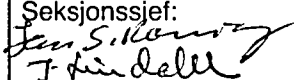
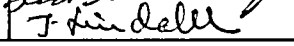


| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------|---------|------------|--------------|------------|------------|------------|---------------|------------|-------------|------------|----------|------------|
| Rapport nr. 90.003 | | ISSN 0800-3416 | | Åpen/Forholdig | | | | | | | | | | | | | |
| Tittel: Geofysisk og geologisk oppfølging av helikoptermålinger på kartbladene Steinkjer og Grong 1989/90 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forfatter: Einar Dalsegg, Tor Grenne, Torleif Lauritsen | | | Oppdragsgiver: NGU | | | | | | | | | | | | | | |
| Fylke: Nord-Trøndelag | | | Kommune: Grong, Namdalseid, Steinkjer | | | | | | | | | | | | | | |
| Kartbladnavn (M. 1:250 000) Grong, Namsos | | | Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1723 III Steinkjer 1823 IV Grong | | | | | | | | | | | | | | |
| Forekomstens navn og koordinater: (se nedenfor) | | | Sidetall: 38 | | Pris: kr. 105,- | | | | | | | | | | | | |
| Feltarbeid utført: 02.11.1989 18.06.-28.06.1990 | | Rapportdato: 09.04.1991 | | Prosjektnr.: 67.2509.33 | | | | | | | | | | | | | |
| Seksjonssjef:   | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sammendrag: Forekomstenes navn og koordinater: <table data-bbox="199 1220 1404 1332"> <tr> <td>Rørvatn</td> <td>6191 71245</td> <td>Leirsjøhøgda</td> <td>3800 71420</td> </tr> <tr> <td>Lauvhaugen</td> <td>3710 71540</td> <td>Heggmilberget</td> <td>6297 71117</td> </tr> <tr> <td>Omliklompen</td> <td>3740 71357</td> <td>Giltelva</td> <td>6215 71250</td> </tr> </table> <p>Som en del av Nord-Trøndelagprogrammets malmundersøkelser, er det foretatt oppfølgende bakkegeofysikk i form av VLF-, magnetometri- og slingram-målinger over utvalgte elektromagnetiske helikopter-anomalier på kartbladene Steinkjer og Grong (1:50 000). De geofysiske anomaliene ble senere gjenstand for en geologisk vurdering etter boring (Rørvatn) og prøvetaking.</p> <p>Det ble ikke funnet mineralisering av økonomisk verdi på noen av områdene. De fleste anomaliene skyldes grafitt som opptrer i kombinasjoner med kismineralisering, fyllitt/glimmerskifer eller som grafittiske enheter "smurt ut" langs tektoniske kontakter. Anomaliårsaken ved Giltelva er ikke fastslått p.g.a. overdekke. Her anbefales begrenset røsking eller pack-sack boring. Ved Heggmilberget anbefales utfyllende geofysikk for å avgjøre om VLF-anomaliene skyldes elektron-ledende mineraler eller oppknust fjell/leire.</p> | | | | | | Rørvatn | 6191 71245 | Leirsjøhøgda | 3800 71420 | Lauvhaugen | 3710 71540 | Heggmilberget | 6297 71117 | Omliklompen | 3740 71357 | Giltelva | 6215 71250 |
| Rørvatn | 6191 71245 | Leirsjøhøgda | 3800 71420 | | | | | | | | | | | | | | |
| Lauvhaugen | 3710 71540 | Heggmilberget | 6297 71117 | | | | | | | | | | | | | | |
| Omliklompen | 3740 71357 | Giltelva | 6215 71250 | | | | | | | | | | | | | | |
| Emneord | | Elektromagnetisk måling | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geofysikk | | Magnetometri | | | | | | | | | | | | | | | |
| Malmgeologi | | Boring | | Fagrapport | | | | | | | | | | | | | |

INNHOLD

| | Side |
|------------------------------|-------------|
| 1. INNLEDNING | 5 |
| 2. UTFØRELSE | 5 |
| 3. RESULTATER OG KOMMENTARER | 6 |
| 3.1 RØRVATN | 6 |
| 3.2 LAUVHAUGEN | 8 |
| 3.3 OMLIKLOMPEN | 9 |
| 3.4 LEIRSJØHØGDA | 10 |
| 3.5 HEGGMILBERGET | 11 |
| 3.6 GILTELVA | 11 |
| 4. KONKLUSJON | |
| 4.1 RØRVATN | 12 |
| 4.2 LAUVHAUGEN | 12 |
| 4.3 OMLIKLOMPEN | 13 |
| 4.4 LEIRSJØHØGDA | 13 |
| 4.5 HEGGMILBERGET | 13 |
| 4.6 GILTELVA | 13 |
| 5. REFERANSER | 14 |

TEKSTBILAG:

METODEBESKRIVELSE VLF
MAGNETOMETRI
SLINGRAM

DATABILAG:

FIG. 1-5 Profilkurver VLF, Mag. og Slingram; Lauvhaugen.
 FIG. 6-9 Profilkurver VLF, Mag. og Slingram; Omliklommen.
 FIG.10-13 Profilkurver VLF, Mag. og Slingram; Leirsjøhøgda.
 FIG.14-17 Profilkurver VLF, Mag. og Slingram; Heggmilberget.
 FIG.18-25 Profilkurver VLF, Mag. og Slingram; Giltelva.

KARTBILAG:

| | | |
|-----------|-----------------------------|-----------|
| 90.003-01 | Oversiktskart Rørvatn | M 1:50000 |
| 02 | Oversiktskart Lauvhaugen | M 1:50000 |
| 03 | Oversiktskart Omliklommen | M 1:50000 |
| 04 | Oversiktskart Leirsjøhøgda | M 1:50000 |
| 05 | Oversiktskart Heggmilberget | M 1:50000 |
| 06 | Oversiktskart Giltelva | M 1:50000 |
| 90.003-07 | Tolkningskart Rørvatn | M 1: 5000 |
| 08 | Tolkningskart Lauvhaugen | M 1: 5000 |
| 09 | Tolkningskart Omliklommen | M 1: 5000 |
| 10 | Tolkningskart Leirsjøhøgda | M 1: 5000 |
| 11 | Tolkningskart Heggmilberget | M 1: 5000 |
| 12 | Tolkningskart Giltelva | M 1:10000 |

1. INNLEDNING

Som en del av Nord-Trøndelagsprogrammets malmundersøkelser, er det foretatt oppfølgende bakkegeofysikk i form av VLF-, magneto- metri- og slingram-målinger over utvalgte elektromagnetiske helikopteranomali-er på kartbladene Steinkjer og Grong (1:50 000). Resultatene av helikoptermålingene er presentert i tidligere NGU-rapporter (Mogaard m.fl. 1990 og Rønning m.fl. 1990). De geofysiske anomaliene ble senere gjenstand for en geologisk vurdering etter boring (Rørvatn) og prøvetaking.

Opprinnelig ble 8 ulike anomale områder valgt ut. To av disse viste seg imidlertid å være forårsaket av tekniske anlegg. De anomale områdene ble i utgangspunktet vurdert som mest interessante, men dette utelukker ikke at andre interessante områder finnes.

De 6 områdene som presenteres i denne rapporten er Rørvatn (1989), Heggmilberget og Giltelva på kartblad Steinkjer (1723 III), og Omliklommen, Lauvhaugen og Leirsjøhøgda på kartblad Grong (1823 IV). Måleområdenes beliggenhet og avgrensning framgår av oversiktskartene 90.003-01-06.

2. UTFØRELSE.

Bortsett fra Rørvatn, hvor kun VLF ble brukt, ble alle profiler målt med både VLF og magnetometer. I tillegg ble ett profil på hvert objekt plukket ut for slingram-målinger.

VLF-målingene ble utført med NGU's selvbygde instrument, og en har ved målingene benyttet den amerikanske senderen NAA 17.8 kHz (Rørvatn, Giltelva), den britiske senderen GYD 19.0 kHz (Omliklommen og Heggmilberget) samt den norske senderen JXZ 16.4 kHz (Lauvhaugen og Leirsjøhøgda).

Ved de magnetiske undersøkelsene, hvor totalfeltet ble målt, benyttet en seg av Unimag protonmagnetometer mod.836 som har en målenøyaktighet på 10 nT.

Slingram-målingene ble utført med Sintrex' SE-88 Portable Electromagnetic System, også kalt "GENIE". P.g.a. problemer med strømforsyningen til slingram-utstyret ble fortrinnsvis de laveste frekvensene benyttet.

Før undersøkelsene startet ble det satt ut ei basislinje som utgangspunkt for videre målinger. Ut ifra denne ble det stukket profiler med 100 eller 200 m profilavstand. Profilene er merket med stikker påskrevet koordinater for hver 25 m. Til utstikningen brukte man siktekompass, tilleggstrommel og målesnor. Dette arbeidet foregikk samtidig med måling av VLF og magnetometri.

Målepunktavstanden var 25 m for VLF-målingene, med 12.5 m der det ble påvist grunne anomalier. Ved de magnetiske målingene var målepunktavstanden 12.5 m. Under slingram-målingene benyttet en spoleavstandene 25m og 50m ved Lauvhaugen og Omliklompen, 50m og 100m ved Heggmilberget og Giltelva og 100m ved Leirsjøgda.

3. RESULTATER OG KOMMENTARER.

Måleresultatene er presentert i tolkningskartene 90.003-07 til -12. Profilkurvene (bortsett fra Rørvatn) er lagt ved som databilag (Fig. 1-25). Der hvor sammentrekningen av sonene er usikker, er dette angitt med spørsmålstejn.

3.1 RØRVATN

Kartbilag 90.003-07 viser de målte VLF-profilene på bakken hvor de påviste ledende sonene er avmerket med gradering i styrke som angitt i tegnforklaringen. Magnetometri og slingram er ikke målt på dette objektet.

Bakkemålingene påviste sterke VLF-anomalier like nordøst for basislinja på samtlige profiler med unntak av 1000 X. De sterke anomaliene indikerer at anomaliårsaken er en til dels god leder og at lederen har utgående under et tynt overdekke. Målingene indikerer også at sonen faller mot nord-øst. Med forbehold i noe stor profilavstand synes sonen å være sammenhengende fra profil 1200 X til 1800 X.

På profilene 2000 X og 2200 X er det også en sterk leder, men noe lengre mot nord-øst og med en noe annen retning enn sonen lengre mot nord-vest. Det synes ikke å være sammenheng mellom disse to lederne, og en mulig årsak til dette kan være en forkastning mellom profilene 1800 X og 2000 X. En tettere profilavstand i dette området ville gitt en sikrere tolkning.

De nord-østligste anomaliene detektert på profilene 1200 X og 1400 X, indikerer en dårlig ledningsevne, og kan være forårsaket av en knusningssone.

Ifølge berggrunnskart Steinkjer 1:50.000 (Tietzsch-Tyler & Roberts 1990) ligger anomalien innenfor amfibolittiske til felsittiske bergarter tilhørende Rørdalsbukthformasjonen i Skjøtingsdekket. Bergartene er antatt å være av sen-proterozoisk til sen-kambrisk alder.

VLF-anomalien er svakt gjennomskjerende i forhold til bergartsgrensene på kartblad Steinkjer. Ved befaring ble det imidlertid konstatert at anomalien i virkeligheten ligger konkordant med lithologi og foliasjon, med moderat fall mot nordøst. Anomalien faller sammen med en inntil ca. 10 meter bred rustsone i tildels båndete, folierte, biotittførende granatamfibolitter. Rustsonen består for en stor del av en kvartsittisk bergart i vekslning med mer amfibolittiske partier, tildels med temmelig granatrike bånd. Sulfider opptrer hovedsaklig som svak disseminasjon, men kan stedvis danne uregelmessige semimassive bånd.

Mikroskopering av to representative prøver viser at magnetkis er helt dominerende blant sulfidene, i form av uregelmessige, mer og mindre sammenhengende kornaggregat. Helt underordnet finnes kobberkis som små inneslutninger i magnetkisen eller som frikorn. Øvrige opake hovedfaser er hematitt og grafitt. Mindre mengder ilmenitt danner lameller i hematitten, og rutil finnes stedvis sammen med ilmenitt. Kvartsittiske partier inneholder dessuten en god del apatitt.

Grafitten danner inntil 0,2 mm lange flak relativt jevnt spredt i mineraliseringen, og finkornig grafitt viser noen ganger rester etter en sterkt foldet, sannsynlig primær, bånding. I betraktning av det relativt lave sulfidinnholdet er det sannsynlig at grafitten er hovedårsak til den sterke VLF/helikopter-anomalien i området.

Anomalien ble punktert med tre vertikale Pack-sack borhull (kjernediameter 22 mm) (Vedlegg 90.003-07). Borhull 1, 2 og 3 var henholdsvis 9,3 m, 6,3 m og 8,2 m langt. Mineralisering av ovenfornevnte type ble funnet i B.h. 1 og 3, mens B.h. 2 inneholder helt ubetydelige mengder sulfider. Prøver for kjemisk analyse ble tatt i 1 meters lengder fra B.h. 1 og 3 og i tillegg fra mineralisering i dagen (Tabell 1). Analysene viser at mineraliseringen er uten noen som helst økonomisk interesse. Mineraliseringen har stor likhet med andre uøkonomiske, sulfidiske/bituminøse jernformasjoner ("vasskis-type") i metavulkanske bergarter andre steder i kaledonidene.

Tabell 1. Analyse av mineraliserte prøver, Rørvatnet. Analyse ved ICP med 0,5g innvekt og oppslutning i HCl-HNO₃, unntatt Au (AAS/grafittovn, 30g innvekt) og S (Leco).

| Pr.nr. | Lok. | Fe % | Cu ppm | Zn ppm | Pb ppm | Ag ppm | Au ppb | Ni ppm | Co ppm | As ppm | S % |
|--------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 810 | Bh1,1-2m | 4.94 | 64 | 108 | 4 | 0.3 | 1 | 41 | 19 | 2 | 2.99 |
| 811 | Bh1,2-3m | 6.92 | 77 | 126 | 7 | 0.3 | 1 | 50 | 17 | 2 | 4.01 |
| 812 | Bh1,3-4m | 10.40 | 121 | 131 | 8 | 0.6 | 5 | 67 | 24 | 31 | 6.45 |
| 813 | Bh1,4-5m | 9.06 | 106 | 155 | 2 | 0.6 | 11 | 59 | 22 | 10 | 6.24 |
| 814 | Bh1,5-6m | 3.44 | 32 | 54 | 2 | 0.1 | 5 | 10 | 21 | 2 | 0.36 |
| 815 | Bh1,6-7m | 3.05 | 32 | 44 | 2 | 0.1 | 6 | 10 | 19 | 2 | 0.33 |
| 816 | Bh1,7-8m | 4.85 | 41 | 85 | 2 | 0.2 | 8 | 28 | 18 | 2 | 2.16 |
| 817 | Bh1,8-9m | 3.41 | 9 | 128 | 2 | 0.1 | 5 | 9 | 3 | 3 | 0.21 |
| 818 | Bh3,0-1m | 5.58 | 38 | 66 | 2 | 0.1 | 9 | 19 | 19 | 2 | 1.65 |
| 819 | Bh3,1-2m | 5.64 | 63 | 72 | 4 | 0.1 | 5 | 42 | 20 | 4 | 3.19 |
| 820 | Bh3,2-3m | 4.37 | 54 | 64 | 6 | 0.1 | 4 | 36 | 18 | 2 | 1.89 |
| 821 | Bh3,3-4m | 6.15 | 55 | 132 | 8 | 0.2 | 8 | 42 | 14 | 3 | 3.29 |
| 822 | Bh3,4-5m | 7.44 | 79 | 86 | 9 | 0.3 | 8 | 50 | 17 | 3 | 4.46 |
| 823 | Bh3,5-6m | 5.23 | 57 | 156 | 4 | 0.1 | 5 | 27 | 10 | 2 | 2.16 |
| 824 | Bh3,6-7m | 3.38 | 32 | 67 | 3 | 0.1 | 4 | 6 | 19 | 2 | 0.24 |
| 825 | Overfl. | 4.46 | 11 | 4 | 2 | 0.1 | 8 | 7 | 1 | 4 | 0.09 |
| 826 | Overfl. | 5.05 | 13 | 15 | 2 | 0.2 | 4 | 9 | 3 | 5 | 0.24 |
| 827 | Overfl. | 1.64 | 11 | 33 | 65 | 0.4 | 2 | 8 | 1 | 4 | 0.31 |
| 828 | Overfl. | 1.88 | 29 | 93 | 61 | 0.6 | 3 | 8 | 1 | 2 | 0.59 |

3.2 LAUVHAUGEN

Tolkningskart 90.003-08 viser flere sterke VLF-anomalier, men få klare sammenhenger fra profil til profil.

De fleste profilene har en naturlig avgrensning mot vest p.g.a. den bratte skrenten i Djupdalen. Den vestligste VLF-anomalien på profil 900 Y har derfor en noe usikker plassering. Anomalien ser ut til å fortsette på profilene 800 Y og 1000 Y som markert på kartet, men det er ut ifra profilkurvene vanskelig å si noe om anomaliårsaken bortsett fra at den er dagnær.

Sentralt i feltet er en svak VLF-sone markert med spørsmålstegn. Anomaliårsaken er sannsynligvis dyptliggende og har en beliggenhet som korresponderer med helikopteranomalien.

Den vestligste VLF-anomalien på profil 900 Y samt de 2 vestligste anomaliene på profil 1000 Y er de eneste som viser tegn til god ledningsevne. Profil 1000 Y ble derfor valgt ut for måling med "GENIE". Disse målingene ga en moderat slingram-anomali ved koordinat 375, som korresponderer med den ene VLF-anomalien, men kurvene er ikke så klare at man kan foreta en fornuftig tolkning av resultatene. (Fig. 3).

På profilene 500 Y og 700 Y-1000 Y er det markert områder med svakt forhøyet magnetisk nivå; < 500 nT over normalnivået 51100 nT. Ingen av de avmerkede båndene kan med sikkerhet følges fra ett profil til ett annet. Til det er profilavstanden for stor.

Ifølge preliminært berggrunnskart Grong 1:50.000 (Roberts 1987) ligger anomalien innenfor prekambriske gneiser av varierende sammensetning tilhørende Formofossdekkekomplekset, men nært grensen mot Skjøtingsdekkets granatglimmerskifer. Området har imidlertid ikke vært kartlagt i nyere tid.

Befaringen viste at anomalien i virkeligheten opptrer inne i Skjøtingsdekkebergartene, konkordant med foliasjonen i forskjellige glimmerskifer med moderat østlig fall. Anomalien faller sammen med en svakt rusten, grafittholdig sone med partier av kvarts-muskovitiskifer lokalt med granatrike bånd. Magnetkis og litt svovelkis er de eneste observerte sulfider og opptrer som svak disseminasjon.

Det er sannsynlig at den grafittiske glimmerskiferen er årsak til helikopter- og VLF-anomaliene, og det er ingen geologiske indikasjoner på malm-mineraliseringer i området.

3.3 OMLIKLOMPEN

Tolkningene er presentert i kart 90.003-09. Kartet viser to klare parallelle VLF-anomalier som går langs basislinja gjennom hele feltet. Imaginærdelen av kurvene indikerer stedvis dårlig ledningsevne. Fordi de to sonene ligger så nært hverandre, vil anomalikurvene være influert av dette og dermed blir fallet vanskelig å tolke. Toppen av anomaliårsaken synes å ligge temmelig grunt. Særlig gjelder dette den nordvestligste anomalien på profilene 800 Y og 1200 Y.

Det sentrale profilet 1000 Y ble målt med slingram-utstyr. "GENIE"-målingene ga en moderat anomali som sammenfaller med den sør-østligste VLF-anomalien (Fig. 7). Av de to påviste VLF-sonene er det altså kun denne som fremstår med relativt god ledningsevne på dette profilet.

På tolkningskartet er det markert et område med svakt forhøyet magnetisk nivå; < 500 nT over normalnivået 51500 nT. Innen dette området finnes det bånd med magnetisk nivå 2000 - 5000 nT over normalnivå. På profilene 600 Y og 800 Y faller et bånd sammen med den sør-østligste VLF-sonen, mens et annet bånd følger den nord-vestligste VLF-sonen på profilene 1400 Y og 1600 Y.

Berggrunnskart Grong 1:50.000 viser at anomaliene ligger langs skyvegrensen mellom Formofoss dekkekompleks (prekambrisk) og det tektonostratigrafisk overliggende Snåsadekket (ordovicisk). Foliasjonen og dekkegrensene faller steilt mot sørøst. Mellom disse dekkene opptrer Guladekket i nordøst og i sør, mens Guladekket tilsynelatende kiler ut i anomaliområdet.

Geologisk befaring viste ingen tegn til sulfidmineralisering hverken i fast fjell eller i løsblokker ved de delvis overdekte skrentene som anomaliene følger. Guladekket som kiler ut i nordøst er imidlertid kjent for å inneholde grafittrike enheter. Det er sannsynlig at Guladekket opptrer som tynne linser langs skyvekontakten mellom Formofoss dekkekompleks og Snåsadekket, slik at grafittiske enheter fra Guladekket er "smurt ut" langs de tektoniske kontakter og forårsaker de markerte anomaliene.

3.4 LEIRSJØHØGDA

Kartbilag 90.003-10 viser tolkningene fra området. Profilene er lagt på tvers av strøkretningen som framkom ved en tidlig tolkning av helikoptermålingene. Observasjoner i feltet kan tyde på at denne tolkningen er feil. Senere geologisk oppfølging antyder strøkretning på 50°, noe som tilsier at profilene ligger parallelt strøket. Dermed får profilene og VLF-sender en ugunstig vinkel i forhold til eventuelle soner. Antall anomalier og deres plassering/styrke er derfor usikker. Profil 600 Y ble gjenstand for "GENIE"-målinger (Fig.12). Disse ga en bred anomali med et uvanlig forløp. Også dette har trolig sammenheng med at det er valgt feil profilretning.

Anomaliområdet ligger i Gula-bergarter. Området er sterkt overdekt, men en glimmerskifer med partier av grafittfyllitt (strøk/fall 50°/45°) sees stedvis langs skrenten ved profil 800Y. Det er sannsynlig at denne bergartstype er årsak til anomaliene, og at anomaliene ble orientert feil under tolkningen av helikoptermålingene.

3.5 HEGGMILBERGET

Tolkningene er presentert i kart 90.003-11. VLF-målingene påviste en kraftig anomali øst for veien på samtlige profiler. Imaginærkomponenten av kurvene tilsier at sonen er godt ledende. Sonen har samme plassering og forløp som helikopteranomalien. Selv om profilavstanden er noe stor, ser det ut til at sonen er sammenhengende gjennom hele feltet. Det er vanskelig ut ifra kurveforløpet å si noe om anomaliårsaken.

Langs veien er det indikert en annen sone som også ser ut til å strekke seg gjennom hele feltet. Sonen er tilsynelatende dårlig ledende og kan skyldes en knusningssone. Lengst øst i feltet er det detektert en VLF-sone på profilene 1000 Y og 1200 Y. Den tilsynelatende ledningsevnen er også her dårlig.

De nevnte soner ga ingen markert respons på slingram-målingene, som riktignok ble forstyrret av noe støy, og en kan derfor se bort fra massive kismineraliseringer som anomaliårsak. Disse ble utført med både 50 m og 100 m spoleavstand og med 337 Hz og 1012 Hz signalfrekvens.

Magnetometrimålingene ga heller ingen betydelige anomalier.

Kvartærgeologisk kart over Steinkjer (Sveian, H. 1988) viser at området er overdekket av hav- og fjordavsetning. Enkelte av anomaliene kan derfor være forårsaket av marin leire.

Området er ikke befart, ettersom anomaliene ligger i et fullstendig overdekt område. Berggrunnen i området består av kalkfyllitt og kalkstein tilhørende Snåsavassgruppen. Malmforekomster er ikke kjent innenfor disse enhetene ellers i området. Det bør utføres supplerende geofysikk for å avgjøre om VLF-anomalien skyldes elektronledende mineraler (kis/grafitt), eller rene knusningssoner/leire.

3.6 GILTELVA.

Måleresultatene er presentert som tolkningskart 90.003-12. Det indikeres en sterk, tilsynelatende godt ledende VLF-sone sør-vest for basislinja på profilene 1400 Y, 1600 Y og 1800 Y. Sonens utgående ser ut til å være grunn og kan muligens avdekkes ved røsking. Det ser ut til at sonen forsvinner ut av måleområdet i nord-vest. I sør-øst kan det virke som om sonen stopper mellom profilene 1400 Y og 1200 Y. Profilene 1200 Y og 1000 Y har riktignok VLF-anomalier som ligger i forlengelsen av hovedsonen, men disse er av en annen karakter.

På profilene 1800 Y og 2000 Y detekteres en moderat VLF-anomali som ligger nord-øst for og parallelt med hovedsonen. Denne moderate sonen framtrer med tilsynelatende dårlig ledningsevne.

Ifølge berggrunnskart Steinkjer 1:50.000 (Tietzsch-Tyler & Roberts 1990) ligger anomalien nært skyvegrensen mellom Sjøtingsdekket og de tektonostratigrafisk underliggende grunnfjellsgneiser. I sørøst strekker anomalien seg langs kontakten eller såvidt inne i Skjøtingsdekket, for så å skjære skrått inn i grunnfjellsbergartene videre mot nordvest.

På bakgrunn av overdekningsgraden i området er det like sannsynlig at den nevnte skyvegrensen i nordvest går noe lenger nord enn hva kartet viser, og at hele anomalien i virkeligheten følger skyvekontakten. Skjøtingsdekket inneholder stedvis grafittrike enheter, som f.eks. ved Rørvatnet (se foran). Skyvebevegelser generelt skjer ofte langs slike enheter, og det er rimelig å anta at anomalien ved Giltelva skyldes en slik grafittholdig sone.

Befaringen ga ingen indikasjoner på sulfidmineraliseringer utover helt lokal, svak Fe-sulfid-disseminasjon. På grunn av overdekning kunne det imidlertid heller ikke bekreftes at grafittholdige soner finnes langs anomalien. Det bør utføres begrenset røsking eller Pack-sack-boring for å fastslå anomaliårsaken.

4. KONKLUSJON

4.1 RØRVATN

Hovedanomalien korresponderer med en ca.10m bred rustsone bestående av sulfider som opptrer hovedsakelig som svak disseminasjon. Mineraliseringen er uten økonomisk interesse. Jevnt spredt i mineraliseringen finnes grafitt som trolig er hovedårsaken til anomalien.

4.2 LAUVHAUGEN

Det er sannsynlig at den grafittiske glimmerskiferen er årsak til helikopter- og VLF-anomaliene, og det er ingen geologiske indikasjoner på malm-mineraliseringer i området.

4.3 OMLIKLOMPEN

Grafittiske enheter "smurt ut" langs de tektoniske kontakter mellom Formofoss dekkekompleks og Snåsadekket er trolig årsaken til helikopteranomalien.

4.4 LEIRSJØHØGDA

Det er sannsynlig at en glimmerskifer med partier av grafittfyllitt er årsak til anomaliene.


4.5 HEGGMILBERGET

Anomaliene ligger innenfor et område bestående av kalkfyllitt og kalkstein, og malmforekomster er ikke kjent i disse enhetene. Enkelte av de påviste anomaliene kan være forårsaket av oppknulling/leire, men videre undersøkelser bør foretas for å klarlegge dette.

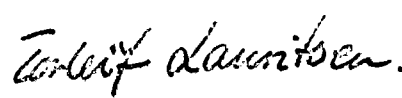
4.6 GILTELVA

Det er muligheter for at hovedanomalien skyldes en grafittholdig skyvesone, men på grunn av overdekning bør det utføres begrenset røsking eller Pack-sack-boring for å fastslå anomaliårsaken.

Trondheim, 8.april 1991
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE


Einar Dalsegg
avd.ing.


Tor Grenne
forsker


Torleif Lauritsen
avd.ing.

5. REFERANSER

Mogaard, J.O., Rønning, S., Blokkum, O. og Kihle, O. 1990: Helikoptermålinger kartblad Steinkjer, Nord-Trøndelag. NGU rapport 89.142.

Rønning, S., Kihle, O., Blokkum, O. og Håbrekke, H. 1990: Helikoptermålinger kartblad Grong og sydlige halvpart av kartblad Harran. NGU rapport 90.085.

Tietzsh-Tyler, D & Roberts, D. 1989: Steinkjer, berggrunnsgeologisk kart 1723 III - 1:50 000. NGU.

Roberts, D. 1987: 1823 IV Grong, preliminært berggrunnskart. NGU.

Sveian, H. 1988: Steinkjer, 1723 III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. NGU.

TEKSTBILAG:

METODEBESKRIVELSER

VLF

Ved VLF-målinger benytter en det elektromagnetiske feltet fra fjerntliggende radiosendere som sender i frekvensområdet 15-30 kHz. Det elektromagnetiske feltet (primærfeltet) fra disse senderne inducerer strømmer i eventuelle ledende soner i berggrunnen. Disse induserte strømmene vil omgi seg med et sekundært elektromagnetisk felt som vil endre totalfeltet både i styrke og fase. Ved å måle denne endringen kan en få opplysninger om sonens beliggenhet, ledningsevne og om dypet ned til sonen. Primærfeltet er horisontalt, og metoden vil av den grunn være best egnet der en forventer steiltstående ledere.

På grunn av den høye frekvensen som benyttes og at E-feltet favoriserer lange ledere vil en ved VLF-målinger også kunne få indikasjoner som skyldes slepper, forkastninger, variasjoner i overdekkets ledningsevne o.l.

MAGNETOMETRI

Den magnetiske metode utnytter et naturlig kraftfelt, det jordmagnetiske felt. Bergarter og malmer magnetiseres i større eller mindre grad av det jordmagnetiske felt og frembringer forstyrrelser, anomalier i dette feltet. Metoden bygger på måling og tolkning av slike forstyrrelser, og gir stort sett opplysninger om berggrunnens magnetittinnhold.

SLINGRAM

Slingram er en elektromagnetisk metode hvor en benytter en senderspole og en mottakerspole. Spolene holdes i samme plan i fast avstand fra hverandre. Det elektromagnetiske feltet, primærfeltet, fra senderspolen inducerer strømmer i eventuelle ledende soner i bakken. Disse induserte strømmene vil omgi seg med et sekundært elektromagnetisk felt. Sekundærfeltet og primærfeltet mottas i mottakerspolen. Man kan øke dybderekkevidden ved å øke spoleavstanden eller senke frekvensen. Dybderekkevidden påvirkes dessuten av spolenes høyde over bakken og spolearrangementet.

"GENIE"-metoden er basert på at to på forhånd valgte frekvenser, sendes ut samtidig fra senderspolen. I mottakerspolen sammenlignes amplitudene til de to signalene, og forholdet mellom disse avleses i prosent. Fordelen med denne metoden er at en minimaliserer feil p.g.a. usikker innbyrdes plassering av spolene og ujevn topografi.

LAUVHAUGEN, GRONG

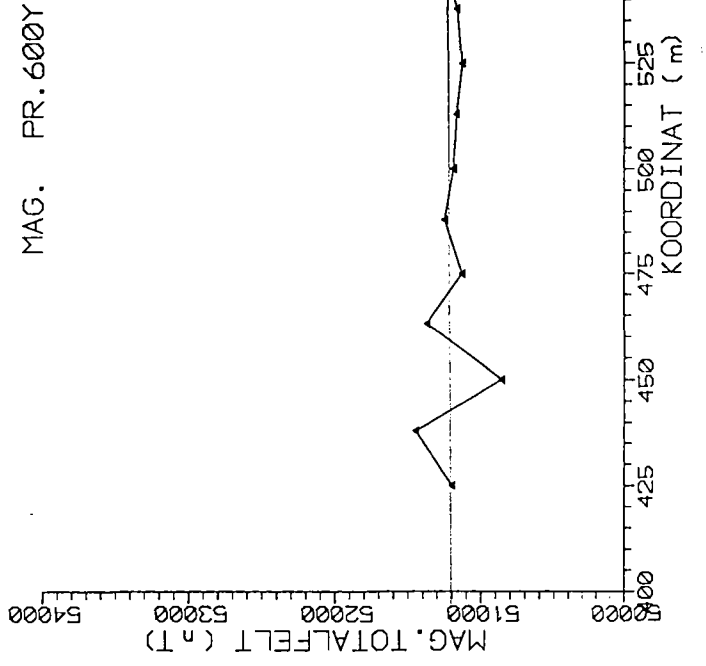
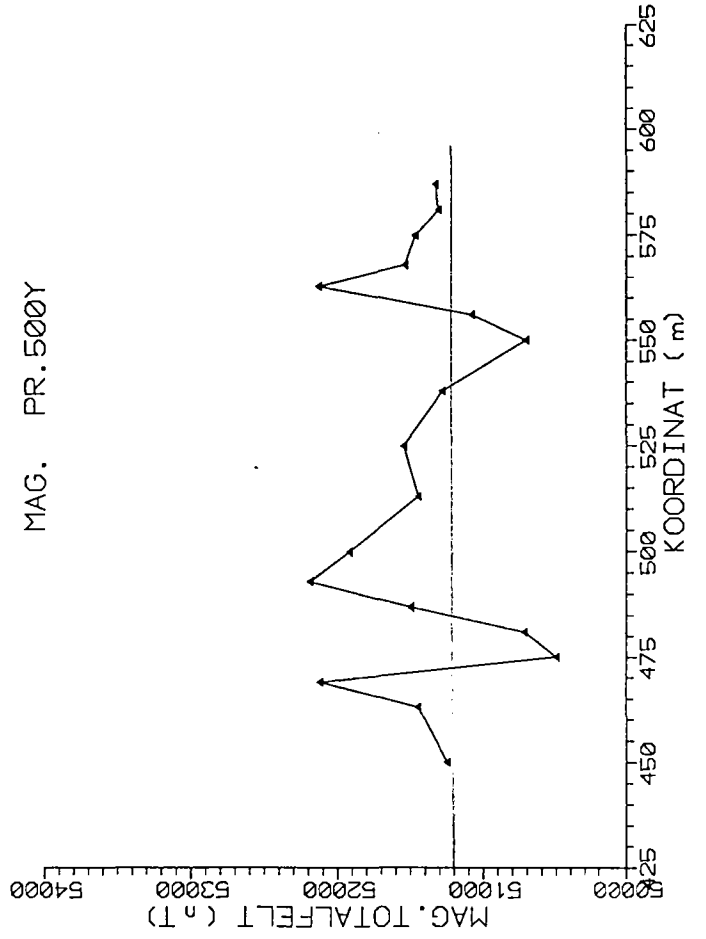
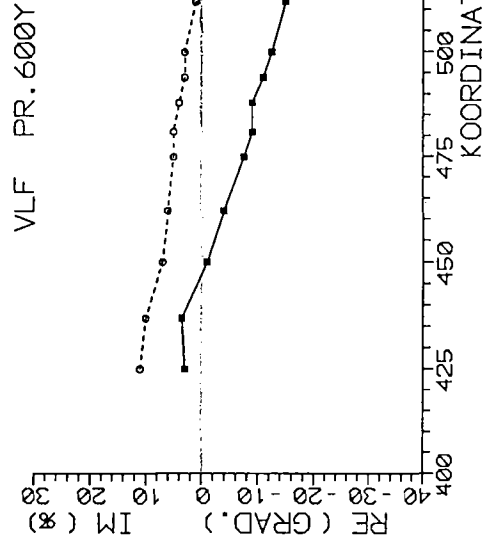
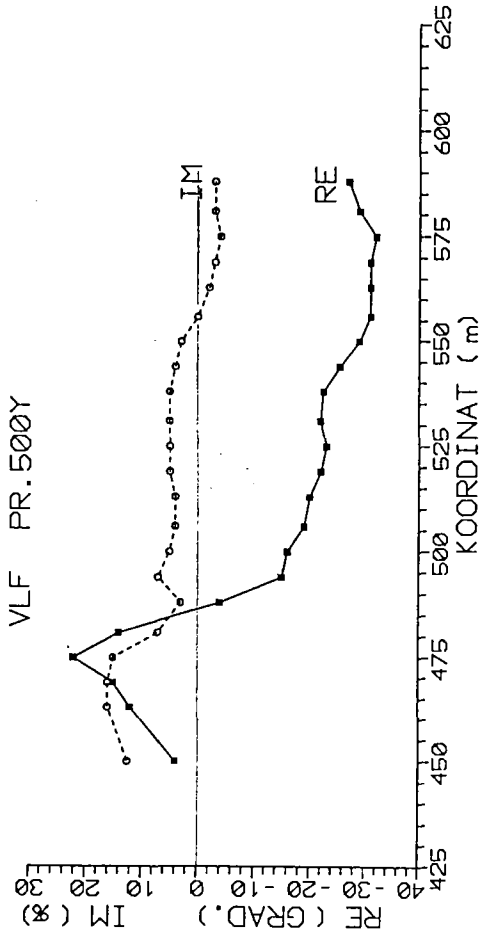


Fig. 1

LAUVHAUGEN, GRONG

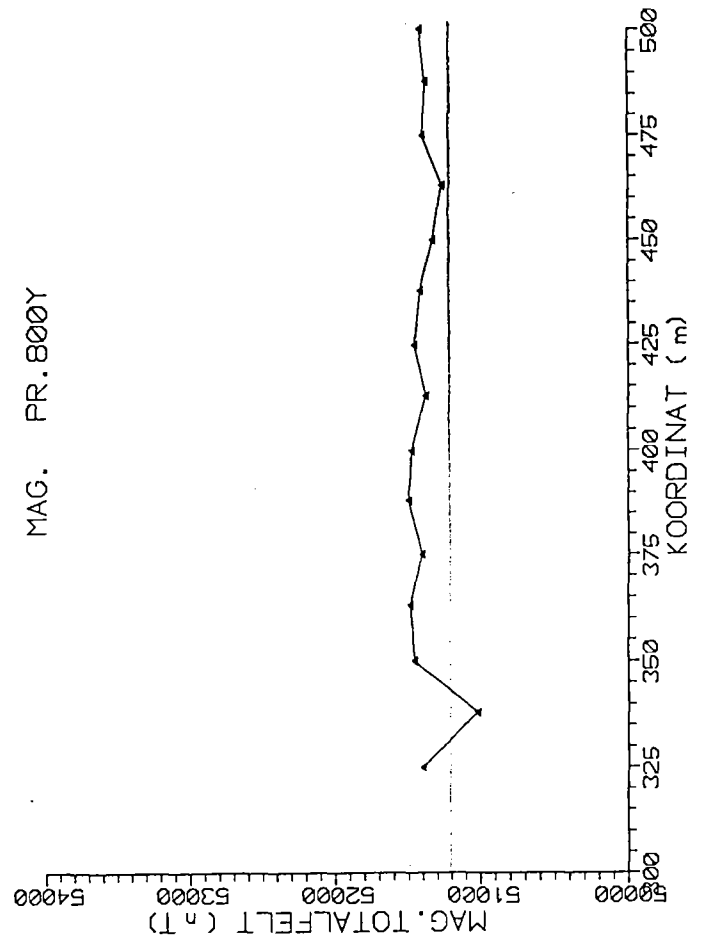
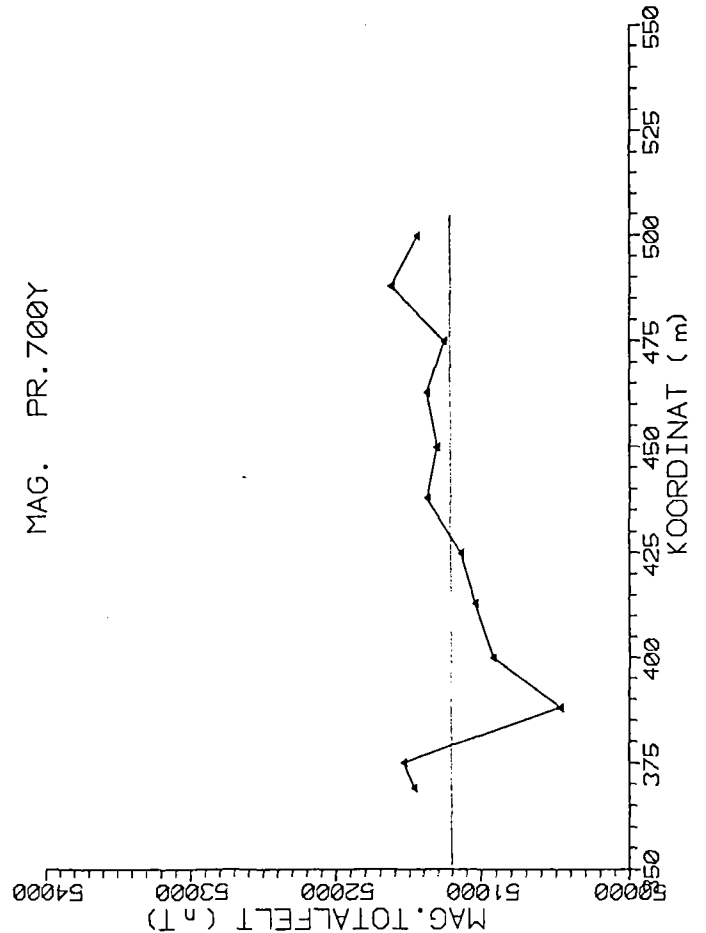
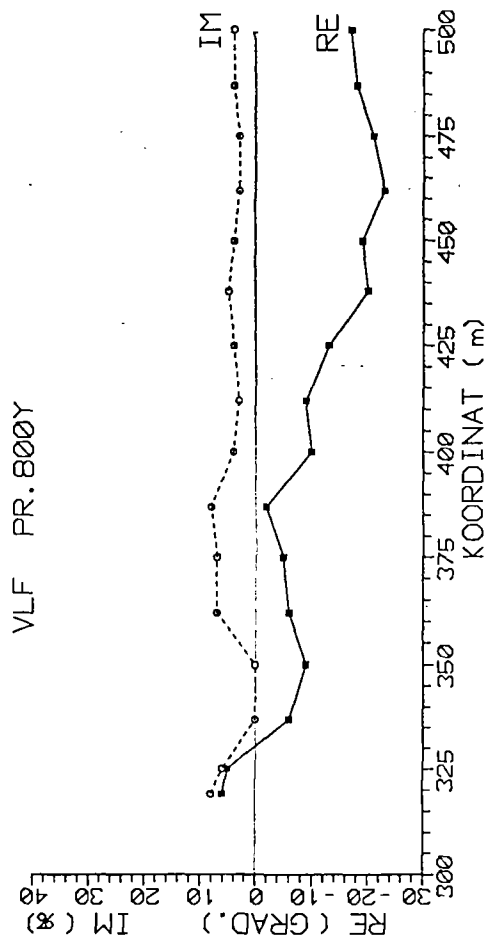
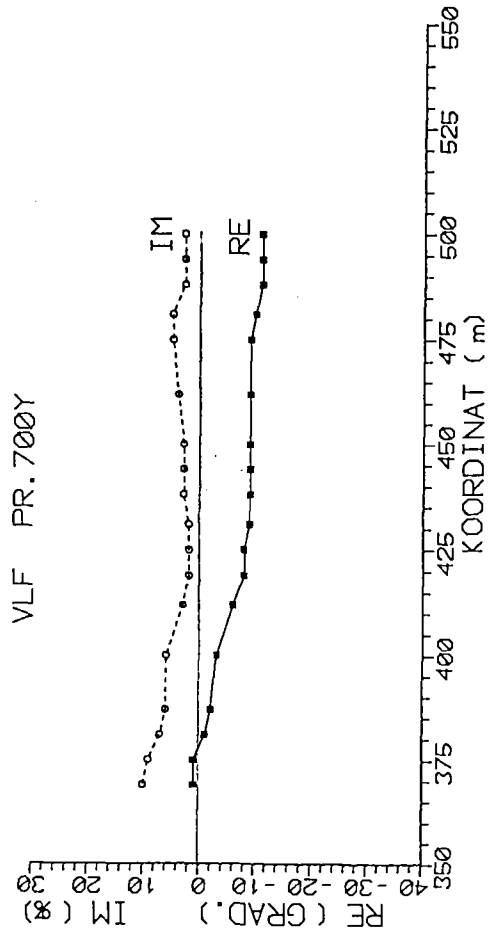


Fig. 2

LAUVHAUGEN, GRONG

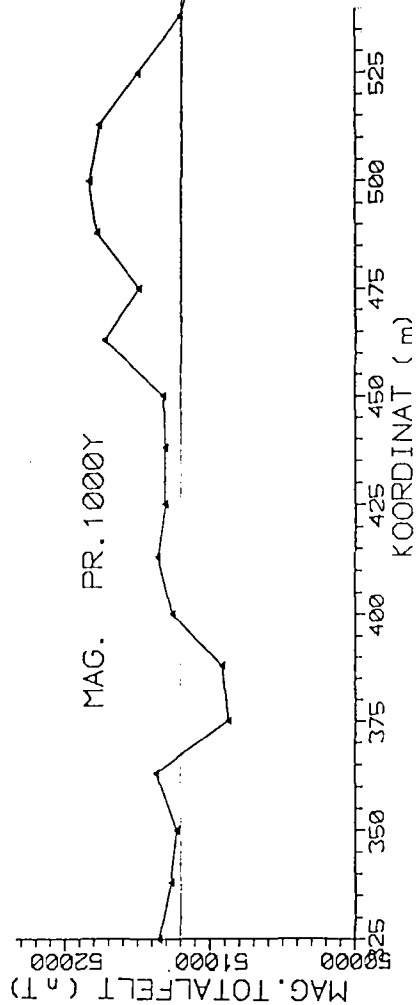
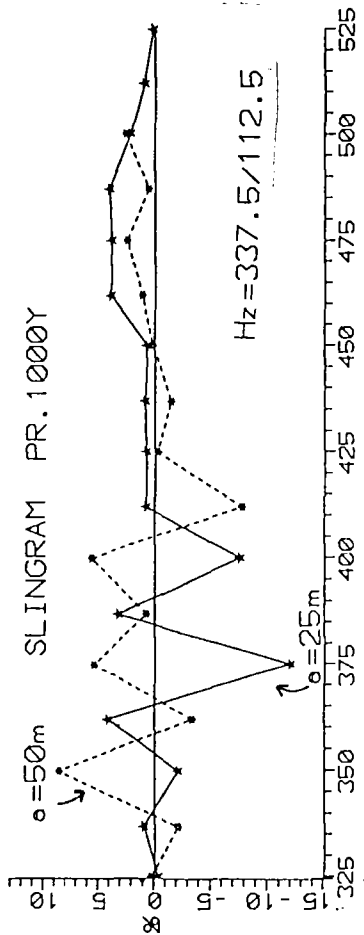
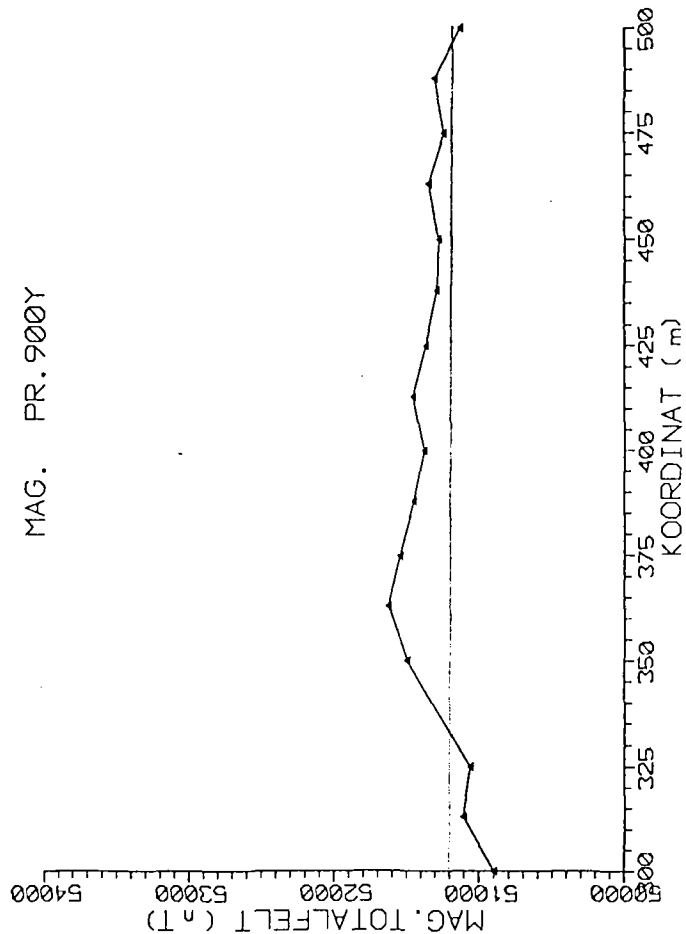
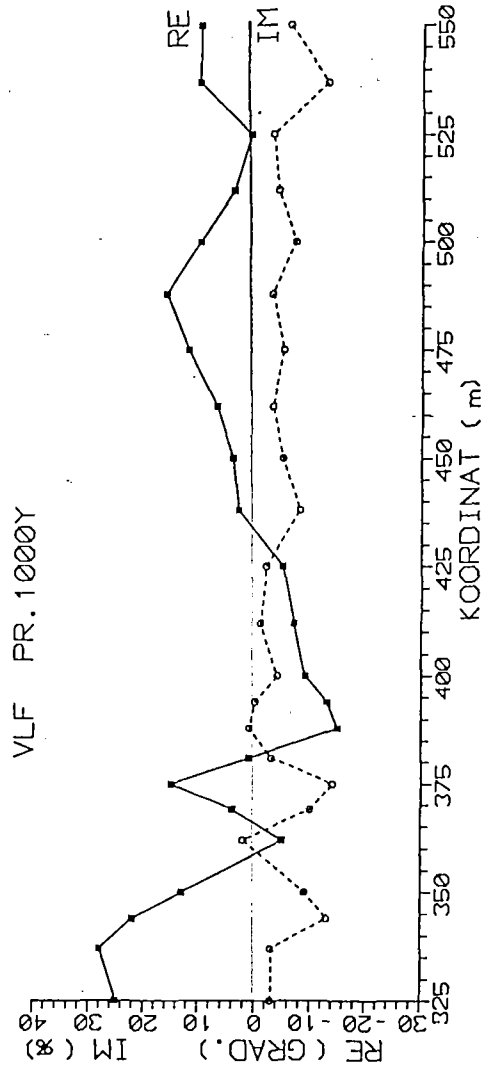
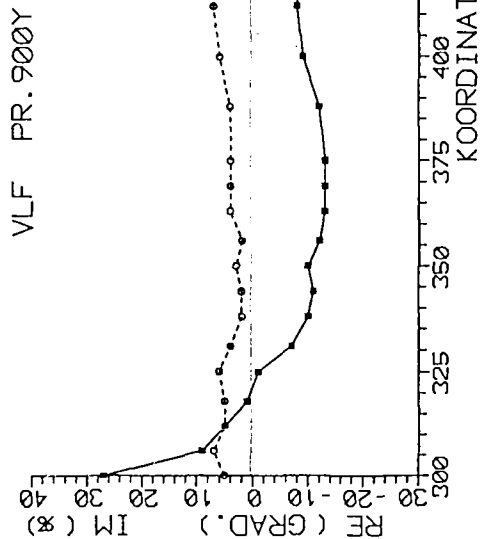
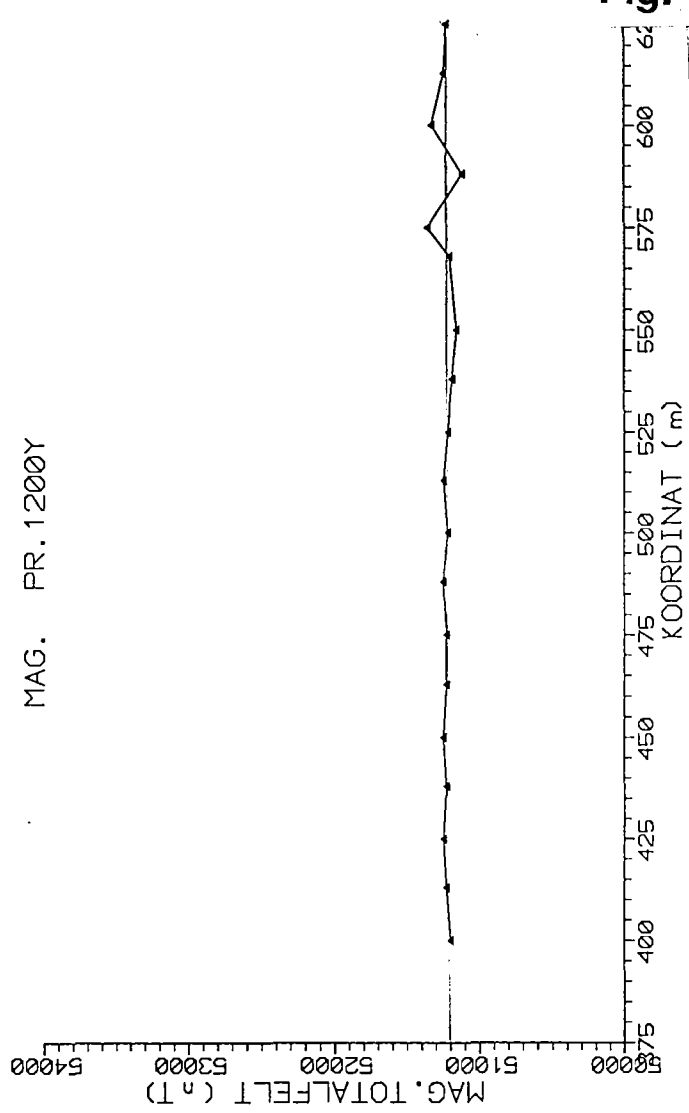
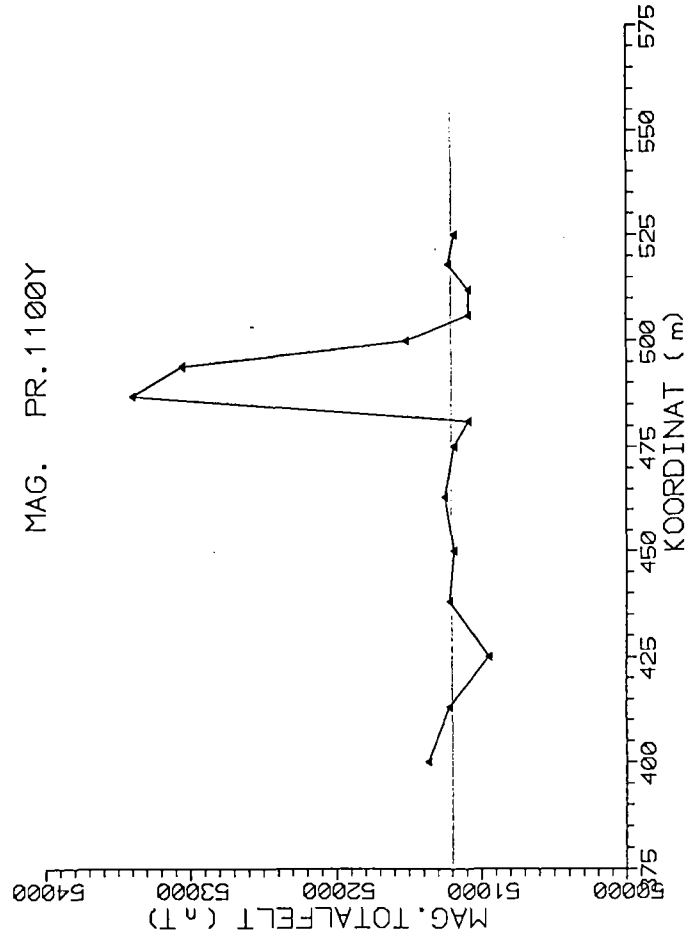
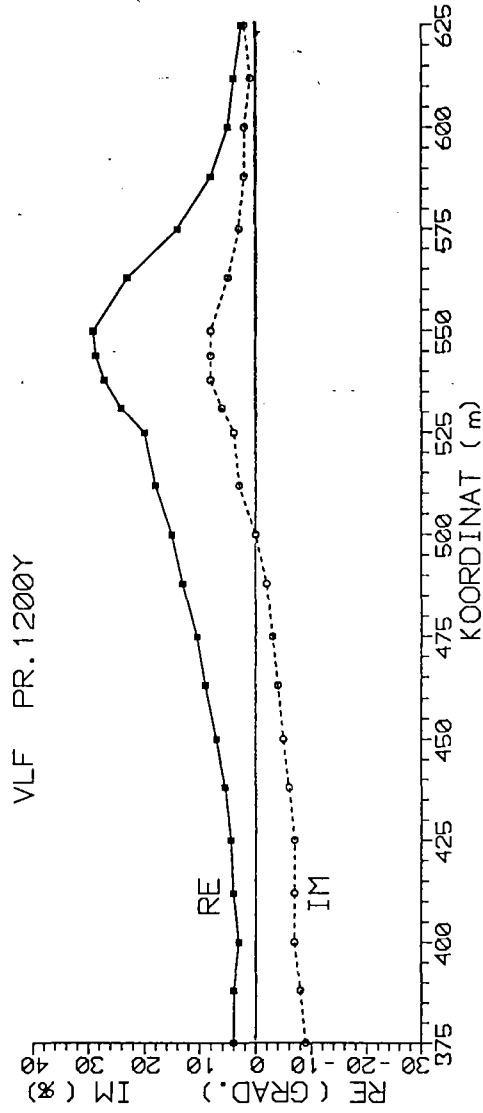
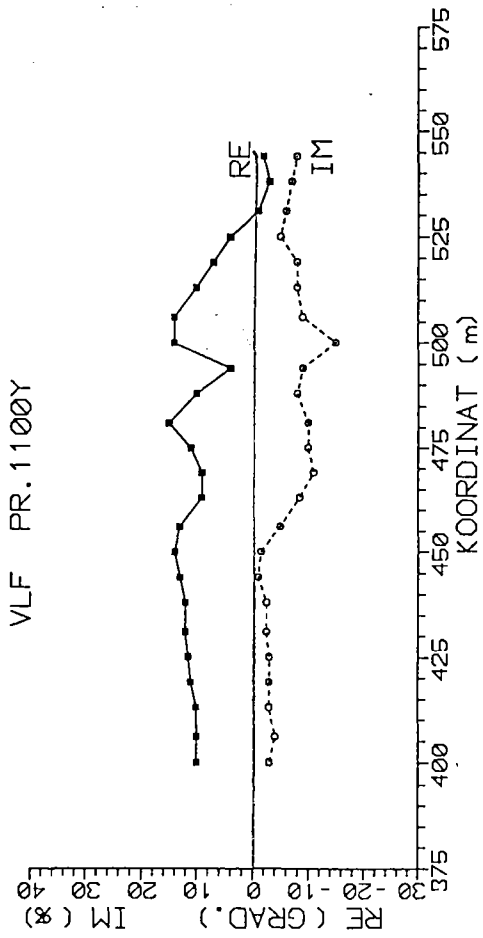
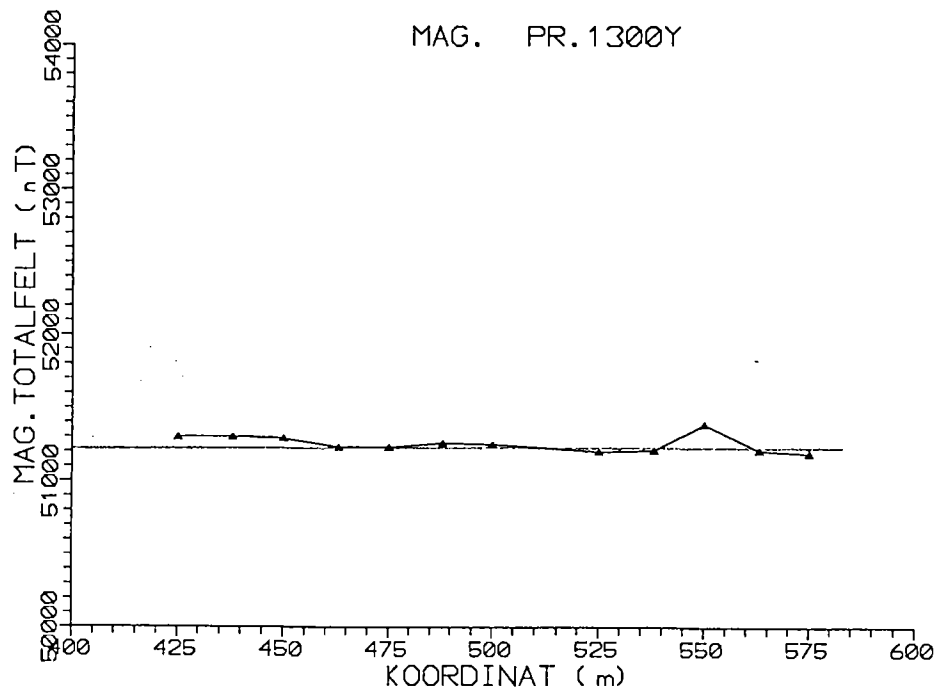
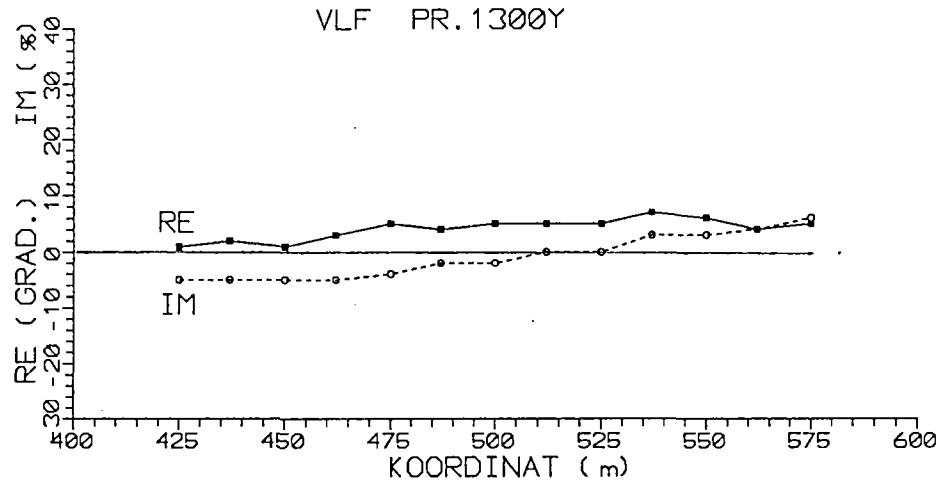


Fig. 3

LAUVHAUGEN, GRONG



LAUVHAUGEN, GRONG



OMLIKLOMPEN, SNÅSA

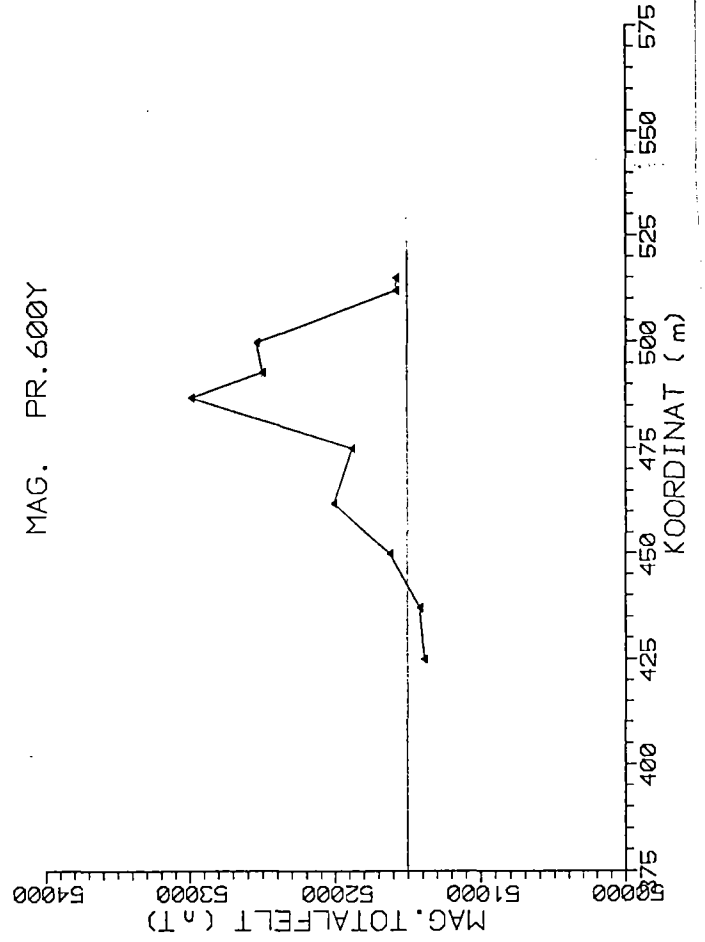
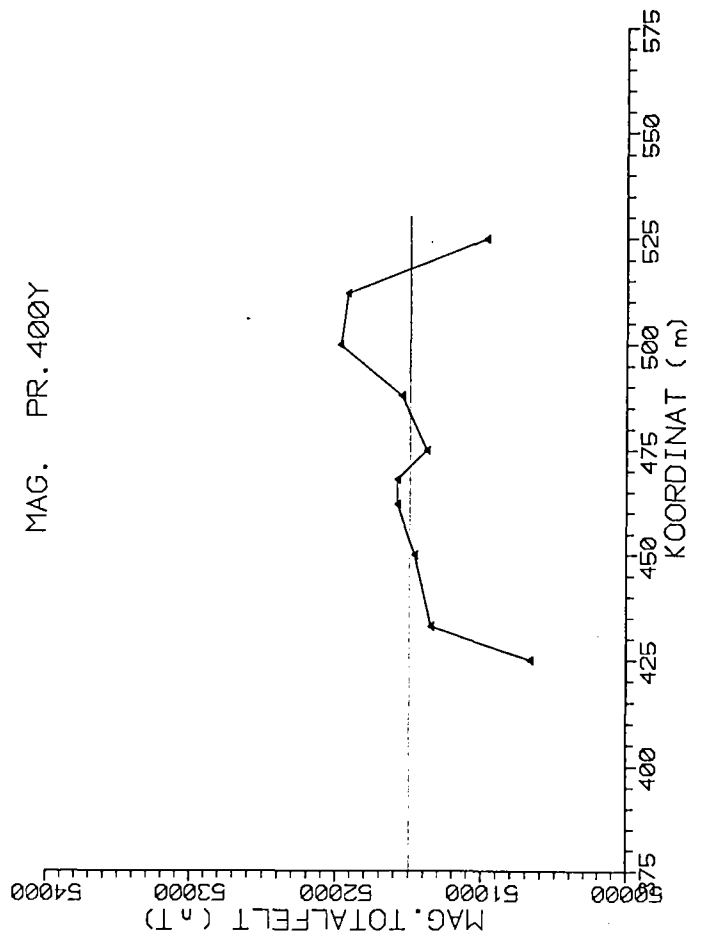
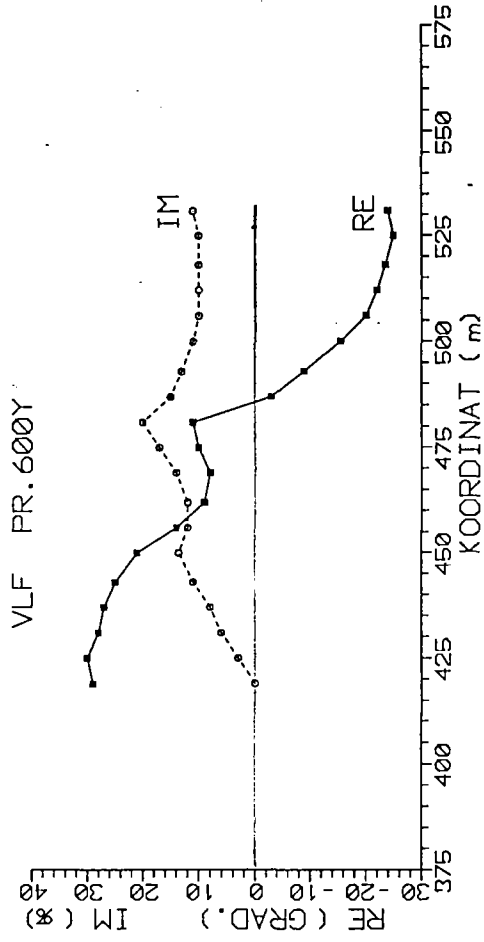
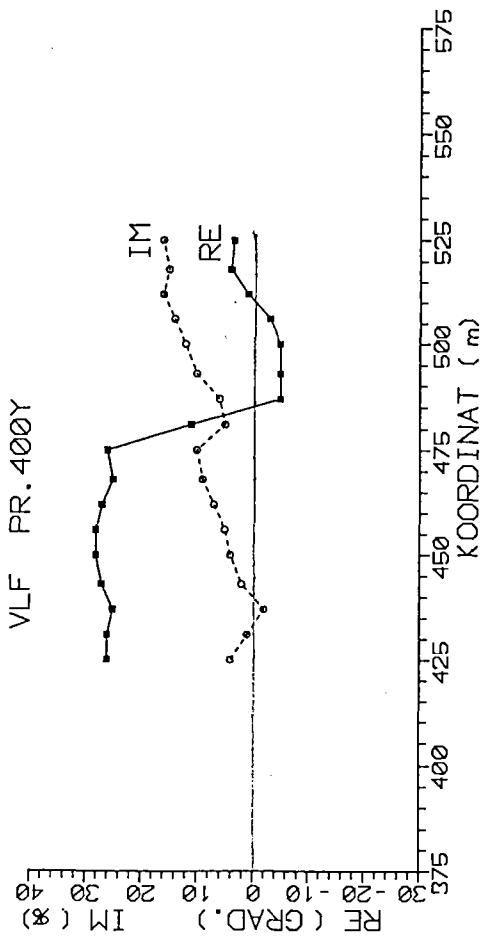
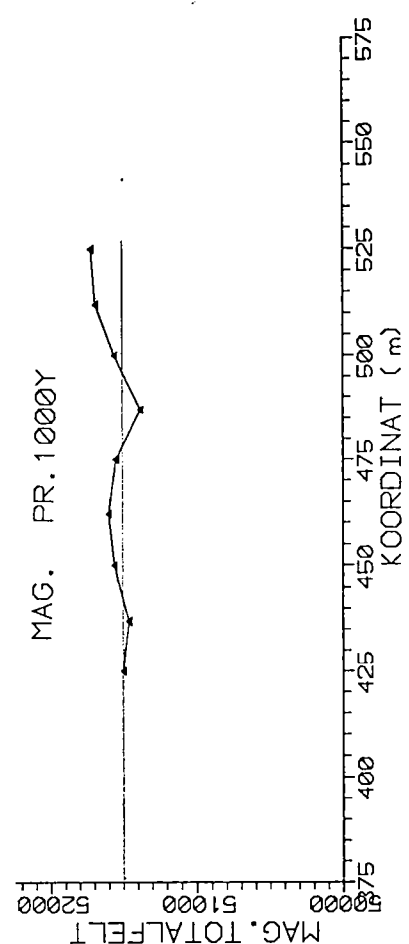
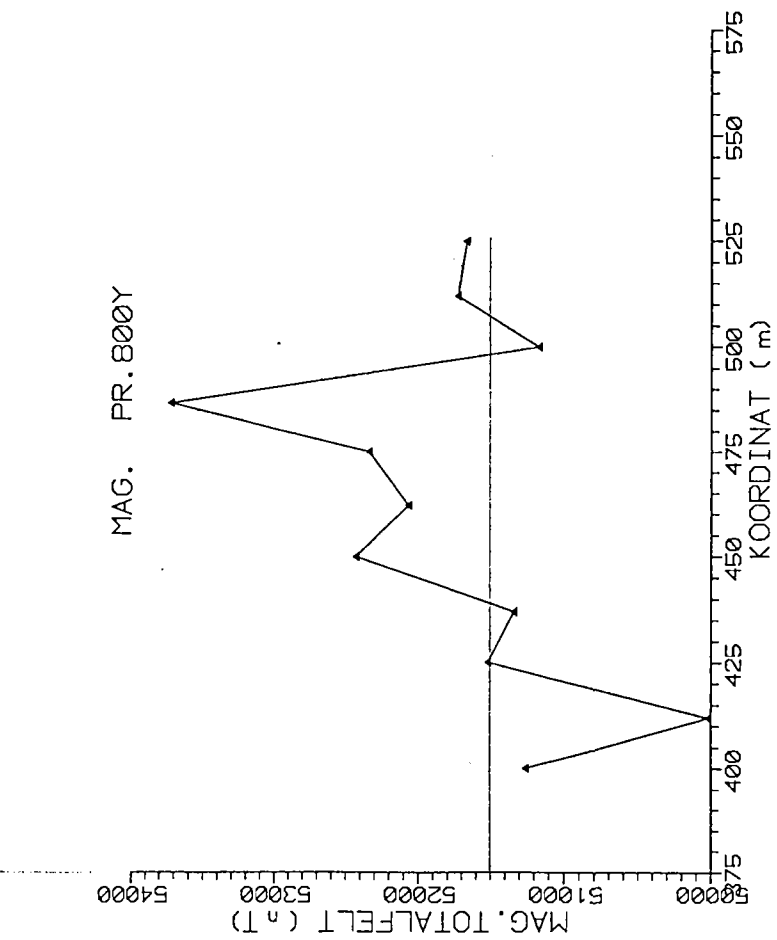
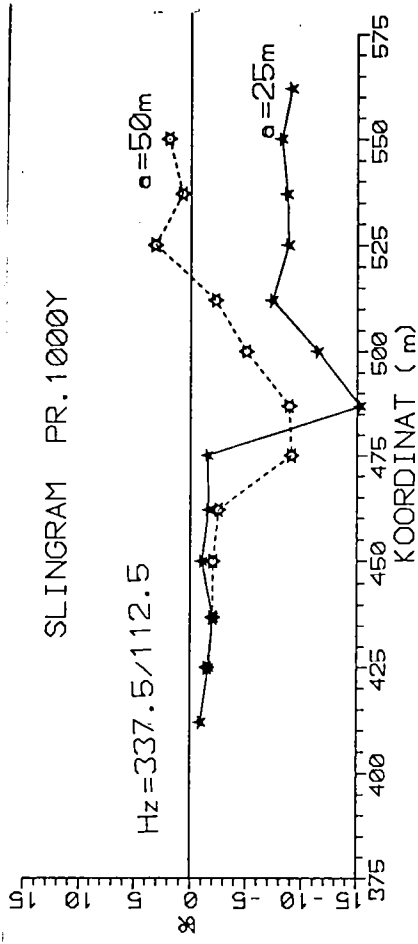
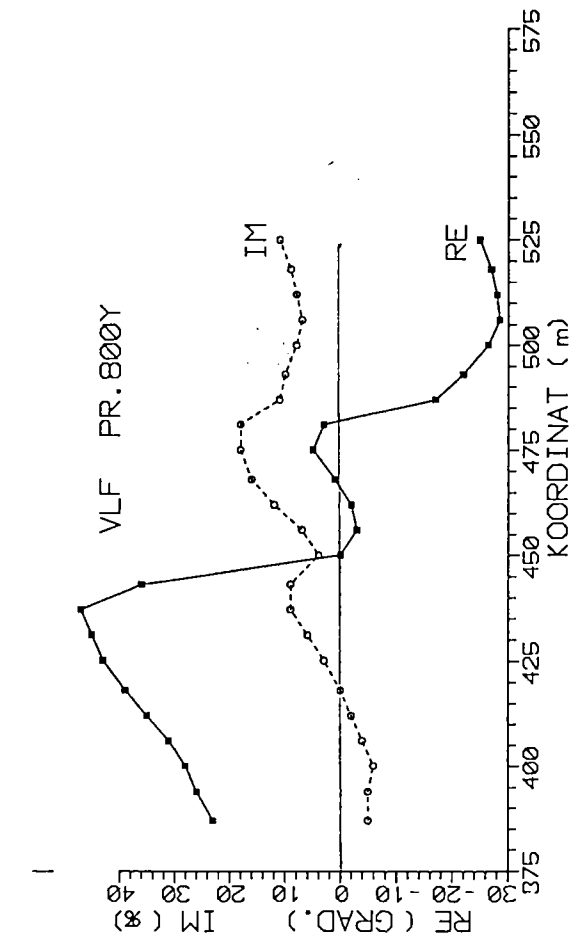
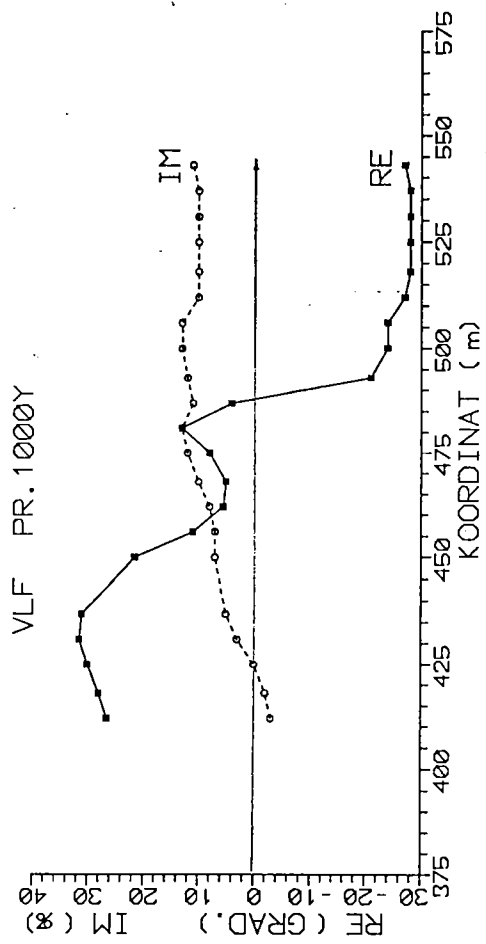


Fig. 6

OMLIKLOMPEN, SNÅSA



OMLIKLOMPEN, SNÅSA

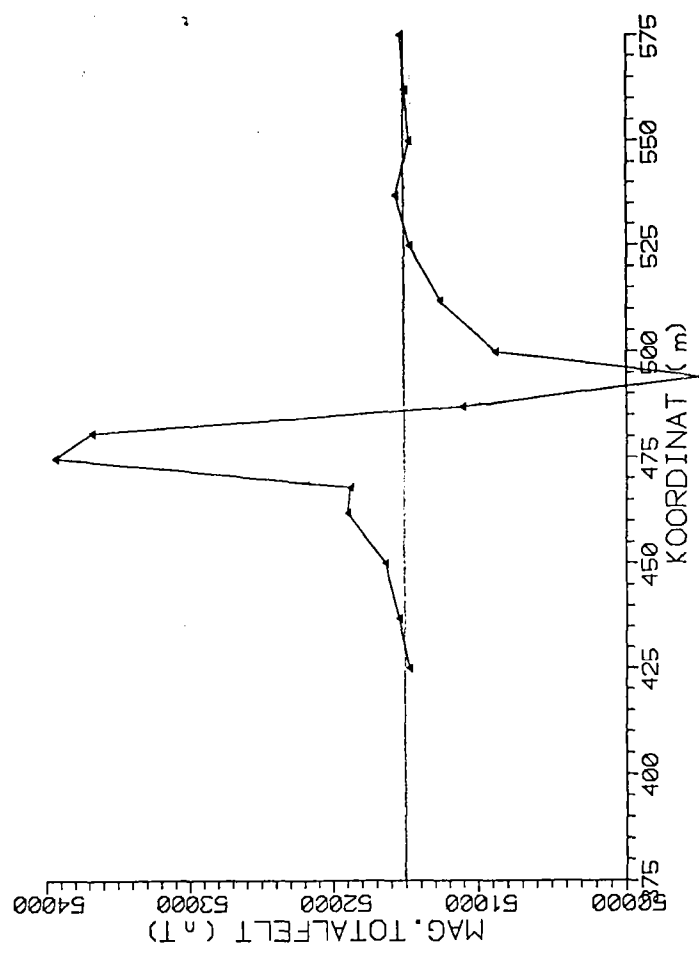
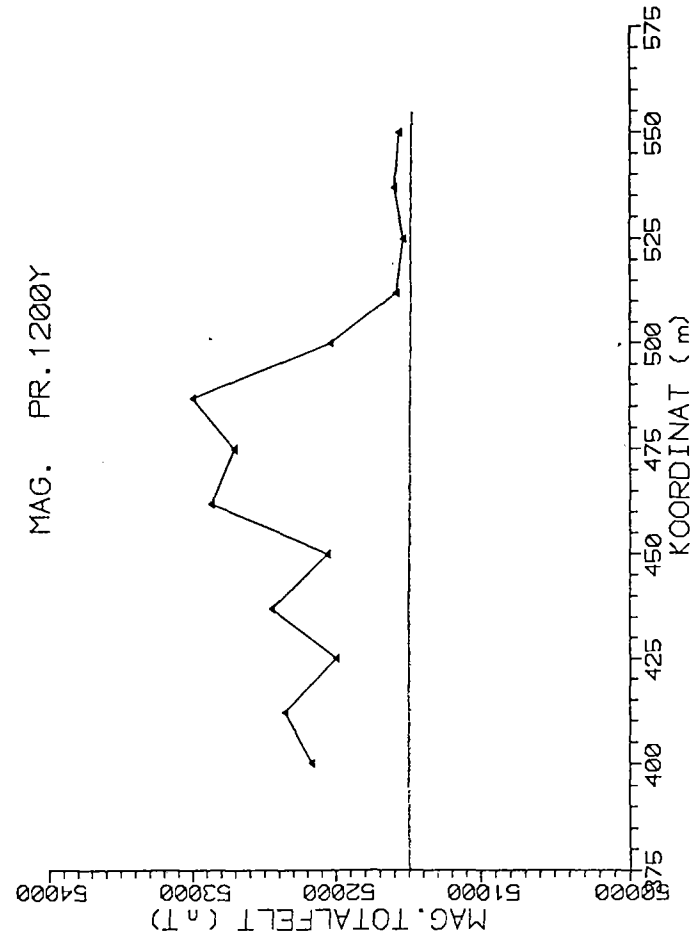
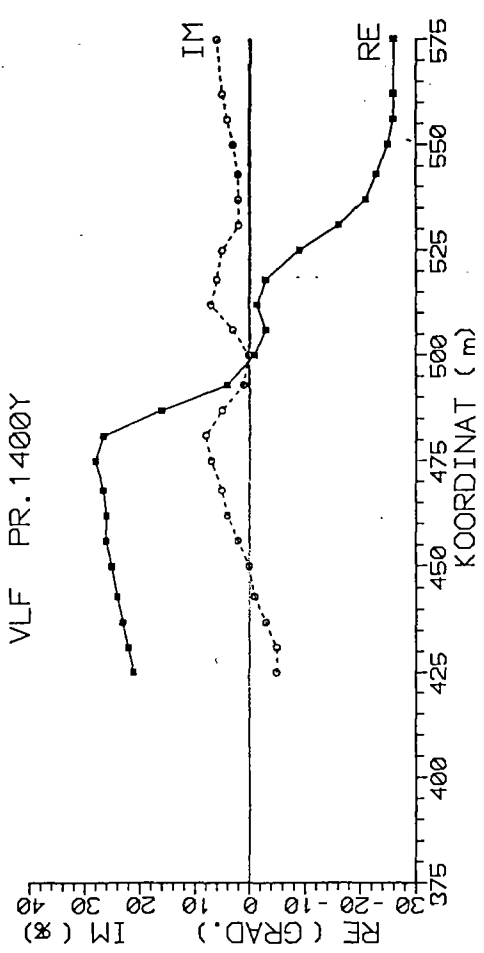
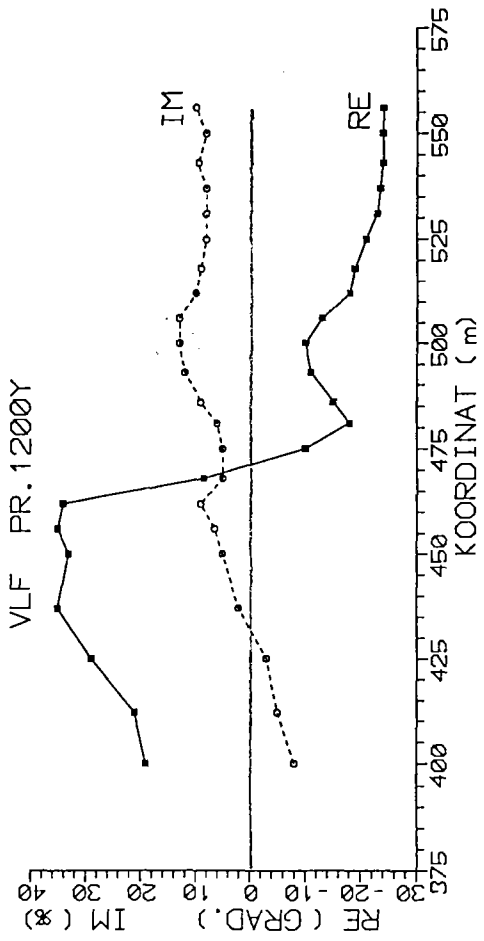
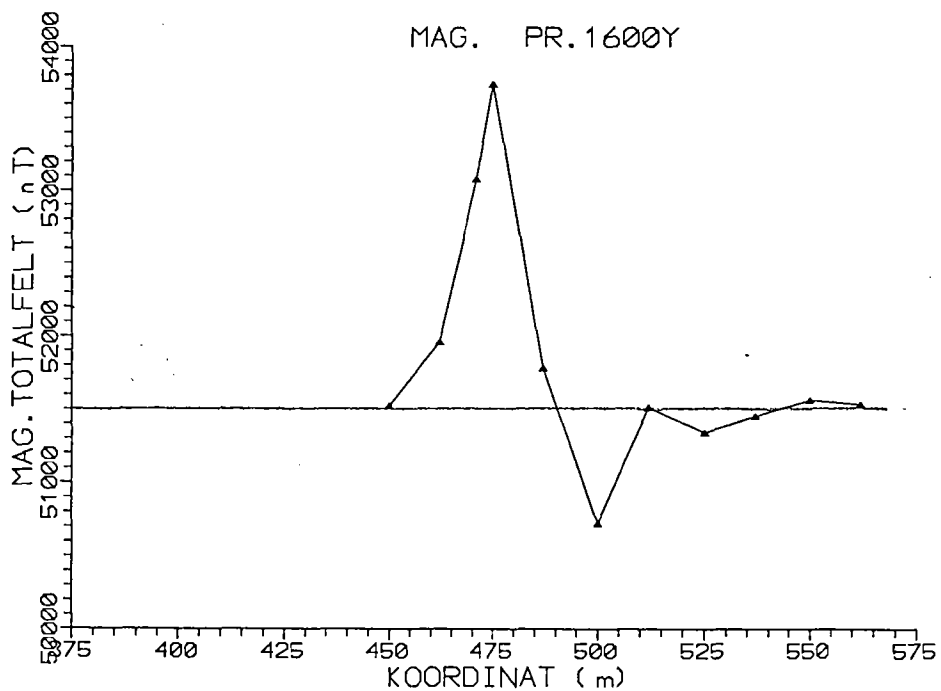
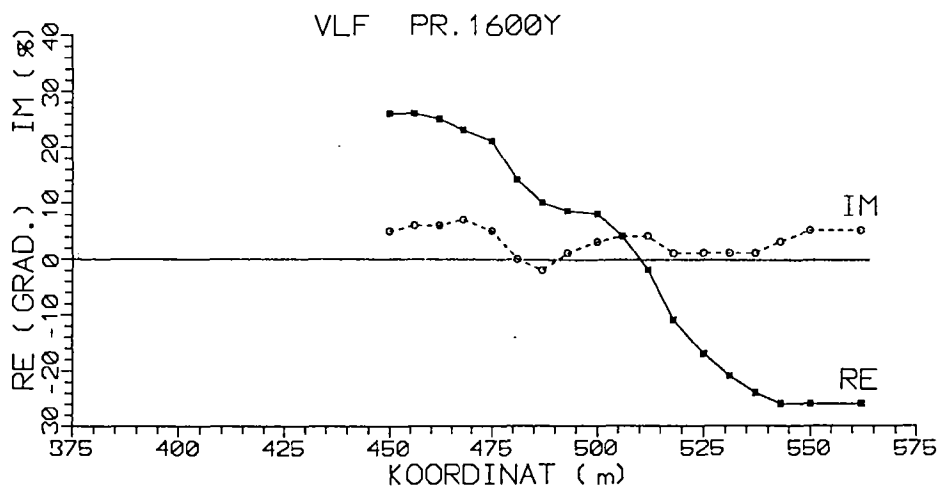


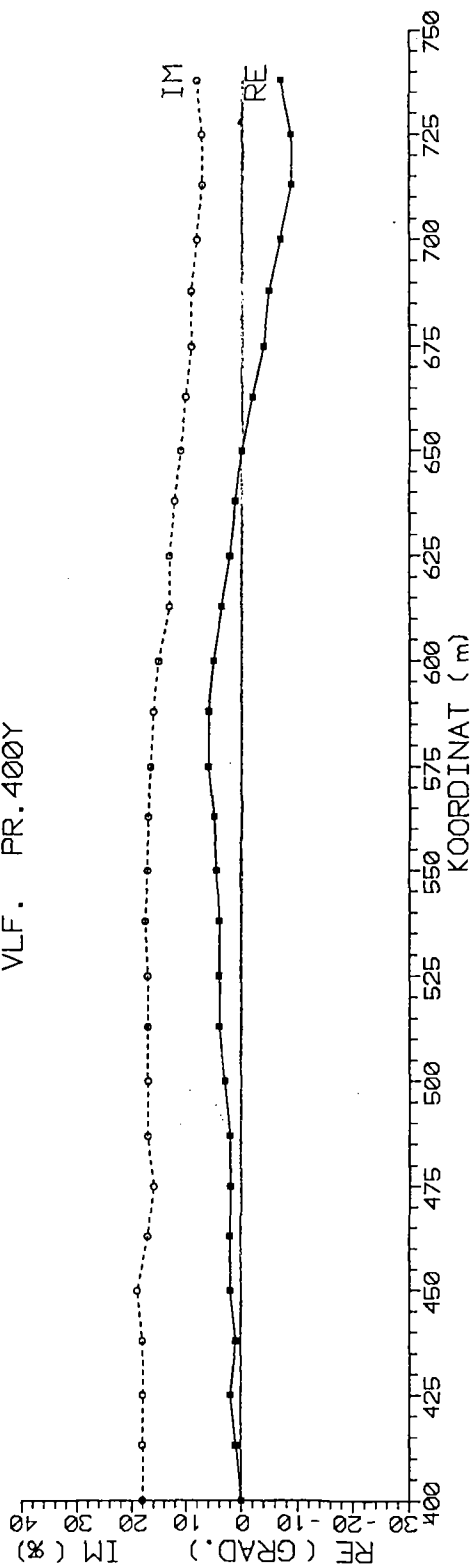
Fig. 8

OMLIKLOMPEN, SNÅSA

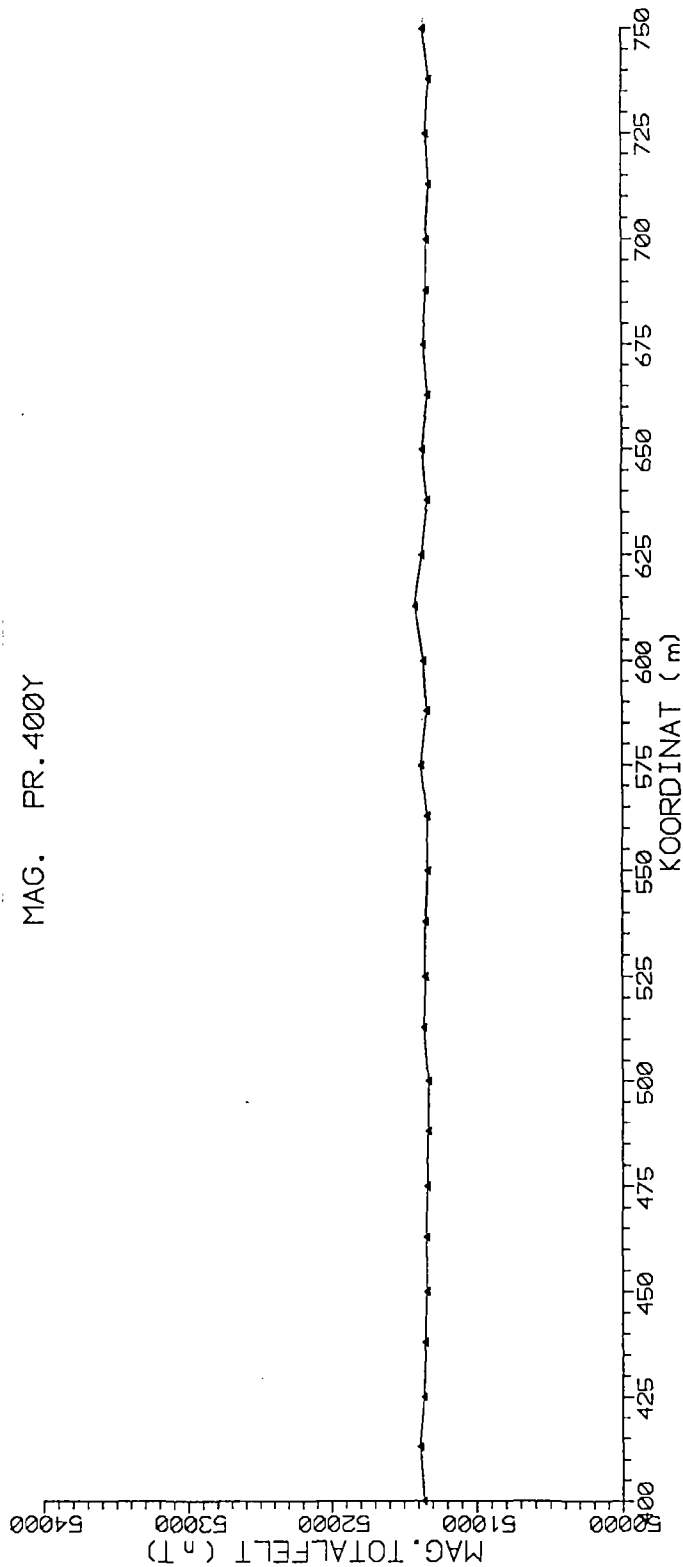


LEIRSIJØHØGDA, SNÅSA

VLF. PR. 400Y



MAG. PR. 400Y



LEIRSJØHØGDA, SNÅSA

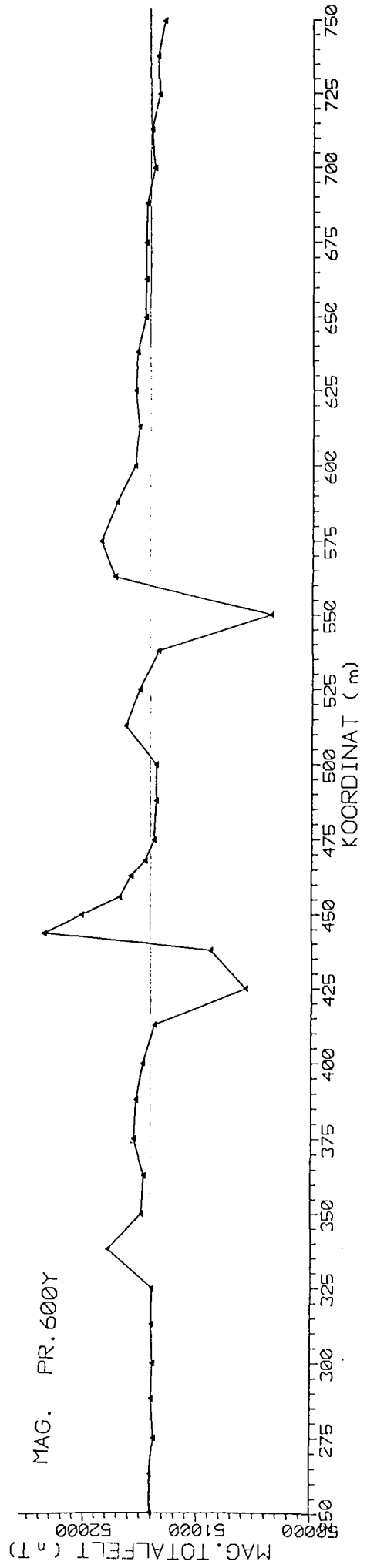
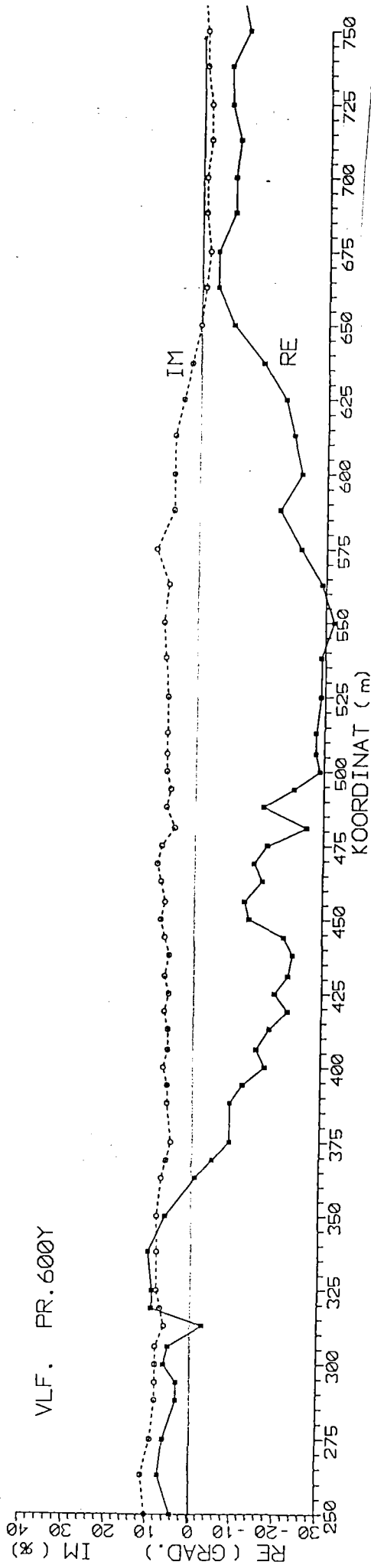
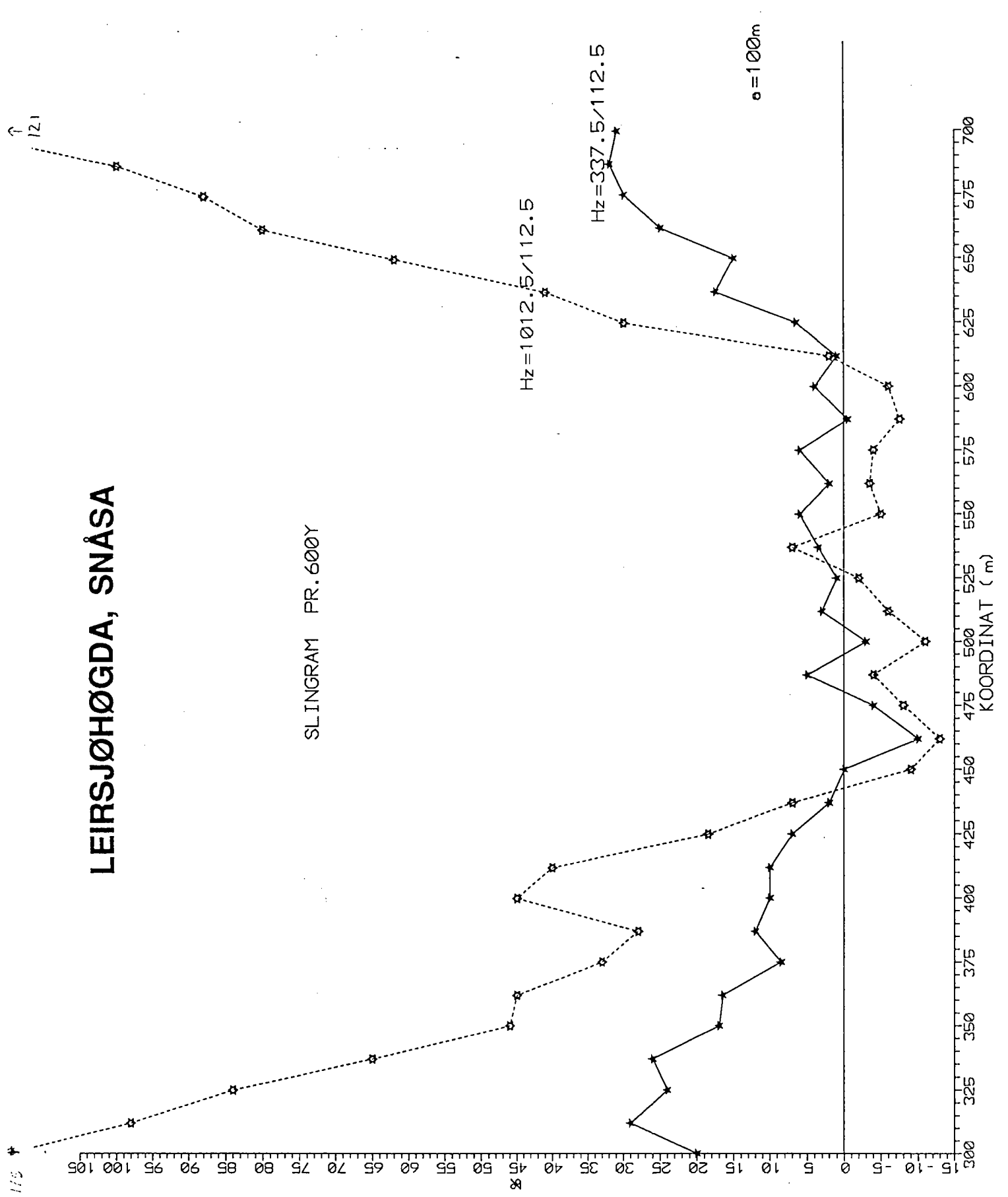


Fig. 11

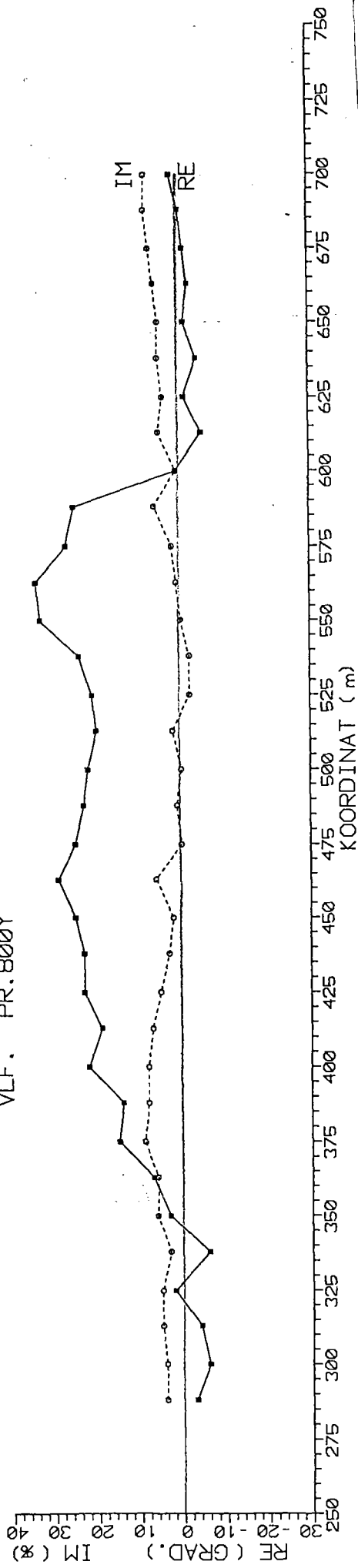
LEIRSJØHØGDA, SNÅSA

SLINGRAM PR. 600Y



LEIRSJØHØGDA, SNÅSA

VLF. PR. 800Y



MAG. PR. 800Y

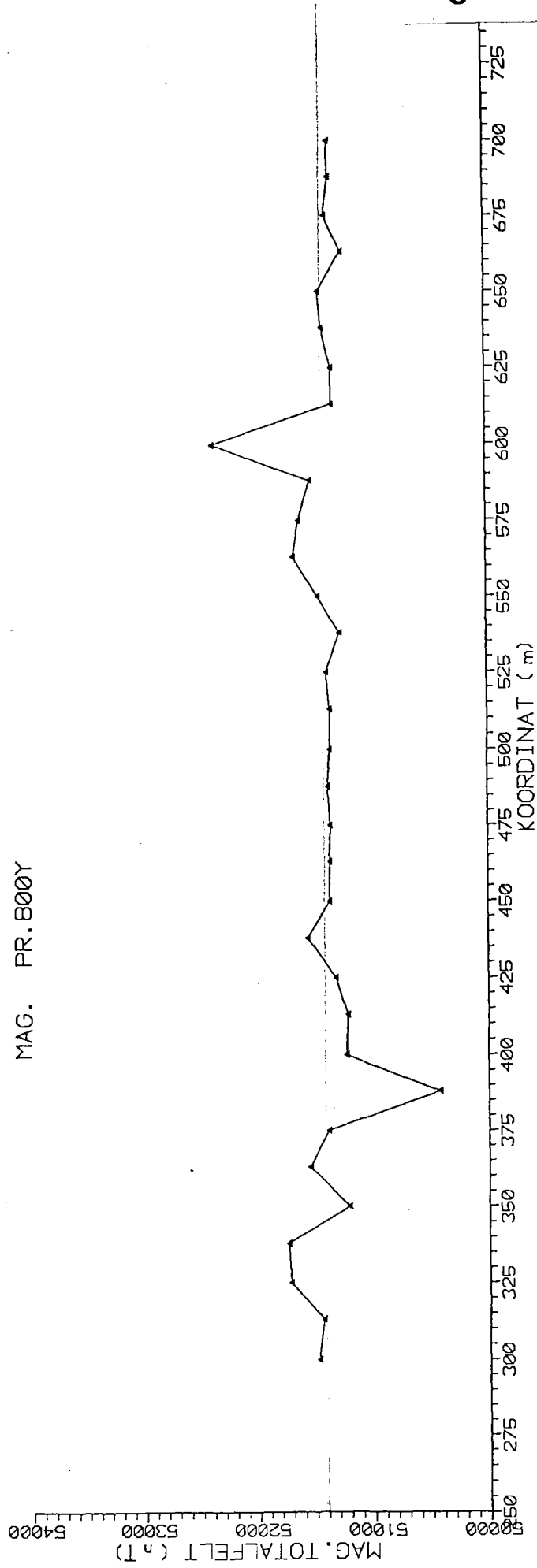
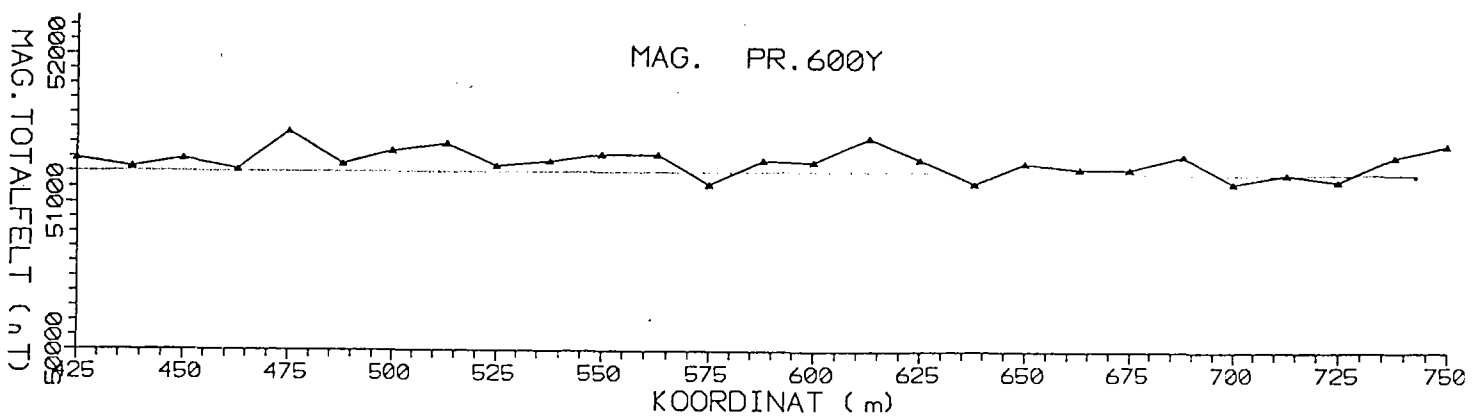
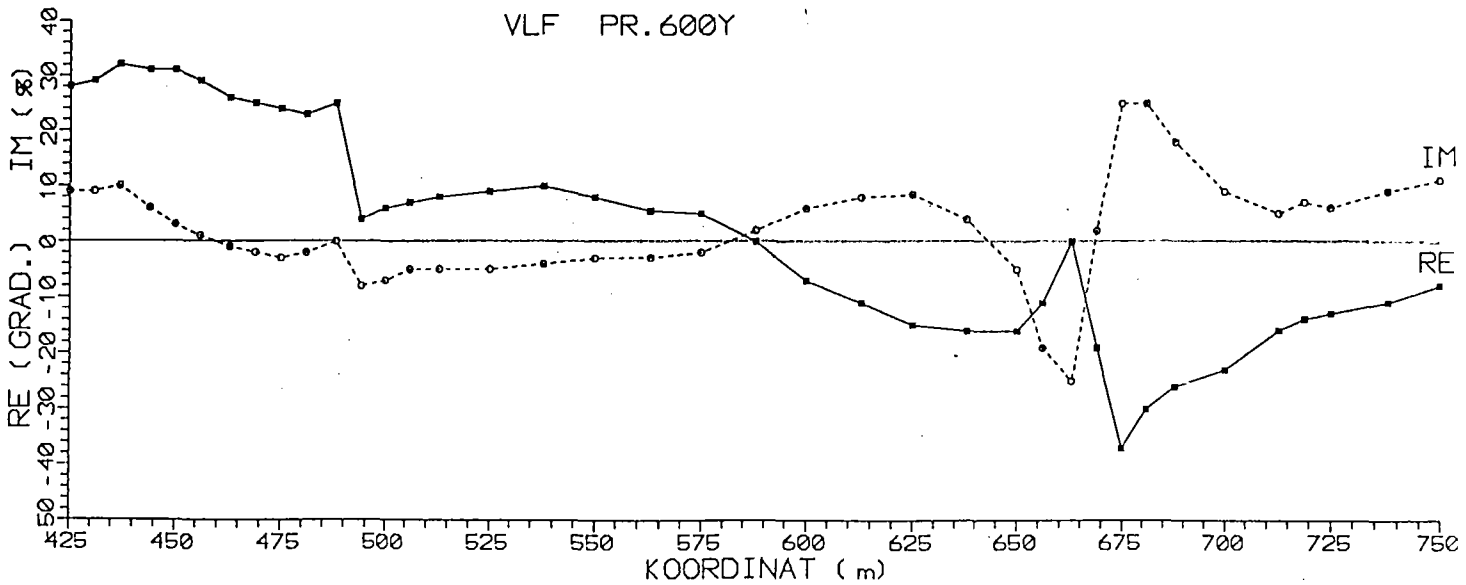
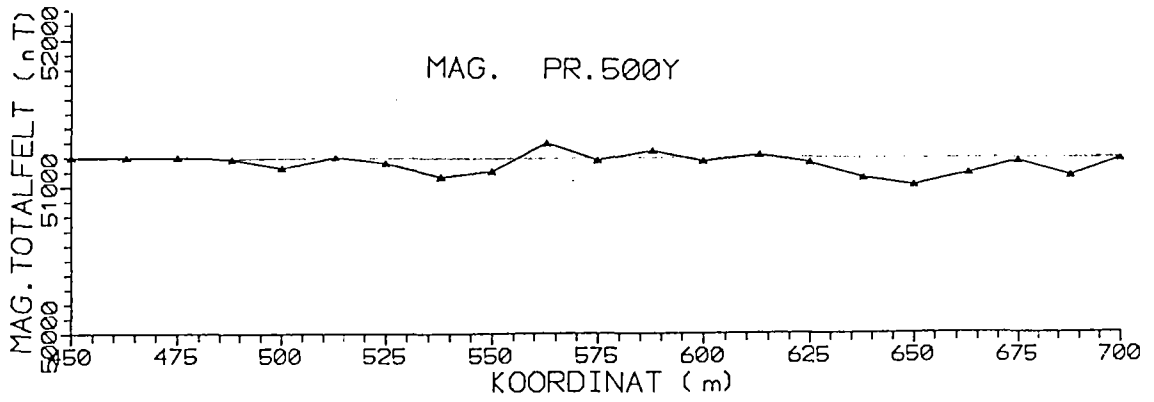
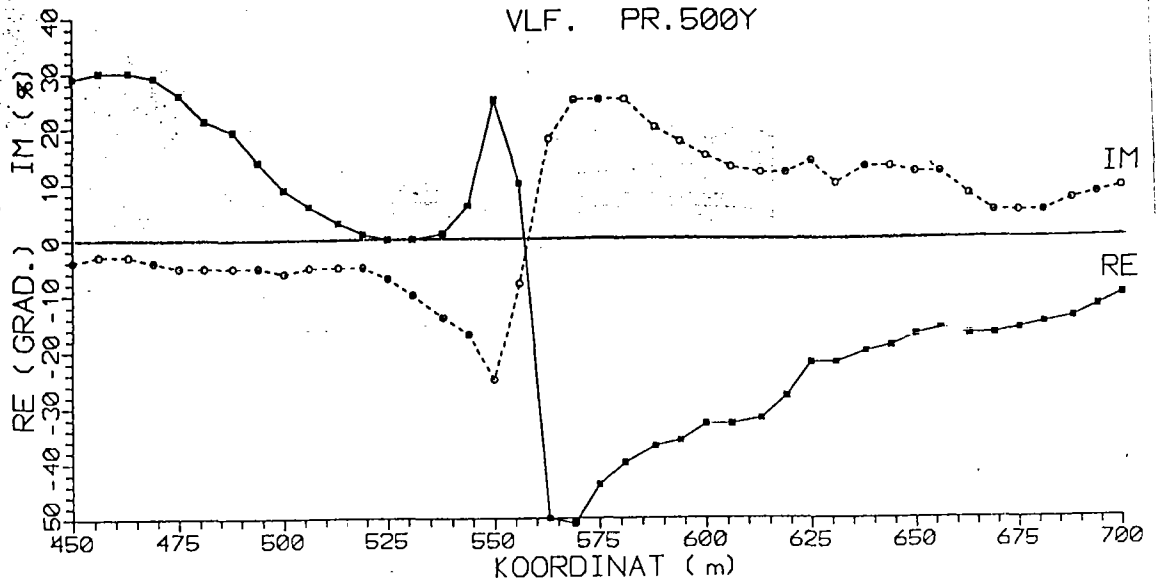
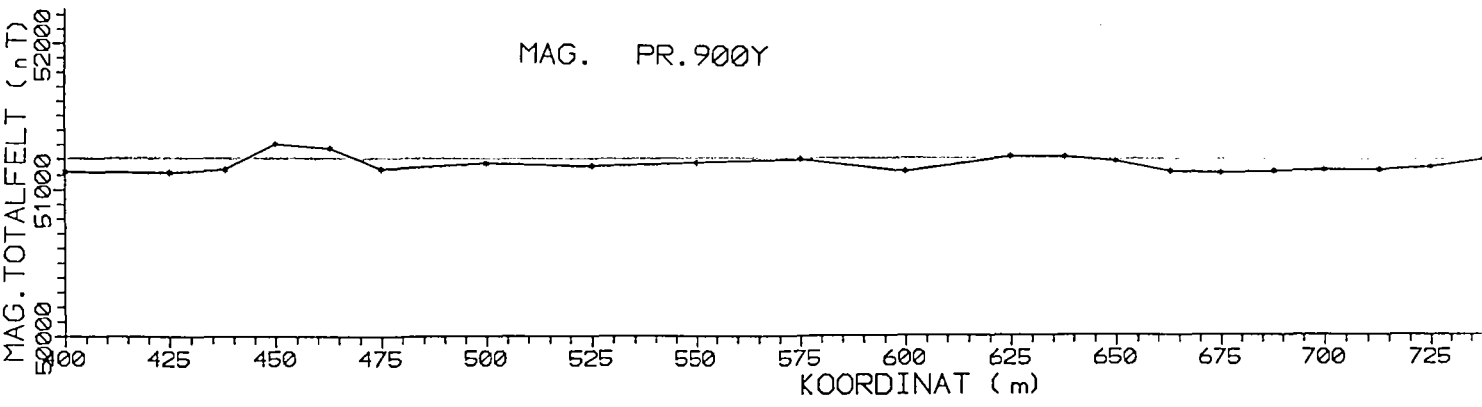
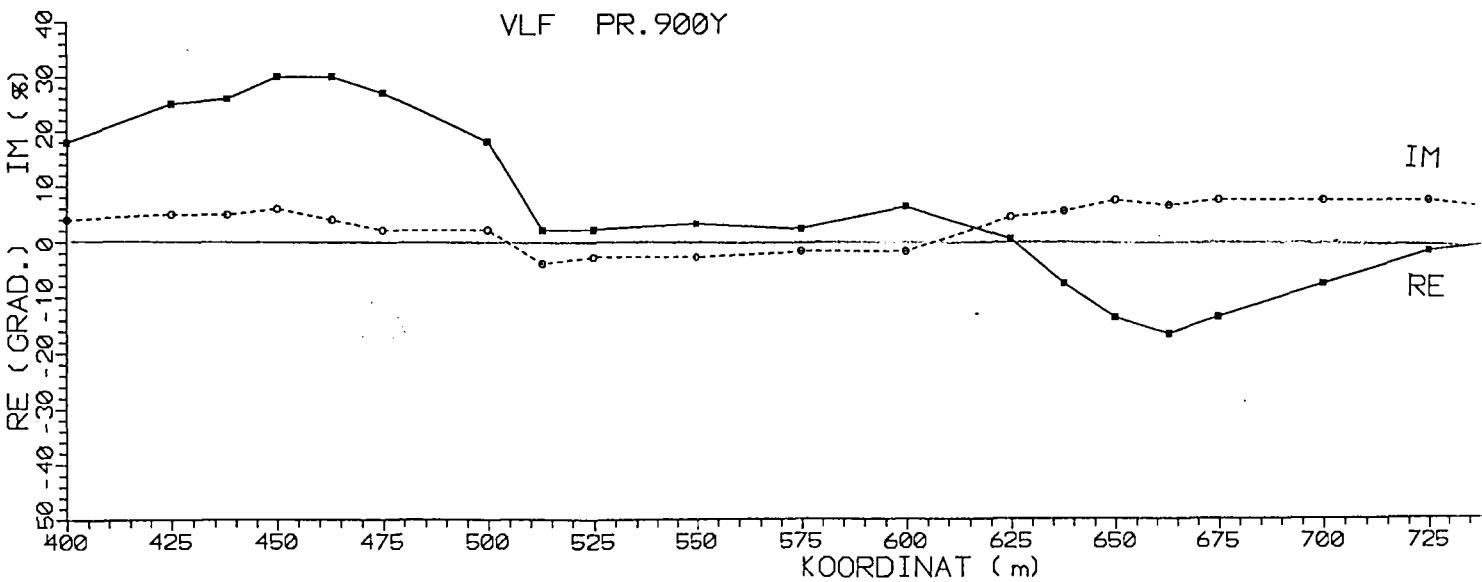
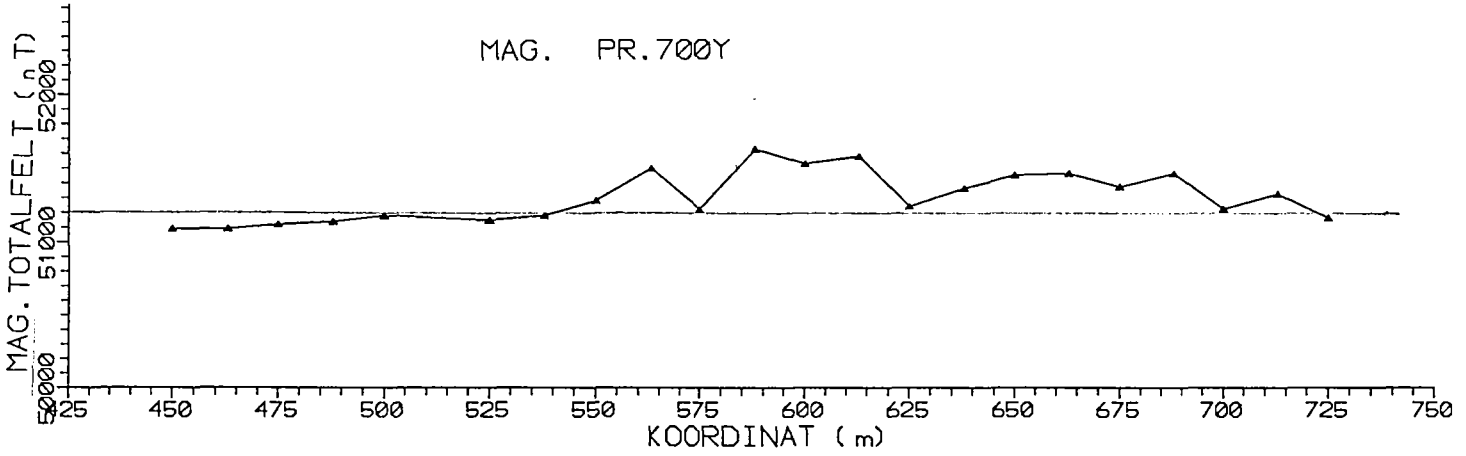
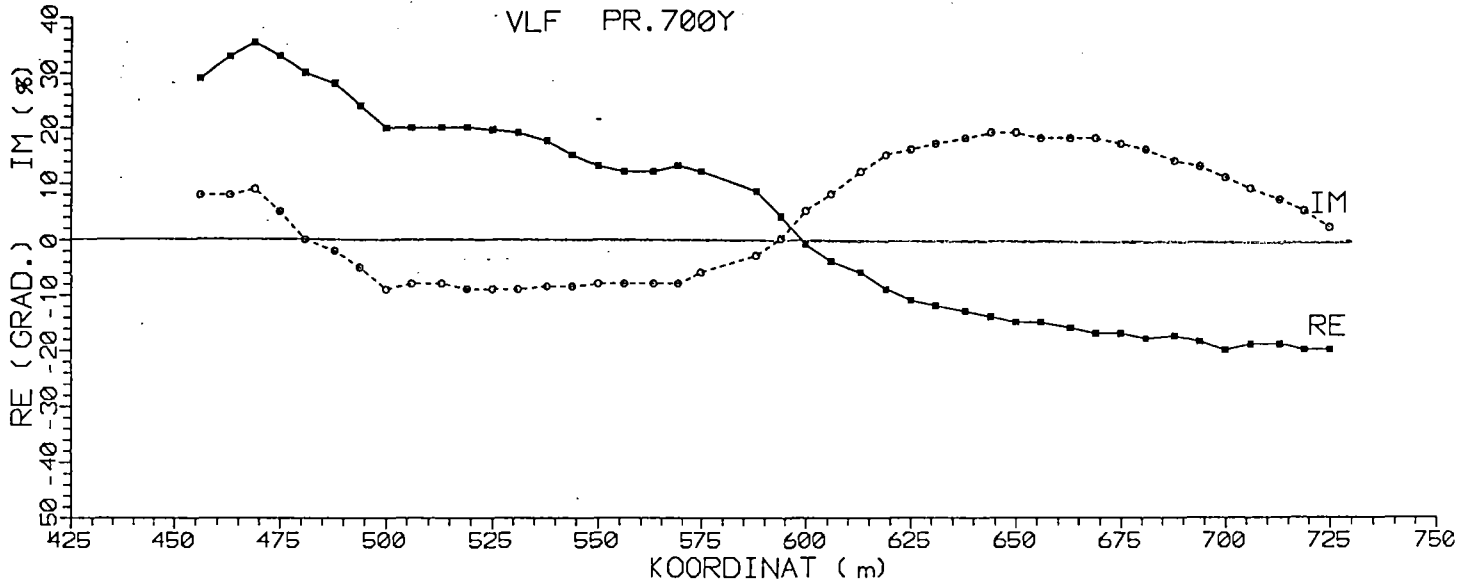


Fig. 13

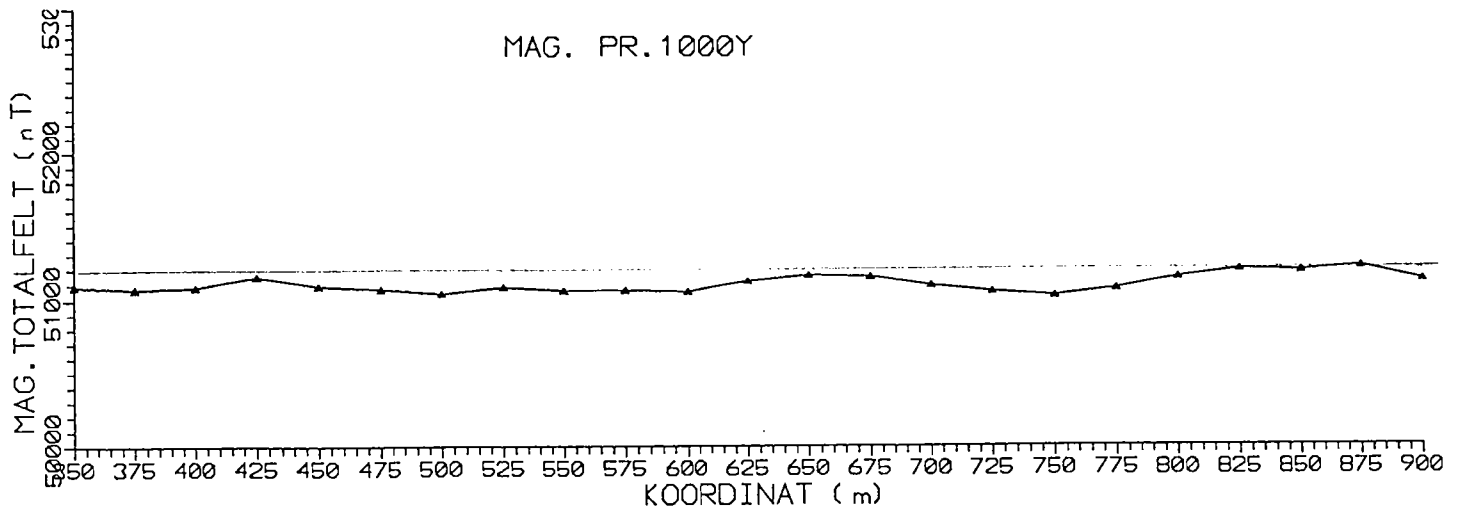
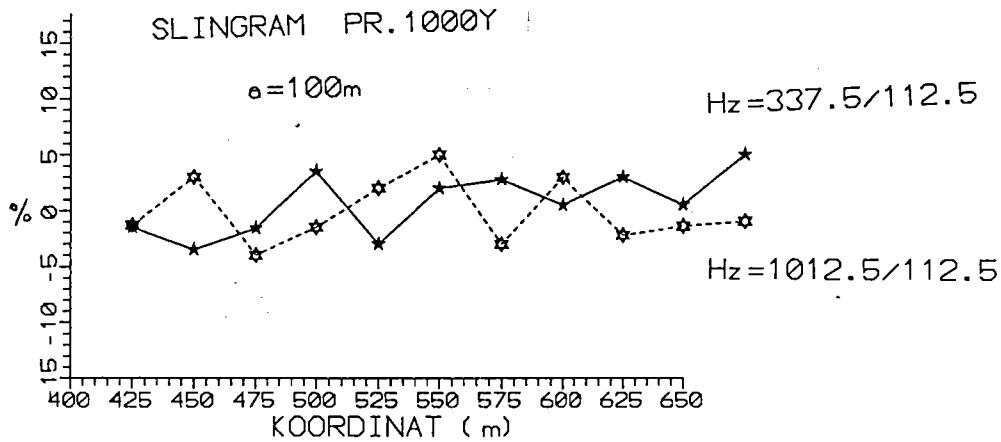
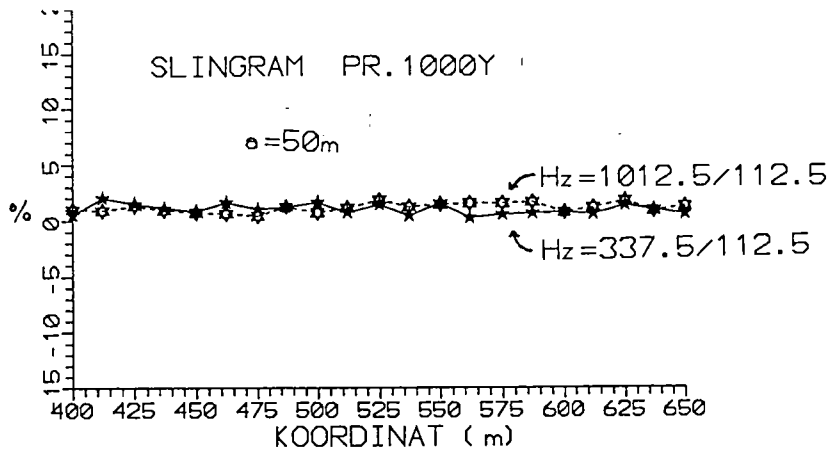
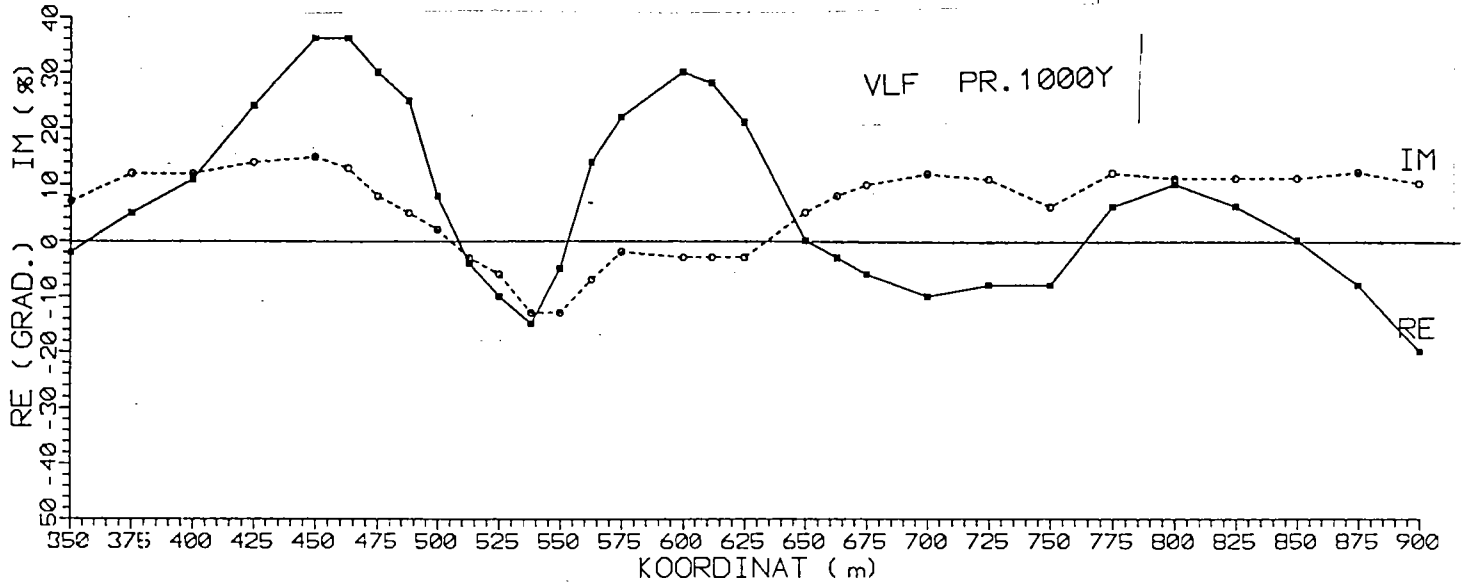


HEGGMILBERGET, STEINKJER

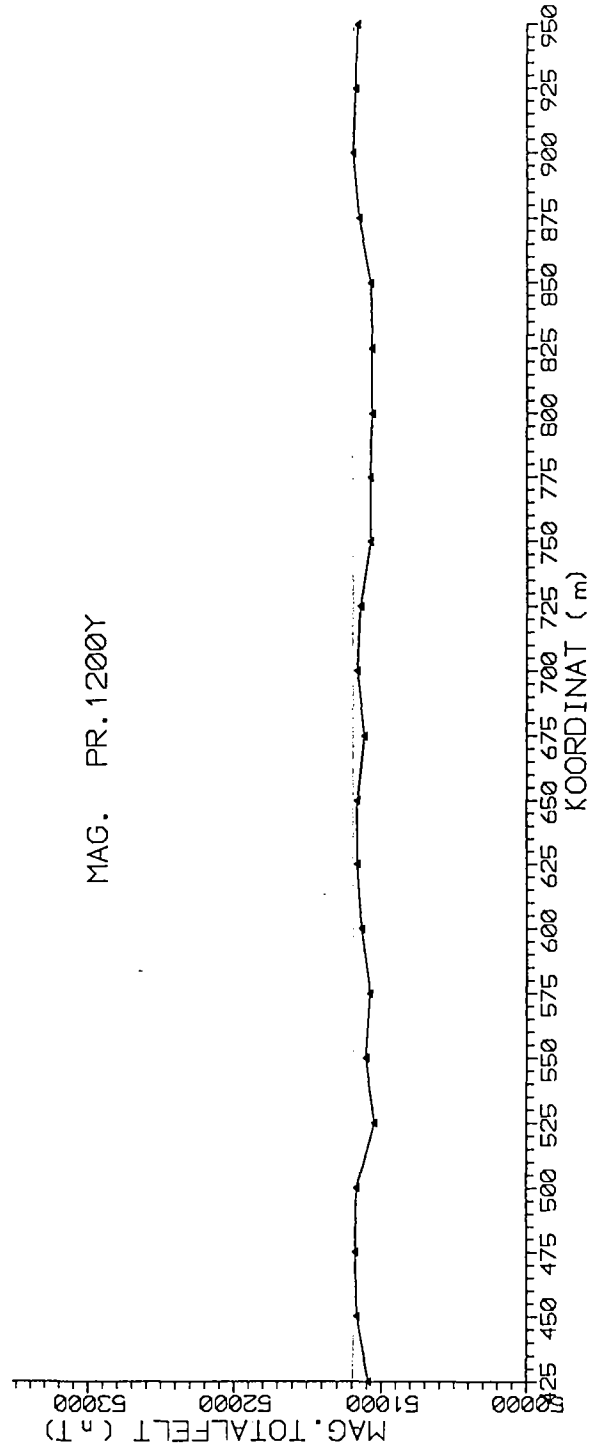
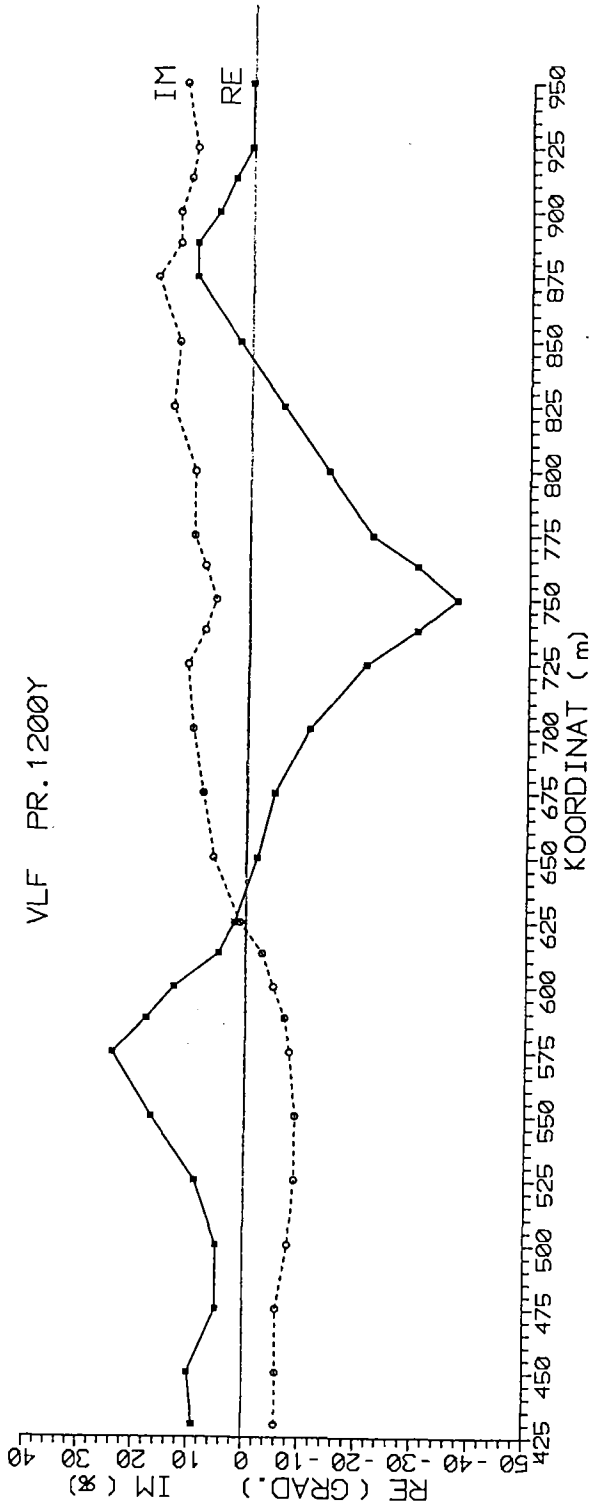


HEGMILBERGET, STEINKJER

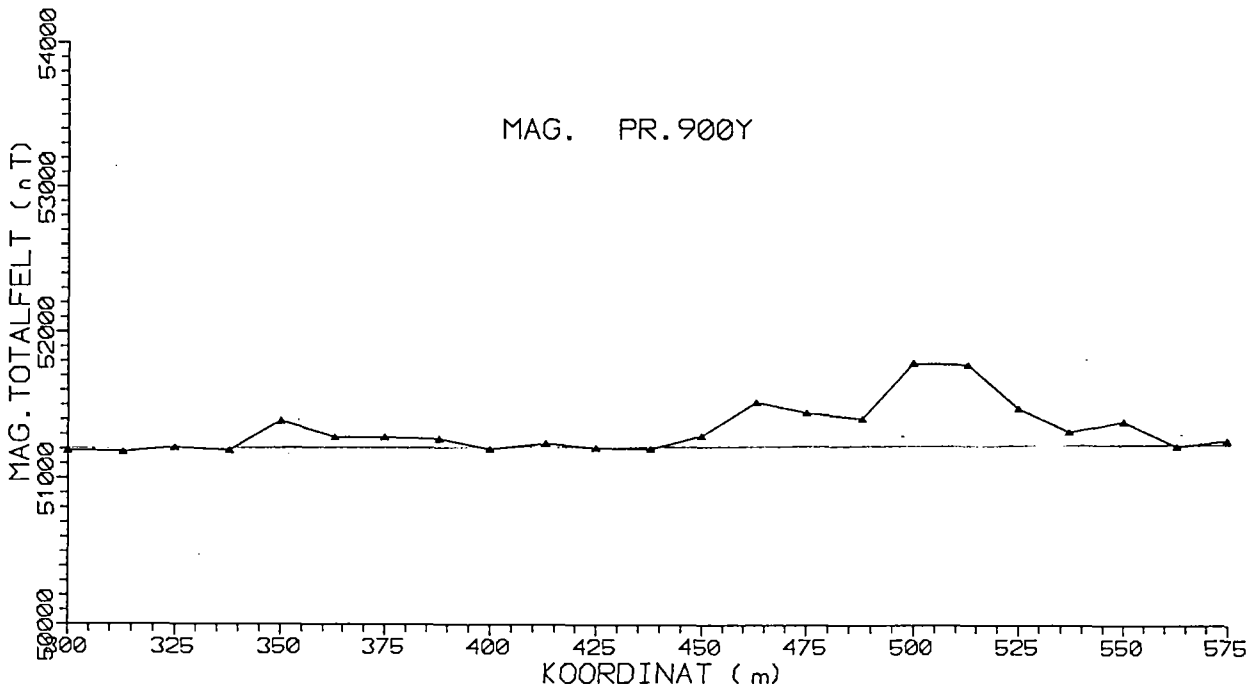
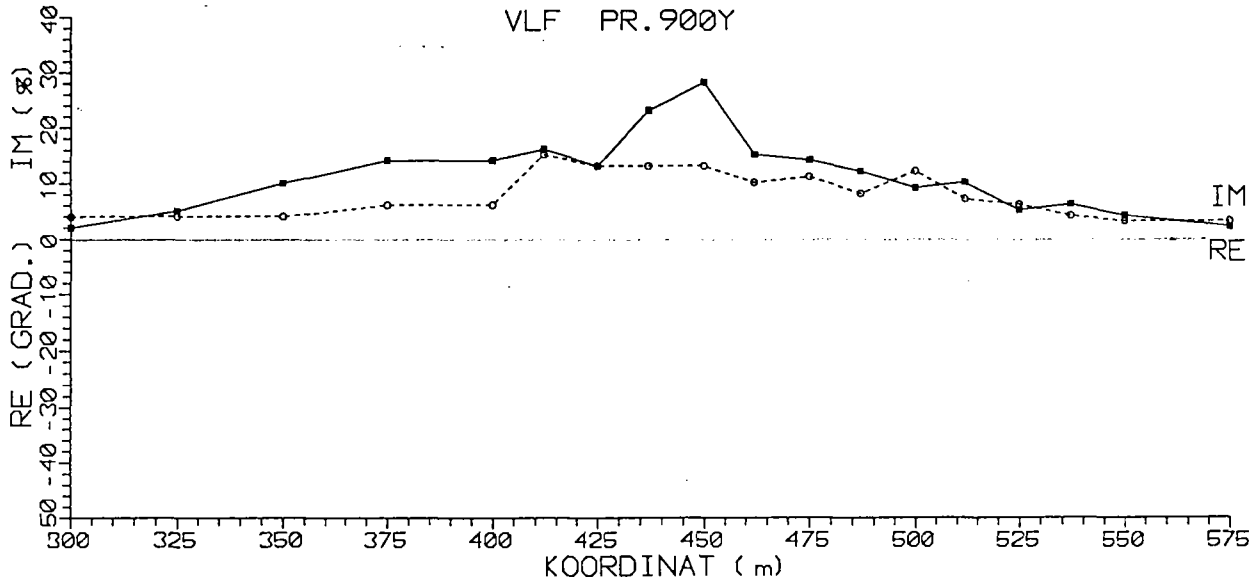
Fig. 16



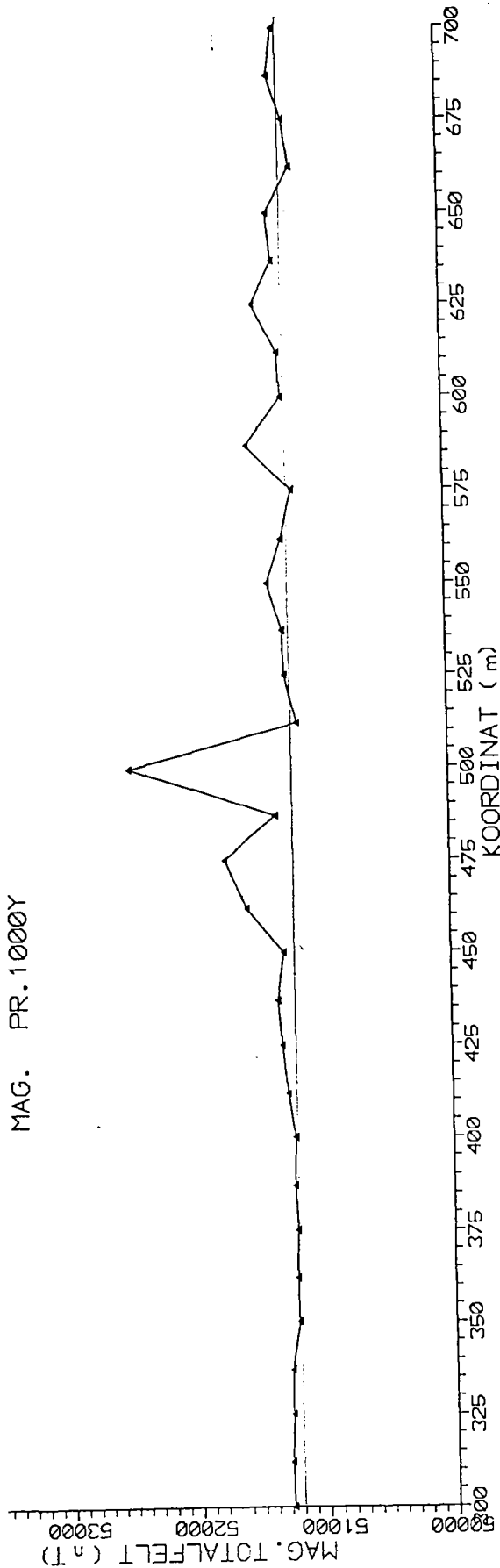
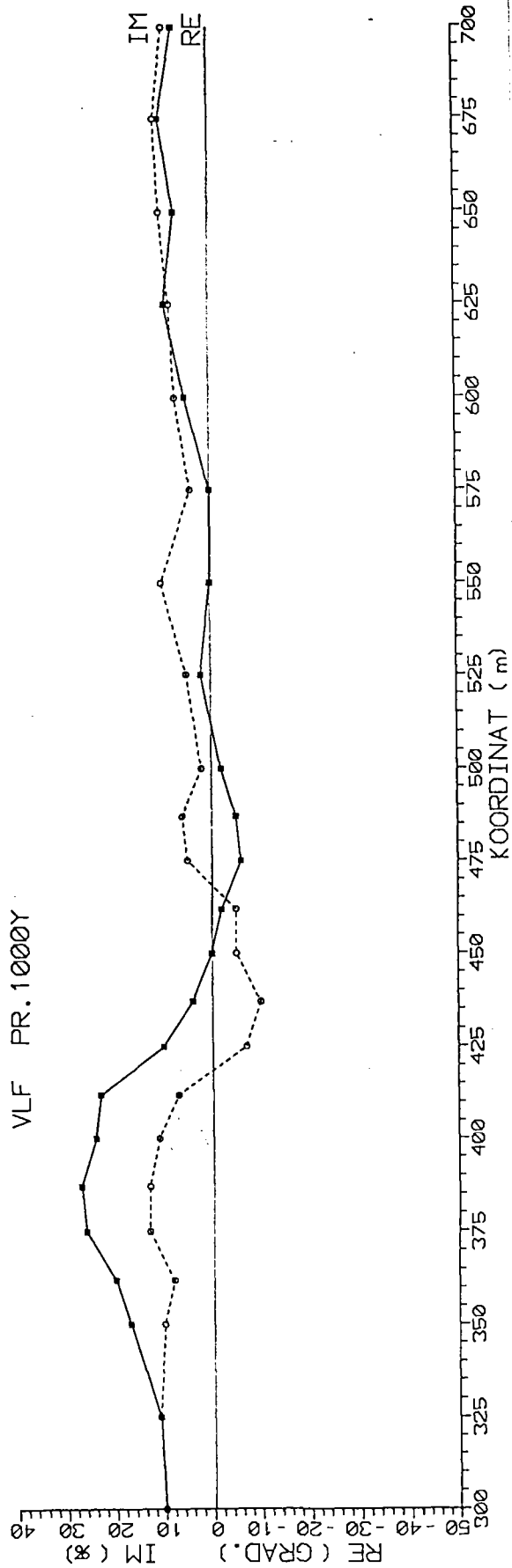
HEGGMILBERGET, STEINKJER



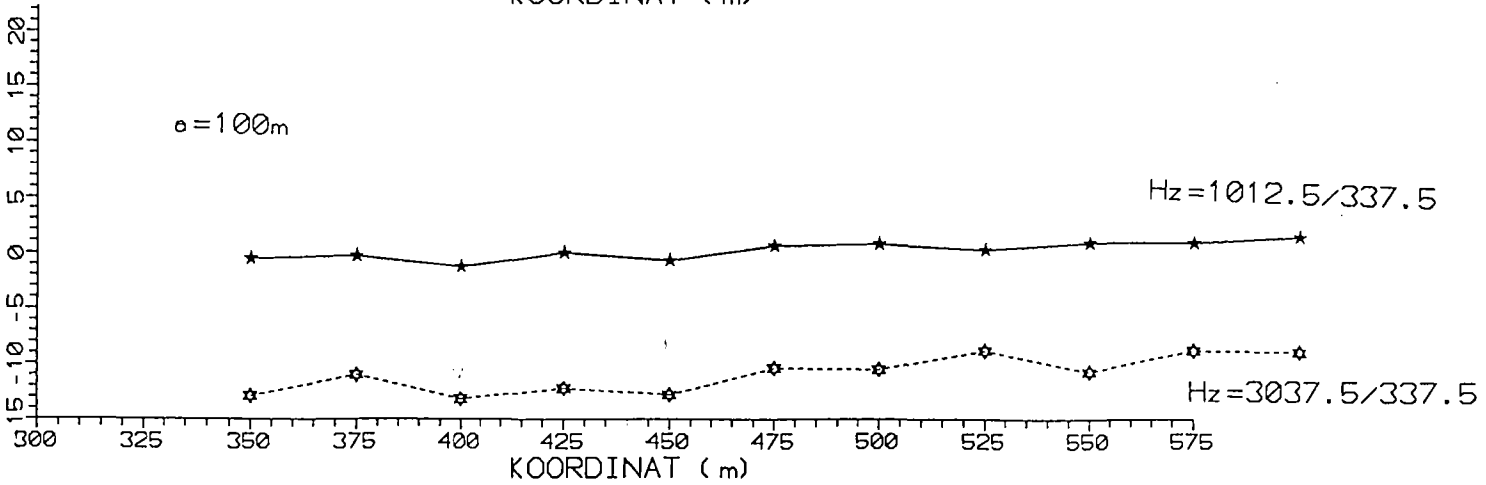
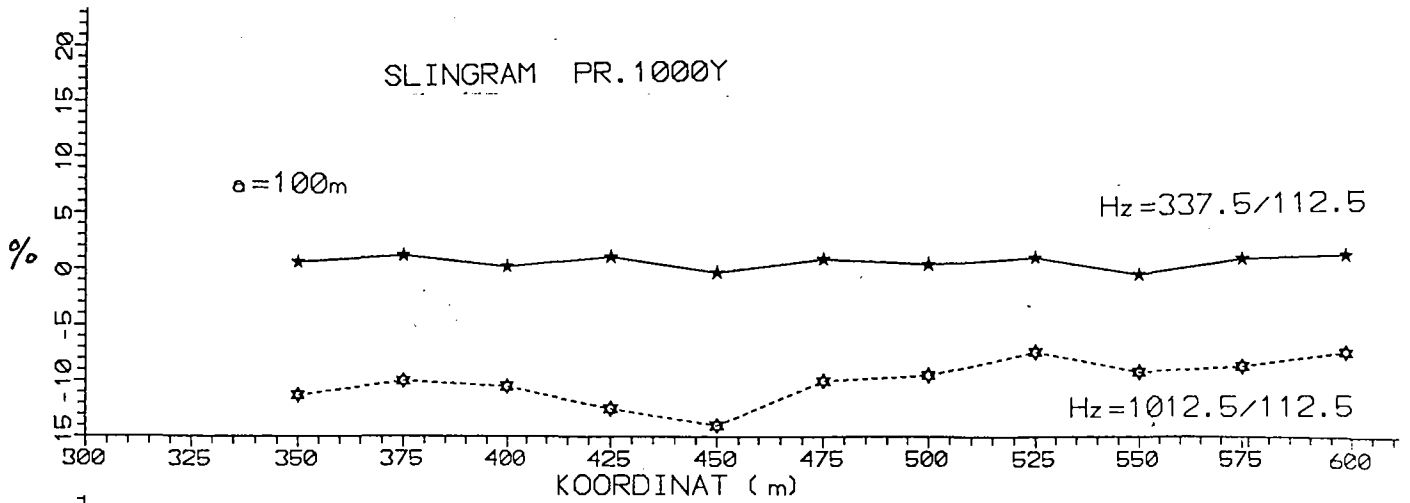
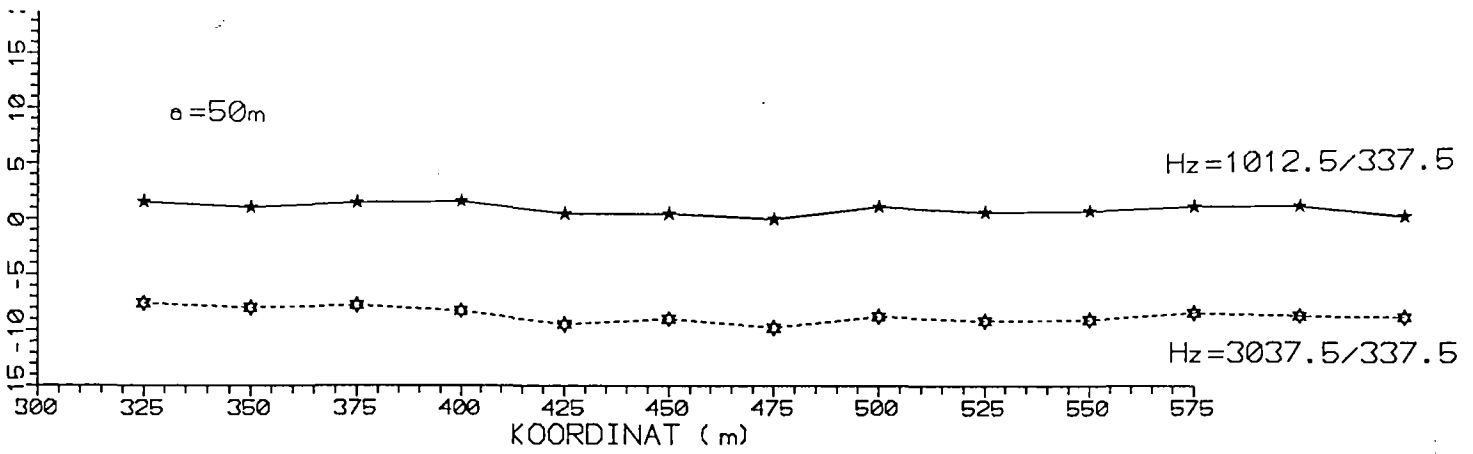
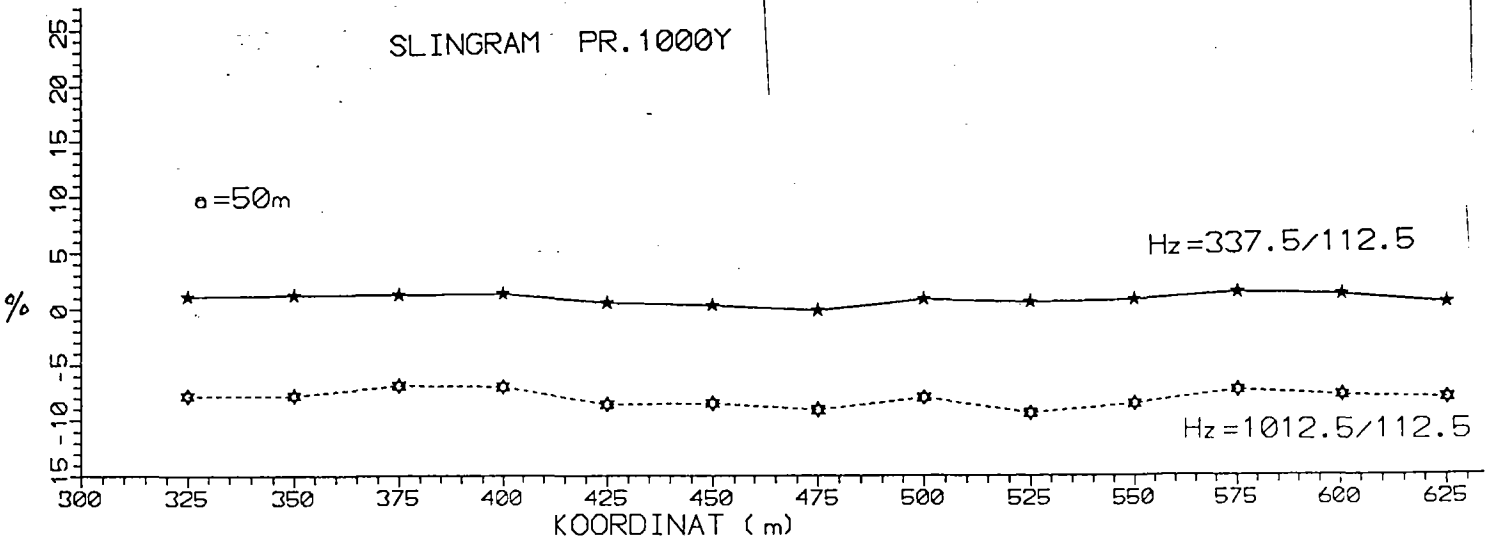
GILTELVA, NAMDALSEID



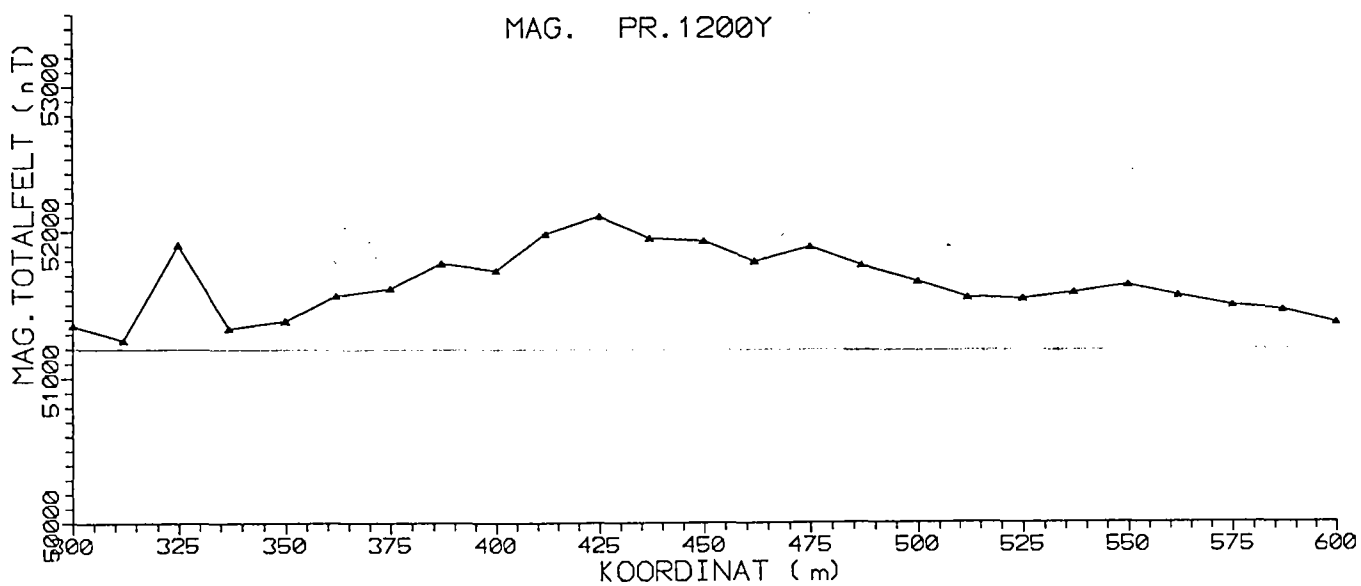
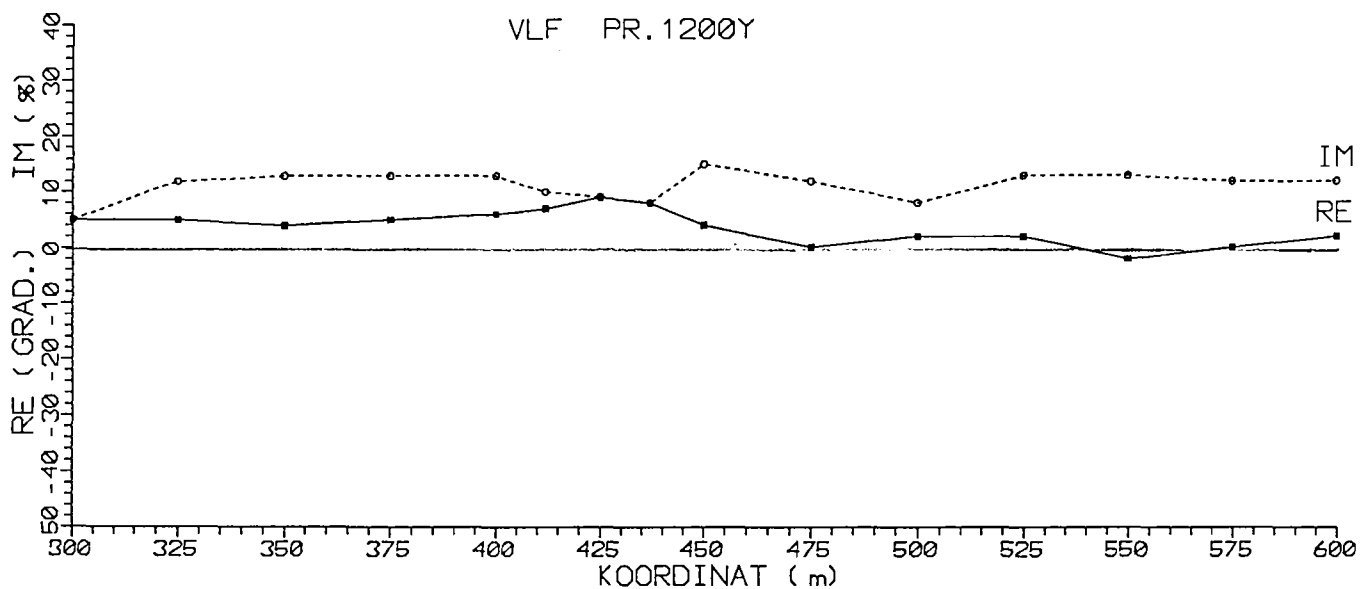
GILTELVA, NAMDALSEID

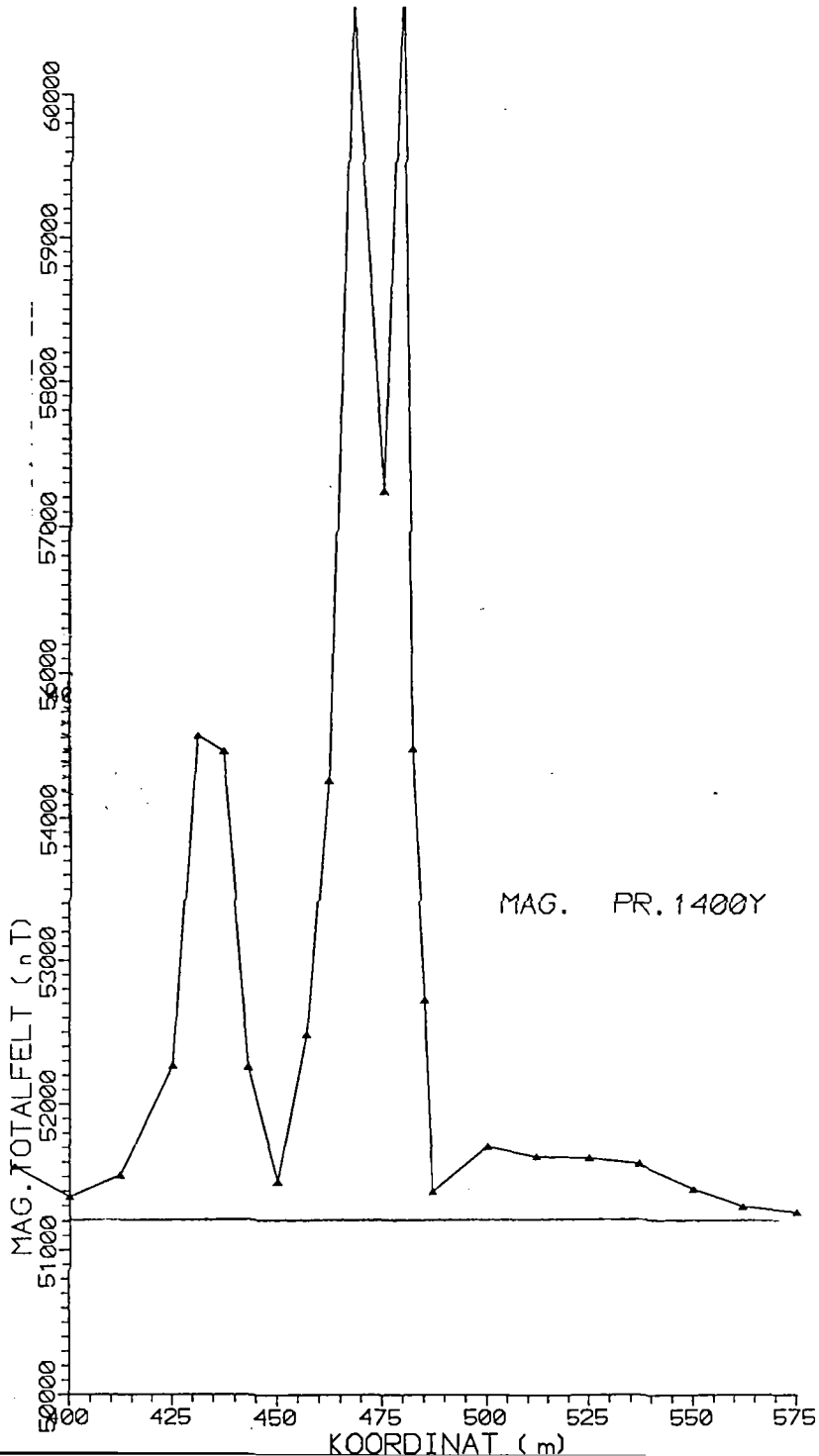
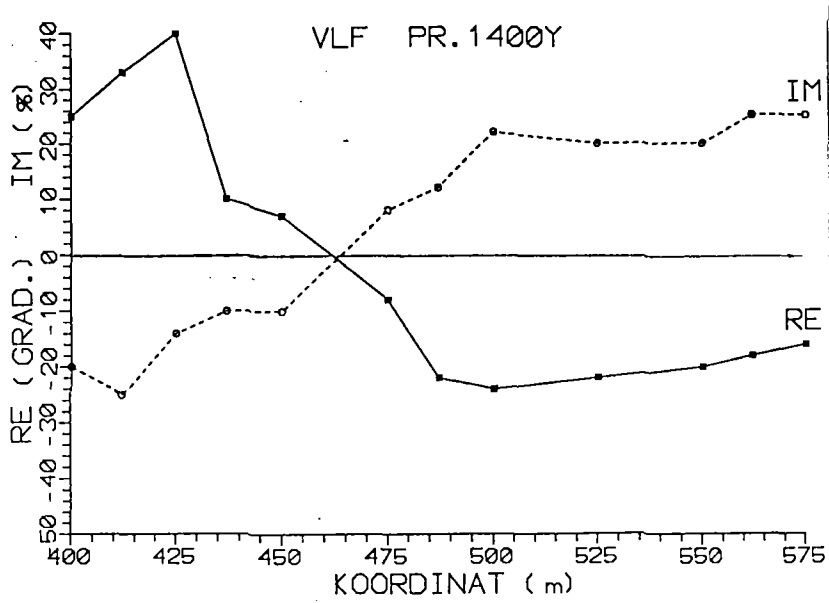


GILTELVA, NAMDALSEID

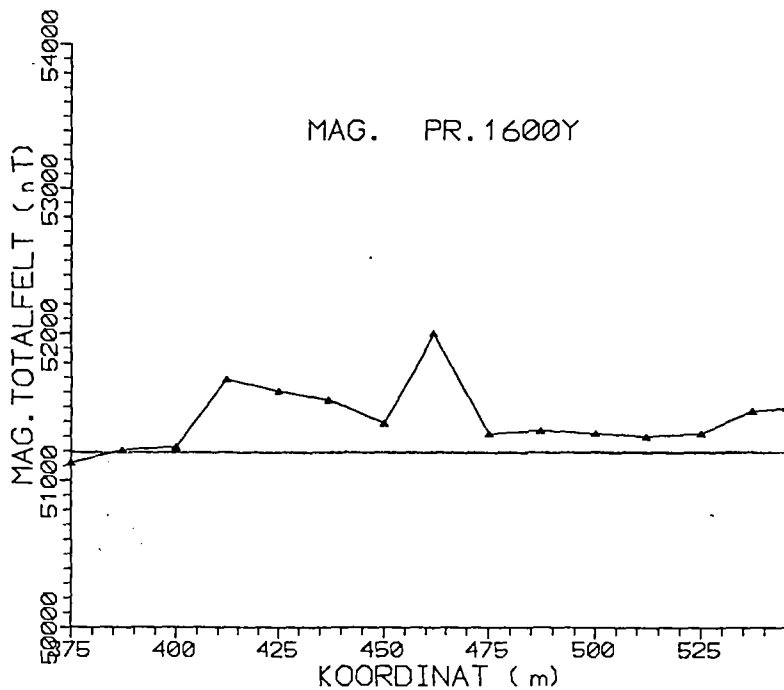
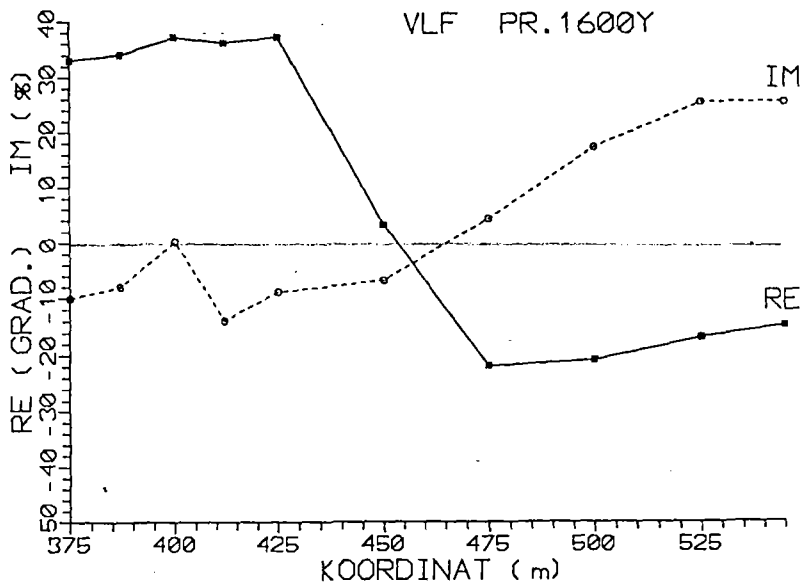


GILTELVA, NAMDALSEID

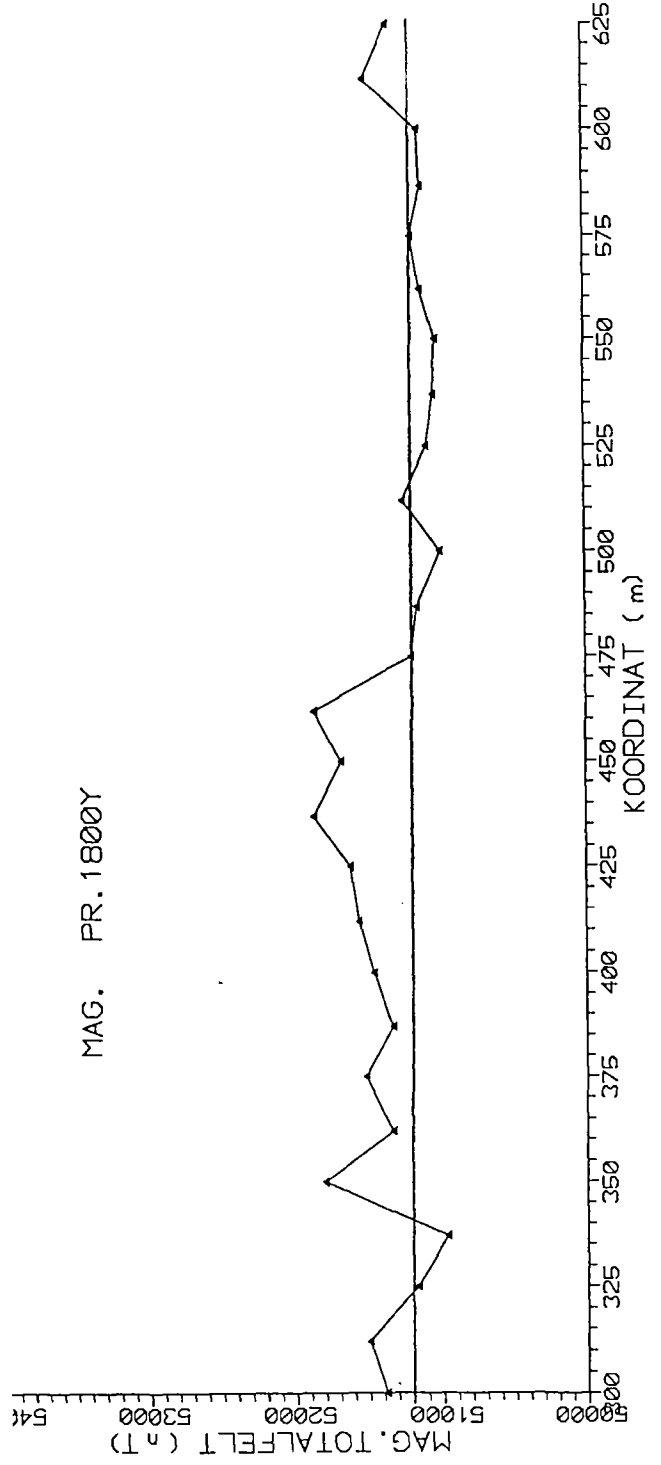
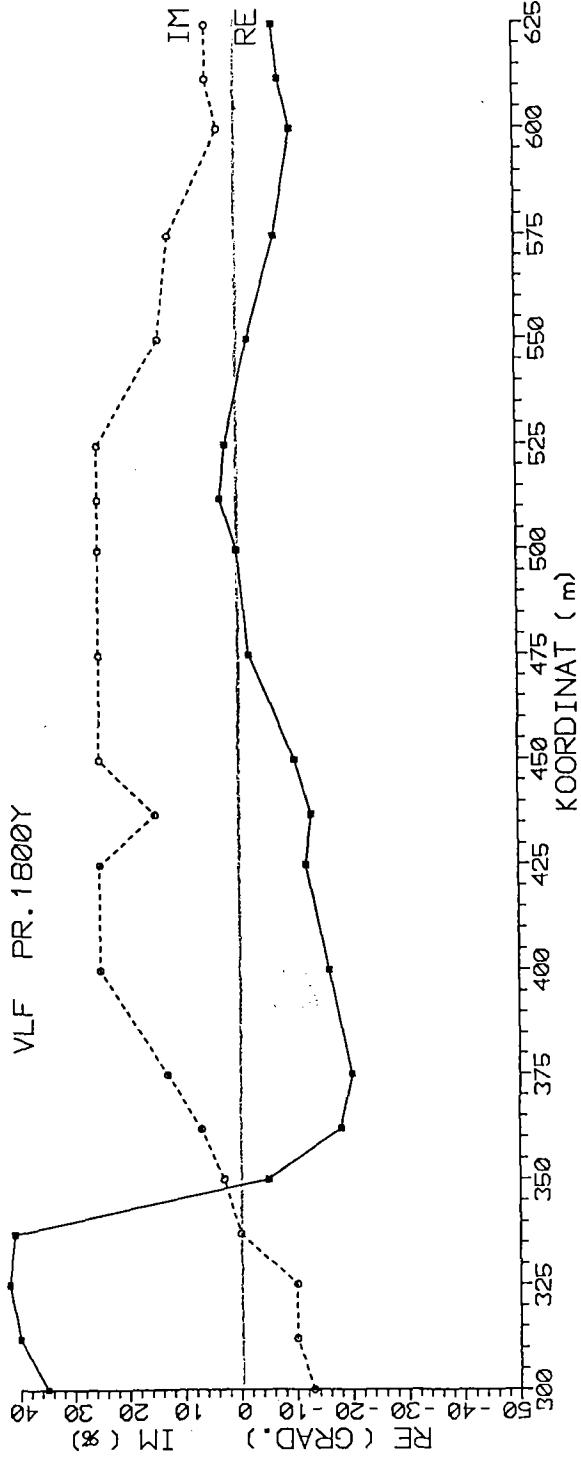




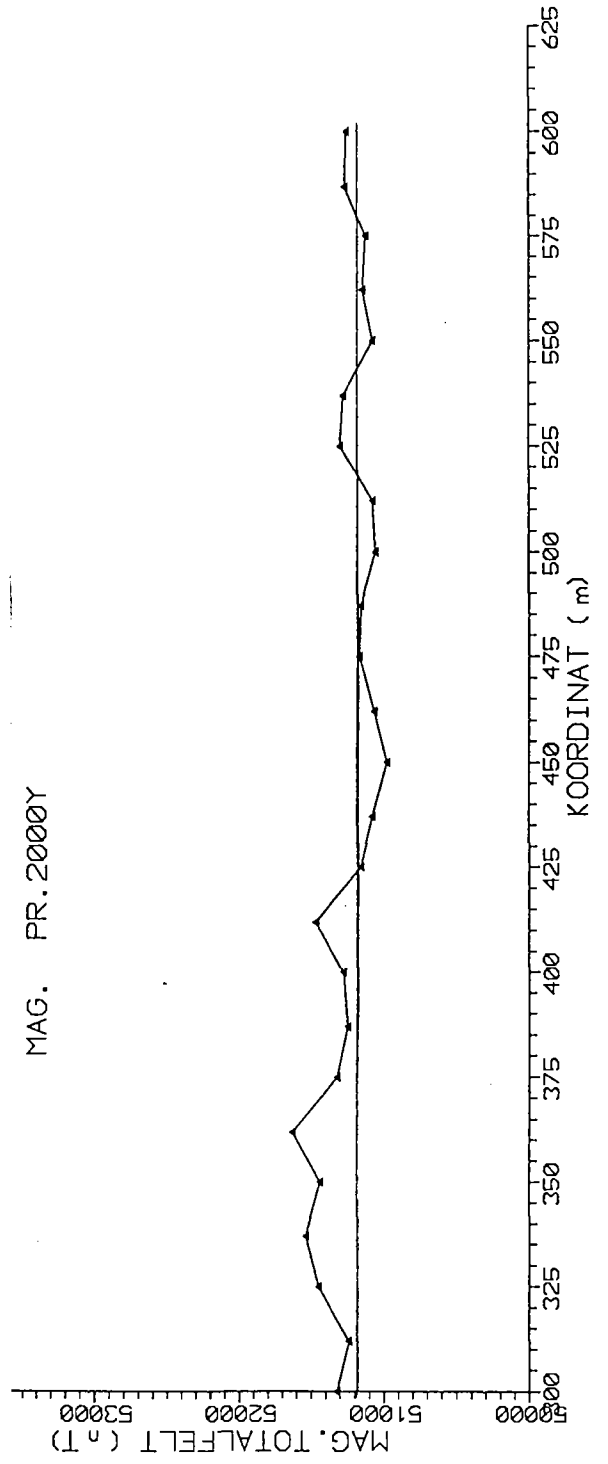
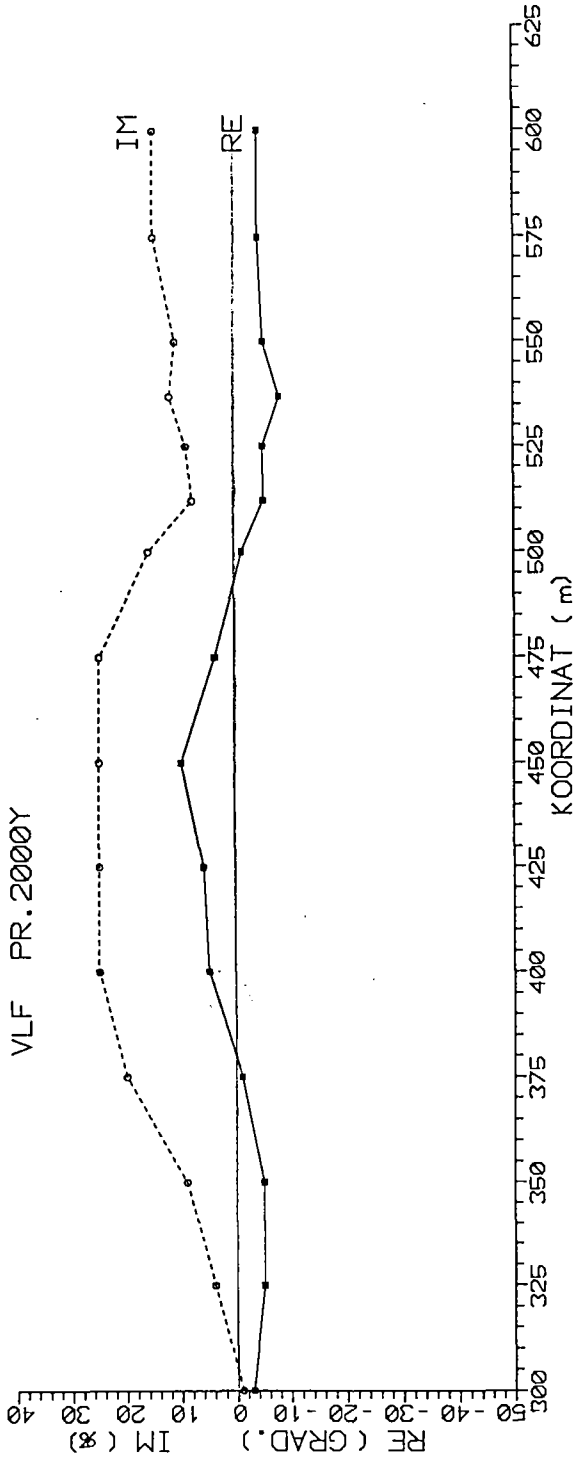
GILTELVA, NAMDALSEID



GILTELVA, NAMDALSEID



GILTELVA, NAMDALSEID



STEINKJER

NORD-TRØNDELAG FYLKE

ROSR- OG LANGEVATN STATSALLMENNING

NAMSOS

25 16

17 25

18

19

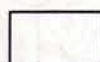
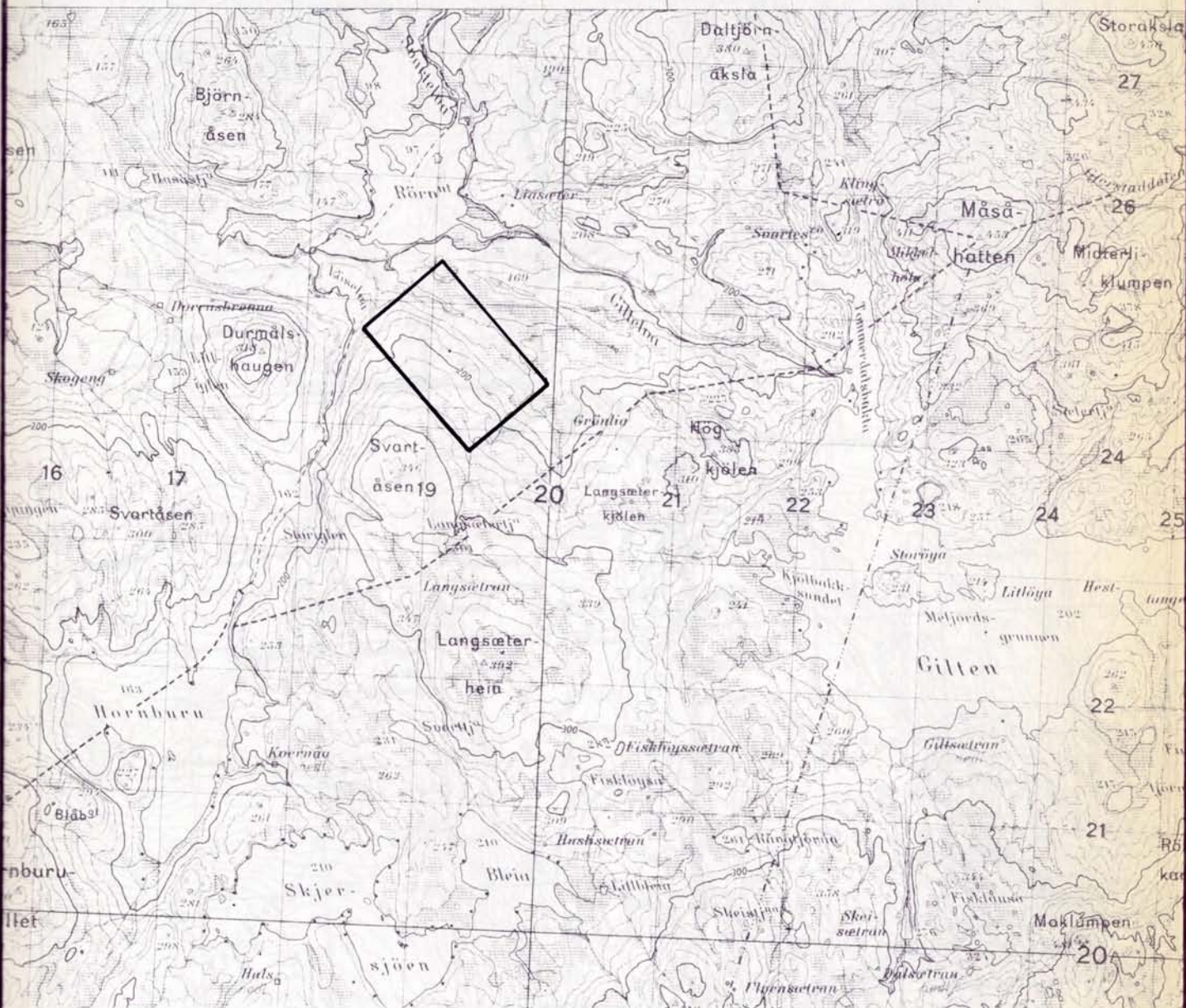
20

21 30

22

23

24



UNDERSØKT OMRÅDE

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET
 OVERSIKTSKART
 RØRVATN
 NAMDALSEID, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1: 50 000

MÅLT FF

TEGN

TRAC RB

KFR.

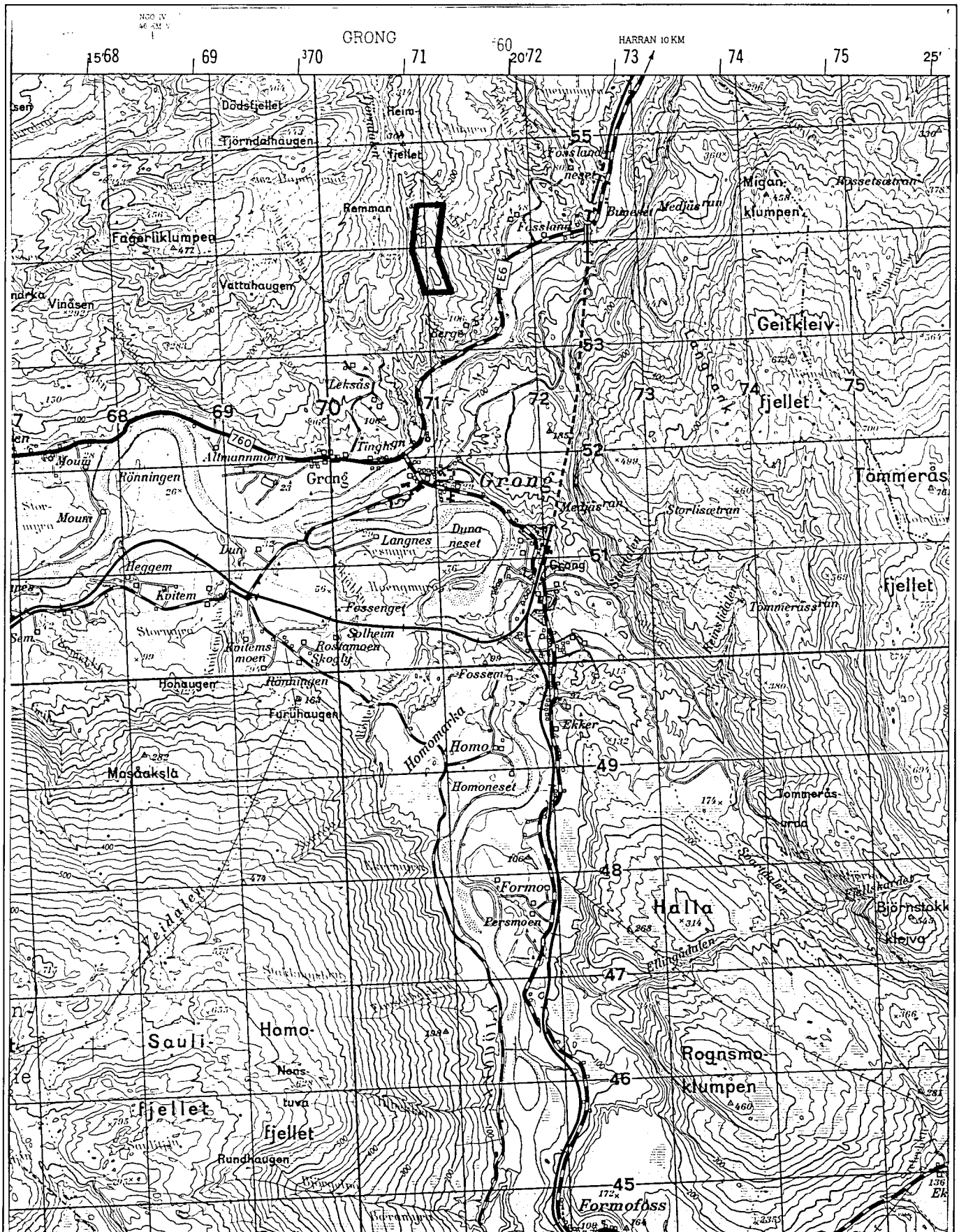
OKT 1989

DES 1989

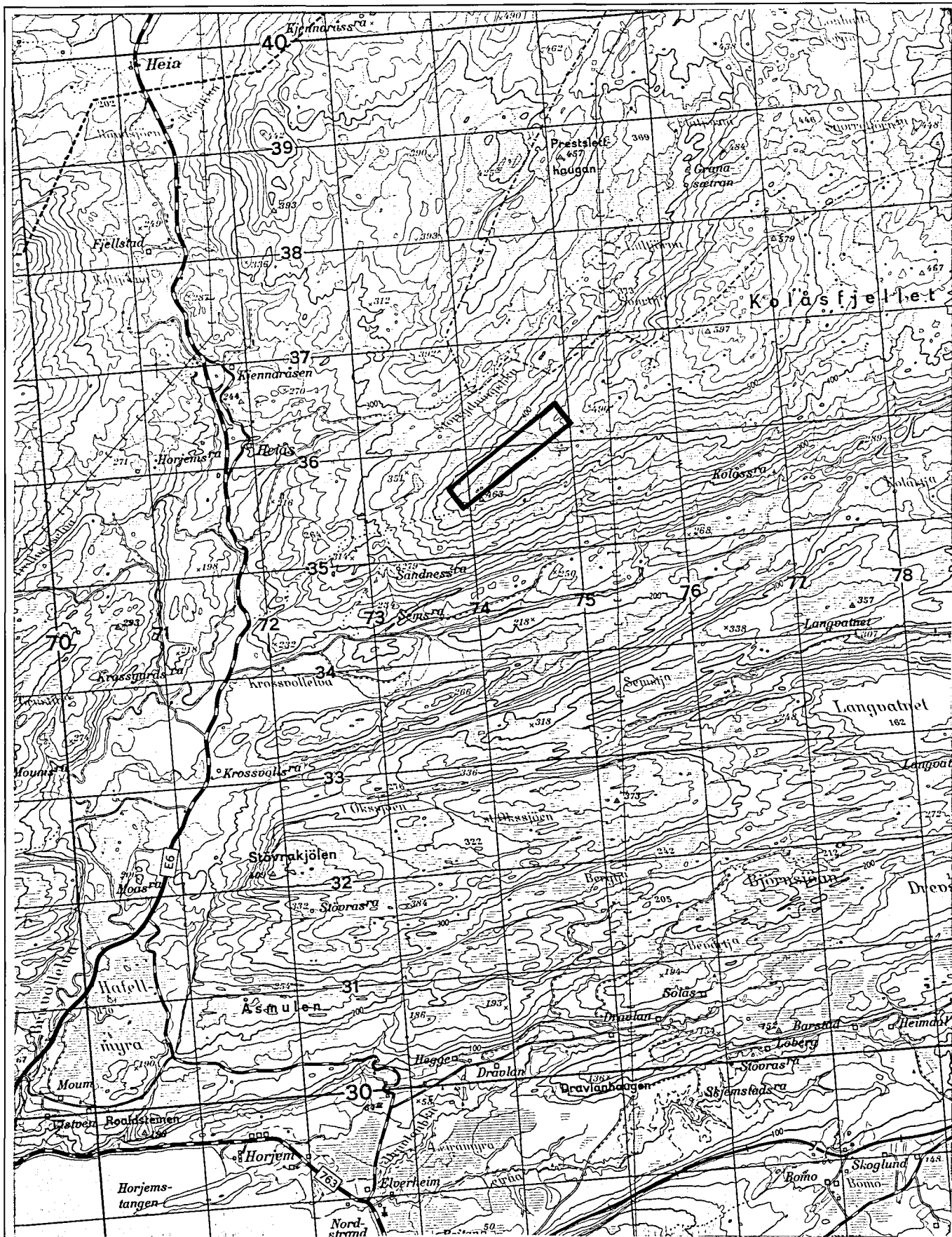
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 90.003 - 01

KARTBLAD NR.
 1723 III



| | | |
|---|----------------------------|------------------------------|
| NGU v/ Nord-Trøndelagsprogrammet Oversiktskart LAUVHAUGEN GRONG, Nord-Trøndelag. | MALESTOKK 1:50000 | MÅLT TEGN TRAC KFR. |
| | TEGNING NR. 90.003 - 02 | KARTBLAD NR. 1823 IV |



NGU v/Nord-Trøndelagsprogrammet
 Oversiktskart
 OMLIKLOMPEN
 SNÅSA, Nord-Trøndelag.

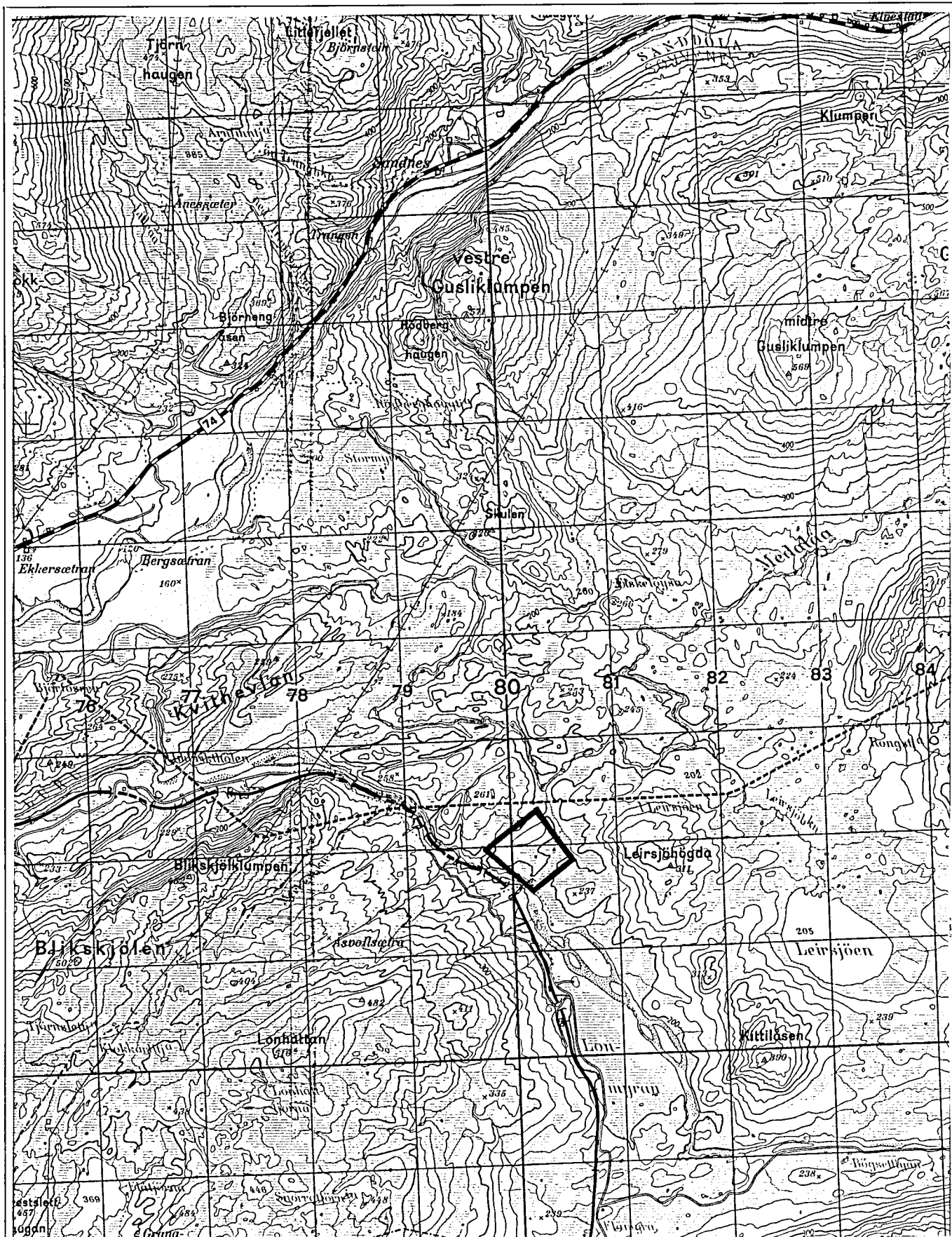
MALESTOKK
 1:50000

MÅLT
 TEGN
 TRAC
 KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 90.003 - 03

KARTBLAD NR.
 1823 IV



NGU v/Nord-Trøndelagsprogrammet
 Oversiktskart
 LEIRSJØHØGDA
 SNÅSA, Nord-Trøndelag.

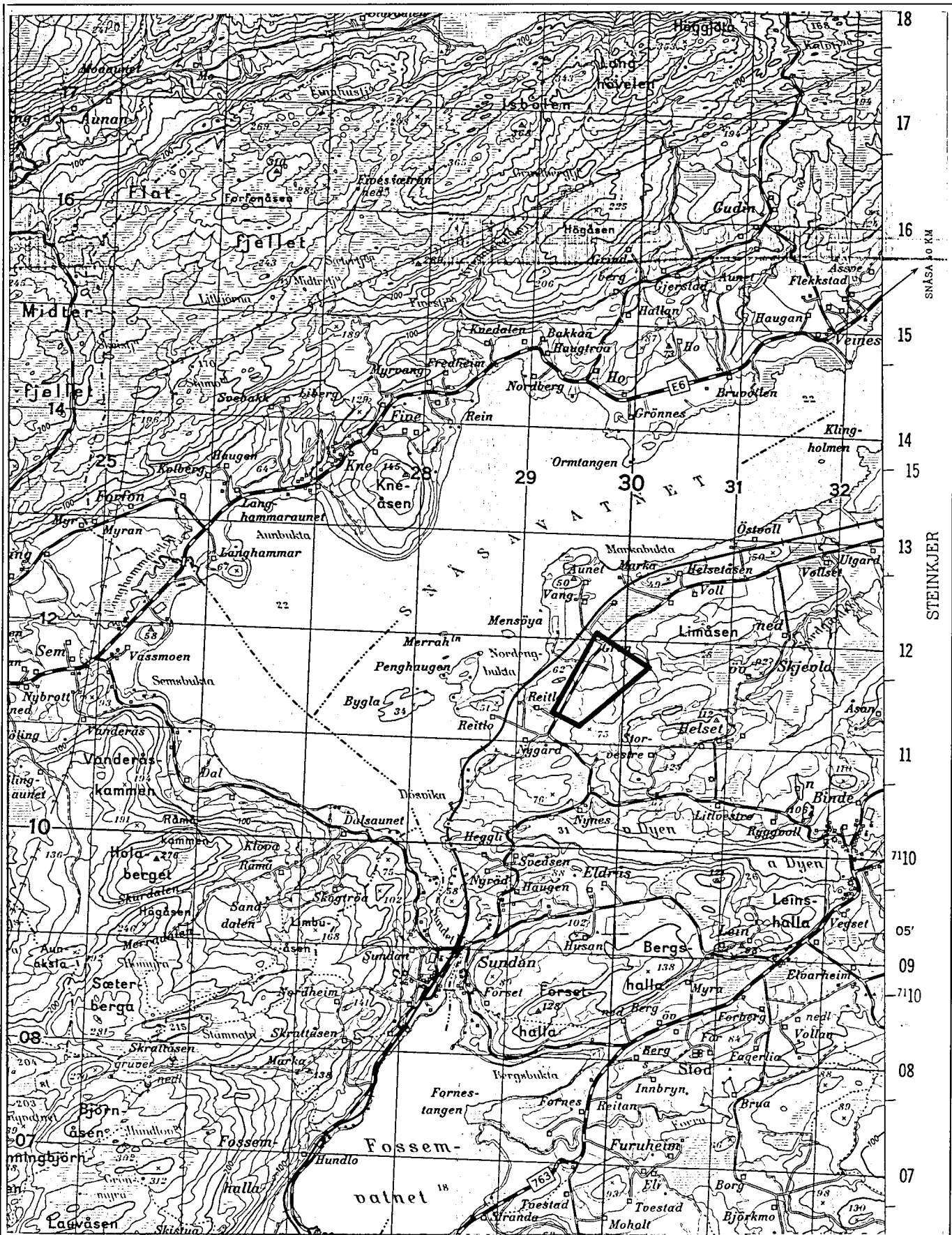
MÅLESTOKK
 1:50000

MÅLT
 TEGN
 TRAC
 KFR.

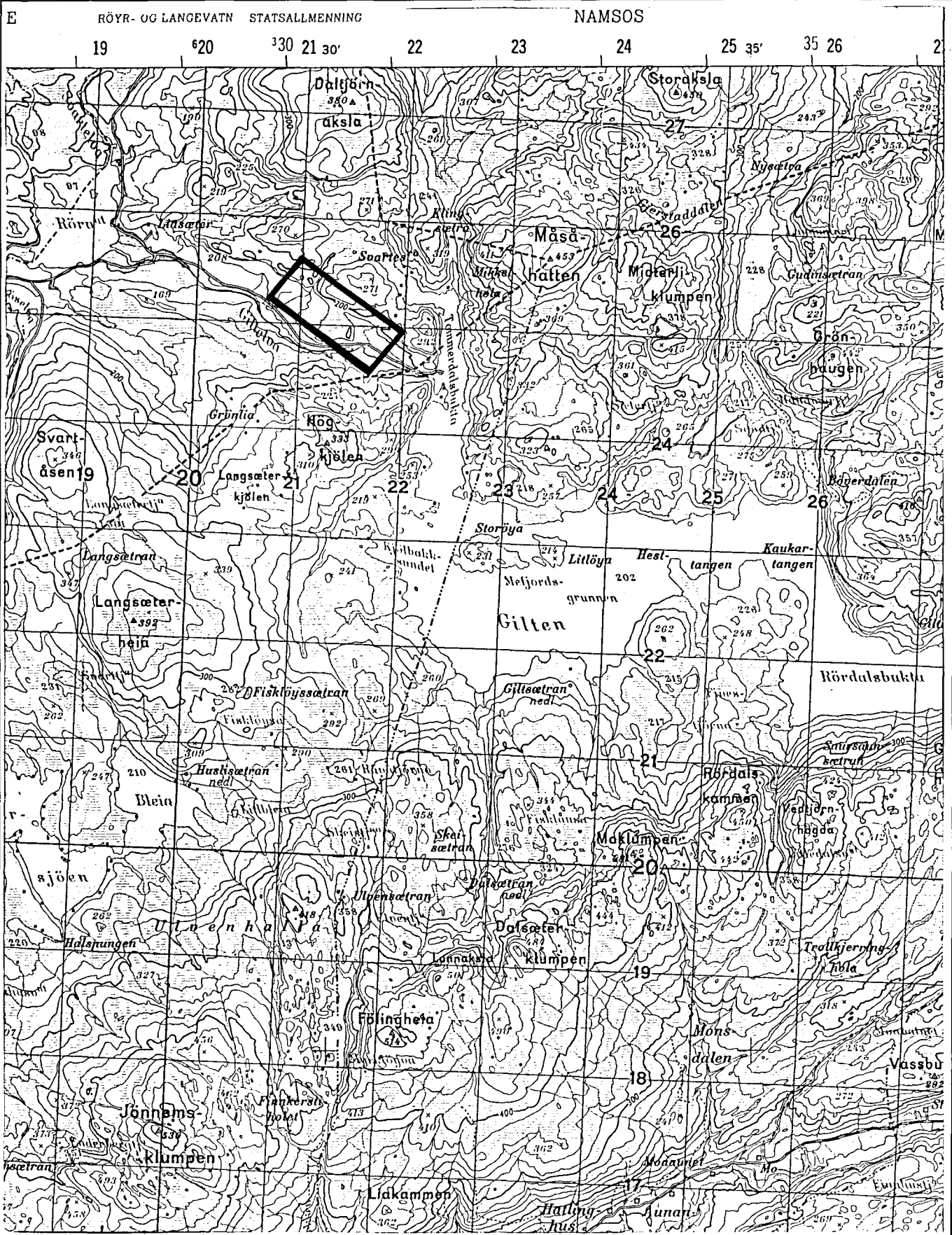
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 90.003 - 04

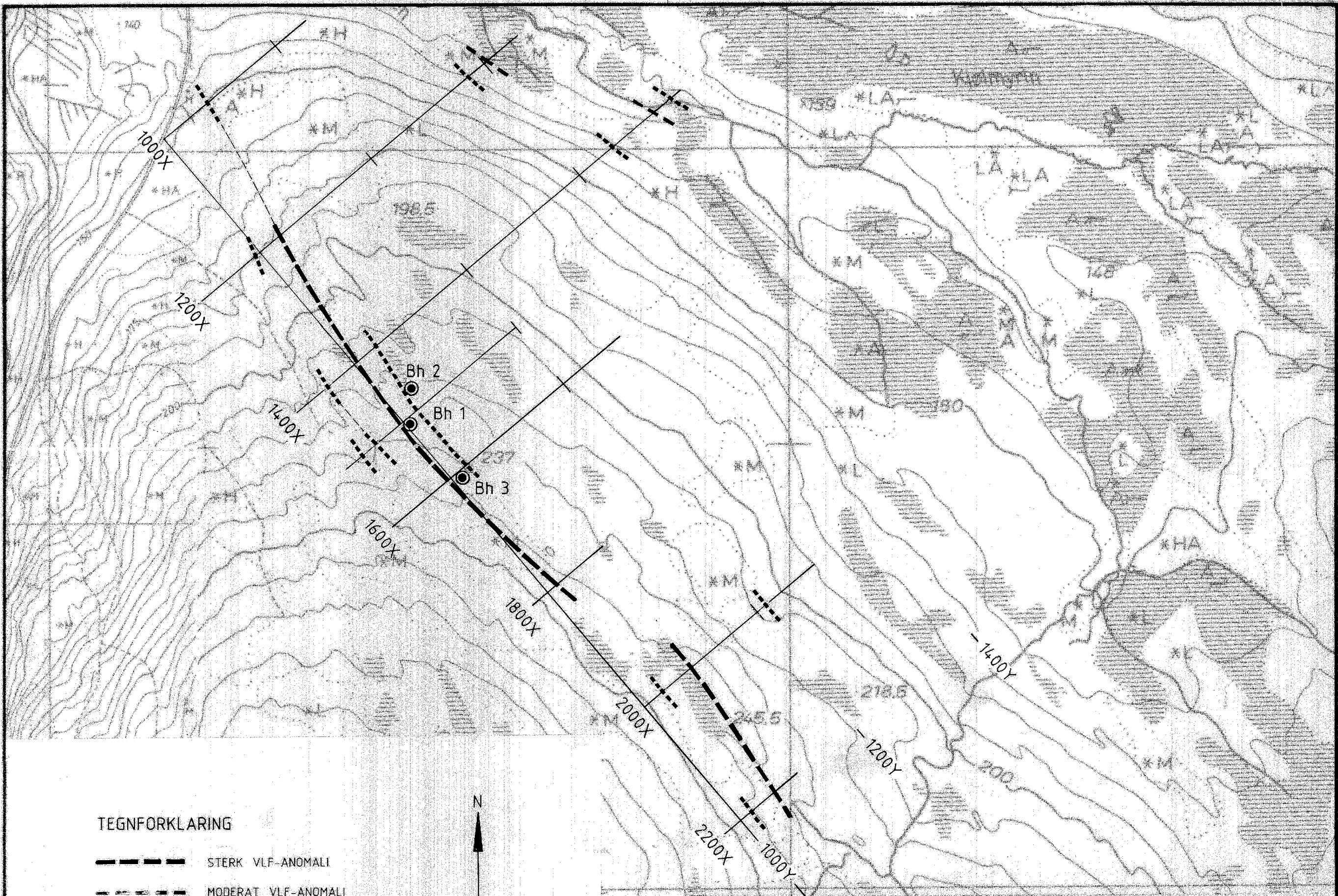
KARTBLAD NR.
 1823 IV



| | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|--|
| NGU v/Nord-Trøndelagsprogrammet Oversiktskart HEGGMILBERGET STEINKJER, Nord-Trøndelag | MÅLESTOKK 1:50000 | MALT | |
| | | TEGN | |
| | | TRAC | |
| | | KFR. | |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM | TEGNING NR. 90.003 - 05 | KARTBLAD NR. 1723 III | |



| | | | |
|---|----------------------------|--------------------------|--|
| NGU v/Nord-Trøndelagsprogrammet Oversiktskart GILTELVA NAMDALSEID, Nord-Trøndelag. | MÅLESTOKK 1:50000 | MÅLT | |
| | | TEGN | |
| | TEGNING NR. 90.003 - 06 | TRAC | |
| | | KFR. | |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM | TEGNING NR. 90.003 - 06 | KARTBLAD NR. 1723 III | |

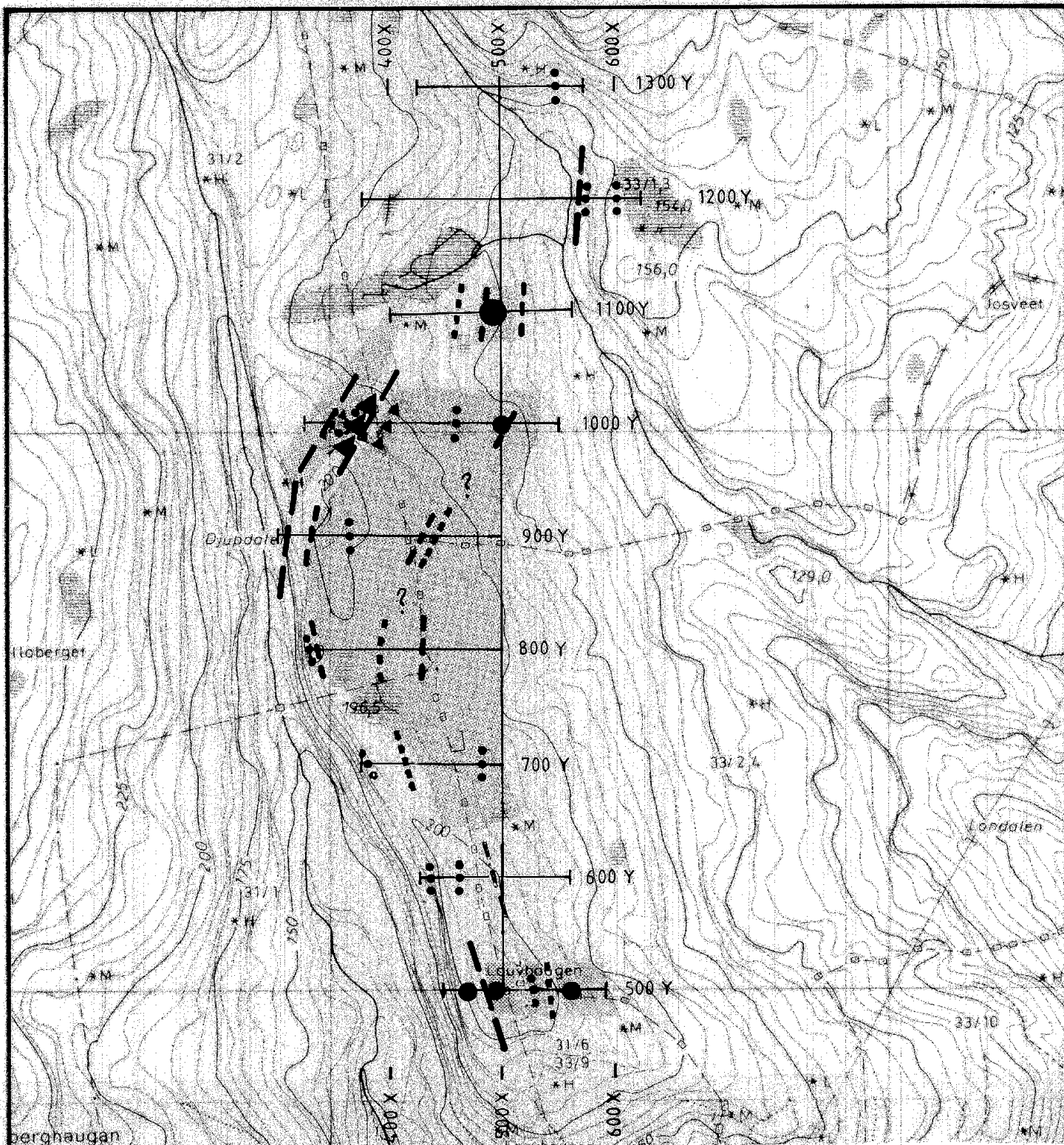


TEGNFORKLARING

- STERK VLF-ANOMALI
- - - - - MODERAT VLF-ANOMALI
- SVAK VLF-ANOMALI
- PACKSACK BOREHULL



| | | | |
|---|----------------------------|--------------------------|----------|
| NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET VLF - MÅLINGER RØRVATN NAMDALSEID, NORD-TRØNDELAG | MÅLESTOKK | MÅLTED/JSR | NOV 1989 |
| | 1: 5 000 | TEGN ED | FEB 1990 |
| TRAC RB | | FEB 1990 | |
| KFR | | | |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM | TEGNING NR. 90.003 - 07 | KARTBLAD NR. 1723 III | |



TEGNFORKLARING

VLF:

- STERK ANOMALI
- - - MODERAT ANOMALI
- · - · - SVAK ANOMALI

MAGNETISKE BÅND:

- > 5000 nT
- 2000-5000 nT
- 500-2000 nT
- ≤ 500 nT

OMRÅDE:

- ▨ 500-2000 nT
- ▨ ≤ 500 nT

SLINGRAM:

- ◀ STERK ANOMALI
- ◀ MODERAT ANOMALI
- ◀ SVAK ANOMALI

NORMALNIVÅ = 51100 nT

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET
VLF, MAGNETOMETRI OG SLINGRAM
TOLKNINGSKART

LAUVHAUGEN

GRONG, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1:5 000

MÅLT TL/EK

TEGN TL

TRAC T.H.

KFR.

JUNI 1990

NOV. 1990

JAN. 1991

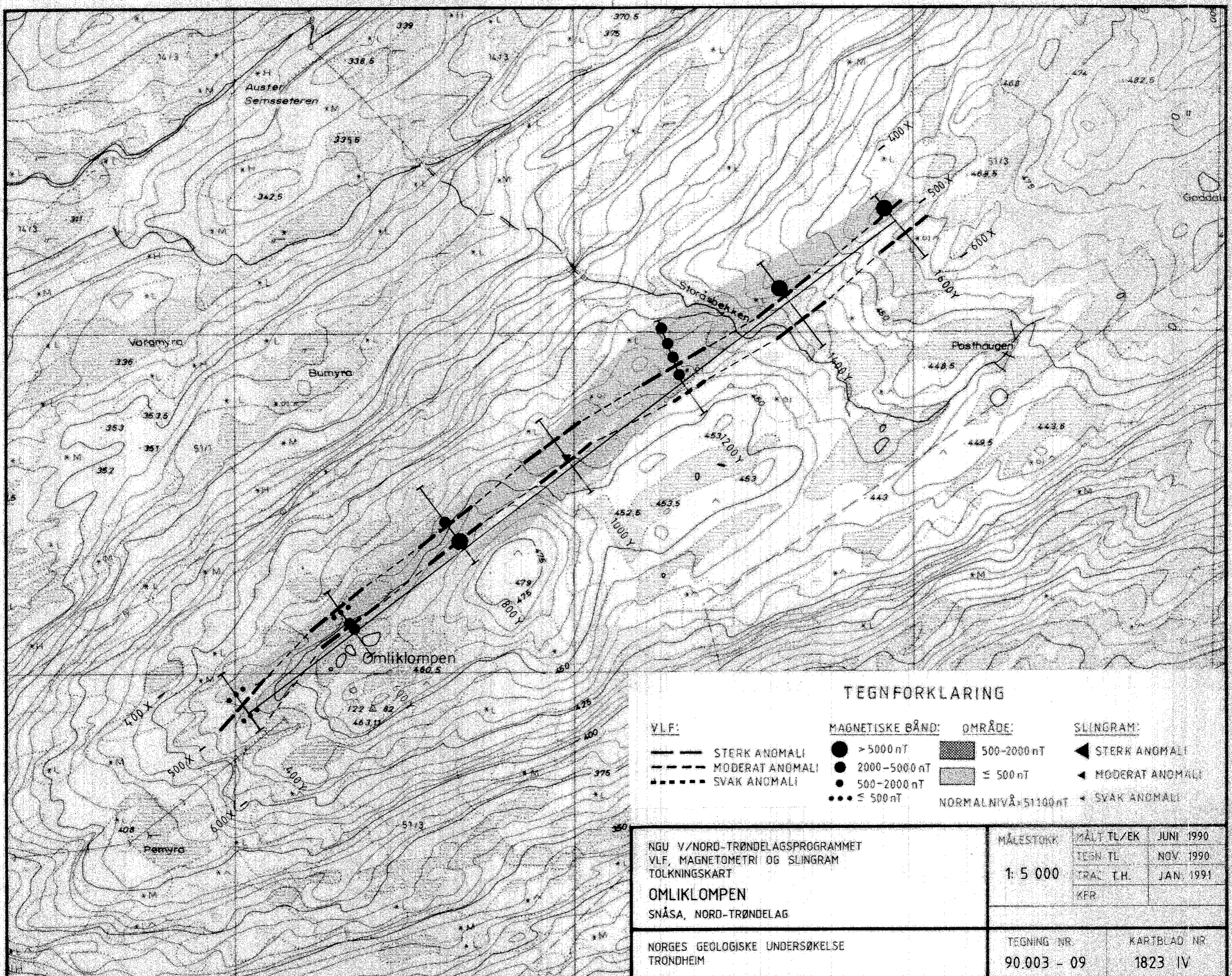
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

90.003 - 08

KARTBLAD NR.

1823 IV



TEGNFORKLARING

VLF:

- STERK ANOMALI
- - - MODERAT ANOMALI
- · · SVAK ANOMALI

MAGNETISKE BÅND:

- > 5000 nT
- 2000-5000 nT
- 500-2000 nT
- ≤ 500 nT

OMRÅDE:

- 500-2000 nT
- ≤ 500 nT

SLINGRAM:

- ◀ STERK ANOMALI
- ◀ MODERAT ANOMALI
- ◀ SVAK ANOMALI

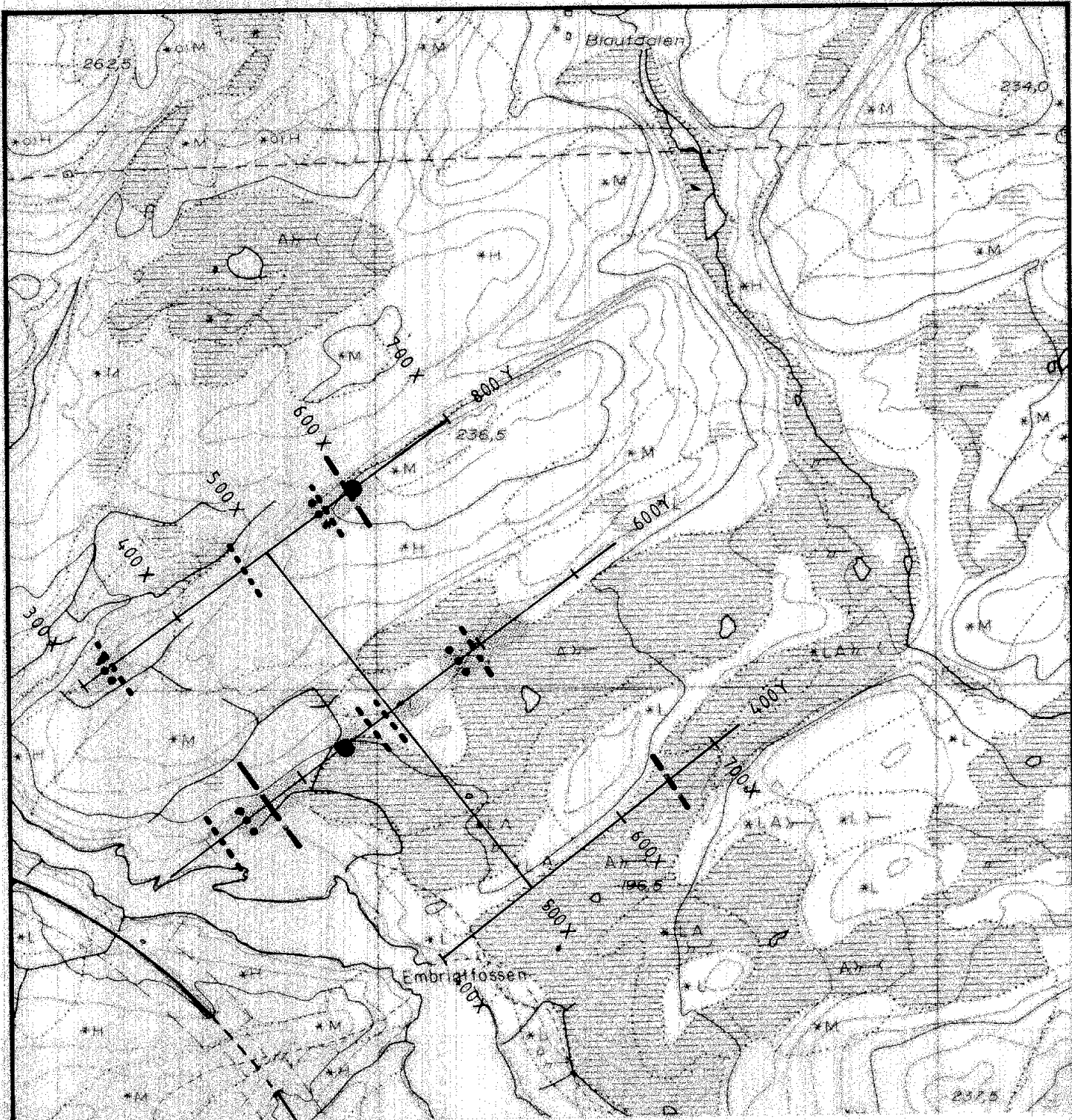
NORMALNIVÅ = 51100 nT

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET
 VLF, MAGNETOMETRI OG SLINGRAM
 TOLKNINGSKART
OMLIKLOMPEN
 SNÅSA, NORD-TRØNDELAG

| | | |
|-----------|------------|-----------|
| MÅLESTOKK | MÅLT TL/EK | JUNI 1990 |
| 1:5 000 | TEGN TL | NOV. 1990 |
| | TRAL TH | JAN. 1991 |
| | KFR | |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

| | |
|-------------|--------------|
| TEGNING NR. | KARTBLAD NR. |
| 90.003 - 09 | 1823 IV |



TEGNFORKLARING

VLF:

- STERK ANOMALI
- - - MODERAT ANOMALI
- · · SVAK ANOMALI

MAGNETISKE BÅND:

- > 5000 nT
- 2000-5000 nT
- 500-2000 nT
- · · · ≤ 500 nT

OMRÅDE:

- ▨ 500-2000 nT
- ▨ ≤ 500 nT

NORMALNIVÅ = 51100 nT

SLINGRAM:

- ◄ STERK ANOMALI
- ◄ MODERAT ANOMALI
- ◄ SVAK ANOMALI

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET
VLF MAGNETOMETRI OG SLINGRAM
TOLKNINGSKART

LEIRSJØHØGDA

SNÅSA, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1: 5 000

MÅLT TL/EK

TEGN TL

TRAC T.H.

KFR.

JUNI 1990

NOV. 1990

JAN. 1991

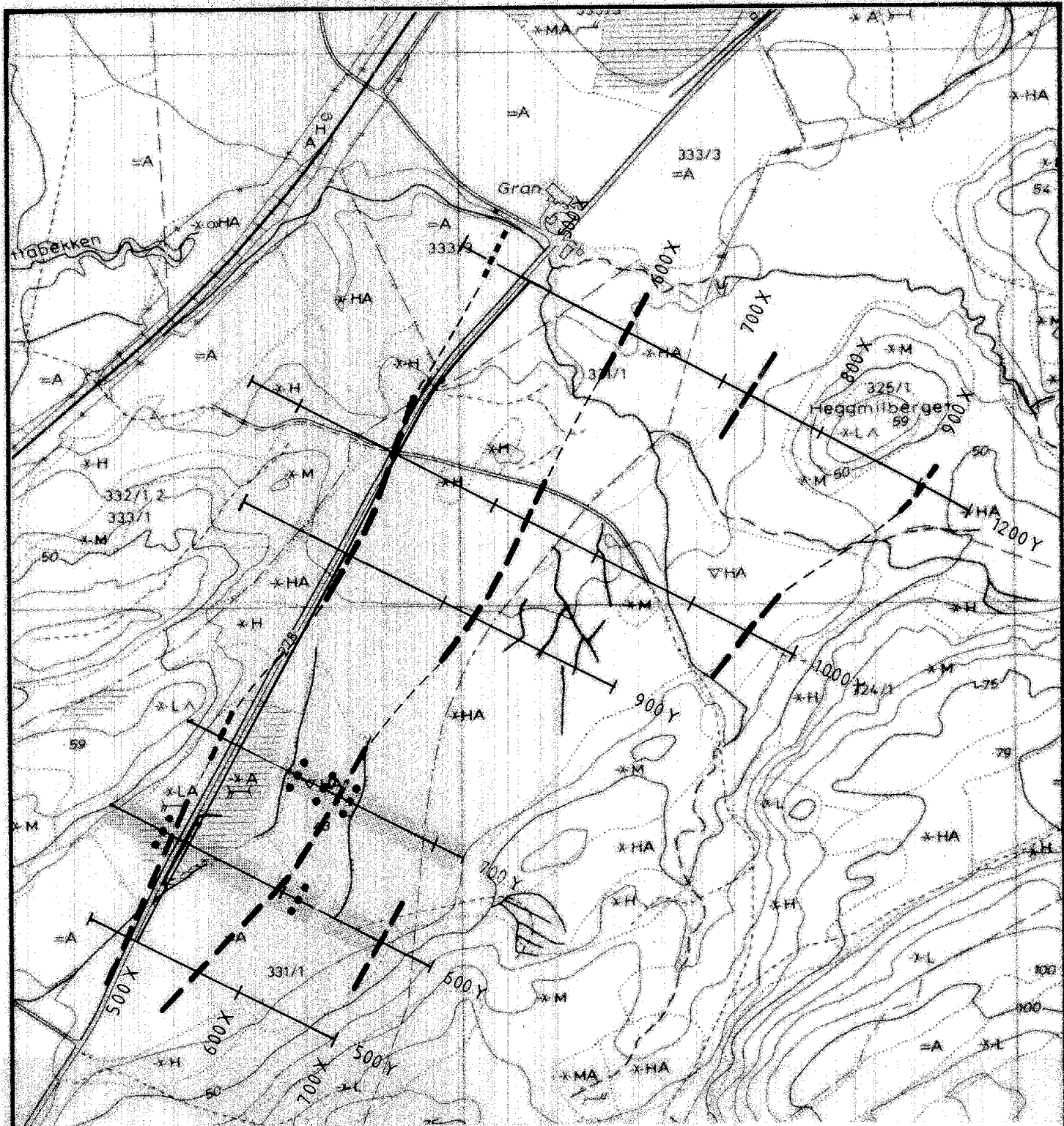
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

90.003 - 10

KARTBLAD NR.

1823 IV



TEGNFORKLARING

VLF:

- STERK ANOMALI
- - - MODERAT ANOMALI
- · · SVAK ANOMALI

MAGNETISKE BÅND:

- > 5000 nT
- 2000-5000 nT
- 500-2000 nT
- · · · ≤ 500 nT

OMRÅDE:

- 500-2000 nT
- ≤ 500 nT

NORMAL NIVÅ = 51100 nT

SLINGRAM:

- ◀ STERK ANOMALI
- ◀ MODERAT ANOMALI
- ◀ SVAK ANOMALI

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET
VLF, MAGNETOMETRI OG SLINGRAM
TOLKNINGSKART

HEGGMILBERGET

STEINKJER, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1: 5 000

MÅLT TL/EK

TEGN TL

TRAC T.H.

KFR

JUNI 1990

NOV 1990

JAN. 1991

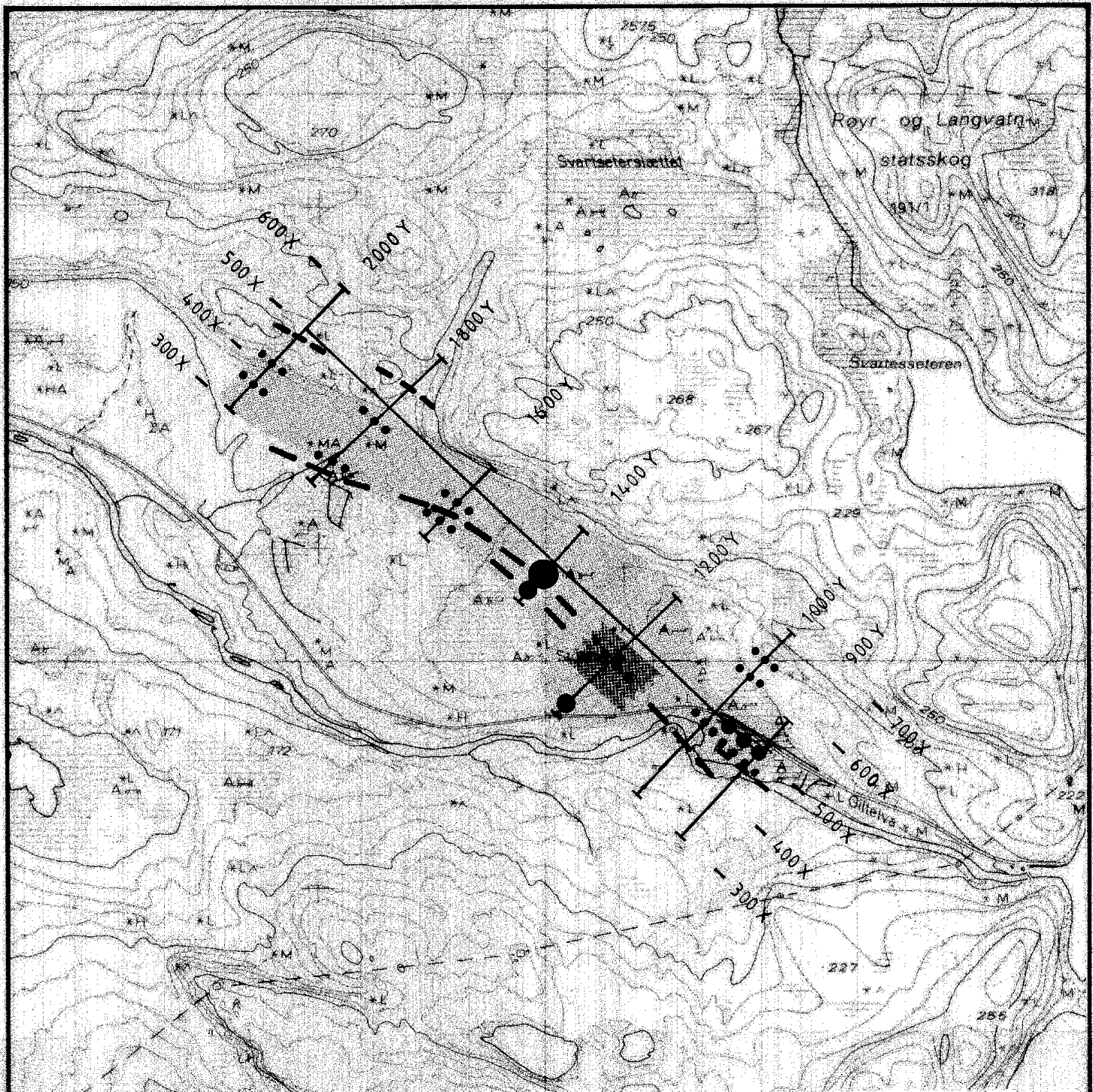
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

90.003 - 11

KARTBLAD NR.

1723 III



TEGNFORKLARING

VLF:

- — — STERK ANOMALI
- - - - MODERAT ANOMALI
- · · · SVAK ANOMALI

MAGNETISKE BÅND:

- > 5000 nT
- 2000-5000 nT
- 500-2000 nT
- ≤ 500 nT

OMRÅDE:

- ▨ 500-2000 nT
- ▨ ≤ 500 nT

NORMALNIVÅ = 51100 nT

SLINGRAM:

- ◄ STERK ANOMALI
- ◄ MODERAT ANOMALI
- ◄ SVAK ANOMALI

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET
VLF, MAGNETOMETRI OG SLINGRAM
TOLKNINGSKART

GILTELVA

NAMDALSEID, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1: 10 000

MÅLT TL

TEGN TL

TRAC T.H.

KFR.

JUNI 1990

NOV. 1990

JAN. 1991

NORGES GEOLGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

90.003 - 12

KARTBLAD NR.

1723 III