



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |                                |                                                                              |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Bergvesenet rapport nr<br><b>4772</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Intern Journal nr<br>2480/01                    | Internt arkiv nr               | Rapport lokalisering                                                         | Gradering<br><b>Fortrolig</b> |
| Kommer fra ..arkiv<br>Sydvaranger AS<br>Prospektering AS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ekstern rapport nr<br>Aspro 1390                | Oversendt fra<br>Terra Control | Fortrolig pga<br>Utmål                                                       | Fortrolig fra dato:           |
| Tittel<br><b>Fens-feltet.</b><br>Om mulighetene for å finne flere karbonatitter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |                                |                                                                              |                               |
| Forfatter<br>Logn, Ø                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                 | Dato    År<br>20.04 1983       | Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)<br>Prospektering A/S          |                               |
| Kommune<br>Nome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Fylke<br>Telemark                               | Bergdistrikt                   | 1: 50 000 kartblad<br>17134                                                  | 1: 250 000 kartblad<br>Skien  |
| Fagområde<br>Geofysikk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Dokument type                                   |                                | Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)<br>Tuftehavna Søve Fen |                               |
| Råstoffgruppe<br>Malm/metall                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Råstofftype<br>Nb Niob<br>Ta Tantal<br>P Fosfor |                                |                                                                              |                               |
| Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse<br>Det stilles opp en modell/arbeishypotese med magma"ryggen" som utgangspunkt. Fra "ryggen" kan det ha sprengt seg fram vulkanrørmot overflaten, på steder der de største svakheter har forekommet.<br><br>Det pekes på at magnetiske og gravimetriske anomalier synes å forekomme i et symetrisk mønster omkring "tyngdeaksen".<br><br>Modellen gir grunnlag for prospekteringsopplegg. Det listes opp 10 objekter som burde være undersøkt nærmere. |                                                 |                                |                                                                              |                               |



PROSPEKTERING

GAMLE INGENIØRS VELF. POSTB. KJ. 1329 STABEKK

HELEND AV AKTIESELSKABET SØVARANGER

3V 4772  
H - Arkiv via Kopper

Tlf. (02) 12 05 18  
(02) 53 08 34

Telex 72 987 aspro

# INTERN RAPPORT

DATO: 20.4.83

RAPPORT NR: 1390

KARTBLAD 1713 IV

Antall sider 10  
— " — bilag 5

SAKSBEARBEIDER

Ø. Logn

## RAPPORT VEDRØRENDE:

Fens-feltet.

Om mulighetene for å finne flere karbonatitter.

## FORDELING

OSLO:

PK

PROSPEKTERING

ARKIV - EKSEMPLAR

## RESYMÉ:

Det forutsettes at det finnes et sentralt vulkanrør i Fensfeltet, bestående av tunge bergarter, Damtjernitt/Kimberlitt. Det pekes på at liknende rør andre steder bør være ledsaget av magnetiske, gravimetriske og radiometriske anomalier. Videre pekes det på interessante geologiske observasjoner utenom Fens-feltet:

- 1) Damtjernittblotninger, og
- 2) Eksplosjonsbrekser.

Det gjøres oppmerksom på symmetriske trekk både i det magnetiske og det gravimetriske kart, som kan tyde på en "rygg" med tunge bergarter (magma) i dypet under den store ombøyningen omkring Fen-komplekset. "Ryggen" retning er SØ-NV.

Det stilles opp en modell/arbeidshypotese med magma-"ryggen" som utgangspunkt. Ifra "ryggen" kan det ha sprenget seg frem vulkanrør mot overflaten, på steder der de største svakheter har forekommet.

Det pekes på at magnetiske og gravimetriske anomalier synes å forekomme i et symmetrisk mønster omkring "tyngdeaksen".

Modellen gir grunnlag for prospekteringsopplegg. Det listes opp 10 objekter som burde kunne undersøkes nærmere.

Man vil ha valget mellom å gjøre heli-målinger (radiometrisk/magnetisk) først, deretter detaljer på bakken; eller omvendt. Behovet for motivering vil være avgjørende for valg av fremgangsmåte.

## KIRKENES:

## ANDRE:

Fenco

## KOMMENTAR:

# INNHold:

|                                                | Side |
|------------------------------------------------|------|
| 1. Innledning . . . . .                        | 1    |
| 2. Fen-komplekset . . . . .                    | 1    |
| 2.1. Magnetisk . . . . .                       | 2    |
| 2.2. Gravimetrisk . . . . .                    | 3    |
| 2.3. Radiometrisk . . . . .                    | 3    |
| 2.4. Resymé . . . . .                          | 3    |
| 3. Forholdene utenfor Fen-komplekset . . . . . | 4    |
| 3.1. Det geologiske kartverk . . . . .         | 4    |
| 3.2. Det aero-magnetiske kart . . . . .        | 4    |
| 3.3. Det gravimetriske kart . . . . .          | 5    |
| 3.4. Radiometrisk kart . . . . .               | 6    |
| 4. Noen aktuelle objekter . . . . .            | 6    |
| 5. Oppfølgings-forslag . . . . .               | 8    |
| 6. Modell . . . . .                            | 8    |
| 7. Avslutning . . . . .                        | 10   |

FENS-FELTET - OM MULIGHETENE FOR Å FINNE FLERE KARBONATITTER.  
KOMMENTARER 1983.

1. Innledning

Fen-komplekset ligger i et jevnt overdekket, bebygget område med relativt få bergartsblotninger, fordi bergartene stort sett er lett eroderbare.

Sentralt i komplekset finnes en veldig gravimetrisk indikasjon på tung masse i dypet (pl. 1). H. Ramberg har foreslått at indikasjonen er forårsaket av et vulkanrør av betydelige dimensjoner, bestående av enten Kimberlitt - som ikke er funnet i feltet - eller av Damtjernitt, som er den bergart som i tetthet ligger nærmest Kimberlitten. Vulkanrøret er omgitt av stort sett lettere karbonatbergarter og alkalibergarter.

Selve vulkanrøret er av Ramberg på grunnlag av de gravimetriske målinger vurdert til å være minst 15 km dypt. Man må vel da kunne forutsette at det har befunnet seg et magma av betydelig utstrekning og spesiell sammensetning i omtrent dette dyp.

Magmaet må ha sprengt seg opp med stor kraft. Gjennombrudd vil ha skjedd i de svakeste punkter i jordskorpen. Ett gjennombrudd må antas å ha funnet sted ved Fen ved Nordsjø. Det har resultert i en spesiell bergartsprovins: Fen-komplekset.

Et aktuelt spørsmål er om det i Ulefoss-traktene kan ha skjedd flere gjennombrudd, som ennå ikke er oppdaget, f.eks. på grunn av stor grad av overdekking. Dette synes ikke å være noen umulig tanke. Tvert imot burde man regne den som ganske realistisk.

Vi skal i denne forbindelse se nærmere på de geofysiske og geologiske trekk som kjennetegner Fen-komplekset. Deretter skal vi kaste blikket ut over omgivelsene for å se om det finnes "geofysiske liknende" steder i områdene omkring.

2. Fen-komplekset

Vi antar at et magma har trengt gjennom en suprakrustal bergartsserie i området ved Ulefoss. Hvorfor er det en svakhet i bergartene akkurat på dette sted?

Forklaringen er kanskje enkel. Ved Fen-komplekset ligger faktisk bergartene i en stor ombøyning mot vest og mot syd-øst: selve Fen-komplekset ligger plassert omtrent midt i foldekneet (se pl. 2, der amfibolittiske bergarter er lagt inn med svart).

Det er rimelig grunn til å anta at magmaet har hatt lettest for å trenge frem i foldekneet.

## 2.1. Magnetisk

Det aero-magnetiske kart viser en tydelig anomali over Fen-komplekset (pl. 2). En forstørret fremstilling viser et maksimum (M, pl. 3, i målestokk 1:5000) beliggende relativt sentralt i feltet. Det har vært antatt (se Intern Rapport nr. 1371) at den magnetiske anomali vesentlig skyldes bergarten Rauhaugitt som fører en del fordelt magnetitt.

En sammenlikning av det aero-magnetiske kart (pl. 3) med Sæther's geologiske kart viser at det aero-magnetiske anomaliområdet faller omtrent sammen med Fen-komplekset. Det er Rauhaugitt av såkalt type 2 som synes å være den beste kilde for de magnetiske anomalier.

I Intern Rapport nr. 1371 er det gjort oppmerksom på at magnetfeltet synes å ha en dualistisk karakter. Dualismen kommer tydelig frem i pl. 4, som er målt på bakken. I rapporten er det foreslått at de endimensjonale tynne magnetiske soner, som vesentlig forekommer i Fen-kompleksets ytre (fenittiserte) deler (pl. 4), er primært gamle prekambriske strukturer, mens de mere to-dimensjonale anomalier forekommer i mere sentrale deler i nærheten av det aero-magnetiske maksimum M, der det kan ha skjedd en metasomatisk omfordeling av magnetisk jern i vulkanrørets nærhet. I en mellomsone finnes begge typer anomalier om hverandre, der kan det ha vært en delvis omsmelting og omvandling.

Et magnetisk lete-alternativ burde være:

- 1) Oppsøke på det aero-magnetiske kart magnetiske anomalier i liknende geologisk posisjon som Fen-komplekset; d.v.s.
  - a) I nærheten av suprakrustal-gneisen.
  - b) I sterke ombøyninger av denne.
- 2) Deretter måle detaljert på bakken og fremskaffe indisier på at magnetfeltet inneholder to generasjoner:
  - a) En en-dimensjonal i ytre områder
  - b) En to-dimensjonal i indre, sentrale områder.

På denne måte burde man kunne indikere omvandlingsområder utsatt for metasomatoser og/eller kontaktmetamorfose under overdekning.

## 2.2. Gravimetrisk

Vi vil i det følgende bruke Ramberg's Bouguer anomali-kart (pl. 5). Kartet viser en markert positiv anomali på et betydelig volum med tung masse innen Fen-komplekset. Ramberg har som nevnt beregnet den til å utgjøre et rør av minst 15 km dybde, og antatt at den består av Damtjernitt eller Kimberlitt. Rørets innhold er p.t. ikke kjent. Anomaliens sentrale område er vist i målestokk 1:5000 i pl. 1. Avstanden mellom det gravimetriske maksimum G og det aero-magnetiske maksimum M er ca. 200 m. Det skal gjøres oppmerksom på at dette bare må oppfattes som en størrelsesorden.

Gravimetrisk letealternativ: Lete opp gravimetriske anomalier på tunge masser beliggende i umiddelbar nærhet av magnetiske anomalier.

## 2.3. Radiometrisk

Radiometriske målinger fra luften har vist radioaktiv gammastråling på to profiler. Denne stråling er observert i den magnetiske overgangssone, beskrevet foran. Målinger på bakken er utført i dette området v/Miljøverndepartementet, men resultatene har ikke blitt tilgjengelige for oss ennå. Målinger av gammastrålingen i Tuftehavna-feltet, der vi har foretatt diamantboringer, viser imidlertid at markerte anomalier observert på bakken ikke er fanget opp fra flyet, sannsynligvis p.g.a. stor avstand (opptil 700 m) mellom de fløyne profiler (pl. 3).

Diamantboringer og detaljerte overflatemålinger av radioaktiv intensitet tyder på at der er en forbindelse mellom niob-gehalt og gammastrålingsintensitet.

Radiometrisk lete-alternativ:

Resultatene av bakkemålingene viser at radiometriske anomalier kan finnes uten at de er registrert fra luften, særlig hvis det har vært stor avstand mellom flylinjene på det aktuelle sted. Gammastrålingen bør derfor måles overalt hvor det gjøres andre bakkemålinger. Overdekkets tykkelse bør vurderes før radiometriske målinger settes igang.

## 2.4. Resymé

Etter ovenstående oversikt bør første trinn i en eventuell leting etter mulige karbonatitter være:

- 1) Oppsøke ombøyninger på det geologiske kart
- 2) Søke tilsvarende ombøyninger i det aero-magnetiske felt
- 3) Søke magnetiske anomalier knyttet til ombøyningene

- 4) Søke tyngdeanomalier som synes knyttet til en magnetisk anomali.
- 5) Oppsøke radiometriske anomalier knyttet til såvel magnetiske anomalier som til tyngdeanomalier.

Til punkt 4 er å bemerke at Ramberg's gravimetriske kart pl. 5 er å betrakte som rekognoseringer i mere perifere deler. Til dels er det avstander mellom observasjonspunktene på 5-10 km.

### 3. Forholdene utenfor Fen-komplekset.

#### 3.1. Det geologiske kartverk

Geologisk kart i målestokk 1:50.000 Nordagutu 1713 IV dekker området fra Fen-feltet og NØ-over mot Kongsberg.

Området syd for Fen-feltet (kartbladet 1713 III) er bare kartlagt i målestokk 1:250.000.

Kartene vil ikke bli bilagt denne rapport. Jeg mener å få frem det jeg ønsker ved hjelp av det aero-magnetiske kart, samt de umagnetiske amfibolittsoner som finnes i den foran nevnte suprakrustale gneis (som bøyer rundt ved Fen-komplekset, se pl. 2).

#### 3.2. Det aero-magnetiske kart

Det aero-magnetiske kart pl. 2 i målestokk 1: 100.000 er en nedfotografert utgave av NGU's 4 aero-magnetiske kartblad 1713 IV, 1713 III, 1613 III og 1613 IV i målestokk 1:50.000.

På det aero-magnetiske kart er som nevnt foran inntegnet med svart de amfibolittiske bergarter som finnes i den suprakrustale gneis.

På kartet er de høyeste magnetiske anomalier markert med -H-H- og feltet over 50100 gamma er farget fiolett. 49500 gamma ekvilinejen er farget blått og områder med lavest felt er merket L (blått).

Det går frem av kartet at amfibolitten overalt ligger i lavmagnetiske områder, og man kan anta at denne ledehorisont er umagnetisk.

Amfibolittene er på pl. 2 stoppet ved sydkant av kartblad Nordagutu like syd for Fens-feltet, fordi de tydeligvis ikke er kartlagt i målestokken 1:250.000.

Der magnetfeltet er mellom 49700 og 50100 gamma er selve iso-linjene markert med fiolett farge.

Iso-linjen 49500 gamma er anvist med blå farge. Som det fremgår kan linjen følges sammenhengende fra nordøst, ned langs Nordsjø forbi Ulefoss, hvor den

gjør en skarp sving rundt vest og syd for Fens-feltet, parallelt med amfibolitten på østsiden av Fens-feltet; videre tilbake mot øst og syd-østover mot Herøya, der den igjen bøyer i syd-vestlig retning, parallelt med skyvesonen mellom Langesunds- og Telemark-formasjonen.

Forløpet av denne iso-linje er tydelig influert av det geologiske bildet (pl. 2 og pl. 5), idet den følger Oslo-feltets vestre begrensning i noen km's avstand (2-10 km), unntatt i Fen-kompleksets omgivelser, der iso-linjen som nevnt bøyer mot vest rundt Fens-feltet i omtrent samme avstand fra dette som fra Oslo-feltet lengere nordøst. På pl. 2 er iso-linjens generelle forløp fremhevet ved en streket linje.

Interessant er det at iso-linjen 49500 gamma passerer ganske nær to eksplosjonsbrekksjer, en i nord ved Heddalsvannets syd-ende (der det finnes anvisninger på molybden og kopper i nærheten) og en annen i syd i nærheten av Tekslefjell ved innsjøen Langen (pl. 2 og pl. 5).

Det magnetiske bildet kan man sammenlikne med et topografisk kart:

- 1) Innen Oslo-feltet finnes langs feltets vestre grense et "høydeplataaktig" magnetisk parti av bredde 4-5 km. Typisk er en rekke små dype "innsjøer" med lavt magnetisk felt innenfor "høydeplataet".
- 2) I vest, foran "høydeplataet" finnes en til to langstrakte "høyderygger" i prekambrium.
- 3) Der kambro-silur (umagnetisk) finnes mellom Oslo-feltets eruptiver og prekambrium, er det lavt magnetisk felt ("lavland").
- 4) I vest foran "høyderyggen" i prekambrium finnes et lavt "forland", med små "høyder" og små "vann".

Fen-komplekset må sies å ligge som en liten "fjelltopp" ytterst mot "havet" i dette "forland".

Det finnes flere magnetiske posisjoner i det aero-magnetiske kart som ligger i en liknende posisjon som Fen-komplekset.

### 3.3. Det gravimetriske kart

Ramberg's gravimetriske kart (pl. 5) inneholder uregelmessigheter som gir en rekke muligheter for gravimetriske anomalier; anomalier som riktignok

sannsynligvis vil vise seg å være betydelig svakere enn Fen-anomalien. En del av de gravimetriske muligheter burde undersøkes nærmere med et tettere nett for å få fastlagt størrelsen nærmere (anvist med G på pl. 5).

### 3.4. Radiometrisk kart

Radiometrisk kart finnes ikke over området omkring Fen-komplekset, når man ser bort fra det fly-radiometriske kart, som antakelig ikke har noen verdi i denne sammenheng.

Man skulle ønske et radiometrisk helikopterkart over et større område omkring Fen-komplekset. Kartet bør omfatte samtlige aktuelle geologiske, magnetiske og gravimetriske anomali-posisjoner, og bør dekke omtrent vestre halvdel av Nordagutu-kartet.

### 4. Noen aktuelle objekter

Det finnes et antall objekter på kartbladet Nordagutu og i den nordlige del av kartbladet Skien, som det burde være grunn til å se nærmere på. For å begynne i nord:

A) Området ved sydenden av Heddalsvann. Her finnes

- 1) En eksplosjonsbreksje på det geologiske kart (se pl. 2).
  - 2) En nærliggende magnetisk anomali.
  - 3) Anvisninger på molybden og kopper i nærheten.
- Området er ikke dekket gravimetrisk.

B) Området ved Geitebu øst for Nordsjø. Her finnes

- 1) 3 observasjoner på Damtjernitt ( på pl. 2)
- 2) en kraftig magnetisk anomali (M på pl. 5)
- 3) en mulighet for gravimetrisk anomali (G på pl. 5)
- 4) en vakker symmetri omkring Nordsjø: Fen-komplekset ligger på en vestre omfoldning mot syd av den suprakrustale gneis, mens området ved Geitebu i øst ligger på en tilsvarende omfoldning mot nord. Man kan tenke seg to foldeakser i retning NW-SØ. Det skal gjøres oppmerksom på at gravimeterfeltet på Rambergs kart viser symmetri om en linje i samme retning lagt gjennom toppanomalien over Fen-komplekset (streket linje på pl. 5).

C) Området ved Valebø på østsiden av Nordsjø (pl. 5). Her finnes i relativ nærhet:

- 1) En breksje (se geologisk kart),
- 2) en mindre magnetisk anomali,
- 3) en svak gravimetrisk anomali.

Området ligger i samme ombøyningssone (pl. 5) som området ved Geitebu.

D) Området ved Helgen (pl. 5). Her finnes:

- 1) en svak magnetisk anomali av mindre utstrekning,
- 2) en gravimetrisk mulighet.

Området ligger i samme ombøyningssone som Fen-komplekset (se pl. 5 og pl. 2).

E) Området ved Vindås (pl. 5). Her finnes:

- 1) En observasjon på Damtjernitt. Tilsynelatende ingen gravimetriske eller magnetiske anomalier i nærheten.

F) Området ved Store Stavsjø (pl. 5). Her finnes:

- 1) En magnetisk anomali i rimelig avstand fra
- 2) en gravimetrisk mulighet.

G) Området øst for Store Stavsjø (pl. 5). Her finnes:

- 1) To magnetiske anomalier i relativt liten avstand fra
- 2) en gravimetrisk mulighet.

H) Området øst for Tekslefjell (pl. 5). Her finnes:

- 1) En eksplosjonsbreksje (på det geologiske kart),
- 2) en magnetisk anomali.
- 3) en svak mulighet for gravimetrisk anomali;

det finnes dog svært få observasjoner i området.

Området H) og området B) ligger pent symmetrisk omkring den gravimetriske akse gjennom Fen-komplekset, som er tegnet med streket linje fra NV til SØ på pl. 5.

I) Det synes dessuten å være en mulighet for en gravimetrisk anomali i området nord for Kilevatnet (pl. 5).

J) Ved Lunde, lengst vest på pl. 5, synes det å være mulighet for

- 1) en svak magnetisk anomali og
- 2) en nærliggende gravimetrisk anomali.

Området ligger utenfor det "drag" som de andre områder tilhører (pl. 5);

det ligger på den vestre siden av den magnetiske ekvipotensiallinje 49500 gamma (pl. 2).

Det finnes en rekke magnetiske anomalier spredt ut over kartet, pl. 5, ikke medtatt i ovenstående oppstilling, som allikevel kan ha interesse. Spesielt i søndre del av pl. 5 er de gravimetriske observasjoner få og det geologiske grunnlag svakt (M. 1:250.000). I dette siste kart er som nevnt foran ikke den suprakrustale gneis utskilt som egen enhet. I pl. 5 er en båndet gneis overført fra kartet i M 1:250.000 (der den er gitt samme farge som suprakrustal-gneisen), fordi båndgneisen synes å ligge som en mulig søndre fortsettelse av suprakrustal-gneisen.

#### 5. Oppfølgings-forslag

Oppfølging av det foran skisserte oppslag kan tenkes gjennomført på to måter.

Man kan hevde at de oppsummerte data er tilstrekkelige til å begrunne en undersøkelse fra helikopter av et større område som strekker seg fra Meheia i nord, og omtrent til sydenden av Nordsjø i syd, og som stort sett dekker vestre del av Nordagutkartet (med et mindre tillegg i syd og vest).

Eller man mener at det er for lite fakta for hånden. Nye opplysninger kan utvilsomt samles ved rekognosering av de aktuelle områder på bakken ved

- 1) Geologisk detaljkartlegging
- 2) Magnetiske målinger
- 3) Gravimetriske målinger
- 4) Radiometriske målinger

Man kunne da f.eks. begynne med området B) på østsiden av Nordsjø, som synes å være den lokalitet som kanskje er mest tiltrekkende.

Interessante er også anomali-mulighetene ved Store Stavsjø.

Eksplsjonsbreksjene må det være geologisk og geokjemisk riktig å få befart nærmere.

#### 6. Modell

Gravimeterfeltet i Ramberg's kart pl. 5 gir grunn til interessante spekulasjoner.

Feltet er høyt i øst over Oslo-feltets permiske eruptiver. Det er lavest i vest over grunnfjellbergarter. Det er en regional gradient fra vest mot øst

på totalt 30 milligal, men den er ikke jern. Minst er den gjennomsnittlige gradient i et område som passerer mot SØ omtrent midt over Ramberg's kart, d.v.s. over Fen-kompleksets gravimetrisk anomali med sin nær sirkulære form.

Det kan synes som om de tunge masser i Oslo-feltets eruptiver hever det gravimetrisk felt i østre halvdel av kartet. I vestre halvdel må gradienten være fremkommet på annen måte.

Gravimeterfeltet inneholder dessuten en "rygg" som passerer mot SØ fra Fen-komplekset henimot Oslo-feltet (se streket linje pl. 5). Som nevnt foran er det ganske pen symmetri i feltet omkring denne linje, når man ser bort fra lokale uregelmessigheter, representert ved de anomali-muligheter som er markert på plansjen med G.

Denne "ryggen" bryter den sirkulære formen på gravimeterfeltet omkring Fen-komplekset. Verdiene ligger ca. 6 milligal høyere langs "ryggen" i området mellom Fen-komplekset og Oslo-feltet, enn i tilsvarende posisjon syd og nord for "ryggen".

Med utgangspunkt i disse observasjoner vil jeg tillate meg å stille opp følgende arbeidshypotese:

- 1) Damtjernitt/Kimberlitt-røret i Fen-komplekset har fått tilførsel av sine tunge og varme masser fra et stort magma i dypet, som kanskje allerede på det tidspunkt dannet en "rygg" med retning SØ-NV med sitt høyeste parti beliggende i området SØ for røret. "Ryggen" antas å falle mot dypet mot NV, N og SV. Mot SØ passerer "ryggen" sannsynligvis inn under Oslo-feltets eruptiver.
- 2) Under fremtrenting av magmaet kan det ha skjedd en foldning av de overliggende bergarter, slik som det fremgår av både det magnetiske kart pl. 2 og det gravimetrisk kart pl. 5.
- 3) Til slutt har ikke bergartene kunnet motstå trykket lengere, og magmaet har trent opp gjennom ett eller flere "rør". (Ett stort "rør" kjenner vi fra Fen-området).
- 4) To muligheter synes i så fall tilstede:
  - a) Under opptrentingen har veggene i "røret" slått sprekker, større og mindre. Sprekkene er fylt med magma, som kan ha trent opp i nærheten av nåværende overflate og gi årsak til gravimetrisk anomalier.

- b) Magma har trengt opp på forskjellige steder langs magma-"ryggen", der hvor forholdene har ligget til rette for en avlastning av trykk. Disse rør kan være mindre, og de behøver ikke nødvendigvis nå opp til nåværende overflate.

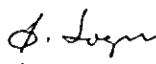
Hvis dette resonnement er tilnærmet riktig, blir alle gravimetriske anomali-muligheter interessante. Som Det fremgår av pl. 5 er det en viss antydning til symmetrisk fordeling av de gravimetriske anomali-muligheter på flankene av den hypotetiske tyngde-"rygg"; vi har anvist 4 områder (C) på sydsiden av symmetriaksen og 3 på nordsiden.

## 7. Avslutning

Ovenstående er naturligvis ingen vel underbygget teori, men det er en idé-skisse som jeg har forsøkt å lansere som en arbeidshypotese. Hensikten har vært å fremlegge et foreløpig grunnlag for videre undersøkelser; et grunnlag som forhåpentligvis burde kunne føre til funn av ukjente karbonatitter, kanskje med en bedre beliggenhet i forhold til bebyggelse og andre kompliserende faktorer enn Fens-feltet.

Selv er jeg noe overrasket over hvor mange brikker som umiddelbart faller på plass i denne skissé til modell - uten at det er arbeidet bevisst på å få tingene til å klaffe.

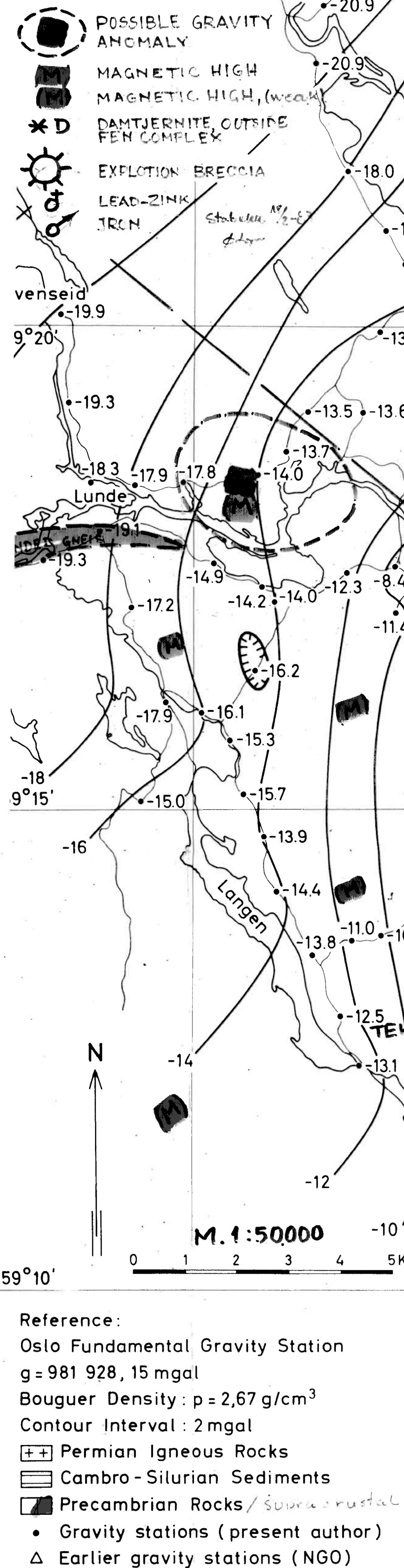
Stabekk, 20. april 1983

  
Ø. Logn

# The Fen Area

## Bouguer Anomaly Map

I. B. Ramberg, 1970



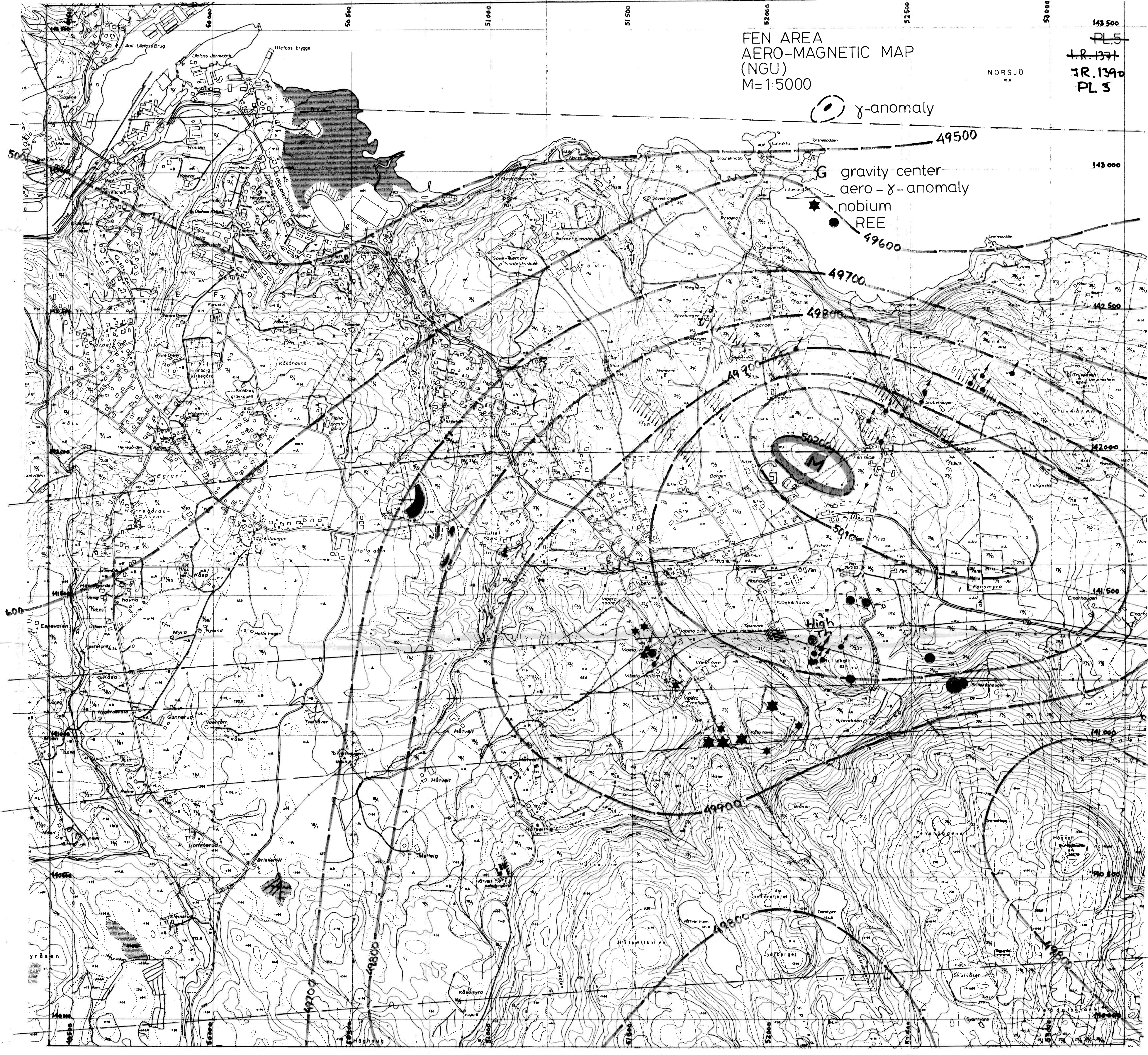
IR.1390  
PL.5

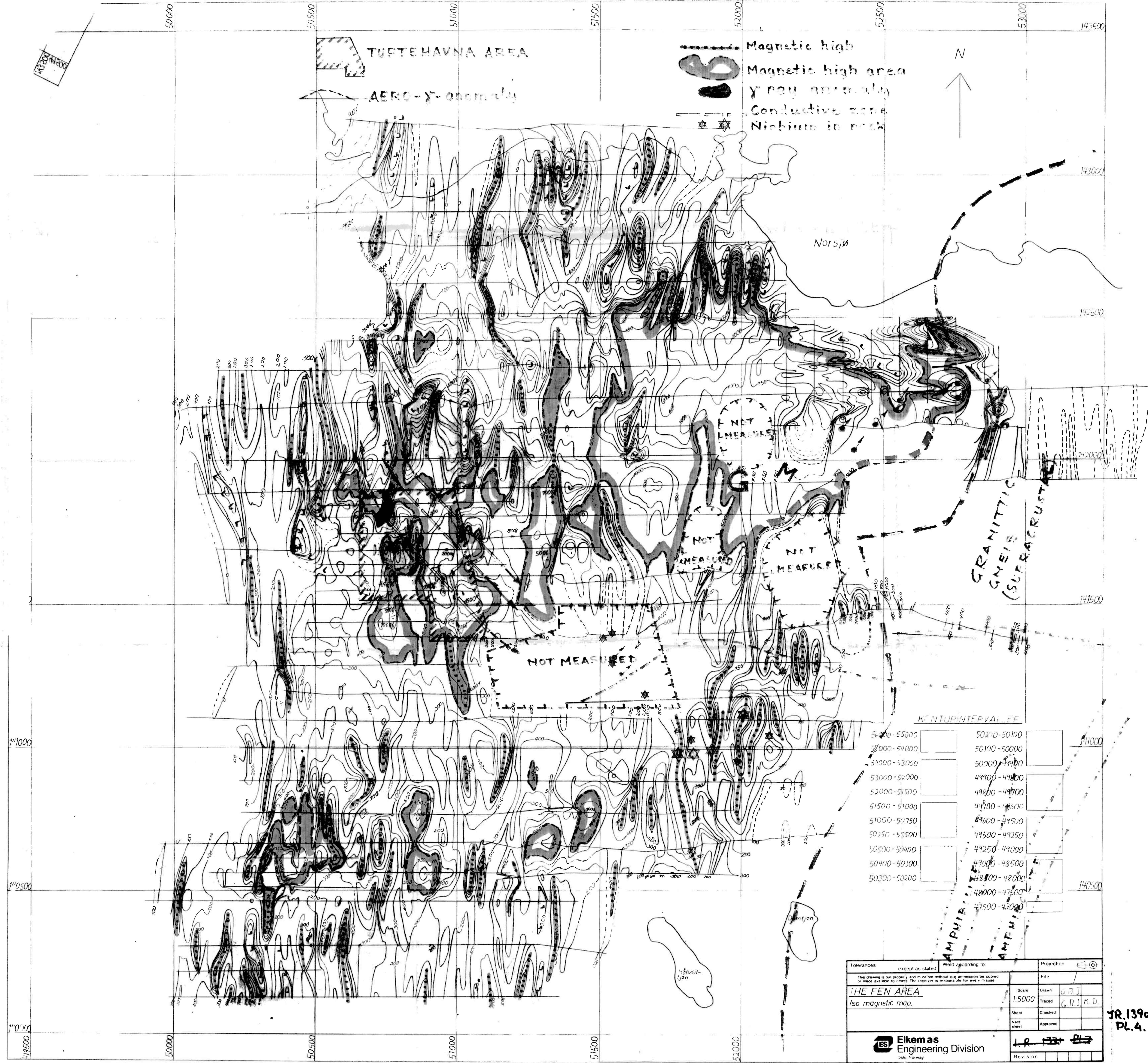
143 500  
~~PL 5~~  
~~J.R. 1371~~  
J.R. 1390  
PL 3

143 000

49500

49600



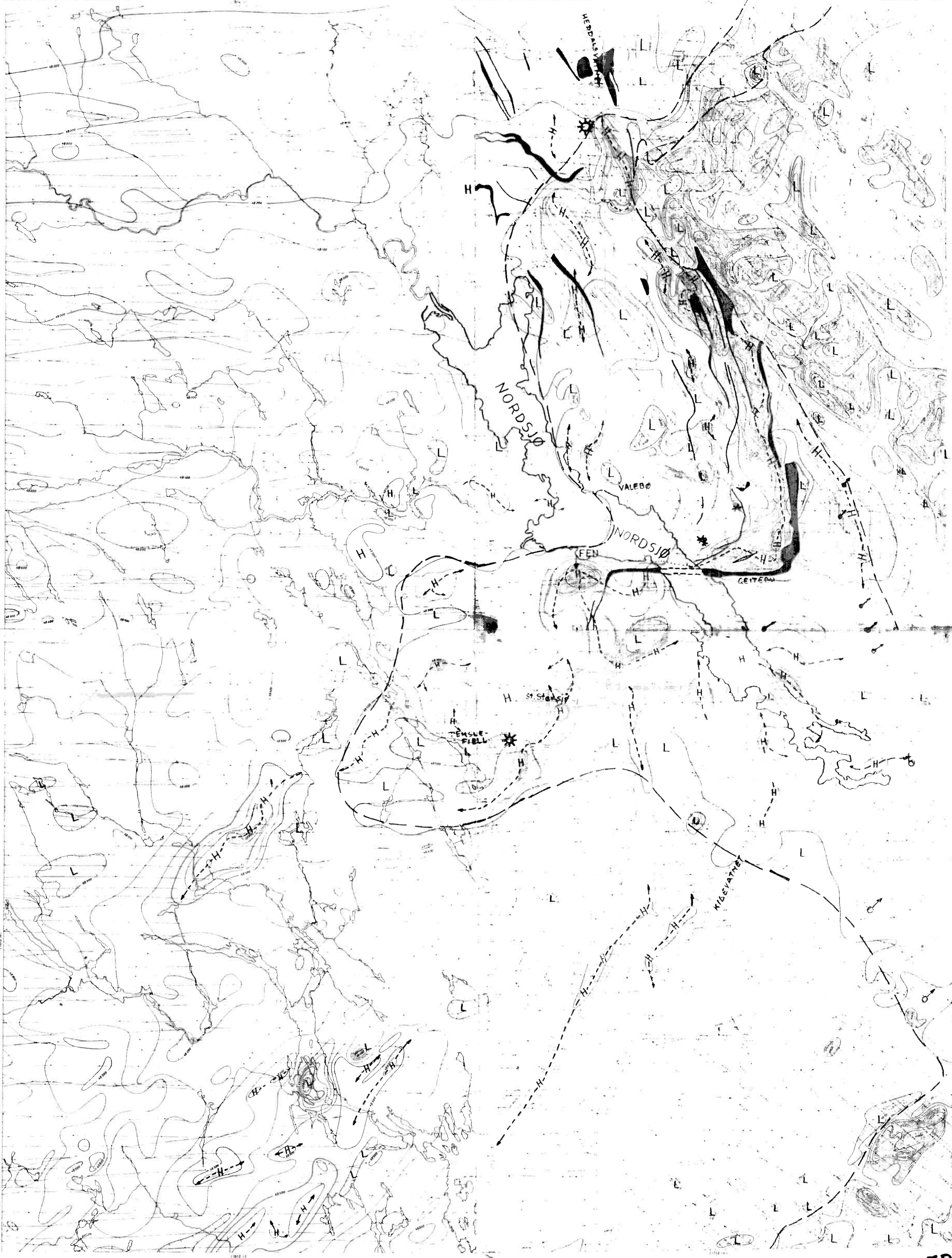


KONTURINTERVALLE

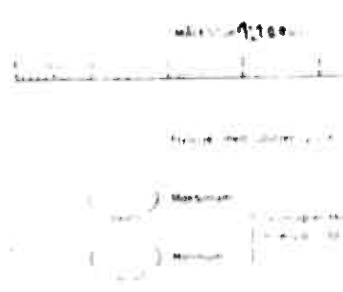
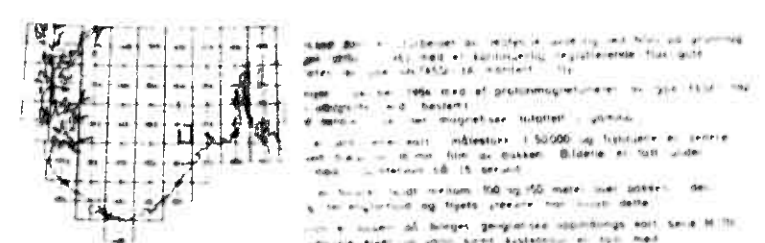
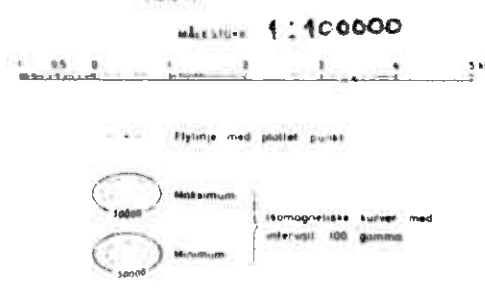
|             |                          |             |                          |
|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| 56000-55000 | <input type="checkbox"/> | 50200-50100 | <input type="checkbox"/> |
| 55000-54000 | <input type="checkbox"/> | 50100-50000 | <input type="checkbox"/> |
| 54000-53000 | <input type="checkbox"/> | 50000-49900 | <input type="checkbox"/> |
| 53000-52000 | <input type="checkbox"/> | 49900-49800 | <input type="checkbox"/> |
| 52000-51500 | <input type="checkbox"/> | 49800-49700 | <input type="checkbox"/> |
| 51500-51000 | <input type="checkbox"/> | 49700-49600 | <input type="checkbox"/> |
| 51000-50750 | <input type="checkbox"/> | 49600-49500 | <input type="checkbox"/> |
| 50750-50500 | <input type="checkbox"/> | 49500-49250 | <input type="checkbox"/> |
| 50500-50400 | <input type="checkbox"/> | 49250-49000 | <input type="checkbox"/> |
| 50400-50300 | <input type="checkbox"/> | 49000-48500 | <input type="checkbox"/> |
| 50300-50200 | <input type="checkbox"/> | 48500-48000 | <input type="checkbox"/> |
|             |                          | 48000-47500 | <input type="checkbox"/> |
|             |                          | 47500-47000 | <input type="checkbox"/> |

|                                                                                                                                                          |         |                   |          |             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|----------|-------------|--|
| Tolerances except as stated                                                                                                                              |         | Weld according to |          | Projection  |  |
| This drawing is the property of and must not without the permission be copied or made available to others. The receiver is responsible for every misuse. |         |                   |          |             |  |
| THE FEN AREA                                                                                                                                             |         | Scale             | Drawn    | File        |  |
| Iso magnetic map.                                                                                                                                        |         | 1:5000            | G.R.J.   | G.R.J. M.D. |  |
| Sheet                                                                                                                                                    | Checked | Next sheet        | Approved |             |  |
| Elkem as Engineering Division                                                                                                                            |         |                   | Revision |             |  |
| Oslo, Norway                                                                                                                                             |         |                   |          |             |  |

JR.1390  
PL.4.



De magnetiske data er udtogene af det fysiske udvalgt ved 100 m på grund af  
en række af årsager. 1963 med en kombineret registrering af magnetiske  
data og topografi af type 10/100-100 m. 1963  
De magnetiske data er udtogene af det fysiske udvalgt ved 100 m på grund af  
en række af årsager. 1963 med en kombineret registrering af magnetiske  
data og topografi af type 10/100-100 m. 1963  
De magnetiske data er udtogene af det fysiske udvalgt ved 100 m på grund af  
en række af årsager. 1963 med en kombineret registrering af magnetiske  
data og topografi af type 10/100-100 m. 1963



FEN AREA  
BOUGUER ANOMALY MAP  
(AFTER RAMBERG)

M=1:5000  
10/2-83 Ö.L.

NORSJØ

143 500

PL.6

IR. 1371

PL.1

IR. 1390

- ★ Niobium
- REE
- γ-radiation
- Aero-γ-anomaly

143 000

142 500

142 000

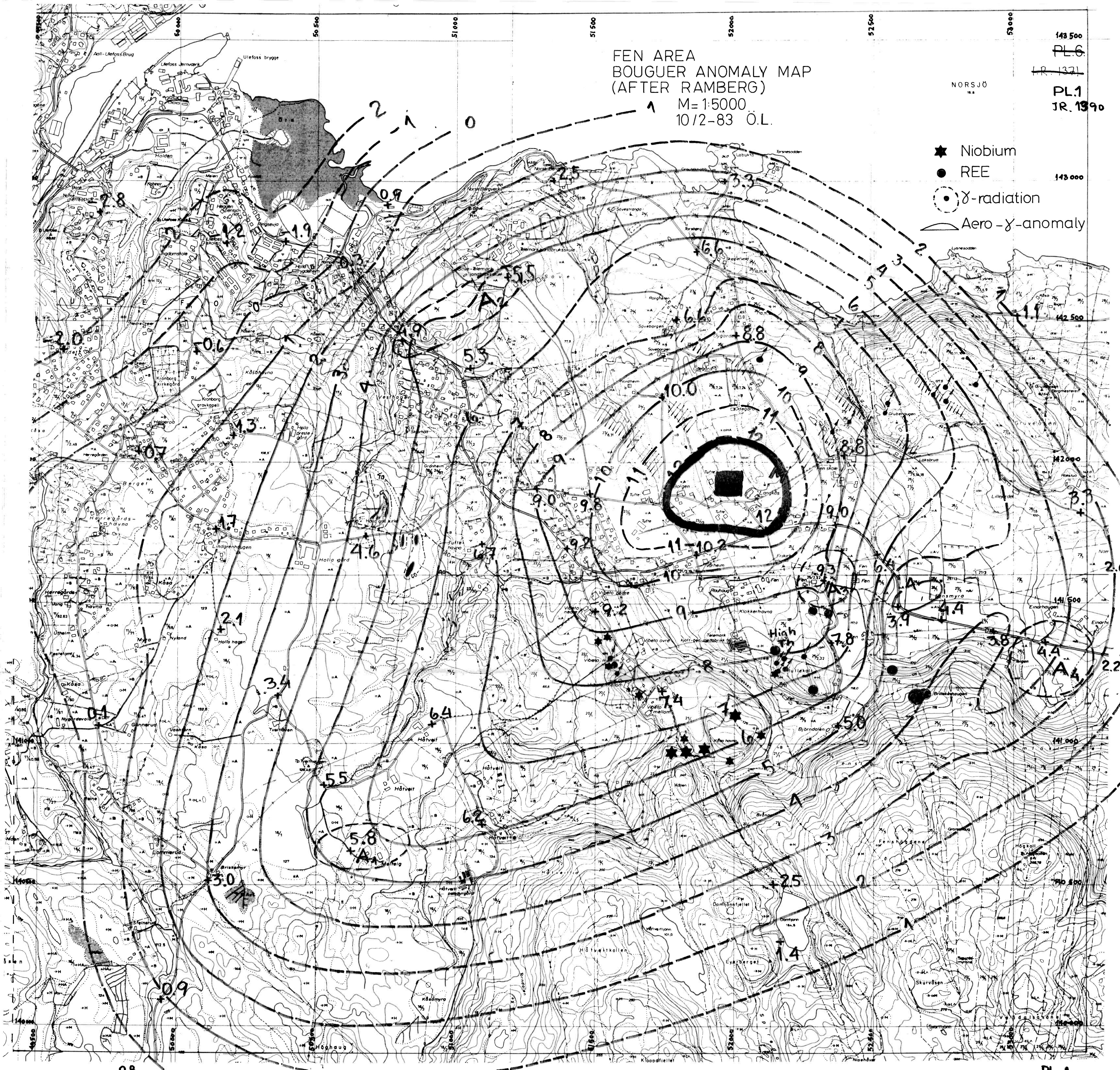
141 500

141 000

140 500

140 000

PL.1



-0.8