: I allefall de fleste VLF- og Apex-anomalidrag kunne forklares med grafittinnholdet i kalkfyllittene. Det ble ikke funnet noen kismineralisering i bergarten. Selv om det er en del myr, synes det være mulig å undersøke de overdekte Apex-anomalier med graving og røsking. Imidlertid er det etter undertegnades mening noe tvilsomt om noe videre arbeid i dette området er berettiget.

HEM H 9/74 Krok vann Syd (bilag 17 og 38)

I følge Kollungs siste (1976) geologiske kart ligger Rantserfyllitt, tilhørende Huddingsdalgruppen, i undersøkelsesområdet. Kalkfyllitt er ikke blottet her.

Resultat VLF: En sone med sterk VLF-anomali, og 2 korte drag med atskilligere svakere anomalier.

Apex og videre undersøkelser: Apex-anomalier ved både de sterke og de svake VLF-indikasjoner. Ved de positive Apex-indikasjoner ble det funnet blotninger av fyllitt, som noen ganger inneholdt grafitt.

Kommentar: EM-anomaliene er i allefall tildels forårsaket av grafitteholdige kvartsfyllitt, ifølge Kollung, Rantserfyllitt, tilhørende Huddingsdalgruppen. Det ble ikke observert kismineralisering. Videre oppfølging her er ikke tilrådelig.

HEM H 10/74 Krok vann Nord (bilag 17, 39 og 40)

Ifølge Kollung's siste geologiske kart (1976) ligger det aktuelle området i en serie bergarter av ulik alder, som er meget skarpt foldet. Disse bergartene er:

Kalkfyllitt	- Huddingsdalgr.
Amfibolitt & keratofyr	} - Nordligr.
Kalkamfibolitt	
Fyllitt & glimmerskifer	
Båndet glimmerskifer	- Namsengr.
Basale gneis	- Grunnfj.

Ved oppfølgingsarbeidet hadde man i første forsøk orientert seg galt og utført målingene utenfor det utvalgte området, (prof. I, II og III). Dette har vi heretter kalt vestfeltet. Målingene over det riktige stedet (prof. IV, V og VI) er gjort i hva vi nå kaller østfeltet.

Vestfeltet.

Resultat VLF: Meget tydelig VLF-anomali over alle måleprofiler, det er imidlertid ikke helt sikkert om disse er sammenhengende.

Resultat Apex og videre undersøkelse: Tydelige Apex-anomalier over VLF-indikasjoner. Tynnt overdekke ved pr. III, glimmerskifer eller fyllitt, sannsynligvis grafittholdig. Å bedømme etter Kollung's kart må dette være kalkfyllitt. Ved anomalien i pr. I, en veiskjæring med keratofyr og amfibolitt. Ingen mineralisering observert ved disse.

Østfeltet.

Resultat VLF: Det ble registrert VLF-anomalier bare i pr. IV og VI. I begge profiler har VLF-avlesningskurven øst for de egentlige indikasjonene en lang "hale", hvilket muligens tyder på at konduktoren, som har sitt utgående ved selve indikasjonen, har et meget flatt fall under fjelloverflaten.

Resultat Apex og videre undersøkelser: Apex-målinger gir et meget uklart bilde. Det ble registrert et utall av lokale Apex-indikasjoner som forsvinner i alle retninger. En meget sterk anomali ligger i myr. En annen sterk anomali ved Apex, som har minst 150 m lengdeutstrekning, er blottet ved en liten

veiskjæring som viser svovelkisimpregnert keratofyr. En annen lokal Apex-anomali er forårsaket av grafittholdig fyllitt.

Kommentar: Ved en av EM-anomaliene har vi funnet en kisimpregnert bergart (anal. 0,0% Cu, 0,0% Zn), hvilke er faktisk den eneste kisimpregnasjon vi har funnet ved oppfølging av de utvalgte helikopteranomaliene i Huddingsdalen. Kisimpregnasjonen ligger forøvrig i vulkanitten tilhørende Nordligruppen.

En del av disse anomaliene er mulig å avdekke, men ettersom vi ikke har positive holdepunkter, synes det noe usikkert om videre oppfølgingsarbeid er å anbefale.

HEM H 15/74 Renselsvann Ø (bilag 18 og 41)

Instruks Haugen: "Ligger på grensen grønnstein/kalkfyllitt. Det måles inn i kalkfyllitten".

Ifølge Kollung's geol. kart er grønnstein (vekslende tuffitt og keratofyr) tilhørende Huddingsdalgruppen, blottet langs bekken, mens kalkfyllitten er blottet lengere nord. Mellom disse to bergartene ble det kartlagt noen små blotninter av fyllitt og vulkanitt. Teigen ligger ellers i et bredt myrdrag.

Resultat VLF: Sterke og tydelige VLF-indikasjoner.

Resultat Apex-og videre undersøkelser: Svake, men tydelige Apex-utslag over den østlige del av VLF-anomalien. Blotninger i nærhet av Apex-indikasjonene er glimmerskiifer/fyllitt, hvilke måtte tilsvare Kollung's tynne lag av vulkanitt og fyllitt. Det ble ikke observert kismineralisering eller grafit her.

Kommentar: Vi har ikke funnet årsaken til EM-indikasjonene. De ser nokså lett ut å røske, og ettersom Apex-anomalien er ganske bred (10 - 15 m), kan et slikt arbeid være berettiget.

Teigen ligger på skråningen som går fra Rainesse-platået ned til Renselsvannet. I følge Kollungs geol. kart ligger flere blotninger av tuffitt og keratofyr ved bekken (kfr HEM H 15). Nord for denne bekken er området imidlertid overdekket, men etter alt å dømme fortsetter kalkfyllitten og de øvrige bergartene som nevnt i forb. med HEM H 15, under kvartardekket. Området er dett bevokset løvtrær og bregner. Det ville utvilsomt være vanskelig å finne igjen våre merker som vi plasserte under bakkemålingene.

Resultat VLF: Tydelige indikasjoner, forårsaket av minst 4 konduktive soner. Mellom disse indikasjonene opptrer på de fleste profiler meget uregelmessige, svake utslag på avlesningskurvene. Foreløpig går en ut fra at disse stammer fra små, lokale og grunne elektrisk ledende partier, f. eks. grafittholdige linser i kalkfyllitten.

Resultat Apex: Det finnes måleresultater fra profil III og profil I, men en er sikker på at det var flere profiler som ble fulgt opp. I følge de nå tilgjengelige resultatene opptrer ved de sterke VLF-indikasjonen bare imaginærutslag på Apex-instrumentet, mens de vanlige Apex-anomalier (dvs. positivt utslag i både reell- og imaginæravlesninger), opptrer ved svakere (ikke alle) VLF-indikasjoner.

Videre undersøkelser: Til tross for den tette vegetasjonen fant vi at overdekket var meget tynt. Det ble funnet små blotninger ved flere rotvelt, som viser at bergarten, som er kalkfyllitt (ofte meget kalkrik) også ofte fører grafit. Disse blotningene er for små og spredte for å gi noen betydning på mektighet og utstrekning av de grafittholdige lag.

Kommentar: Foreløpig vil en gå ut fra at det er de grafittholdige lag som har forårsaket i alle fall de fleste EM-anomaliene. Vi kan dessuten rimeligvis vente at forholdet i den skjulte begggrunnen er noenlunde det samme som ved HEM H 15.

På grunn av det tynne overdekket skulle det ellers ikke være noe problem å røske, dersom man hadde funnet at videre oppfølging hadde noen berettigelse.

Kart Tunnsjø-Grøndal (oversiktskart bilag ⁴²15)

HEM 11/74 Øvre Grøndalselva (bilag 51 og 52)

Denne HEM-anomalien er meget liten, registrert bare på ett helikopterprofil (profiltetthet her er 150 m), høyeste utslag 10 ppm både i reell- og imaginæravlesninger, ($\sigma \times t$) = 20. Den ligger på øvre Grøndalselvas venstre bredd, i en bergartsenhet som Kollung i sin rapport har kalt "båndet glimmerrik kvartskeratofyr". Denne enheten er flankert i nord av "kvartskeratofyr og grønnstein i veksling" og i syd av "gabbro og dioritt (udifferensiert)". Alle disse bergartene hører til Gjersvikgruppen. På den andre siden av elva, ca. 500 - 1000 m borte, er et skjerp som ble undersøkt under NGU's georekognoseringsprogram (objekt 16, Logn). Skjerpet ligger etter alt å dømme i enheten "kvartskeratofyr og grønnstein i veksling", eller på grensen av denne med "båndet glimmerrik kvartskeratofyr". Såvidt en kan se har skjerpets således muligens ingen sammenheng med den nåværende helikopteranomali.

Etter anmodning av prosp. leder Haugen ble det allerede gjort VLF-målinger over denne indikasjonen høsten 1975, ref. Tan's rapport "Feltarbeide i Grongfeltet høsten 1975". I oktober 1976 ble lokaliteten fulgt opp med Apex. På grunn av tidsnød ble forsøket på å utvide VLF-målingene oppgitt.

Resultat VLF: Det kan bare legges frem profiler fra 1975, som ble målt med 100 m mellomrom. Sammenlignet med resultatene fra Buddingsdalen og Nordli er avlesningene meget svake, men kurvene tyder allikevel på en VLF-indikasjon. Resultatene ble forelagt geofysiker Singsaas ved NGU, som mener at det er målt altfor få profiler for å gjøre noe forsøk på tolkning på disse.

Resultat Apex: Apex-resultatene må betegnes som negativt. Noen spredte, høye negative reellavlesninger synes å tyde på en del (lokale) magnetittkonsentrasjoner i undergrunnen.

Kommentar: På grunn av de svake VLF-uslagene burde det måles mere over et større areal, dersom man ønsker å få noen tilfredsstillende avklaring på HEM-anomalien. En av mulighetene er at det ligger en konduktor på et større dyb (størrelsesorden 100 m), en annen mulighet er at det kunne være en lang

og bred sone med (meget) svak ledningsevne, som har forårsaket VLF-indikasjonen. Anomalien kunne også ha en sammenheng med en forkastning (overskyvning) som Kollung har angitt mellom gabbro/diorittserien og glimmerrik kvartskeratofyr.

Området har mange blotninger, men det ble ikke oppdaget noen kismineralisering. Vi kan vente at overdekket mellom blotningene er tynt.

Det negative Apex-resultat synes å tyde på at vi ikke måtte vente på å finne noen større kismineralisering i de øverste deler av undergrunnen.

STATUS

Som tidligere bemerket er oppfølgingsarbeidet av HEM-anomaliene i Grongfeltet ikke ferdig, og en vil derfor ikke frelegge noen sluttkonklusjon. Med henvisning til det program som ble fremlagt våren 1976, er det nåværende status slik:

Kart Tunnsjøen-Sanddøla

HEM 4/74	Finnbu Ø	Ferdig	Berggrunnen for dyp for manuell røking. Evt. videre arbeid med geo-kjemisk moreneundersøke
HEM 1, 2, 3, 5, 6, 7/74		Lavprioritert	7 Skarpt. V - 82/84
HEM 21/72	Skiftesmyr V	Ferdig	Ingen Apex over VLF- and Sanns. tykt overdekke over anomaliene.
HEM 26/2	Øvre Godejord	Ferdig	Ingen VLF eller Apex. Avskrevet.

Kart Tunnsjø-Grøndalen

HEM 11 og 12/74	Gjenstår	11 Ferdig - 84
HEM 8, 9 og 10/74	Lavprioritert	

Kart Tunnsjø-Midtre

HEM 21/74	Nesåpiggen NV	Ferdig	Ingen utslag VLF. Avskr
HEM 23/74	Tredjevann	Ferdig	Utløper av mineraliseri ved nærmeste skjerp.
HEM 22, 24, 29/74		Lavprioritert	
HEM 30/74	Gaizeren	Ferdig	Meget lav, nesten ubetydelig VLF. Sporadisk svakismineralisering.
HEM 31/74			
HEM 37/74			
HEM 32 - 34/74		Lavprioriteres	
HEM 35/74	Krongletjern	Ferdig	Ingen utsl. på VLF. Avs
HEM 36, 38 - 41/74		Lavprioritert	26/74 Langtun - 82/84
HEM 42, 43 - 44/74		Gjenstår	
HEM 45 - 62/74			Må bedømmes og overveies på grunnlag av RSM's siste kartleggingsresultater. Noen av objektene ligger i områder som ikke er kartlagt siden Foslie.

Kart Tunnsjø-Øst

HEM 63 - 65/74

Må bedømmes og overveies når de definitive geol. data foreligger.

-83 - Gerdal m.o.

Kart Nordli-Nord

HEM 66, 68, 71 - 74/74

Lavprioriteres

HEM 67/74 Østnes

Avsluttes -77

Gjenstår røskearb. og geokjemisk moreneunders.

HEM 72/74 Østgårdsæter

Avsluttes -77

Gjenstår røskearb. og geokjemisk moreneunders.

HEM 73/74 Østgårdsæter Ø

Ferdig

Avskrives

Kart Nordli-Syd

HEM 75/74 } Kveli
HEM 76/74 }

Avsluttes -77

Gjenstår røskearb. og geokjemisk moreneunders.

HEM 77/74 Kveli Ø

Avsluttes -77

Gjenstår Apex og all videre oppfølging.

HEM 78, 79, 80 - 81/74

Gjenstår

HEM 82 - 87/74

Lavprioriteres

HEM 88 - 93/74

Gjenstår

HEM 94 - 96/74

Lavprioriteres

HEM 97 - 114/74

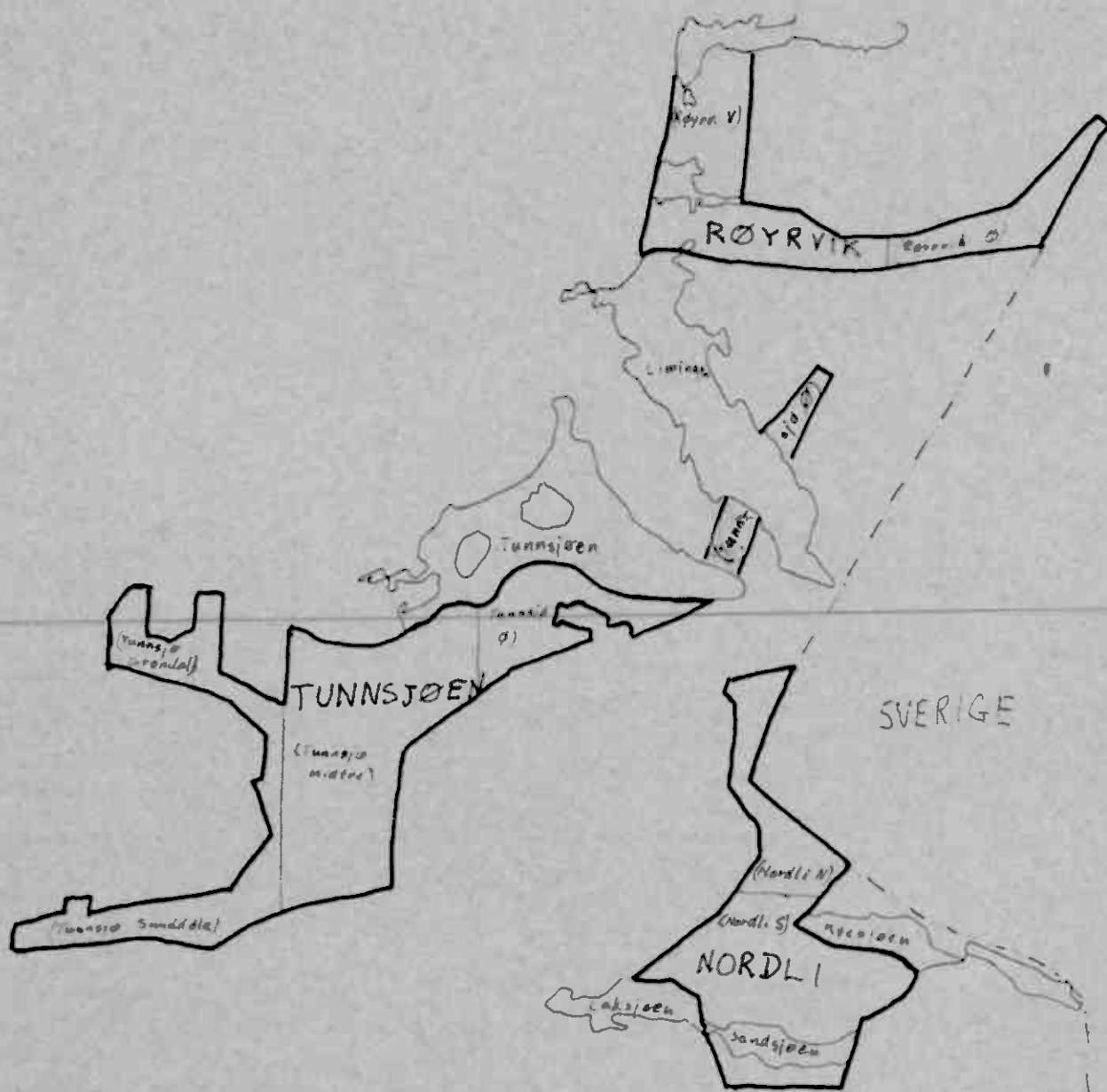
Må bedømmes og overveies når det reviderede geologiske kartet foreligger.

Kart Røyrvik-Vest og Røyrvik-Øst

Alle objekter på listen som vi fikk i august 1976, ble ferdigundersøkt. Disse ligger for det meste i kalkfyllittene tilhørende Huddingsdalgruppen, hvor Renselsvannforekomsten ble funnet. Det ble ikke funnet noen kismineralisering ved noen av undersøkelsesobjektene, med unntak av funnet ved Krovann som ikke ligger i kalkfyllitt. Selv om det finnes vært mye overdekning, ville det ha vært mulig å utføre manuelt røskearbeid på flere steder. Dette ble imidlertid ikke gjort, fordi vi på grunnlag av observasjonene ved de eksisterende blotninger fant at det etter all sannsynlighet var grafittinnholdet i kalkfyllittene, og ikke kismineralisering, som har forårsaket EM-anomaliene.

Den eneste anomali som ^{synes} finnes og fortjener videre undersøkelse er H 15, Renselsvann Ø. Her kunne det ikke konstateres grafitt.

VLF-anomaliene som er meget tydelige og sterke kunne tyde på to store, regelmessige konduktorer med jevnt bra ledningsevne. En vil iallefall foreslå dette som objekt til fortsatt undersøkelse i 1977.



Bilag nr 1 til

Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliar, sommeren 1976"
av T. H. Tan

OVERSIKT HELIKOPTERMÅLTE OMRÅDER I GRONGFELDET I 1974

TEGNFORKLARING

(Rapport "Opfølgingsarbeidet over helikopteranomali-er,
sommeren 1976" av T. H. Tan)



kurve reelle komp. VLF



kurve imaginære komp. VLF



forløp VLF-anomali (sikker/tydelig)



forløp VLF-anomali (usikker/svak)



Apex-indikasjon langs profil



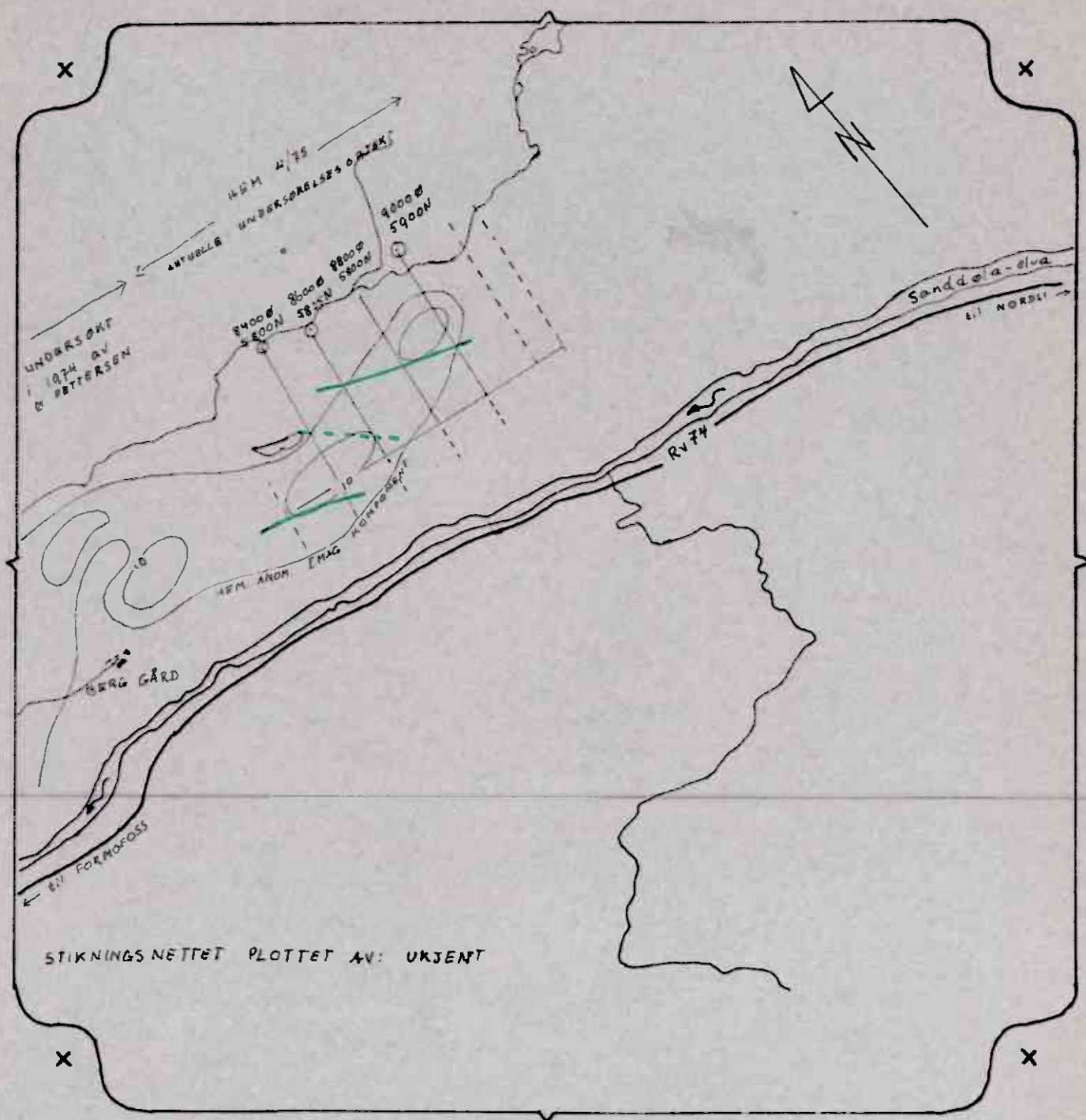
kontrollert m/Apex, ingen indikasjon



grøft/rock

Feltoperatører:

DV	Dagfinn Veiberg
IOS	Inge O. Skogvold
TE	Torleif Erichsen
TSP	Trond S. Flaten
ME	Morten Elstad
THT	Tek Hong Tan
HH	Hans Heggli

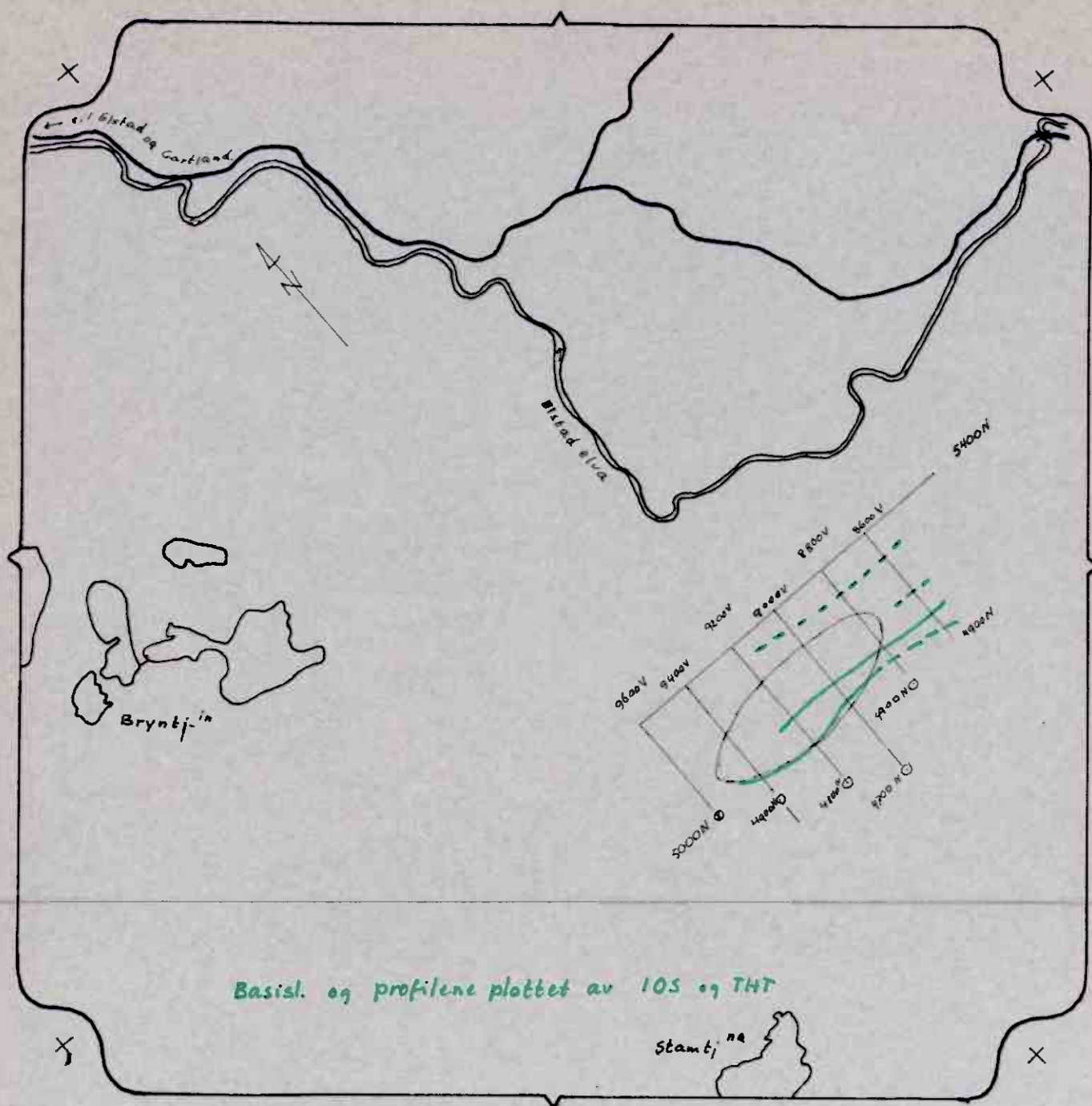


BILAG 2 TIL
 RAPPORT "OPPFOLGINGSARBEIDER OVER HELIKOPTERANOMALIER, SOMMER 1976"
 AV T.H. TAN

HEM-ANOMALI NR 4/74, FINNBU Ø

SITUASJONSSKISSE

FLYBILDE : (357) 1105, MÅLEST. CA 1:20.000



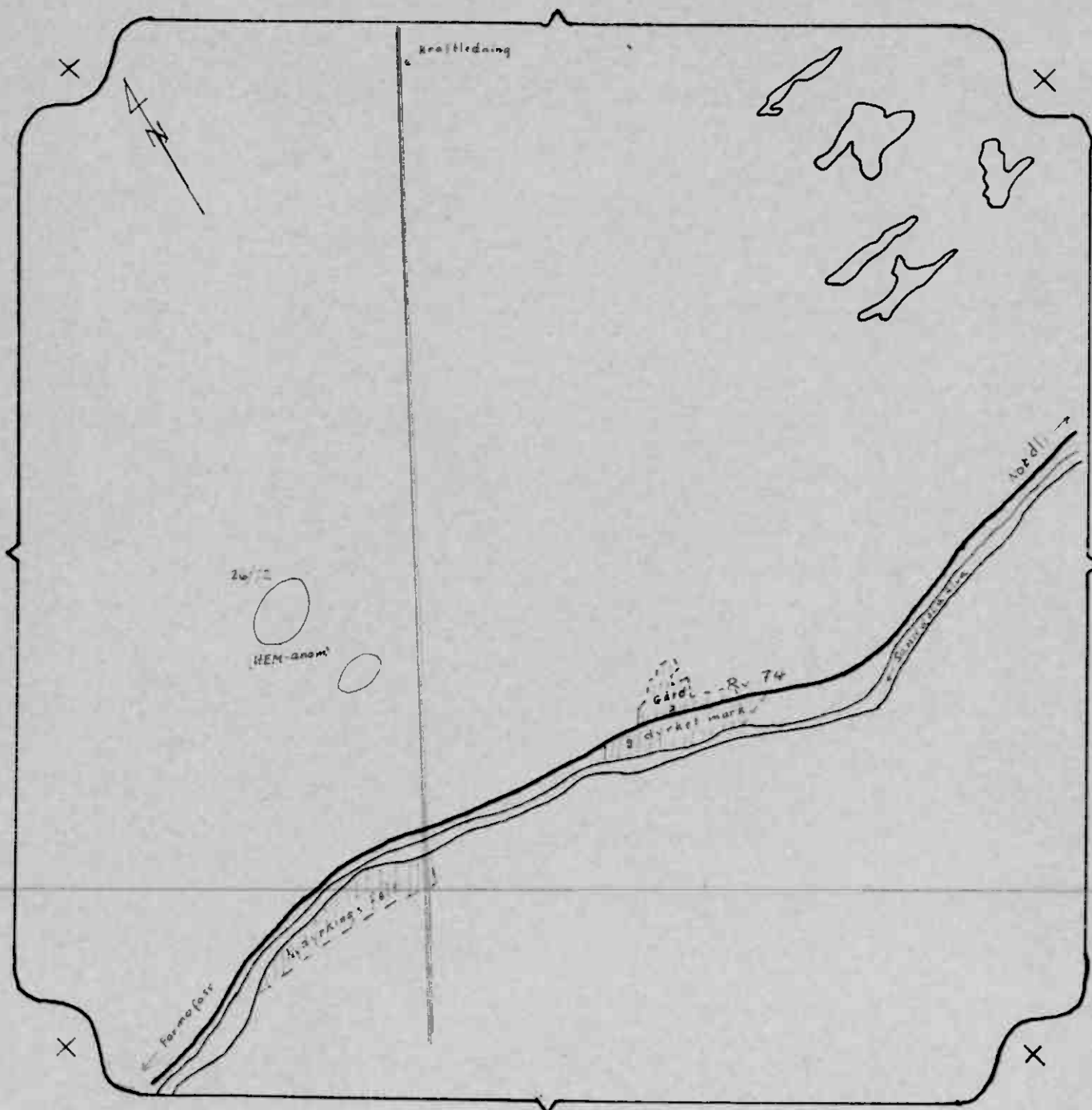
Bilag nr 3 til

Rapport "Opfølgingsarbeider over helikopteranomallier, sommeren 1976" av E. H. Tan

HIM-anom. nr 21/72, SKIFTESMYR V

SITUASJONSSKISSE

Flybilde nr (357) 504, målest. ca. 1 : 20.000



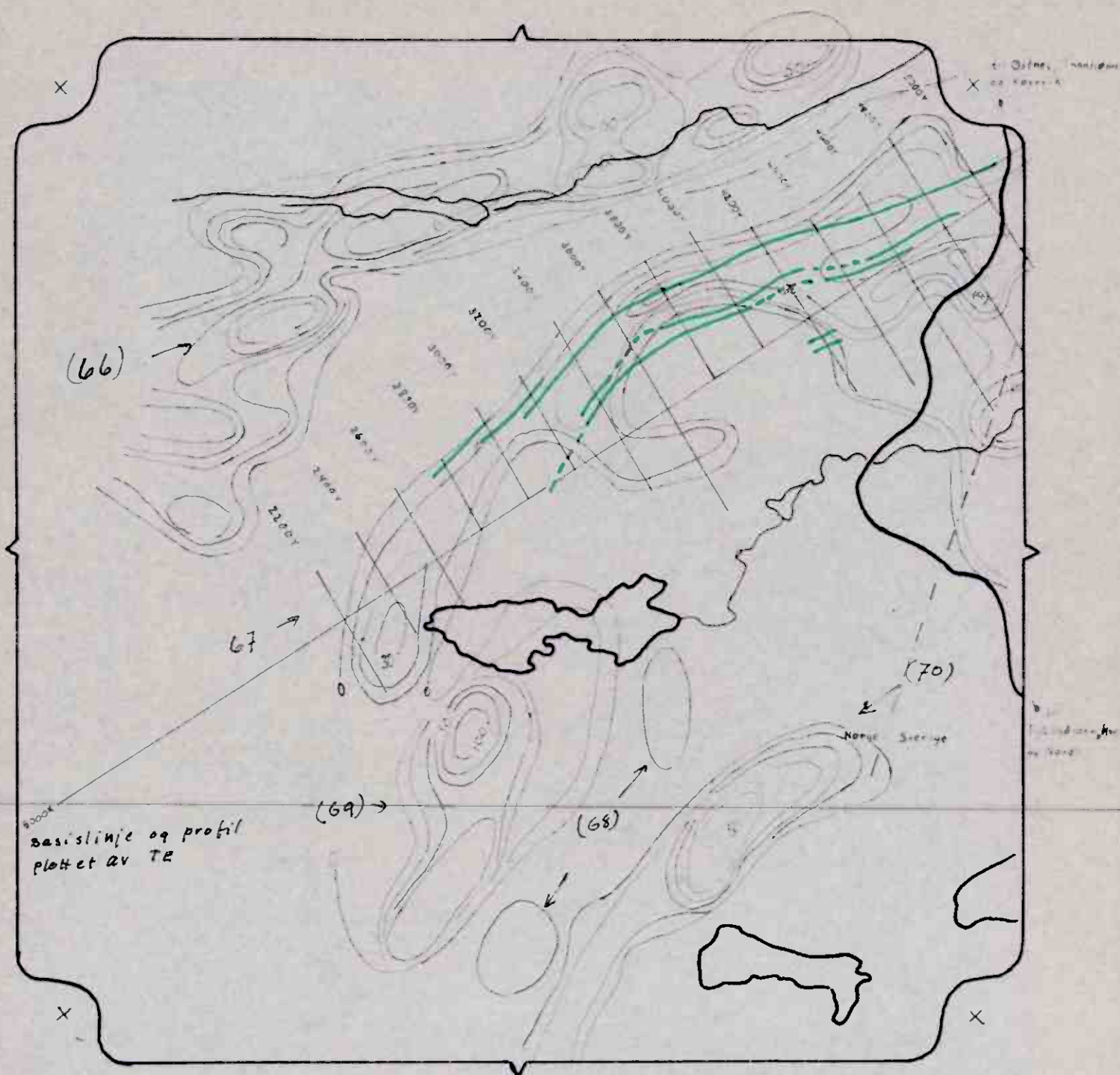
Bilag nr 4 til

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomaliene, sommeren 1976"
av T. H. Tan

HEM-anom nr 26/72, ovenfor GODEJORD

SITUASJONSSKISSE

Flybilde nr (357) 604, målest. ca. 1 : 20.000



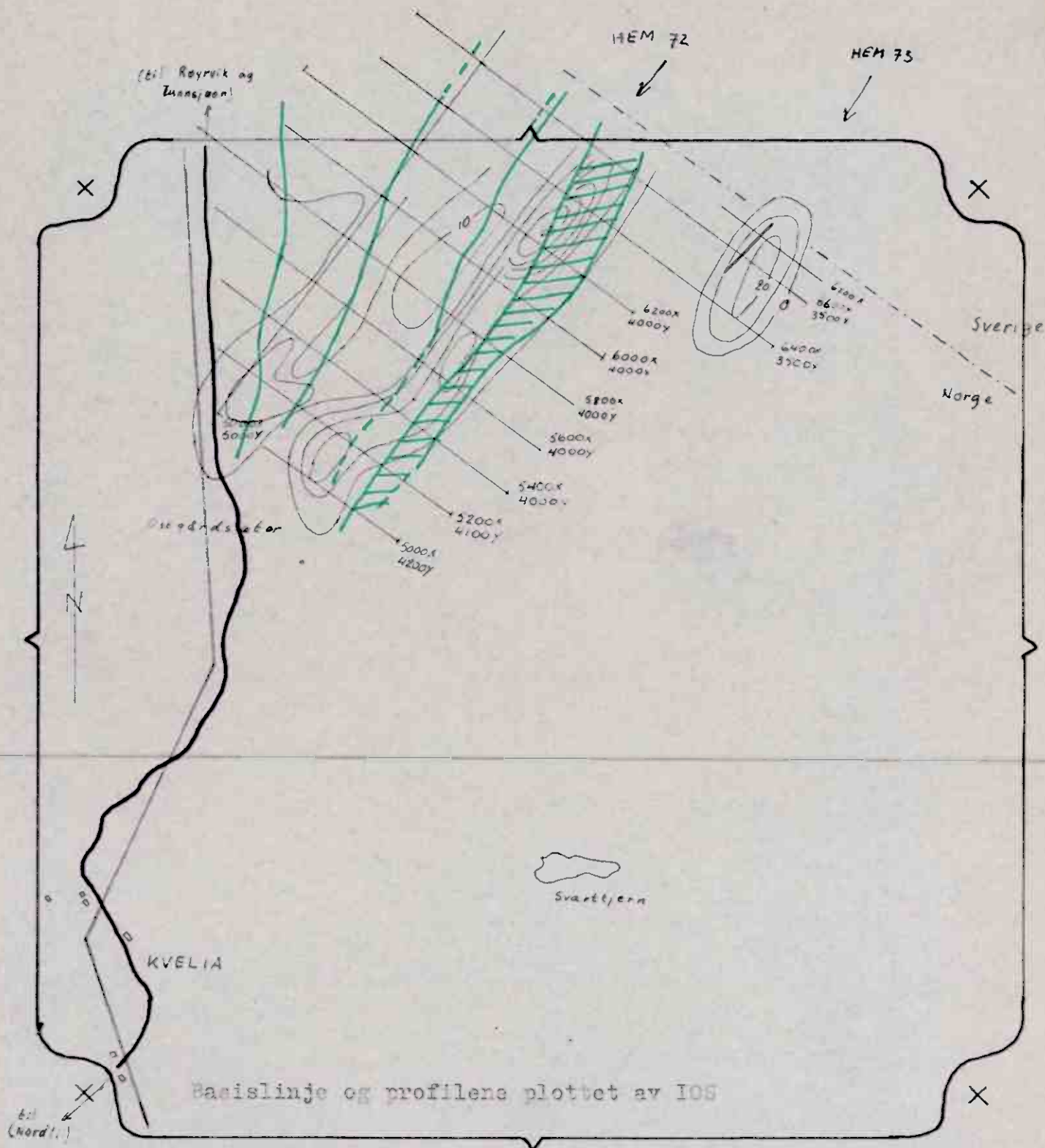
Bilag nr 5 til

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomaliar, sommaren 1976"
av T. H. an

HIF-anom. nr 67/74, USHNS

SITUATIONSSKISSE

Flybilde nr (2035) H 44, målest. 1 : 20.000 (ca)



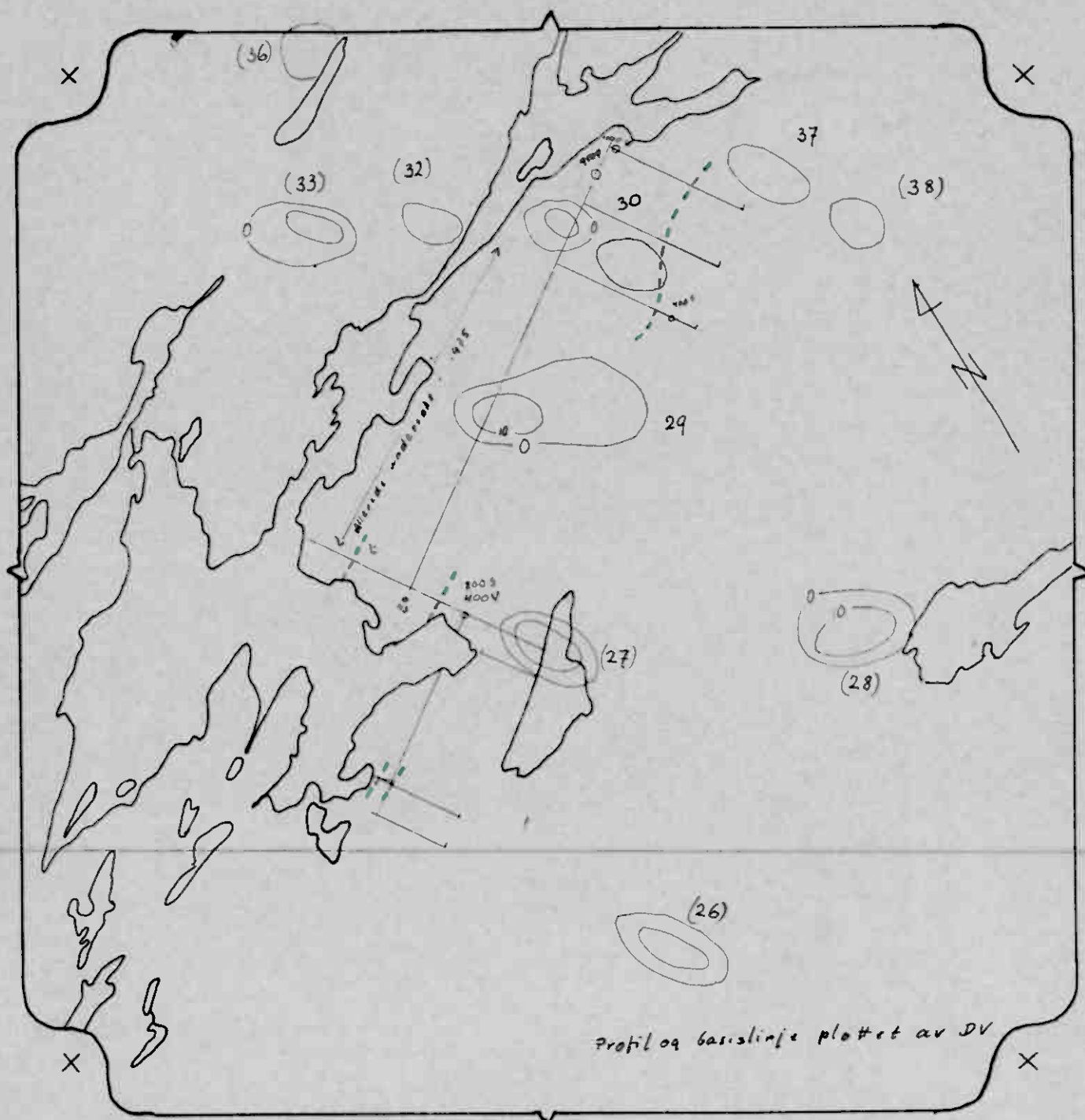
Bilag nr 6 til

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomali, sommeren 1976"
av T. H. Tan

HEM-Anom. nr. 72/74 og 73/74, ØSTGÅRDSETER

SITUASJONSSKISSE

Flybilag nr. (2035) A 38



Profil og basislinje plottet av DV

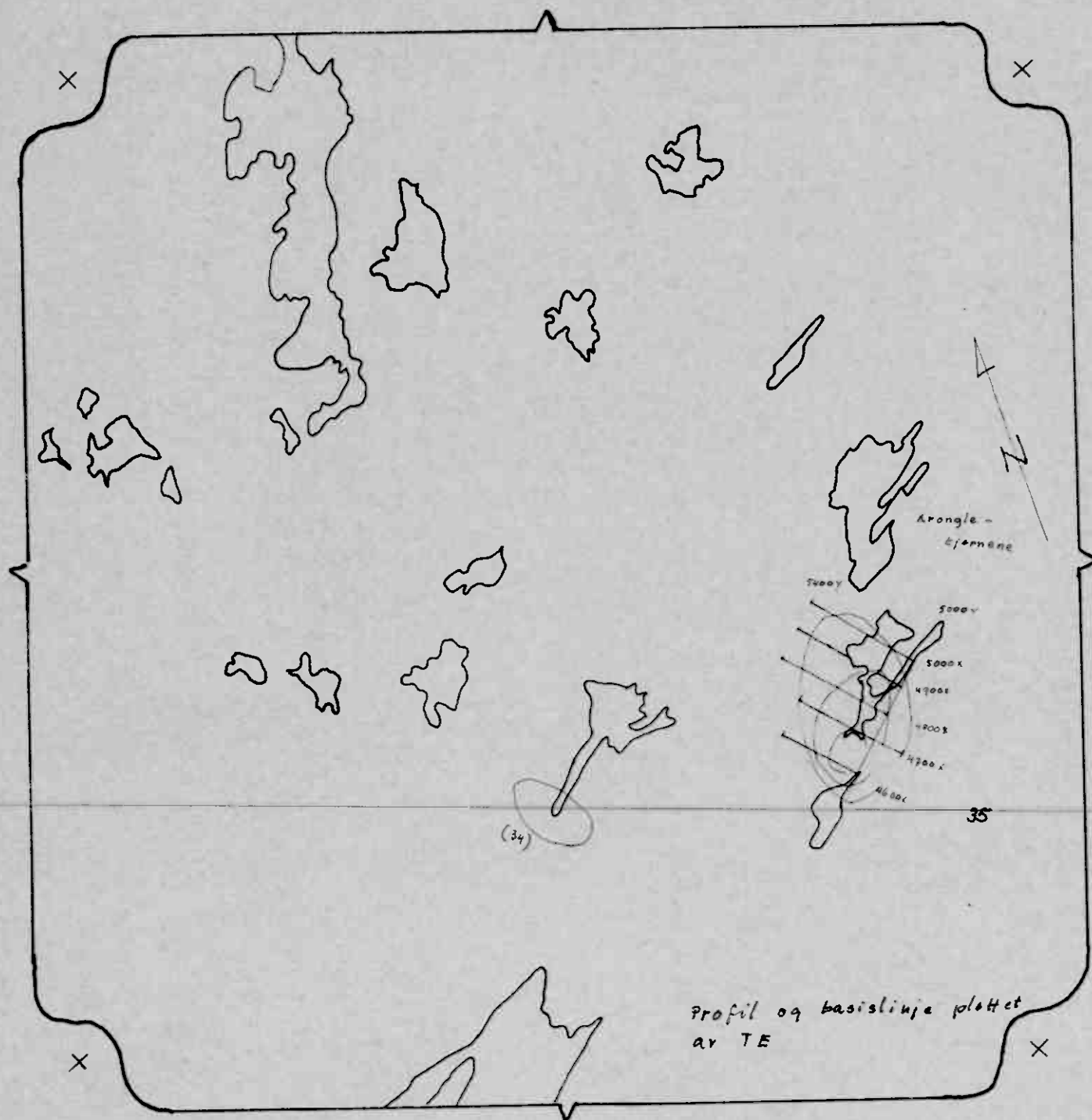
Bilag nr. 9 til

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopterulykker, sommeren 1976" av E. H. Tan

HEM-ANOM. SR. 29/74, 30/74 og 37/74, SAISEREN.

SITUASJONSBESKRIVELSE

Flybilde nr. (357) 1415, målest. 1 : 20.000 (ca)



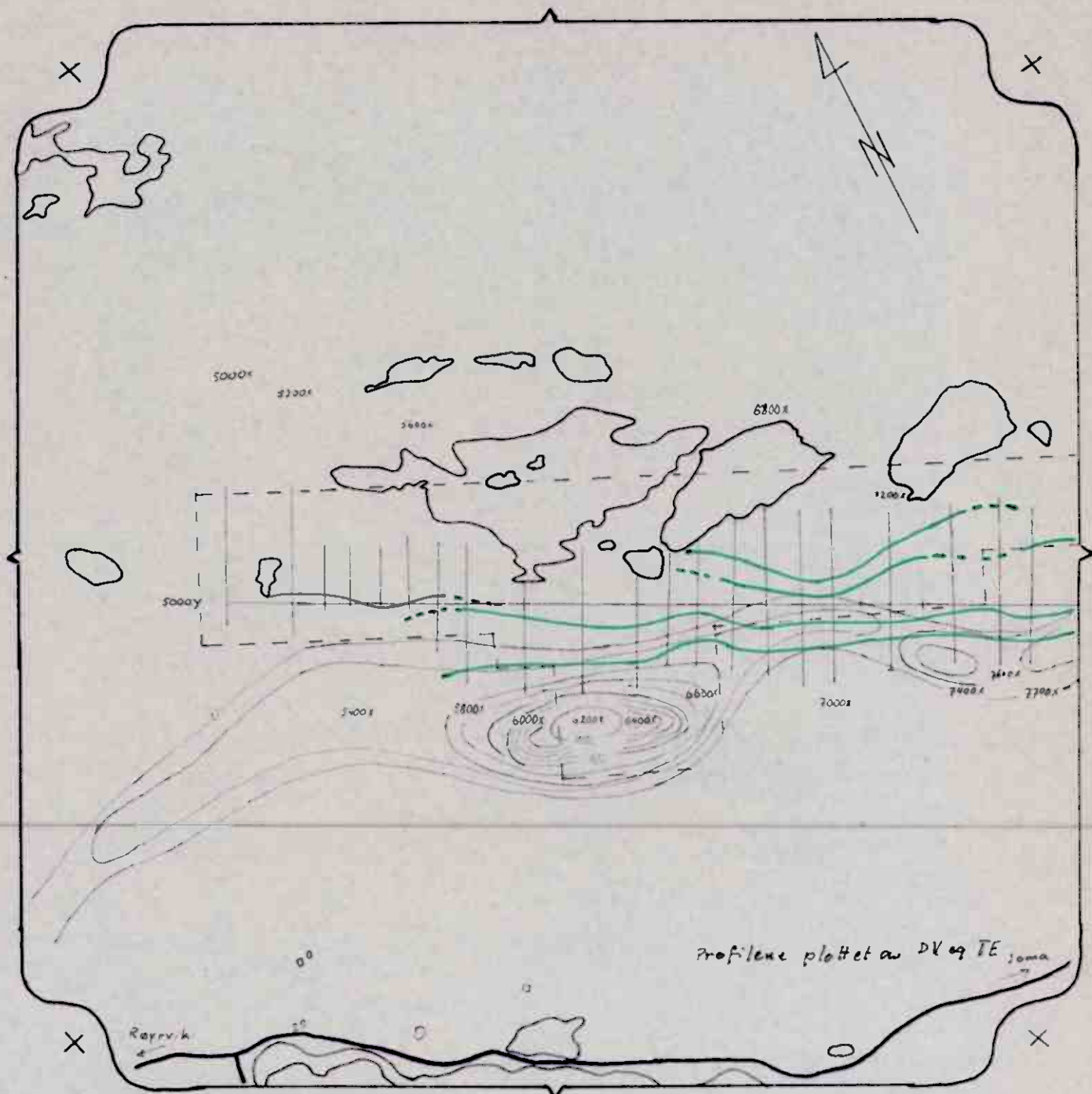
Bilag nr 10 til

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomali, sommer 1976" av P. H. Han

HEN-ANOM. JR. 35/74, KRONOLISTJERN

SITUASJONSSKISSE

Flybilde nr. (357) 1517, målestokk ca. 1 : 20.000



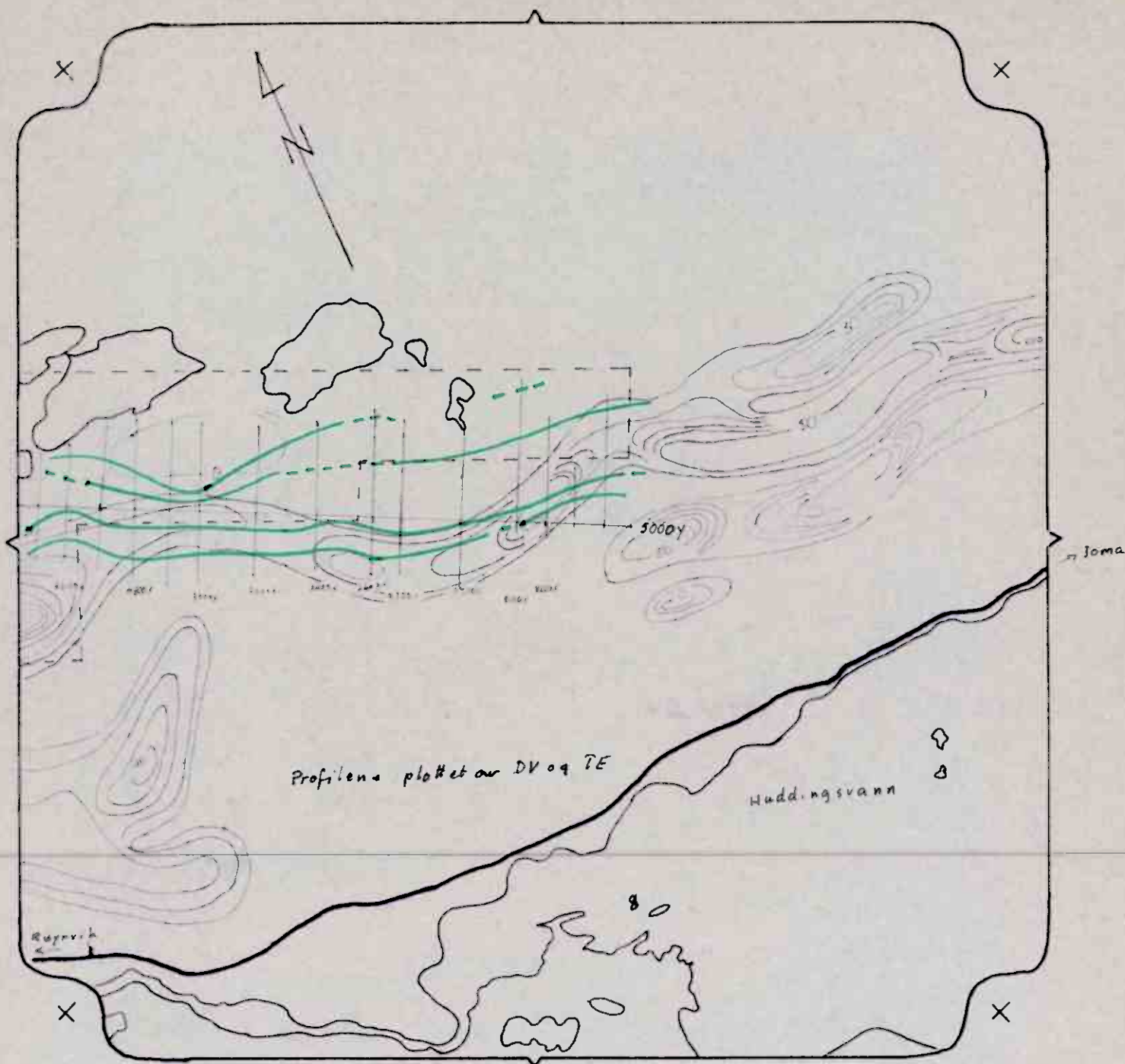
Bilag nr. 12 til

Rapport "Oppfølgingearbeider over helikopteranomaliar, sommaren 1976"
av T. H. Tan

HEM-ANOM. NR. H 1/74, STOFHEKKTJÓÐN.

SITUASJONSSKILDUN

Flybilda nr. (357) 1642 Málstokk 1 : 20.000

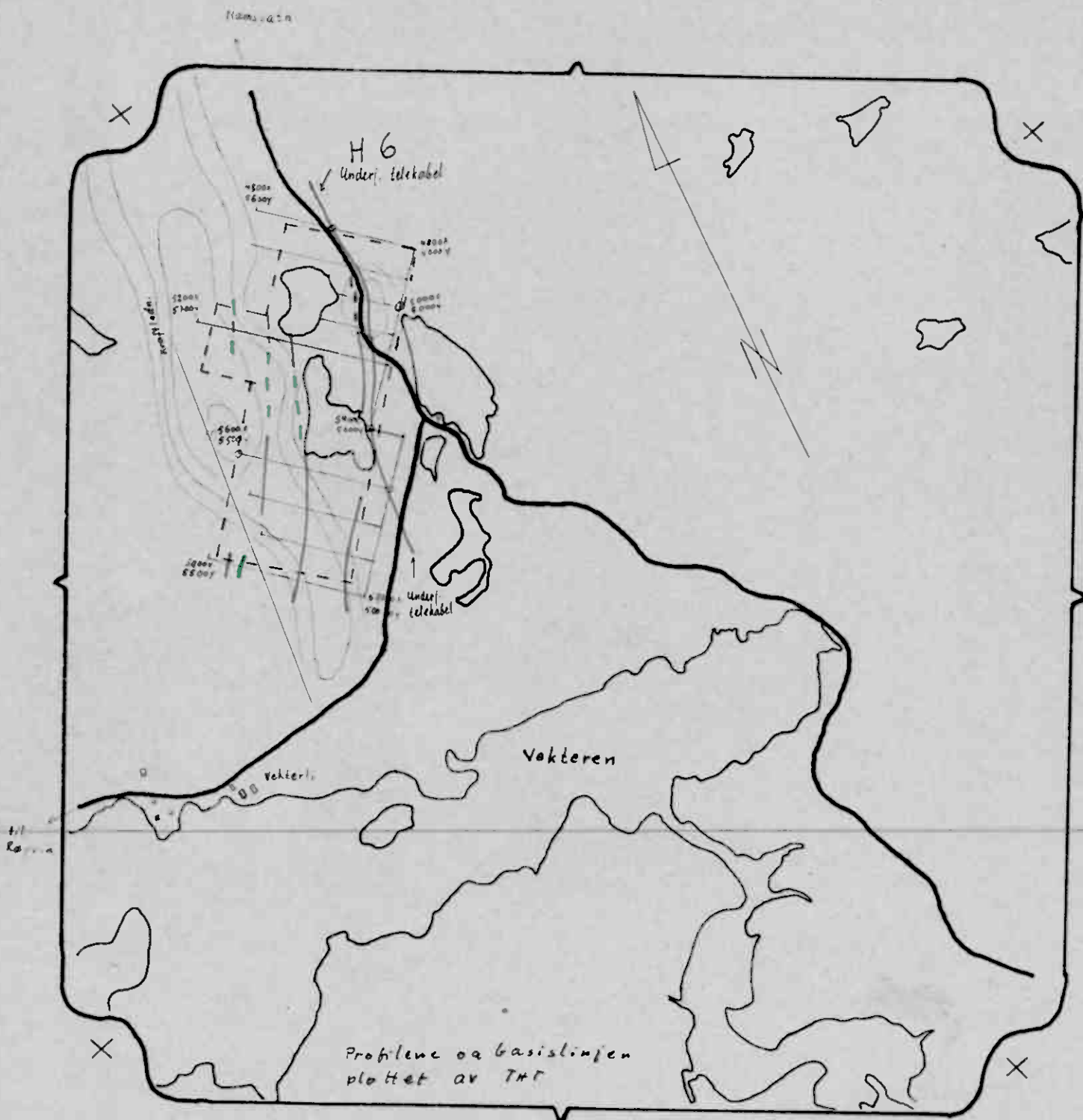


Bilag nr. 13 til
 Rapport "Utforskningsarbeidet over helikopteranomaliar, sommeren 1976"
 av P. H. Røn

HMF-ARKIV. NR. H 1/74, HØRINGSNOTAT.

SITUASJONSSKISSE

Flybilde nr. (557) 1735 Målest. (ca) 1 : 20.000



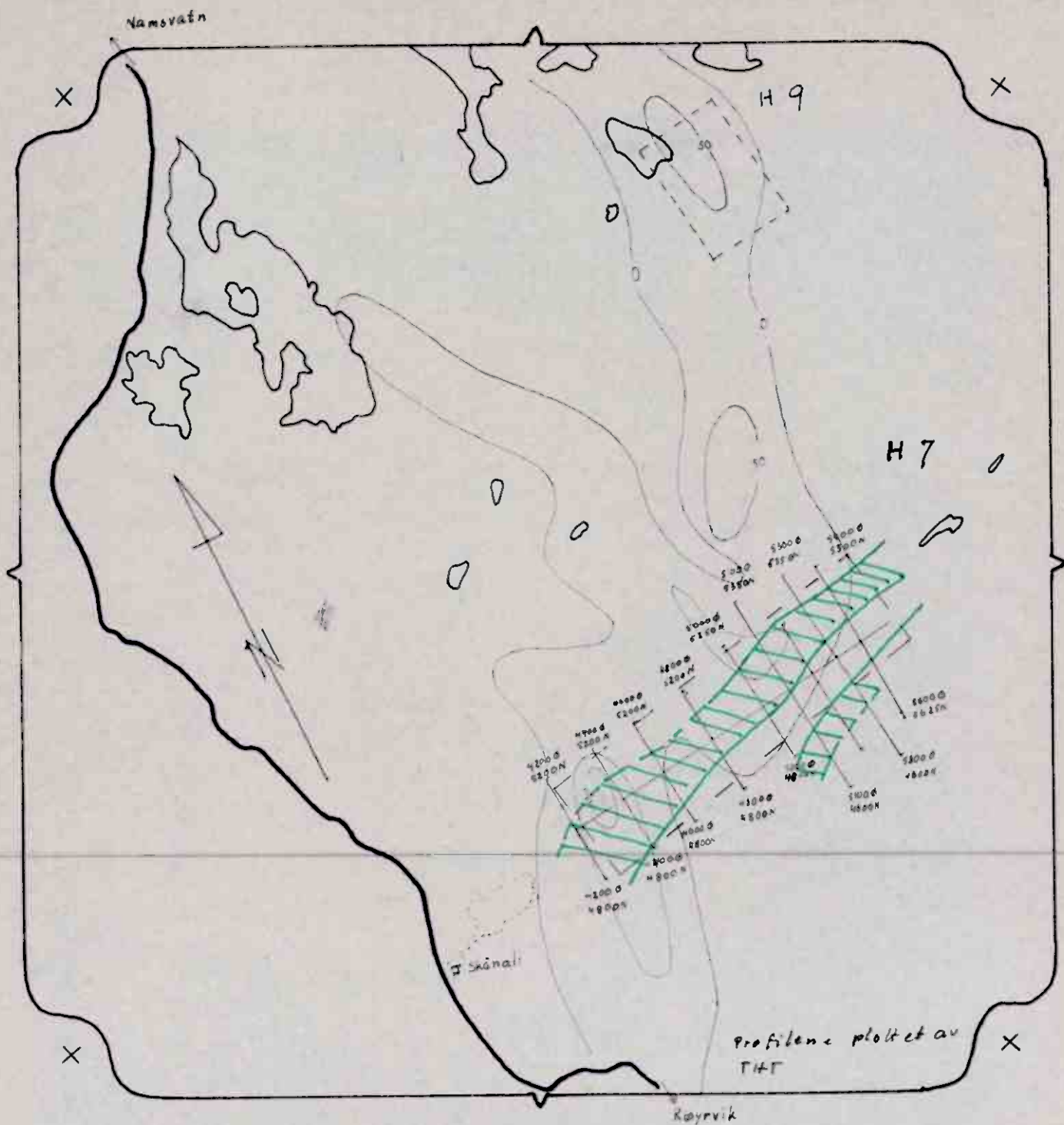
Bilag nr. 15 til

Rapport "Opfølgingsarbeidet over helikopteranomaliar, sommaren 1976"
av T. H. Han

HMR-ANOM. NR. H 6/74, VOKTEREN NORD.

STENOGRAFISKE

Flybilde nr. (357) 1451. Målestokk (ca) 1 : 20.000



Bilag nr. 16 til

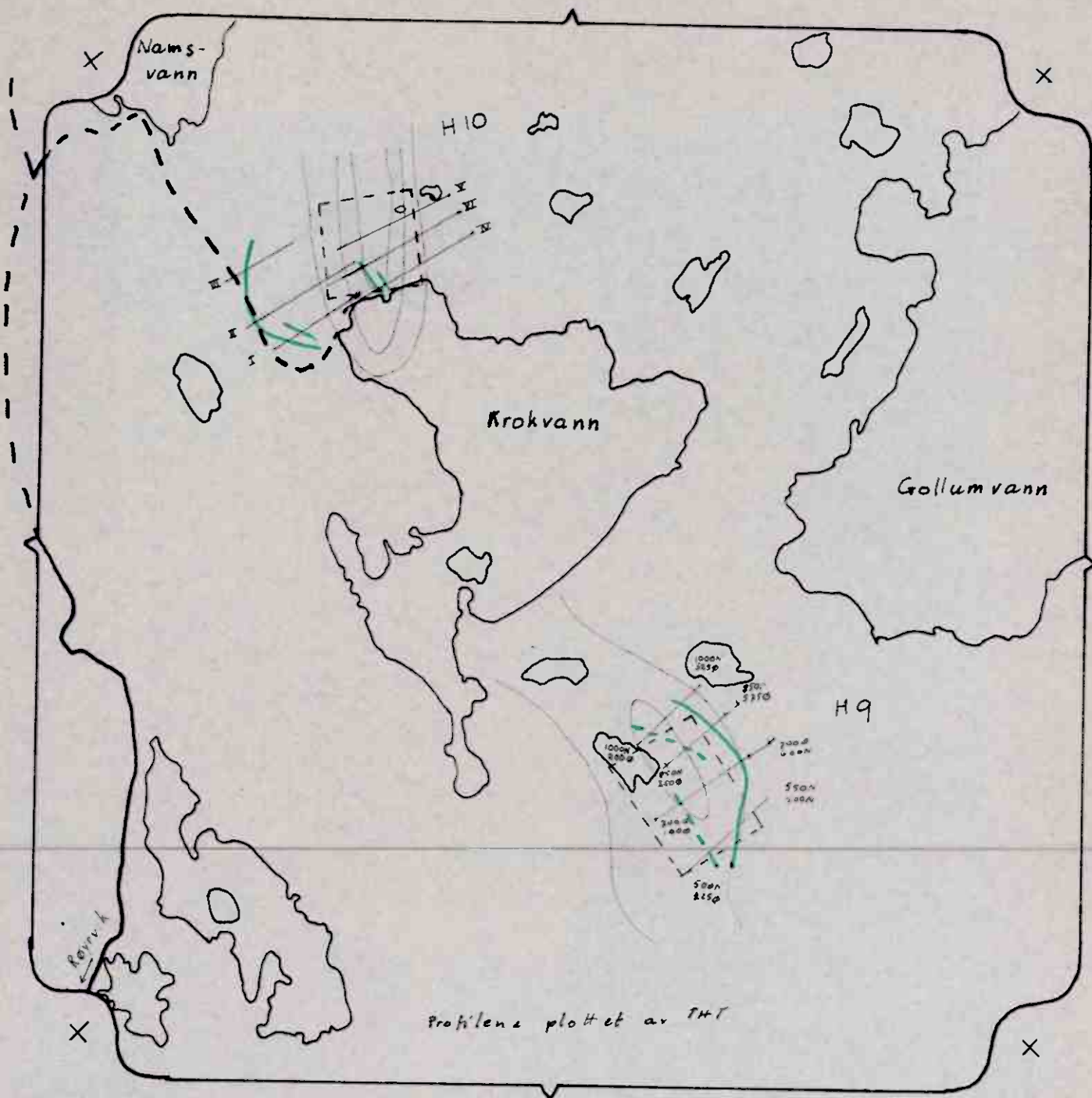
Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomallier, sommeren 1976"

av T. H. Tan

HEX-ARON. NR. H 7/74, SYNAVALI.

SITHARJUNSKISUR

Flybilde nr. (357) 1415, målestokk (ca) 1 : 20.000

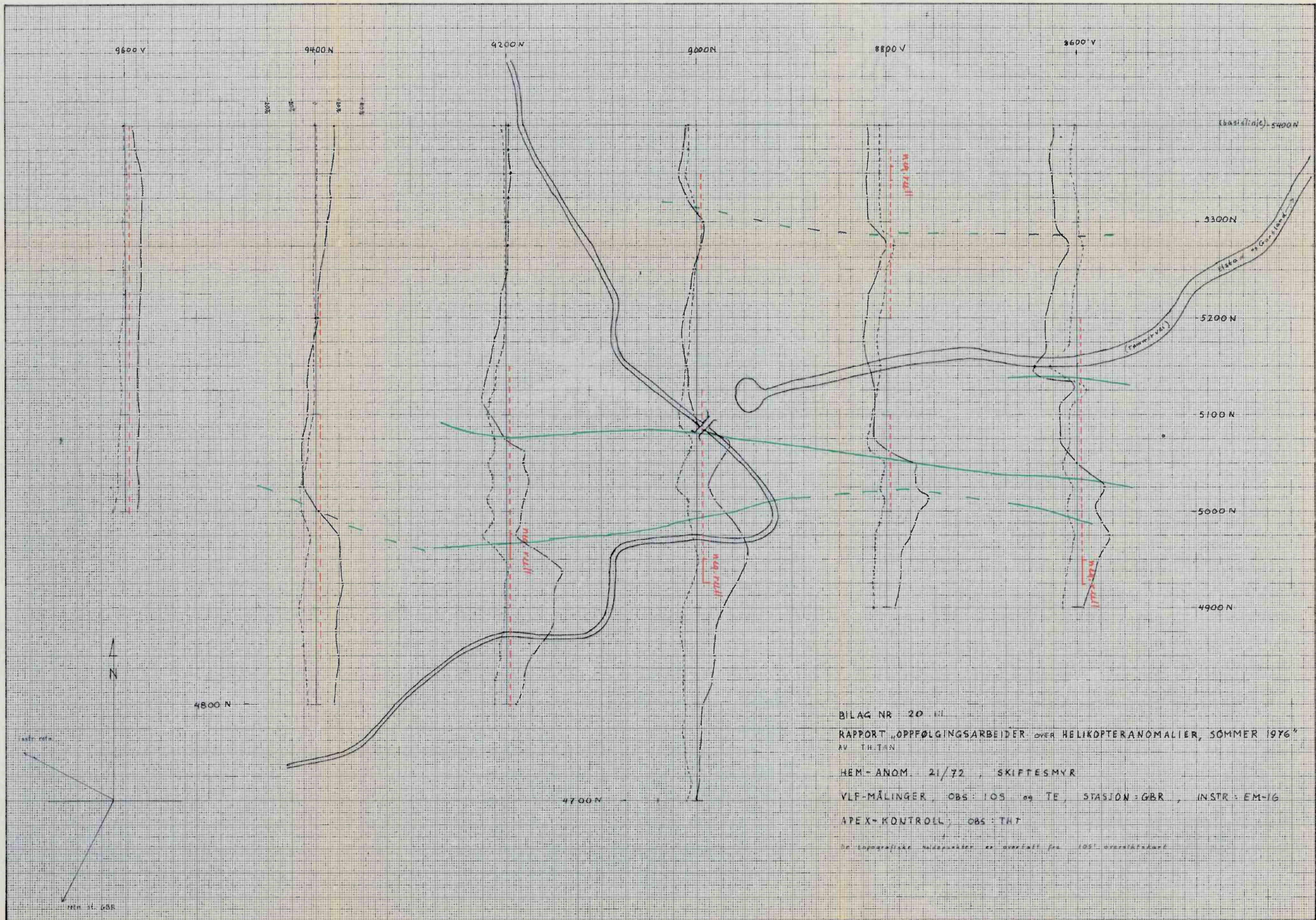


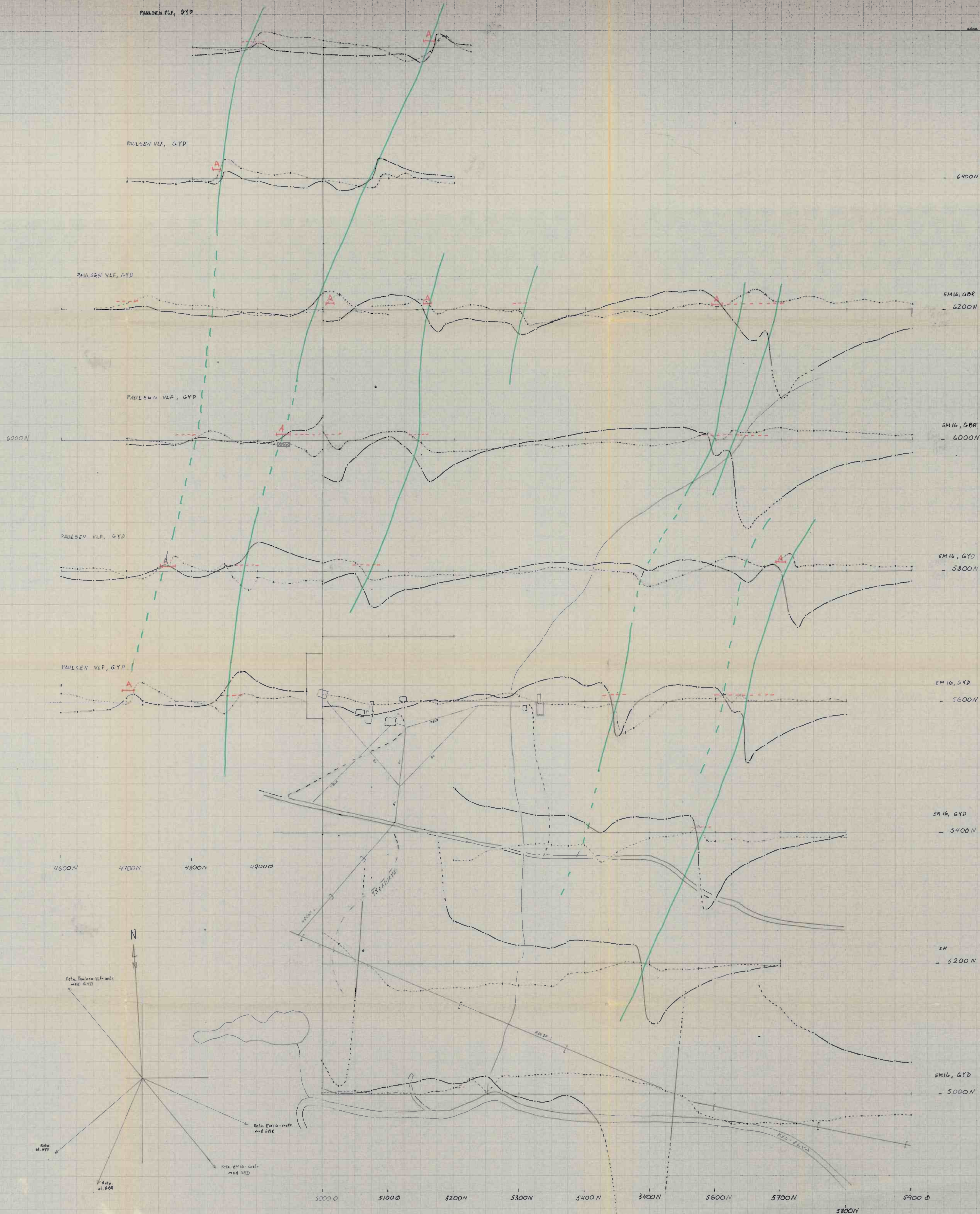
Bilag nr. 17 til
 Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomallier, sommeren 1976"
 av T. H. Tan

HEM-ANOM. nr. H 9/74, KROKVANN SE og H 10/74, KROKVANN E.

SITUASJONSSKISSE

Flybilde nr. (357) 1358. Målestokk (ca) 1 : 20.000





Bilag nr. 24 til

Rapport "Opfølgingsarbejdet over helikopteranomali, sommeren 1976"

af T.H.Ten.

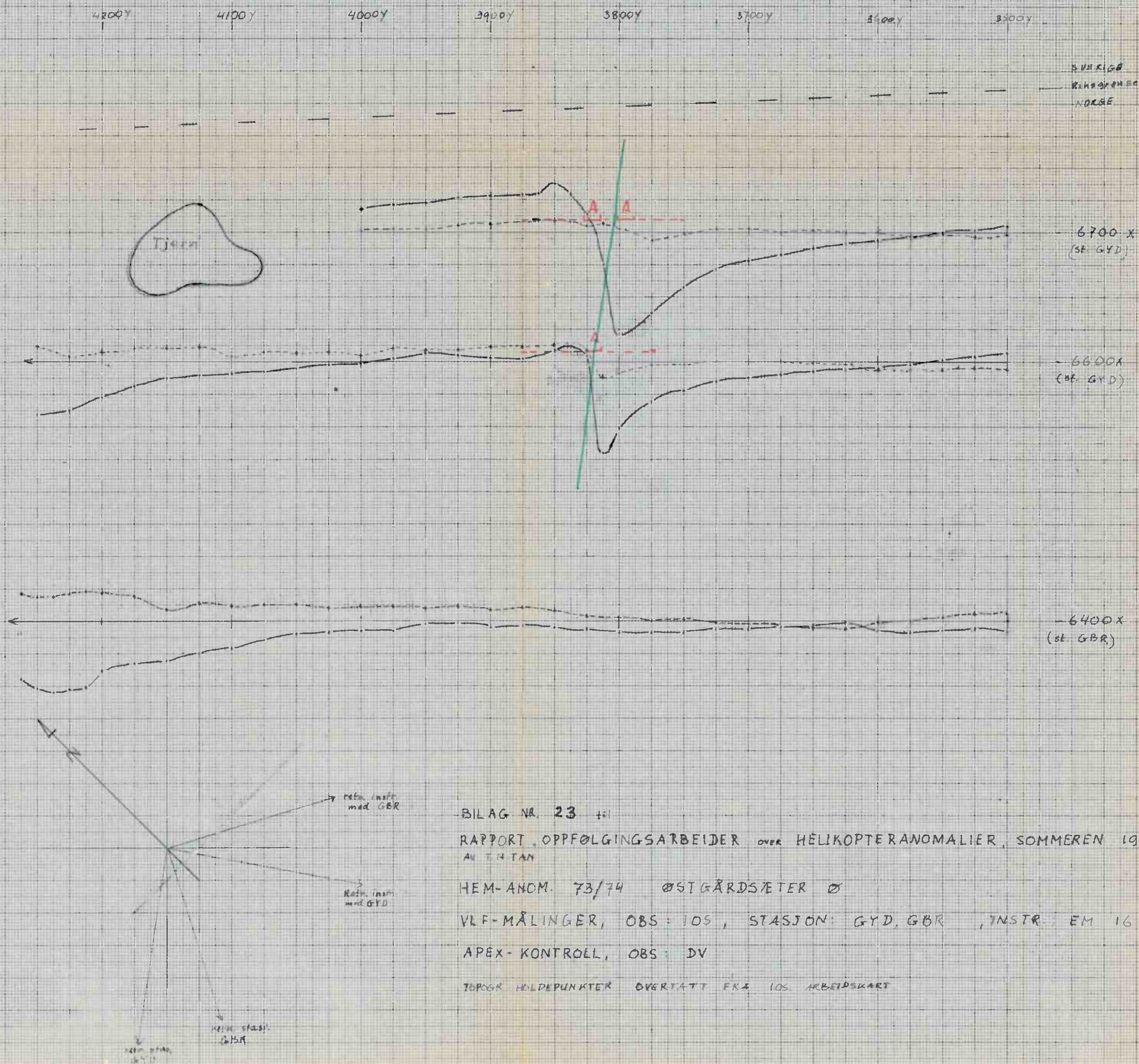
HEM-ANOM. NR. 75/74 og 76/74, KVELI (sydfeltet)

VLF-MÅLINGER : (vest for basistationen) OBS: 16/HH station: GYD, instr. PAULSEN-VLF
(øst for basistationen) OBS: 10S station: GYD og GBR, instr. EM-16

APEX-KONTROLL : OBS: DV

MÅLEFØRER : 1:2500

(Bilag 24)



BILAG NR. 23 til

RAPPORT OPPFØLGINGSARBEIDER over HELIKOPTERANOMALIER, SOMMEREN 1976"

AV TITAN

HEM-ANOM. 73/74 ØSTGÅRDSØTER Ø

VLF-MÅLINGER, OBS: IOS, STASJON: GYD, GBR, INSTR: EM 16

APEX-KONTROLL, OBS: DV

TOPOGR. HØLDEPUNKTER OVERTATT FRA IOS ARBEIDSKART

1100 ϕ

900 ϕ

700 ϕ

Sentrale område, allerede undersøkt i 1975

400 V

400N

300 N

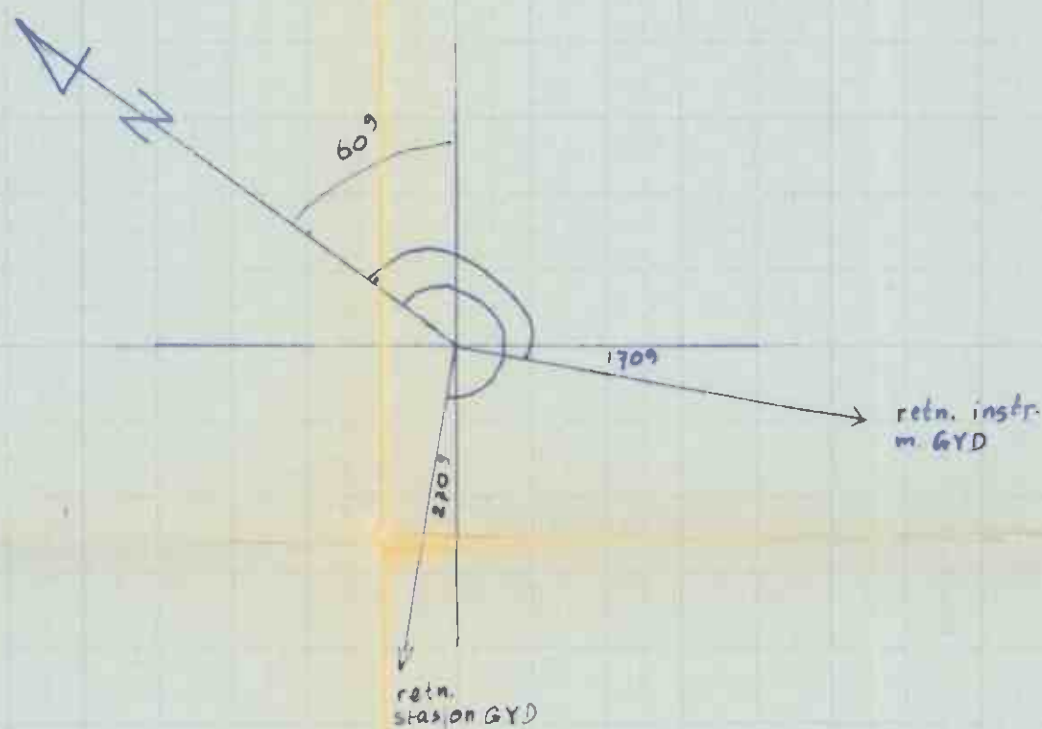
200 N

100N

0NS

100S

500 v



900 v

1000 V

100S

200 S

300 S

400 S

500

Bilag nr 27 til
Rapport "Opfølgingsarbeider over helikopteranomalier, sommeren 1976"
av T.H. Tan

HEM-ANOM. NR 29/74, 30/74 og 37/74: GAIZEREN

VLF-MÅLINGER, OBS: DV, STASJON: GYD, INSTR: PAULSEN-VLF

APEX-KONTROLL, OBS: THT

MÅLESTORRE: 1:2500

6400 X -

6200 X -

6000 X -

5800 X -

målestokk 1:2500

4100 y

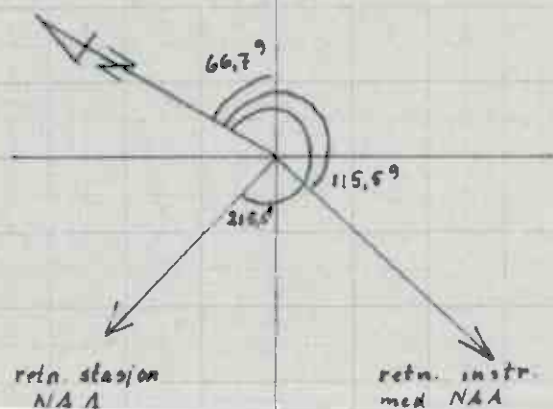
4000 y

3900 y

3800 y

3700 y

3600 y



Bilag nr 26 til

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomali, sommeren 1976"
av T.H. Tan

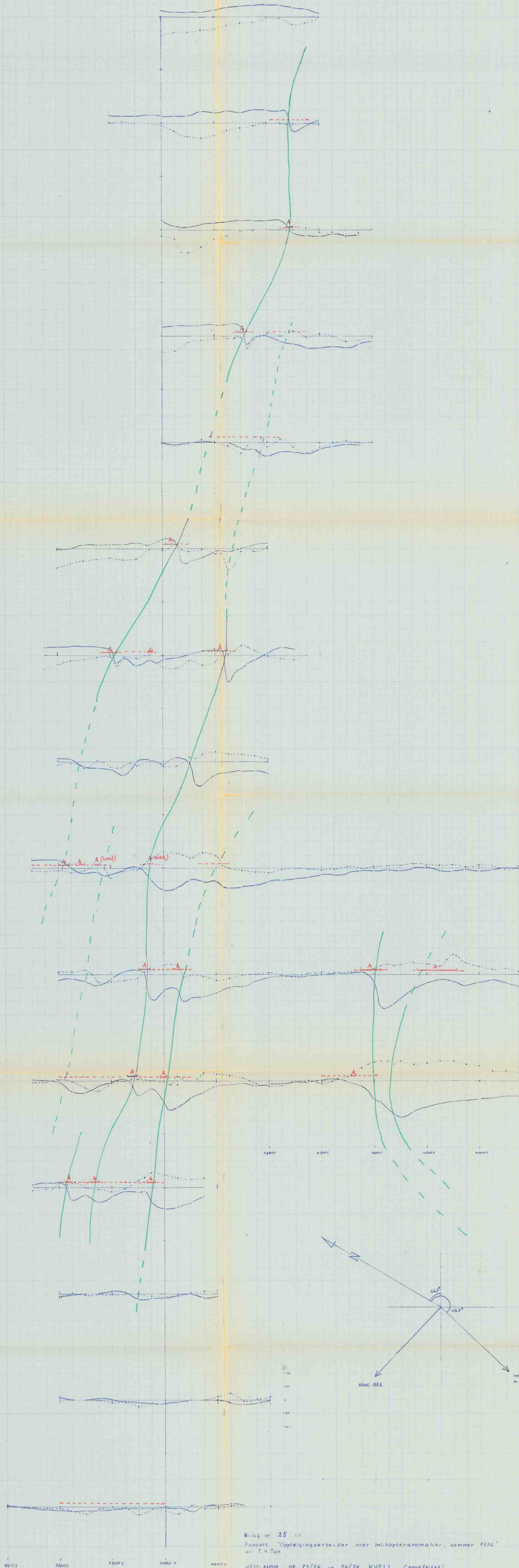
HEM-ANOM NR 77/74 KVELI

VLF-MÅLINGER

ebs TE, TSF

stasjon: NAA

instr: PAULSEN-VLF



Bilag nr 25 III

Rapport "Oppfølgingsarbeid over helikopteranomali, sommer 1976" av T.H. Tan

HEM-ANOM NR 75/74 og 76/74, KVELI (nordflett)

VLF-MÅLINGER

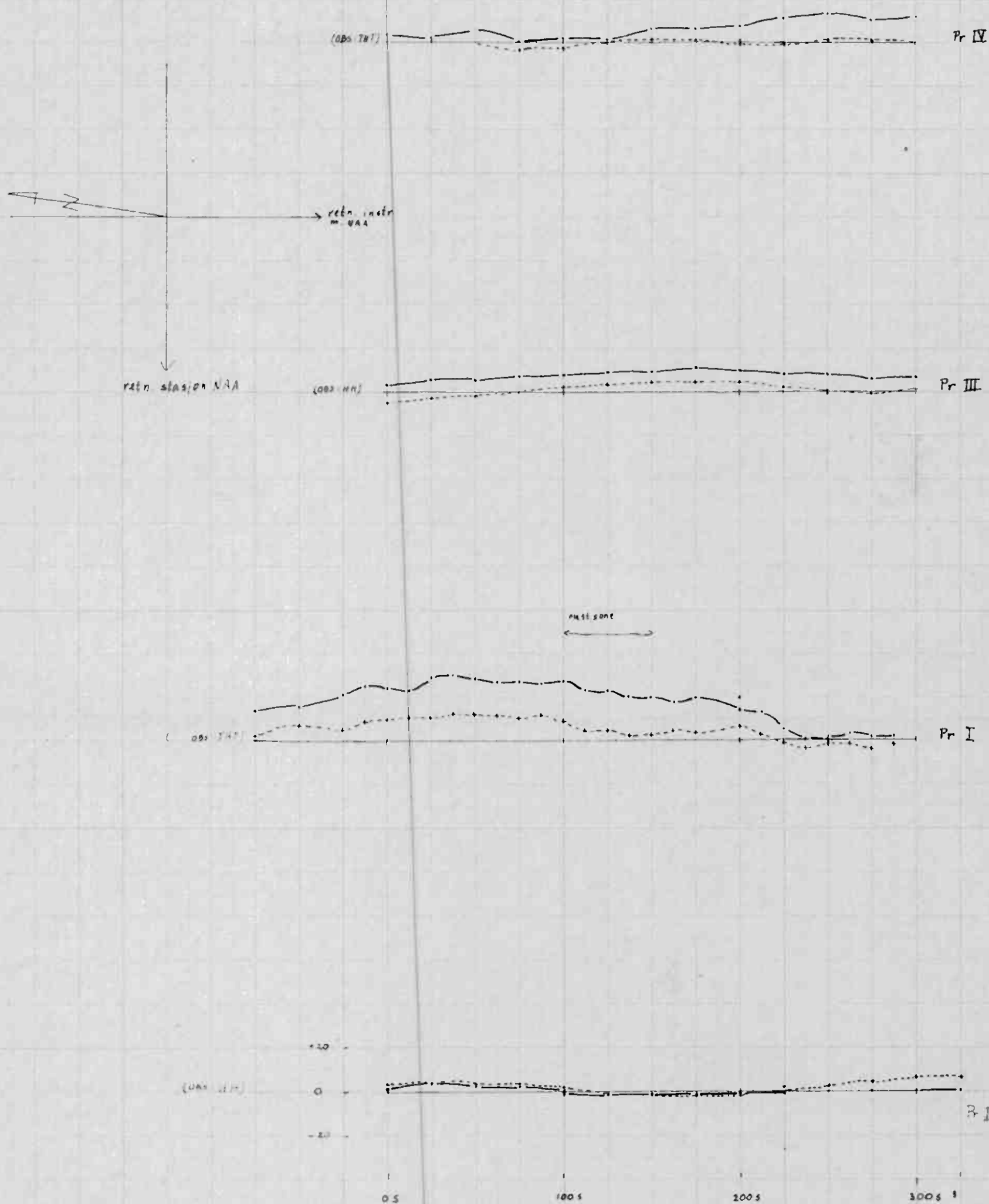
obs: TE/TSF

stasjon: NAA

instr: PAULSE

APEX-KONTROLL: THT

målestokk 1:2500

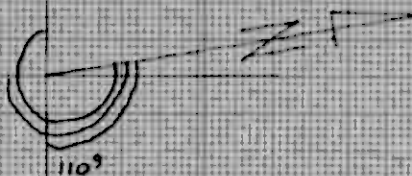


Bilag nr. 31 til
 Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliene, sommer 1976"
 av T.H. Tan

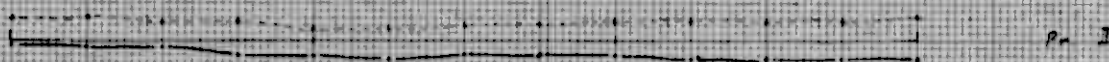
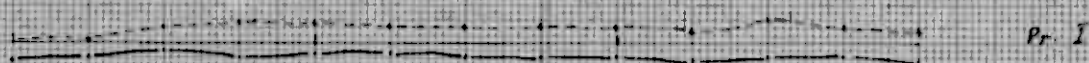
RUSTSONEN i ØVRE NESÅDALEN

VLF-MÅLINGER, OBS HH, stasjon: NAA, INSTR.: PAULSEN-VLF
 OBS TWT, stasjon: NAA, INSTR.: EM-16

retn. stasjon BOF 2109
(sambd.-g. retning profil)



V retn. instr. m'BOF



400.5

200.5

100.5

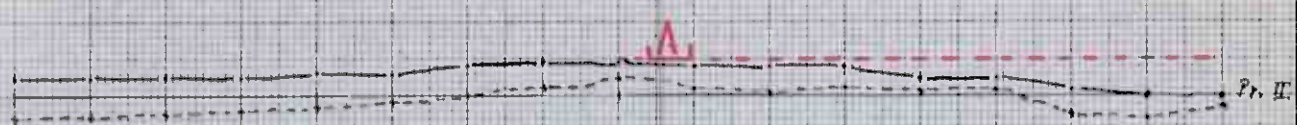
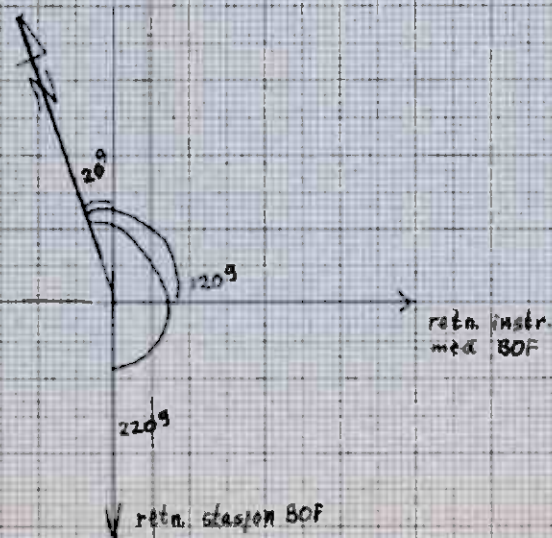
0.5

Bilag nr 30 til

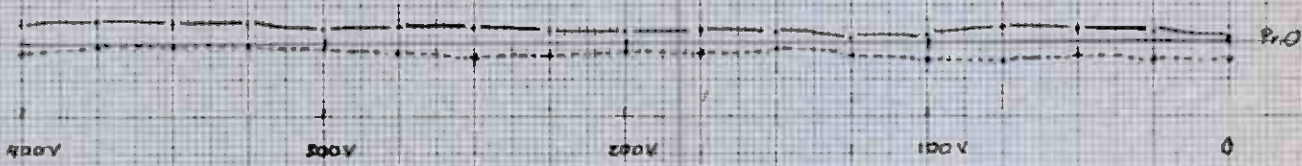
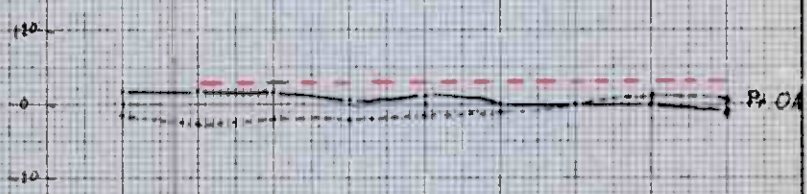
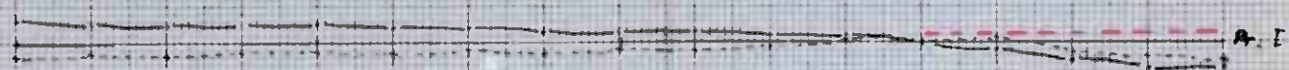
Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliene, sommer 1976"
av T.H.Tan

HEM-ANOM. NR. 21/74, NESÅPIGGEN NV

VLF-MÅLINGER, obs. T.H., stasjon BOF, instr. PAULSEN-VLF



skjerp
(kontrollig
position)

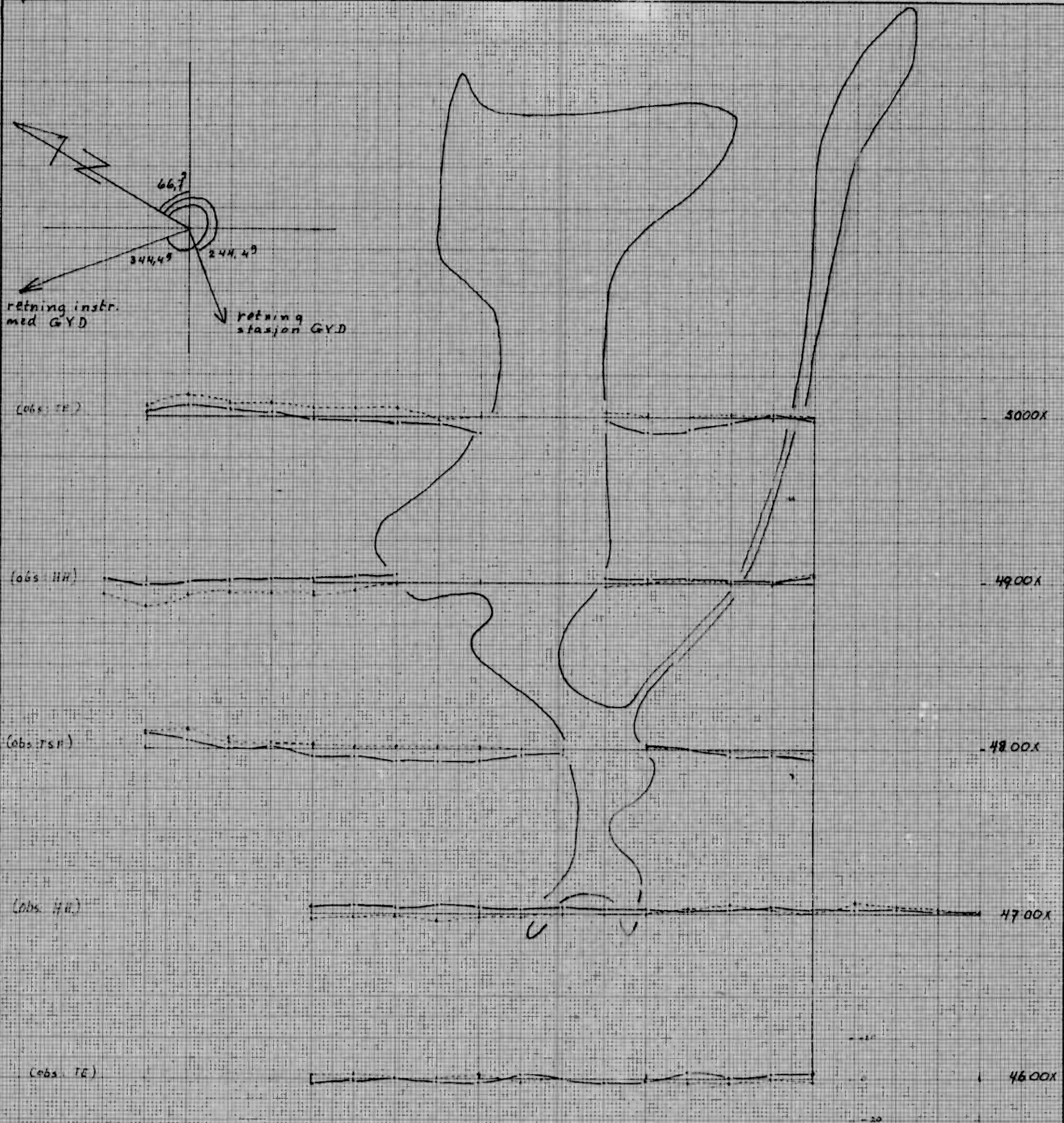


Bilag nr 29 til
 Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomali, sommer '76"
 av T.H. Tan

HEM-ANOM NR 23/74, TREDJEVANNET

VLF-MALINGER, obs: DV, STASJON: BOF, INSTR: PAULSEN-VLF

APEX-KONTROLL, obs: THI



Målestokk 1:2500

Vannets konturer rekonstruert etter flybilde

5400y

5300y

5200y

5100y

5000y

4900y

Bilag nr. 28 til

Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomali, sommeren 1976"
av T. H. Tan

HEM-ANOM. NR 35/74, KRONGLETJERN

VLF-MÅLINGER

obs. TE/TSF

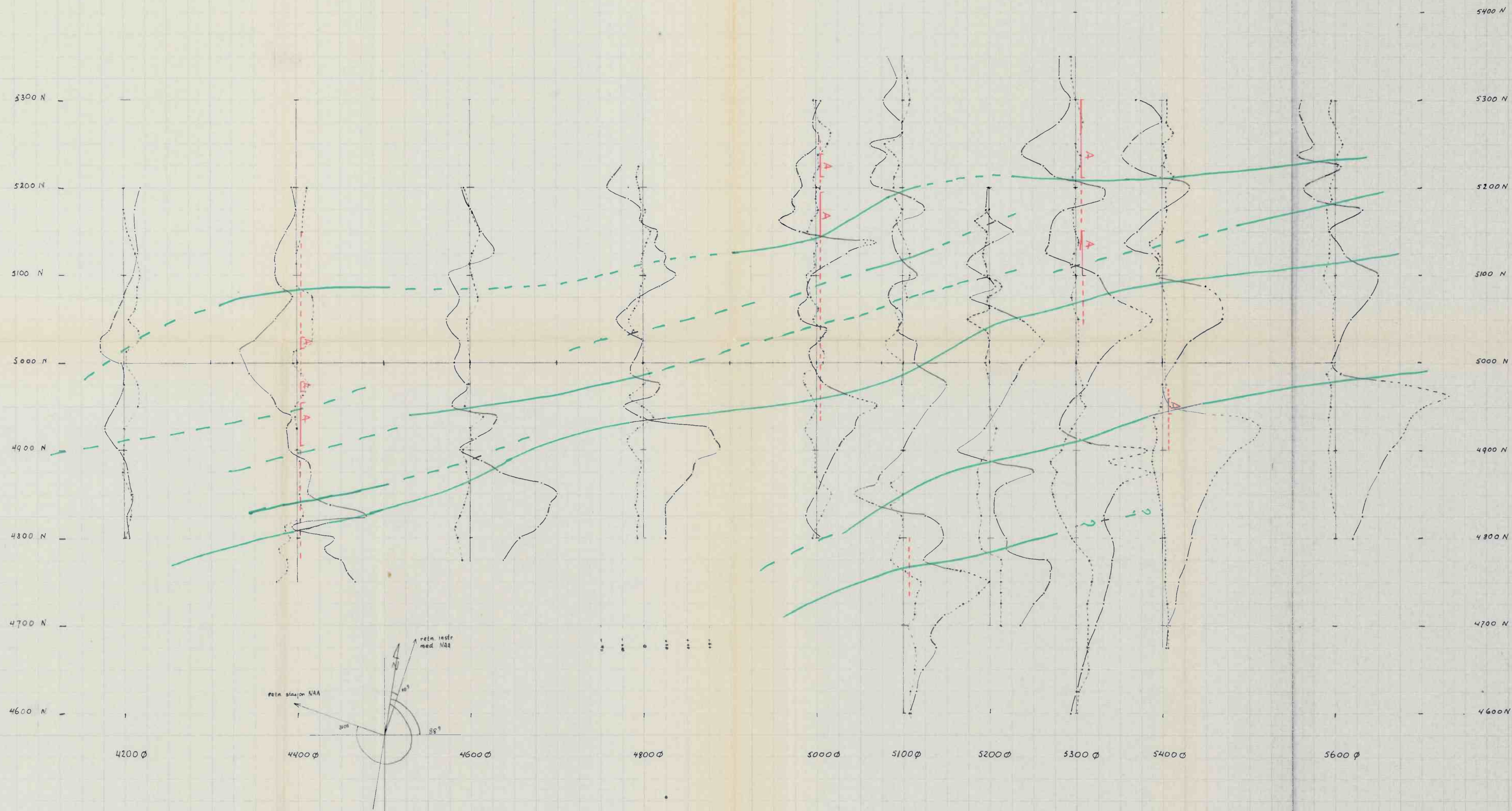
STASJON GYD

INSTR. EM-16

obs. HH

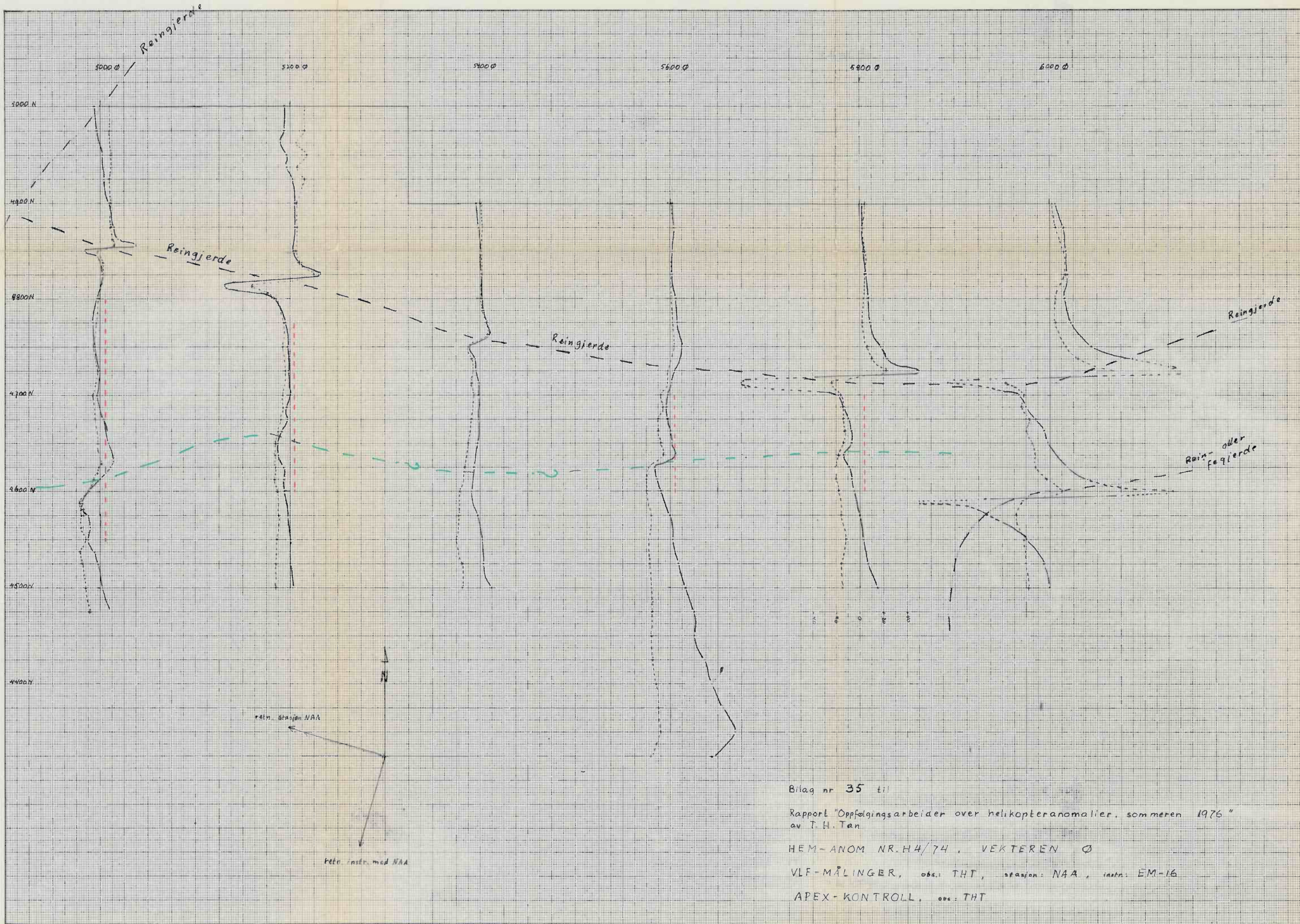
STASJON GYD

INSTR. PAULSEN-VLF

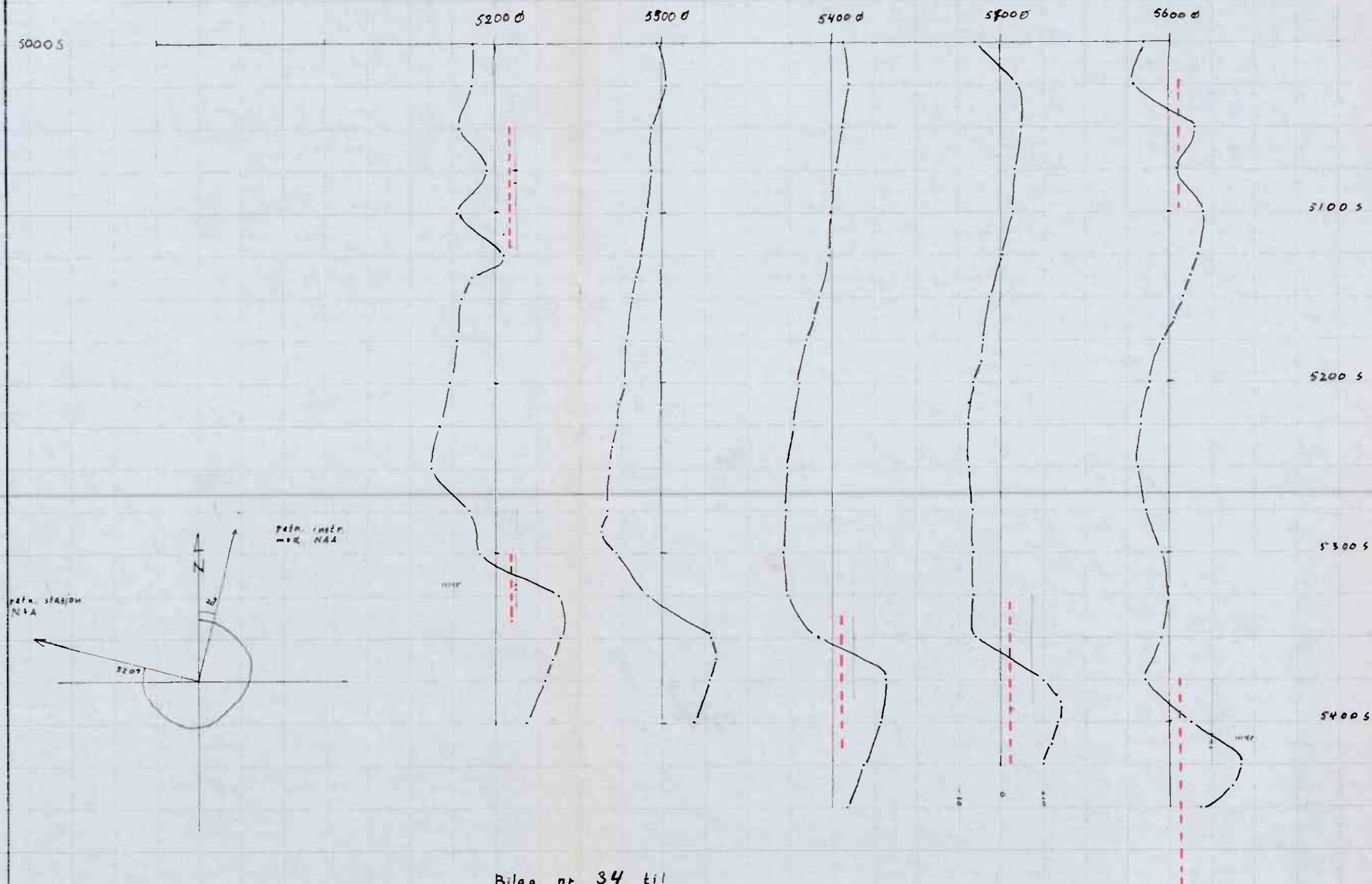


Bilag nr 37 til
 Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomali, sommeren 1976"
 av T.H. Tan

HEM-ANOM. NR. H7/74, SKÅNALI
 VLF-MÅLINGER OBS. ME, STASJON NAA, INSTR. EM-16
 APEX-KONTROLL OBS. THT



Bilag nr 35 til
Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliene, sommeren 1976"
av T.H. Tan
HEM-ANOM NR.H4/74, VEKTEREN Ø
VLF-MÅLINGER, obs.: THT, stasjon: NAA, instr.: EM-16
APEX-KONTROLL, obs.: THT



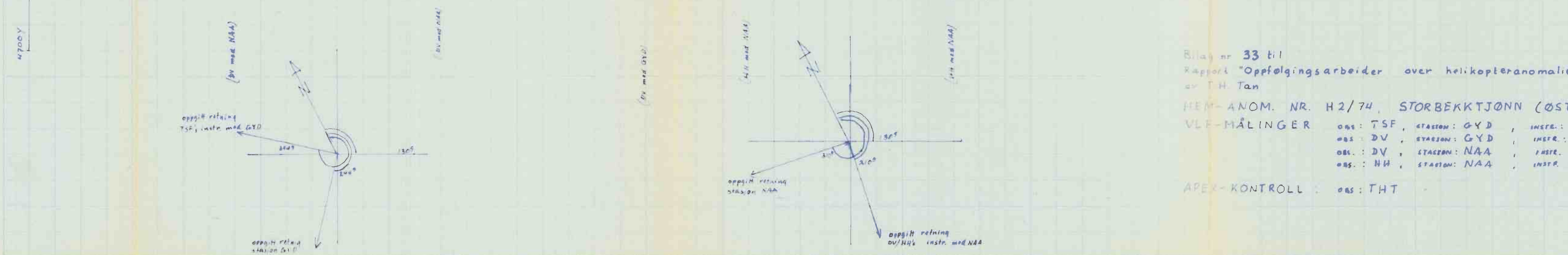
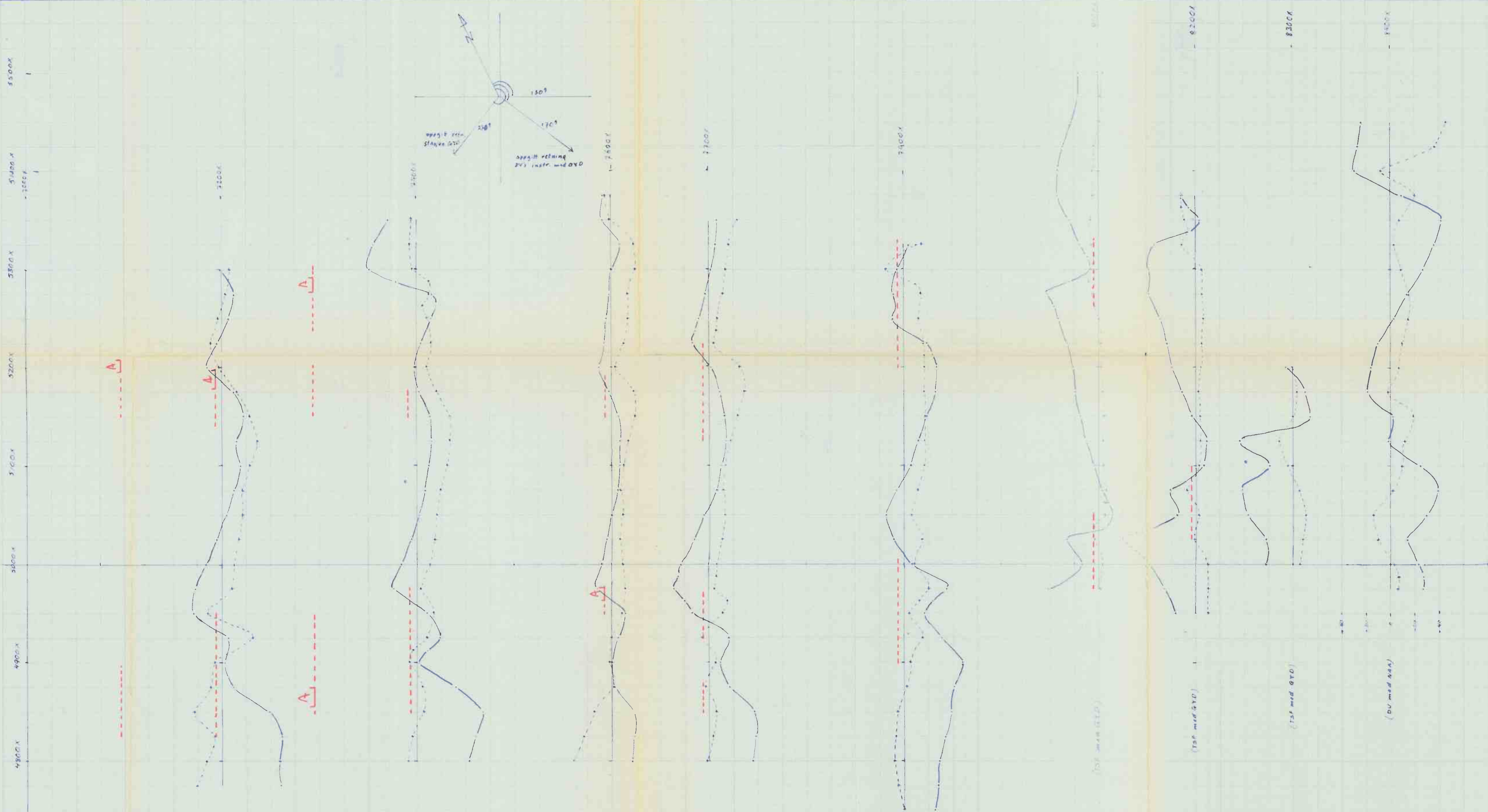
Bilag nr 34 til

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopter anomalier, sommeren 1976"
av T. H. Tan

HEM-ANOM NR. H 3/74 "OKSEFELTET"

VLF-MÅLINGER, OBS: HH, stasjon: NAA, instr: PAULSEN-VLF

APEX-KONTROLL OBS THT



Bilag nr 33 til
 Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomali, sommeren 1976"
 av T.H. Tan

HEM-ANOM. NR. H2/74, STORBEKKTJØNN (ØSTFELTET)

VLF-MÅLINGER

Obs: TSF	Stasjon: GYD	Instr.: EM-16
Obs: DV	Stasjon: GYD	Instr.: PAULSEN-VLF
Obs: DV	Stasjon: NAA	Instr.: PAULSEN-VLF
Obs: NH	Stasjon: NAA	Instr.: PAULSEN-VLF

APERX-KONTROLL: Obs: THT



Bilag nr 32 til
 Rapport "Oppfølgingsarbeid over helikopteranomali, sommeren 1976"
 av T.H. Tan

HEM-ANOM NR. H2/74, STORBEKKTJØNN (VESTFELTET)

VLF-MÅLINGER

OBS: TE	STASJON: GYD	INSTR.: PAULSEN-VLF
OBS: TSF	STASJON: GYD	INSTR.: EM-16
OBS: DV	STASJON: GYD	INSTR.: PAULSEN-VLF
OBS: DV	STASJON: NAA	INSTR.: PAULSEN-VLF
OBS: HH	STASJON: NAA	INSTR.: PAULSEN-VLF

APEX-KONTROLL: OBS: THT

51 mda 1013

(noen sprutte, negativ reellavlesninger i Apex)

retn. instr.
med NAA

retn. instr.
NAA

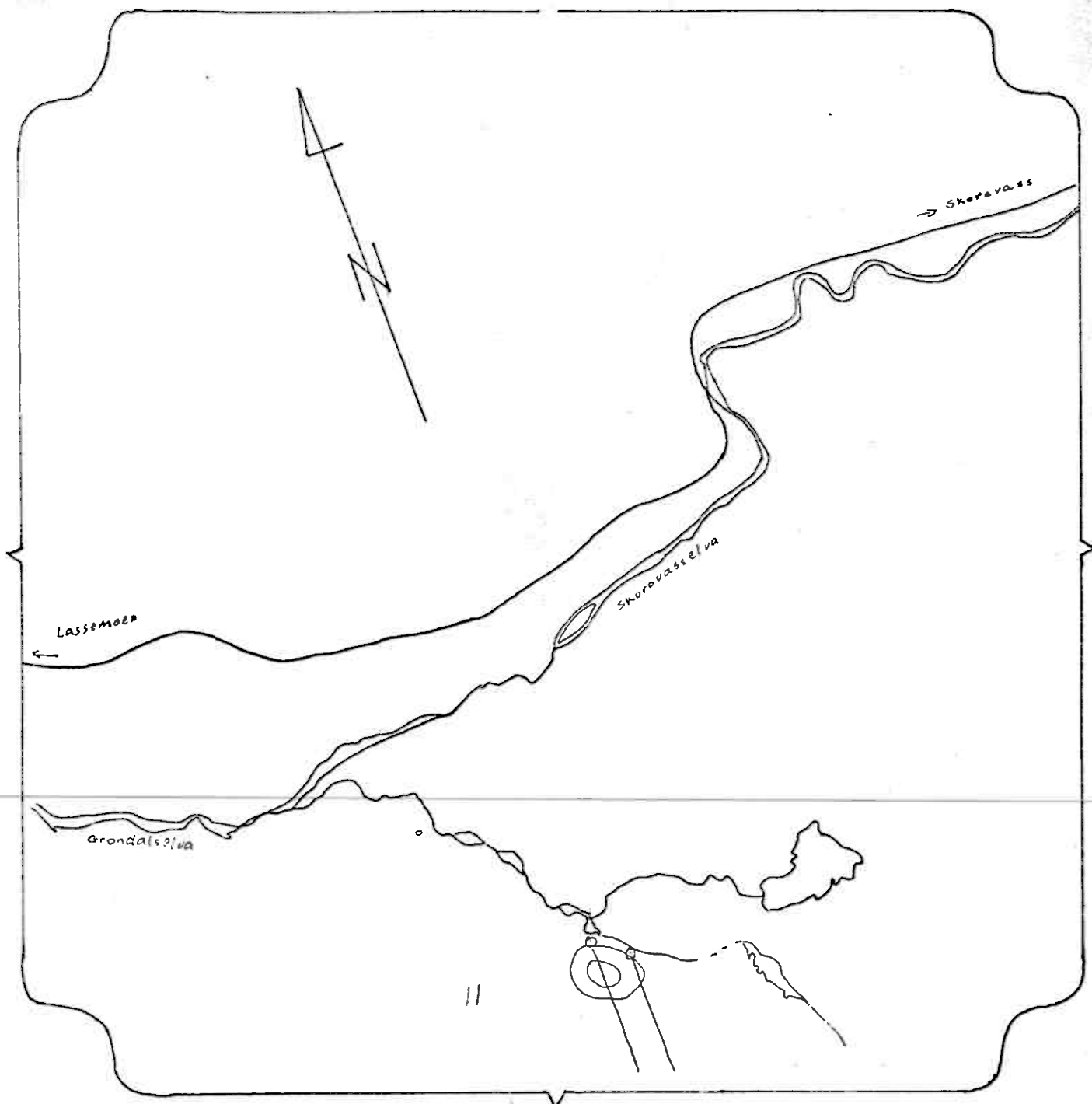
Bilag 53 til

Rapport 'Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliene sommeren 1976'
av T.H. Tan

HEM-ANOM. NR 11/74, ØVRE GRØNDALSELVA

VLF-MÅLINGER OBS. T.H.T. STASJON NAA INSTR. PAULSEN

APEX-KONTROLL OBS. T.H.T.



Profilene plottet av THT

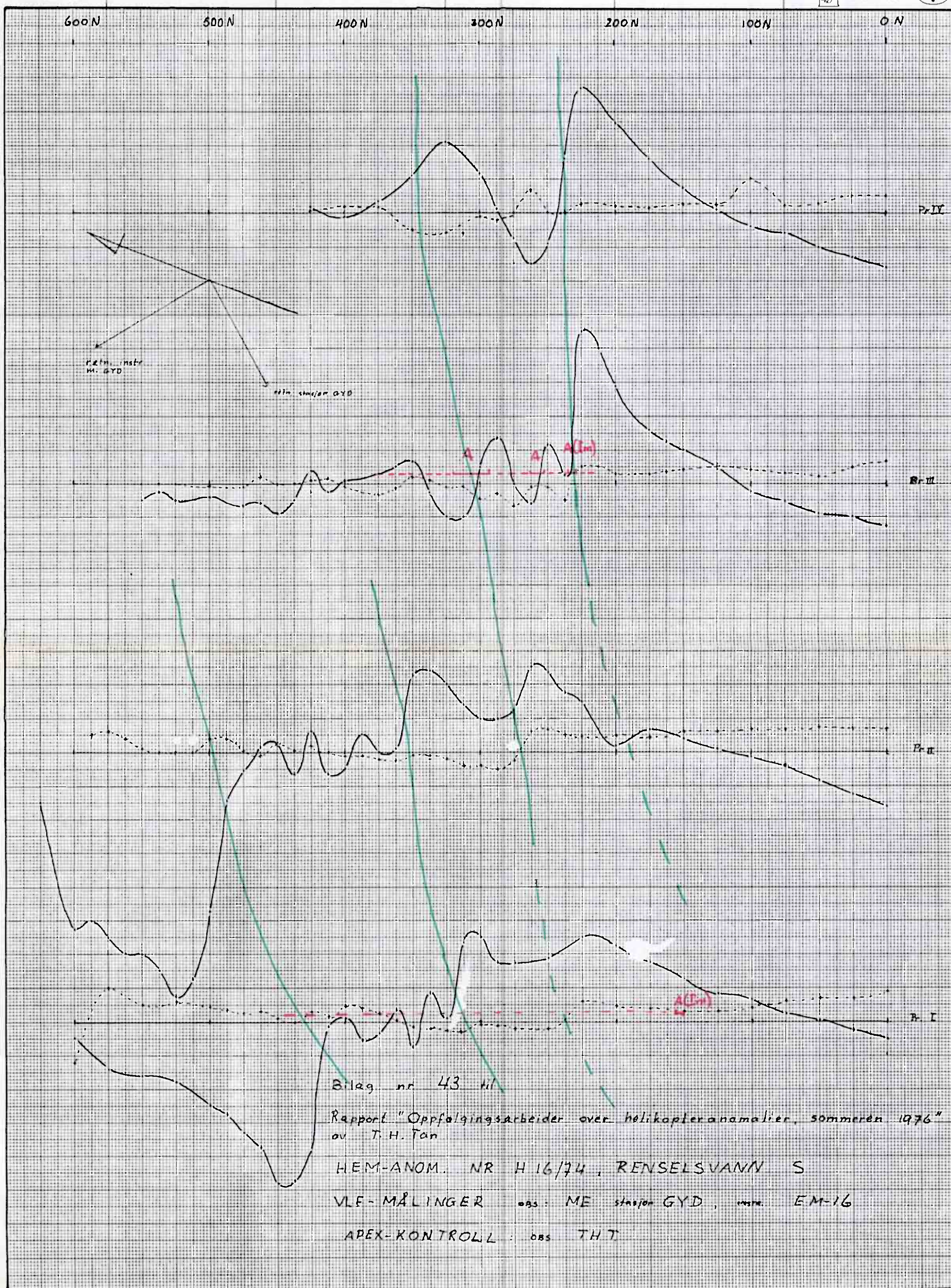
Bilag nr. 52 til

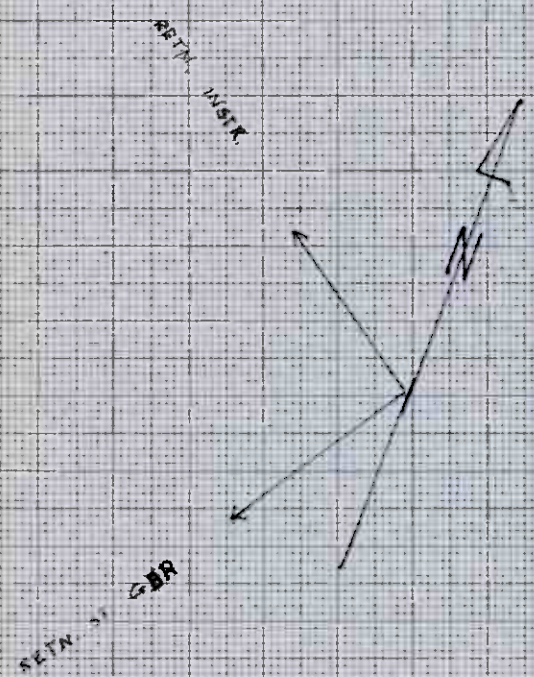
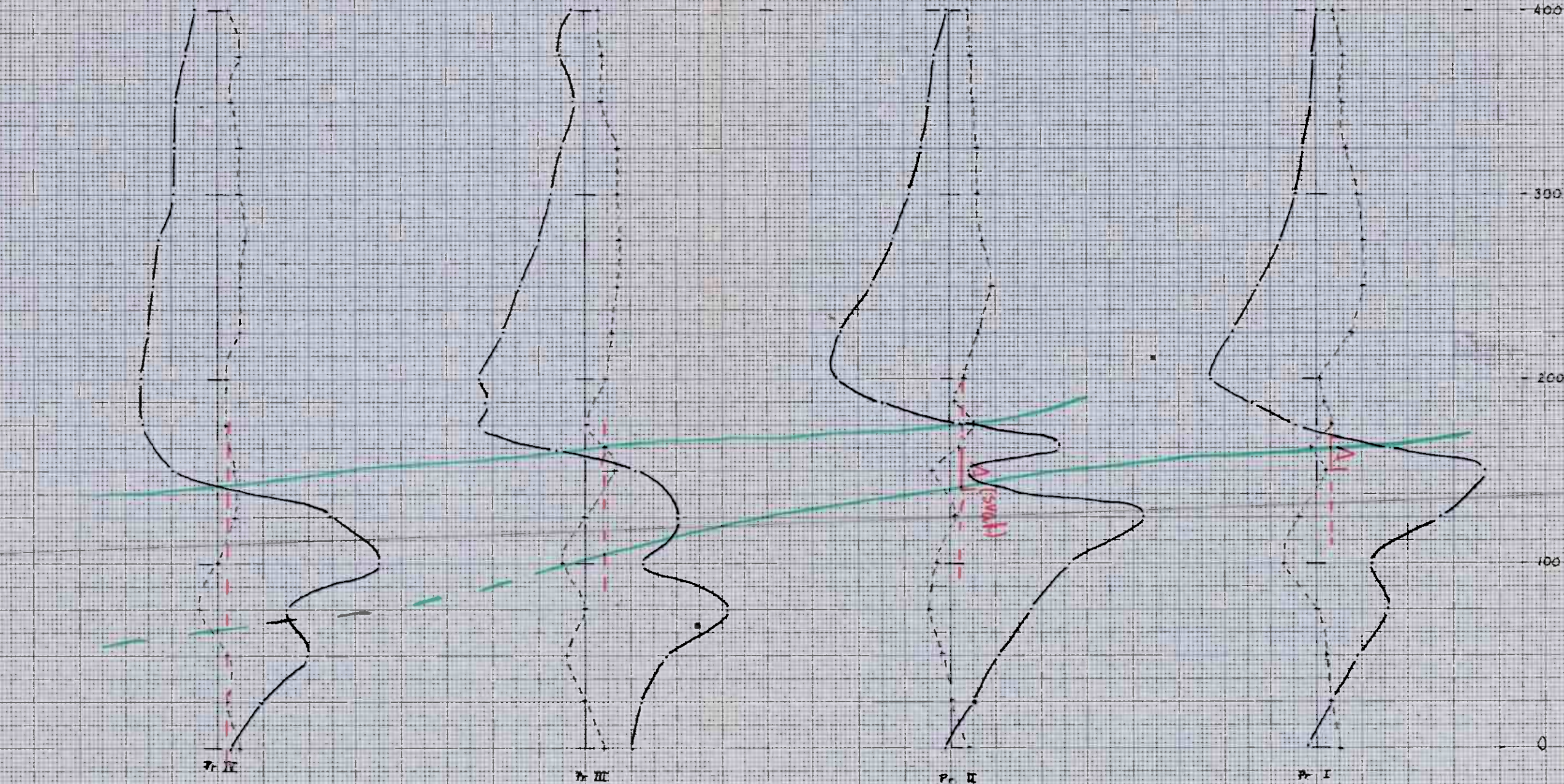
Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomali, sommeren 1976"
av T. H. Tan

HEM-Anom. nr. 11/74 ØVRE GRØNDALSELVA

SITUASJONSSKISSE

Flybilde nr. (357) 823, målestokk ca. 1 : 20.000





BILAG Nr 41
 RAPPORT "OPPFØLGINGSARBEIDER OVER HELIKOPTERANOMALIER, SOMMEREN 1976"
 AV T.H. TAN

HEM-ANOM. H-15/74, RENSELSVANN Ø

VLF-MÅLINGER: OBS: ME, STASJON: GBR, INSTR: EM-16

APEX-KONTROLL: RES: T.H.T

KROKVANN

100V

00

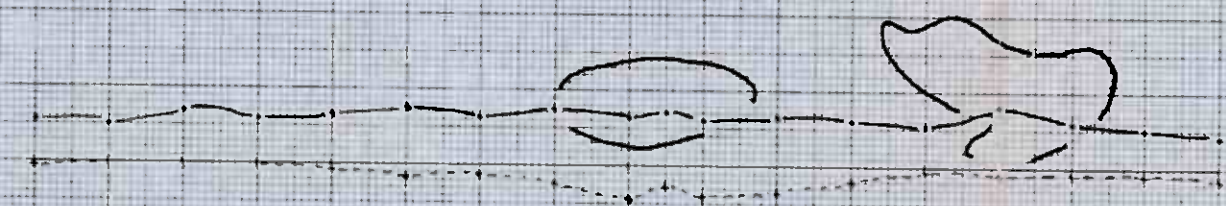
1000

2000

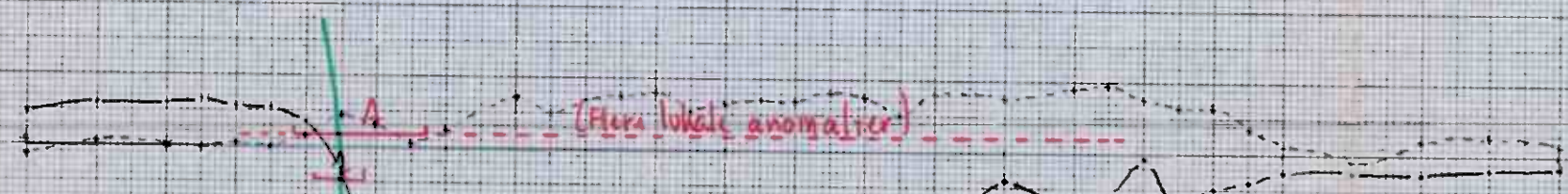
3000

4000

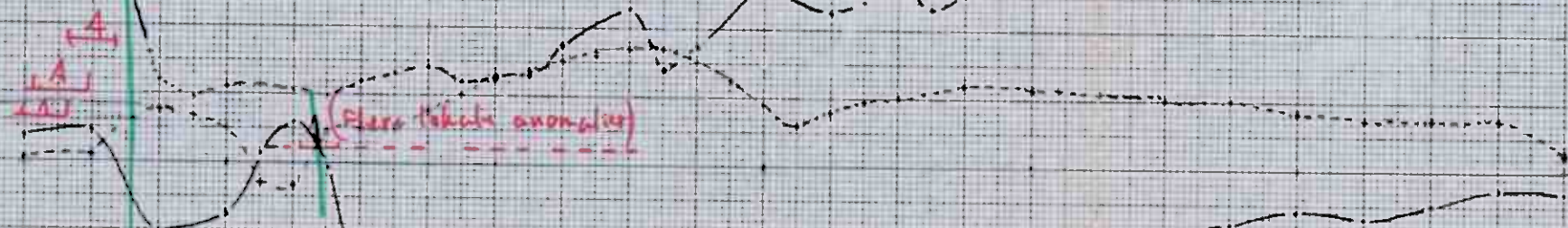
5000



Profil V



Profil VI



Profil IV

KROKVANN

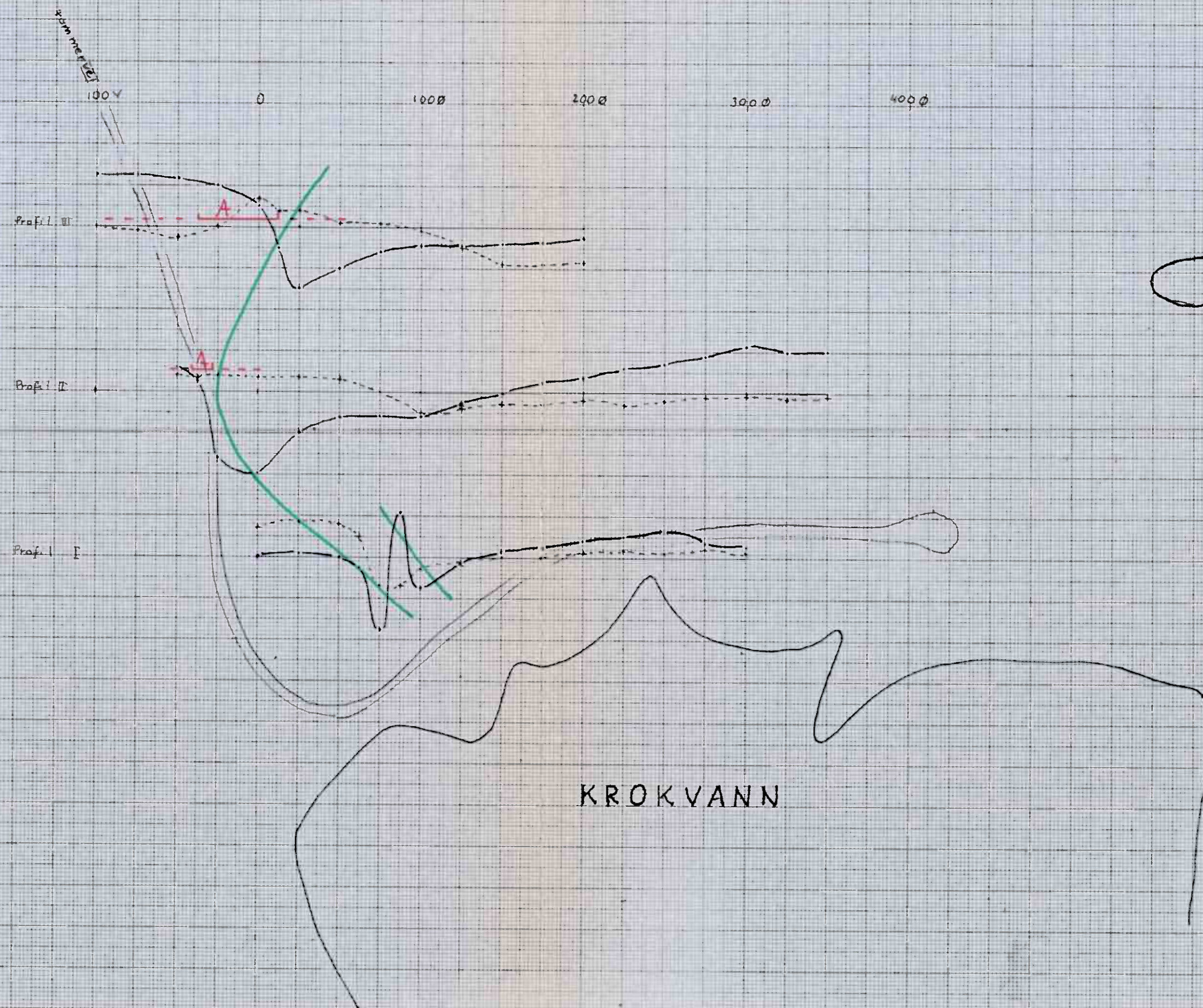
Bilag nr 40 til

Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopter
av T.H Tan

HEM-ANOM. NR. H 10/74, KROKVANN

VLF-MÅLINGER: ORS: THT STASION: IX

APEX-KONTROLL: ORS: THT



Bilag nr 39 til

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikoptersjåner
av T.H. Tan

HEM-ANOM. NR. H 10/74, KROKVA

VLF-MÅLINGER: ME STASJON FUC

APEX-KONTROLL: T.H.



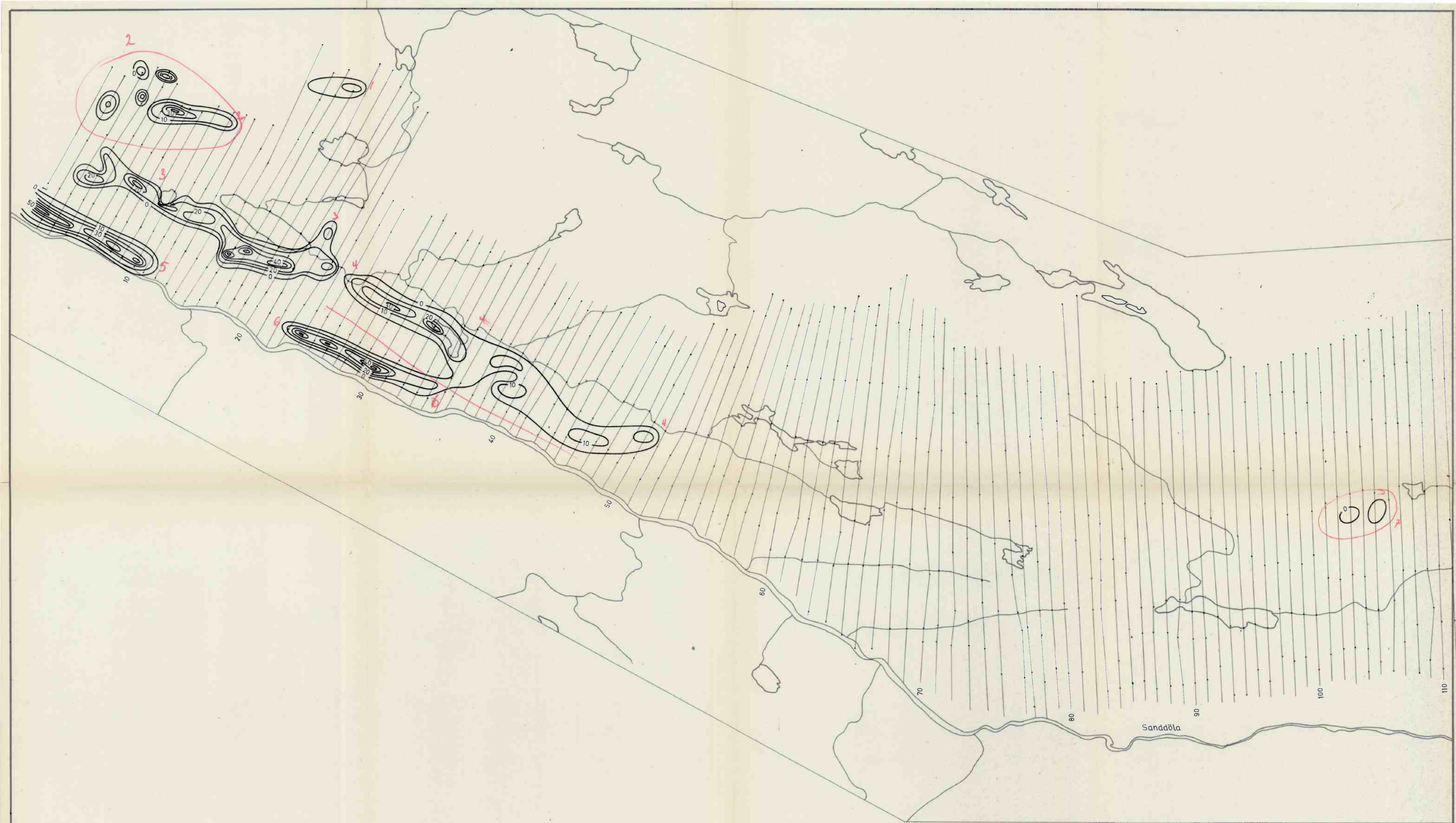
Bilag nr 38 til
 Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliene, sommeren 1976"
 av T. H. Tan

HEM-ANOM NR. H 9/74, KROKVANN SØ

VLF-MÅLINGER av THT STASJON BOF INNE PAULSEN-VLF

APEX-KONTROLL av THT

målestokk 1:2500

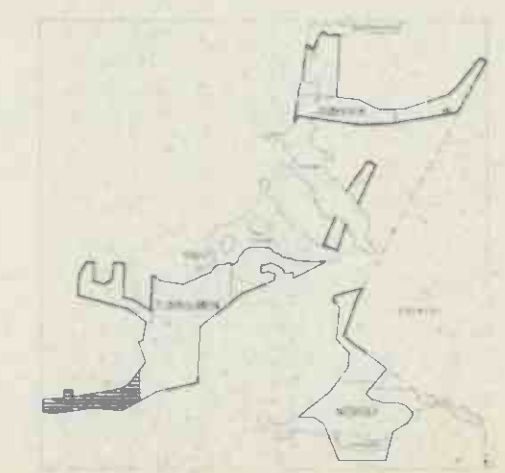


10 Koter 0-10-20-30-40 ppm

Flylinje med plottet punkt

0 1 km 2

Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliene, sommeren 1974"
BILAG 43



STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING I GRONGFELTET HELIKOPTERMÅLINGER 1974 EM-IMAGINÆR KOMPONENT GRONGFELTET, TUNNSJØEN-SANDDØLA	MÅLESTOKK 1:20 000	MÅLT H.H.	JULI 74
		TEGN H.H.	MAI 75
		TRAC Ø. H.S.	JUNI 75
		KFR H.H.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 1274 - 09	KARTBLAD (AMS) 1824 II	



Kraftlinje
 Koter 0-10-20-30-40 ppm

Flylinje med plottet punkt
 0 1 km 2

Rapport "Opfølgingsarbeidet over helikopteranomali, sommeren 1974"
 BILAG 44

STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING I GRØNGFELTET HELIKOPTERMÅLINGER 1974 EM-IMAGINER KOMPONENT GRØNGFELTET, TUNNSJØEN-GRØNDAL	MÅLESTOKK 1:20 000	MÅLT H.H.	JULI 74
		TEGN H.H.	MAI 75
		TRAC G.J.B.	JUNI 75
		KFR H.H.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 1274 - 11	KARTBLAD (AMS) 1824 II	

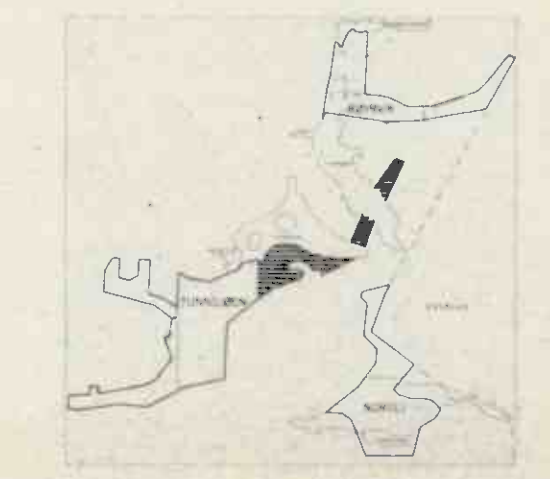
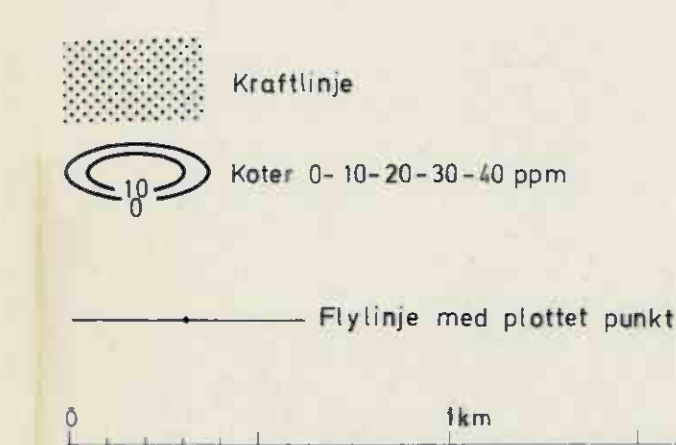


Kartlinje
Forsyrt område
Koter 0-10-20-30-40 ppm
Flylinje med plottet punkt

0 1 km 2

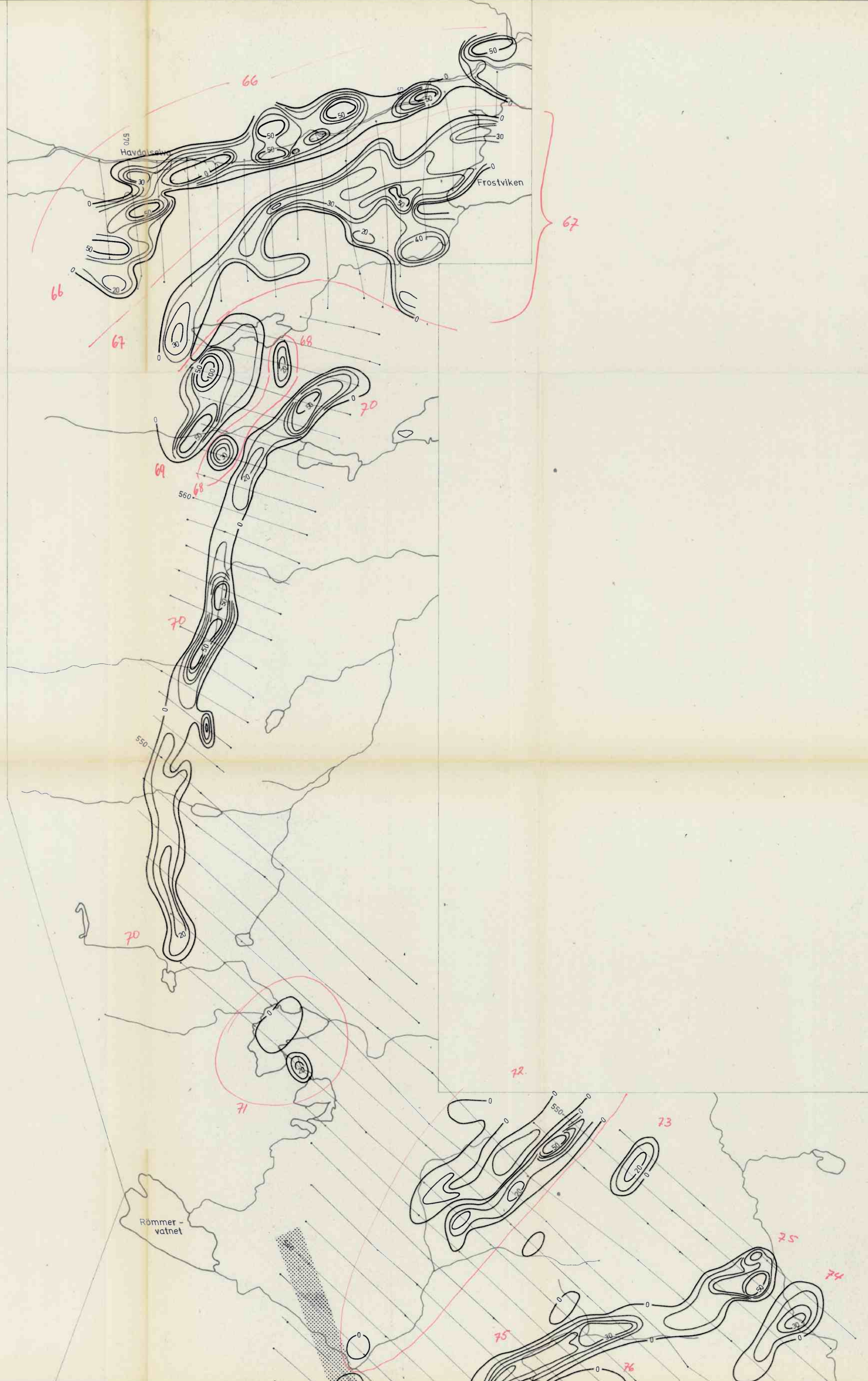
Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliene, sommeren 1976"
BILAG 45

STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING I	NR. 1274	WELT H.H.	JULI 1976
GRONGFELLET	1:20 000	TEGN. H.H.	JULI 1976
HELIKOPTERMÅLINGER 1974		TRAC. J.B.	
EM-IMAGINER KOMPONENT		KFR. H.H.	
GRONGFELLET, TUNNSJØEN-MIDTRE			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD (AKS)	
TRONDHEIM	1274 - 10	1924 III	

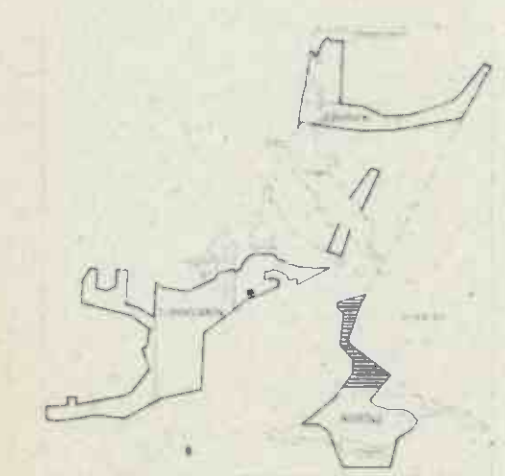


Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteranomali'er, sommer 1974"
BLAG 46

STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING	MÅLSTOKK	MÅLT H.M.	JULI 74
GRONGFELLET	1:20 000	TEGN. H.M.	MAI 75
HELIKOPTERMÅLINGER 1974		TRAC. J.B.	JUNI 75
EM-IMAGINER KOMPONENT		KFR. H.M.	
GRONGFELLET, TUNNSJØEN-ØST			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	HARTBLAD (AMS)	
TRONDHEIM	1274 - 12	1924 III	



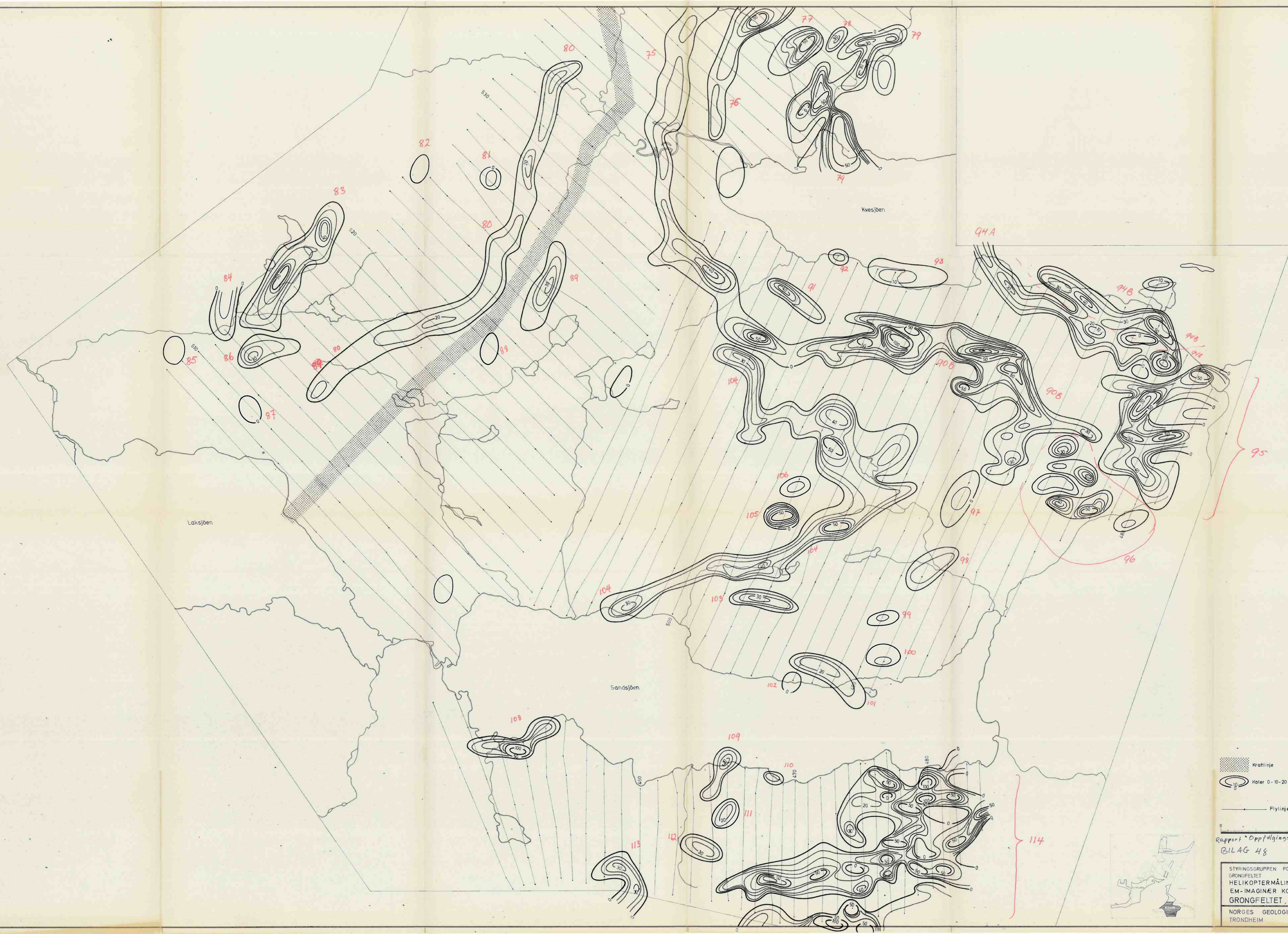
Kraftlinje
 Koter 0-10-20-30-40 ppm
 Flylinje med plottet punkt



0 1 km 2

Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomali, sommer 1974"
 BILAG 42

STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING I	MÅLESTOKK	MÅLT H.H.	JULI 74
GRONGFELTET	1:20 000	TEGN. H.H.	MAI 75
HELIKOPTERMÅLINGER 1974		TRAC. B. J.B.	JUNI 75
EM-IMAGINER KOMPONENT		KFR. H.H.	
GRONGFELTET, NORDLI - NORD			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
TRONDHEIM	1274 - 30	1923 IV	

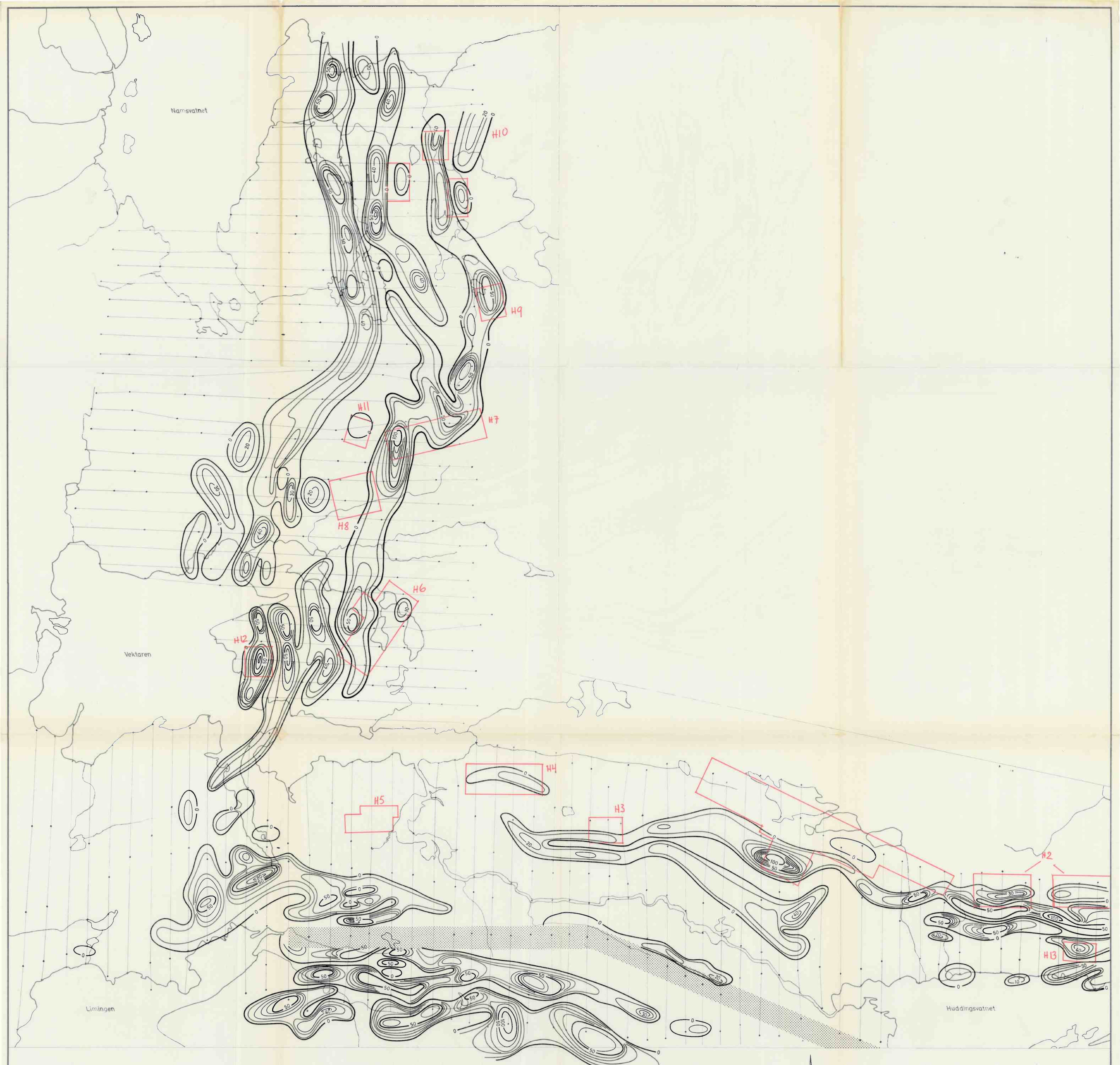


Kraftlinje
Koter 0-10-20-30-40 ppm
Flylinje med plottet punkt

Rapport "Oppfølgingsarbeidet over helikopteranomaliene, sommer 1976"
BILAG 48

STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING I GRONGFELTET HELIKOPTERMÅLINGER 1974 EM-IMAGINER KOMPONENT GRONGFELTET, NORDLI-SYD	MÅLESTOKK 1:20000	MÅLT H.H. JULI 74	MAI 75
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1274 - 29	TRAC Ø. H.S. KFR. H.H.	MAI 75 JUNI 75

NORD



Kraftlinje
 Koter 0-10-20-30-40ppm
 Flylinje med plottet punkt

Rapport "Oppfølgingsarbeid over helikopteranomali, sommer 76"

BILAG 49

STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING I	MÅLSTOKK 1:20 000	KJØLT H.H. JUNI 1974
GRONGFELLET	TEGN. H.H.	MAI 1975
HELIKOPTERMÅLINGER 1974	TRAC. Ø. H.S.	"
EM-IMAGINÆR KOMPONENT	KFR. H.H.	JUNI 1975
GRONGFELLET, RØYRVIK - VEST		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1274 - 21	KARTBLAD (AMS) 1924 - IV



Lukket område uten anomalier
 Koter 0 - 10 - 20 - 30 - 40 ppm

Flylinje med plottet punkt

0 1 km 2

Rapport "Oppfølgingsarbeider over helikopteraanomalier, sommeren 1976"
BILAG 50

STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING I	MÅLESTOKK	MÅLT H.H.	JULI 74
GRONGFELTET	1:20 000	TEGN. H.H.	MAI 75
HELIKOPTERMÅLINGER 1974		TRAC Ø.J.B.	JUNI 75
EM - IMAGINÆR KOMPONENT		KFR. H.H.	
GRONGFELTET, RØYRVIK - ØST			
NORGES GEOLGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR	KARTBLAD (AMS)	
TRONDHEIM	1274 - 22	1924 I	