

NGU Rapport 97.110

Geofysiske grunnundersøkelser av
avfallsfyllinger på Bardufoss Flystasjon,
Målselv kommune, Troms.

Rapport nr.: 97.110		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Geofysiske grunnundersøkelser av avfallsfyllinger på Bardufoss Flystasjon, Målselv kommune, Troms.				
Forfatter: Torleif Lauritsen		Oppdragsgiver: FBT Nord-Norge		
Fylke: Troms		Kommune: Målselv		
Kartblad (M=1:250.000) Tromsø		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1433 II Målselv		
Forekomstens navn og koordinater: Område 003 34W 4010 76623 Område 014 34W 4009 76635 Område 016 34W 4026 76629 Område 020 34W 4011 76635 Område 024 34W 4011 76622 Område 027 34W 4005 76635		Sidetall: 23 Pris: 300,- Kartbilag: 12		
Feltarbeid utført: Juni 1997	Rapportdato: 05.09.1997	Prosjektnr.: 2721.00	Ansvarlig: <i>Jess. Skarvinn</i>	
<p>Sammendrag: På oppdrag fra Forsvarets Bygningstjeneste (FBT), Nord-Norge, har NGU utført geofysiske målinger over 7 deponier ved Bardufoss flystasjon, Målselv kommune, Troms. Metodene som ble benyttet var magnetometri (5340 m) og georadar (2300 m). Formålet med undersøkelsen var å kartlegge utbredelse av deponert materiale. Magnetometri ble benyttet for å forsøke å påvise nedgravd, jernholdig materiale, mens formålet med georadarmålingene først og fremst var å påvise plassering av deponier og dyp til bunnen av disse. Det har stort sett vært mulig å kartlegge omriss av antatte deponier, og i enkelte tilfeller har en også kunnet påvise bunnen av deponiene. Selv om angivelsen av deponienes bunn kan være noe usikker, har en anslått et volum, men dette må sees på som et usikkert estimat.</p> <p>Områdene 014 og 028, To avfallsfyllinger ved HK-området: Arealet av deponert materiale er ca. 2760 m². Deponiets volum er anslått til ca. 5500 m³. En har ikke med sikkerhet kunnet påvise grunnvannsstanden.</p> <p>Område 020, Fylling, Holding area: Deponiets antatte maksimale utbredelse er ca. 12580 m², mens volumet er beregnet til ca. 50320 m³. En reflektor som sees stedvis ved ca. 3 m dyp, kan representere grunnvannspeilet.</p> <p>Område 027, B&Allmenn SKV-området: Omriss av deponert materiale utgjør ca. 1320 m², og volumet er beregnet til ca. 2600 m³. Grunnvannspeilet kan stedvis sees ved ca. 2-3 m dyp.</p> <p>Område 016, Stridsvognområdet: Magnetiske anomalier i dette området samsvarer alt vesentlig med observasjoner av metallskrot på bakken, og georadarmålingene har ikke gitt indikasjoner på deponi. Deponert materiale innenfor det undersøkte området er derfor trolig begrenset til noen få enkeltgjenstander som er synlig på bakken.</p> <p>Områdene 003 og 024, To avfallsfyllinger i hangar IV-området: Arealet av deponert materiale i område 003 er ca. 1810 m², og volumet er anslått til ca. 3600 m³. Grunnvannspeilet trer ikke klart fram på georadaropptakene. Hverken magnetometri eller georadar har, med sikkerhet, kunnet detektere deponert materiale ved område 024.</p>				
Emneord: Geofysikk	Georadar		Magnetometri	
Deponi				
			Fagrapport	

INNHOOLD

1 SAMMENDRAG	5
2 INNLEDNING	7
3 UTFØRELSE	7
3.1 Magnetometri	7
3.2 Georadar	8
4 RESULTATER	9
4.1 Generelle bemerkninger	9
4.2 Områdene 014 og 028, To avfallsfyllinger ved HK-området.....	9
4.3 Område 020, Fylling, Holding area.....	11
4.4 Område 027, B&Allmenn SKV-området.....	12
4.5 Område 016, Stridsvognområdet.....	13
4.6 Områdene 003 og 024, To avfallsfyllinger i hangar IV-området.....	13
5 KONKLUSJON	15

KARTBILAG

97.110 -01	Oversiktskart, samtlige områder	M=1:50 000.
97.110 -02	Områdene 014 og 028, Oversiktskart	M=1: 4 000.
-03	Områdene 014 og 028, Magnetisk tolkingskart	M=1: 1 000
-04	Områdene 014 og 028, Georadar tolkingskart og opptak	M=1: 1 000.
-05	Områdene 014 og 028, Samtolkingskart	M=1: 1 000.
97.110 -06	Område 020, Oversiktskart	M=1: 4 000.
-07	Område 020, Magnetisk tolkingskart	M=1: 1 000.
-08	Område 020, Georadar tolkingskart og opptak	M=1: 1 000.
-09	Område 020, Samtolkingskart	M=1: 1 000.
97.110 -10	Område 027, Oversiktskart	M=1: 4 000.
-11	Område 027, Magnetisk tolkingskart	M=1: 1 000.
-12	Område 027, Georadar tolkingskart og opptak	M=1: 1 000.
-13	Område 027, Samtolkingskart	M=1: 1 000.

97.110 -14	Område 016, Oversiktskart	M=1: 4 000.
-15	Område 016, Magnetisk tolkingskart	M=1: 1 000.
-16	Område 016, Georadar tolkingskart og opptak	M=1: 1 000.
-17	Område 016, Samtolkingskart	M=1: 1 000.
97.110 -18	Områdene 003 og 024, Oversiktskart	M=1: 4 000.
-19	Områdene 003 og 024, Magnetisk tolkingskart	M=1: 1 000.
-20	Områdene 003 og 024, Georadar tolkingskart og opptak	M=1: 1 000.
-21	Områdene 003 og 024, Samtolkingskart	M=1: 1 000.

TEKSTBILAG

1. Magnetometri - metodebeskrivelse
2. Georadar - metodebeskrivelse

DATABILAG

1. Områdene 014 og 028, magnetometri, profilene 180X og 140X.
2. Område 020, magnetometri, profil 460X.
3. Område 027, magnetometri, profil 140X.
4. Område 016, magnetometri, profil 160 X.
5. Områdene 003 og 024, magnetometri, profilene 160X og 280X.

1 SAMMENDRAG

På oppdrag fra Forsvarets Bygningstjeneste (FBT), Nord-Norge, har NGU utført geofysiske målinger i 7 områder ved Bardufoss flystasjon, Målselv kommune, Troms. De 7 områdene var:

Områdene 014 og 028 (To avfallsfyllinger ved HK-området)

Område 020 (Fylling, Holding area)

Område 027 (B&Allmenn SKV-området)

Område 016 (Stridsvognområdet)

Områdene 003 og 024 (To avfallsfyllinger i hangar IV-området)

Formålet med undersøkelsen var å kartlegge utbredelsen av nedgravde deponier. Metodene som ble benyttet var magnetometri (ca. 5340 m) og georadar (ca. 2300 m). Magnetiske målinger ble utført for å forsøke å påvise områder med nedgravd, jernholdig materiale. Formålet med georadarmålingene var først og fremst å påvise plassering av deponier og dyp til bunnen av disse. Georadar ble også benyttet til kartlegging av strukturer i løsmasser og dyp til grunnvannsspeil.

Data fra magnetiske målinger ble skrevet ut som kurver for hvert enkelt profil. Eksempler på data for sentrale profiler er presentert i databilag. Georadaropptakene for hvert område er presentert i kartbilag. På bakgrunn av disse data er det presentert et tolkningskart for hver målemetode innen deponiområdene. Disse kartene er deretter sammenstilt og presentert som samtolkingskart.

Ved hjelp av de anvendte målemetoder har det vært mulig å påvise/kartlegge omriss av deponier. En har også delvis lyktes i å påvise bunnen av deponiene på georadaropptak. Med støtte i georadaropptakene har en anslått volumet av deponiene. Angivelsen av deponienes bunn kan være noe usikker. Georadarprofilene dekker dessuten bare deler av deponiområdene (få profiler). Anslått volum må derfor sees på som et usikkert estimat.

Nedenfor presenteres resultater fra hvert område som er undersøkt.

Områdene 014 og 028, To avfallsfyllinger ved HK-området.

Deponiets sørlige, østlige og vestlige avgrensning er kartlagt. Skrenten ned mot Andselva utgjør deponiets nordlige begrensning. Arealet av dette området er ca. 2760 m². Med støtte i georadarmålingene er deponiets volum anslått til ca. 5500 m³. En har ikke med sikkerhet kunnet påvise grunnvannsspeilet.

Område 020, Fylling, Holding area.

Deponiets nordlige begrensnig formes av skrenten ned mot Andselva. Utbredelse av antatt deponi innover sletta er kartlagt. Deponiets antatte maksimale utbredelse er ca. 12580 m². Med støtte i georadarmålingene er volumet beregnet til ca. 50320 m³. En reflektor som stedvis sees ved ca 3 m dyp kan representere grunnvannsspeilet.

Område 027, B&Allmenn SKV-området.

Deponiets avgrensning opp mot gjerdet i nordvest er kartlagt. Arealet av dette området er ca. 1320 m². Bunnen av deponiet kan stedvis påvises ved ca. 3-4 m dyp, og deponiets volum er beregnet til ca. 2600 m³. Grunnvannsspeilet trer ikke klart fram på opptakene, men kan værere representert av en reflektor som stedvis sees ved ca 2-3 m dyp.

Område 016, Stridsvognområdet.

En har ikke kunnet kartlegge et avgrenset område for deponert materiale i dette området. Magnetiske anomalier samsvarer alt vesentlig med observasjoner av metallskrot på bakken. Anomalier av betydning utenom disse observasjonene er ikke påvist. Georadarmålingene har ikke gitt indikasjoner på deponi. Deponert materiale i dette området er derfor trolig begrenset til det som er synlig på bakken.

Områdene 003 og 024, To avfallsfyllinger i hangar IV-området.

Omrisset av deponi 003 er kartlagt, og ligger i tilknytning til dagens parkeringsplass. Deponiets areal er ca 1810 m². Georadarmålingene viser stedvis bunnen av deponiet, og volumet er anslått til ca. 3600 m³. Hverken magnetometri eller georadar har, med sikkerhet, kunnet detektere deponert materiale ved område 024.

2 INNLEDNING

På oppdrag fra Forsvarets Bygningstjeneste (FBT), Nord-Norge, har NGU utført geofysiske målinger i 7 områder ved Bardufoss flystasjon, Målselv kommune, Troms. De 7 områdene var:

Områdene 014 og 028 (To avfallsfyllinger ved HK-området)

Område 020 (Fylling, Holding area)

Område 027 (B&Allmenn SKV-området)

Område 016 (Stridsvognområdet)

Områdene 003 og 024 (To avfallsfyllinger i hangar IV-området)

Formålet med undersøkelsen var å kartlegge utbredelsen av nedgravde deponier. Metodene som ble benyttet var magnetometri og georadar. De magnetiske målingene ble benyttet for å påvise områder med nedgravd, jernholdig materiale, mens georadarmålingene først og fremst skulle påvise plassering av deponier og dyp til bunnen av dem, samt kartlegge strukturer i løsmasser og detektere grunnvannsspeil. Målingene ble utført i perioden 10.06-17.06 1997 av Torleif Lauritsen og Frank Sivertsvik med assistanse fra personell fra Forsvarets Bygningstjeneste.

3 UTFØRELSE

En oversikt som samlet viser de undersøkte områder er vist i kartbilag -01 (målestokk 1:50 000). Oversiktskart for hvert enkelt område er vist i kartbilag -02, -06, -10, -14 og -18 (målestokk 1:4000). Det ble først satt opp stikkingsnett for profiler i områdene. Profilene er inndelt i et eget valgt aksesystem. Som grunnlag for kartbilagene -02 til -21 har en benyttet digitale kart overlevert fra Forsvaret.

3.1 Magnetometri

Ved magnetiske målinger over deponi/avfallsplasser vil jernholdige gjenstander kunne være opphav til magnetiske anomalier. Magnetisérbare objekter som plasseres i jordas magnetfelt vil selv indusere et magnetfelt. Dette påvirker størrelsen på den totale magnetiske feltstyrken, slik at denne avviker fra stedets normale. Slike avvik registreres som anomalier. En fyldigere beskrivelse av målemetoden er vedlagt (tekstbilag 1). Målingene ble utført med et Scintrex ENVI-MAG magnetometer. Dette magnetometeret har to målesonder. Magnetisk feltstyrke i én av sondene samt differansen mellom magnetisk feltstyrke i begge sondene blir registrert ved hver målestasjon. Sistnevnte parameter kalles vertikal magnetisk gradient. Denne er svært følsom for grunne, magnetiske objekter, og en trenger ikke utføre korreksjon for daglig drift i

det naturlige magnetfeltet. Det er den vertikale magnetiske gradienten som er benyttet som parameter ved tolkingen. Sondene har en vertikal innbyrdes avstand på 0,5 m, der den øverste sonden er 2 m over bakken. Magnetometerets følsomhet er 0,1 nT/m. Målepunktavstanden var 2 m. Plassering og lengde av profilene er vist sammen med tolkingskartene i kartbilagene -03, -07, -11, -15 og -19. Total profillengde er ca. 5340 m.

3.2 Georadar

Georadar er en elektromagnetisk målemetode som kan benyttes til undersøkelse av lagdeling, gjenstander og strukturer i grunnen. Metoden er basert på registrering av reflekterte elektromagnetiske bølgepulser fra grenseflater i jorda. Fra en utskrift av georadaropptak kan toveis gangtid ned til reflektorer avleses. Ved å utføre målinger med spesielle antennekonfigurasjoner (CDP-målinger) kan radarbølgehastigheten ned til reflektorer beregnes, slik at virkelig dyp til reflektorer kan finnes. En mer detaljert beskrivelse av målinger med georadar er vedlagt (tekstbilag 2). Målingene ble utført med georadar av typen pulseEKKO IV (Sensors & Software Inc., Canada). Det ble benyttet 50 MHz-antenner og 1000 V sender. Alle profiler er målt med total opptakstid på 1400 ns. Samplingsintervallet var hele tiden 1,6 ns. Signalene ble summert («stacket») 32 ganger ved hvert målepunkt. Ved målingene ble det benyttet en antenneavstand og flyttavstand på 1 m. Flyttavstanden vil som regel være noe unøyaktig. Posisjonene som er angitt øverst på opptakene, vil derfor ikke alltid stemme nøyaktig med avstander på kartet. I slike tilfeller kan en støtte seg til merknadene nederst på opptaket om kryssende profiler og koordinatangivelser. Disse merknadene forteller også hvilken vei profilene er målt. Det ble utført CDP-målinger (hastighetsanalyser) sentralt i hvert enkelt måleområde. Tabell 1 viser hastighetsanalysenes beliggenhet (lokale koordinater) og analyserte bølgehastigheter som senere ble benyttet ved dybdekonvertering:

<i>CDP-målinger</i>		
<i>Undersøkt område</i>	<i>Lokal koordinat</i>	<i>Radarbølgehastighet</i>
014/028	208X/129Y	0,1 m/ns
020	460X/140Y	0,1 m/ns
027	147X/120Y	0,1 m/ns
016	140X/92Y	0,05 m/ns
003/024	172X/80Y	0.08 m/ns

Tabell 1: Hastighetsanalysenes beliggenhet og analyserte radarbølgehastigheter.

Plassering og lengde av profilene er vist sammen med tolkingskart og opptak i kartbilagene -04, -08, -12, -16 og -20. På grunn av begrenset penetrasjonsdyp, har en valgt å vise kun 800 ns av opptakene. Total profillengde er ca. 2300 m.

4 RESULTATER

4.1 Generelle bemerkninger

Der anomale verdier i data skyldes påvisbare støykilder (tekniske anlegg, o.l.), er dette tatt hensyn til i tolkingen.

Mag.:

Eksempler på målte magnetiske profiler er vist i figurer. Profilene viser typiske anomalistørrelser og -former innenfor de undersøkte områdene. Anomaliene er ikke gradert, men utslag som klart skiller seg fra bakgrunnsnivået, er tydelige. Deponiets antatte utbredelse er avmerket på figurene. Basert på tolking av enkeltprofiler, er det tegnet magnetiske tolkingskart. På dette kartet er profil med anomale områder, som kan skyldes nedgravd jernholdig materiale, forsynt med strekskravur. Den stiplede linjen avgrenser anomaliområdet.

Georadar:

Samtlige georadaropptak er presentert sammen med tolkingskart i kartbilag. Deler av opptak som viser indikasjoner på deponert materiale, er øverst markert med grå raster. Det samme rasteret er benyttet på tolkingskartene. Radarbølgenes nedregningsevne reduseres av god ledningsevne i henholdsvis deponert materiale og/eller eventuelt påfylt materiale. I tillegg kan en få spredning av energien når bølgene treffer store gjenstander i deponiet. Eksempler på slike indikasjoner er dårlig penetrasjon, endring i refleksivitet og frekvensinnhold, og/eller forstyrrelser i de naturlige laggrensene. Stiplet linje på tolkingskartene avgrenser område for georadarindikasjoner.

Samtolking:

Anomale områder indikert ved de to metodene er gitt forskjellig skravur. De sikreste indikasjoner på deponi har en i de områder hvor begge metoder angir anomale verdier. Stiplet linje markerer maksimal utbredelse av anomale områder, og antas å representere yttergrensen av deponiet. Arealet av antatte deponier er beregnet med «Planix 7», digitalt planimeter på kart i målestokk 1:1000. Med støtte i georadaropptakene har en anslått volumet av deponiene. Angivelsen av deponienes bunn kan være noe usikker. Georadarprofilene dekker dessuten bare deler av deponiområdene (få profiler). Anslått volum må derfor sees på som et usikkert estimat.

4.2 Områdene 014 og 028, To avfallsfyllinger ved HK-området.

De to fyllingene ligger i samme område og presenteres derfor under ett. Fyllingene er plassert i oppfylte raviner (opplyst fra oppdragsgiver ved befaring), og hensikten var å finne fyllingenes utbredelse mot sør. Undersøkelsesområdets plassering er vist i kartbilag -02.

Magnetometri

Det ble totalt målt 1090 profilmeter med magnetometri i områdene 014 og 028. Eksempler på målte profilkurver (180X og 140X) er vist i databilag 1. Kurvene viser typiske anomaliverdier og -former innenfor antatt deponi og uforstyrrede verdier utenfor antatt deponi. Årsaken til den sørligste anomalien på profil 220X er noe usikker idet en del tekniske anlegg er observert i umiddelbar nærhet av profilet. I nordenden av profil 120X ble det observert en militær installasjon i bakken. Denne påvirker måleresultatene mot slutten av dette profilet. Langs profil 260X har en observert piggtråd samt rester av en skytestilling. Anomaliområdet langs profilet kan i sin helhet være forårsaket av disse gjenstandene. Profilene 280X og 300X viser anomale verdier nærmest kanten av elveskrenten. Dette anomale området er sammenfallende med metallskrot som sees på bakken. Basert på tolking av alle enkeltprofiler, er det tegnet et magnetisk tolkingskart i kartbilag -03. Magnetiske anomalier som antas skyldes jernholdige gjenstander i deponiene er konsentrert om ravinen sentralt i området samt området nærmest skrenten ned mot Andselva.

Georadar

Det ble målt 4 georadarprofiler i området. Samlet lengde var 405 m. Enkelte steder, nærmest kanten av elveskrenten, kunne en ikke legge georadarprofiler p.g.a. tett vegetasjonen. Georadaropptakene er vist i kartbilag -04. Ingen av opptakene viser klare indikasjoner på avfallsdeponi. På profilene 220X, 137X og 100Y har en markert områder hvor underliggende reflektorer danner traufomer. Disse kan representere gamle gjenfylte raviner. Traufomene samsvarer godt med magnetiske anomalier og skulle således være indikasjoner på deponier. Bunnen av traufomen ser ut til å ligge ved ca. 7 m dyp ved profil 220X, ca. 4 m dyp ved profil 137X og ca. 8 m dyp ved profil 100Y. Deler av profil 100Y, hvor opptaket viser redusert penetrasjonsdyp, er sammenfallende med leire i overflata. Profil 130Y krysser dagens ravine. Opptaket er derfor terrengkorrigert. En bunker sentralt i profilet skaper forstyrrelser og redusert penetrasjon i området mellom posisjonene 38 m og 47 m. Fra posisjon 45 m til 54 m sees horisontale, geologiske strukturer ned til ca. 7 m dyp. Fra posisjon 54 m sees ikke lenger geologiske strukturer, reflektormønsteret er kaotisk og penetrasjonsdypet er stedvis redusert. Dette kan være indikasjon på deponert materiale. Reduksjonen i penetrasjonsdyp kan imidlertid skyldes godt ledende materiale i overflata (leire). To kryssende magnetometriprofiler (P180X og 200X) viser anomale verdier i dette området. Ingen av opptakene framviser et tydelig grunnvannsspeil.

Samtolking

Et samtolkingskart er presentert i kartbilag -05. Det er godt samsvar mellom de to målemetodenes anomaliområder. De sikreste indikasjoner på deponi har en i området inntil ravinen og forlengelsen av denne, fram mot veien (stiplet linje). Videre strekker antatt deponi seg vestover forbi profil 140X. Ved profil 120X forstyrres målingene av en større militær installasjon (bunker?). Denne utgjør muligens deponiets avgrensning mot vest. Arealet av

deponiets antatte maksimale utbredelse er ca. 2760 m². Med støtte i georadaropptakene er volumet anslått til ca. 5500 m³. Anslaget bygger på indikasjoner av deponiets bunn under enkeltprofiler, og må derfor sees på som et usikkert estimat.

I det undersøkte områdes nordøstre hjørne, profilene 280X og 300X, sees en del deponert materiale i dagen øverst i elveskrenten. Magnetiske målinger gir ingen utslag som indikerer et større areal enn det som allerede er synlig på overflata.

4.3 Område 020, Fylling, Holding area.

Områdets beliggenhet er vist i kartbilag -06. Aktuelt undersøkelsesområde var avgrenset i nord av elveskrenten ned mot Andselva, i vest av skog og i sør av vei. Begrensningen i øst var noe usikker (opplyst av oppdragsgiver ved befarings).

Magnetometri

Totalt ble det målt 1540 profilmeter med magnetometri i dette området. Databilag 2 viser eksempel på et målt profil (460X). Mellom posisjonene 190 m og 230 m sees svært svake anomalier, og enkelte små gjenstander kan sees på bakken. Dette området er markert som usikker magnetisk anomali, men en har likevel valgt å ta dette med innenfor antatt deponi. Det sørligste anomaliområdet på profil 440X er ikke innlemmet i antatt hoved-deponi fordi det ligger litt for seg selv. Anomaliårsaken er dessuten usikker p.g.a. dets umiddelbare nærhet til bygninger og tekniske installasjoner. Et begrenset anomalt område lengst nord på profil 500X ligger også litt perifert i forhold til de andre anomaliene, og er således ikke antatt å tilhøre deponiet. Kartbilag -07 viser et magnetisk tolkingskart som er basert på tolking av alle enkeltprofiler. Det anomale området (stiplet strek) ser ut til å kunne følge en forlengelse av dagens ravine mot bygningene sør for veien.

Georadar

Det ble målt 3 georadarprofiler på til sammen 520 m. Georadaropptakene og profilenes beliggenhet er vist i kartbilag -08. En forlengelse av målingene langs profil 460X, i nordlig retning, ble forhindret p.g.a. tett vegetasjon. Her kan deponiet derfor fortsette ut over angitt skravur. Øverst i opptakene fra profilene 100Y, 160Y og 460X har en markert, med grå raster, de områder hvor en ser forstyrrelser i de øverste, naturlige laggrensene. Disse forstyrrelsene kan representere deponert materiale. Stedvis dårlig penetrasjon gjør det vanskelig å detektere tykkelsen av deponert materiale, men det antas en mektighet \geq ca. 4 m.

Samtolking

Et samtolkingskart er presentert i kartbilag -09. Områder for georadarindikasjon stemmer ganske godt med utbredelsen av magnetiske anomalier. Deponiets antatte maksimale utbredelse utgjør ca. 12580 m². Med støtte i georadarmålingene er volumet er anslått til ca.

50320 m³. Anslaget bygger på indikasjoner av deponiets bunn under enkeltprofiler, og må derfor sees på som et usikkert estimat.

4.4 Område 027, B&Allmenn SKV-området.

Områdets beliggenhet er vist i kartbilag -10. Aktuelt undersøkelsesområde var avgrenset i nord og vest av gjerde, i øst av bygninger og i sør av vei (opplyst av oppdragsgiver ved befarings).

Magnetometri

I dette området er den totale lengden av målte magnetometriprofiler ca. 580 m. Databilag 3 viser eksempel på et målt profil (140X). Gjerdet i nordvest ser ut til å påvirke magnetfeltet i en avstand av ca.10-12 m. På grunn av gjerdets sterke innvirkning, vil andre, mindre anomaliårsaker kunne bli oversett innenfor dette området. På samme måte har også bygningen i øst innflytelse på anomalibildet. En svak anomali på profil 100Y, mellom posisjonene 100X og 110X, er betegnet som usikker. Dette anomaliområdet ligger perifert i forhold til hovedtyngden av anomalier, og er således ikke innlemmet i antatt deponi. Det er heller ikke påvist deponert materiale ved graving av grøft her (opplyst av ansatt ved Forsvaret). Basert på tolking av alle enkeltprofiler, har en produsert et tolkingskart for området, presentert i kartbilag -11. Omrisset av anomalt område (stiplet strek) danner et begrenset område lengst nord, mellom gjerdet og bygningen.

Georadar

Det ble målt 4 georadarprofiler på til sammen 205 m i området. Georadaropptakene og profilenes beliggenhet er vist i kartbilag -12. Grå raster øverst i opptakene og på tolkingskartet markerer områder med indikasjoner på deponert materiale. I profil 1 sees slike indikasjoner i form av forstyrrelser i de øvre, naturlige laggrensene fra posisjon 47 m til enden av profilet. Profil 2 viser indikasjon på gjenfylt trauforn i de øvre lag mellom posisjonene 5 m og 28 m. Bunnen av traufornen, som kan representere deponiets avgrensning mot dypet, ser ut til å ligge på ca. 3 m dyp. Profil 3 viser ingen indikasjoner på deponert materiale, idet naturlige laggrenser synes intakt. I siste del av profil 4, fra posisjon 50 m til posisjon 65 m, danner de øvre lag en gjenfylt trauforn med dyp på ca. 4 m. En kan ikke med sikkerhet påvise grunnvannspeilet på opptakene. Dette ligger trolig såvidt grunt at det interfererer med direktebølgen eller de øverste horisontale lag (> 3 m).

Samtolking

Kartbilag -13 viser samtolkingskart for magnetometri og georadar. De to målemetodenes anomaliområder viser meget godt samsvar, og stiplet linje skulle derfor gi meget gode

indikasjoner på deponi. Deponiets antatte maksimale utbredelse er antatt å utgjøre ca. 1320 m². Med støtte i georadarmålingene er volumet er anslått til ca. 2600 m³. Anslaget bygger på indikasjoner av deponiets bunn under enkeltprofiler, og må derfor sees på som et usikkert estimat.

4.5 Område 016, Stridsvognområdet.

Deponert materiale skulle her være plassert i myra, men oppdragsgiver ga ikke en klart definert avgrensning av leteområdet. Det ble derfor tatt utgangspunkt i synlig deponert materiale nordøst for veien (profil 140X). Undersøkellesområdet ble etterhvert utvidet i alle retninger ut fra denne observasjonen, for å følge det deponerte materialets eventuelle utbredelse. Områdets beliggenhet er vist i kartbilag -14.

Magnetometri

Det ble totalt målt 810 profilmeter med magnetometri i dette området. Eksempel på målt profilkurve (160X) er vist i databilag 4. De magnetiske anomaliene synes for det meste å samsvare med observasjoner av metallskrot på bakken. Det er ikke påvist anomalier av betydning utenom disse observasjonene. Det er derfor nærliggende å tro at deponert jernholdig materiale i dette området alt vesentlig er begrenset til det som er synlig i myroverflata. Det synes videre klart at det deponerte materialet ikke er samlet i et avgrenset deponi, men er spredt utover et større område. Kartbilag -15 viser magnetisk tolkingskart basert på tolking av enkeltprofilene.

Georadar

Det ble målt 4 georadarprofiler med samlet lengde 370 m. Opptakene og profilenes beliggenhet er vist i kartbilag -16. Georadarmålingene i dette området gir ingen indikasjoner på avfallsdeponi. Hverken forstyrrelser i naturlig lagdeling eller endring i refleksivitet/frekvensinnhold er detektert. Bunnen av myra kommer godt fram på opptakene, og ser ut til å ligge mellom 3 til 5 meters dyp.

Samtolking

Et samtolkingskart er presentert i kartbilag -17. Da georadarmålingene ikke viste indikasjoner på deponert materiale, er dette kartet identisk med tolkingskart for magnetometri. Det konkluderes derfor med at deponert materiale innenfor det undersøkte området, ligger spredt utover bakken.

4.6 Områdene 003 og 024, To avfallsfyllinger i hangar IV-området.

Disse to avfallsfyllingene er beskrevet beliggende i samme område, og presenteres derfor under ett. Omriss av undersøkt område er vist i kartbilag -18. Bygningene i utkanten av

parkeringsplassen utgjorde yttergrensen for aktuelt leiteområde for fylling 003, mens fylling 024 skulle ligge like sørøst for den østligste hangaren.

Magnetometri

Det ble til sammen målt 1320 profilmeter med magnetometri i disse to områdene. Eksempler på målte profiler (160X og 280X) er vist i databilag 5. Profil 160X viser typiske anomalistørrelser og -former innenfor antatt deponi, mens profil 280X viser uforstyrrede verdier utenfor antatt deponi. Bygninger med jernholdige materialer ser ut til å påvirke målingene i en avstand av ca. 10 m. En har derfor forsøkt å unngå målinger nært disse. Likeledes ble en sørøstlig forlengelse av profil 90Y forhindret p.g.a en avfallscontainer. Basert på tolking av alle enkeltprofiler, er det produsert et tolkingskart vist i kartbilag -19. Magnetiske anomalier som antas skyldes jernholdige gjenstander i deponi 003 er begrenset til deler av parkeringsplassen (stiplet linje). En har ikke indikasjoner på deponert jernholdig materiale i område 024.

Georadar

Georadarundersøkelsene omfattet totalt 8 profiler med samlet lengde på 800 m. Opptakene og profilenes beliggenhet er presentert i kartbilag -20. Profilene 1-6 viser bølget til horisontal lagdeling ned til ca. 5-7 m dyp, hvor en markert reflektor danner en skarp overgang til liten eller ingen refleksivitet. Dette tolkes som lag av sand og grus (ned til 5-7 m) over finere masser (silt/leire). På profil 1 sees forstyrrelser av naturlige laggrenser og delvis redusert penetrasjon mellom posisjonene 28 m og 65 m. Profil 2 viser redusert penetrasjon med opphør av naturlige laggrenser mellom posisjonene 22 m og 46 m. Her antydes i tillegg en trauforn, med bunn på ca. 4 m dyp. Opptaket fra profil 3 viser ingen indikasjoner på deponert materiale. På profil 4 sees opphør av naturlige laggrenser mellom posisjonene 22 m og 62 m. Profil 5 viser antydning til trauforn i de øvre lag mellom posisjonene 13 m og 37 m, med bunn på ca. 4 m dyp. Her sees også opphold i naturlige laggrenser. På profil 6 indikeres forstyrrelser i naturlige laggrenser mellom posisjonene 7 m og 30 m. Det har ikke vært mulig å påvise bunnen av antatt deponi på disse opptakene og det er heller ikke mulig, entydig, å påvise grunnvannspeilet. På profilene 7 og 8 sees naturlige laggrenser ned til ca. 7-8 m dyp. Ved dette dypet sees en delvis markert reflektor som danner overgang til liten eller ingen refleksivitet. Dette tolkes som lag av sand og grus (ned til 7-8 m) over finstoff (silt/leire). En har ingen indikasjoner på forstyrrelser av naturlige laggrenser i dette området (024).

Samtolking

Et samtolkingskart for de to målemetodene er presentert i kartbilag -21. Områder for georadarindikasjon stemmer godt overens med utbredelse av magnetiske anomalier for område 003. Deponiets antatte maksimale utbredelse utgjør ca. 1810 m². Georadarmålingene avdekket stedvis bunnen av deponiet, og volumet anslås til ca. 3600 m³. Anslaget bygger på

indikasjoner av deponiets bunn under enkeltprofiler, og må derfor sees på som et usikkert estimat. Målingene ga ingen sikre indikasjoner på deponert materiale i område 024.

5 KONKLUSJON

Det er utført geofysiske målinger i forbindelse med kartlegging av 7 deponier ved Bardufoss flystasjon. De geofysiske målemetoder som har vært anvendt er magnetometri (5340 profilmeter) og georadar (2300 profilmeter). Ved hjelp av de anvendte målemetoder har det vært mulig å detektere omriss av antatte deponier, og i enkelte tilfeller har en også kunnet påvise bunnen av deponiene på georadaropptakene.

Områdene 014 og 028, To avfallsfyllinger ved HK-området.

Deponiets sørlige, østlige og vestlige avgrensning er kartlagt. Skrenten ned mot Andselva utgjør deponiets nordlige begrensning. Arealet av dette området er ca. 2760 m². Med støtte i georadarmålingene er deponiets volum anslått til ca. 5500 m³. En har ikke med sikkerhet kunnet påvise grunnvannsspeilet.

Område 020, Fylling, Holding area.

Deponiets nordlige begrensning formes av skrenten ned mot Andselva. Utbredelse av antatt deponi innover sletta er kartlagt. Deponiets antatte maksimale utbredelse er ca. 12580 m². Med støtte i georadarmålingene er volumet beregnet til ca. 50320 m³. En reflektor som stedvis sees ved ca 3 m dyp kan representere grunnvannsspeilet.

Område 027, B&Allmenn SKV-området.

Deponiets avgrensning opp mot gjerdet i nordvest er kartlagt. Arealet av dette området er ca. 1320 m². Bunnen av deponiet kan stedvis påvises ved ca. 3-4 m dyp, og deponiets volum er beregnet til ca. 2600 m³. Grunnvannsspeilet trer ikke klart fram på opptakene, men kan være representert av en reflektor som stedvis sees ved ca 2-3 m dyp.

Område 016, Stridsvognområdet.

En har ikke kunnet kartlegge et avgrenset område for deponert materiale i dette området. Magnetiske anomalier samsvarer alt vesentlig med observasjoner av metallskrot på bakken. Anomalier av betydning utenom disse observasjonene er ikke påvist. Georadarmålingene har ikke gitt indikasjoner på deponi. Deponert materiale i dette området er derfor trolig begrenset til det som er synlig på bakken.

Områdene 003 og 024, To avfallsfyllinger i hangar IV-området.

Omrisset av deponi 003 er kartlagt, og ligger i tilknytning til dagens parkeringsplass.

Deponiets areal er ca 1810 m². Georadarmålingene indikerer stedvis bunnen av deponiet, og volumet er anslått til ca. 3600 m³. Hverken magnetometri eller georadar har, med sikkerhet, kunnet detektere deponert materiale ved område 024.

MAGNETOMETRI - METODEBESKRIVELSE

Ved magnetiske målinger kartlegges bergartenes magnetiske egenskaper. I praksis er det bare mineralet magnetitt som gir anomalier, og magnetiske målinger gir derfor et bilde av bergartenes magnetittinnhold. Ved undersøkelse av deponi/avfallsplasser vil jernholdige gjenstander kunne være opphav til magnetiske anomalier.

Metoden fungerer ved at magnetiserbare objekter som plasseres i jordas magnetfelt selv vil indusere et magnetfelt. Styrken av dette feltet vil være avhengig av objektets volum, dets evne til å la seg magnetisere (susceptibilitet) og geometri. Vanligvis er dette feltet rettet med jordfeltet, og den totale feltstyrken blir høyere enn stedets normale verdier (positive anomalier). På grunn av geometri og eventuell remanent magnetisering kan imidlertid det induserte feltet også svekke totalfeltet (negative anomalier).

GEORADAR - METODEBESKRIVELSE

Georadar er en elektromagnetisk målemetode som kan benyttes til undersøkelse av lagdeling og strukturer i grunnen. Med en spesiell antenne sendes elektromagnetiske bølgepulser ned i jorda. En del av bølgeenergien blir reflektert tilbake til overflaten når bølgepulsen treffer en grense som representerer en endring i mediets dielektriske egenskaper. Resten av energien vil fortsette nedover og det kan fås reflekterte signaler fra en rekke grenseflater. Refleksjonene kan registreres med en mottakerantenne på overflaten. De mottatte signaler overføres til en kontrollenhet for forsterkning (og digitalisering ved digital georadar). Signalene sendes derfra til skriver (ved analog georadar) eller PD (digital georadar). Fra en utskrift av et georadar-opptak kan toveis gangtid (t_{2v}) til de forskjellige reflektorene avleses. For å bestemme virkelig dyp til en reflektor må bølgehastigheten (v) i overliggende medium være kjent eller kunne bestemmes.

Bølgehastigheten kan bestemmes ved CDP-målinger ('common depth-point'). Slike målinger utføres ved å flytte sender- og mottakerantenne skrittvis og like langt ut til hver side fra et fast midtpunkt og registrere for hver ny posisjon. Refleksjoner vil da ideelt sett komme fra samme punkt på en reflektor som er planparallel med overflaten. Når antenneavstanden øker, vil reflekterte bølger få lenger gangvei og økning i gangtid. Denne økning i gangtid kan det ved digitale opptak kompenseres for ved å utføre NMO-korreksjon ('normal move-out'). Størrelsen på korreksjonen er avhengig av antenneavstand, toveis gangtid og bølgehastighet i materialet over reflektoren. Et CDP-opptak korrigeres med forskjellige hastigheter, og den hastighet som etter NMO-korreksjon gir best amplitude etter summering av trasene, angir radarbølgehastigheten i mediet.

Etter at hastigheten er bestemt kan dypet (d) beregnes etter uttrykket;

$$d = \frac{vt_{2v}}{2}$$

I vakuum er bølgehastigheten lik lyshastigheten: $c = 3.0 \cdot 10^8$ m/s. I alle andre media gjelder følgende relasjon;

$$\epsilon_r = \left(\frac{c}{v}\right)^2$$

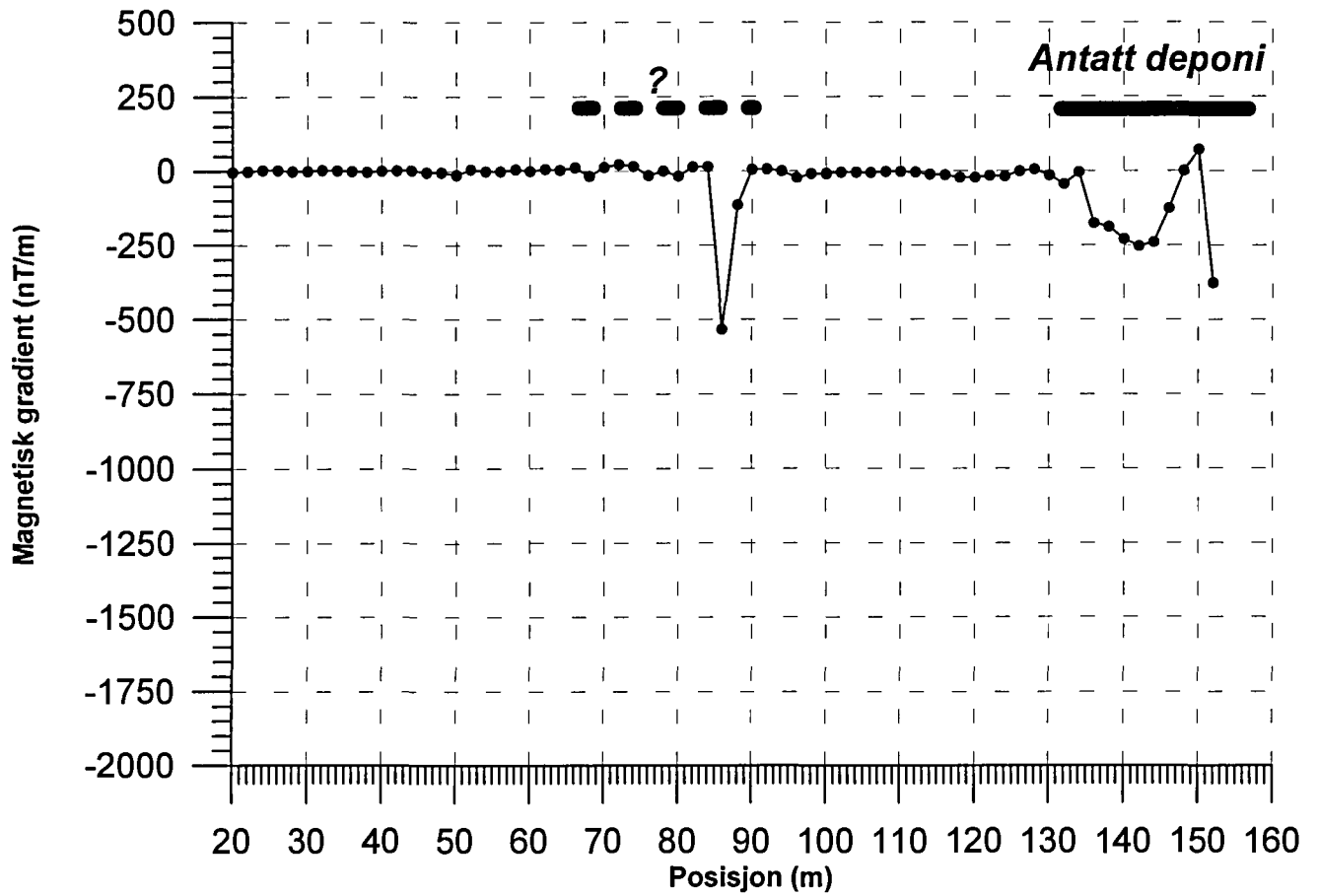
hvor ϵ_r er det relative dielektrisitetstallet. ϵ_r -verdien for et materiale vil derfor være en bestemmende faktor for beregning av dyp til reflektorer. I tabellen på neste side er det gitt en oversikt over erfaringstall for ϵ_r i en del materialtyper. Tabellen viser også hastigheter og ledningsevne i de samme media.

Dybderekkevidden for georadarmålinger er i stor grad avhengig av elektrisk ledningsevne i grunnen og av den utsendte antennefrekvens. Både økende ledningsevne og en økning i antennefrekvens vil føre til hurtigere dempning av bølgepulsene og dermed minkende penetrasjon. I godt ledende materiale som marin silt og leire vil penetrasjonen være helt ubetydelig. I dårlig ledende materiale som f.eks. tørr sand, kan det forventes en dybderekkevidde på flere titalls meter når det benyttes en lavfrekvent antenne (f.eks. 50 eller 100 Mhz). For grunnere undersøkelser vil en mer høyfrekvent antenne gi bedre vertikal oppløsning.

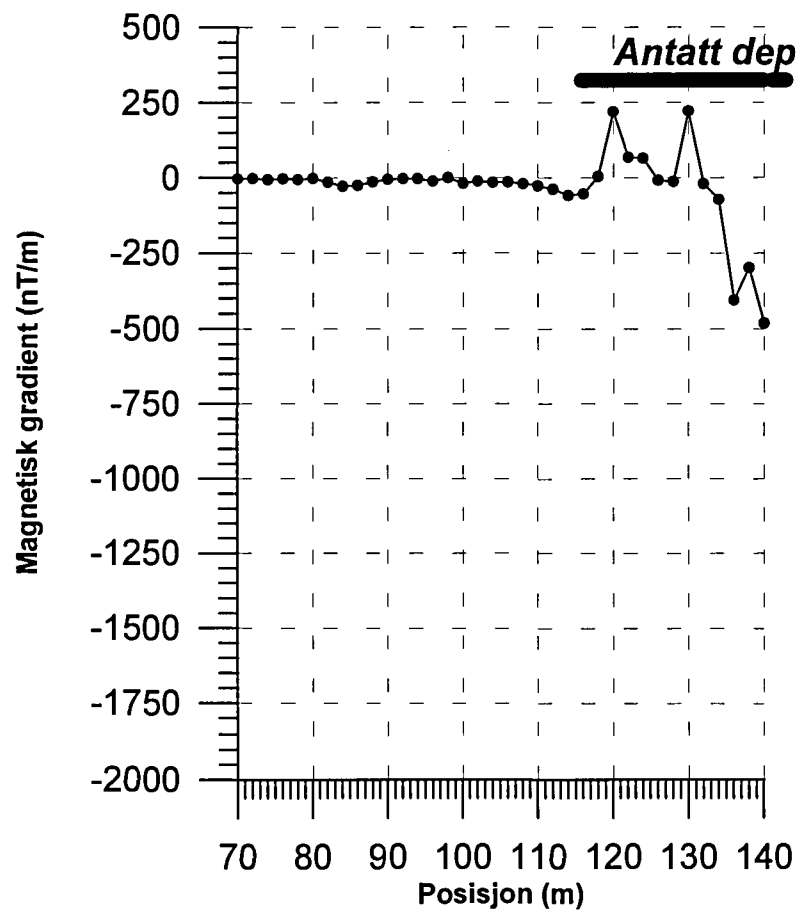
<u>Medium</u>	<u>ϵ_r</u>	<u>v (m/ns)</u>	<u>ledningsevne (mS/m)</u>
<i>Luft</i>	<i>1</i>	<i>0.3</i>	<i>0</i>
<i>Ferskvann</i>	<i>81</i>	<i>0.033</i>	<i>0.1</i>
<i>Sjøvann</i>	<i>81</i>	<i>0.033</i>	<i>1000</i>
<i>Leire</i>	<i>5-40</i>	<i>0.05-0.13</i>	<i>1-300</i>
<i>Tørr sand</i>	<i>5-10</i>	<i>0.09-0.14</i>	<i>0.01</i>
<i>Vannmettet sand</i>	<i>15-20</i>	<i>0.07-0.08</i>	<i>0.03-0.3</i>
<i>Silt</i>	<i>5-30</i>	<i>0.05-0.13</i>	<i>1-100</i>
<i>Fjell</i>	<i>5-8</i>	<i>0.10-0.13</i>	<i>0.01-1</i>

Tabell over relativt dielektrisitetstall, radarbølge-hastigheter og ledningsevne i vanlige materialtyper.

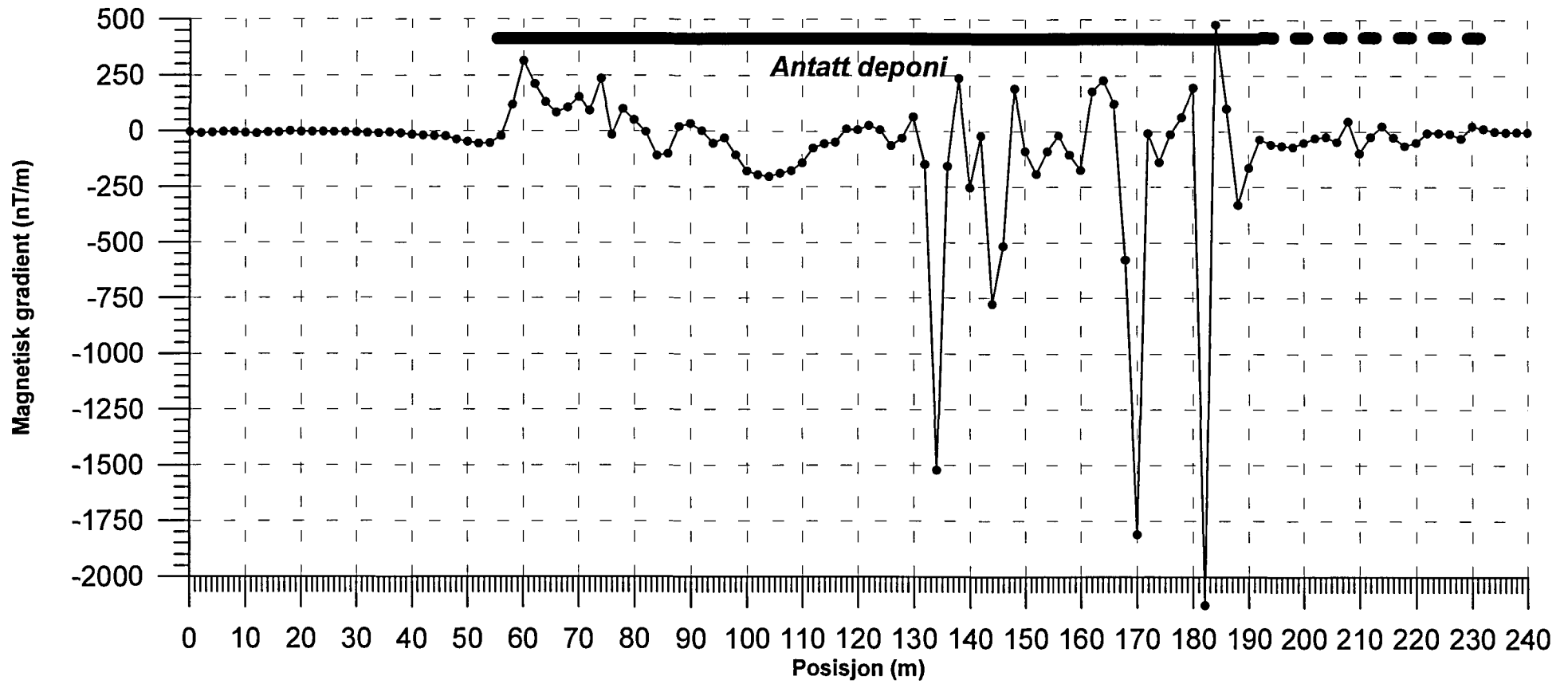
Område 014, Profil 140X

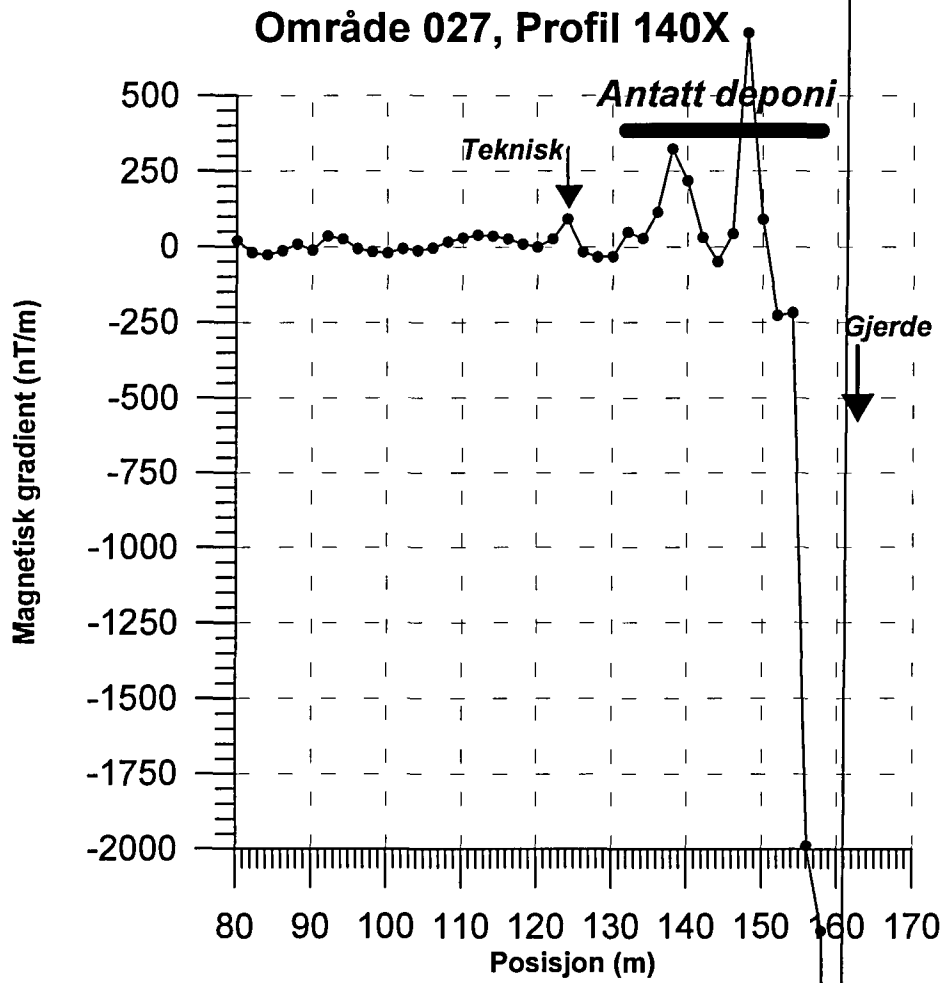


Område 014, Profil 180X

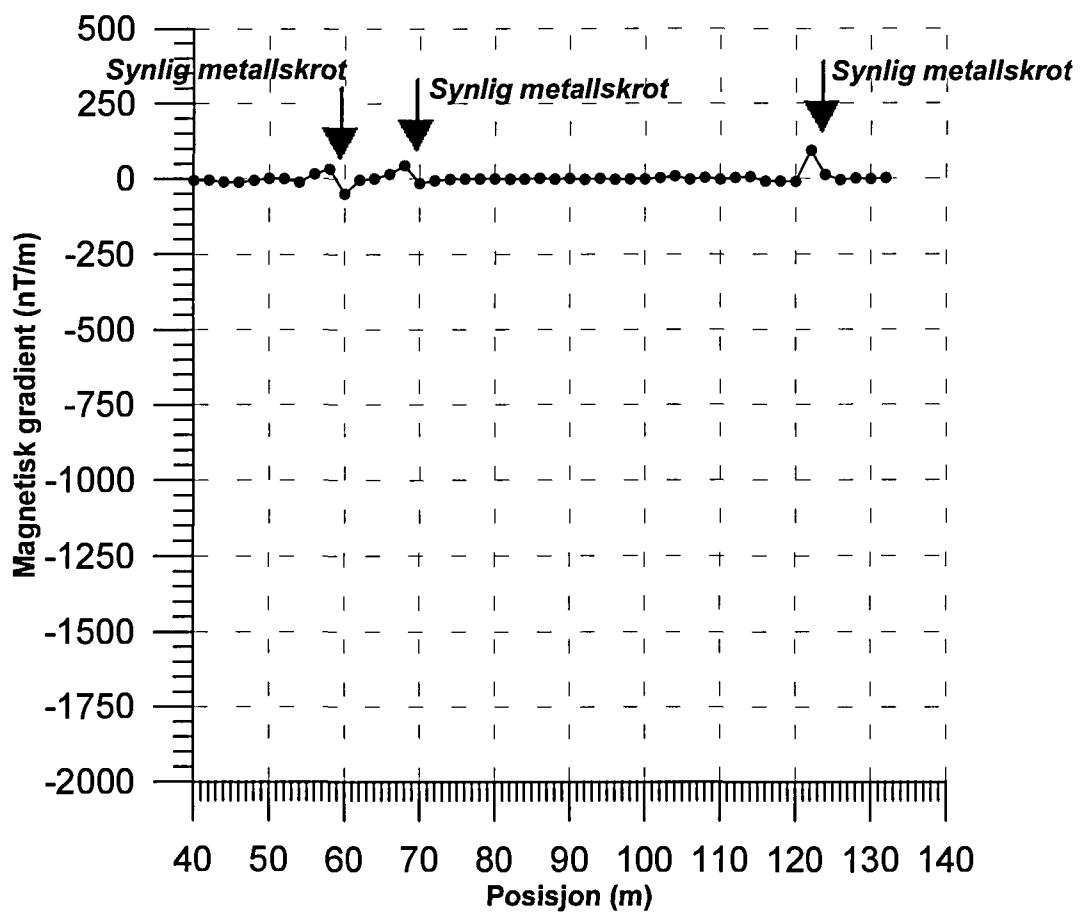


Område 020, Profil 460X

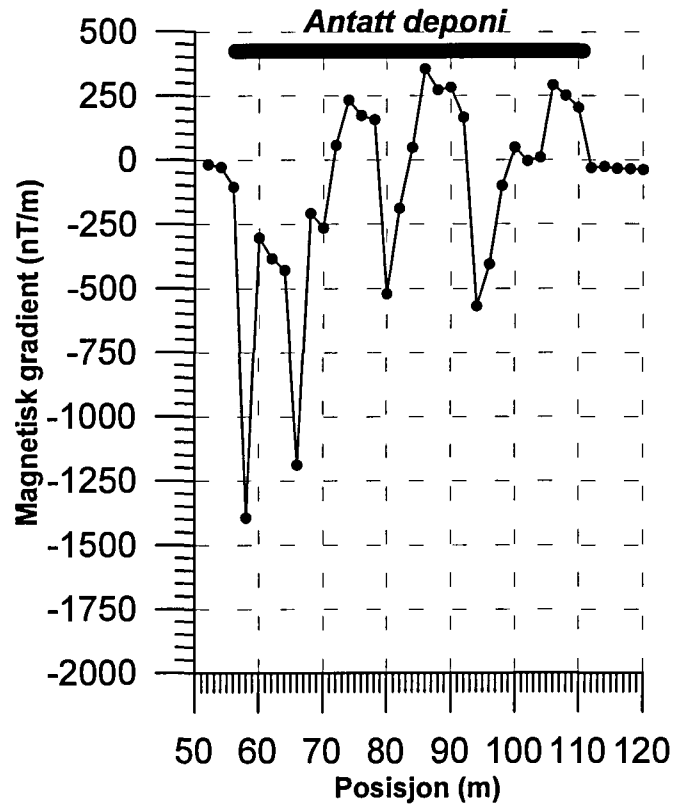




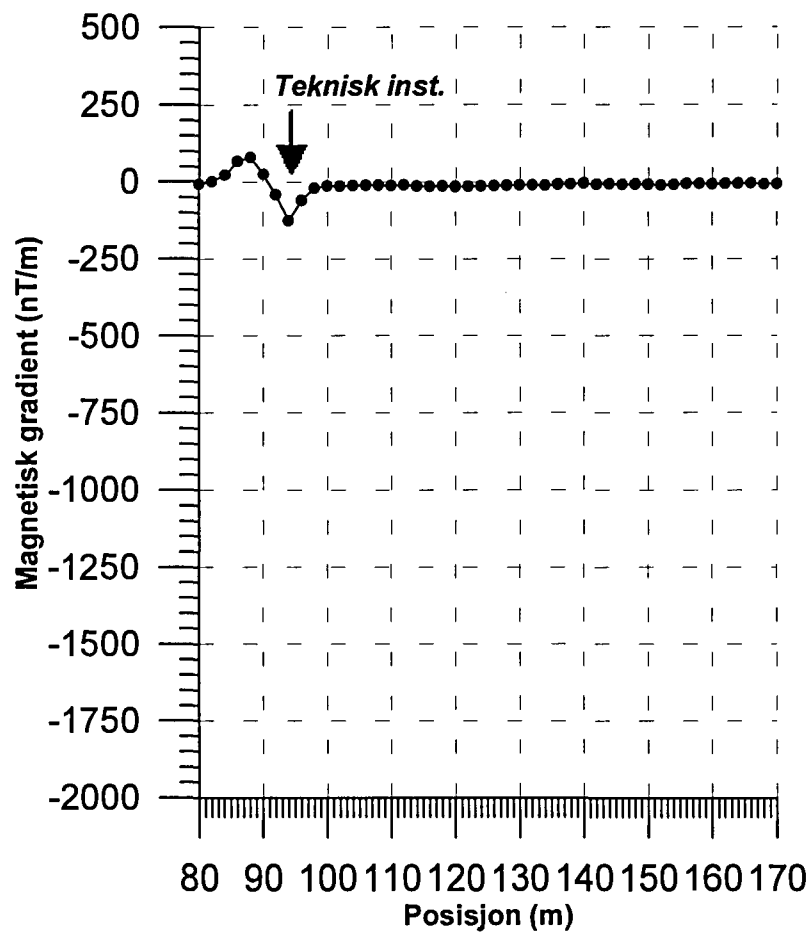
Område 016, Profil 160X



Område 003, Profil 160X



Område 003, Profil 280X





FBT NORD-NORGE

OVERSIKTSKART, SAMTLIGE OMRÅDER

BARDUFLOSS FLYSTASJON

MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1 : 50000

MÅLT T.L.

TEGN T.L.

TRAC

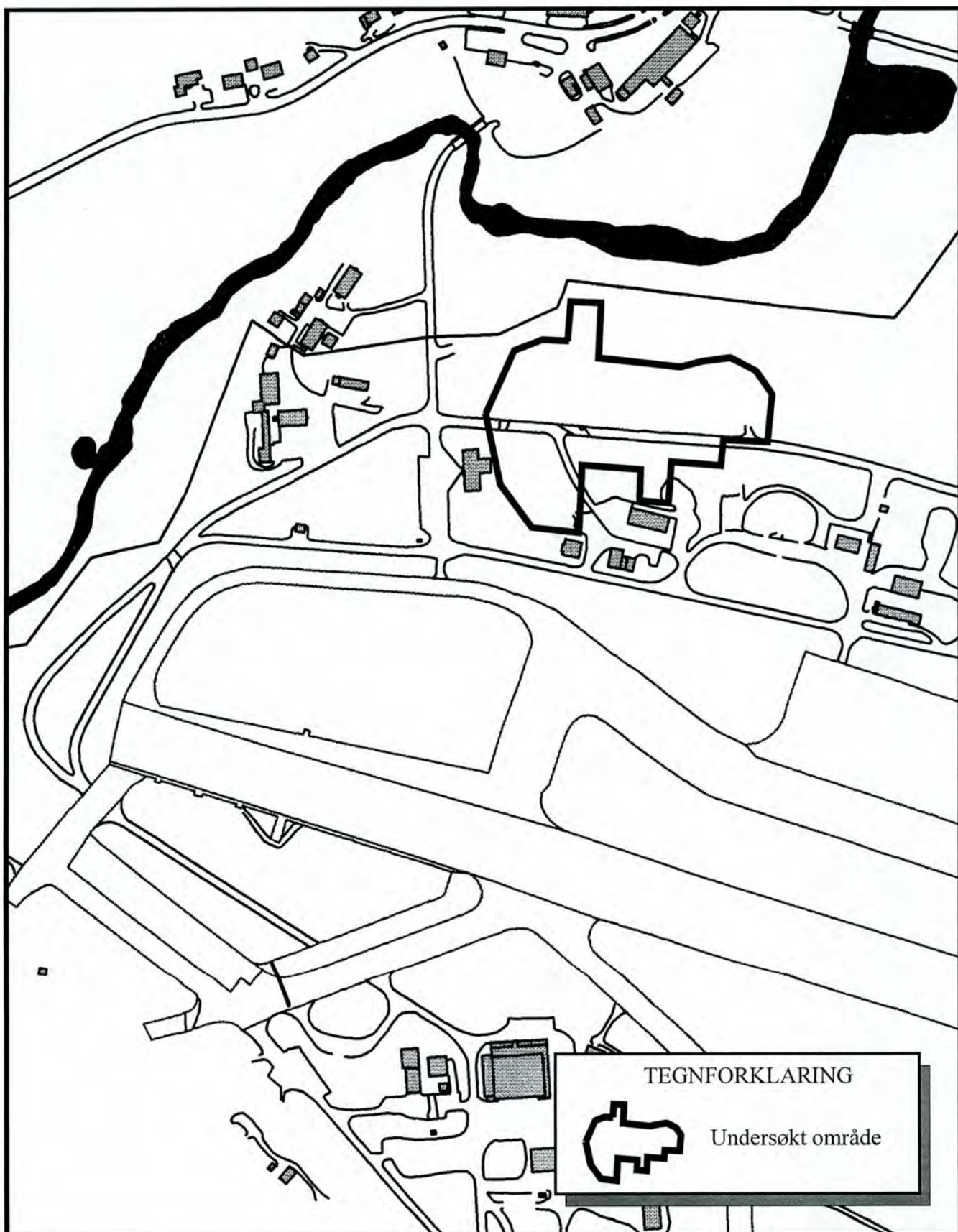
KFR

Juni - 97

Sept. - 97

KARTBILAG NR
97.110-01

KARTBLAD NR
1433 II



TEGNFORKLARING

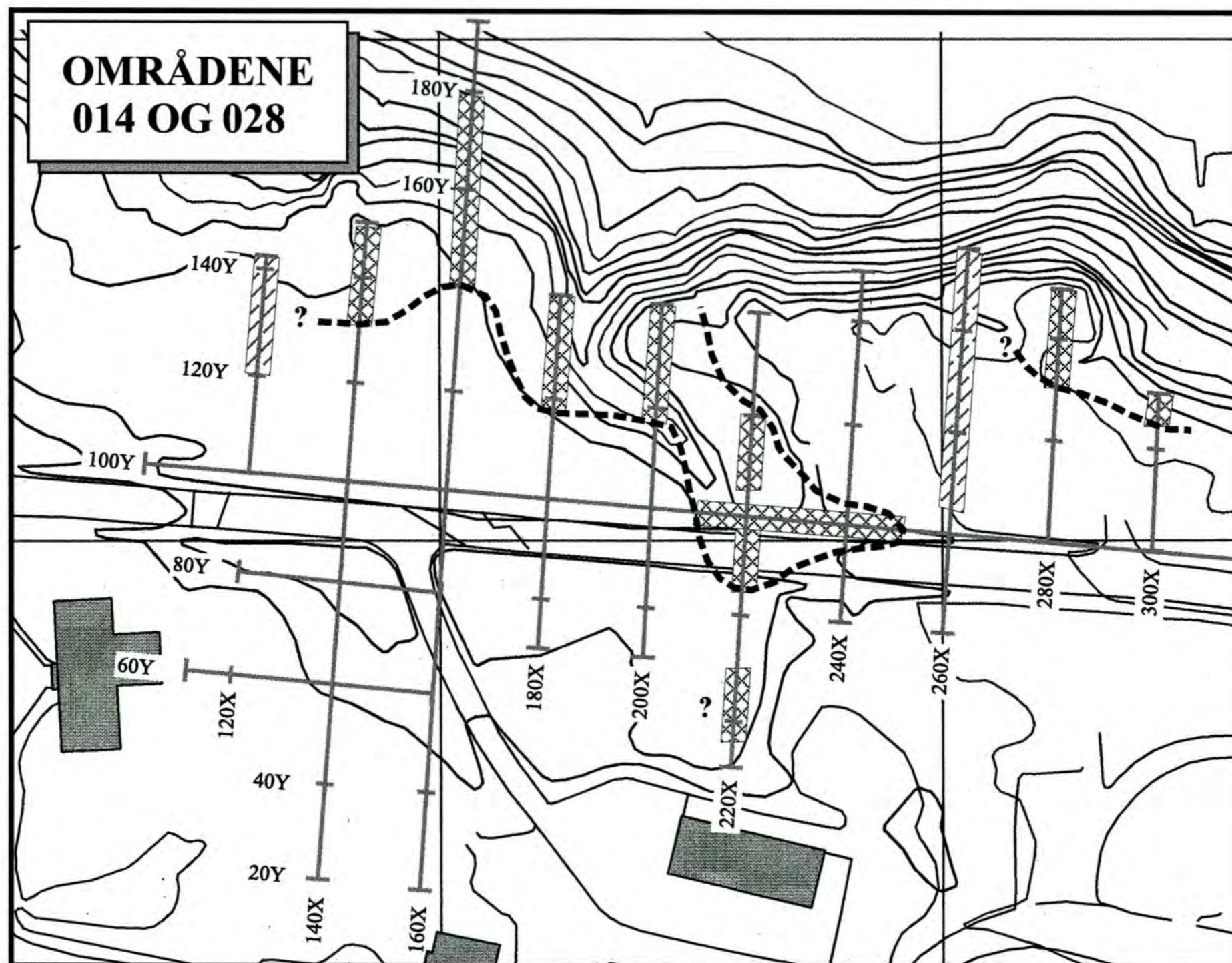
Undersøkt område

FBT NORD-NORGE
OVERSIKTSKART, OMRÅDENE 014 OG 028
BARDUFOSS FLYSTASJON
 MÅSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK 1 : 4000	MÅLT T.L.	Juni - 97
	TEGN T.L.	Sept. - 97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR 97.110-02	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------



TEGNFORKLARING

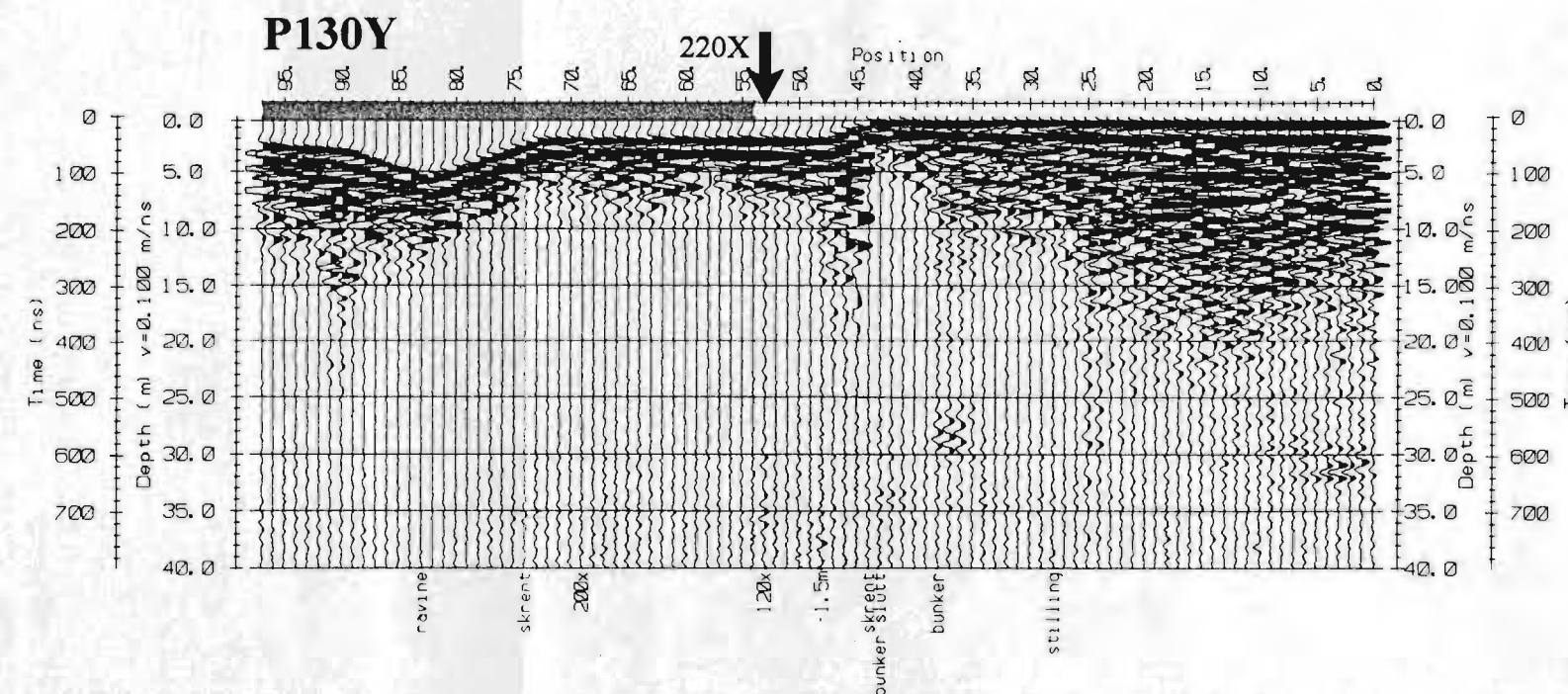
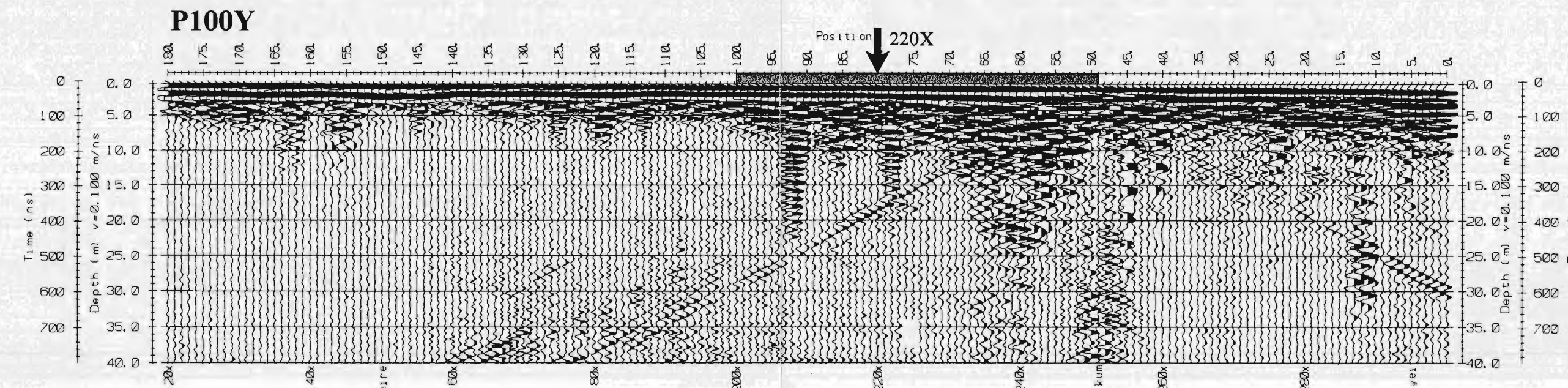
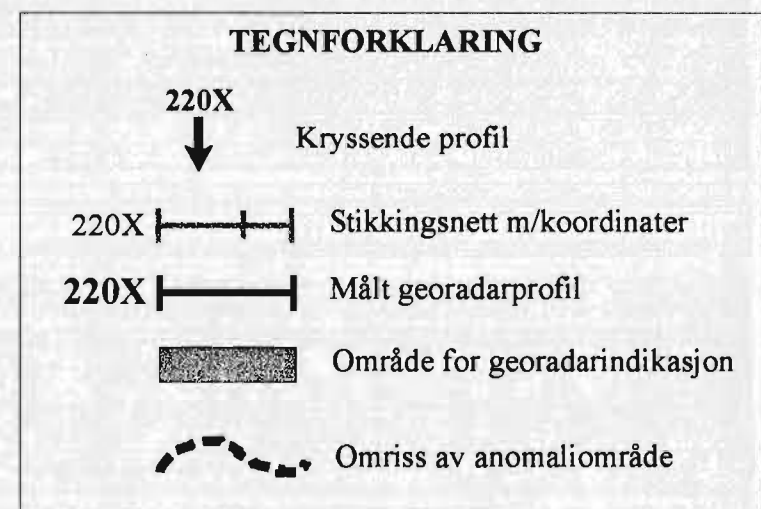
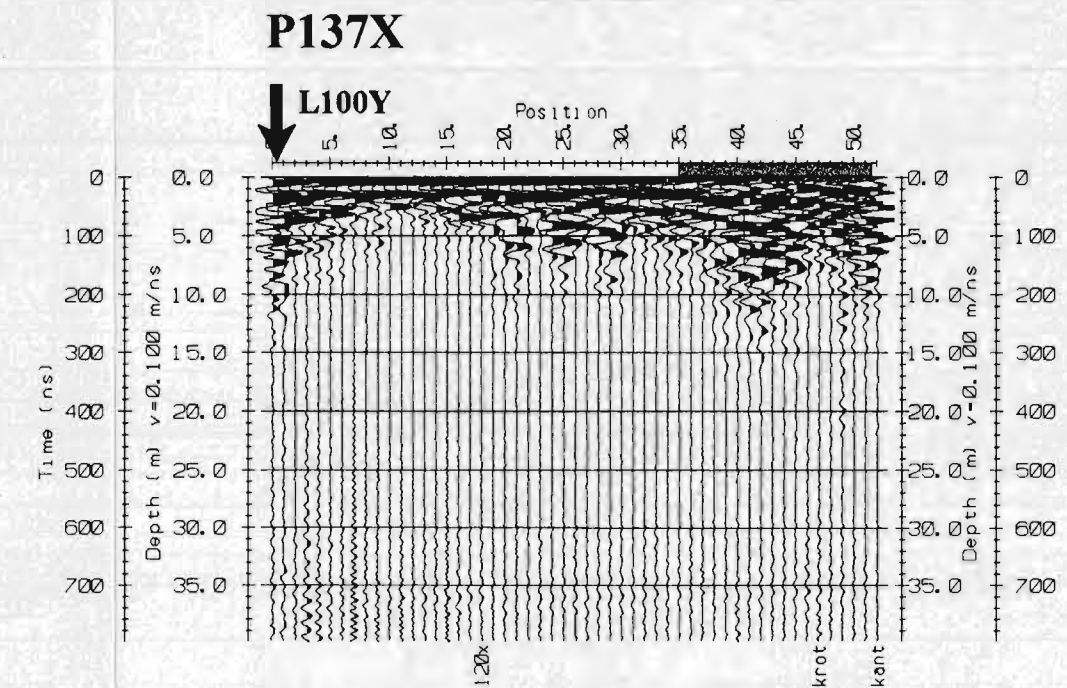
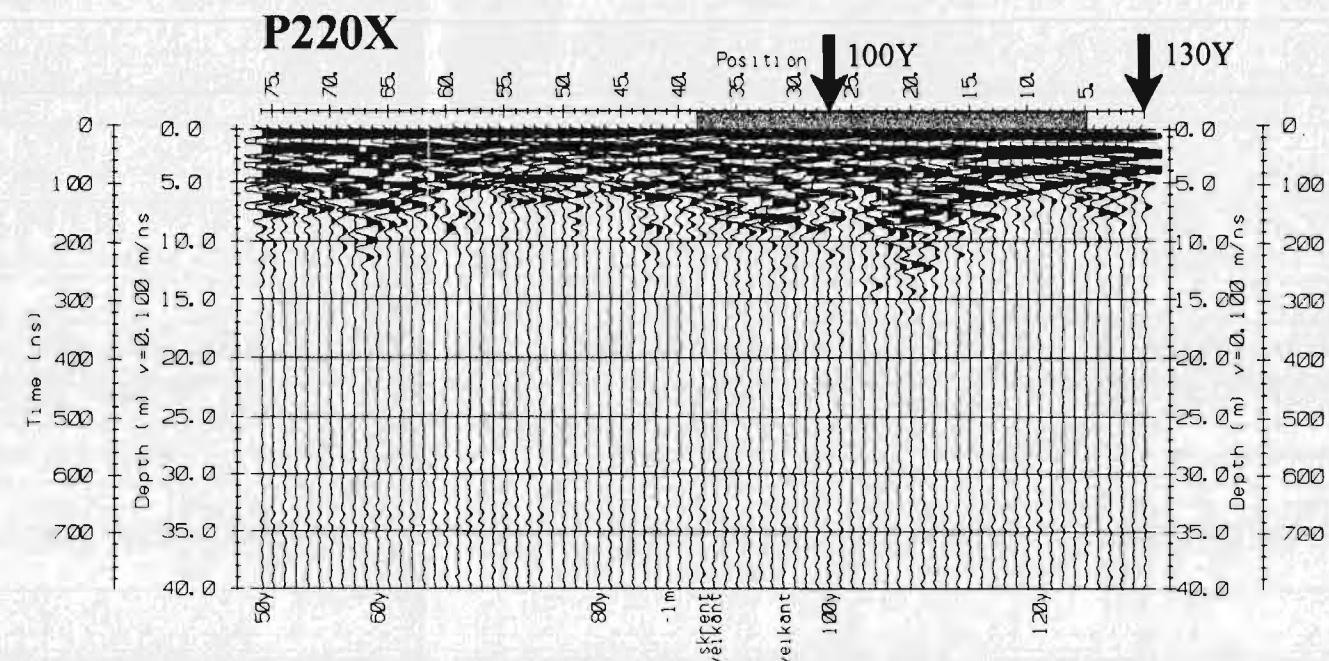
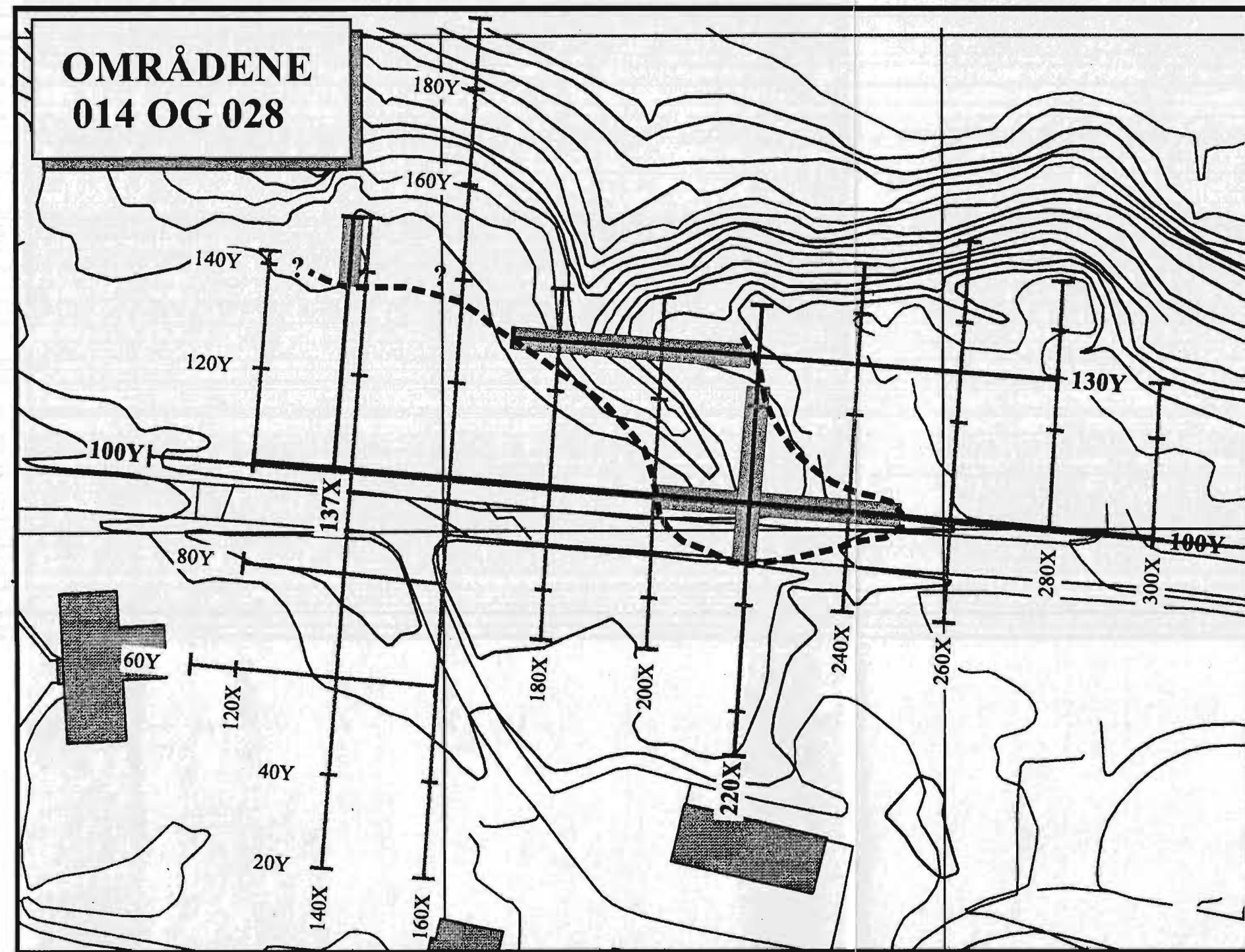
220X		Profil
		Magnetisk anomali
		Usikker magnetisk anomali
		Omriss av anomaliområde

FBT Nord-Norge
MAGNETISK TOLKINGSKART,
OMRÅDENE 014 og 028
BARDUFOSSE FLYSTASJON
 MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
	TEGN T.L.	SEPT. -97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR 97.110-03	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------



FBT Nord-Norge
GEORADAROPPTAK,
OMRÅDENE 014 OG 028
BARDUFOSSE FLYSTASJON
 MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

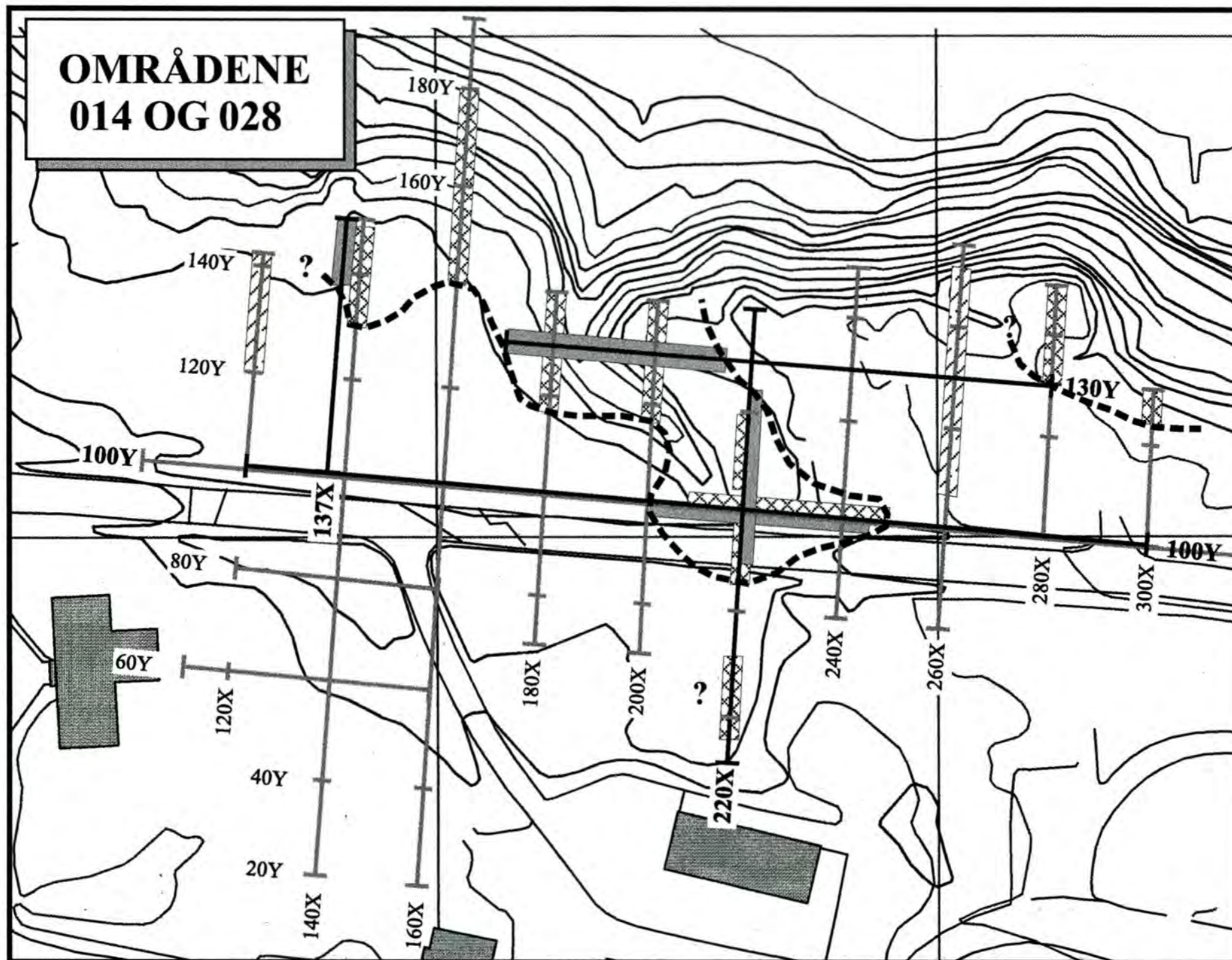
MÅLESTOKK
 (Kart)
 1:1000

MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
TEGN T.L.	JUNI -97
TRAC	
KFR	







NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR
 97.110-04

KARTBLAD NR
 1433 II



TEGNFORKLARING

- 220X  Magnetisk profil
- 220X  Georadarprofil
-  Magnetisk anomali
-  Usikker magnetisk anomali
-  Område for georadarindikasjon
-  Grense for antatt deponi

FBT Nord-Norge

SAMTOLKINGSKART
OMRÅDENE 014 OG 028

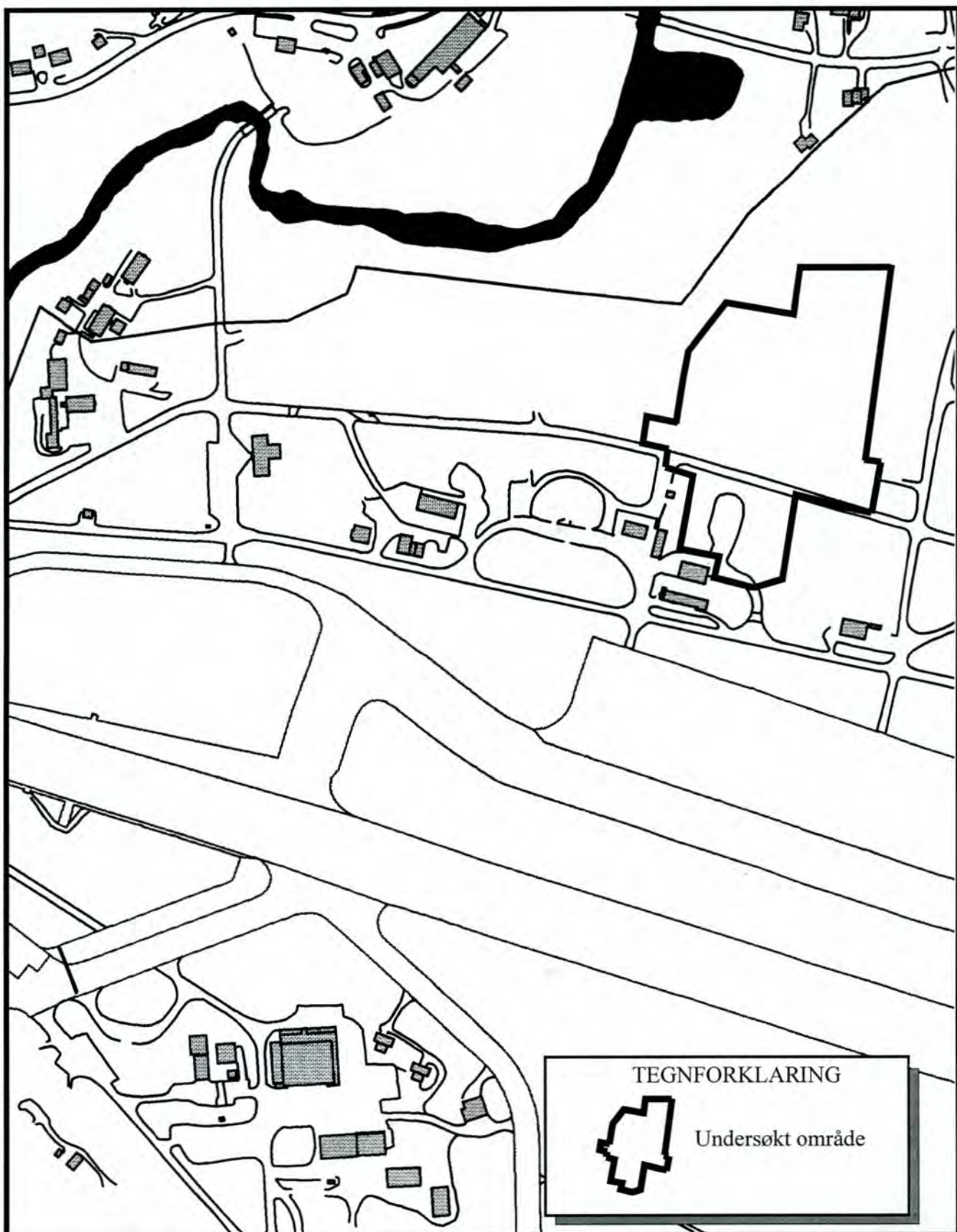
BARDUFOSSE FLYSTASJON
MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
	TEGN T.L.	DATO 2
	TRAC	
	KFR	

KARTBILAG NR
97.110-05

KARTBLAD NR
1433 II



TEGNFORKLARING

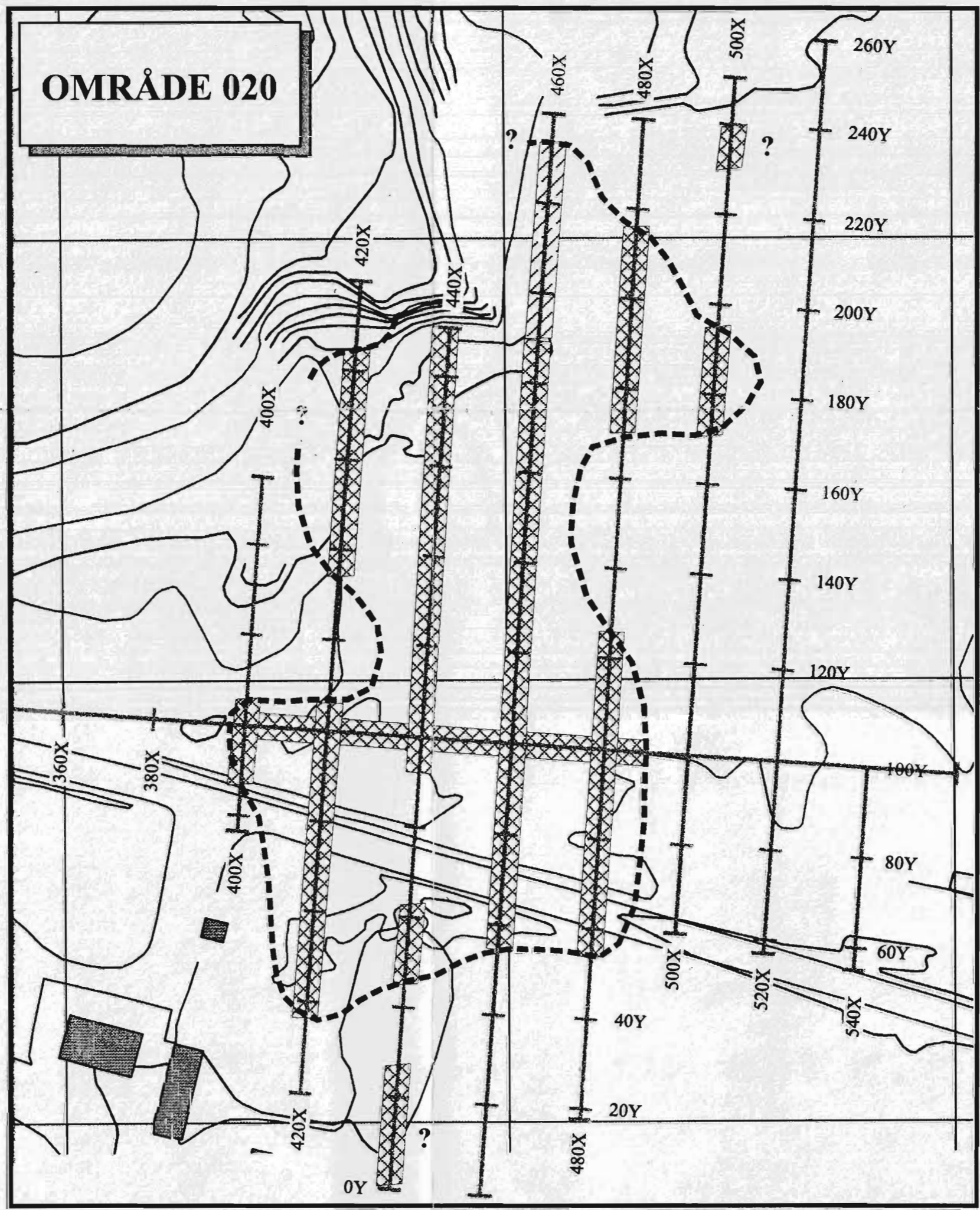
Undersøkt område

FBT NORD-NORGE
OVERSIKTSKART, OMRÅDE 020
BARDUFOSS FLYSTASJON
 MÅSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK 1 : 4000	MÅLT T.L.	Juni - 97
	TEGN T.L.	Sept. - 97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

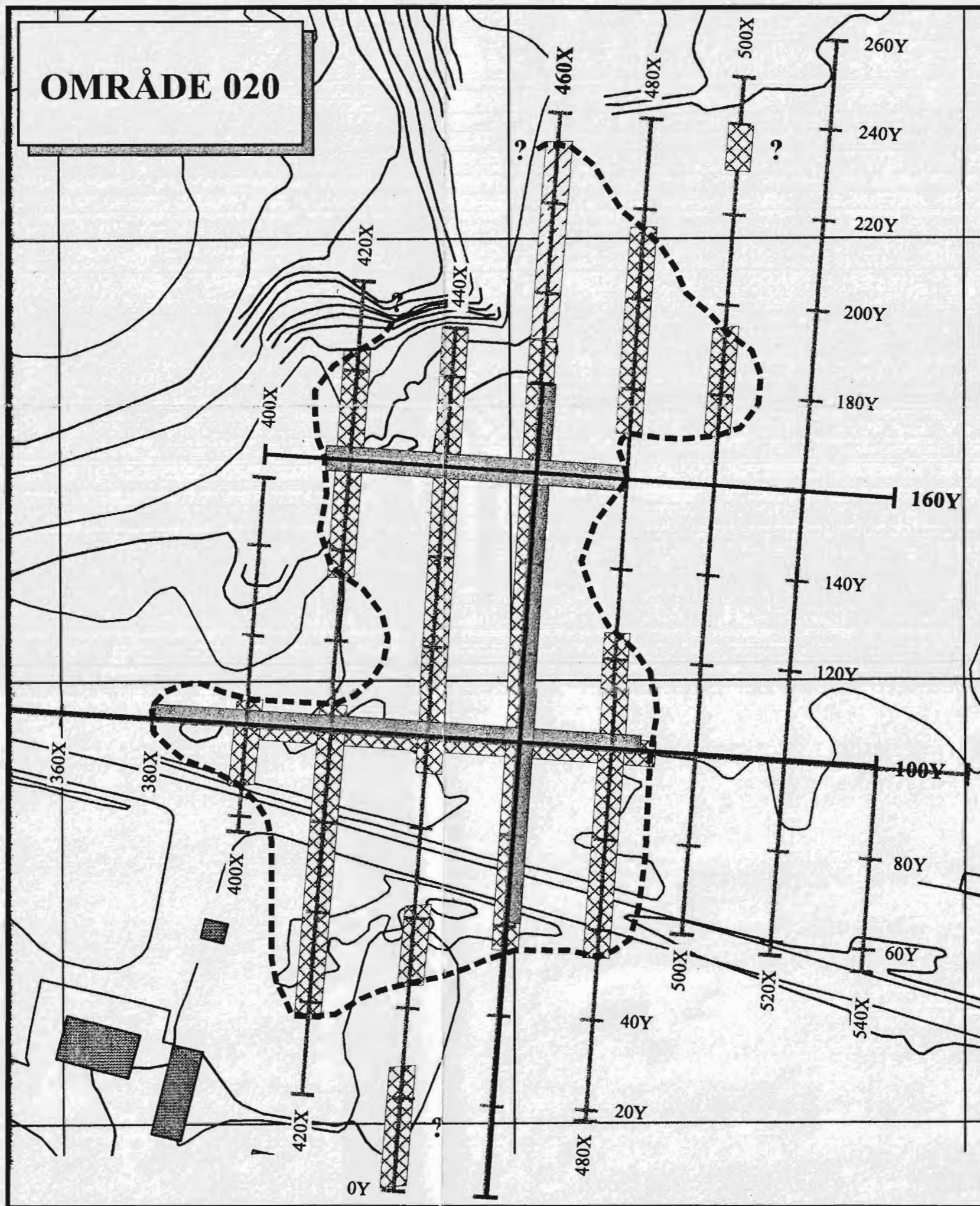
KARTBILAG NR 97.110-06	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------



TEGNFORKLARING

400X -----	Profil
	Magnetisk anomali
	Usikker magnetisk anomali
	Omriss av anomaliområde

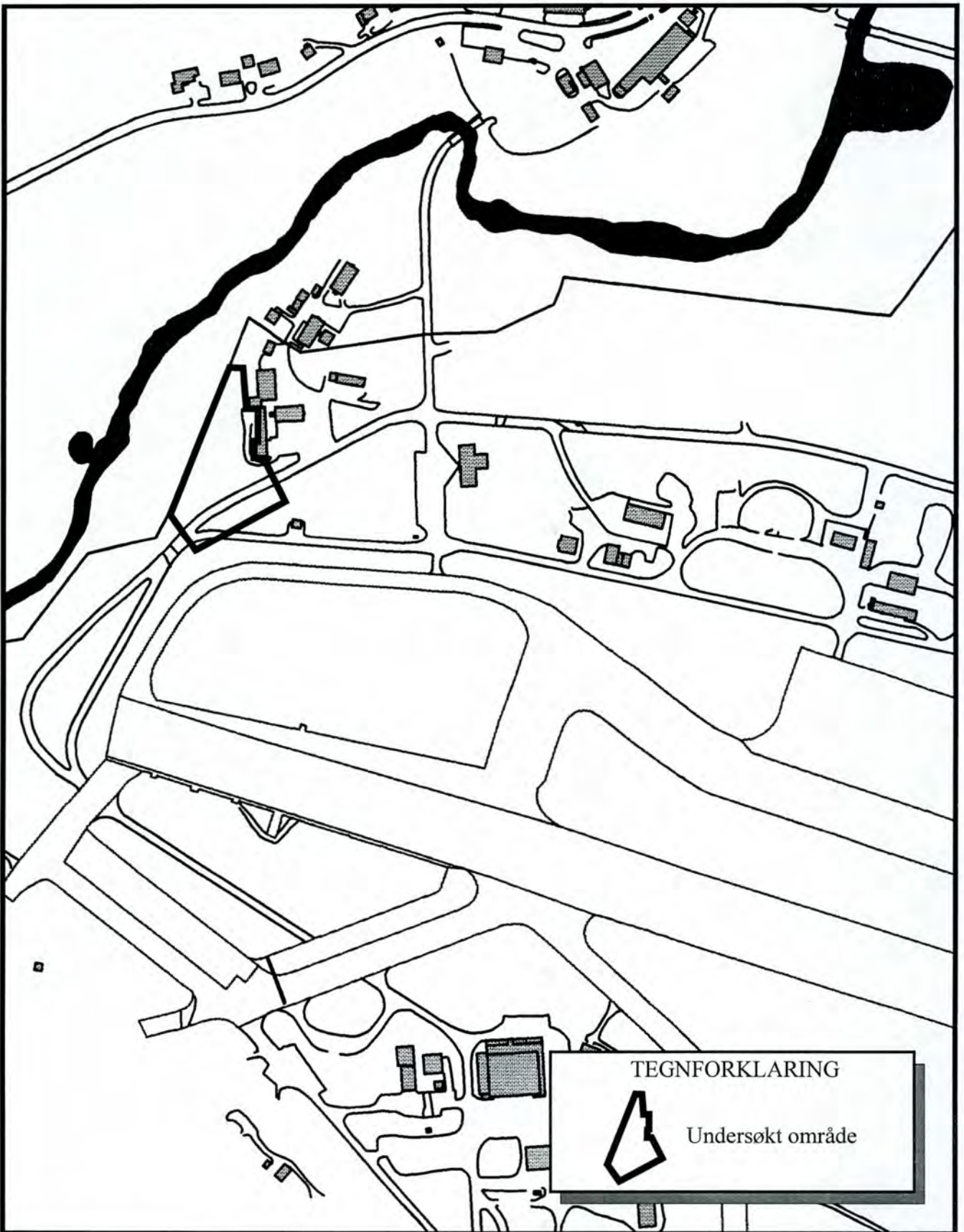
FBT Nord-Norge MAGNETISK TOLKINGSKART, OMRÅDE 020 BARDUFOSS FLYSTASJON MÅLSELV KOMMUNE, TROMS	MÅLESTOKK	MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
	1:1000	TEGN T.L.	SEPT. -97
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	97.110-07	1433 II	




TEGNFORKLARING

400X	— — —	Magnetisk profil
460X	— — —	Georadarprofil
		Magnetisk anomali
		Usikker magnetisk anomali
		Område for georadarindikasjon
		Grense for antatt deponi

FBT Nord-Norge SAMTOLKINGSKART, OMRÅDE 020 BARDUFOSSE FLYSTASJON MÅLSELV KOMMUNE, TROMS	MÅLESTOKK	MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
	1:1000	TEGN T.L.	JUNI -97
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	97.110-09	1433 II	



TEGNFORKLARING

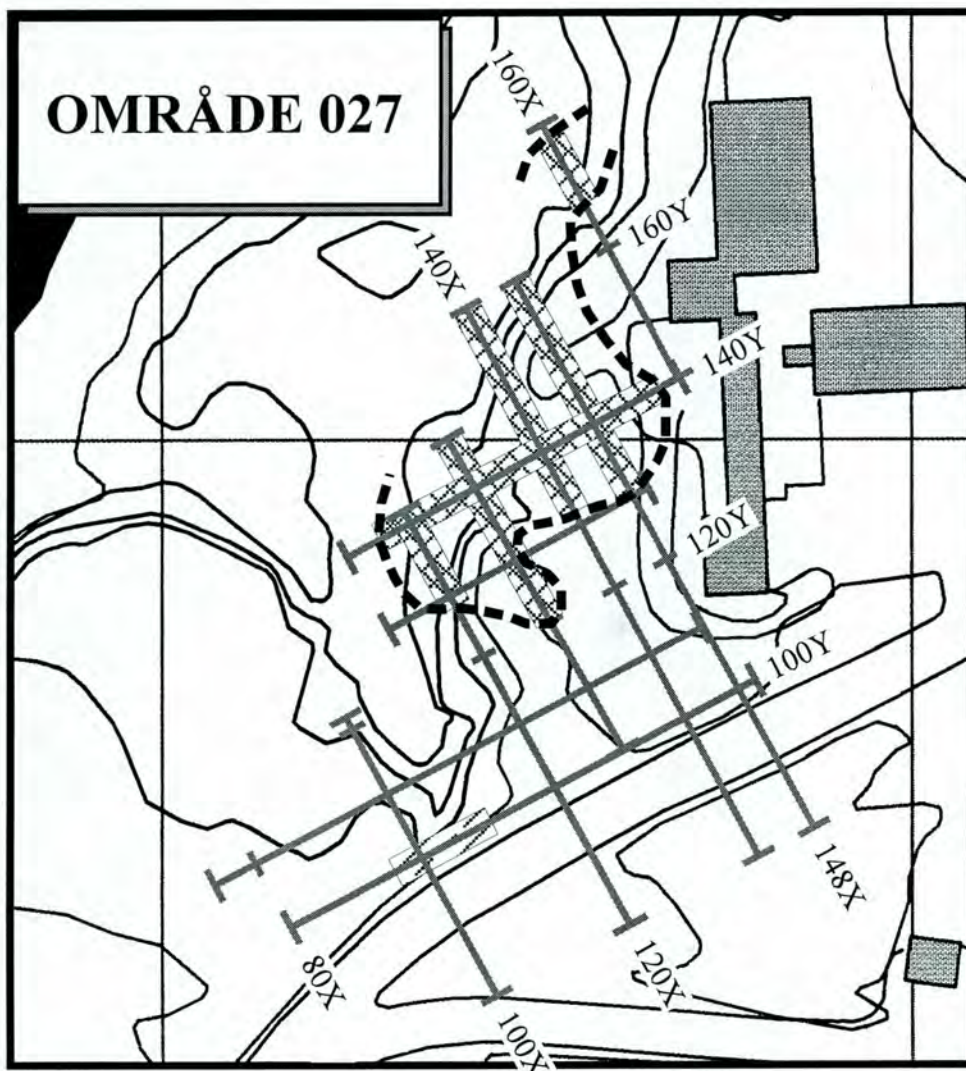

Undersøkt område

FBT NORD-NORGE
OVERSIKTSKART, OMRÅDE 027
BARDUFOSS FLYSTASJON
 MÅLSELV KOMMUNE, TROMS





MÅLESTOKK 1 : 4000	MÅLT T.L.	Juni - 97
	TEGN T.L.	Sept. - 97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR 97.110-10	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------



TEGNFORKLARING

- 120X  Magnetometriprofil
-  Magnetisk anomali
-  Usikker magnetisk anomali
-  Omriss av anomaliområde

FBT Nord-Norge

MAGNETISK TOLKINGSKART, OMRÅDE 027

BARDUFOSS FLYSTASJON

MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK

1:1000

MÅLT T.L./F.S.

TEGN T.L.

TRAC

KFR

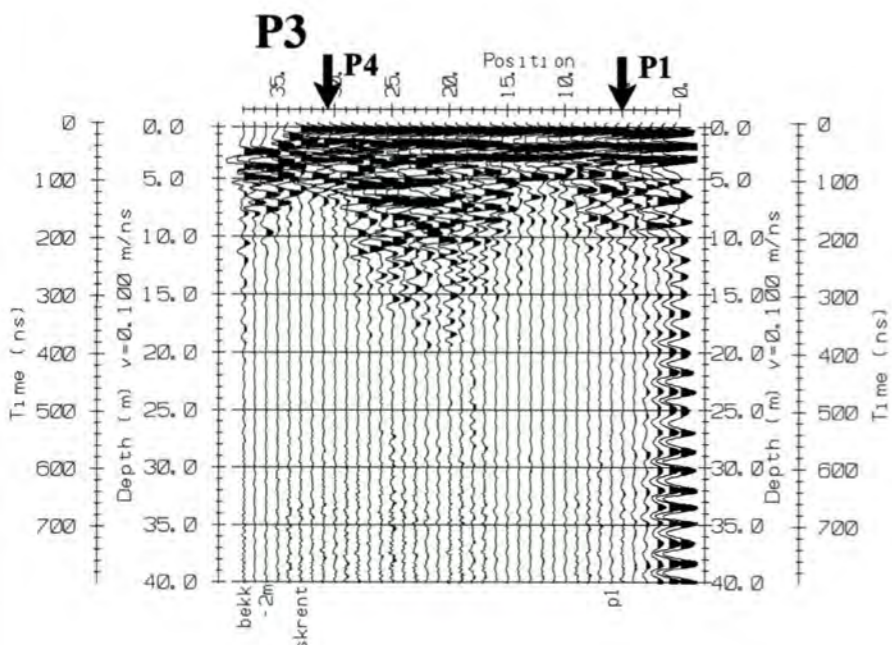
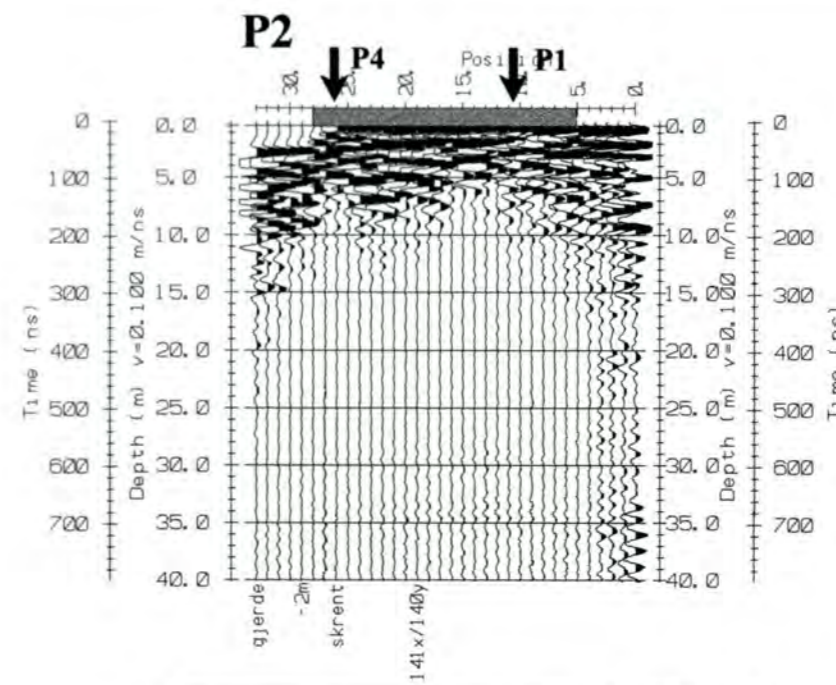
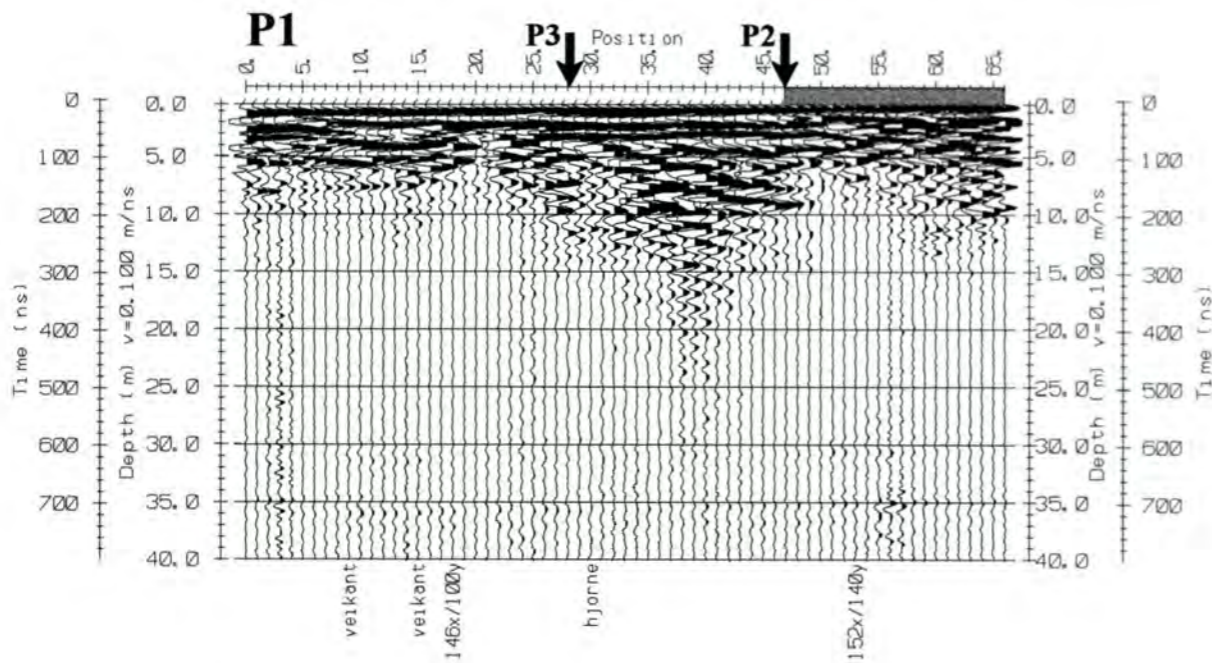
JUNI -97

JUNI -97

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

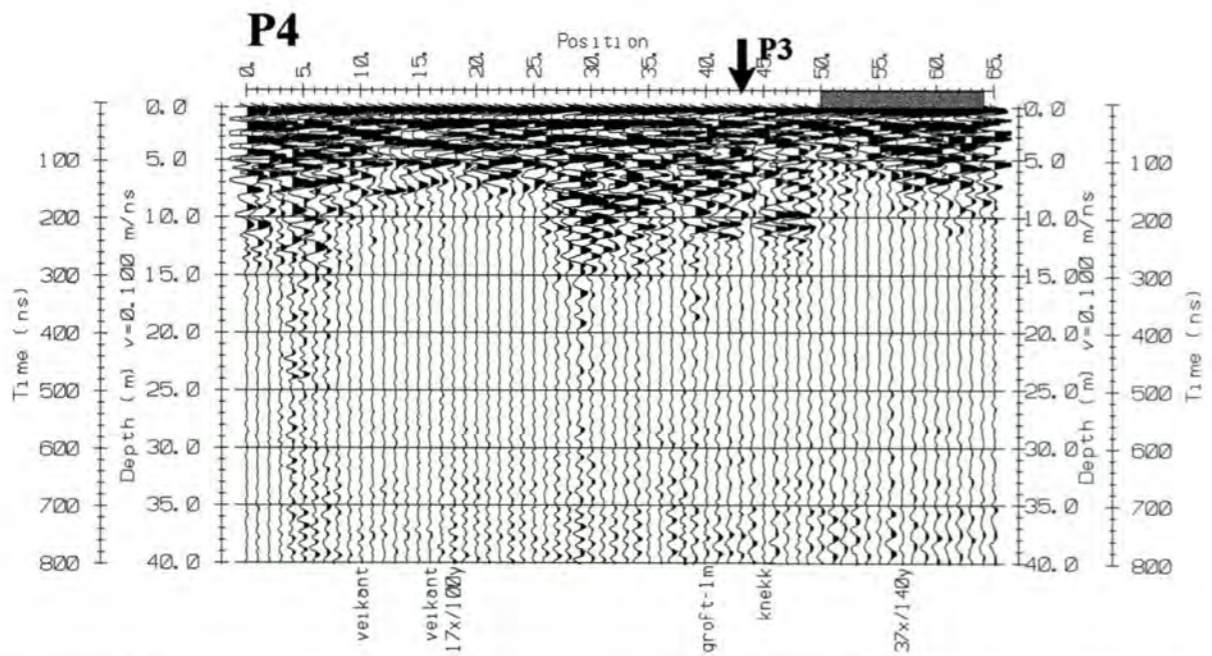
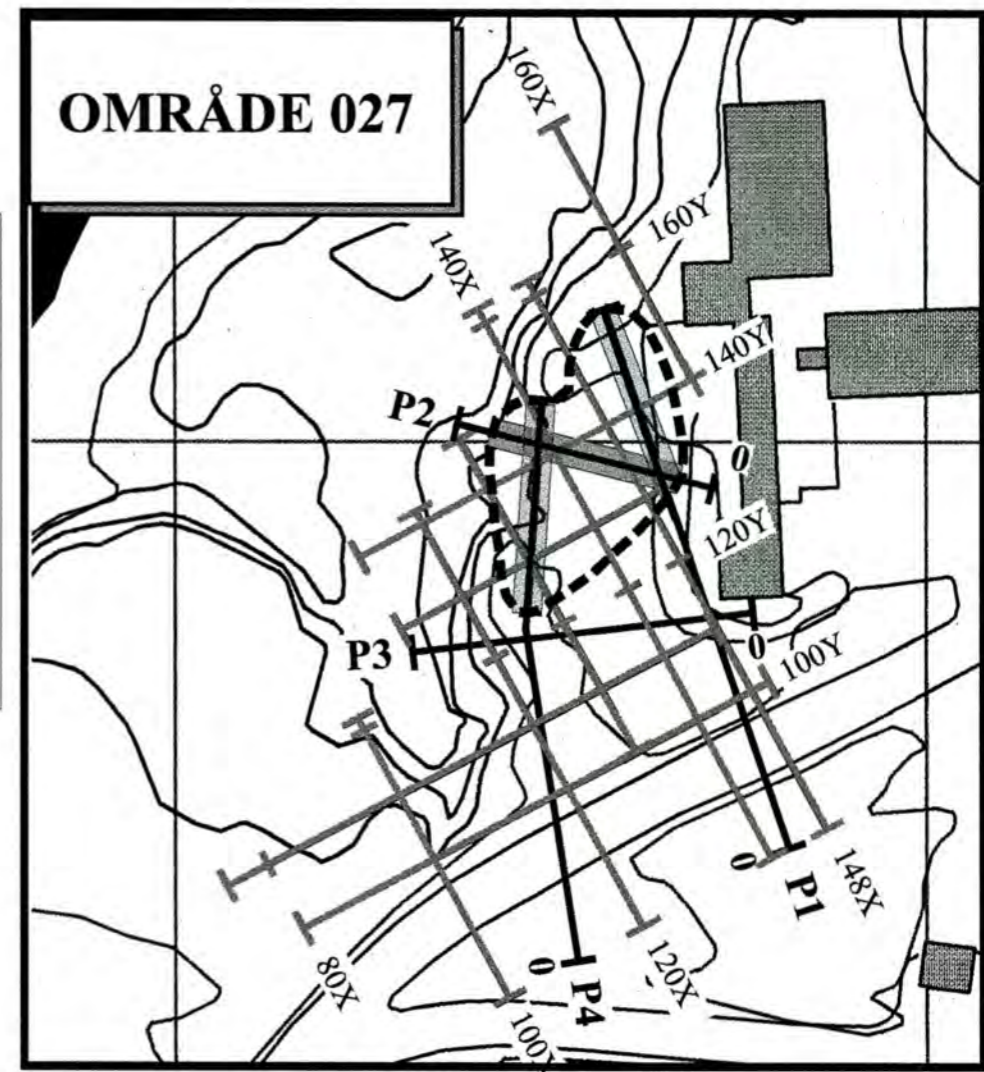
KARTBILAG NR
97.110-11

KARTBLAD NR
1433 II



TEGNFORKLARING

- P1** ↓ Kryssende profil
- 120X** | | Stikkingsnett m/koordinater
- P3** | | Målt georadarprofil
- Område for georadarindikasjon
- - - Omriss av anomaliområde

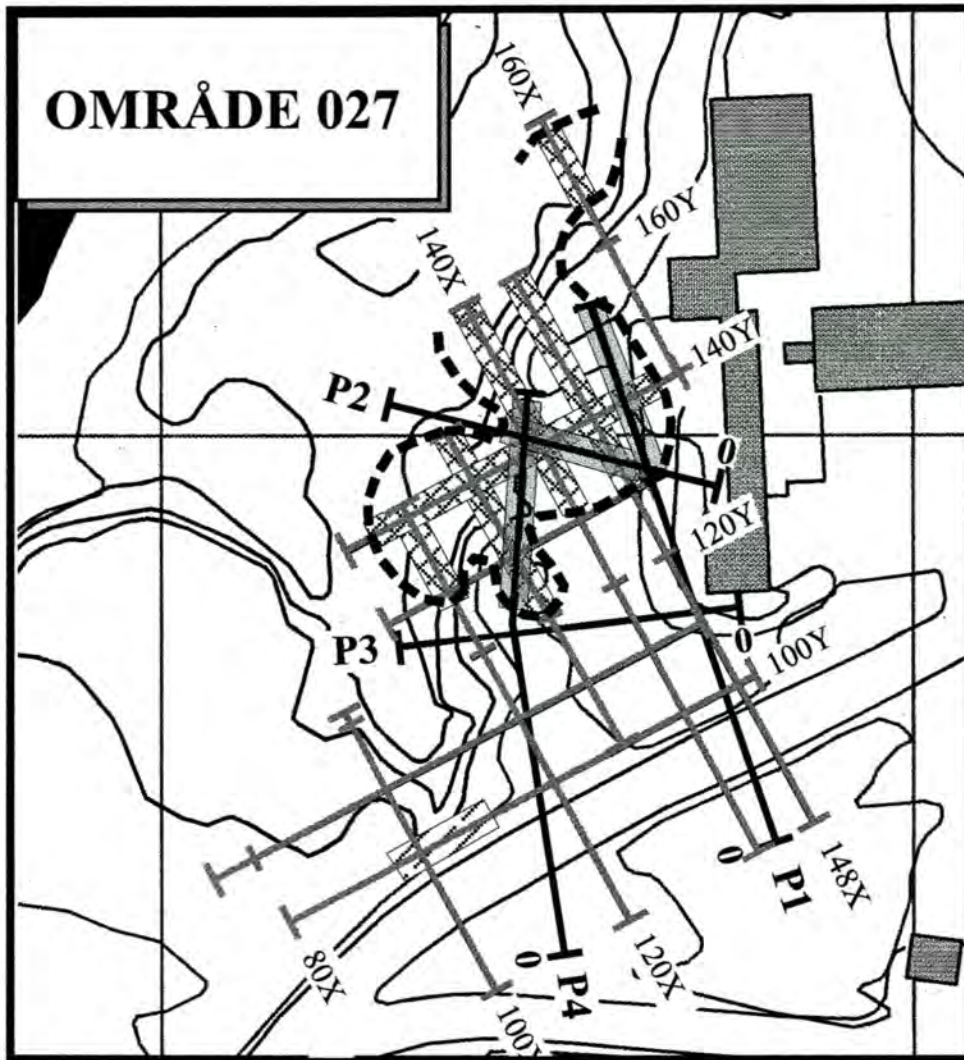


FBT Nord-Norge
GEORADAROPPTAK, OMRÅDE 027
BARDUFOSSE FLYSTASJON
 MÅLSELV KOMMUNE, TROMS




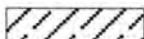


MÅLESTOKK (Kart) 1:1000	MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
	TEGN T.L.	JUNI -97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR 97.110-12	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------



TEGNFORKLARING

- 120X  Magnetometriprofil
- P3  Georadarprofil
-  Magnetisk anomali
-  Usikker magnetisk anomali
-  Område for georadarindikasjon
-  Grense for antatt deponi

FTB Nord-Norge

SAMTOLKINGSKART, OMRÅDE 027

BARDUFOSS FLYSTASJON

MÅSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK

1:1000

MÅLT T.L./F.S.

TEGN T.L.

TRAC

KFR

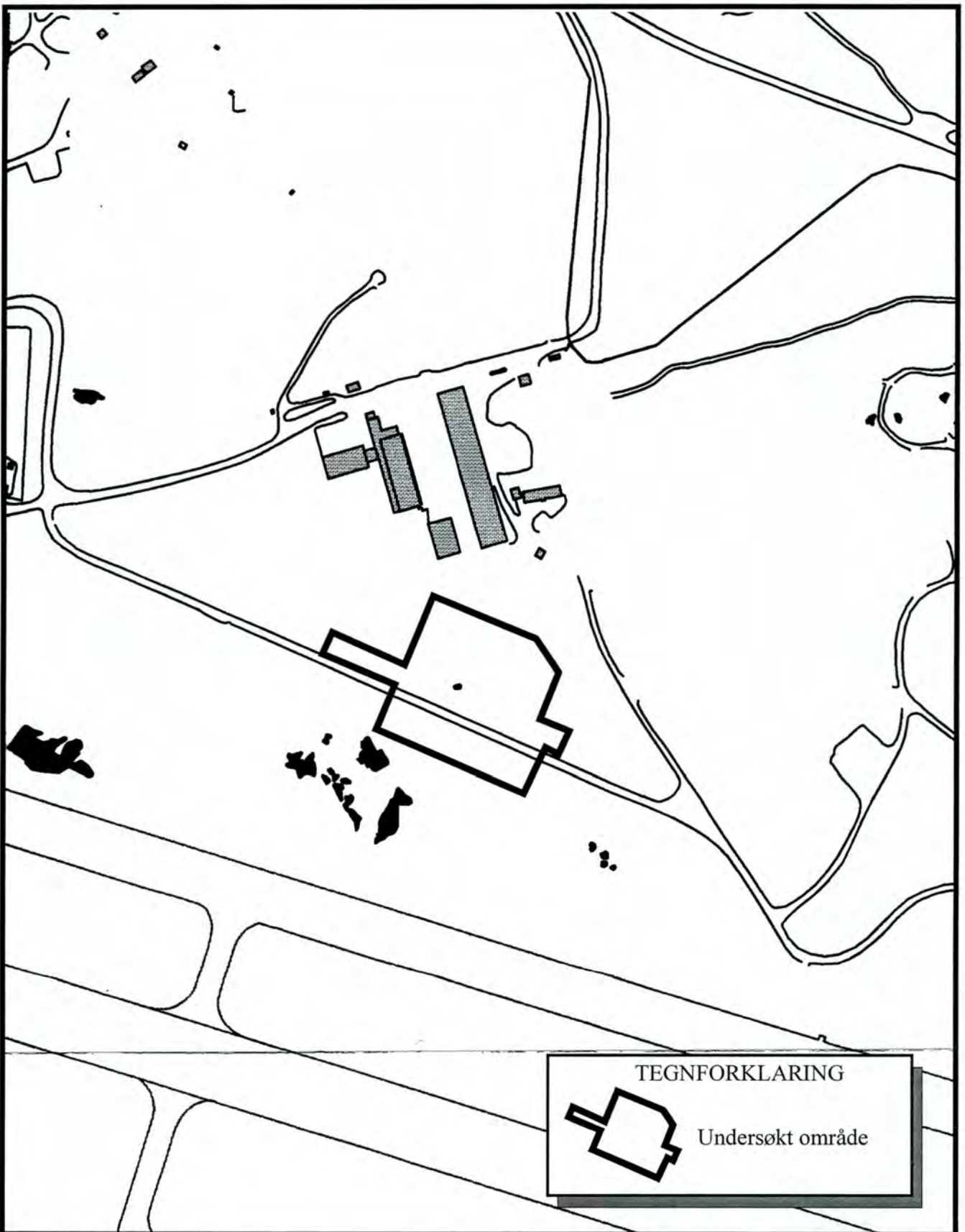
JUNI -97

JUNI -97

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR
97.110-13

KARTBLAD NR
1433 II



TEGNFORKLARING


 Undersøkt område

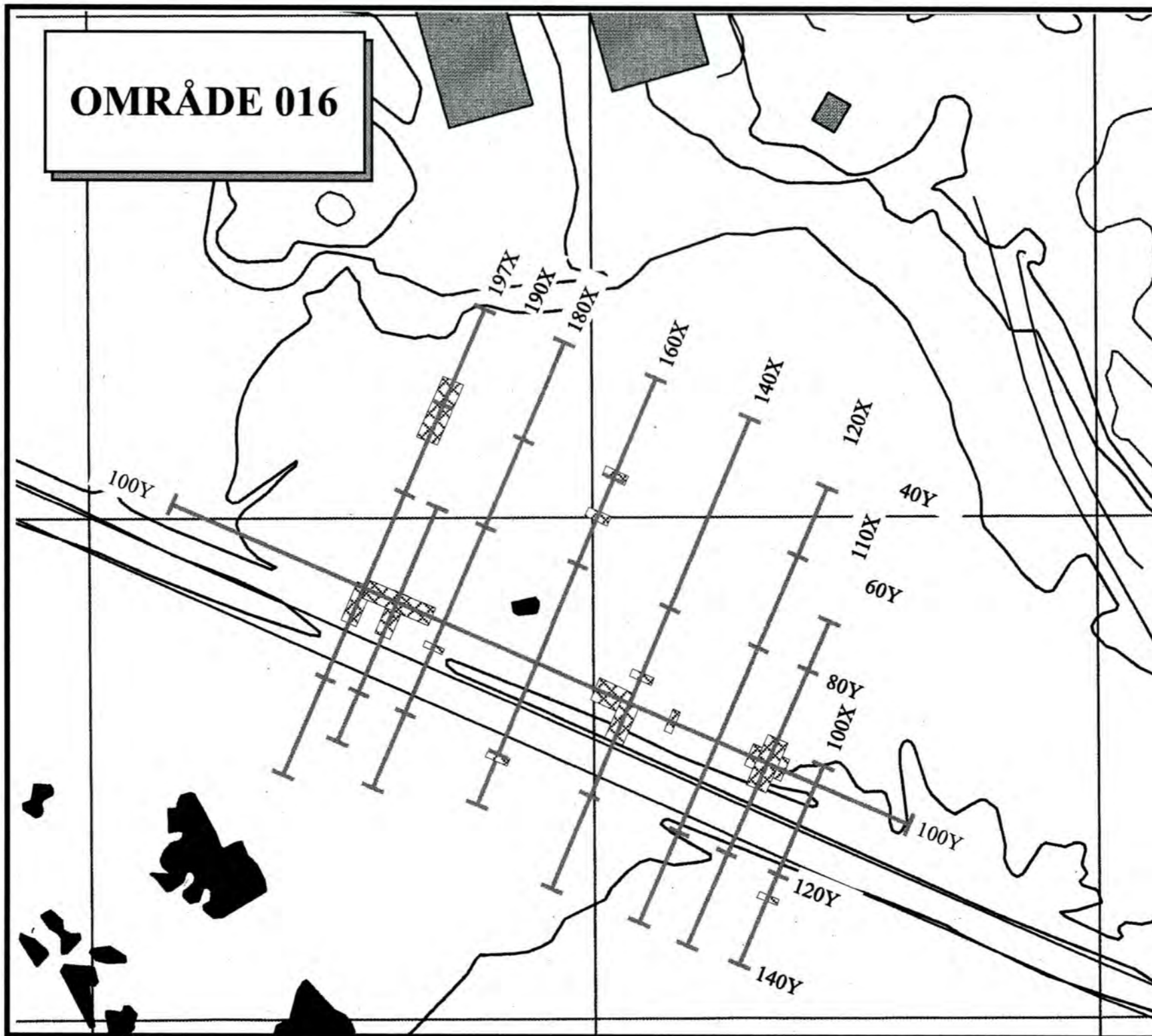
FBT NORD-NORGE
OVERSIKTSKART, OMRÅDE 016
BARDUFOSS FLYSTASJON
 MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK 1 : 4000	MÅLT T.L.	Juni - 97
	TEGN T.L.	Sept. - 97
	TRAC	
	KFR	


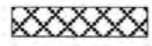
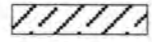
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR 97.110-14	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------

OMRÅDE 016



TEGNFORKLARING

- 160X  Magnetometriprofil
-  Magnetisk anomali
-  Usikker magnetisk anomali

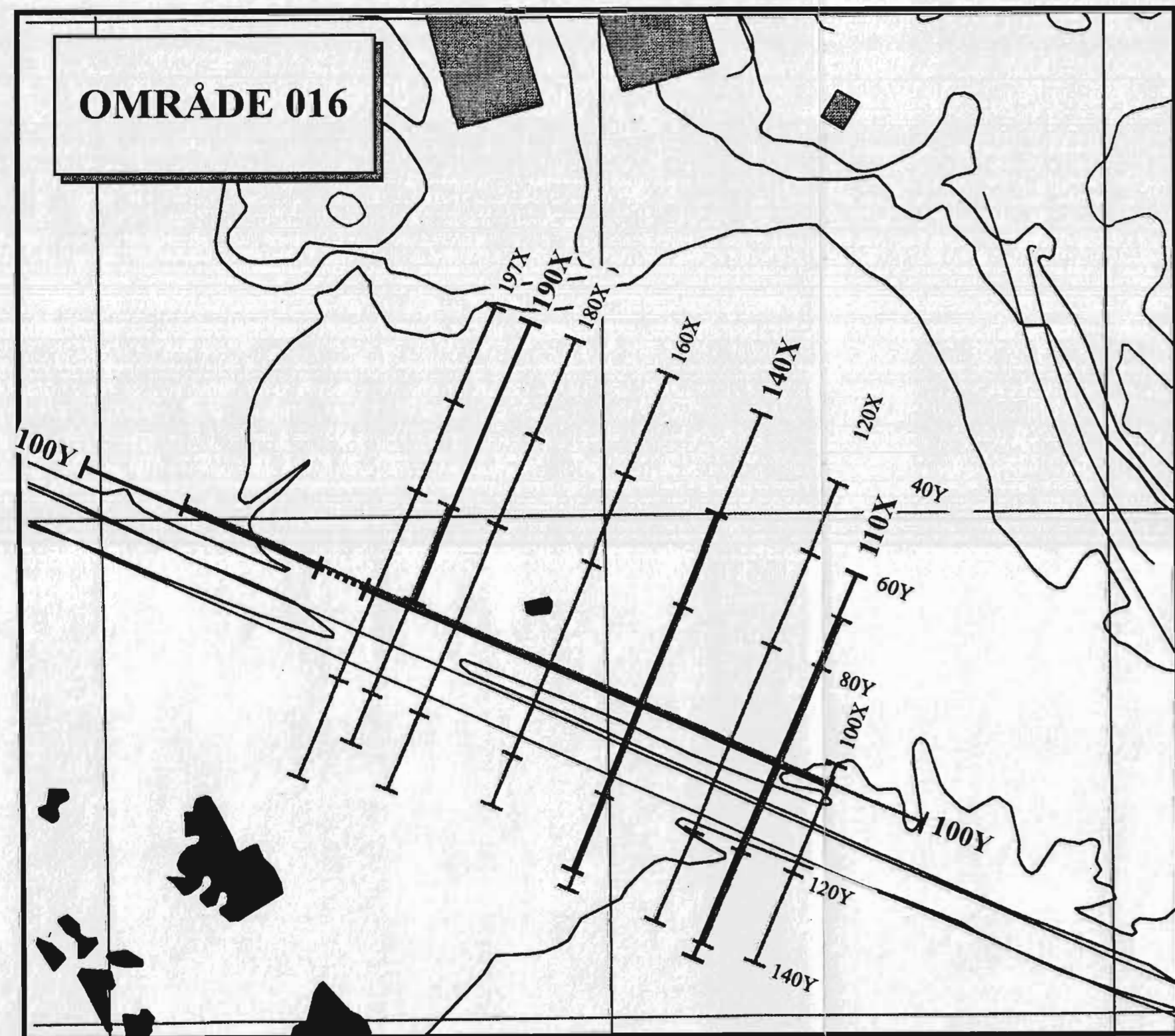
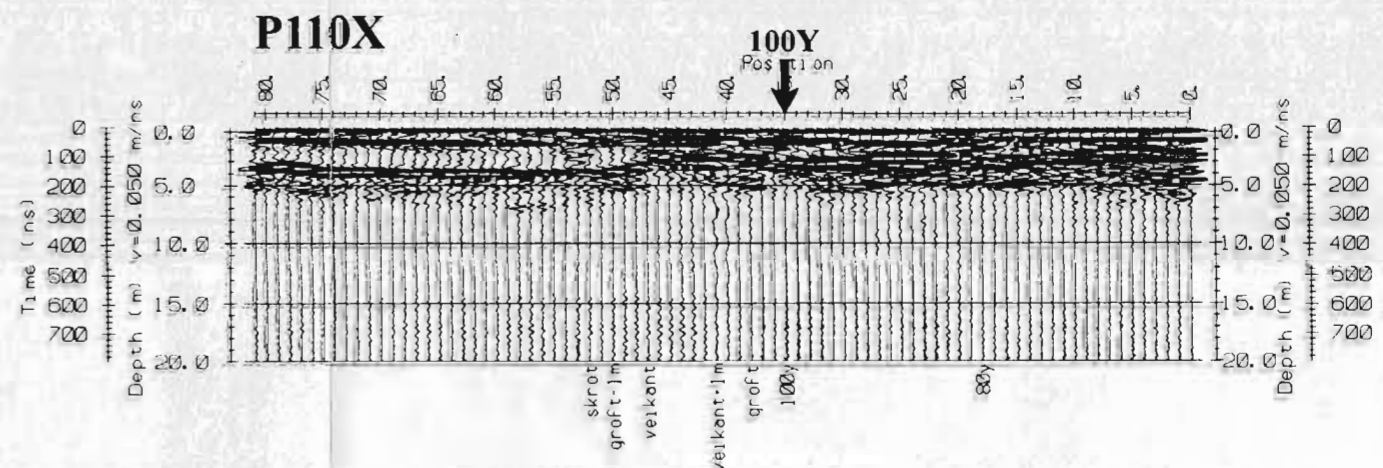
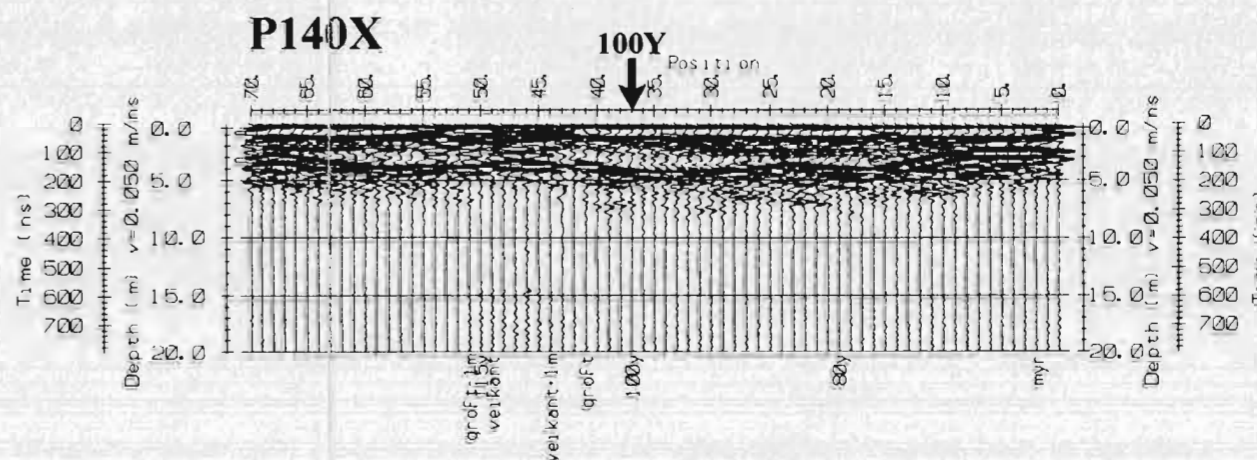
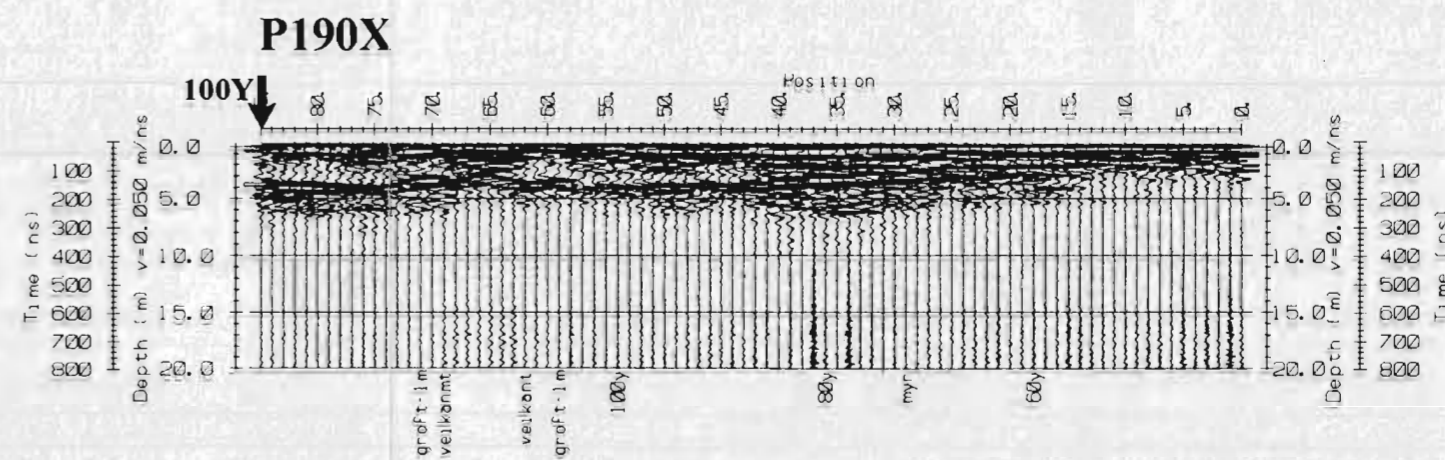
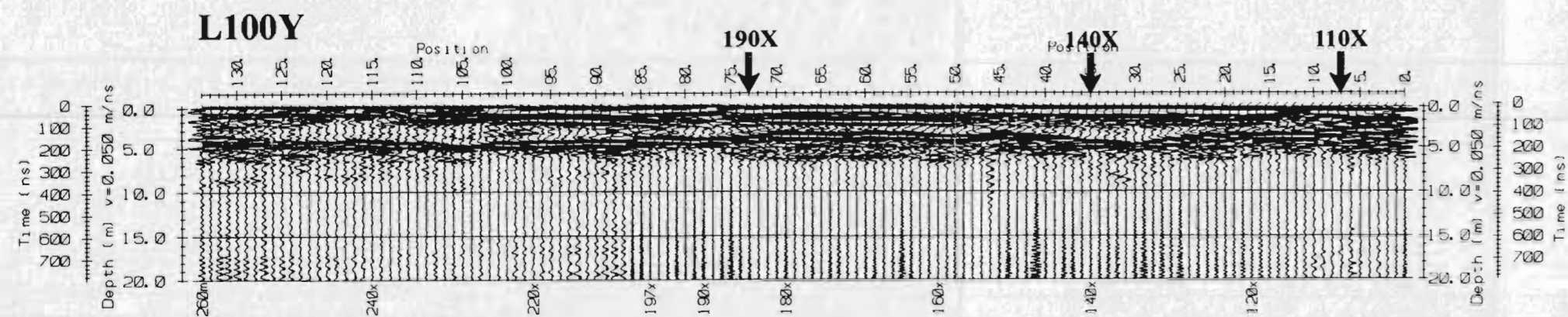
FBT NORD-NORGE
MAGNETISK TOLKINGSKART, OMRÅDE 016
BARDUFOSS FLYSTASJON
 MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
	TEGN T.L.	JUNI -97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR
 97.110-15

KARTBLAD NR
 1433 II



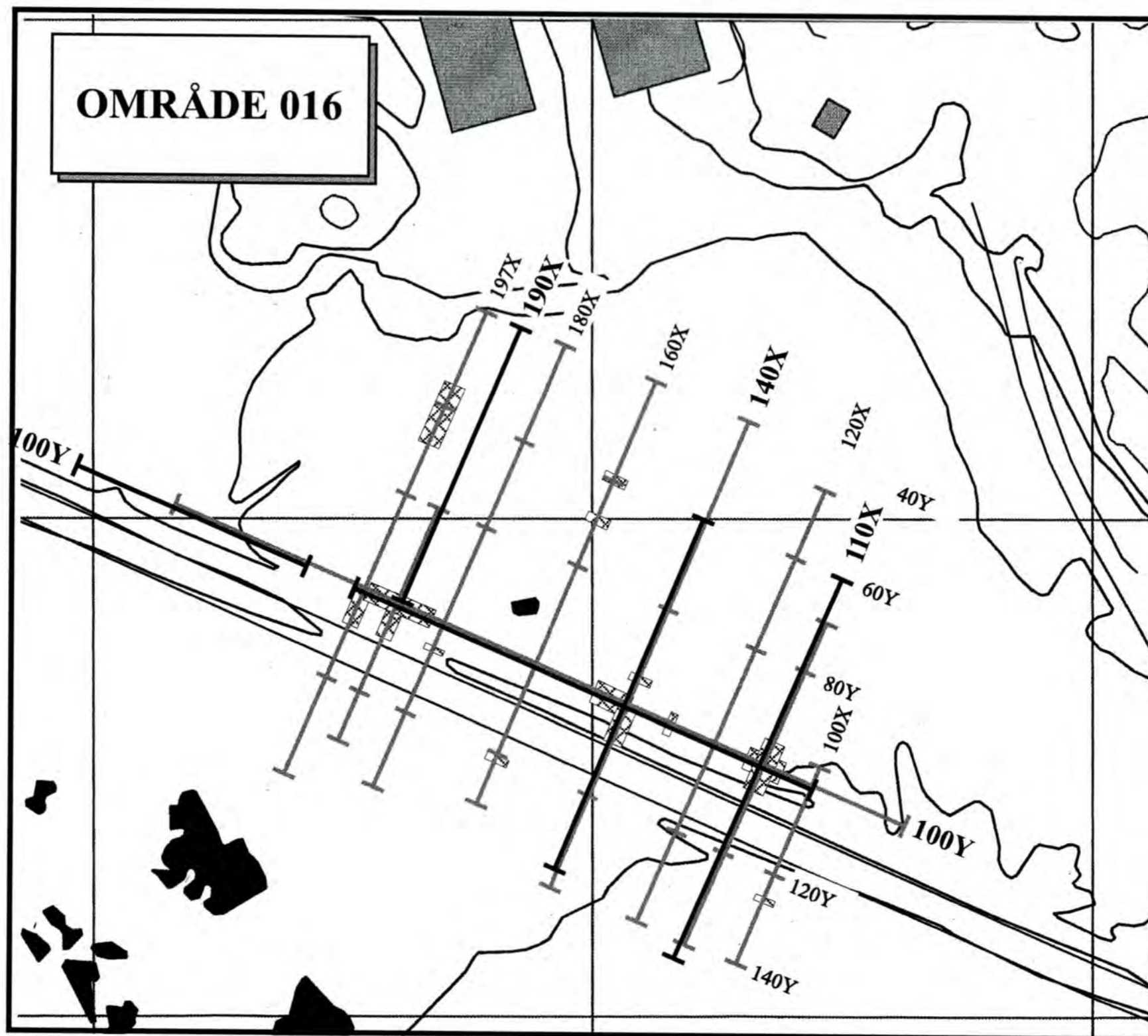
TEGNFORKLARING

100Y ↓ Kryssende profil

160X | | Stikkingsnett m/koodinater

110X | | Målt georadarprofil

FBT NORD-NORGE GEORADAROPPTAK OMRÅDE 016 BARDUFOSSE FLYSTASJON MÅLSELV KOMMUNE, TROMS	MÅLESTOKK (Kart) 1:1000	MÅLT TL./F.S. JUNI -97 TEGN TL. JUNI -97 TRAC KFR
	KARTBILAG NR 97.110-16	KARTBLAD NR 1433 II
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		



TEGNFORKLARING

160X ———— Magnetometriprofil

110X ———— Georadarprofil

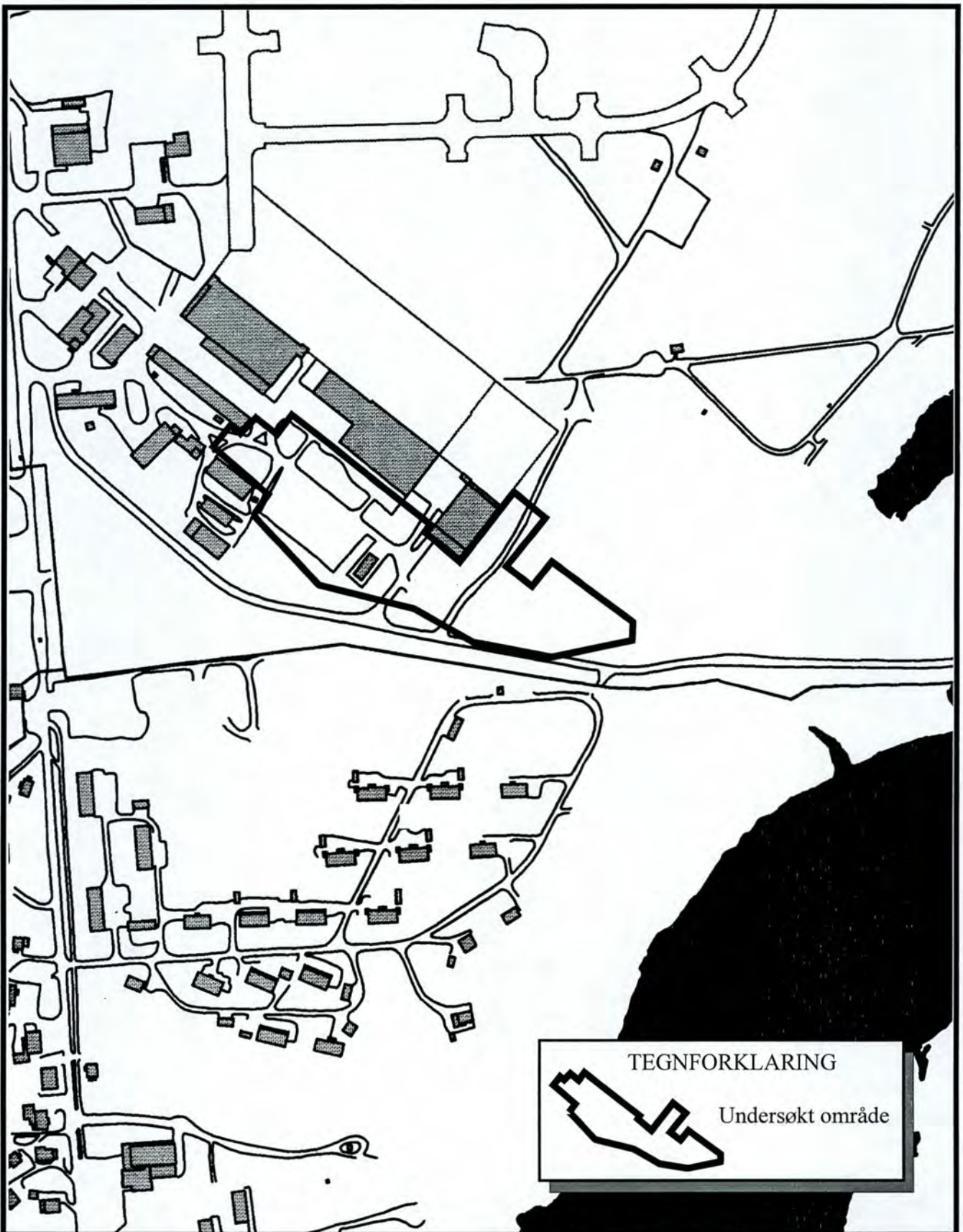
▨▨▨▨ Magnetisk anomali

FBT NORD-NORGE
SAMTOLKINGSKART, OMRÅDE 016
BARDUFOSS FLYSTASJON
 MÅSELV KOMMUNE, TROMS


MÅLESTOKK MÅLT T.L./F.S. JUNI -97
 1:1000 TEGN T.L. JUNI -97
 TRAC
 KFR

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR KARTBLAD NR
 97.110-17 1433 II



TEGNFORKLARING

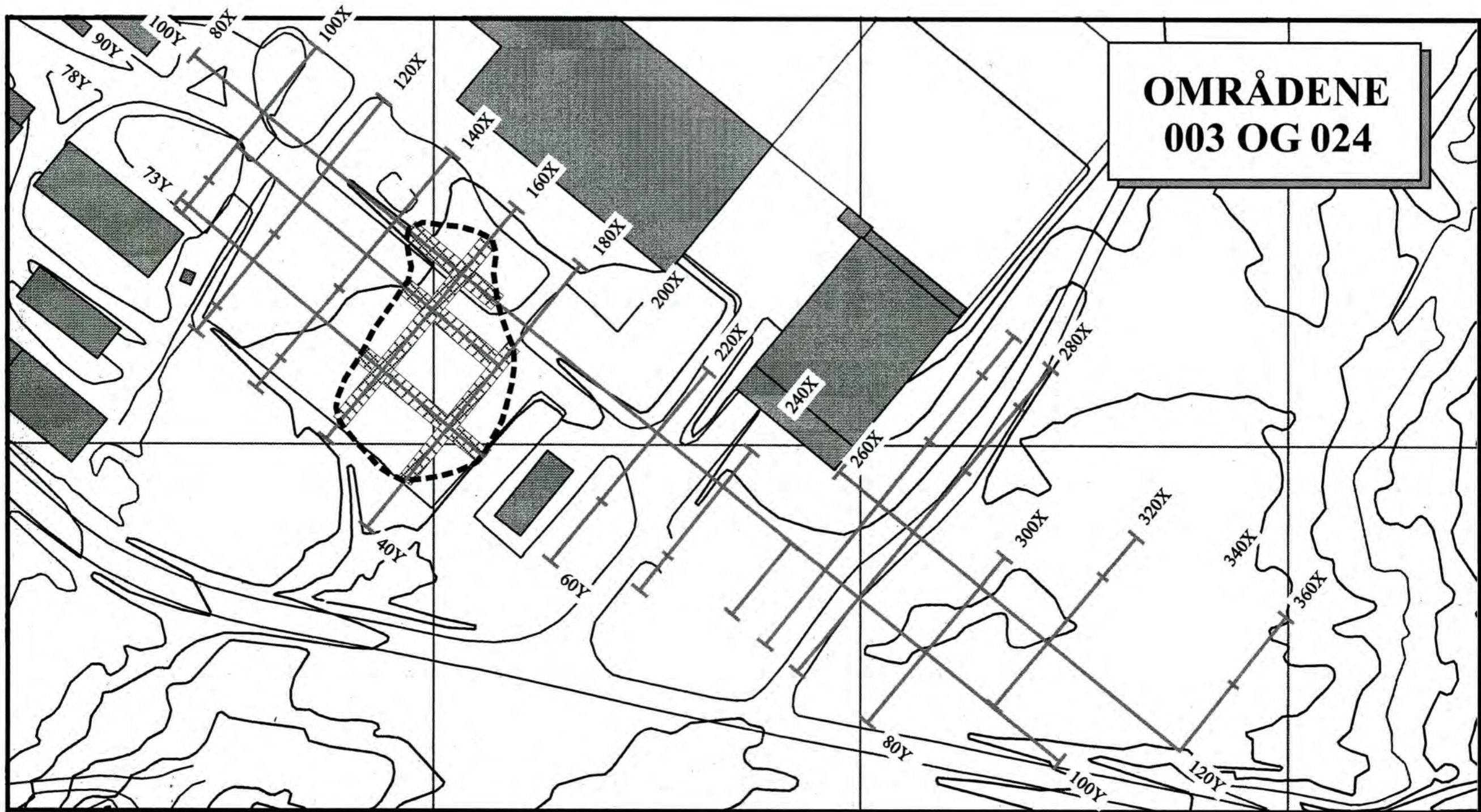

 Undersøkt område

FBT NORD-NORGE
OVERSIKTSKART, OMRÅDENE 003 OG 024
BARDUFOSS FLYSTASJON
 MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK 1 : 4000	MÅLT T.L.	Juni - 97
	TEGN T.L.	Sept. - 97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

KARTBILAG NR 97.110-18	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------



**OMRÅDENE
003 OG 024**

TEGNFORKLARING

220X Profil

Magnetisk anomali

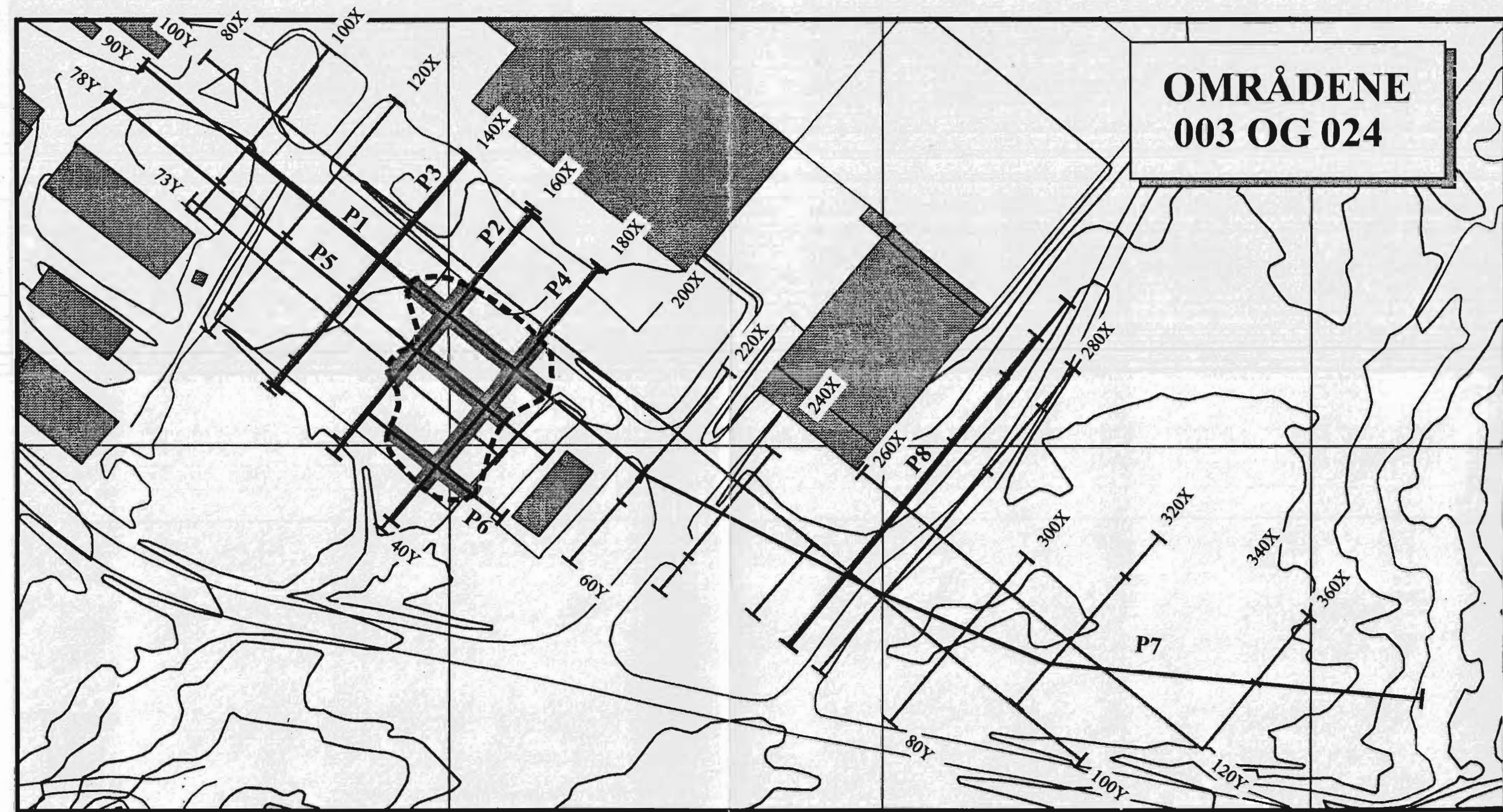
Omriss av anomaliområde

FBT NORD-NORGE
**MAGNETISK TOLKINGSKART,
 OMRÅDENE 003 OG 024**
BARDUFOSSE FLYSTASJON
 MÅLSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
	TEGN T.L.	JUNI -97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

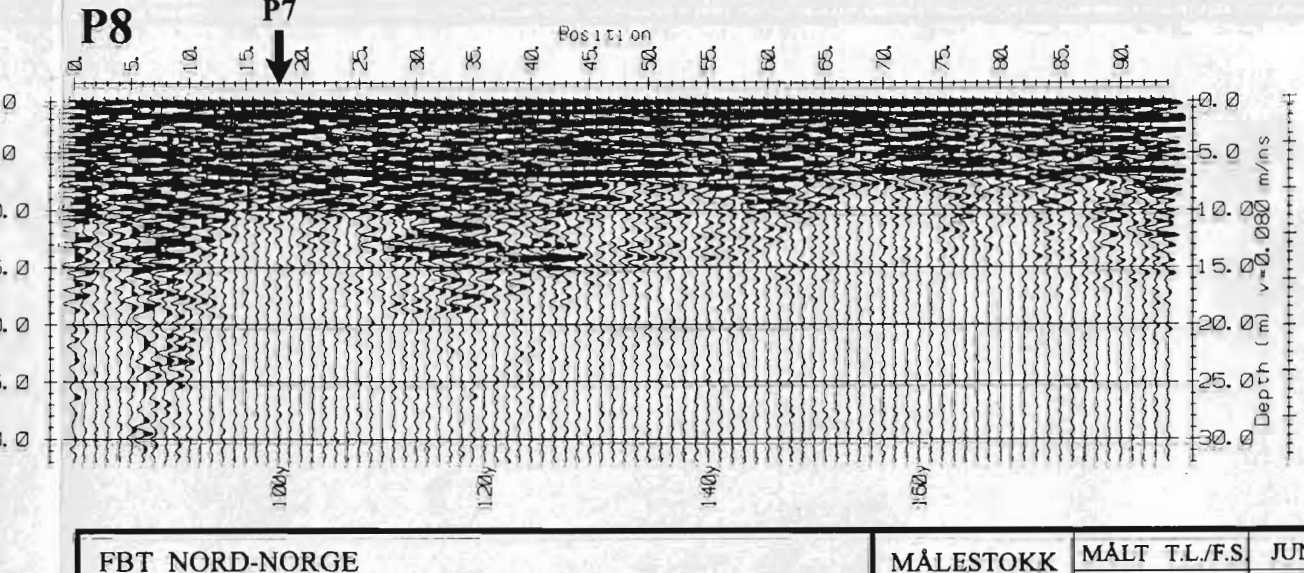
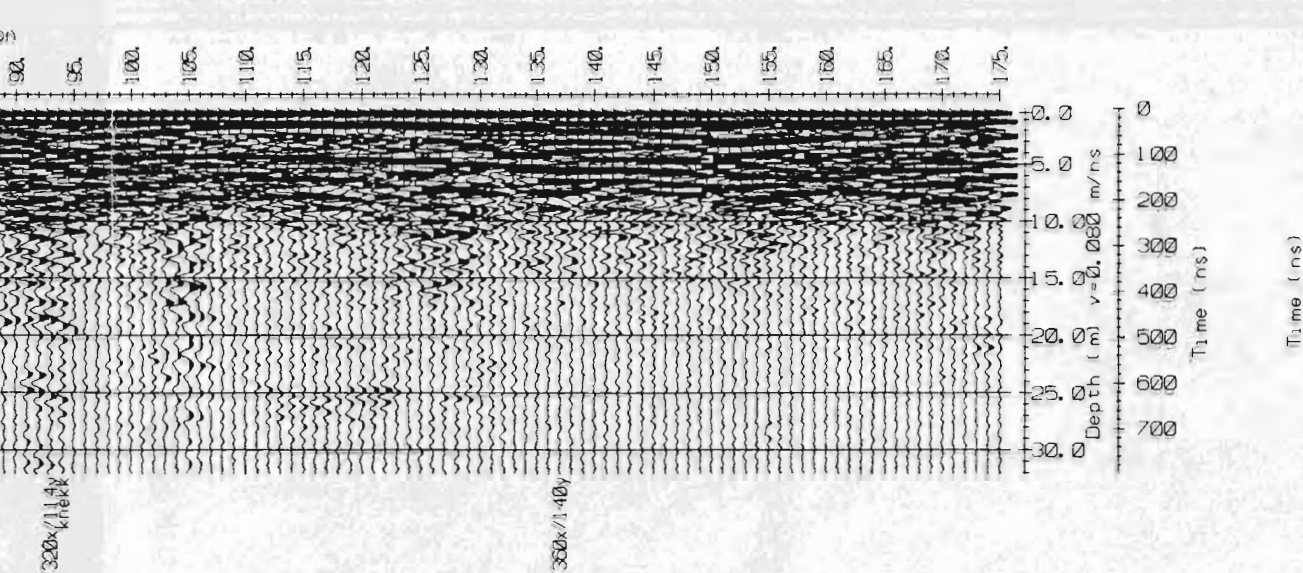
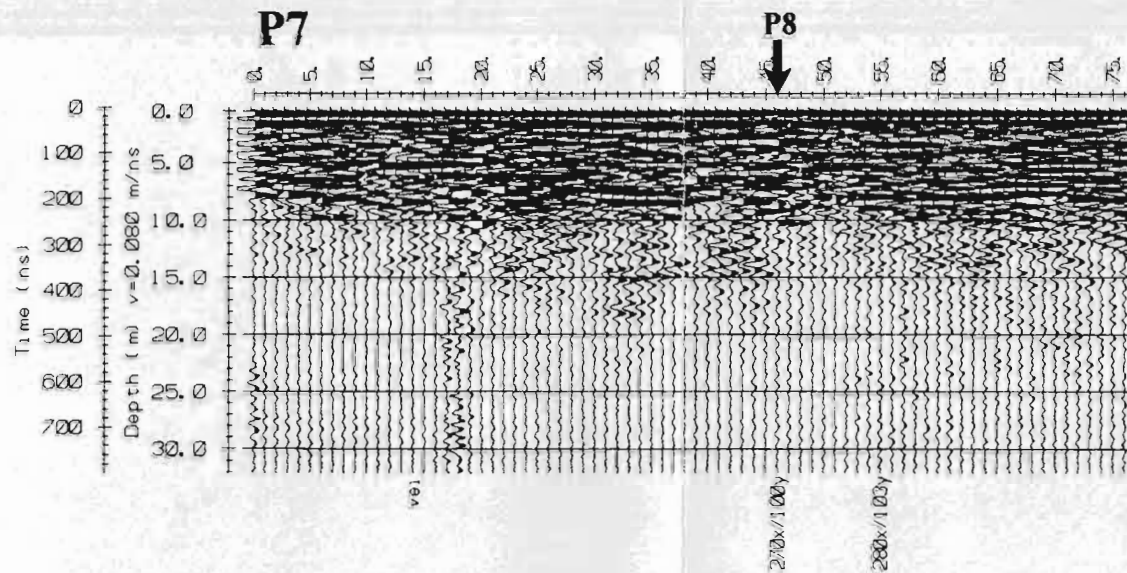
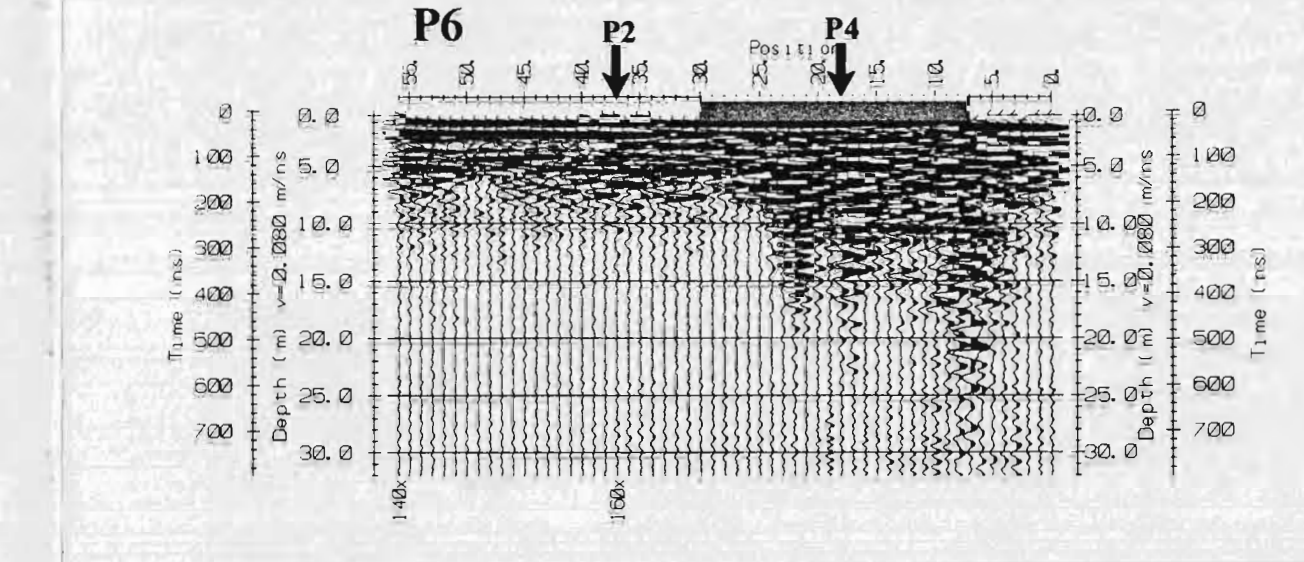
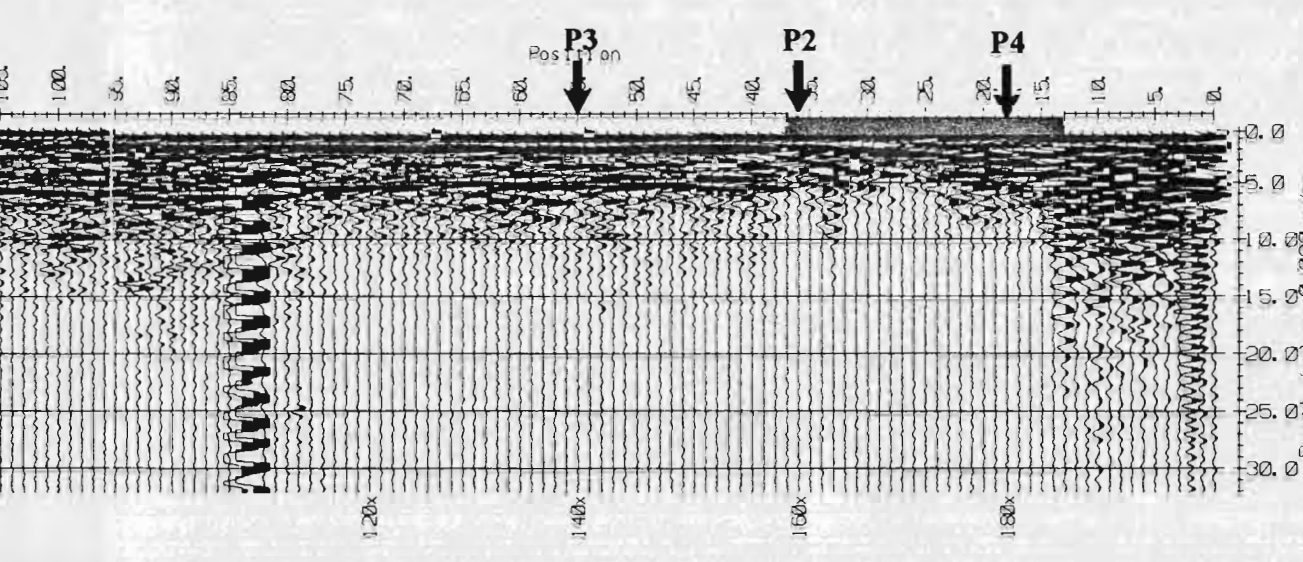
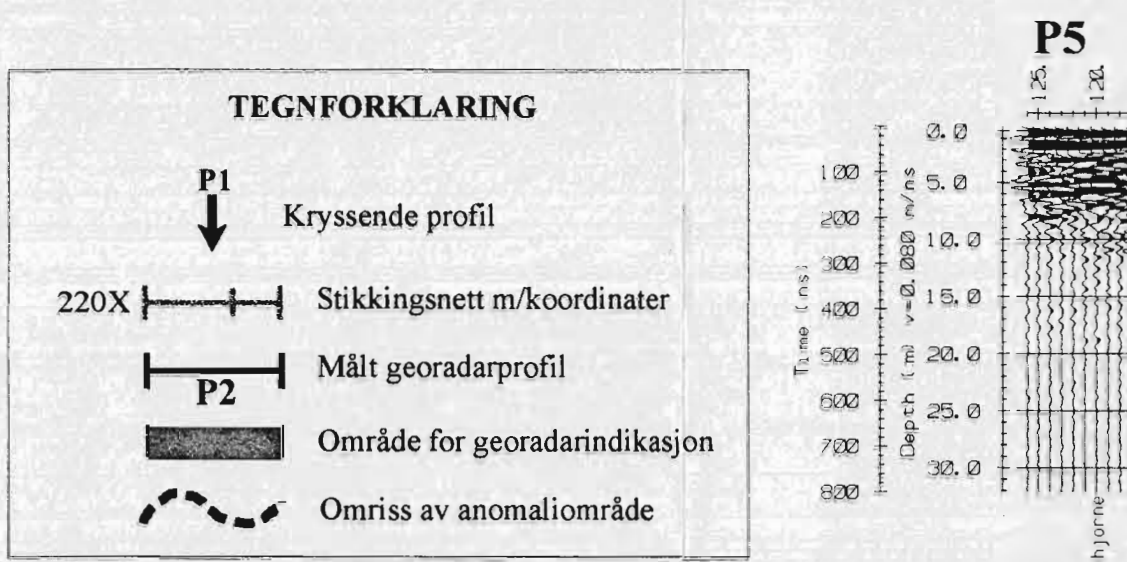
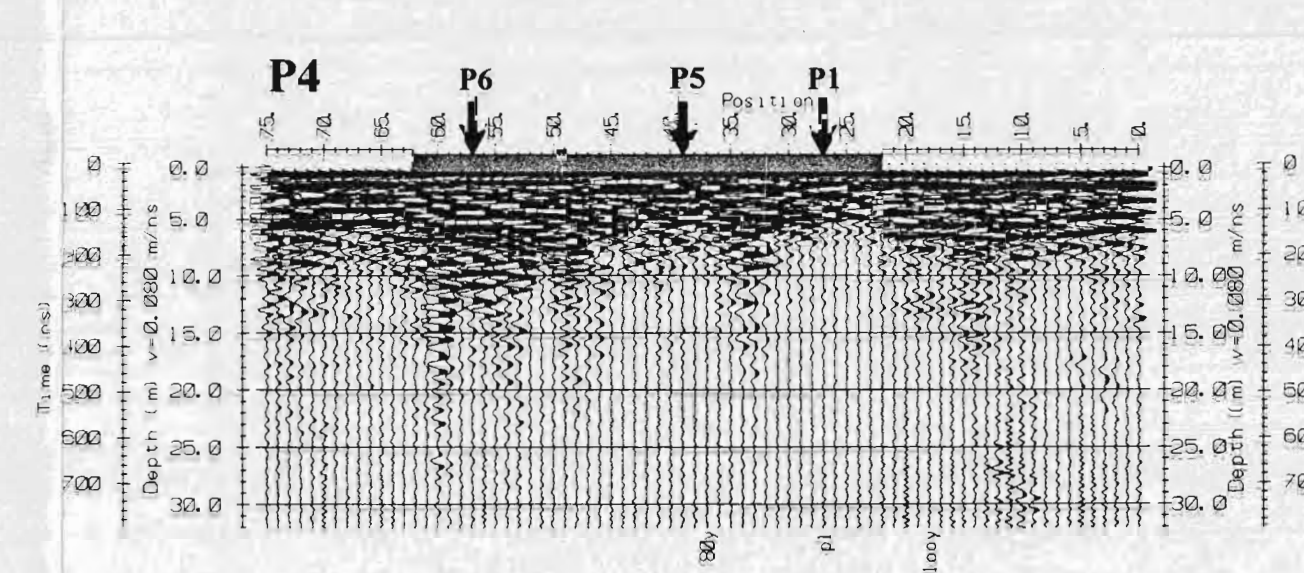
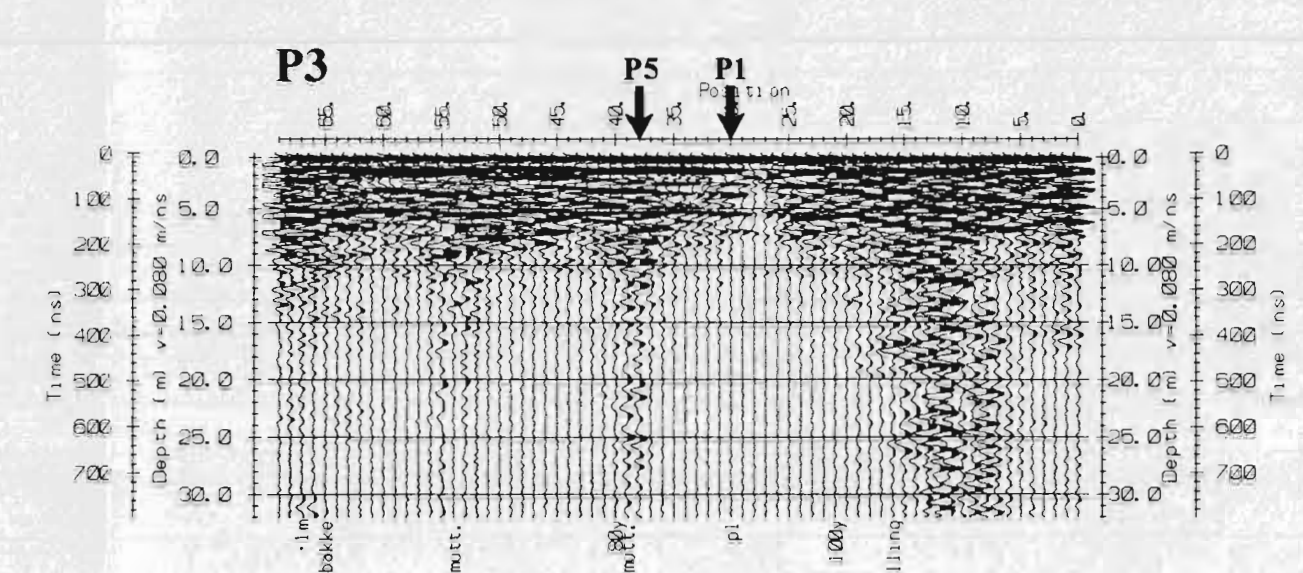
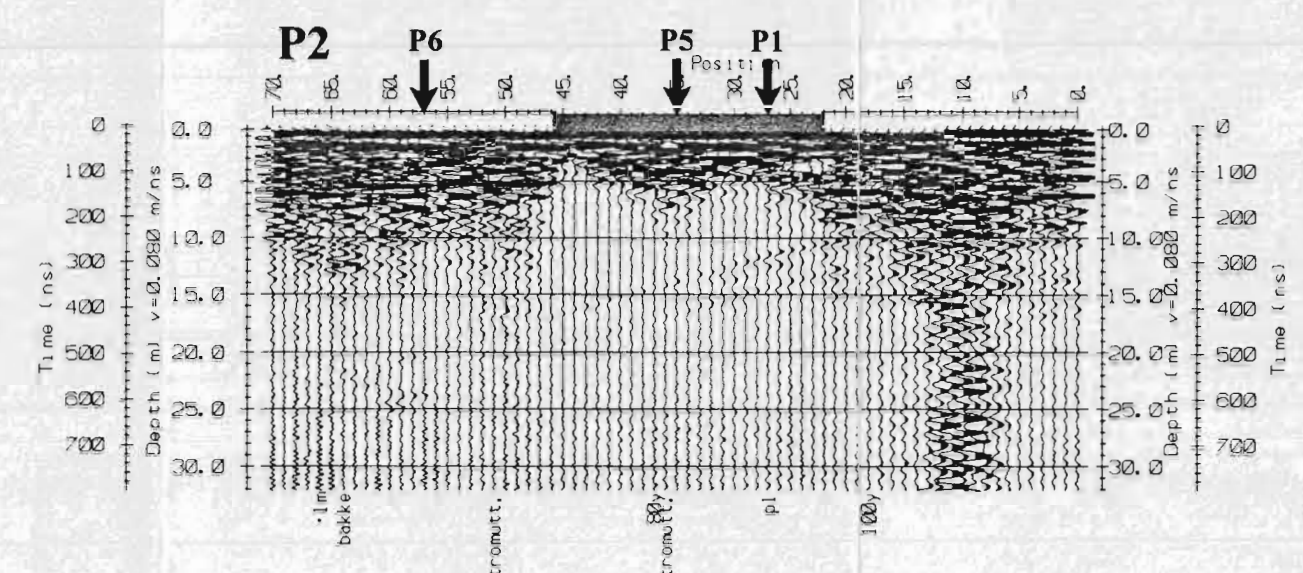
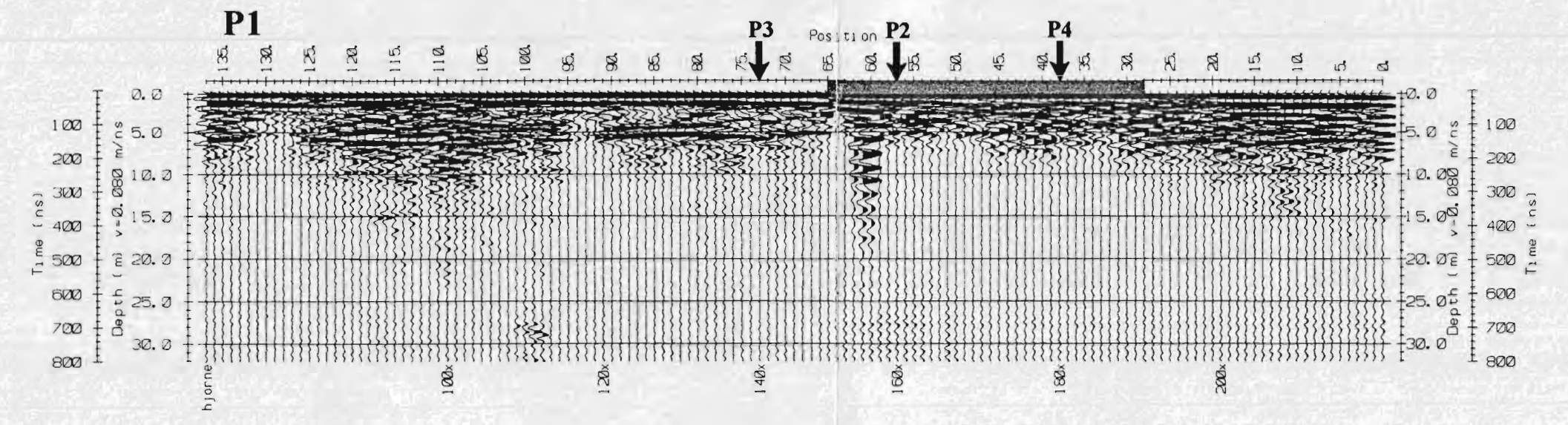
KARTBILAG NR 97.110-19	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------



**OMRÅDENE
003 OG 024**

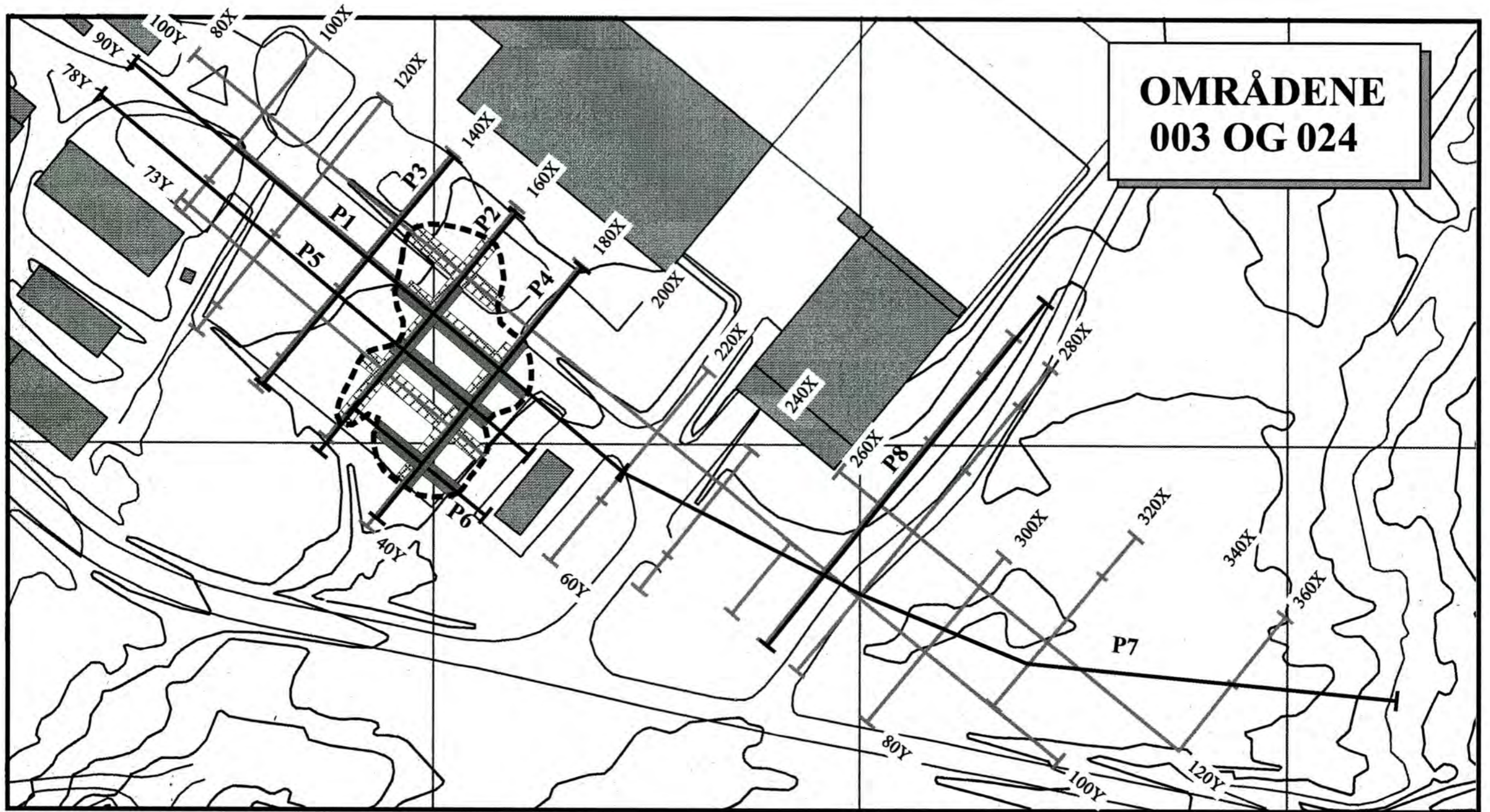
TEGNFORKLARING

- P1 Krystende profil
- 220X Stikkingsnett m/koordinater
- P2 Målt georadarprofil
- Område for georadarindikasjon
- Omriss av anomaliområde



FBT NORD-NORGE GEORADAROPPTAK, OMRÅDENE 003 OG 024 BARDUFLOSS FLYSTASJON MÅLSELV KOMMUNE, TROMS	MÅLESTOKK (Kart) 1:1000	MÅLT T.L./F.S. JUNI -97
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TRAC KFR
KARTBILAG NR 97.110-20	KARTBLAD NR 1433 II	

OMRÅDENE 003 OG 024



TEGNFORKLARING

- 220X ———— Magnetometriprofil
- P2 ——— Georadarprofil
- ▨ Magnetisk anomali
- Område for georadarindikasjon
- - - - - Grense for antatt deponi

FBT NORD-NORGE
SAMTOLKINGSKART, OMRÅDENE 003 OG 024
BARDUFOSS FLYSTASJON
 MÅSELV KOMMUNE, TROMS

MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT T.L./F.S.	JUNI -97
	TEGN T.L.	JUNI -97
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR 97.110-21	KARTBLAD NR 1433 II
---------------------------	------------------------