



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

BÆRBAR MASKIN

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
6829				

Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Grong Gruber AS	NTH 92.M.04	Grong Gruber a.s.		

Tittel

TURAM og CP-målinger i Sydfeltet

Forfatter

Elvebakk, Harald
Lile, Ole bernt

Dato År

24.09 1992

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Norsulfid Grong Gruber AS

Kommune

Røyrvik

Fylke

Nord-Trøndelag

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

1924 1 1924 4

1: 250 000 kartblad

Grong

Fagområde

Geofysikk

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Jomaforekomsten
Sydfeltet

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu, Zn

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Hensikt med målingene å kartlegge eventuell fortsettelse av de mineraliserte klorittskifer mot syd. Begge metoder viser en utbredelse sørover fra Bh D162. Cp målingen tyder på at det ikke er noen større utstrekning sør for hullet. Turam viser at den mineraliserte sone fortsetter 200-300 meter mot syd.



7034 TRONDHEIM - NTH

TLF.: (07) 59 49 25

RAPPORTENS TITTEL	DATO
Turam og CP-målinger i sydfeltet, Joma 1992	24.09.1992
FORFATTER(E)	ANTALL SIDER
Harald Elvebakk, Ole B. Lile	
	ANSVARLIG

OPPDRA GSGIVER	OPPDRA GIVERS REF.
Grong Gruber A/S	Arne Reinsbakken

EKSTRAKT

Det er på oppdrag av Grong Gruber A/S gjort Turam og CP-målinger i sydfeltet i Joma. Hensikten var å kartlegge en eventuell fortsettelse av den mineraliserte klorittskiferen som tidligere var påvist ved diamantboring på ca 350m dyp. I denne klorittskiferen opptrer også partier med massiv malm. Det ble jordet i Bh D162 i massiv malm på 350m dyp. Turam målingene ble også utført som differansemålinger med jording vekselvis i borhullet og i en myr nord for måleområdet.

Både Turam og CP-målingene viser en strømkonsentrasjon sydover fra Bh D162. Turam anomalien opptrer noe vest for CP-anomalien. Anomalien dør forholdsvis raskt ut, noe som tyder på at den malmlinsen det ble jordet i ikke har noen stor utstrekning mot syd. Det mineraliserte nivået fortsetter muligens 200-300m sydover fra Bh D162.

3 STIKKORD PÅ NORSK

KEYWORDS IN ENGLISH

Turam	Turam
CP-måling	Mise-à-la masse
Malmgeofysikk	Mining Geophysics

TURAM OG CP-MÅLINGER

I

SYDFELTET, JOMA 1992

1 Sammendrag

Det er på oppdrag av Grong Gruber A/S gjort Turam og CP-målinger i sydfeltet i Joma. Hensikten var å kartlegge en eventuell fortsettelse av den mineraliserte klorittskiferen som tidligere var påvist ved diamantboring på ca 350m dyp. I denne klorittskiferen opptrer også partier med massiv malm. Det ble jordet i Bh D162 i massiv malm på 350m dyp. Turam målingene ble også utført som differansemålinger med jording vekselvis i borhullet og i en myr nord for måleområdet.

Både Turam og CP-målingene viser en strømkonsentrasjon sydover fra Bh D162. Turam anomalien opptrer noe vest for CP-anomalien. Anomalien dør forholdsvis raskt ut, noe som tyder på at den malmlinsen det ble jordet i ikke har noen stor utstrekning mot syd. Det mineraliserte nivået fortsetter muligens 200-300m sydover fra Bh D162.

2 Innledning

Det har i de senere år vært gjort flere geofysiske undersøkelser i sydfeltet i Joma. Det har vært gjort Turam, SYSCAL EM og CP borhullsmålinger. Alle målinger har indikert ledere og diamantboringer har påvist en impregnasjonssone (klorittskifer med kobberkis) som stedvis inneholder uregelmessige linser av massiv kis. Gehaltene er av økonomisk interesse, men det er ikke (sommeren 1992) avgjort om det blir drift i området.

Et problem ved de geofysiske målingene de siste årene har vært påvirkning fra en godt ledende grafittskifer i sydlige del av måleområdet. Den mineraliserte klorittskiferen er ved diamantboringer påvist stadig nærmere grensen til denne grafittskiferen. SYSCAL EM-målingene har i noen tilfeller gitt resultater som kan tyde på at det mineraliserte nivået fortsetter inn under

grafittskiferen og at en muligens "ser" gjennom denne. For å få en bedre klarhet i dette ble det besluttet å gjøre Turam differansemålinger med to jordinger E1(malm) og E2(myr), og CP-målinger med jording i malm, E1.

3 Måleopplegg

Fig.1 viser oversiktskart over måleområdet med kabelutlegg og jordingspunkter inntegnet. E1 var jording i massiv malm i Bh D162, 350m dyp, E2 var jording i myr nord for måleområdet, mens E0 var fjernelektrode for Turam målingene. Ved CP-målingene ble fjernelektroden flyttet nordover mot Orvatnet. Det ble målt profiler i øst-vest retning og det ble satt ut stikningsnett syd for Bh D162. Profilenes lengde var 800m og målepunktavstand var 25m og profilavstand var 50m for Turam og 25m for CP-målingene.

Målingene foregikk i tiden 15.6 - 3.7. 1992 i samarbeid med Grong Gruber A/S som stilte med feltassistenter. Bortsett fra full vinter med snø og fuktighet som skapte problemer for strømaggregat og ufysiske måleforhold for målelaget et par dager, gikk målingene etter planen.

4 Måleresultater og tolkning

4.1 TURAM

4.1.1 Normalisert vertikalfelt og fasedifferanse

De indikerte ledere ved Turam målingene er angitt på kartet fig.1. Den gule indikasjonen er en strømkonsentrasjon fra jordingen i Bh D162, mens de lilla indikasjonene er grafittskiferen som indikeres både med jording E1 (malm) og E2 (myr). Med jording E2 ble ikke lederen sydover fra Bh D162 indikert. Alle profilene fra 94150X - 93750X ble målt to ganger med forskjellig jording. På den måten kunne en avgjøre hvilke anomalier som skyldtes grafittskiferen. Grafittskiferen ble indikert med begge jordinger fordi induksjonen av sekundærfelt p.g.a. kabelen ble lik i de to tilfellene. Induserte returstrømmer under kabelen er også like ved de to jordingene. Ved å regne ut differansen eller forholdet mellom feltkurvene fra de to jordingene, kan en forvente at anomalien fra grafittskiferen forsvinner og at resultatet blir

en tydeligere anomali fra jording i malmsonen. Fig.2 - fig.17 viser normalisert vertikalfelt, normalisert differanse og fasedifferanse for begge jordinger. Kurven for de to jordingene er plottet på samme ark slik at en enkelt kan sammenligne resultatet.

Fig.2 viser normalisert vertikalfelt for profil 94150X som går like sør for jordingpunktet i Bh D162. Jording i malm gir en meget sterk anomali som ser ut til å være sammensatt av to ledere. Den østligste ved 31110Y er grunn, mens en for den andre neppe ser hele anomaliforløpet. Det er derfor vanskelig å bestemme dyp og beliggenhet. Med et antatt forløp som vist på fig.2 gir dette en indikasjon ved 31000Y-31050Y med et dyp på ca 150m. Dette er mye grunnere enn malmsonen det ble jordet i, og kan skyldes at strømmen går i overliggende ledende soner. Det er dessuten vanskelig å si hvordan feltet fra kabelen i hullet påvirker målingene. En loddrett kabel i et borhull skulle teoretisk ikke gi noen stor vertikalfeltkomponent på overflaten. Alle borhull i sydfeltet har et horisontalavvik i bunn på 75-100m slik at også Bh D162 har en helning som vil gi en vertikalfeltkomponent fra kabelen i hullet ved måling på overflaten. Det er ikke normalisert for denne effekten. På fig.2 ser en også at med jording E2 (myr) er v-feltkurven helt flat helt fram til 31000Y hvor kurven stiger før en går inn over grafittskiferen. De to jordingene gir også forskjellig faseanomali, fig.3.

På profil 94100X, fig.4, er det også stor forskjell på v-feltkurvene for E1 og E2. Jording i malm gir en meget tydelig anomali ved 31100Y med et tolket dyp på 100m. Dette dypet er også for lite til å være malmens fortsettelse. En årsak som ikke er nevnt foran, kan være at en ikke ser hele anomaliforløpet p.g.a. grafittskiferens innvirkning. Grafittskiferen indikeres tydelig ved 30885Y med jording i myr. Fasedifferansen, fig.5, gir en meget tydelig anomali med jording i malm 50m vest for vertikalfeltanomalien. Denne er heller ingen typisk dypanomali. Faseanomalien fra grafittskiferen er noenlunde lik med de to jordingene.

På profil 94050X, fig.6, har en fremdeles kraftig vertikalfeltanomali med jording i malm. Indikasjonen er ved 31075Y med et dyp på min. 150m. Grafittskiferen indikeres tydelig med begge jordinger ved 30900Y. Fasedifferansen, fig.7, gir tydelig anomali med jording i malm ved 31050Y, mens begge

jordinger gir meget kraftig faseanomali over grafittskiferen.

På profil 94000X, fig.8, er vertikalfeltanomalien med jording i malm tydelig svekket fra profil 94050X. Det er likevel tydelig at det også på profil 94000X går strømmer fra jordingen i Bh D162, men dårligere ledningsevne svekker strømkonsentrasjonen og gir en svakere anomali ved 31075Y. Grafittskiferen indikeres meget tydelig med begge jordinger ved 30910Y. En annen struktur i grafittskiferen indikeres ved 30825Y.

Fra og med profil 93950X til det sydligste profil 93750X, fig.10 - fig.17, er det kun grafittskiferen som indikeres. Både vertikalfeltkurvene og fasedifferansen er nesten identiske med begge jordinger. Enten stopper lederen fra Bh D162 eller den er så svak at grafittskiferen som her ligger noe lenger øst, skjærmer den dype lederen.

den er det den girer i/lj. BH 182

4.1.2 Tolking av differansemålinger

Fig.18 og 19 viser forholdet mellom de normaliserte vertikalfeltkurvene for jording i malm og jording i myr (V_{malm}/V_{myr}). En har valgt å ta forholdet mellom de normaliserte kurvene da kabelutlegget på bakken er forskjellig for de to jordingene. Hovedtendensen er at vertikalfeltanomalien fra jording i malm kommer tydeligere fram og kan muligens følges noe lenger sydover enn med de normaliserte kurvene. En kan på hvert profil følge anomaliforløpet lenger vestover og anomalien fra grafittskiferen er nesten forsvunnet. Tydelig anomali har en sydover til 94000X, men en kan også se et fall i vertikalfeltet videre sydover, se fig.19. Anomalien er imidlertid meget svak og skyldes neppe massiv sulfidmalm. Det er vanskelig å angi nøyaktig beliggenhet av anomalien, og dybdebestemmelsen er også usikker. Det som er interessant er imidlertid at det kan være en ledende struktur (klorittskiferen?) på dypet som fortsetter sydover til 93850X. På profil 93750X er det vanskelig å se noen anomali.

4.2 CP-målinger.

CP-målingene ble utført i samme område og med samme jordingspunkt som Turam målingene med pluss-elektrode i malm i Bh D162. Fjernelektroden ble plassert lenger nord ved Orvatnet. Det ble målt profiler fra 94225X - 93850X. Målepunktavstand var 25m og profilavstand 25m (50m lengst syd).

Resultatet fra CP-målingene er vist i fig.20 som viser potensialkart over måleområdet. Referansepunkt (0) er østligste punkt 31600Y på profil 94150X. Potensialet faller mot stadig større negativ verdi fra øst mot vest. Potensialet faller sterkest i østligste del av området, mens det i et område sydover fra Bh D162 er noe mindre potensialfall. Lengst vest er det null potensialfall når en kommer inn over grafittskiferen. Sagt på en annen måte viser potensialbildet et stigende potensial fra jordingspunktet og østover. Dersom en hadde kunnet kartlegge potensialet på overflaten rundt malmen i Bh D162 uforstyrret, ville en forventet potensialkurver med en positiv topp over malmen (+ elektrode i malm). Da dette ikke skjer, og det er lite sannsynlig at malmen fortsetter fra jordingspunktet mot et mindre dyp 500m lenger øst, må det være overliggende ledende soner som samler strøm fra jordingspunktet. I følge geolog A. Reinsbakken (muntlig meddelelse) faller en kjent leder (pyrittsone) vestover. Denne lederen har utgående i østlige del av måleområdet. Forklaringen på det stigende potensialet mot øst er forsøkt illustrert i fig.21 hvor strømmen vil gå opp i den overliggende lederen (her tilfeldig plassert) og gi en topp på potensialkurven over utgående. Denne lederen kommer tydelig inn på potensialkartet, fig.20, i sydøstlige del av måleområdet.

De enkelte potensialkurver er vist i fig.22, 23 og 24. Ved å studere disse nærmere ser en at i området 31100Y - 31300Y flater kurvene noe ut før de faller igjen inn mot grafittskiferen. Over grafittskiferen er kurvene helt flate. Mellom 31100Y og 31300Y er potensialkurvene mindre negative noe som kan tyde på positive potensiallinjer som "trykker" på nedenfra. For å få frem denne effekten bedre, er potensialkurvene normalisert mot en beregnet kurve. Den beregnede potensialkurven er beregnet ved å regne ut gjennomsnittet av alle potensialkurver i den del av kurvene som ikke er påvirket av det positive trykket nedenfra (vestre og østre del av profilet). I den midterste delen er det stipulert et kurveforløp. Fig.25 illustrerer hvordan denne normaliserin-

gen er gjort. Ved å ta differansen mellom den målte potensialkurven og den beregnede får man en normalisert potensialkurve som gir en tydelig positiv topp i området 31100Y - 31300Y.

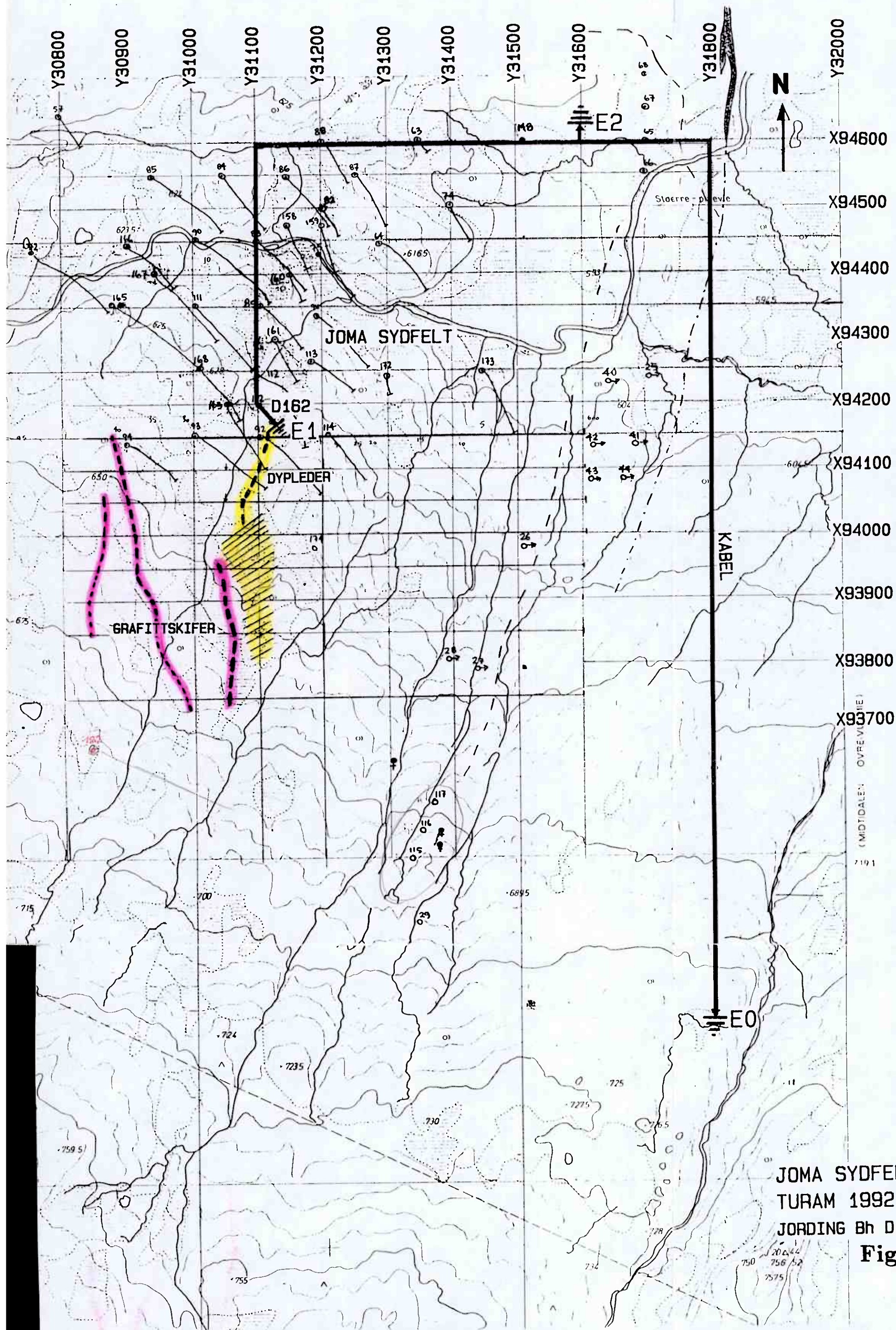
Fig.26 viser normalisert potensialkart over måleområdet. Her er differansen mellom de målte potensialverdier og den beregnede normalkurven plottet. Resultatet viser en tydelig struktur som går fra jordingspunktet og sydover eller svakt sydstover. Tolker en dette som et vanlig CP potensialkart, ser en at området rundt jordingspunktet har høyest potensial. Potensiallinjene lukker seg sydover og det ser ut som om strukturen stopper mellom 94000X og 93900X. Spørsmålet er om dette potensialbildet avspeiler mineraliseringen på 350m dyp. En dyp malmstruktur vil gi en mye bredere topp på potensialkurven enn hva de normaliserte kurvene viser. Denne formen for normalisering er lite brukt i CP-sammenheng, men en forklaring på den forholdsvis smale strukturen det normaliserte CP-bildet viser, kan være at normaliseringen viser kun den øverste toppen av potensialkurven fra den dype lederen. CP-bildet stemmer godt med det en kjenner fra geologien i området, og med CP-målinger i borhull (Elvebakk og Lile 1991).

På fig.27 er CP og Turam resultatene plottet på samme kart. Turam anomalien med jording i malm ligger noe vest (50-100m) for CP-anomalien.

5 Konklusjon

Turam og CP-målinger i sydfeltet i Joma har gitt indikasjoner på at mineraliseringen på ca 350m dyp fortsetter et stykke sydover, kanskje 300m syd for Bh D162. Ved å gjøre differansemålinger med forskjellige jordingspunkter har en tydelig skilt anomalier fra den dagnære grafittskiferen fra den dype lederen. Det er noe usikkert om den indikerte dypleder er den samme som den det ble jordet i da det tolkede dyp bare er halvparten av det kjente dypet fra boringene. Magnetfeltet fra kabelen i borhullet (350m lang) kan muligens påvirke målingen på en slik måte at en får feil i dybdeangivelsen. Erfaring fra lignende måleopplegg har også gitt for lite tolket dyp.

CP-målingene viser også en struktur som går sydover, 50-100m øst for Turam anomalien. Ved å normalisere potensialkurvene kommer en lukket struktur fram som kan følges i 200-300m lengde. Både Turam og CP-målingene tyder imidlertid på at den massive malmen det ble jordet i, ikke har noen stor utstrekning mot syd, mens impregnasjonen kan fortsette noe lenger.



JOMA SYDFELT
TURAM 1992
JORDING Bh D162
Fig.1

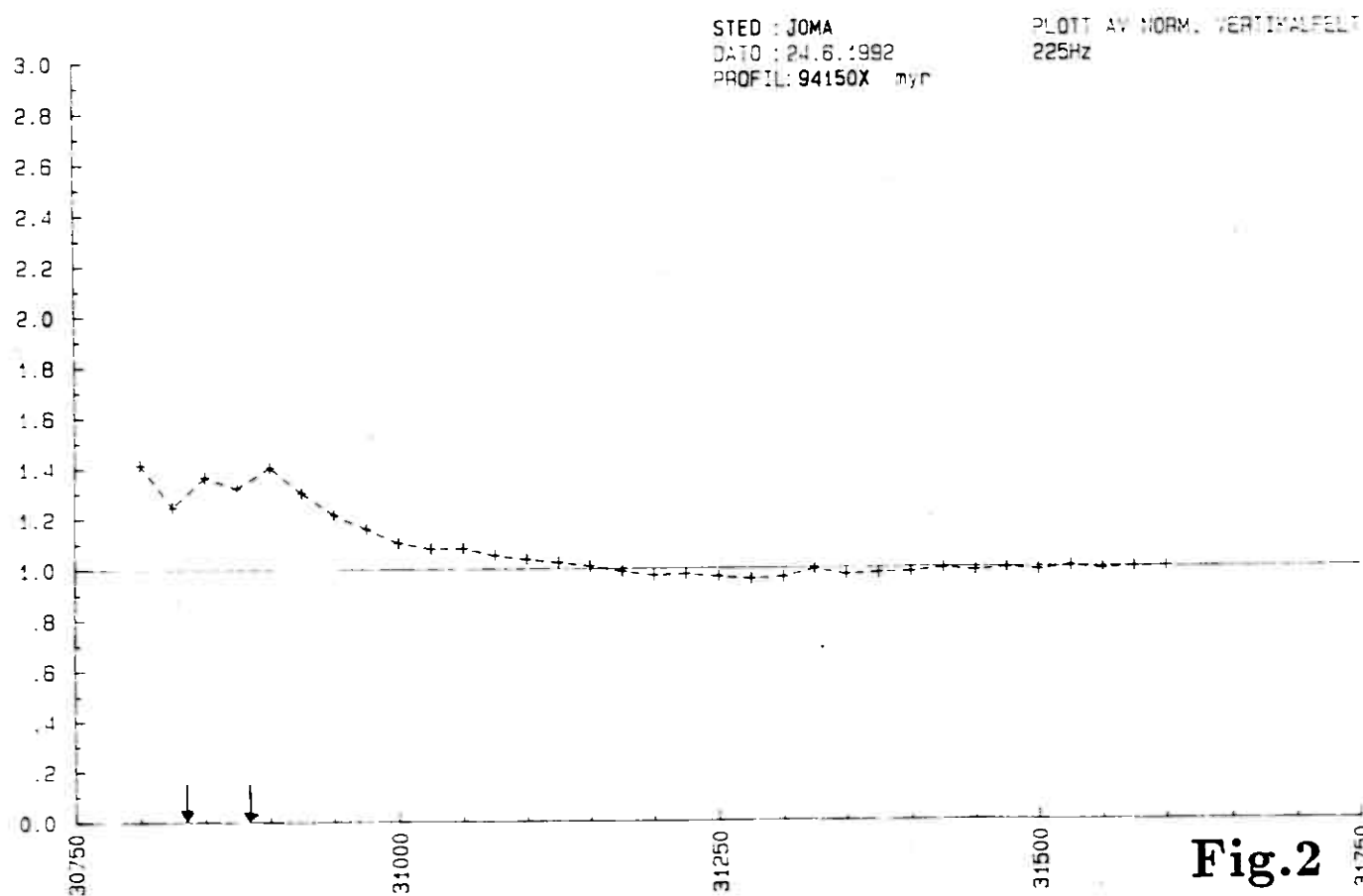
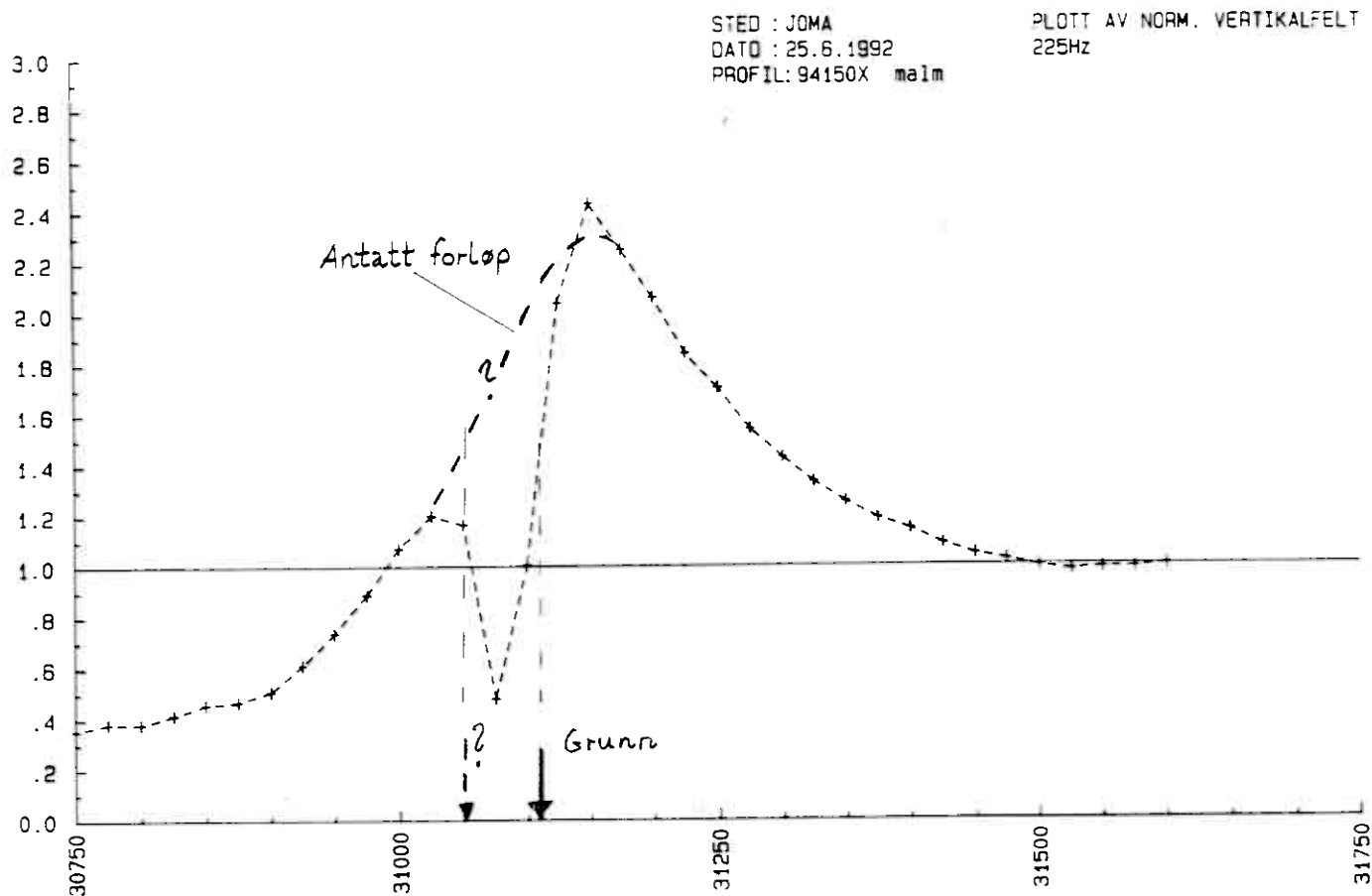


Fig.2

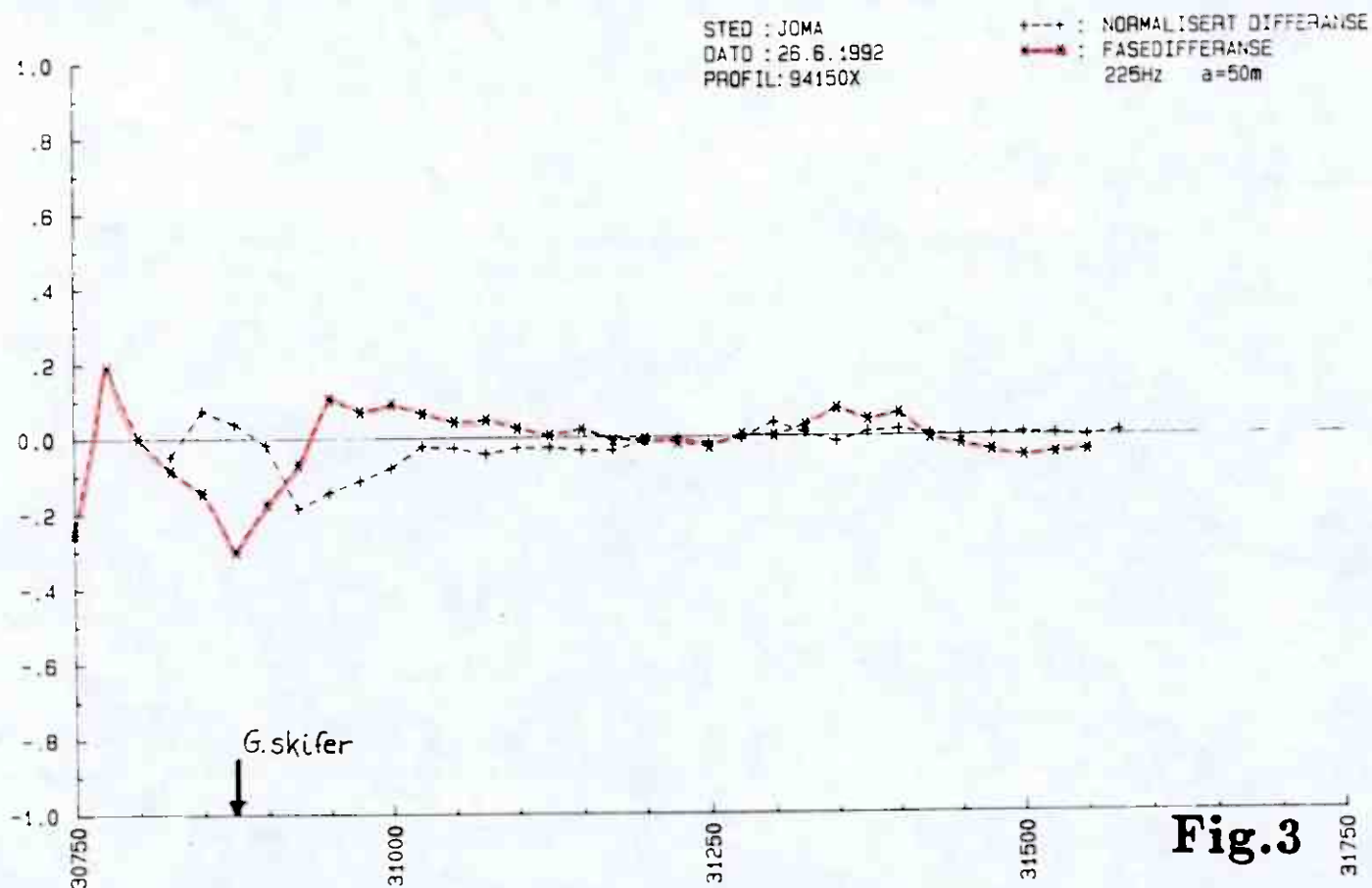
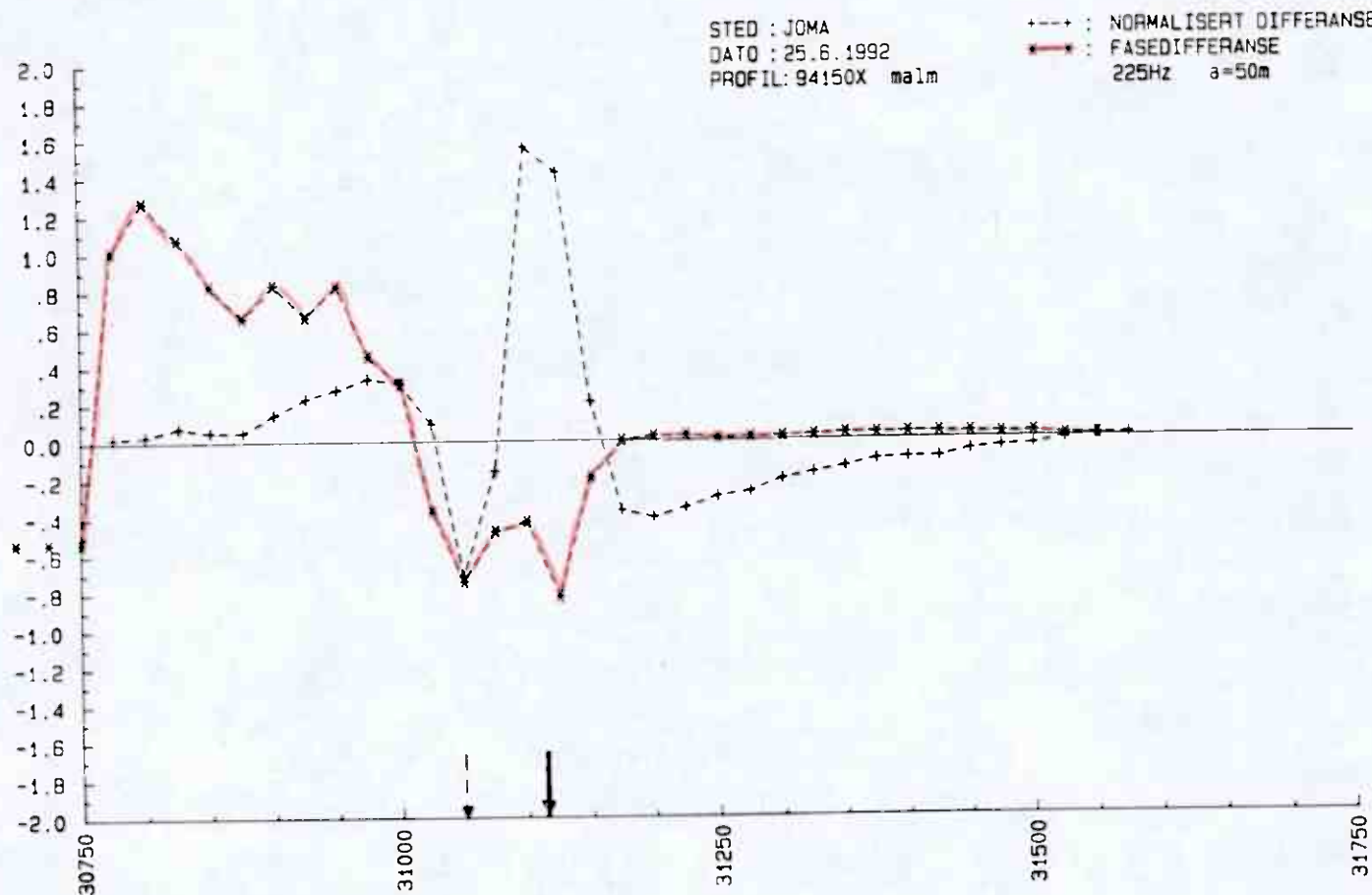
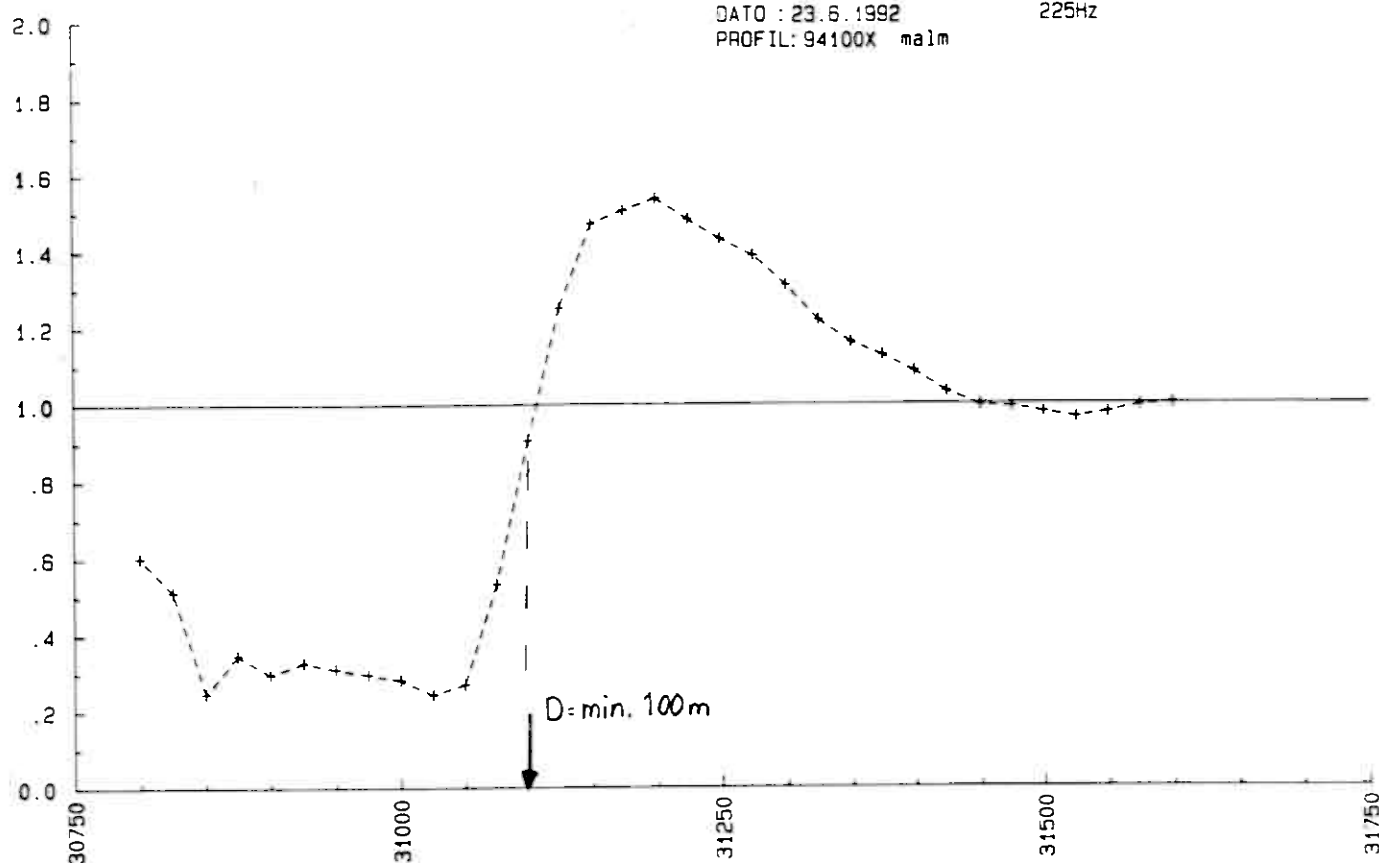


Fig.3

STED : JOMA
DATO : 23.6.1992
PROFIL: 94100X malm

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz



STED : JOMA
DATO : 24.6.1992
PROFIL: 94100X myr

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz

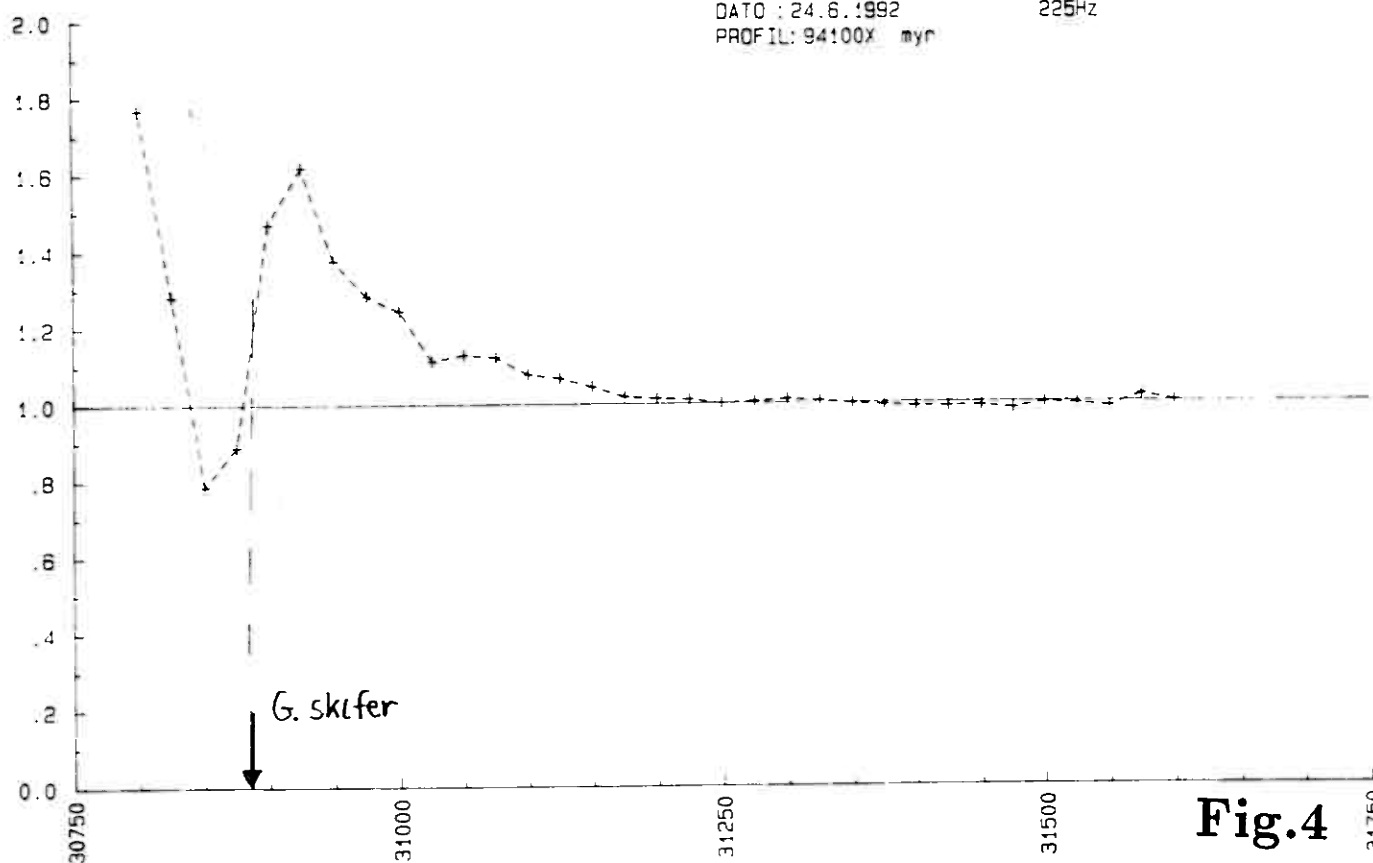


Fig.4

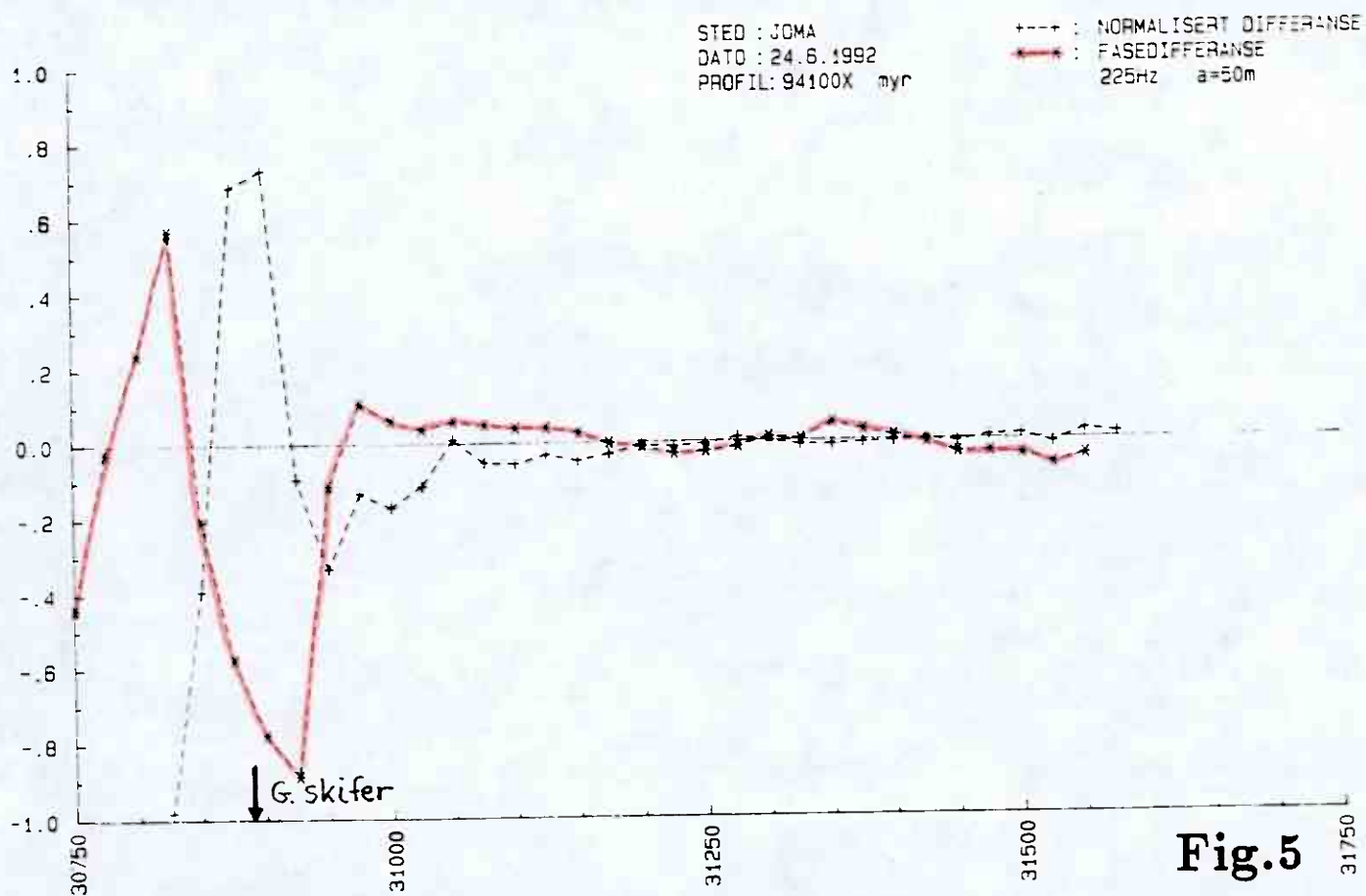
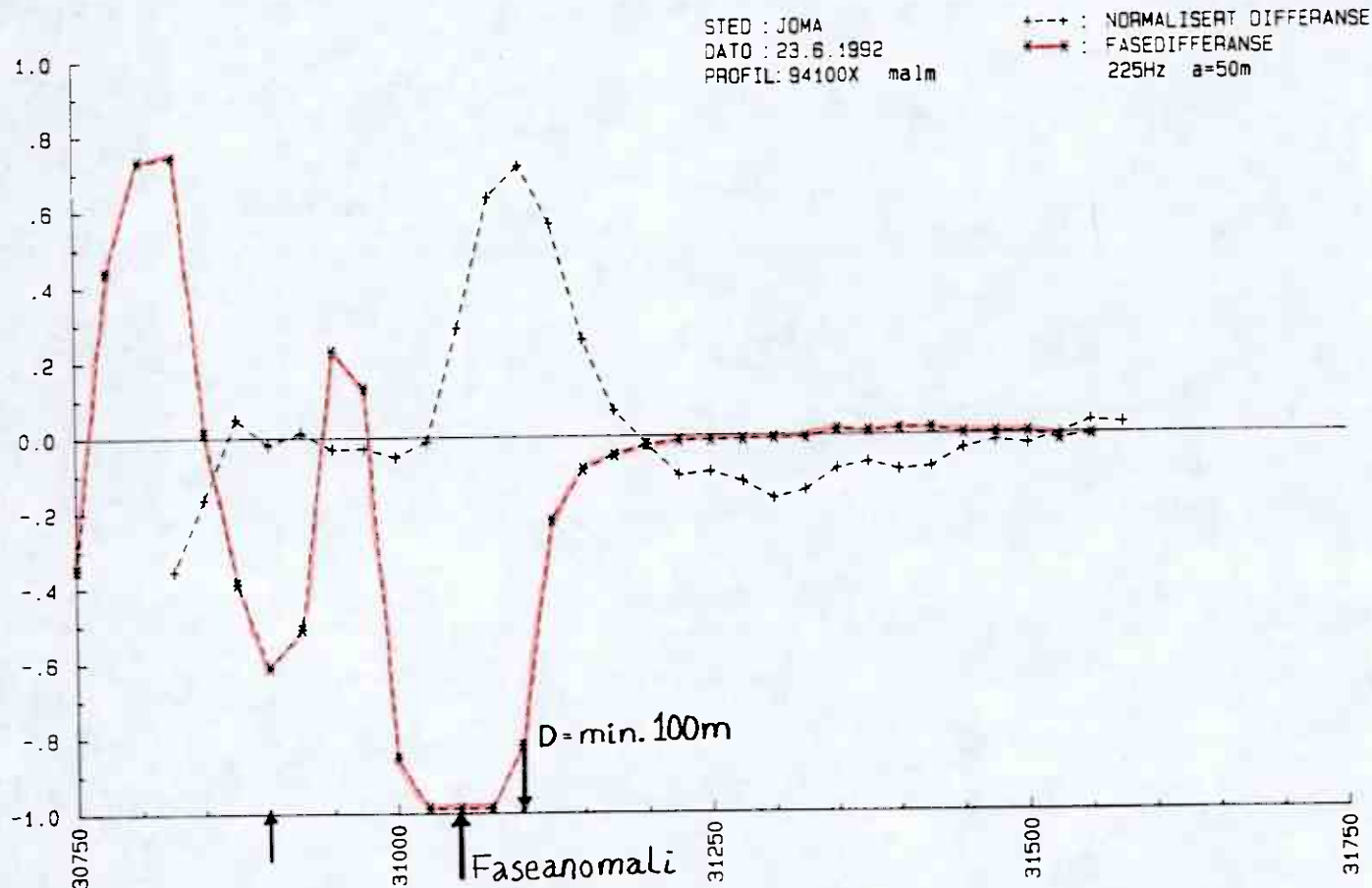
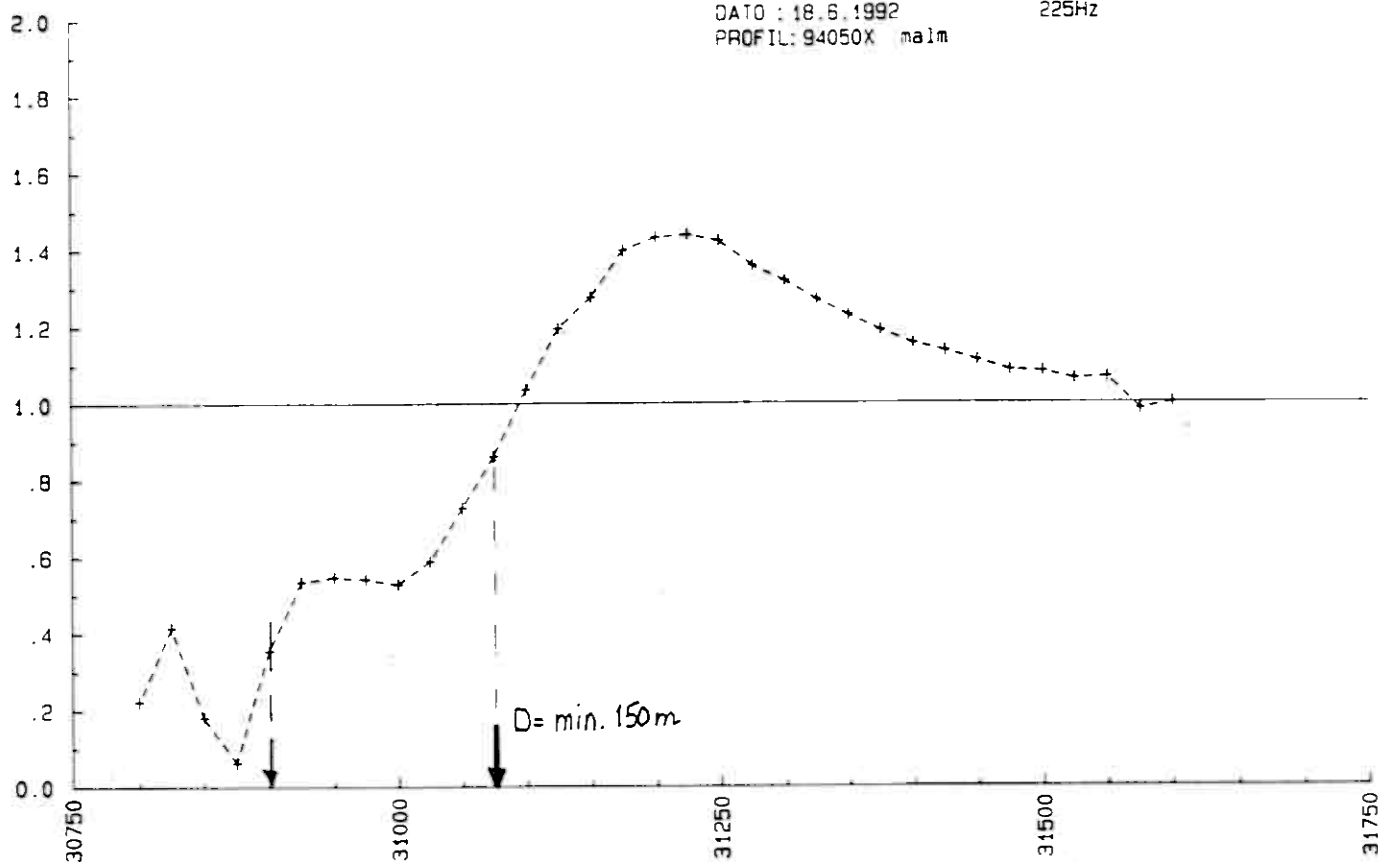


Fig.5

STED : JOMA
DATO : 18.6.1992
PROFIL: 94050X malm

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz



STED : JOMA
DATO : 24.6.1992
PROFIL: 94050X myr

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz

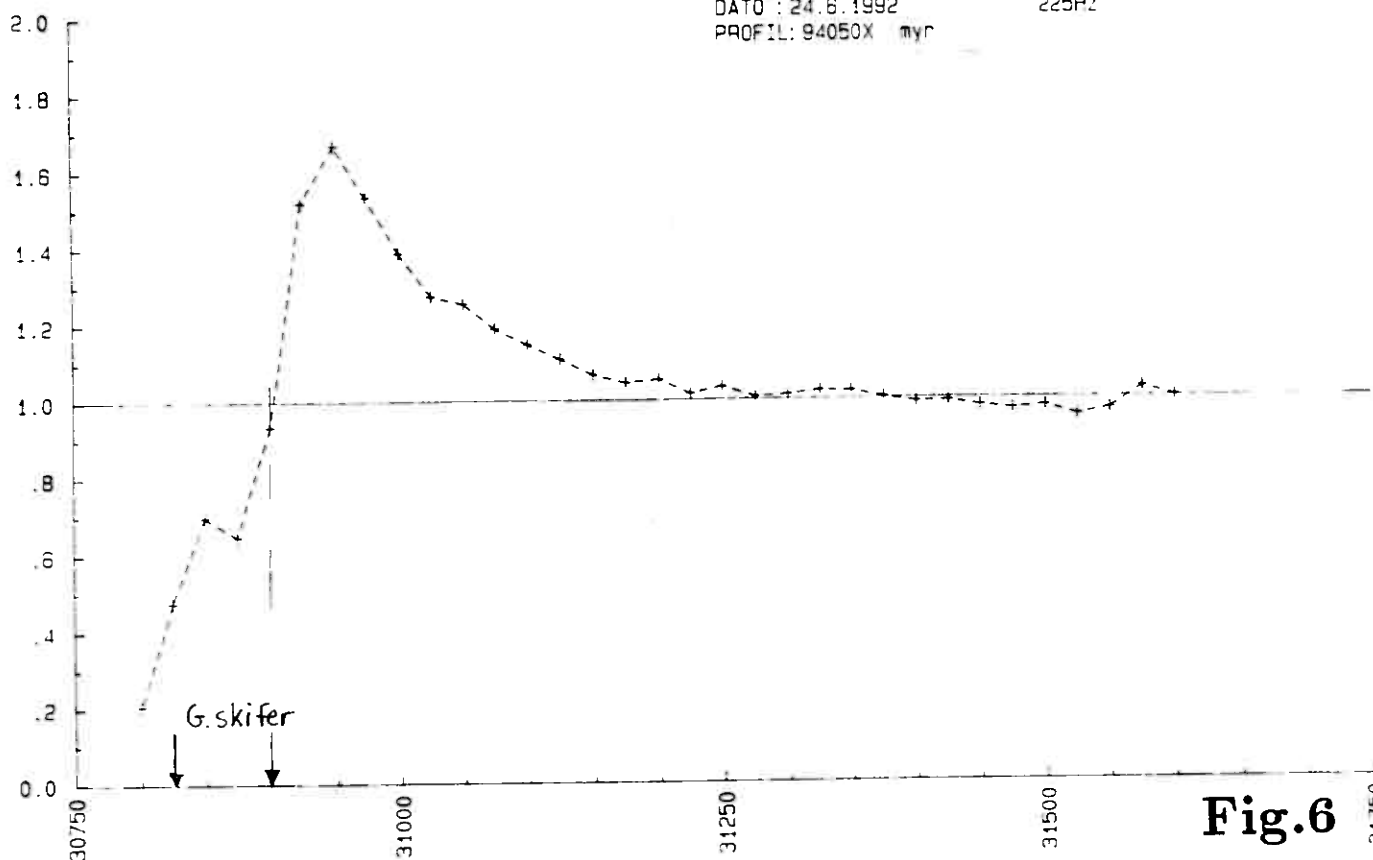


Fig.6

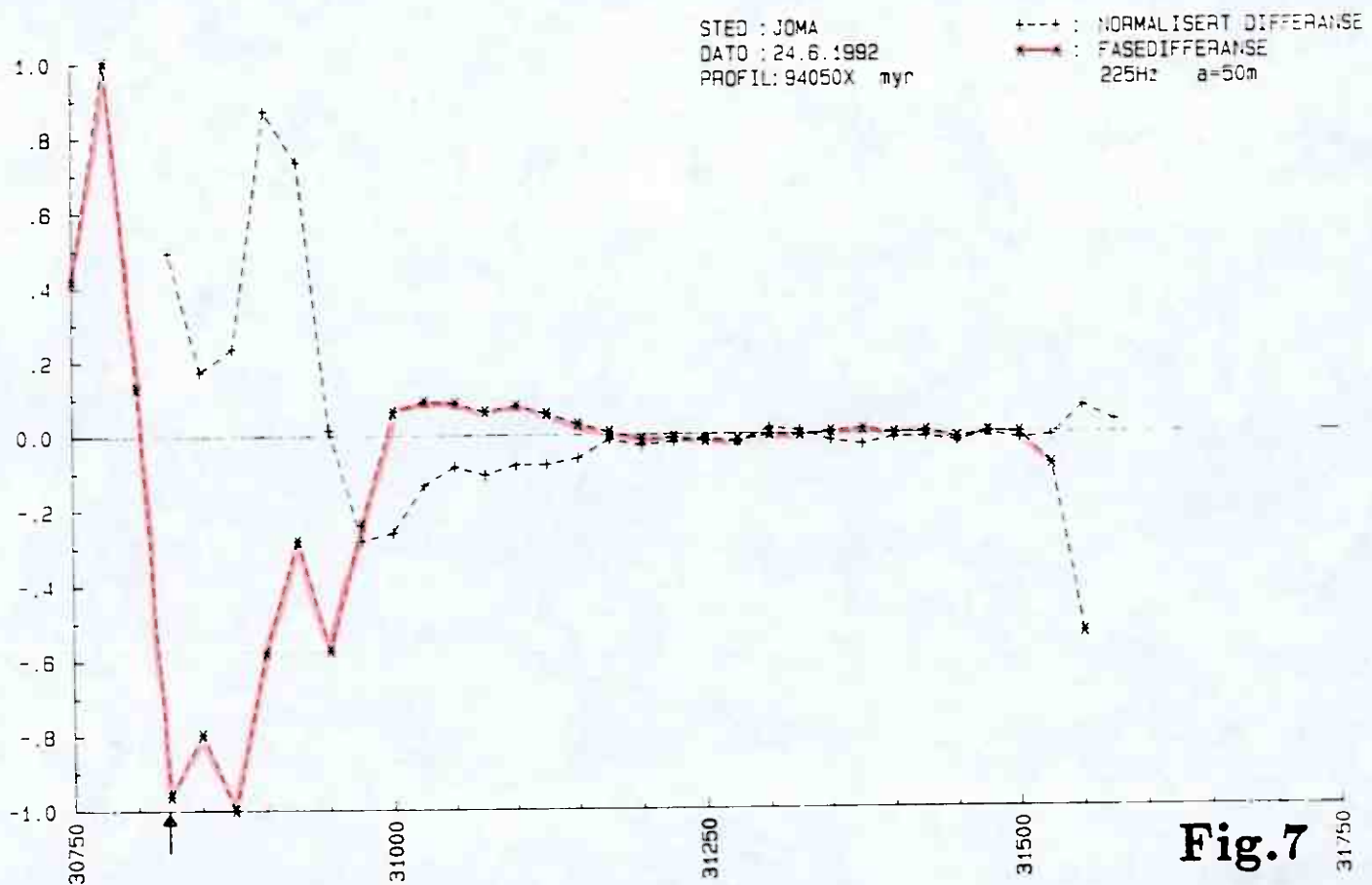
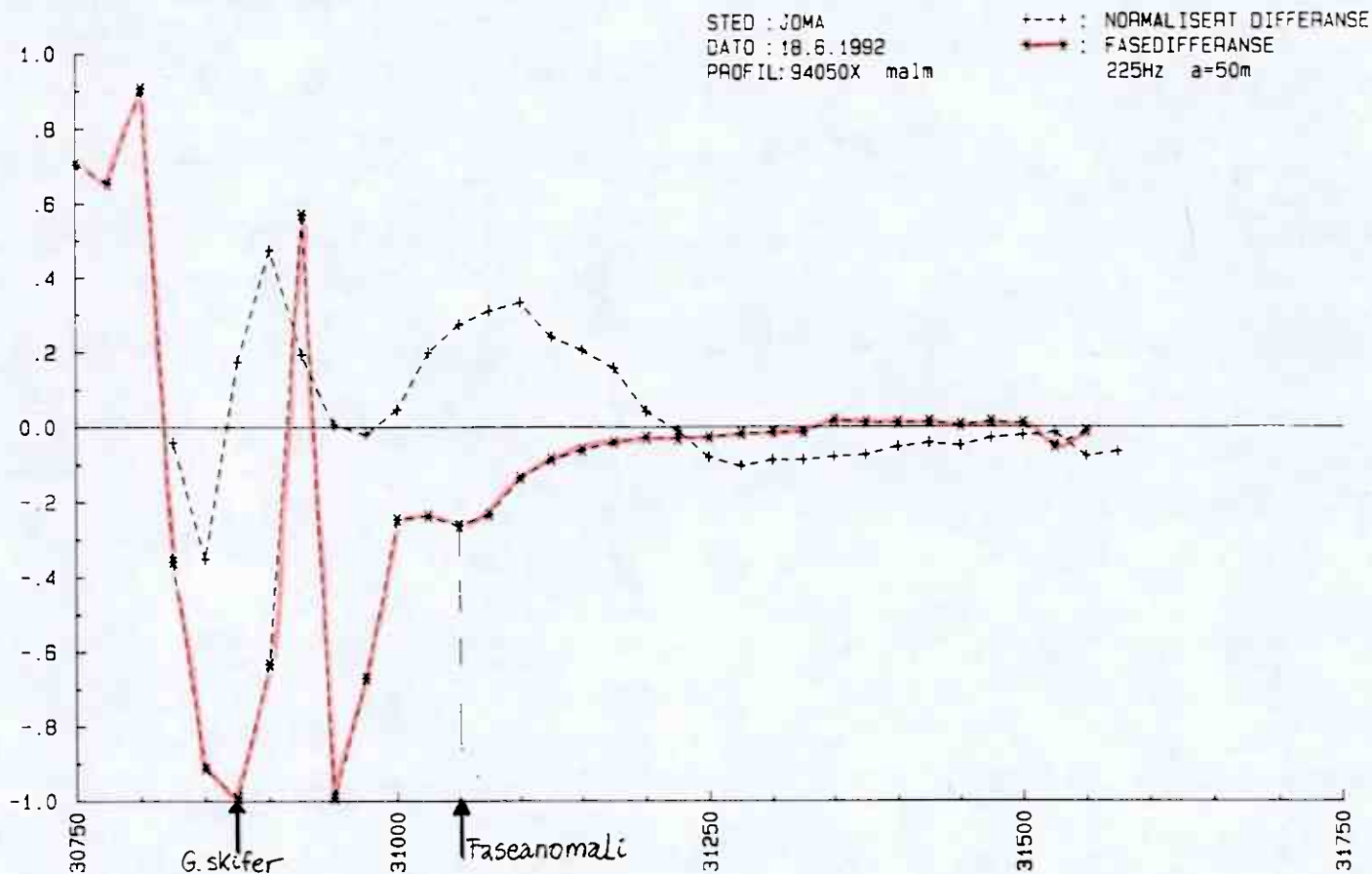
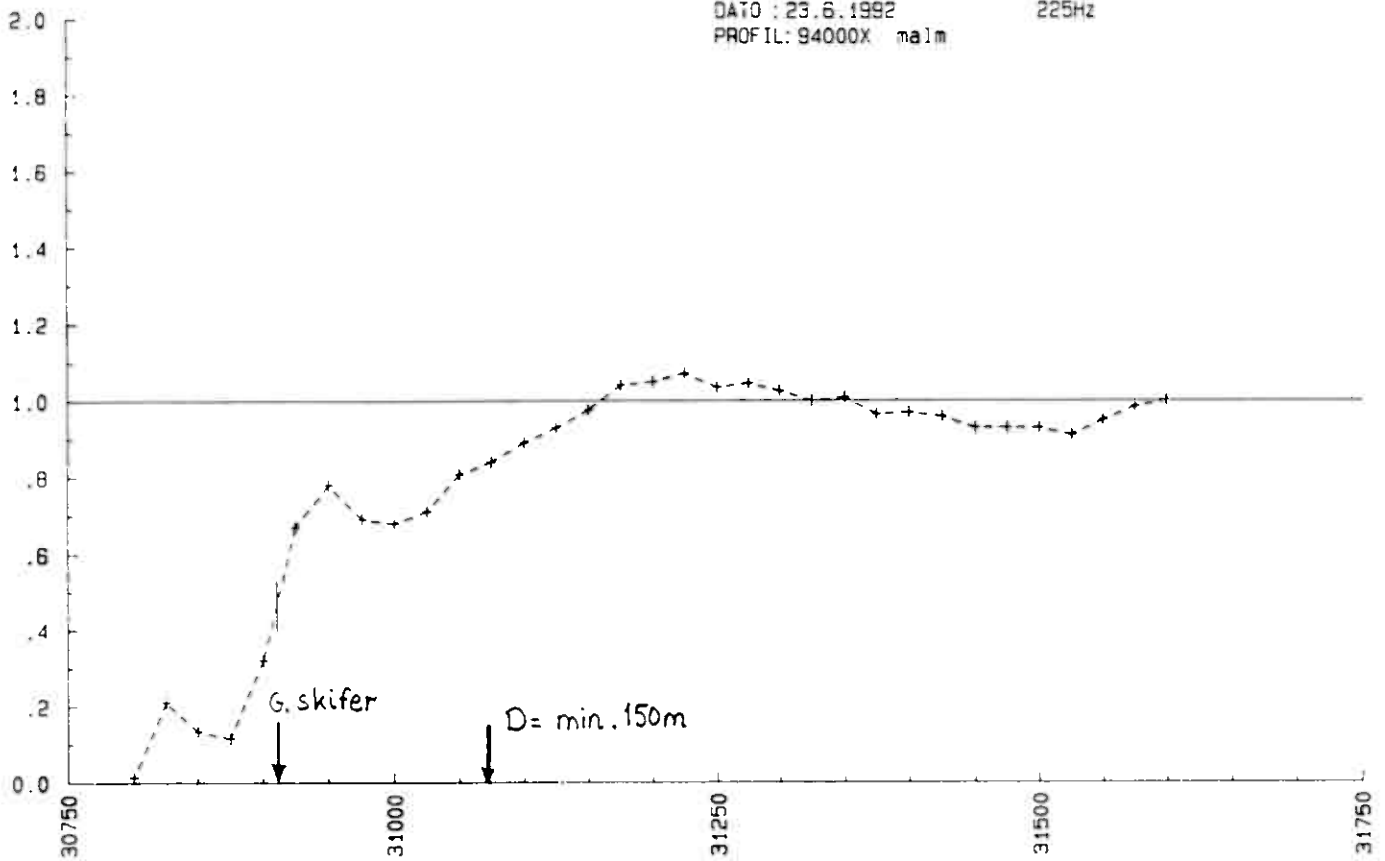


Fig.7

STED : JOMA
DATO : 23.6.1992
PROFIL: 94000X malm

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz



STED : JOMA
DATO : 24.6.1992
PROFIL: 94000X myr

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz

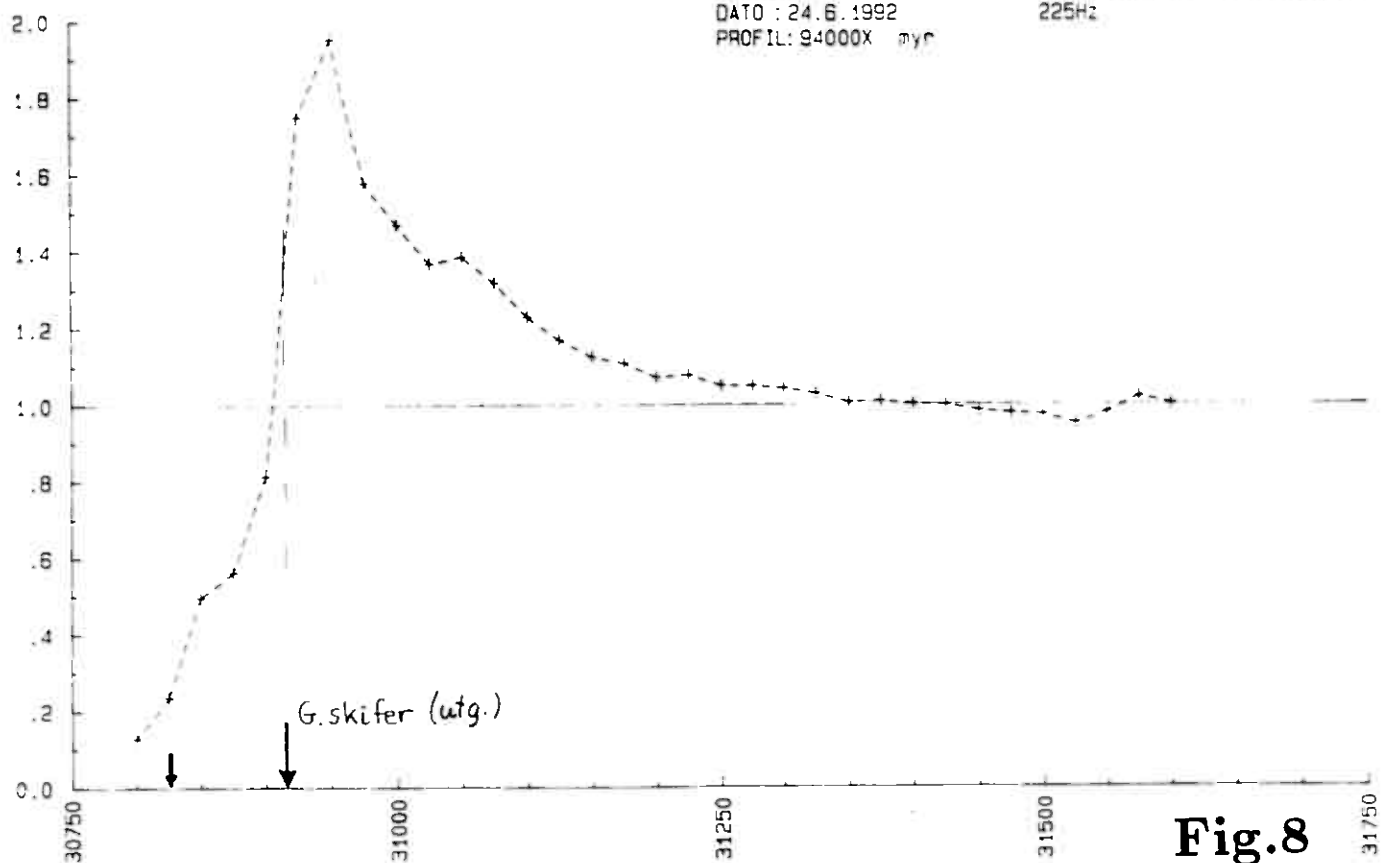


Fig.8

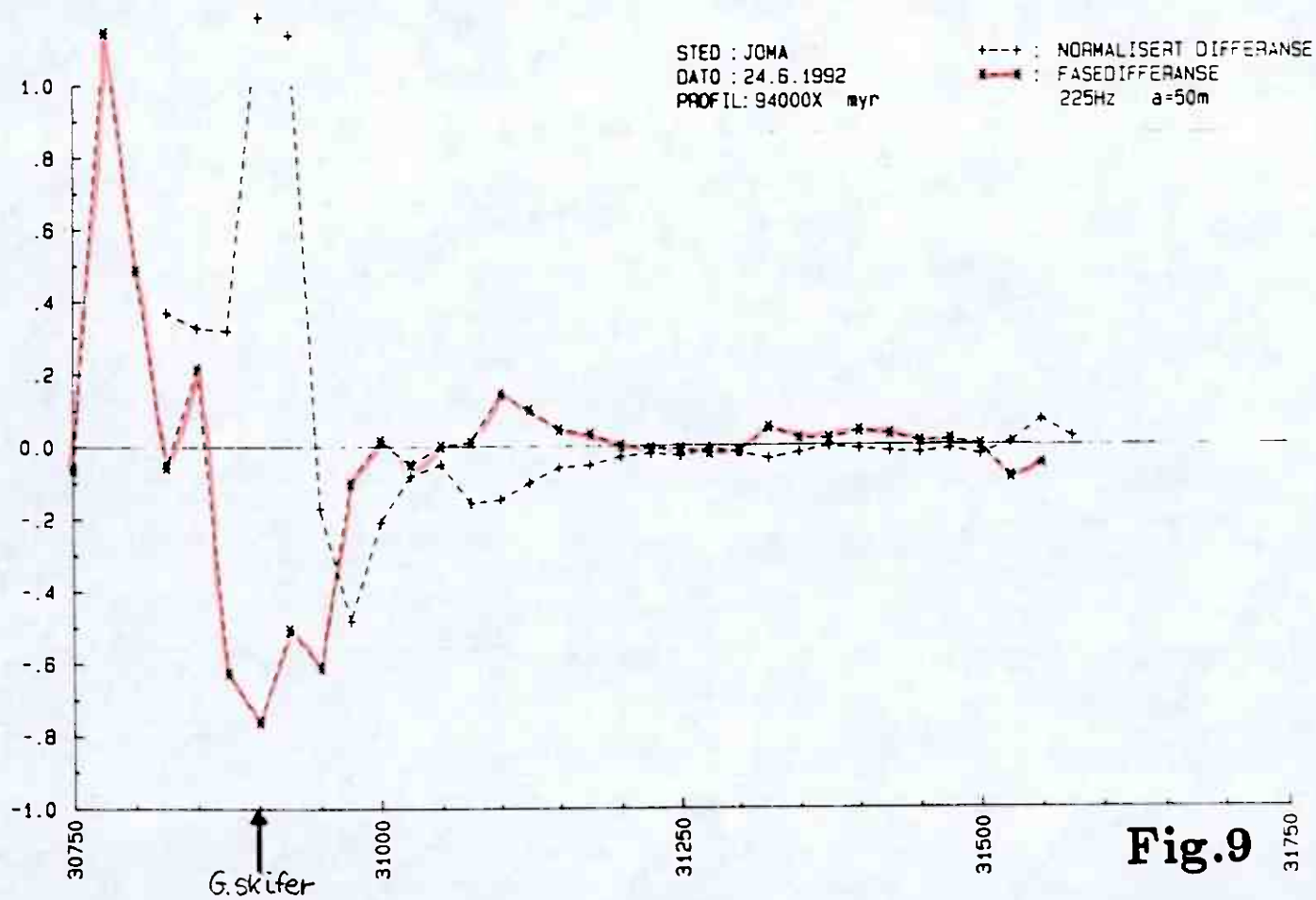
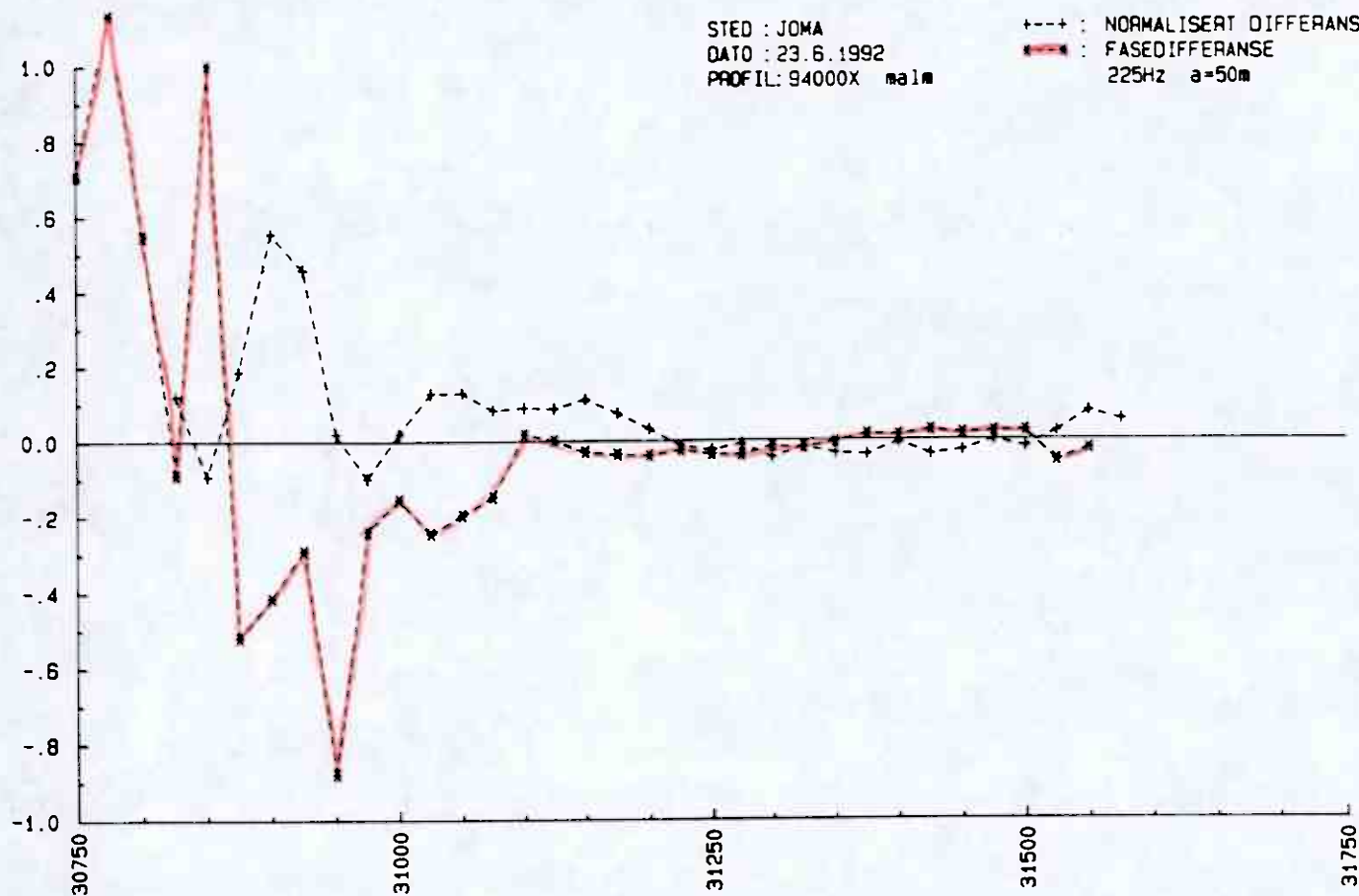
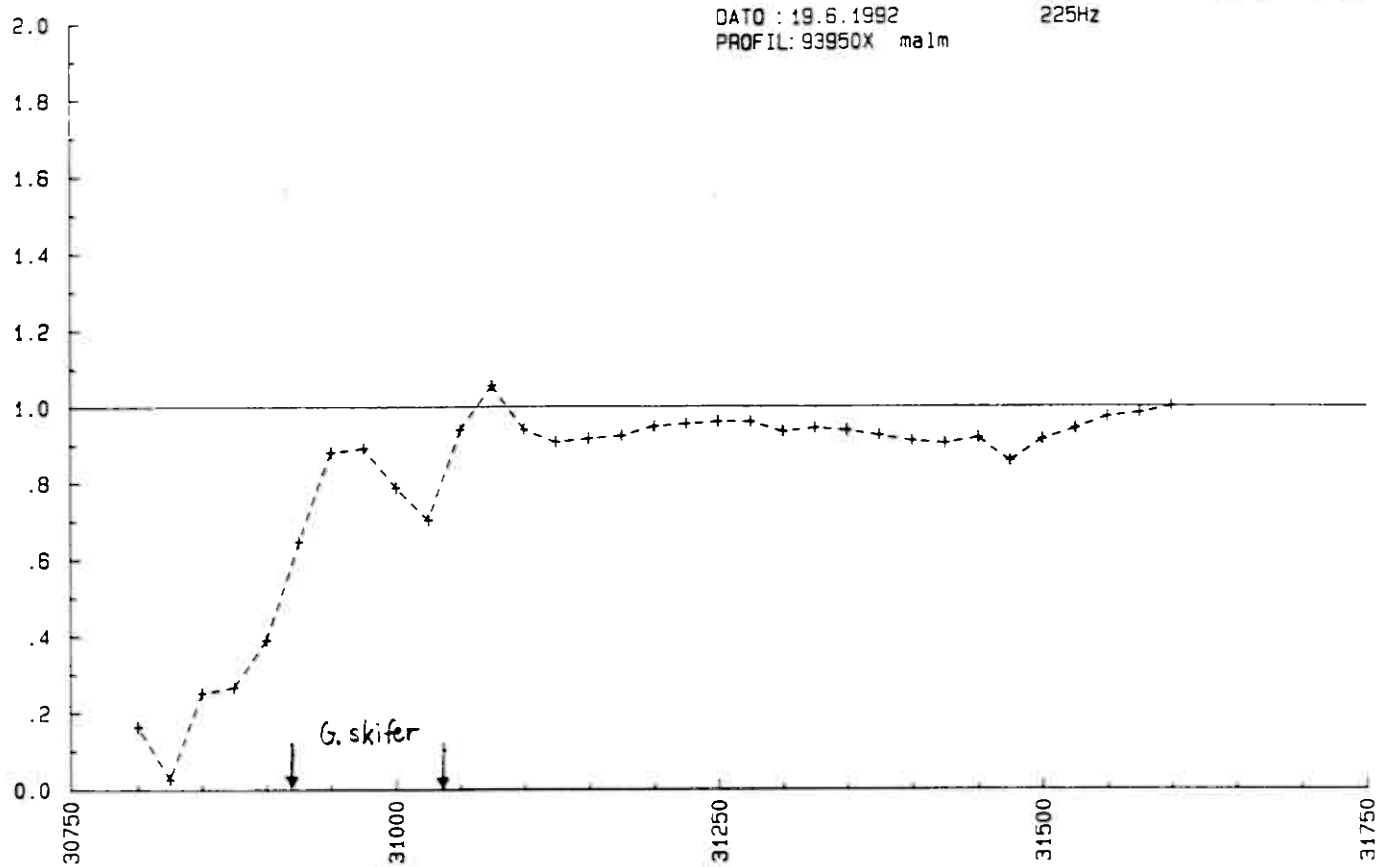


Fig.9

STED : JOMA
DATO : 19.6.1992
PROFIL: 93950X malm

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz



STED : JOMA
DATO : 25.6.1992
PROFIL: 93950X myr

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz

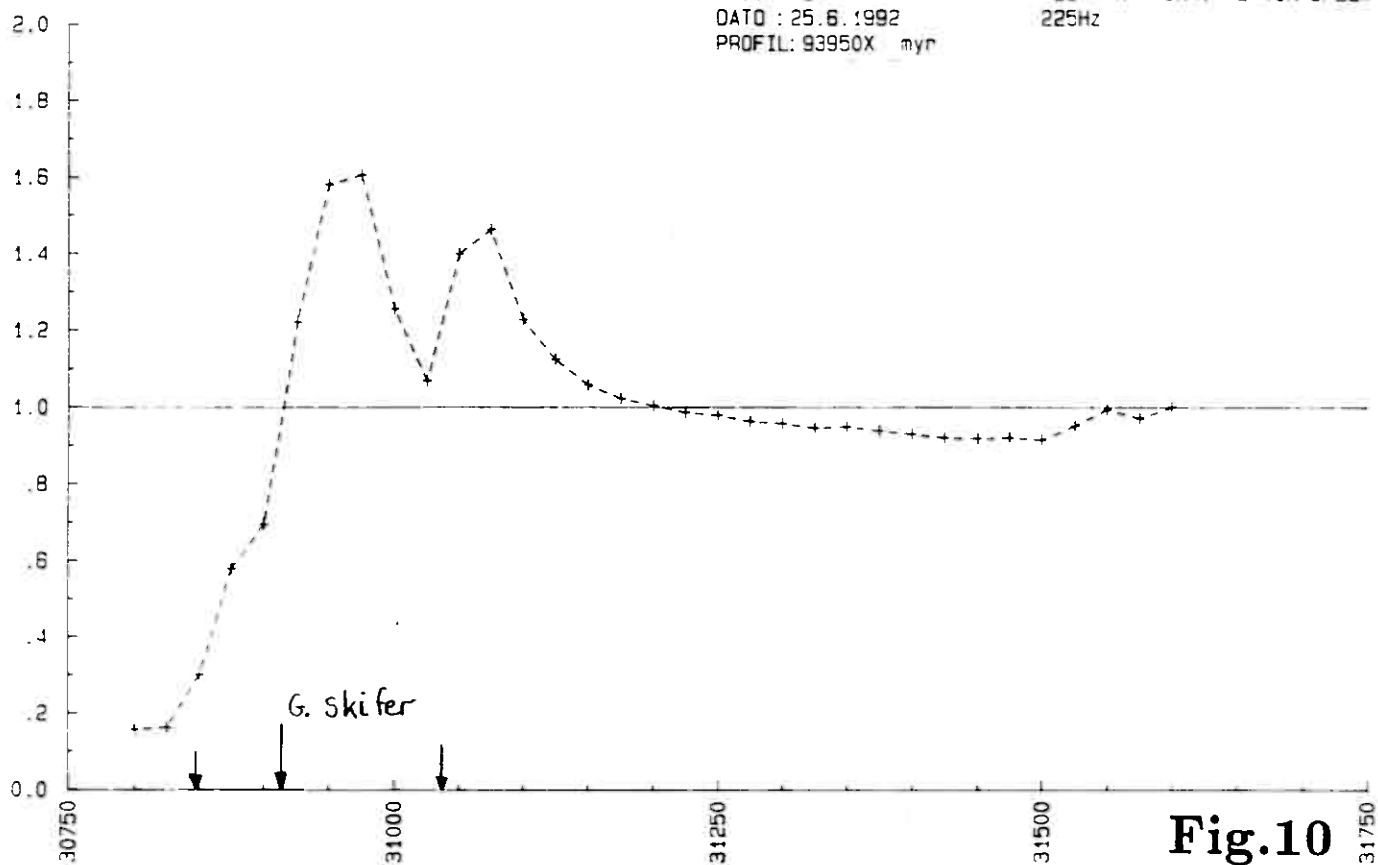


Fig.10

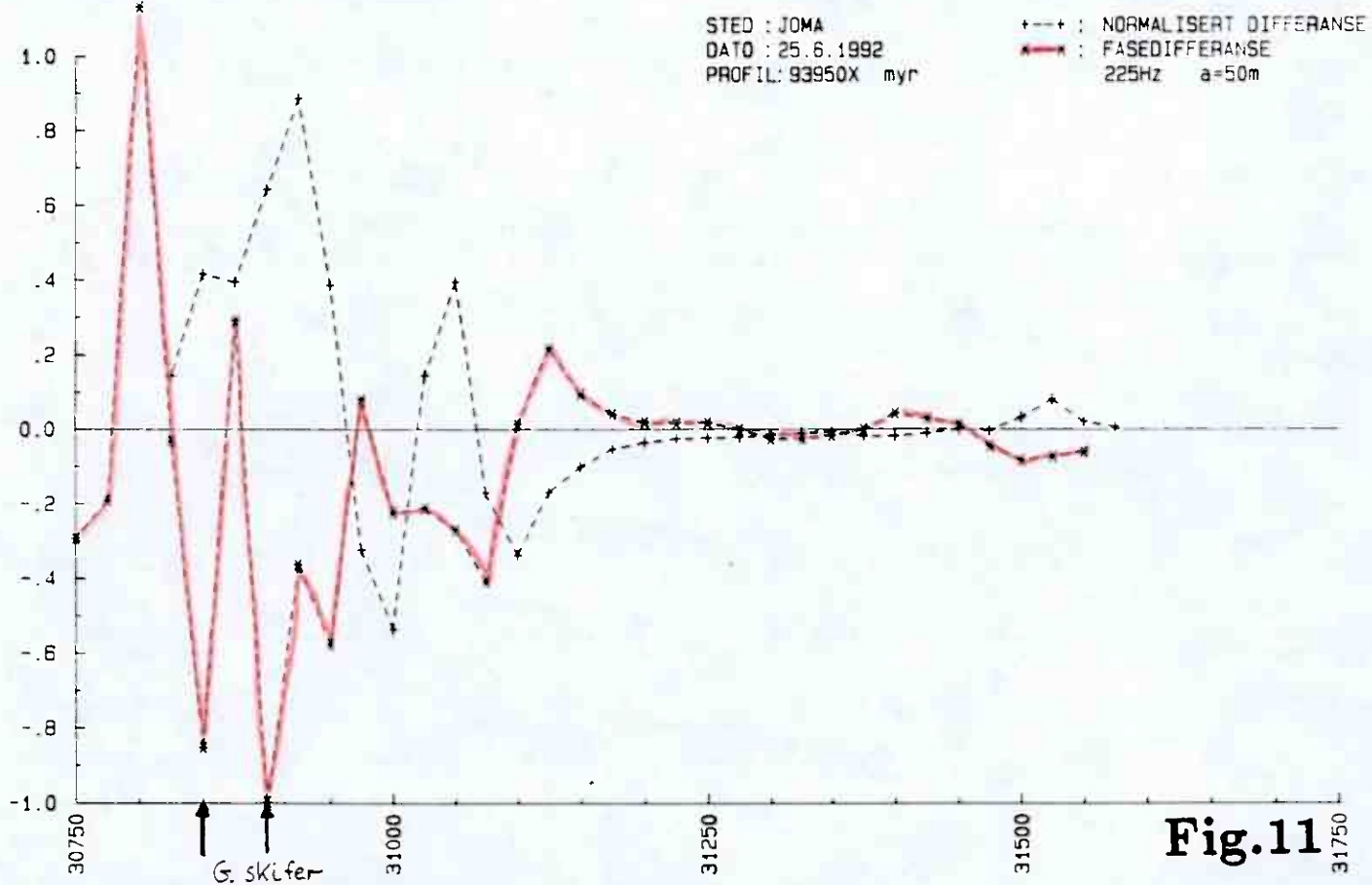
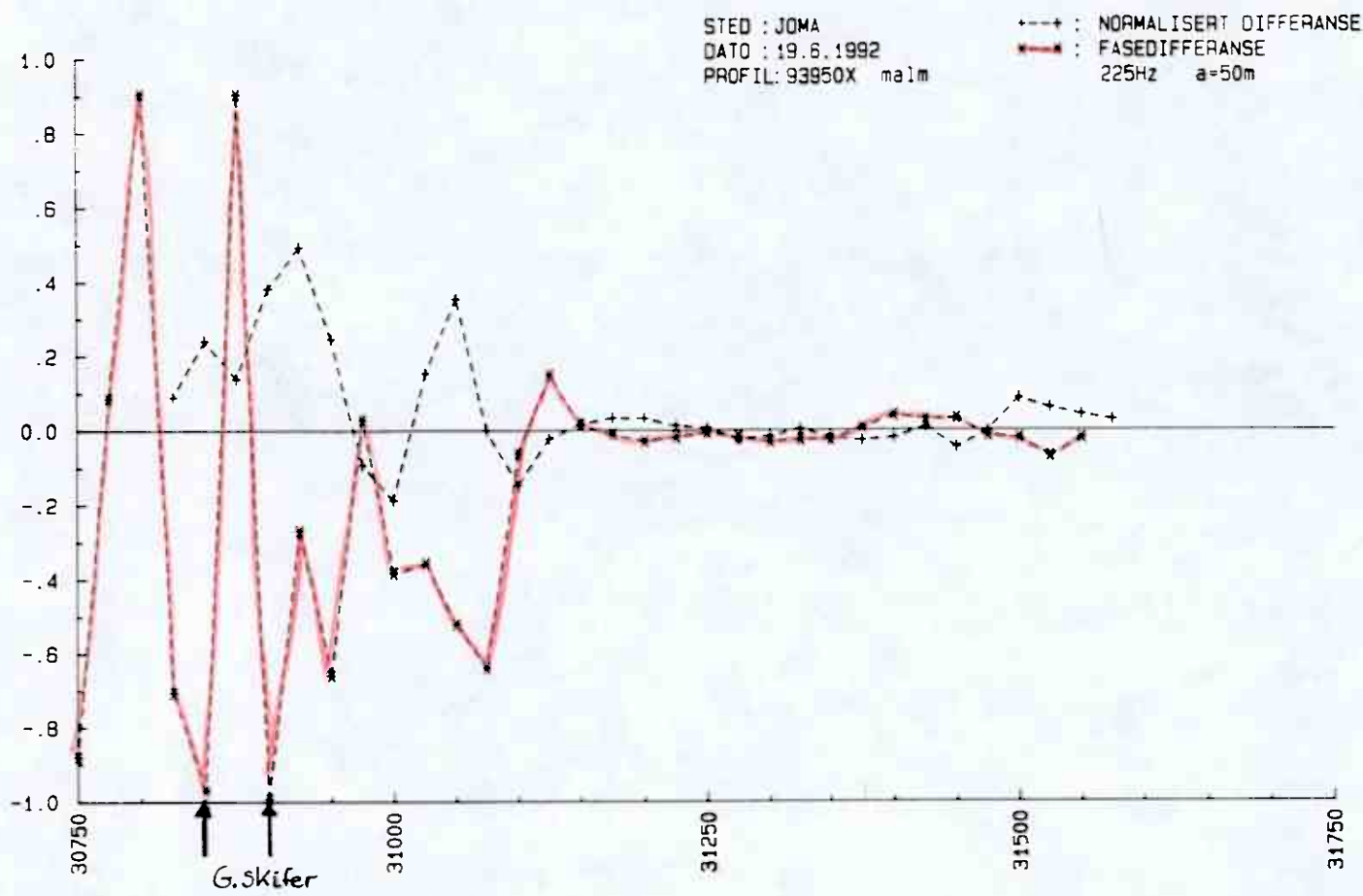


Fig.11

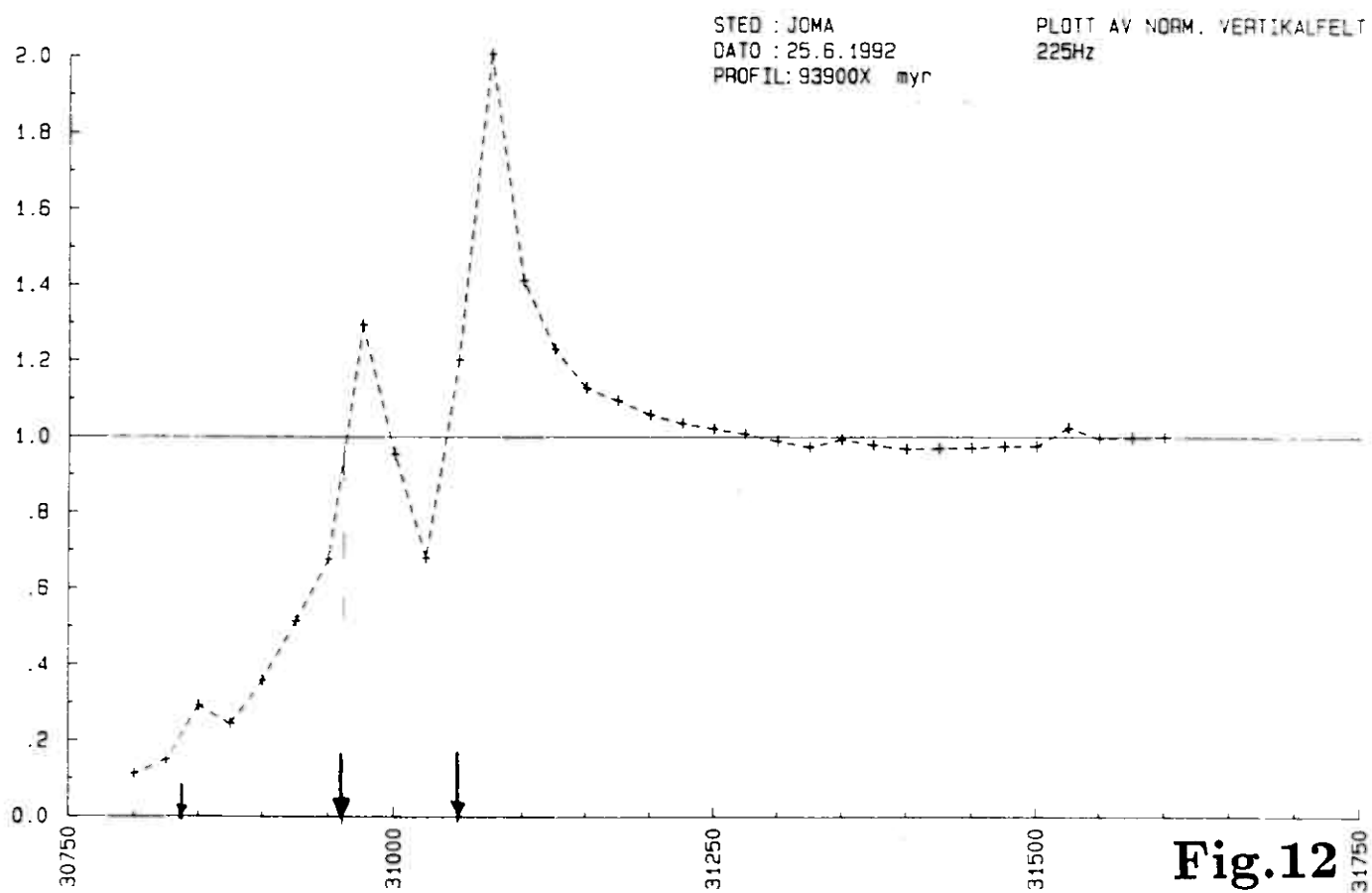
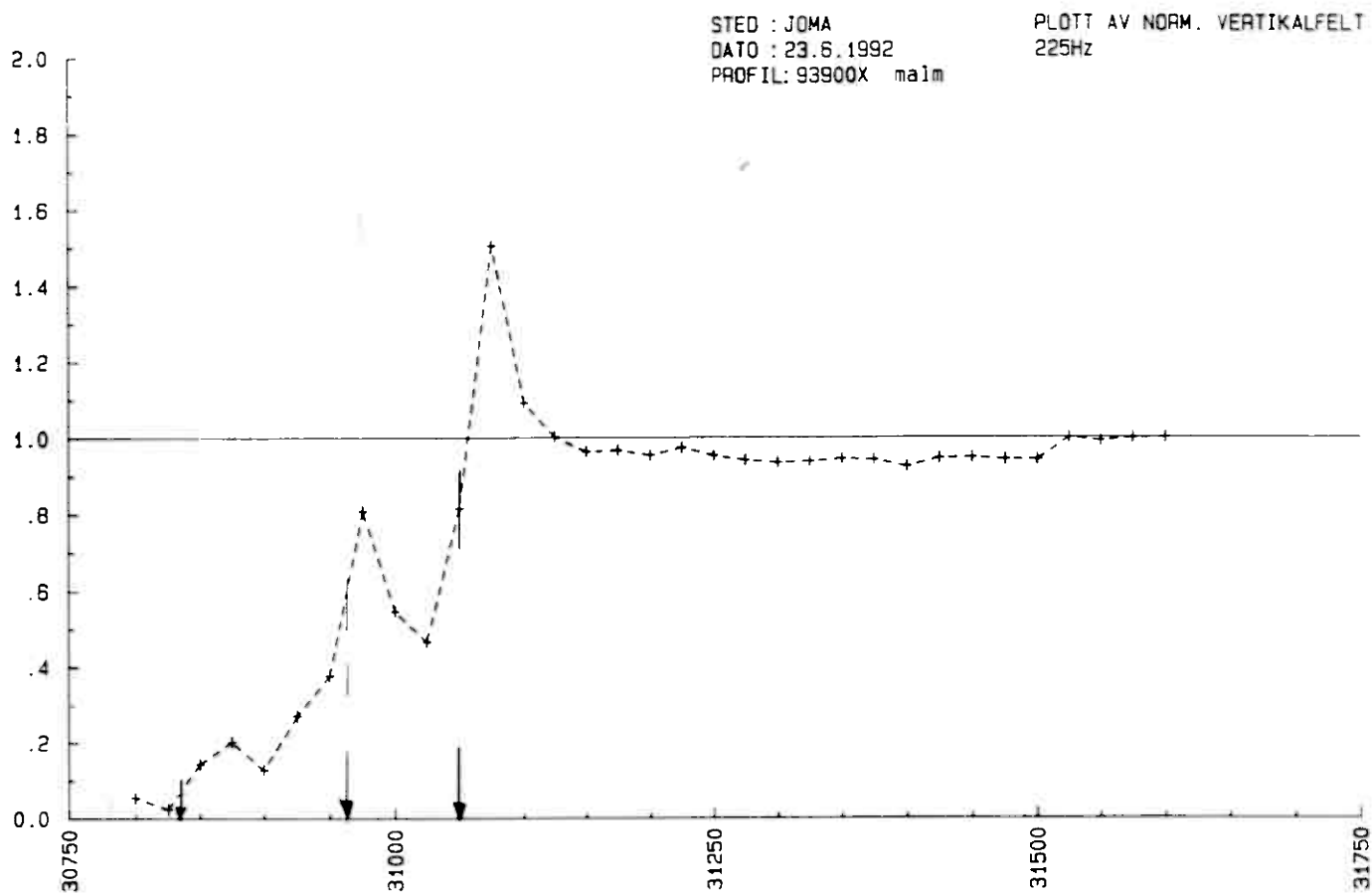


Fig.12

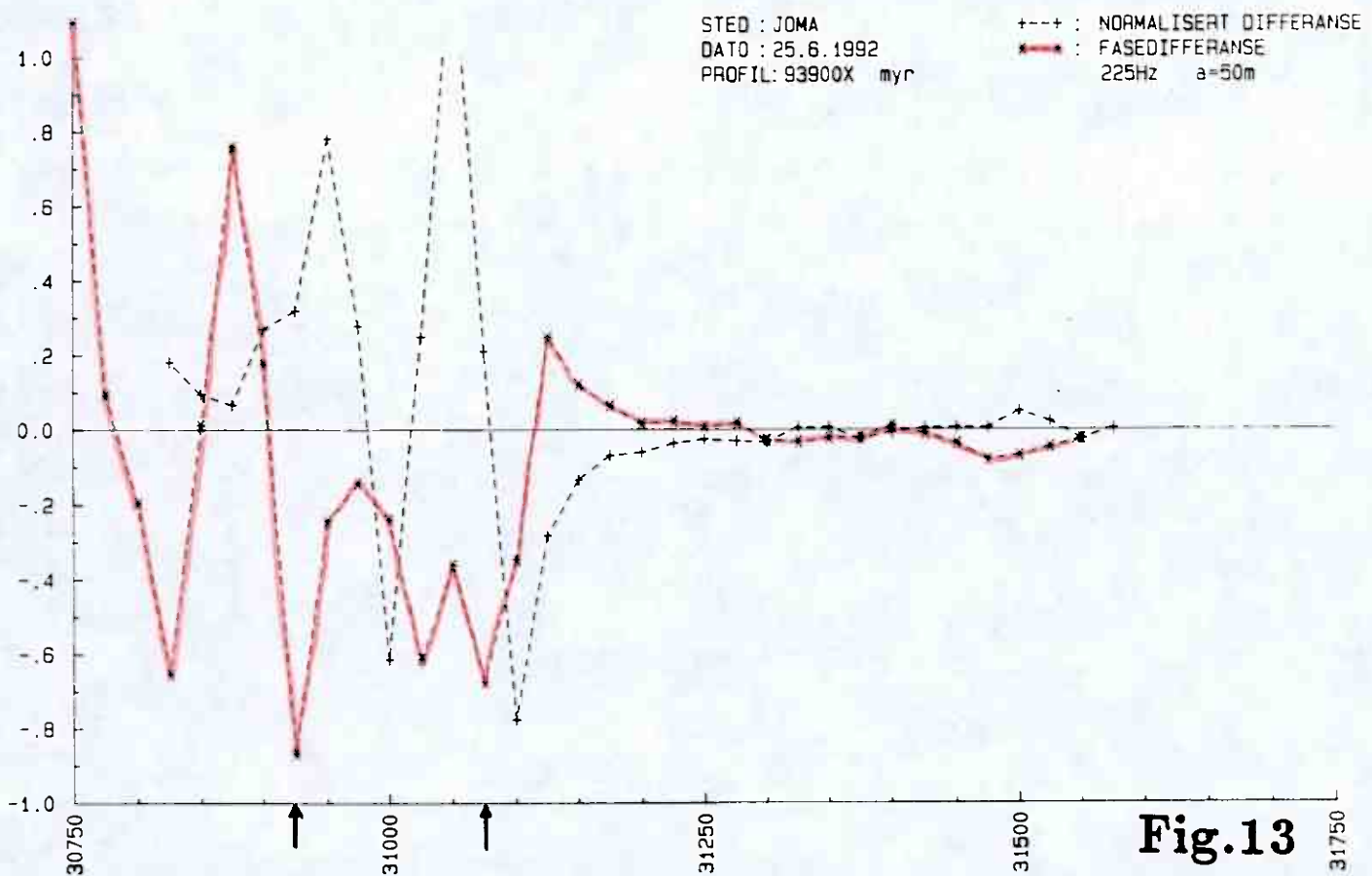
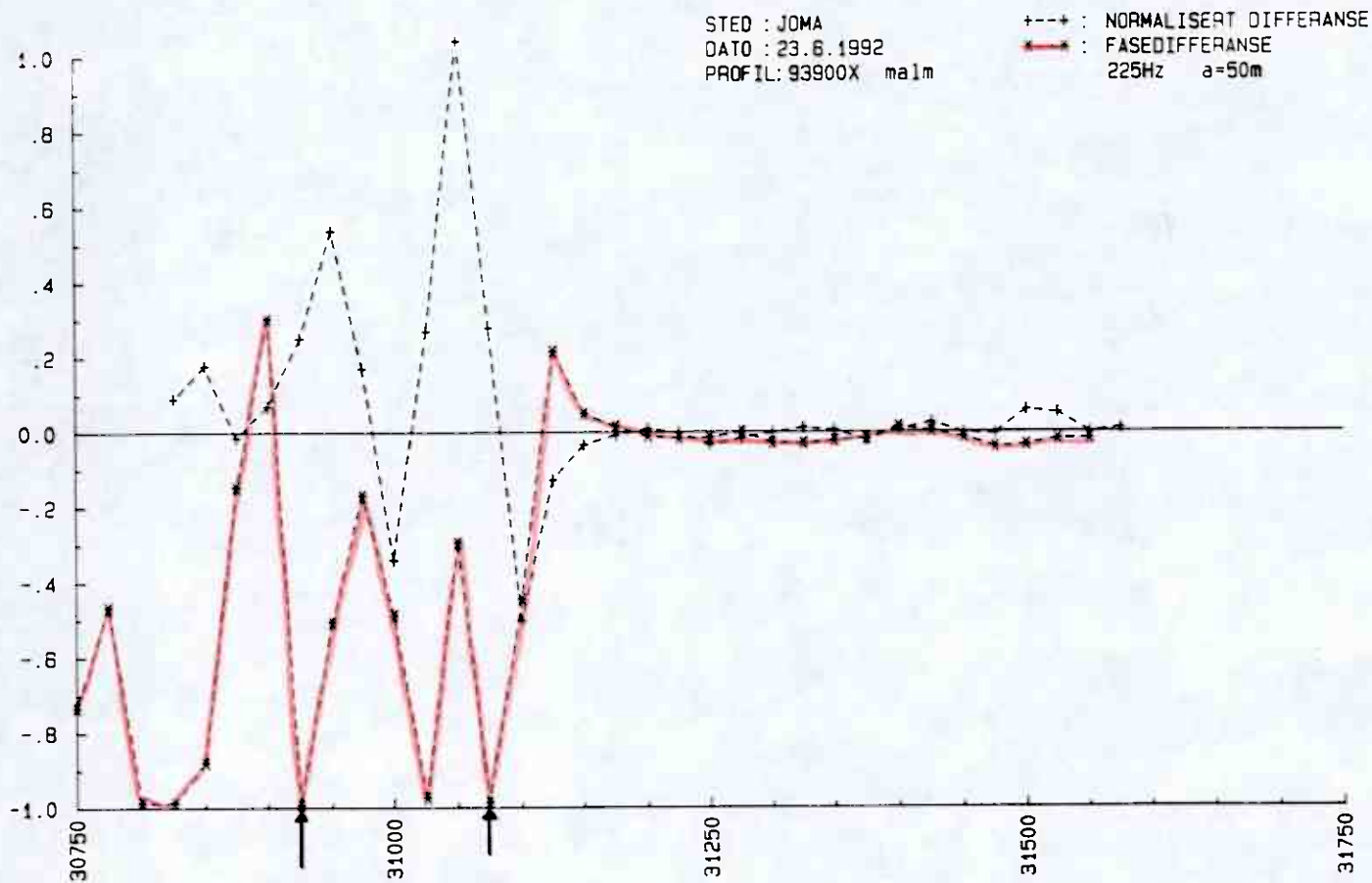


Fig.13

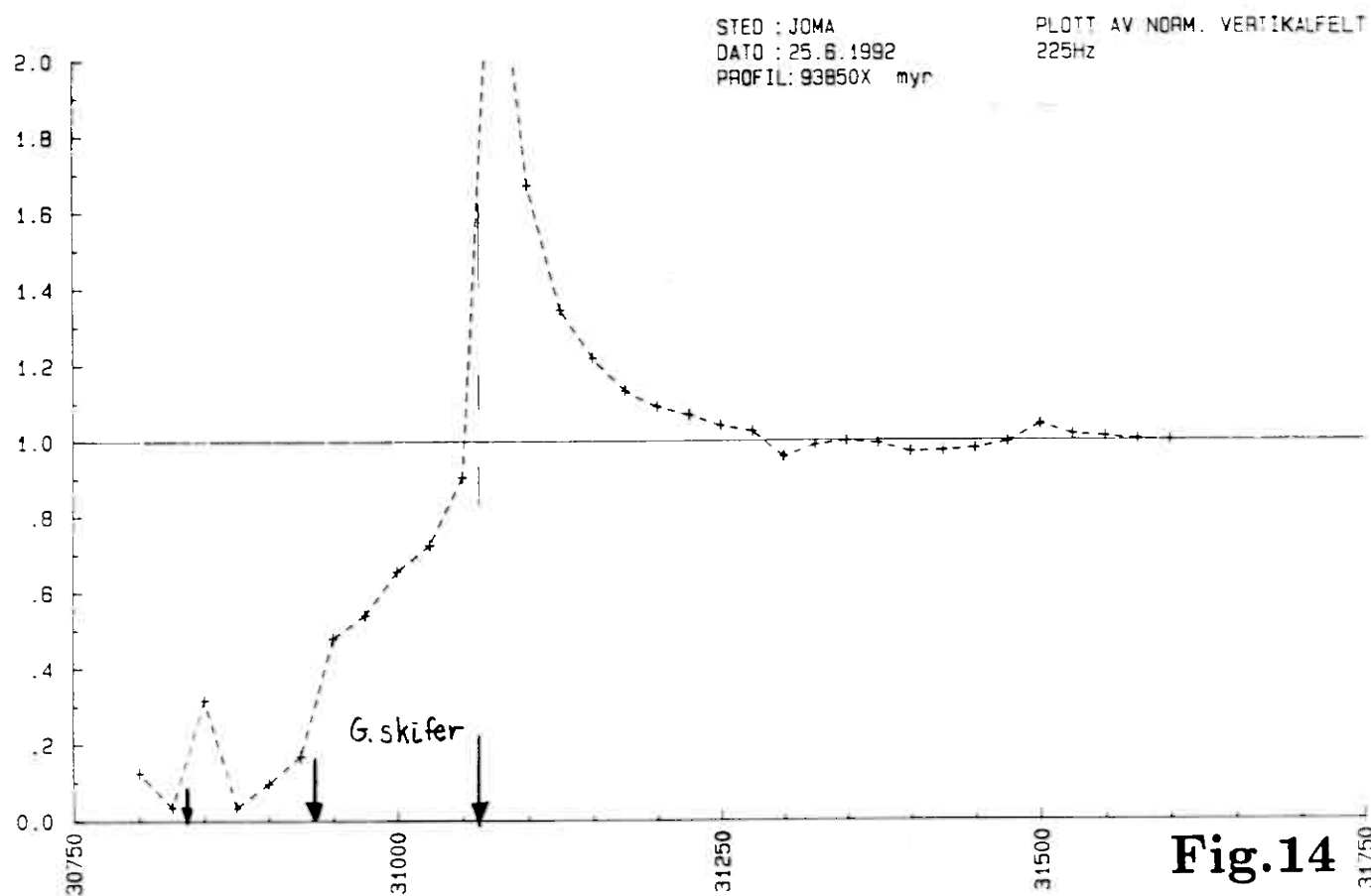
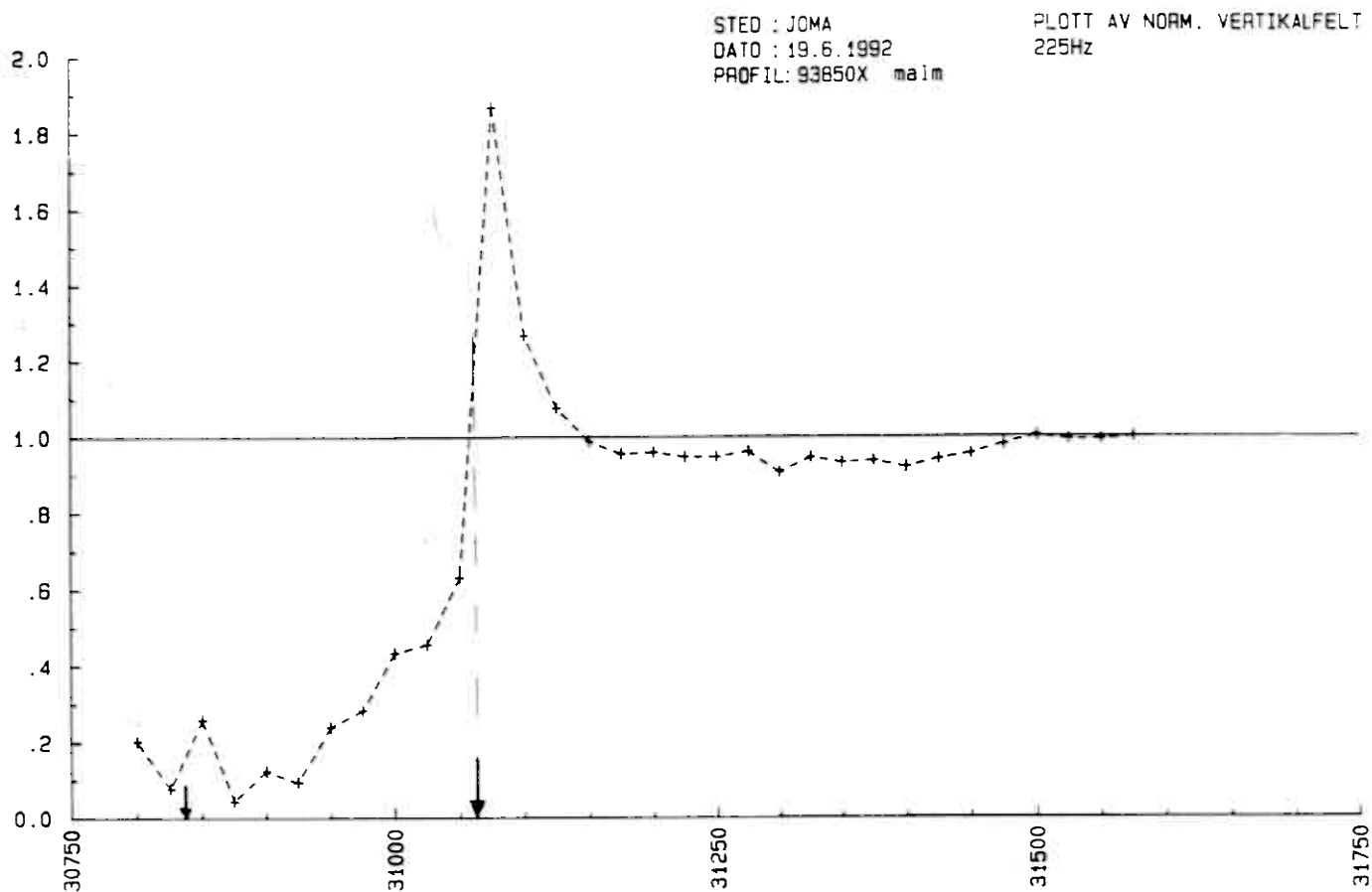


Fig.14

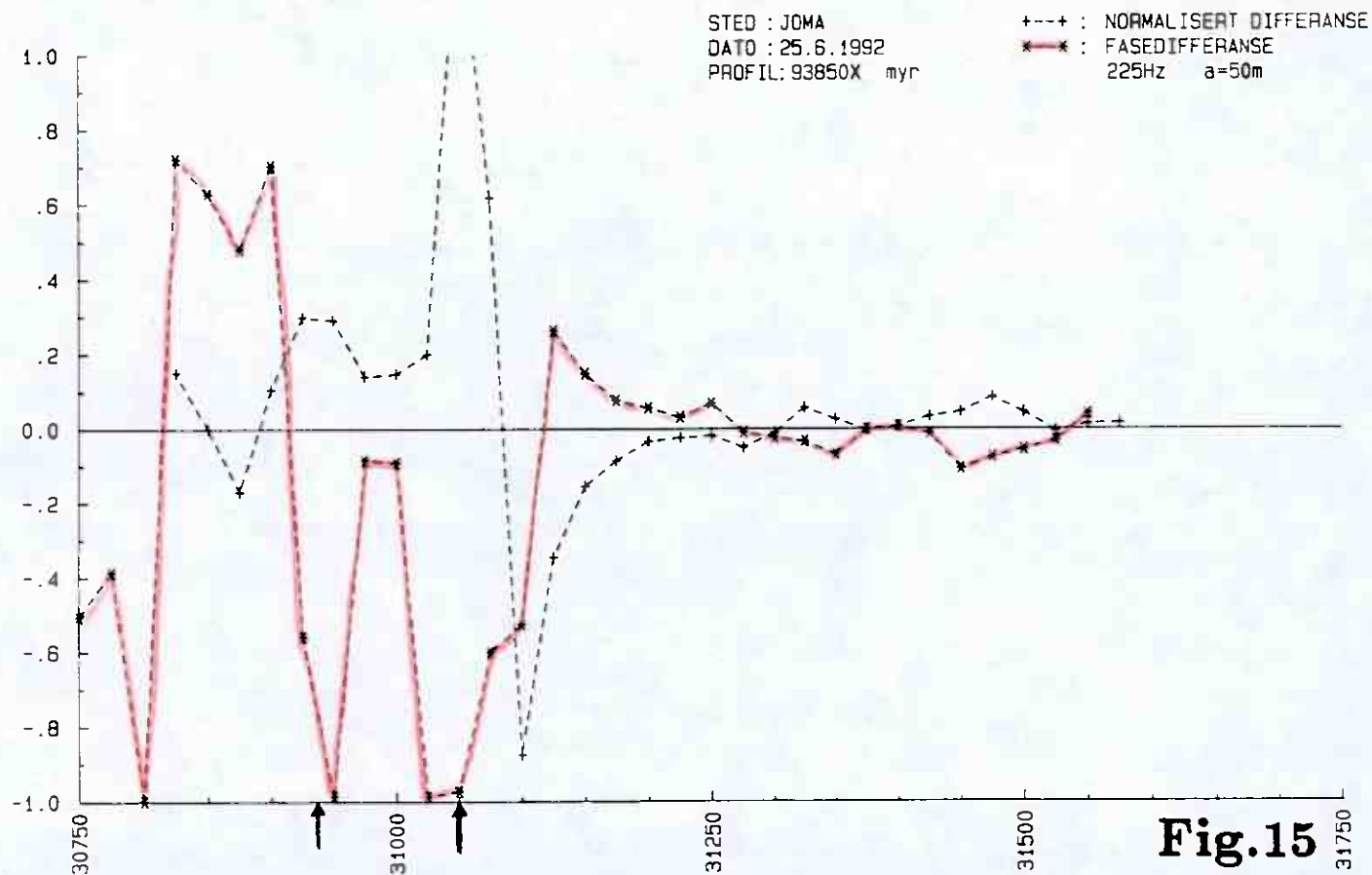
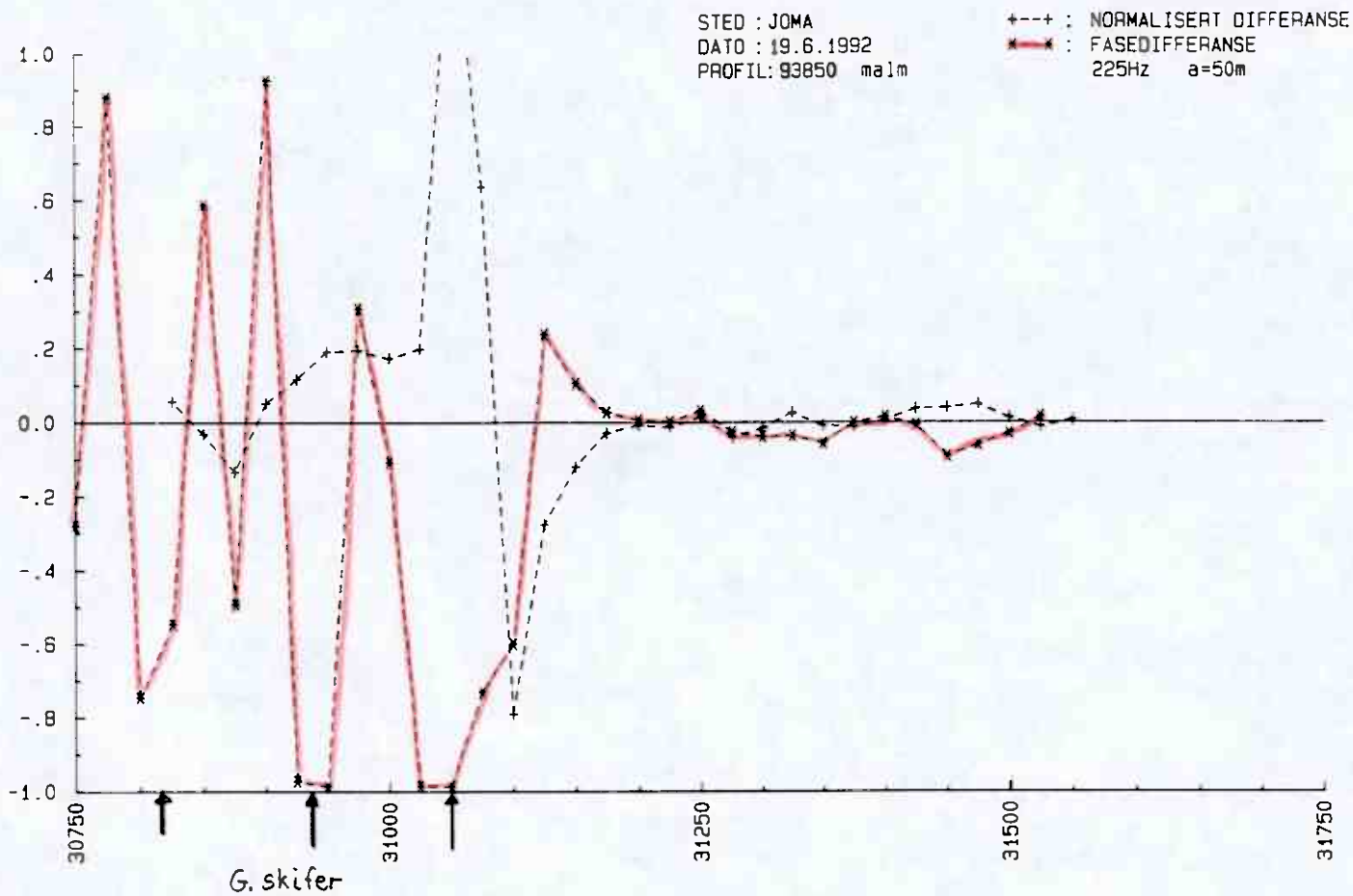
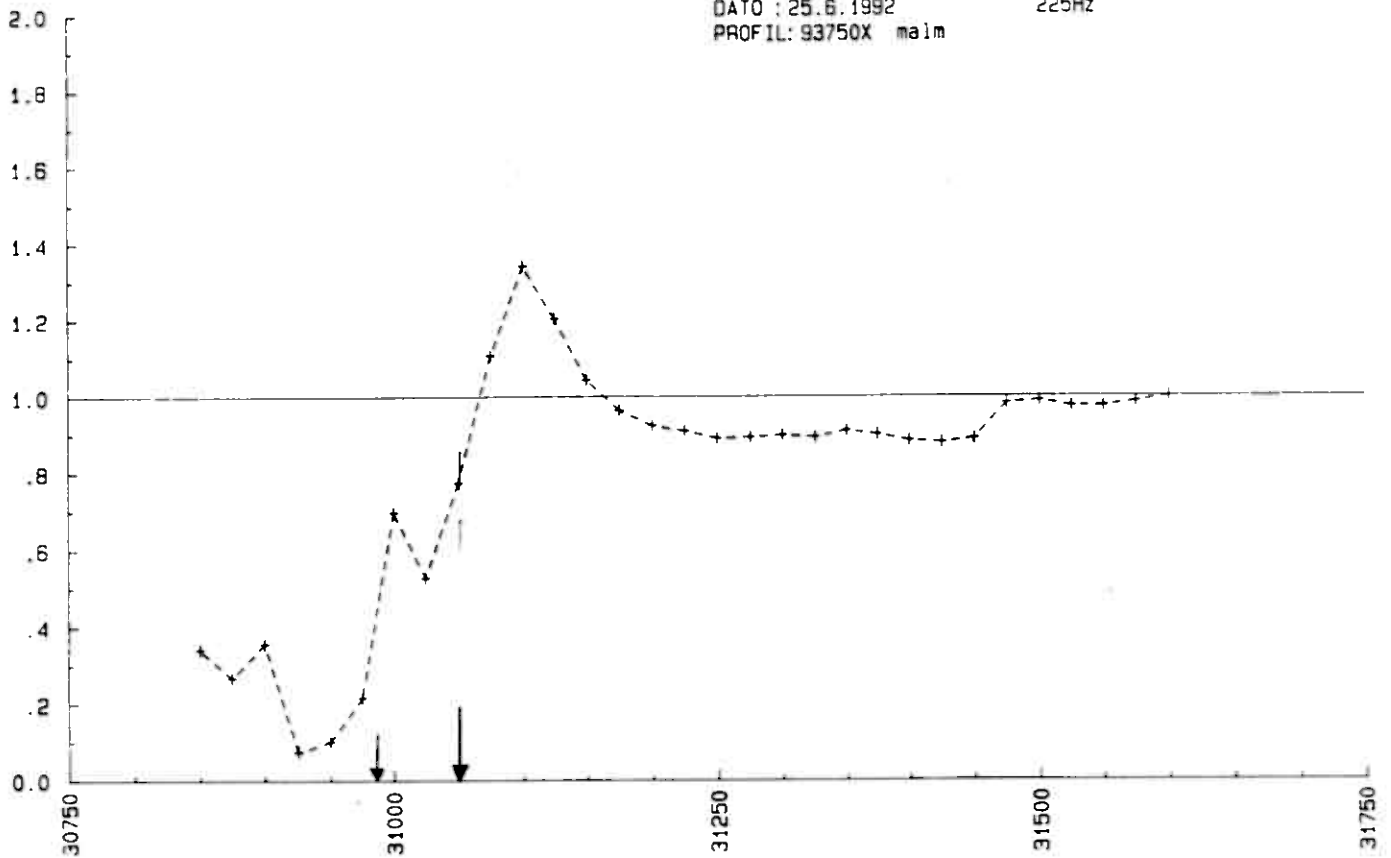


Fig.15

STED : JOMA
DATO : 25.6.1992
PROFIL: 93750X malm

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz



STED : JOMA
DATO : 25.6.1992
PROFIL: 93750X myr

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT
225Hz

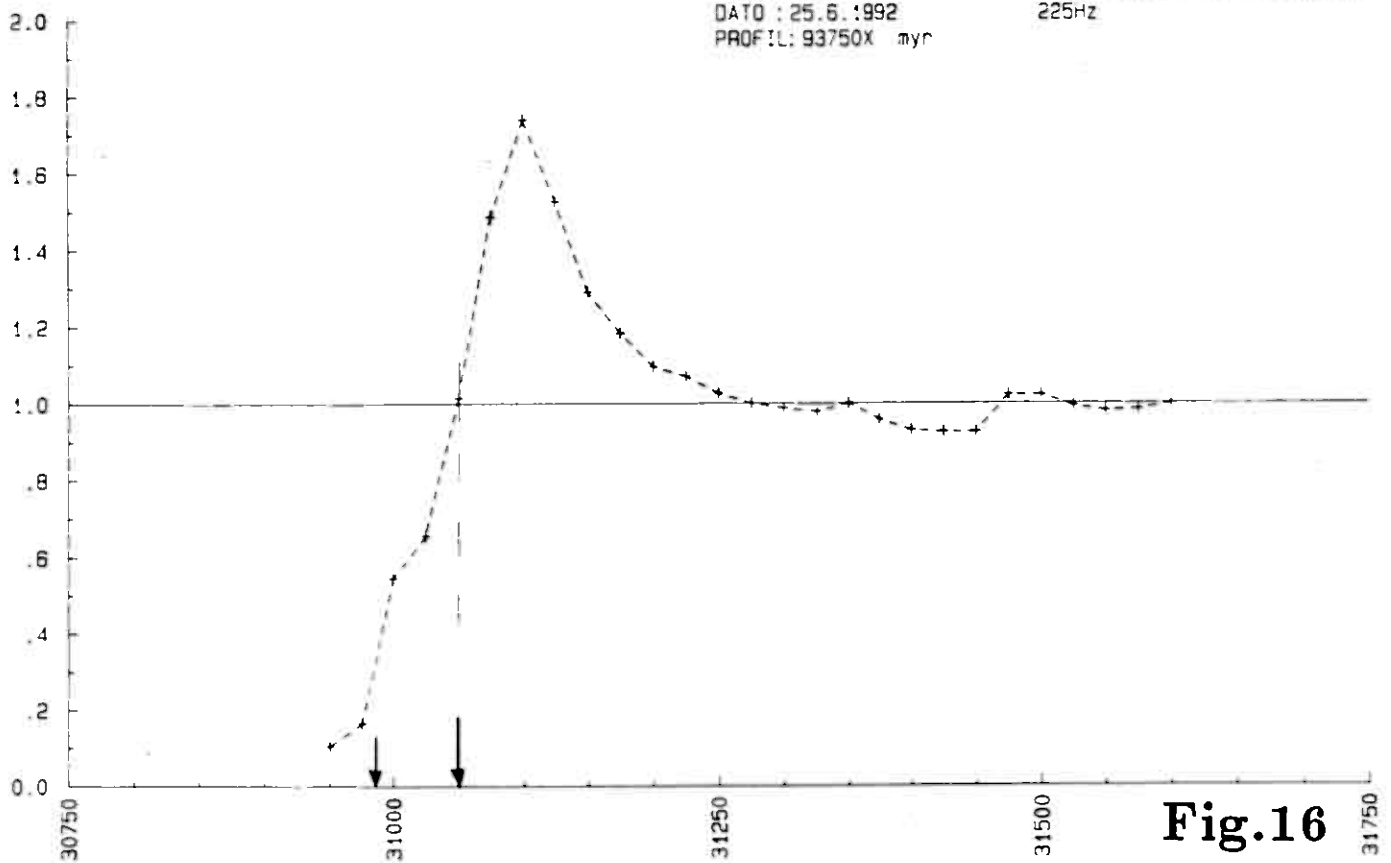


Fig.16

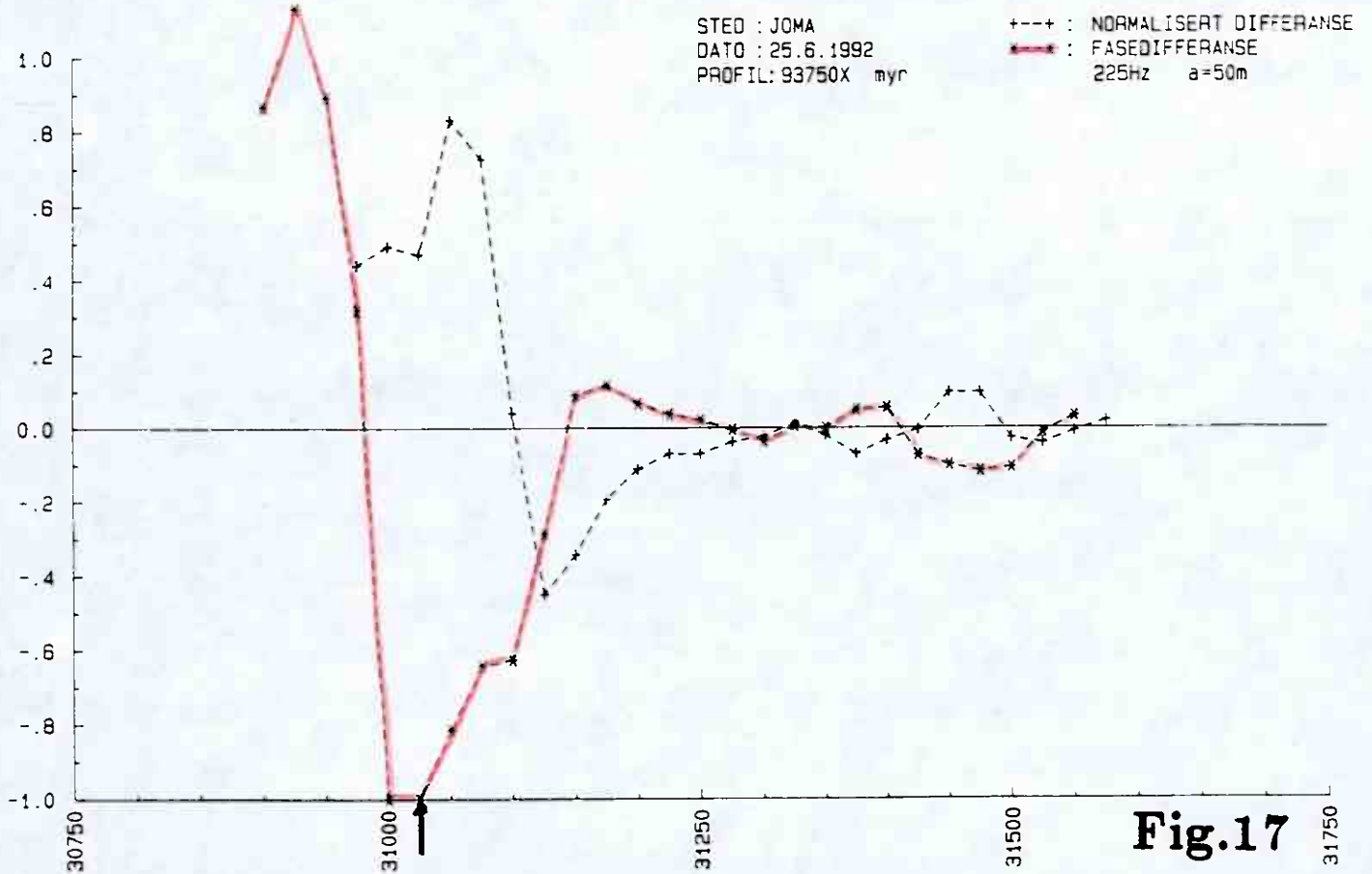
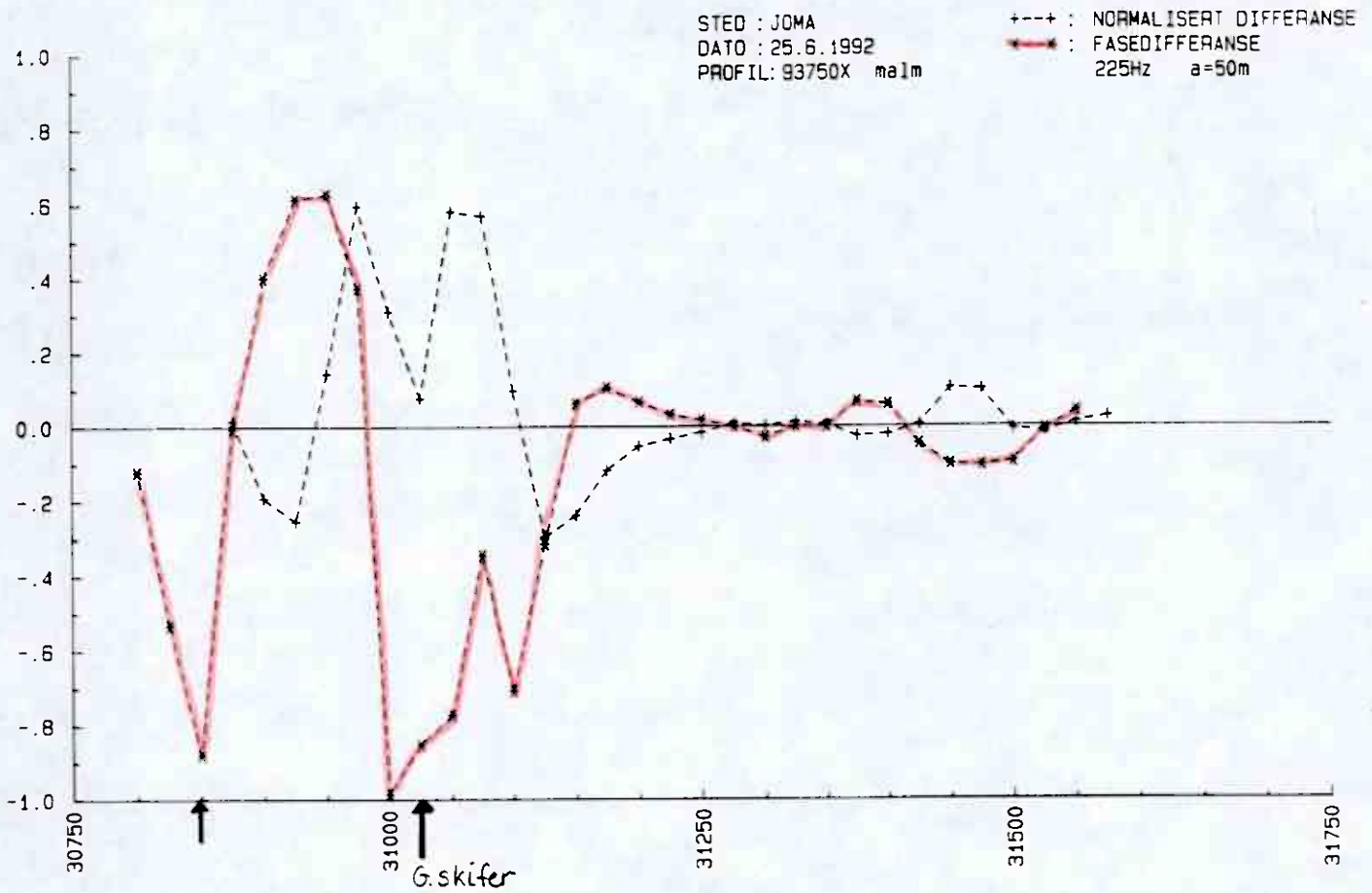


Fig.17

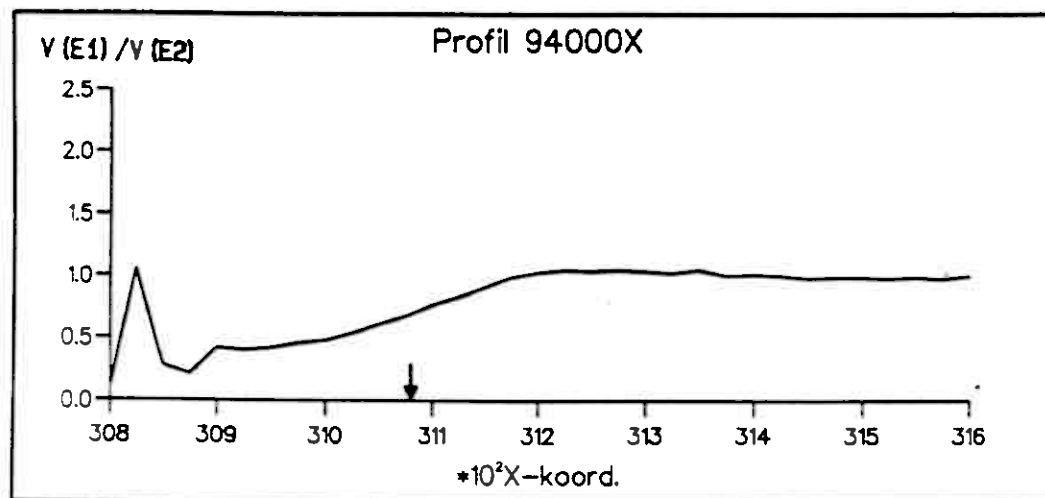
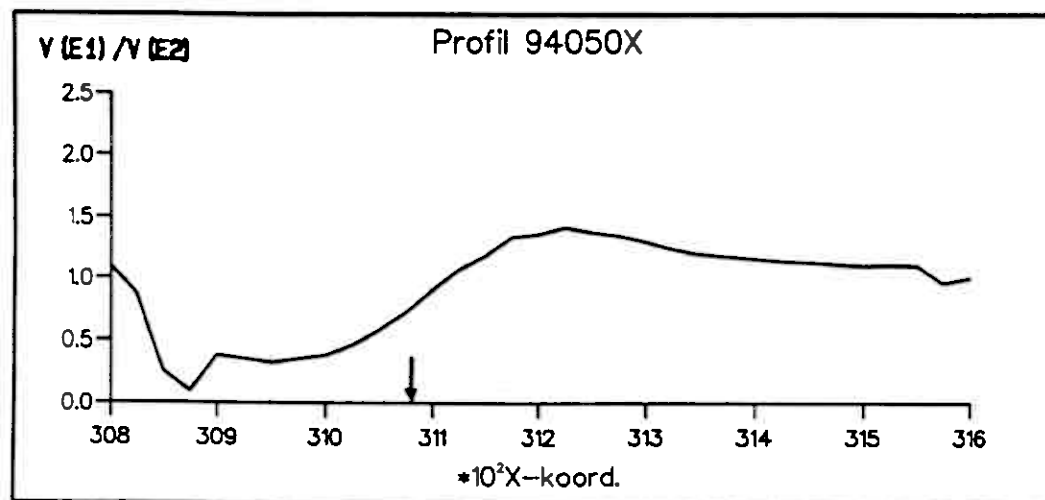
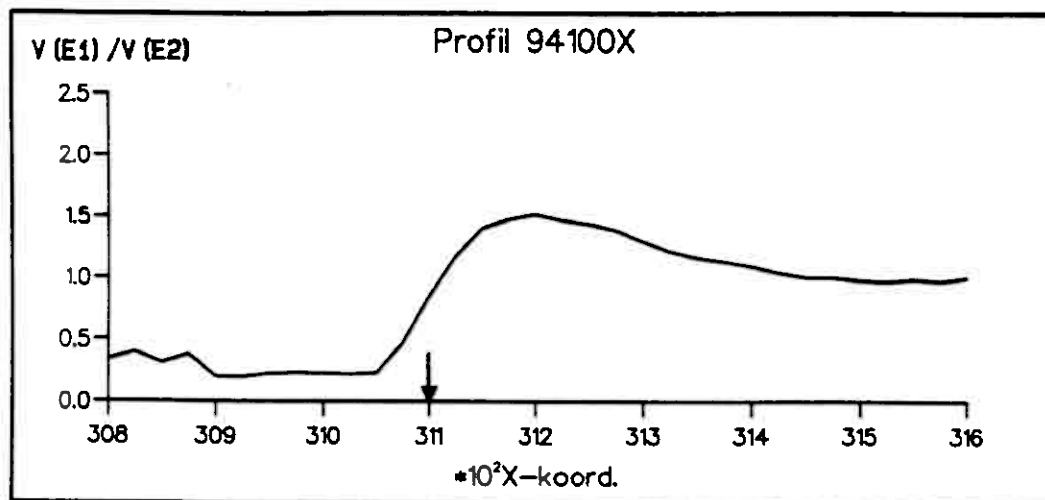
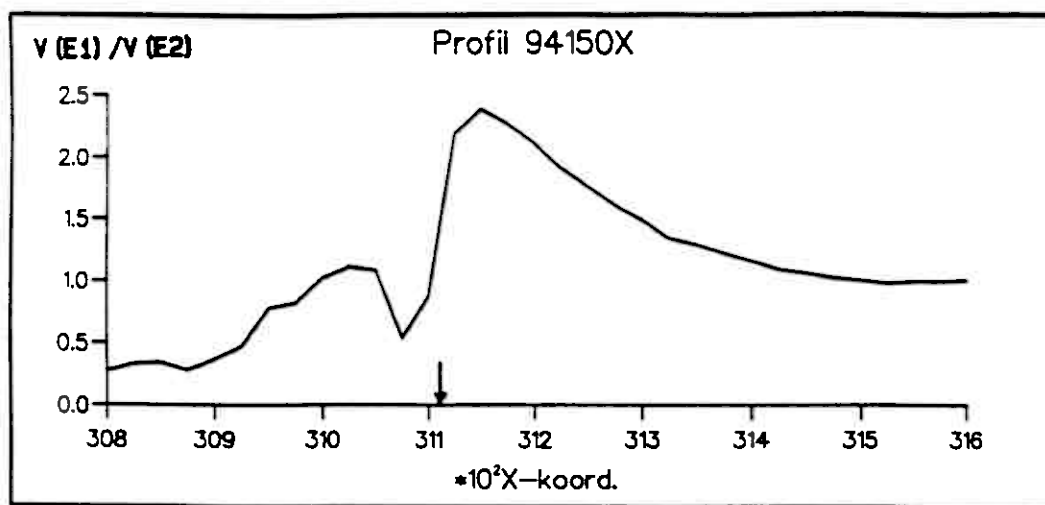


Fig.18

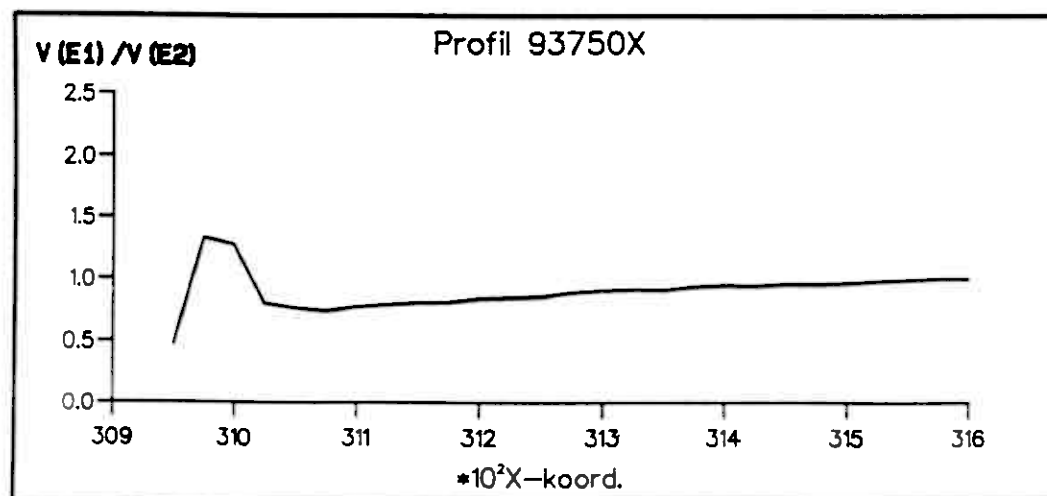
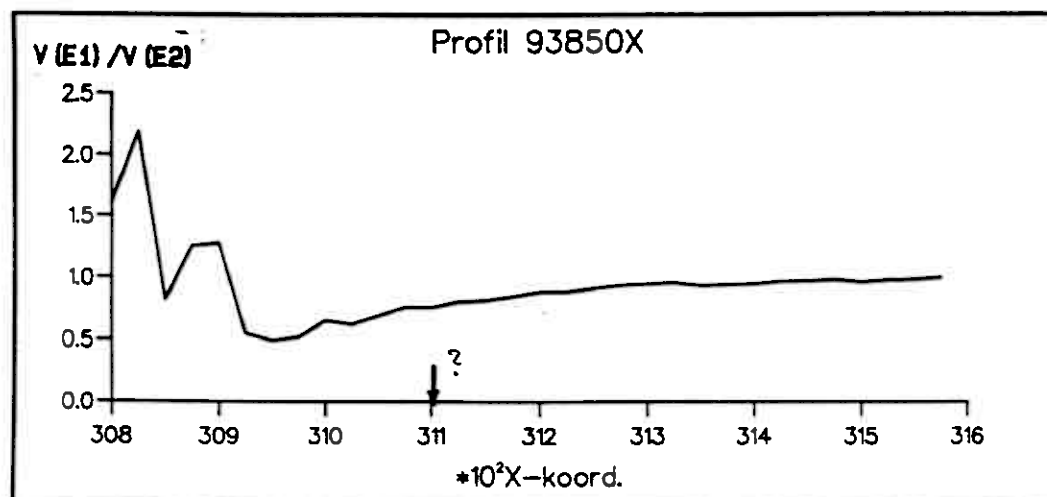
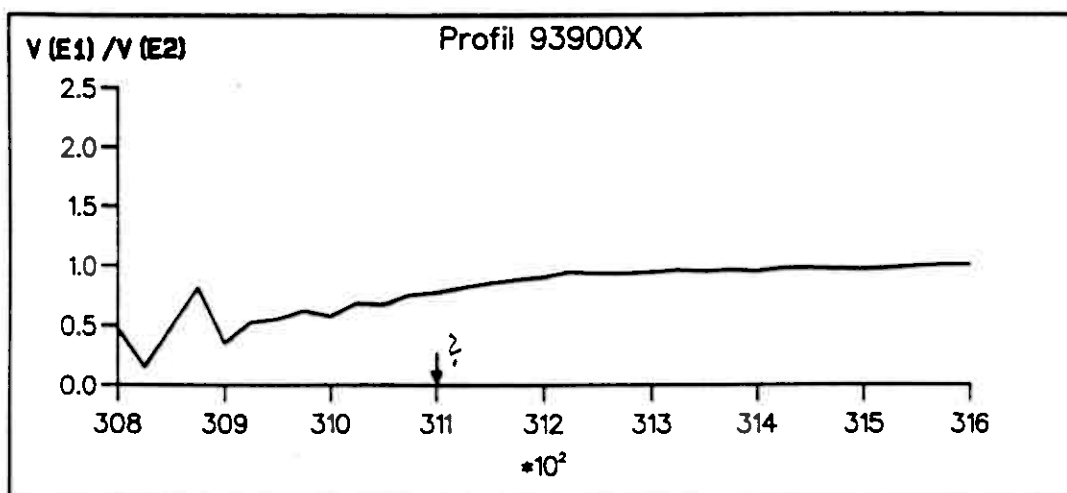
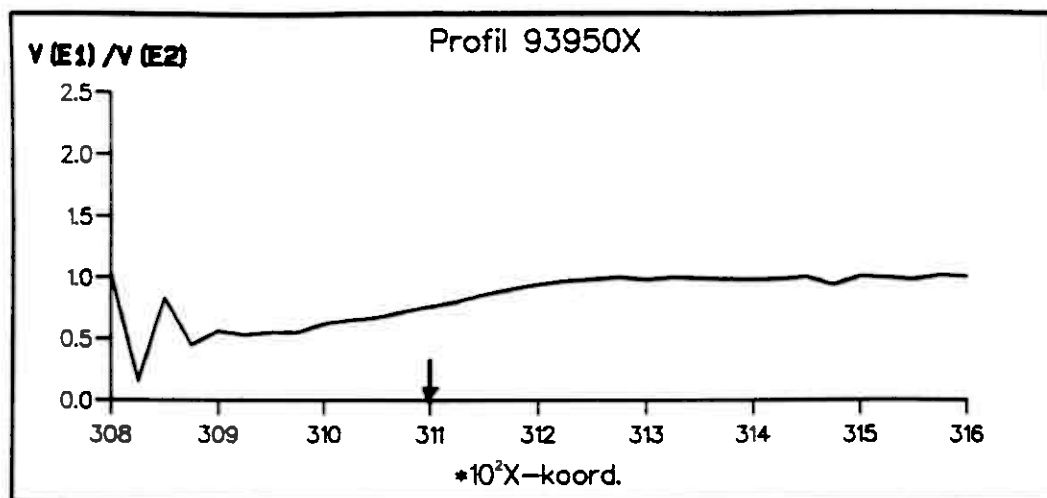


Fig.19

$\cdot 10^2 X$

CP , Joma 1992

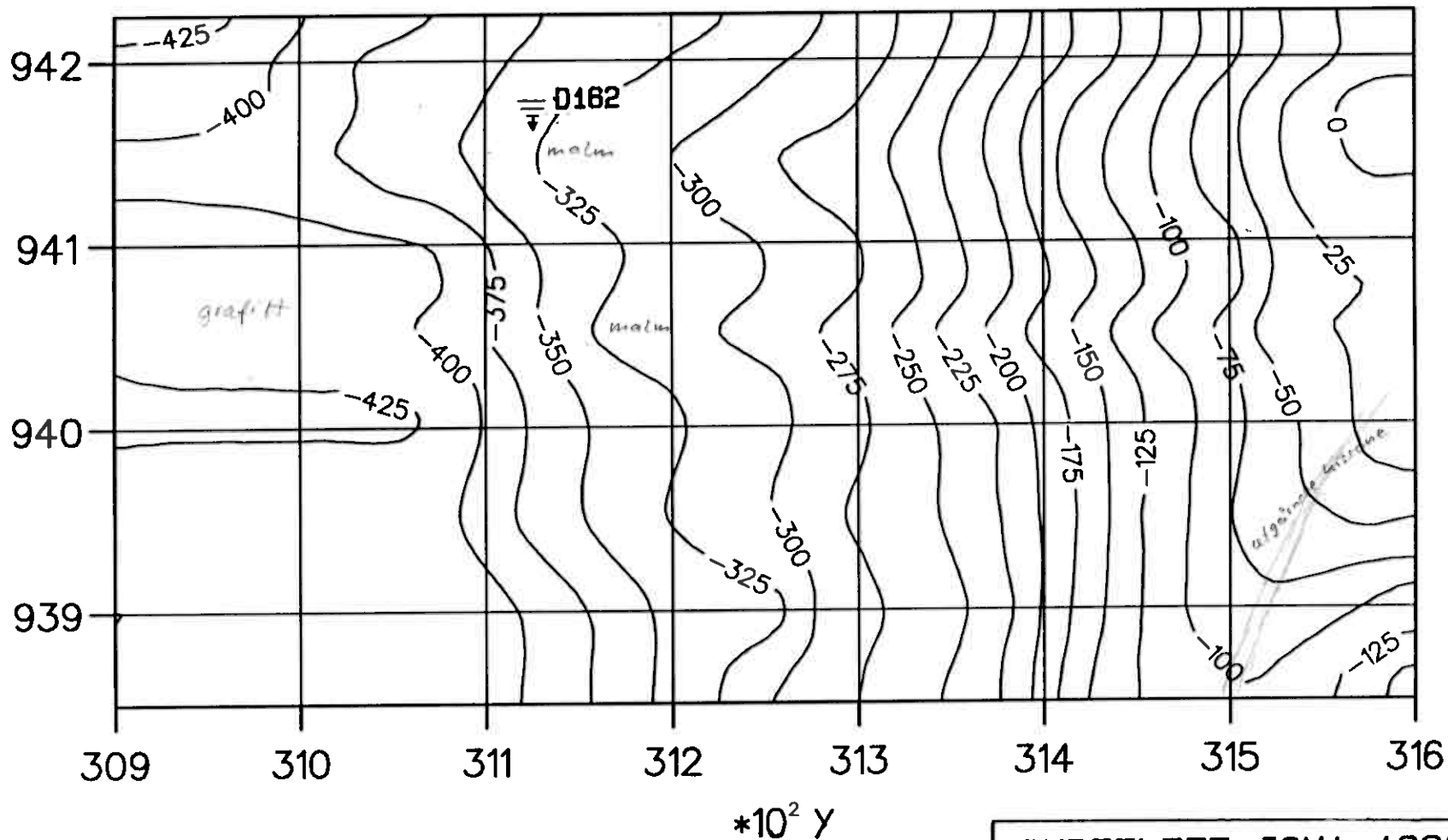
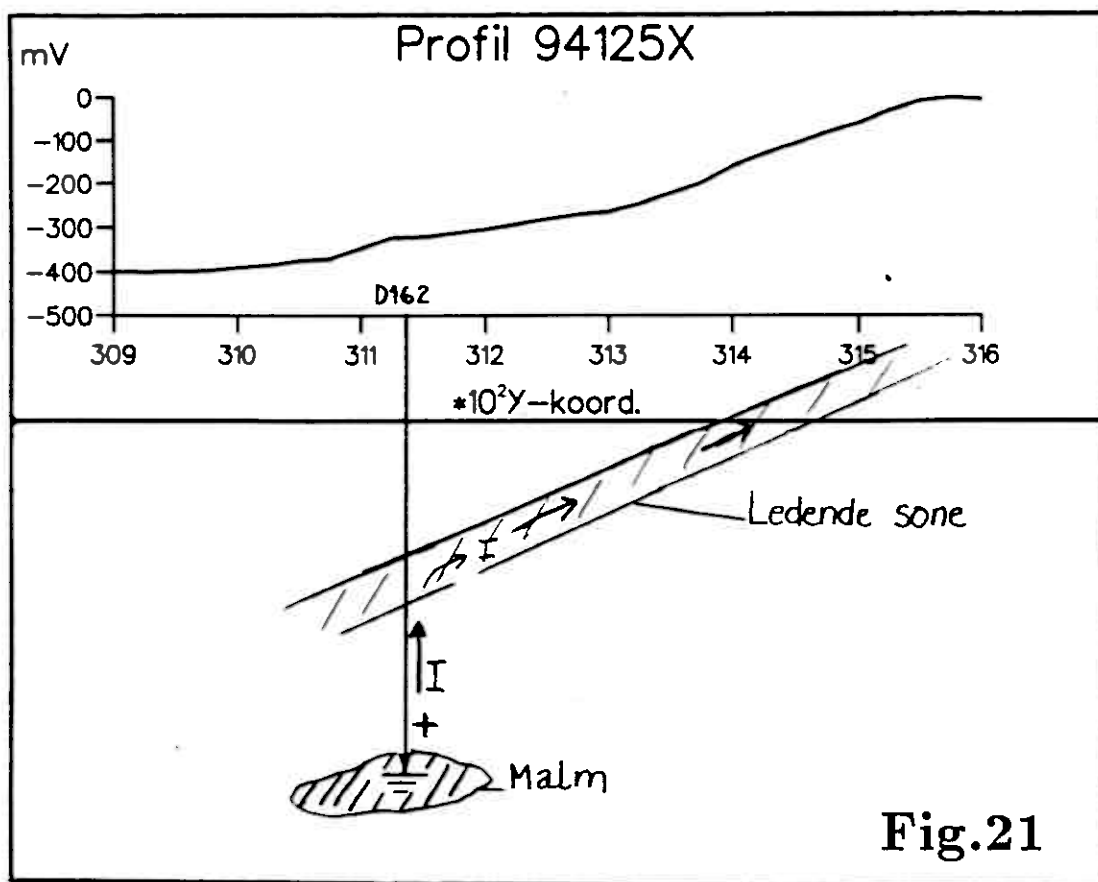


Fig.20

SYDFELTET JOMA 1992

CP, POTENSIALKART

JORDING BH D162 350m (+ elektrode)
I=1.0A



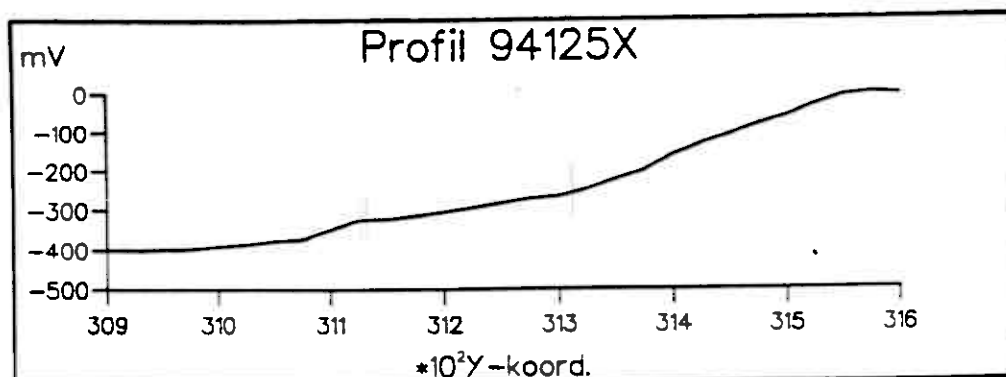
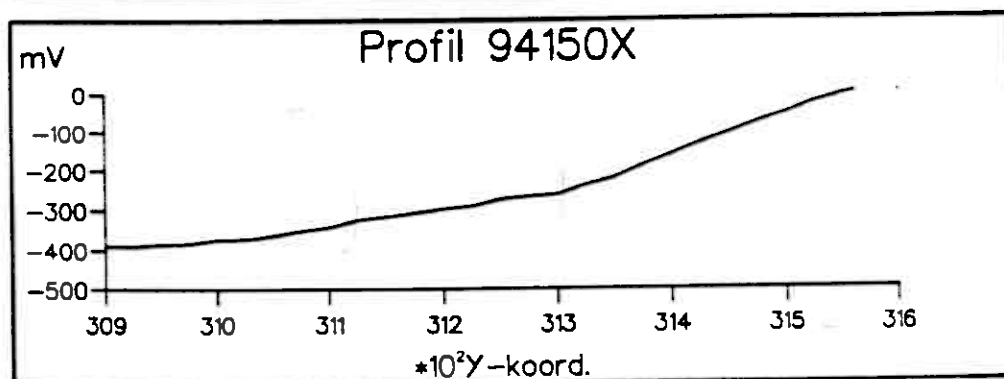
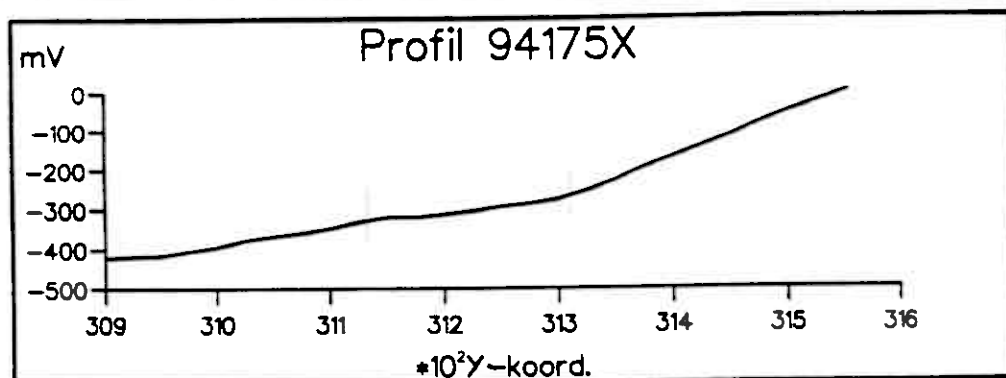
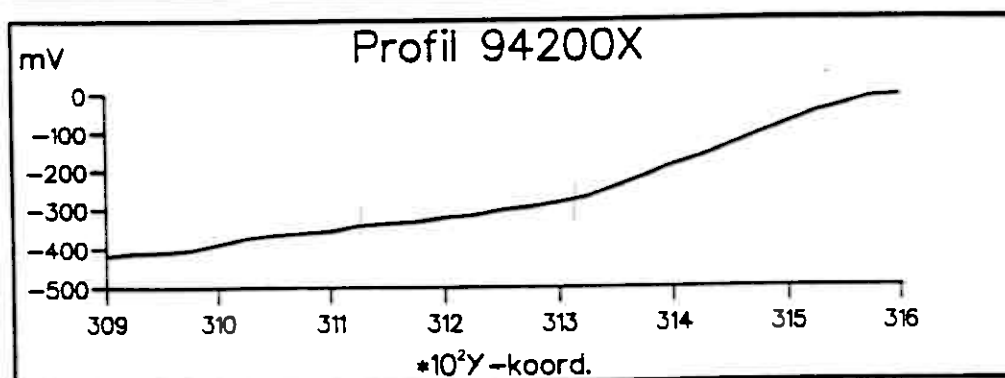
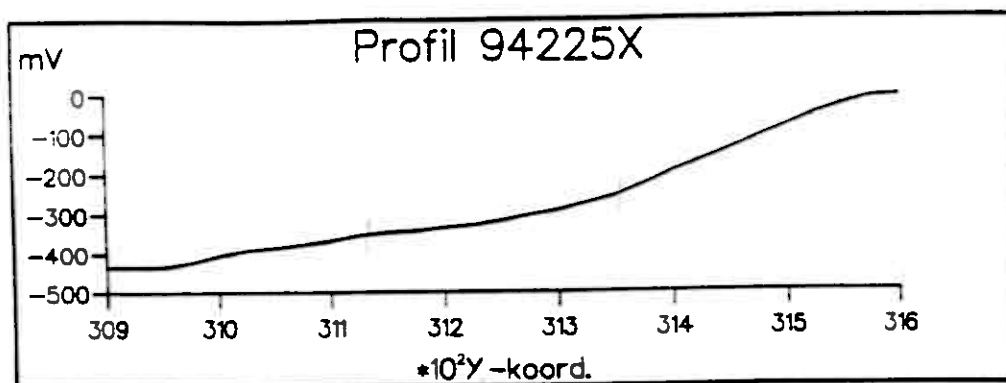


Fig.22

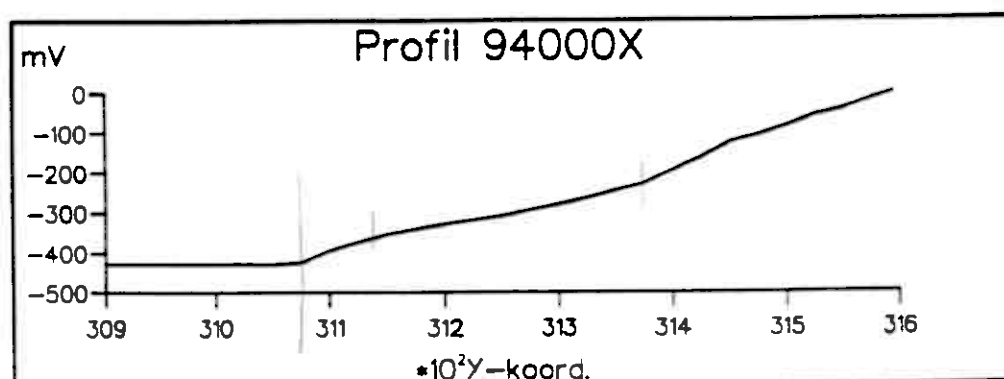
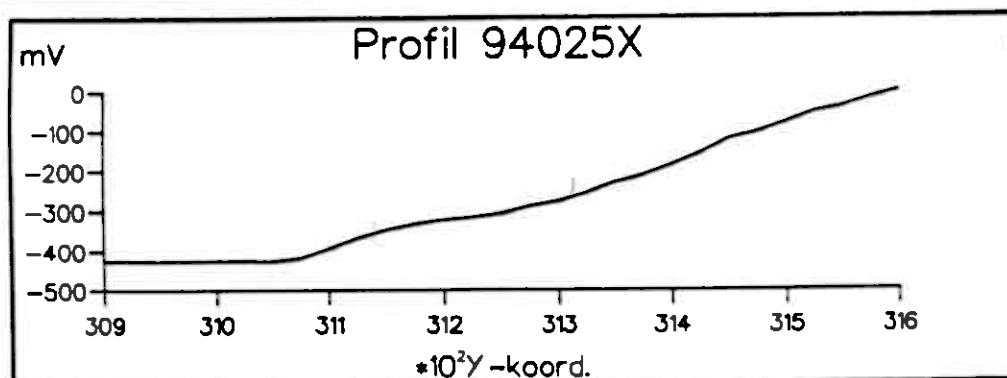
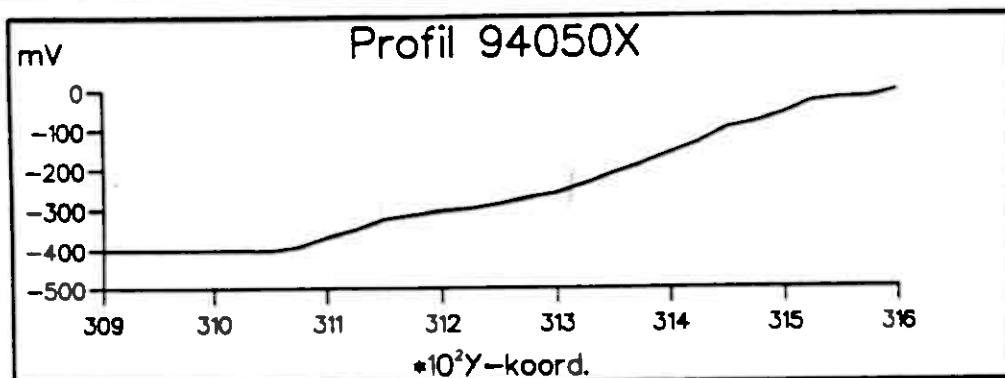
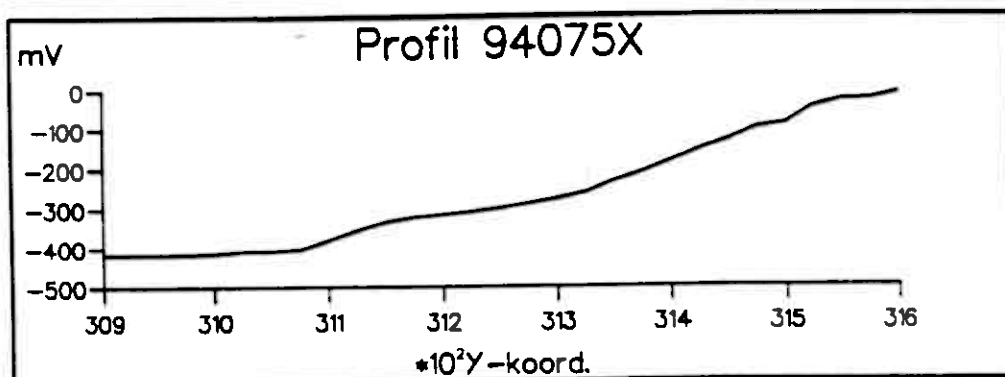
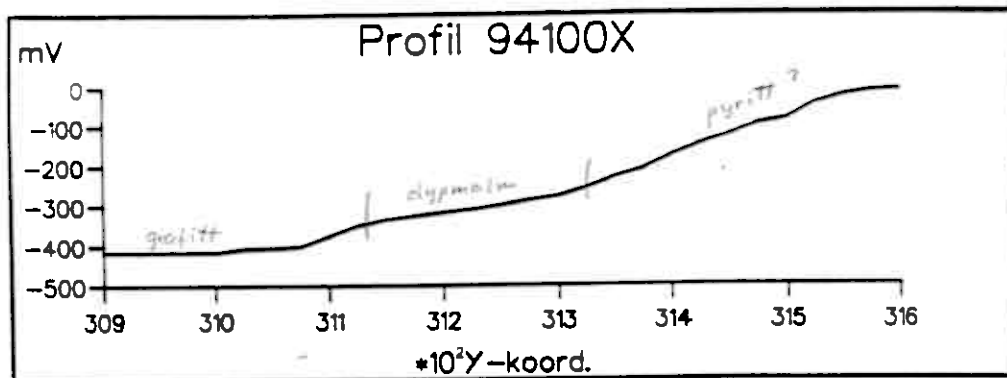


Fig.23

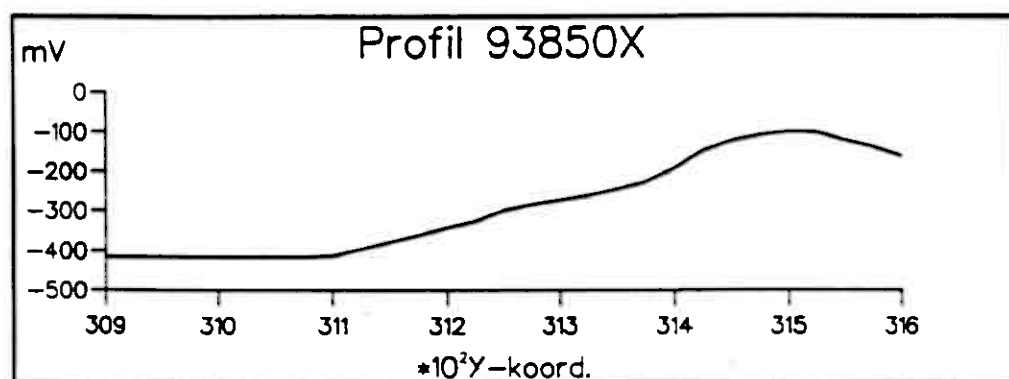
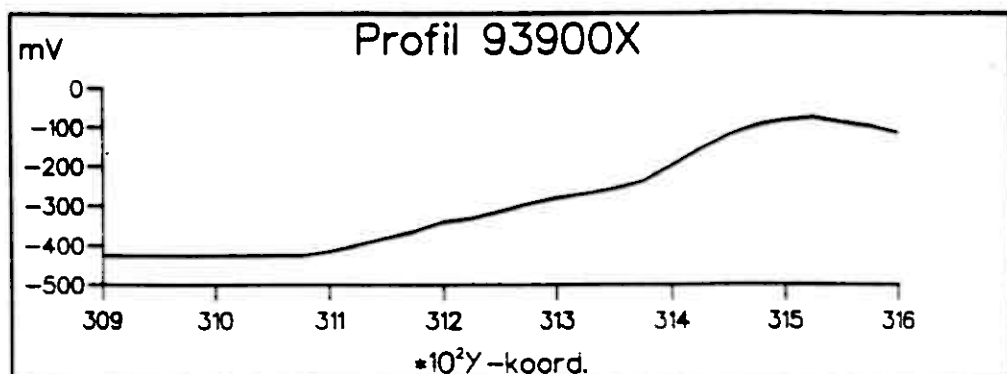
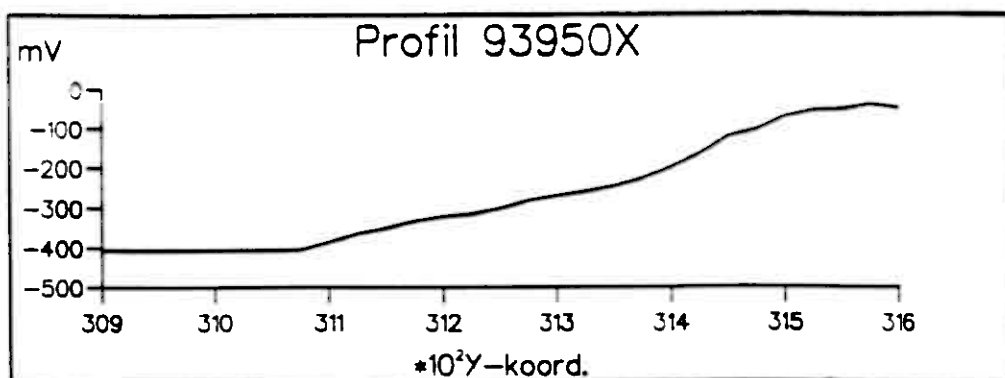


Fig.24

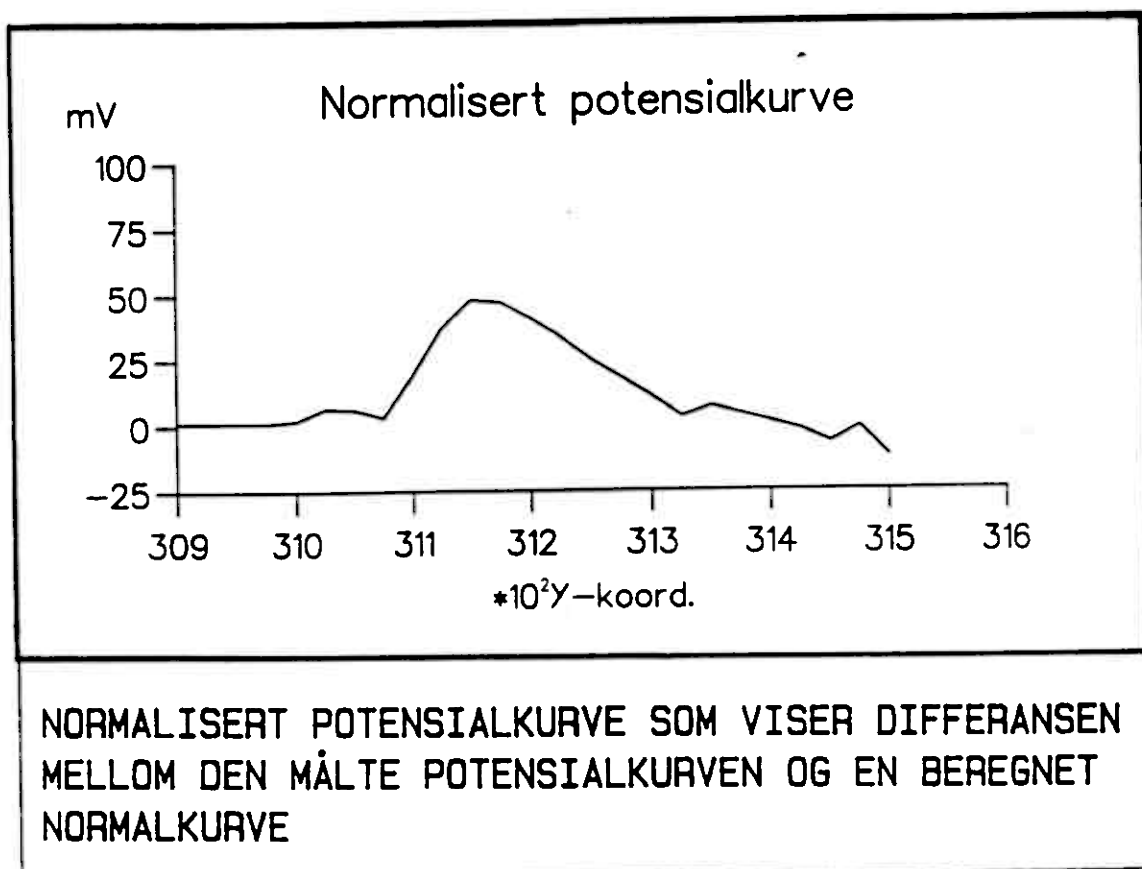
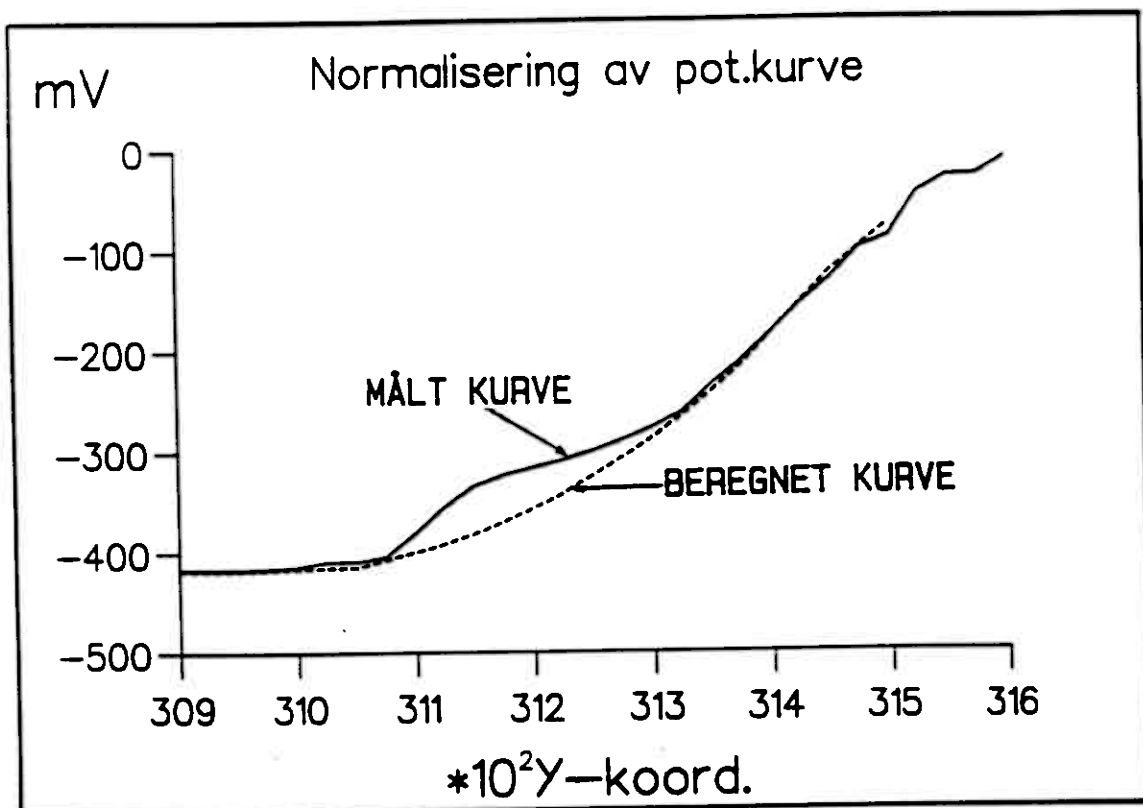
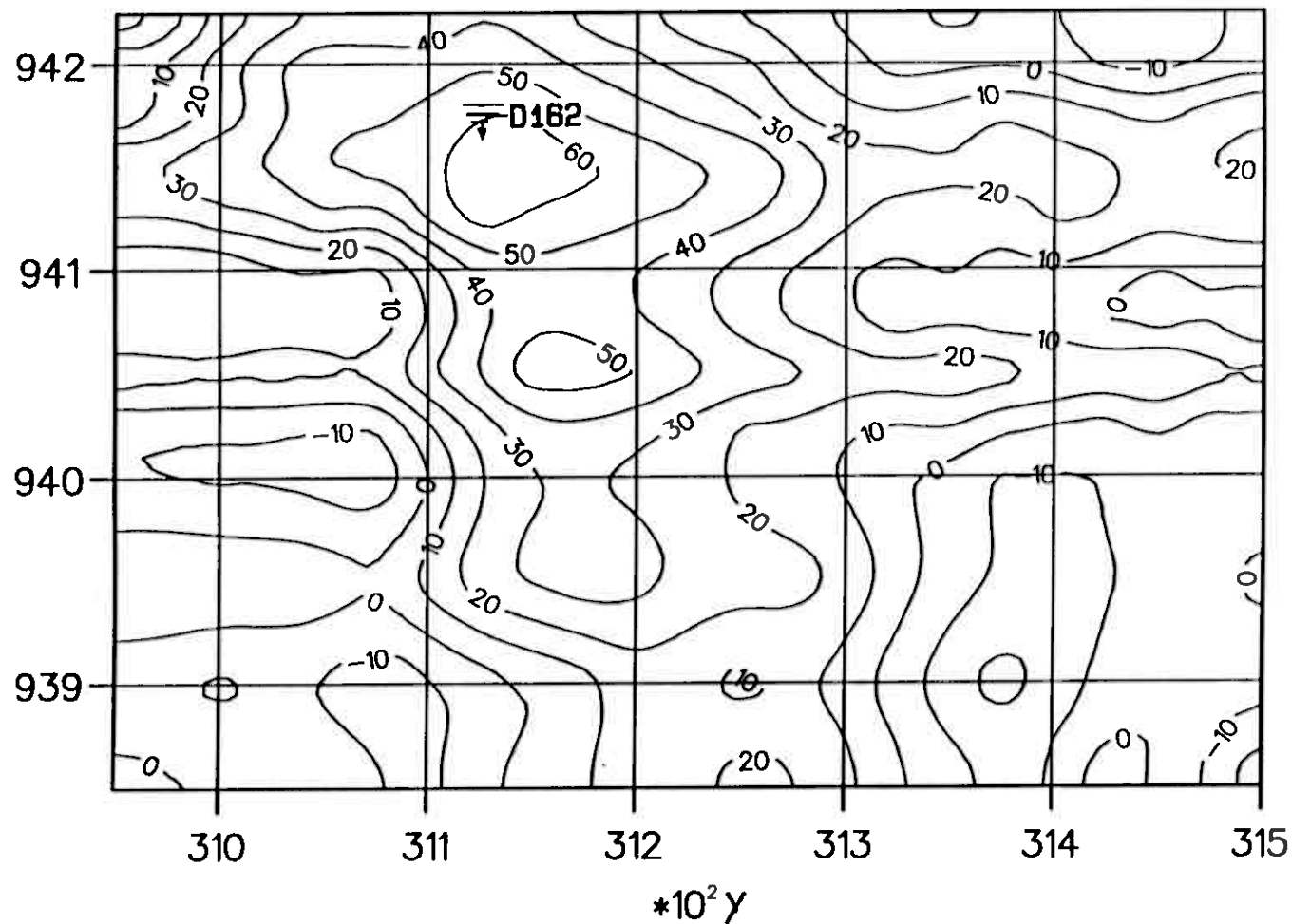


Fig.25

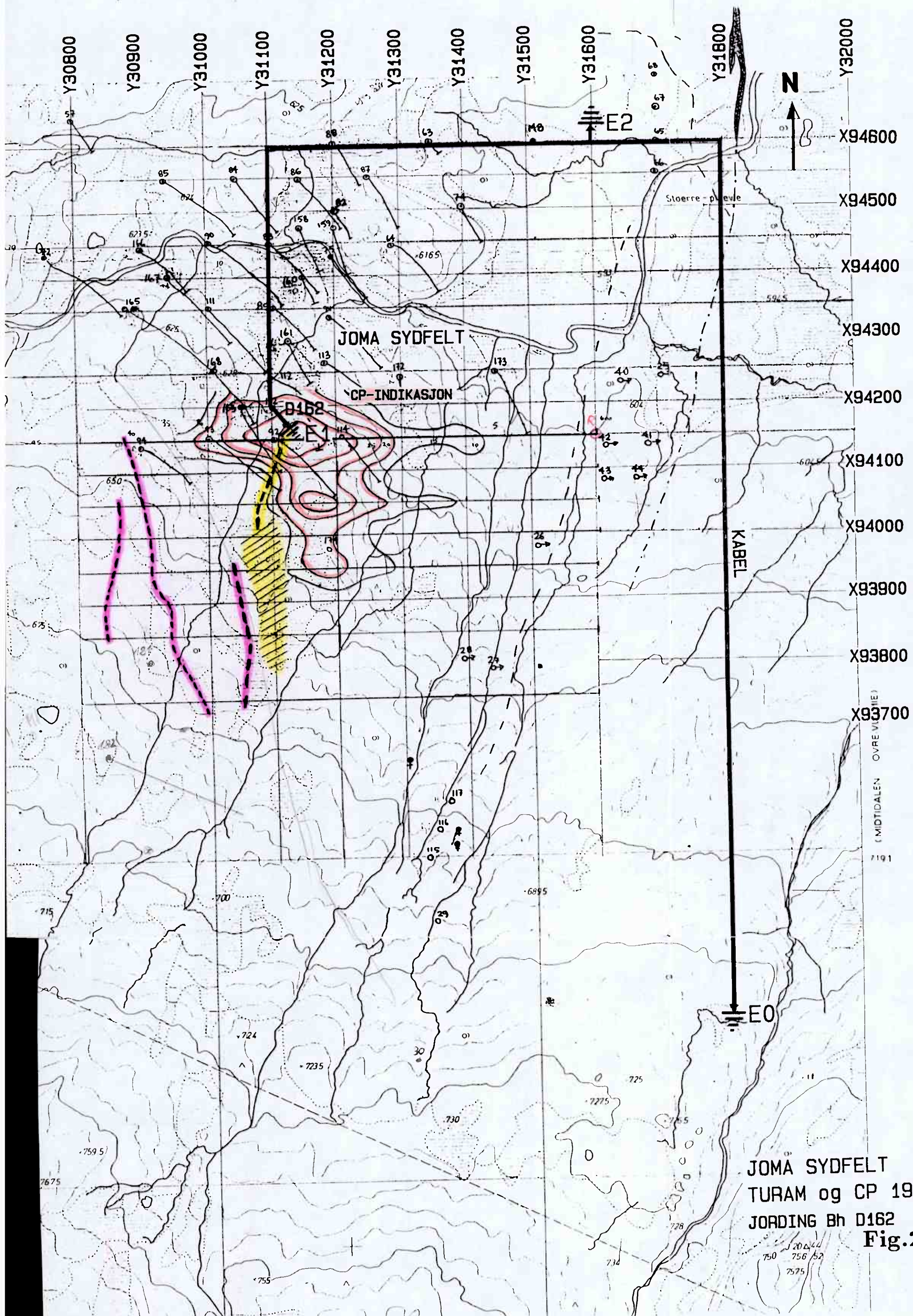
$*10^2 X$

CP , Joma 1992



SYDFELTET JOMA 1992
CP, NORMALISERT POTENSIALKART
JORDING BH D162 350m
I=1.0A

Fig.26



JOMA SYDFELT
TURAM og CP 1992
JORDING Bh D162
Fig.27