

NGU Rapport 95.078

Gravimetri for kartlegging av
løsmassemektigheter i Trondheim

Rapport nr.: 95.078		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Gravimetri for kartlegging av løsmassemektheter i Trondheim			
Forfatter: Jan Fredrik Tønnesen		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Trondheim	
Kartblad (M=1:250.000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1621 IV Trondheim	
Forekomstens navn og koordinater: Trondheim 32 5695 70330		Sidetall: 48 Kartbilag: 4	Pris: 140,-
Feltarbeid utført: 1991-92	Rapportdato: 12.01.1996	Prosjektnr.: 62.2243.00	Ansvarlig: <i>Jan S. Rønning</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Den gravimetrisk undersøkelsen er avgrenset til de nedre 5-6 km av dalområdet, dvs. byområdet fra Trondheimsfjorden og sørover til Sluppen. Målingene omfatter 270 observasjonspunkter, hvorav 223 er fordelt langs 6 profiler. Fem av profilene går på tvers av hovedbassenget langs Nidelva, mens ett profil krysser vestlige utløp av det mindre løsmassebassenget i Ladedalen nordøstligst i byen.</p> <p>Bougueranomali er beregnet og framstilt som farge/kote-kart. Det er utført modellberegninger av løsmassemekthet og fjelloverflatens forløp langs profilene. Ut fra profiltolkningene og tilgjengelig tilleggsinformasjon er det sammenstilt et tolkningskart som viser fjelloverflatens morfologi under løsmassene i dalføret fra fjorden og sørover til Øvre Leirfoss.</p> <p>Profilmålingene indikerer at løsmassene gir negative tyngdeanomalier av størrelse opptil 4,1-4,5 mGal i nordlige del av byområdet, avtagende til 1,7 mGal mot sør. I Ladebassenget er anomalistørrelsen nær 2,0 mGal. Modellberegningene indikerer at maksimal løsmassemekthet er 130-140 m i nordlige del av hovedbassenget, avtagende mot sør til rundt 55 m ved Sluppen. I Ladebassenget er maksimal løsmassemekthet 65 m. I nordlige del av hovedbassenget er fjelloverflaten i de dypeste områdene 120-130 m under havnivå, men grunner opp mot sør og er nesten i havnivå ved Sluppen. I det vel 3 km brede bassengområdet nærmest fjorden ser det ut til å være 3 dypområder med noe grunnere partier i mellom. Det østligste dypområdet grunner bratt opp mot sør og inn mot utløpet av Ladebassenget, der fjelloverflaten kan ligge rundt 60 m under havnivå. De to vestlige dypområdene går sammen til ett hoveddyp sørover i hovedbassenget, men i sørlige del er det i tillegg til en oppgrunning også en utflating av bassengbunnen. Sentralt i hovedbassenget når en fjellrygg eller kolle nær opp til havnivå, likeså er det i søndre del av Ladebassenget en kolle som ligger rundt 20 m under havnivå.</p>			
Emneord:	Kvartærgeologi	Geomorfologi	
Geofysikk	Løsmasse		
Gravimetri	Mekthet	Fagrapport	

INNHold

1 INNLEDNING.....	4
2 DATAINNSAMLING	4
3 BEARBEIDING AV DATA.....	5
4 GEOLOGI OG DENSITETER.....	6
4.1 Berggrunn.....	6
4.2 Løsmasser.....	7
5 ANOMALIVURDERINGER.....	8
5.1 Bougueranomali kart.....	8
5.2 Bougueranomali langs utplukksprofiler.....	9
5.3 Regional- og residualanomali langs profiler.....	10
6 MODELLBEREGNINGER.....	11
7 TOLKNINGSKART - FJELLOVERFLATE	13
7.1 Kartframstilling.....	13
7.2 Kartbeskrivelse.....	14
8 DISKUSJON - USIKKERHETER	16
9 KONKLUSJON	17
10 REFERANSER.....	18

TEKSTBILAG

- 1 Prosjekt 62.2243.00: Prosjektskisse
- 2 Gravimetri - Metodebeskrivelse

DATABILAG

- 1 Gravimetridata fra Trondheim innsamlet 1991 og 1992
- 2 Bougueranomali langs utplukksprofiler
- 3 Tyngdemodellering - Modelldata

KARTBILAG

- 95.078 -01 Oversiktskart
- 02 Farge/kote-kart over Bougueranomali i Trondheim
- 03 Tyngdemodellering - Fjelloverflate
- 04 Tolkningskart - Fjelloverflate (M 1:20.000)

1 INNLEDNING

Tyngdemålingene i Trondheimsområdet inngår som et ledd i prosjekt 62.2243.00 : Gravimetrisk kartlegging av løsmassemektheter i nedre dalområder i Trøndelag (se tekstbilag 1). I samme prosjekt er det tidligere rapportert resultater fra Gaulosen, Stjørdal og Verdal (Tønnesen 1991a, 1991b, og 1992). I prosjektet inngår også tyngdemålinger i Orkdal og Selbu, men rapportering fra disse dalområdene gjenstår.

Tyngdemålingene i Trondheim ble påbegynt i aug. 91, men er i hovedsak utført i nov. 91 og mai 92. Dalområdet som er dekket, utgjør de nedre 5-6 km, dvs. fra Trondheimsfjorden og sørover til Sluppen. Det er lagt hovedvekt på målinger langs 6 profiler, hvorav 5 går på tvers av hovedbassenget langs Nidelva, mens det siste profilet krysser vestlige utløpet av det mindre løsmassebassenget i Ladedalen nordøstligst i byen (se kartbilag 95.078-01).

Denne rapporten omhandler bearbeiding av alle måledata med beregning av Bouguer-anomalier, tyngdemodellering av løsmassemektheter og fjelloverflatens forløp langs måleprofilene, samt et tolkningskart som viser fjelloverflatens morfologi i dalområdet. Foreløpige tolkningsresultater er tidligere presentert i poster-foredrag (Tønnesen 1995).

2 DATAINNSAMLING

Innsamling av tyngdedata ble utført med NGUs La Coste & Romberg gravimeter, modell G nr. 569. Målingene omfatter totalt 270 observasjonspunkter, hvorav 223 er fordelt langs de 6 profilene med målepunktavstand som regel 50 m. Av de øvrige målepunktene er 25 plassert på løsmasser i bassengområdene i mellom og utenom profilene, mens 22 er plassert direkte på fjelloverflate eller nær fjell i områdene utenom løsmassebassengene (dvs. pkt. 2-3, 5-14, 30, 35, 37 og 41-47). I profilene er som regel også endepunktene plassert på fjell. For kontroll av daglig drift ble målingene knyttet til en lokal basisstasjon opprettet ved inngangen til Pir-senteret på Brattøra. Denne ble igjen knyttet til Statens kartverks tyngdebasisstasjon på NGU (Trondheim S) for absolutt bestemmelse av tyngdefeltets verdi. Enkelte målepunkter utenom profilene er direkte knyttet til basisstasjonen på NGU.

I profilene ble avstanden mellom observasjonspunktene innmålt med målesnor, mens punkthøydene ble bestemt ved nivellement (teodolitt og målestang). For absolutt høydebestemmelse er det i hvert profil tatt utgangspunkt i ett eller flere høydefastmerker, dvs. fra trig. punkter eller polygonpunkter i det kommunale nettet og fra nivelleringsfastmerker langs jernbanen. I tyngdemålingene anvendes Statens kartverks høydereferanse, som er midlere sjønivå (NGU 1954). Trondheim kommune har midlere lavvann som høydereferanse,

så alle benyttede høydeverdier fra det kommunale punktnettet ble redusert med 0,87 m. Av observasjonspunktene utenom profilene er 31 plassert direkte på høydefastmerker eller på punkter med nivellert høyde. Sjønivå er benyttet som referanse for 13 punkter. Før og etter tyngdeobservasjon på ett eller flere av disse punktene, ble sjøhøyden bestemt fra kaikant med kjent (nivellert) høyde. Sjønivå på aktuelt måletidspunkt ble så bestemt ved lineær interpolasjon. I de tilfeller det var mer enn en time mellom sjønivåmålingene, ble tidevanntabeller (Norges sjøkartverk 1990) benyttet for å få sikrere interpolasjon. Tre målepunkter (10, 14 og 41) har høydeverdier fra fotogrammetrisk bestemte punkter i det økonomiske kartverket (M 1 : 5 000) og vil ha større usikkerhet enn de øvrige punktene.

I profilene ble avstandsinmåling, nivellering og tyngdeobservasjon utført fortløpende for hvert målepunkt. Profilmålingene ble gjennomført i løpet av 9 arbeidsdager av 2 personer. For tyngdeobservasjon på de øvrige punktene samt en del rekognosering er det brukt vel 4 dager i tillegg (en person). Alle tyngdeobservasjonene er utført av Jan Fredrik Tønnesen, mens Jomar Gellein har tatt seg av alt nivelleringsarbeidet.

3 BEARBEIDING AV DATA

Måledata ble først korrigert for daglig drift og deretter friluftskorrigert for stativhøyde der dette var aktuelt. De korrigerede observasjonsverdiene vist som utskrift i databilag 1 refererer seg til IGSN71-systemet.

Beregning av Bougueranomali er utført etter vanlig prosedyre ved NGU (Mathisen 1976). Både i Bouguer- og terrengkorreksjonen er det benyttet en standard densitet på 2670 kg/m^3 . For nærområdet rundt et målepunkt ble terrengkorreksjonen bestemt ut fra punkthøyder i høydedatabasen, plukket ut langs sirkler med radius 100, 300 og 600 m om målepunktet. I utskriften er både observert tyngde, korreksjonsverdier og Bougueranomali angitt i milliGal.

Data for alle målepunktene er lagt inn i gravimetridatabasen ved NGU.

4 GEOLOGI OG DENSITETER

For vurdering og tolkning av de framkomne Bougueranomali er det viktig å ha tilstrekkelig kunnskap om densitetsverdier for både berggrunn og løsmasser.

4.1 Berggrunn

Berggrunnsgeologisk kart Trondheim i målestokk 1 : 250 000 (Wolff 1979) viser at det undersøkte området ligger i den tektoniske enheten Størendekket og omfatter i det alt vesentligste vulkanske bergarter i Størengruppen, dvs. grønnstein og grønnskifer med lag av kvartskeratofyr. På kartet er det ikke skilt mellom disse bergartstypene, og det er derfor ikke mulig å angi noe om mengdeforholdet mellom dem, men kvartskeratofyr opptrer som regel i meget underordnet mengde (Wolff 1979). I tillegg til disse bergartene er det i nordvest mellom Ilsvika og Trolla en noe omvandlet granittisk bergart (forgneiset albittgranitt).

I denne undersøkelsen er det ikke foretatt noen densitetsbestemmelser av bergartene i området. På grunnlag vesentlig fra undersøkelser innenfor kartblad Steinkjer i målestokk 1:50 000 (Fasteland og Skilbrei 1989), ble det for Verdalsområdet anslått middelverdier for grønnstein og grønnskifer på henholdsvis 2880 kg/m^3 og 2740 kg/m^3 (Tønnesen 1992). Utplukk av prøver fra petrofysikkdatabasen ved NGU innenfor kartblad Trondheim (M 1:50 000) ser ut til å gi gjennomgående noe høyere verdier for disse bergartene. Grønnsteinsprøver, i alt 14 stk. fra ulike lokaliteter, gir en middelvei på 2980 kg/m^3 . Av skifrige bergarter i området er det bare 4 prøver med middelvei 2810 kg/m^3 . Dersom prøveantallet reflekterer mengdeforholdet mellom massiv grønnstein og skifrige bergarter (ves. grønnskifer), vil grønnstein kunne utgjøre ca. 75 %. Forskjell i prøveantall kan også være tilfeldig eller skyldes at det er lettere å finne blotninger med massiv grønnstein enn skifrige bergarter. En prøve av kvartskeratofyr har densitet 2730 kg/m^3 . Fire prøver av forgneiset albittgranitt gir en middelvei på 2720 kg/m^3 .

Ut fra en helhetsvurdering er det anslått at gjennomsnittlig densitetsverdi for de vulkanske bergartene kan være 2900 kg/m^3 i området som dekkes av måleprofilene. Denne verdien er benyttet ved modellering av løsmassemektingene i Trondheim. Densiteten kan tilsvare en bergartssammensetning på 55 % grønnstein, 40 % grønnskifer og 5 % kvartskeratofyr. Lokal dominans av en bergartstype kan medføre variasjoner på opptil $\pm 100 \text{ kg/m}^3$ fra denne middelveien. Den lette albittgranitten i nordvest regnes å ha liten eller ingen innvirkning på måleprofilene sønnafor.

4.2 Løsmasser

Trondheimsområdet er dekket av kvartærgeologisk kart Trondheim i målestokk 1:50 000 med beskrivelse av Reite (1983). Den kvartærgeologiske utviklingen i Trondheims- og Trondheimsfjordområdet er tidligere beskrevet av bl. a. Sollid og Sørbel (1975), Kjenstad og Sollid (1982) og Reite m.fl. (1982), og senere også av Reite (1990 og 1994).

Under isavsmeltningen ved slutten av siste istid, kalvet breen opp innover Trondheimsfjorden i Allerød (12 000 - 11 000 år siden), men det er uvisst hvor langt øst og sør for Trondheim isfronten trakk seg tilbake. Klimaforverring medførte et breframstøt til like sørøst for Trondheim i tidlig Yngre Dryas (11 000 - 10 500 år siden). Smeltevannsdrainering fra sørøst mot Trondheimsområdet medførte at det ble bygd opp store sand- og grusavsetninger langs iskanten i området Kvammen, Ekle og Tiller (sørøstligst i kartbilag 95.078-01).

Israndavsetninger fra dette breframstøtet kan følges mot øst langs sørsiden av fjorden, de krysser Stjørdalsfjorden mellom Midtsannan og Skatval ca. 15 km østnordøst for byen, og krysser Trondheimsfjorden ved Tautra ca. 20 km nordnordøst for byen. Under isframstøtet var havnivået i Trondheimsområdet ca. 175 m høyere enn nå, og israndavsetningene sørøst for byen er derfor bygd opp under havnivå. Bymarka var da en øy, og byområdet østfor var en del av fjordbassenget. Betydelige mengder finkornig materiale (silt og leire) ble transportert ut og avsatt i fjordbassenget foran israndavsetningene. Tilførsel av finkornig materiale fortsatte også under den påfølgende tilbaketrekningen av isfronten og medførte at israndavsetningene delvis ble overlappet av silt og leire. Undersøkelser viser at israndavsetningene ligger over mektige finkornige avsetninger, som regnes å være avsatt under isfrontens tilbaketrekning i Allerød. Skjelldateringer fra finkornige avsetninger lenger nord i byen viser også Allerød alder og indikerer at mye av leiravsetningene i Trondheimsområdet kan være avsatt før Yngre Dryas.

Den raske landhevningen som fulgte etter istiden, medførte at løsmasseavsetninger fra avsmeltningstiden relativt tidlig kom over havnivå, spesielt i sørlige del av dalområdet. Både Nidelva og mindre sideelver og bekker begynte å erodere seg ned i disse. Løsmassemateriale ble transportert nedover langs vassdraget og de grovere fraksjoner, vesentlig sand, ble avsatt som elveavsetninger der strømningshastigheten avtok, dvs. delvis langs innersvinger i elveslyng, men hovedsakelig i elvedeltaet som ble bygd opp der elva munnet ut i fjorden. Finkornig materiale (silt og leir) ble avsatt i fjordbassenget utenfor deltaet. Mens landhevningen og erosjonen fortsatte, ble deltautbyggingen stadig flyttet lenger mot nord og til et lavere nivå. Elveavsetningene langs Nidelva regnes å ha liten mektighet under nåværende elvenivå, unntatt dagens deltaavsetning mot fjorden som har stor sandmekthet. Elveavsetninger lenger sør har størst mektighet under høyere liggende deltaflater som står igjen som erosjonsrester, f.eks. Nardo- og NTH-platåene som ligger henholdsvis 70 og 48 m over dagens havnivå. Utformingen av terrengoverflaten er i tillegg til elve- og bekkeerosjon, sterkt preget av skred i løsmassene, spesielt i silt/leir-avsetningene. Sporene etter skred vises

som vide skredgroper i silt/leir-terrenget. Utraste masser kan stedvis ligge over elveavsetninger.

Det er ikke registrert morenemateriale i det undersøkte dalområdet, men morene kan tenkes å opptre stedvis over fjell under finkornige avsetninger. På overflaten er det en del antropogent materiale, det er spesielt foretatt oppfylling av dalsøkk i Sluppen-området i sør og utfylling i havneområdene i nord.

Ut fra tidligere vurderinger (Tønnesen 1978) anslås sediment-densiteten for vannmettet sand-dominerte avsetninger å ligge rundt 2000 kg/m^3 . Underliggende leirer, som er relativt godt konsoliderte, kan regnes å ha omtrent samme densitetsverdi. Sand-dominerte avsetninger over grunnvannsnivå er anslått å ha densitet ca. 1700 kg/m^3 . Moreneavsetninger vil ha mindre porevolum enn andre avsetningstyper, og vannmettet morenemateriale regnes derfor å ha høyere densitetsverdier, og kan nå opp i området $2200\text{-}2400 \text{ kg/m}^3$.

5 ANOMALIVURDERINGER

5.1 Bougueranomali kart

Ut fra datagrunnlaget i gravimetridatabasen er det framstilt et farge/kote- kart over Bougueranomaliene i Trondheimsområdet i målestokk 1:50 000 (se kartbilag 95.078-02). UTM-rutenettet på kartet refererer seg til europeisk datum (ED50). Kartavgrensningen faller sammen med UTM-nordlinjene 7028 og 7038 km og UTM-østlinjene 566 og 573 km. Anomaliene er framstilt med farge/kote-intervall på henholdsvis 1,0 mGal og 0,5 mGal. Innenfor kartområdet inneholder databasen anomaliverdier fra 38 målepunkter i tillegg til verdiene i databilag 1. Disse målingene er utført i forbindelse med regional gravimetrisk kartlegging i Trøndelag.

Alle anomalier innenfor kartet har negative verdier og variasjonsområdet er på over 15 mGal, fra -12 mGal i SV over Bymarka til under -27 mGal i NØ mot fjorden ved Lade. Et regionalt hovedtrekk i kartet er en østvest-gående anomalirygg, som har toppverdier i området mellom UTM-nordlinjene 7030 og 7032 km, men verdiene avtar med rundt 4 mGal fra vest mot øst langs ryggen. Anomaliryggen skråner steilt ned mot nord, og helningen er størst i området mellom UTM-nord 7033,5 og 7035 km hvor anomaliverdiene faller ca. 7 mGal vest for dalbassenget og ca. 5 mGal østafør. Den lette albitt-granitten nordvest for byområdet vil kunne bidra til lavere anomaliverdier mot nord, men den kan ikke forklare størrelsen og den regionale østvest-utstrekningen av anomaliskråningen. Det antas derfor at anomalibildet må skyldes en betydelig og relativt brå reduksjon mot nord av mektigheten av de tunge

grønnstein- og grønskiferbergartene, og at underliggende lettere grunnfjellsbergarter kan ligge forholdsvis grunt i nord.

Løsmassenes innvirkning sees som en pålagret negativ anomali langs dalbassengene. Over hovedbassenget blir anomalikurvene avbøyd markert mot sør, mens Lade-bassenget gir en svakere avbøyning mot øst-sørøst. Langs hovedbassenget er anomaliverdiene høyest rundt UTM-nord 7031 km, og faller overens med maksimum langs den regionale anomaliryggen. Sønnafor er det bare noen få spredte måledata, og anomaliformen gir der et dårlig bilde av løsmassenes innvirkning og bassengets utstrekning. Østlig avgrensning av Ladebassenget er dårlig definert.

På grunn av beregningsmåten for Bouguer-anomaliene, vil det regionale anomalirelieffet bli en del påvirket både av topografien og vannvolumet i fjorden. Når den virkelige berggrunnsdensiteten avviker fra standarddensiteten 2670 kg/m^3 , som er brukt ved reduksjon av måledata til havnivå, vil Bougueranomaliene være avhengig av topografisk høyde på målepunktene. Gjennomsnittlig berggrunnsdensitet i Trondheimsområdet er anslått til 2900 kg/m^3 (kapittel 4). Med en densitetsforskjell på 230 kg/m^3 vil Bougueranomaliverdiene øke med $0,97 \text{ mGal}$ for 100 m økning i målepunkthøyde. Med en maks. høydeforskjell på vel 200 m innenfor kartområdet vil topografien medvirke til anomalivariasjoner på opp til vel $1,9 \text{ mGal}$. Ved anomali-beregningene er det ikke tatt hensyn til vannvolumet i fjorden. Målepunktene nærmest fjorden vil få kraftigst negativ effekt fra vannmassene. Påvirkningen vil avhenge av fjorddypet og hvor steilt fjordbunnen skråner ned. Effekten vil være større for målepunkter som ligger høyt over fjorden enn for punkter i havnivå, og likeså vil målepunkter ute på nes få større effekt enn punkter langs rettlinjet strandlinje. Målepunkter lokalisert langs et profil parallelt med fjorden (strandlinjen) vil få tilnærmet lik påvirkning fra vannvolumet (Skilbrei 1991). I området lengst nord mot Trondheimsfjorden anslås maksimal negativ effekt å kunne nå opp mot $-1,5 \text{ mGal}$.

5.2 Bougueranomali langs utplukksprofiler

For videre vurdering og tolkning av anomaliene ble det fra gravimetridatabasen tatt anomaliutplukk langs rettlinjede profiler. For hvert profil ble da målepunkter innenfor en angitt avstand fra profilet tatt med. De seks utplukksprofilene er tilnærmet sammenfallende med de seks måleprofilene på tvers av dalbassengene, men er en del forlenget i begge ender i forhold til disse. Bougueranomaliene langs de seks utplukksprofilene er vist i databilag 2. Alle profilene har startkoordinat i ende med lavest UTM-østverdi. Profil 1-5 har dermed startkoordinat i vest eller sørvest, mens profil 6 har 0-punkt i sør.

5.3 Regional- og residualanomalier langs profiler

For tolkning av løsmassemektheter langs utplukksprofilene må løsmassenes anomaliinnvirkning først skilles ut. Dette gjøres ved å legge inn et regionalt anomalifelt som skyldes berggrunnen i området og trekke dette i fra Bougueranomali feltet. Bougueranomaliene fra målepunkter direkte på fjell tilside for dalbassengene vil være lite påvirket av dalsedimentene og kan derfor benyttes til å legge inn et regionalt anomalifelt. Høydeeffekten omtalt i kap. 5.1 må da tas med i anomalivurderingen. I måleprofilene er som regel målepunktene i hver ende også plassert på fjell og kan benyttes for nivåvurdering av regionalfeltet. Anomalverdier målt på fjell langs vestsiden av hovedbassenget synes ut fra kartet å være rundt -16 mGal i sør i området UTM-nord 7030,5-7031 km, slakt synkende til -17 mGal ved UTM-nord 7033 km og til -18,5 mGal ved 7034 km. Videre 1 km mot nordvest synker anomalifeltet bratt ned til under -21 mGal ved Ilsvika. Langs østsiden av hovedbassenget skråner anomalifeltet slakt ned fra -17 til -18 mGal mellom UTM-nord 7032 og 7033,5 km, deretter brattere ned til -24 mGal 1,5 km lenger nord ved sørsiden av Ladebassenget og flater noe ut til -24,5-25.0 mGal på Ladehammeren på nordsiden av bassenget.

I utgangspunktet forutsettes det regionale tyngdefeltet å variere lineært langs profilene på tvers av dalbassengene. Dette er en rimelig antagelse når bassenget er omgitt av samme type bergarter. Men usikkerheten øker med lengden på profilet og i områder med stor gradient i tyngdefeltet. Det lineære forløpet av regionalanomalien er bestemt ut fra et valgt startnivå i første målepunkt i utplukksprofilet og et sluttnivå i siste målepunkt. Start- og sluttnivåene er angitt for hvert profil i databilag 2. I databilag 3 vises residualanomalier som framkommer langs hvert profil når regionalanomalifeltet er trukket fra Bougueranomaliene. Profilene indikerer at løsmassenes maksimale anomaliinnvirkning langs hoveddalføret er i området -4,1 til -4,5 mGal i nordlige del (P1-P3), men avtar mot sør til -3,2 mGal ved P4 og til vel -1,7 mGal ved P5. Maksimal anomaliinnvirkning i profil 6 over Ladebassenget er på -1,9 - -2,0 mGal.

6 MODELLBEREGNINGER

Tyngdemodellering er utført med tolkningsprogrammet GAMMA 86 (Hesselstrøm 1987) implementert på Vax datamaskin ved NGU. Programmet beregner anomalivirkningen fra kropper med horisontal lengdeakse, konstant polygonformet tverrsnitt og endelig lengde ($2^{1/2} D$).

Løsmassemodellen langs hvert profil er bygd opp av flere kropper med lengdeakse normalt på profilretningen. For kropper over grunnvannsnivå er det benyttet en densitet på 1700 kg/m^3 , mens underliggende kropper er satt til 2000 kg/m^3 . Grunnvannsnivå er anslått på skjønn ut fra aktuelt elvenivå, en del boringer og kvartærgeologisk kart. Silt/leir-avsetninger regnes å være vannmettet fra like under overflaten. Med en anslått berggrunnsdensitet på 2900 kg/m^3 gir dette en densitetskontrast på 1200 kg/m^3 mellom løsmasser over grunnvannsnivå og fjell og 900 kg/m^3 mellom vannmettede løsmasser og fjell. Oversiden av de øvre kroppene er best mulig tilpasset terrengoverflaten bestemt av målepunkthøydene langs profilet. Fjelloverflaten i modellen ble først lagt inn med en enkel form. Fjellformen ble så justert inntil det ble oppnådd god overensstemmelse mellom anomalivirkningen fra modellen og residualanomaliene.

Resultatene av modellberegningene er vist i databilag 3. For hvert profil er resultatene først framstilt i en grafisk profilutskrift. Denne viser modellformen (tverrsnitt av kroppene), modellanomalien (heltrukket) og residualanomaliene. Positiv lengdeakse (Y-akse) for kroppene har retning normalt opp fra profilsnittet (=XZ-planet=papirplanet). På etterfølgende side(r) gjengis alle modelldata i en tabellutskrift.

I kartbilag 95.078-03 er modelltolkningene av fjelloverflaten langs de 6 profilene tegnet i målestokk 1:10 000. For profil 1-5 er vestenden til venstre, og i felles lengdeakse representerer 0-linjen UTM-østlinjen 568 km. For profil 6 er sørenden til venstre og 0-punkt langs lengdeaksen er krysningspunkt med UTM-nordlinjen 7035 km. Høydeskala er i meter over havnivå.

Profil 1 (databilag 3 side 1, kartbilag -03) viser at fjelloverflaten skråner bratt ned fra begge sider i bassenget. Fra sørvest skråner fjellet ned fra havnivå til et lokalt maksimumsdyp vel 90 m lavere i løpet av 300 m, mens fjellet fra nordøst skråner ned til et maksimumsdyp på ca. 130 m under havnivå etter 330 m. Sentralt i profilet har fjelloverflaten en lokal forsenkning på ca. 115 m under havnivå, mens en slak fjellrygg mot det sørvestre lokaldypet er tolket å nå opp mot 70 m under havnivå, og et bredt fjellplatå på rundt 90 m under havnivå opptrer mot nordøst før maksimumsdypet. Terrengoverflaten ligger lavt langs profilet og total løsmassemektighet er for det meste bare 3-5 m større enn angitt dyp til fjell fra havnivå. Mot

sørvestligste del av profilet stiger terrenget fra 10 til 20 m over havnivå, og maksimal løsmassemekthet over det lokale dypområdet der kan være rundt 105 m.

Profil 2 (databilag 3 side 3, kartbilag -03) indikerer at fjelloverflaten har et maksimaldyp på rundt 130 m under havnivå sentralt i profilet. Mot øst stiger fjelloverflaten forholdsvis slakt og jevnt opp til 70-75 m under havnivå og deretter brattere, spesielt fra 40 m og opp til havnivå. Mot vest skråner fjellet relativt bratt opp til et platå på 85-90 m under havnivå og derfra jevnt opp til havnivå på en lengde av 330 m. Over fjellplatået mot vest er total løsmassemekthet 4-6 m større enn angitt dyp til fjell fra havnivå. Østover fra maksimaldypet vil løsmassemektheten være 10-14 m større enn angitt dyp til fjell, dvs. avtagende fra vel 140 til 80-85 m over den slakt stigende fjelloverflaten mot øst.

Profil 3 (databilag 3 side 5, kartbilag -03) viser at fjelloverflaten skråner slakt nedover rundt havnivå lengst vest, men derfra på en 130 m lang strekning går den bratt nedover fra 10-15 m til 80 m under havnivå. De neste 200-300 m skråner fjelloverflaten ned til maksimumsdypet på rundt 120 m under havnivå. Østfor kommer det opp en fjellrygg eller kolle med toppunkt like under havnivå bare 350-400 m øst for maksimaldypet. Fjelloverflaten skråner relativt bratt ned til maksimaldypet på 35 m under havnivå i bassengområdet øst for ryggen, mindre enn 100 m øst for toppen. Videre mot øst skråner fjellet jevnt oppover til havnivå de neste vel 300 m, og deretter brattere opp til 40 m over havnivå. Modelleringen indikerer en løsmassemekthet på rundt 25 m over fjellryggen. I bassenget østfor avtar løsmassemektheten fra rundt 60 m i vest rundt maksimaldypet til 35-40 m mot øst der fjelloverflaten når havnivå. Terrenget over hovedbassenget vest for fjellryggen ligger 12-18 m over havnivå, og maksimal løsmassemekthet kan der være rundt 135 m. Vest for Nidelva er terrengnivået 8-10 m o.h., og løsmassemektheten over slakt skrånende fjelloverflate lengst vest kan nå opp i vel 20 m.

Profil 4 (databilag 3 side 7, kartbilag -03) har et sentralt plassert maksimaldyp hvor fjelloverflaten når ned til rundt 80 m under havnivå. Østfor er fjelloverflaten et slakt skrånende plan i nivå 65-50 m under havnivå, mens en tilsvarende flate vestfor ligger 50-40 m under havnivå. Mot vestenden skråner fjellet brattere opp til godt over 30 m over havnivå. Mot øst skråner fjellet bratt opp mot havnivå, og deretter noe slakere opp til et platå 40-50 m over havnivå. Over den slake del av fjelloverflaten øst for maksimaldypet er løsmassemektheten i området 80-90 m. Lavtliggende terreng over slak fjelloverflate mot vest gjør at løsmassemektheten der bare er 3-5 m større enn angitt dyp til fjell fra havnivå. Under liten, men relativt høy terrasse lengst vest i profilet kan løsmassemektheten nå opp mot 30 m.

Profil 5 (databilag 3 side 10, kartbilag -03) indikerer at fjelloverflaten i vest langs vel halvdelen av bassengområdet i gjennomsnitt ligger rundt havnivå, men lokale rygger og daler gjør at fjelloverflaten er tolket å variere fra 13 m over til 20 m under havnivå. Videre østover skråner fjelloverflaten stort sett oppover til over 80 m over havnivå ved østenden, men også her er det lokale høyder på henholdsvis 35 m og 50-55 m over havnivå, og med etterfølgende

forsenkninger som når ned til 23 m og 45 m over havnivå. Fra terrassekant mot Nidelva i vest stiger terrengoverflaten mot øst fra 21 til 50 m o.h. over vestlige halvdel av bassenget og fra 50 til 75 m o.h. videre over østlige halvdel av bassenget. Løsmassemektigheten vil ut fra modellberegningene variere fra 25 til 55 m langs vestlige del av bassenget, men kan være mindre enn 15 m over lokal fjellrygg lengst vest. Over østlige halvdel av bassenget er løsmassetykkelsen 20-40 m.

Profil 6 (databilag 3 side 13, kartbilag -03) over Ladebassenget viser at fjelloverflaten ligger under havnivå langs vel 1 km av profilet. Største bassengdyp opptrer i nordre del hvor fjelloverflaten er tolket å nå ned til 60 m under havnivå. Sønnafør kommer det opp enn fjellrygg eller kolle som kan nå opp til rundt 20 m under havnivå, mens største dyp særligst i bassenget synes å være 30 m under havnivå. Terrengoverflaten ligger bare 3-4 m o.h. over nordlige del av bassengområdet og 7-9 m o.h. de sørlige 400 m. Løsmassemektigheten er da maksimalt nær 65 m i nordlige del, 22-24 m over fjellkulle, mens mektigheten i bassengdypet sønnafør kan nå opp i rundt 38 m.

7 TOLKNINGSKART - FJELLOVERFLATE

Et tolkningskart over fjelloverflatens forløp i Trondheims-området er utarbeidet og vist i kartbilag 95.078-04 (M 1:20 000). Kartet har samme avgrensning som Bougueranomali-kartet, med unntak av at vestlige UTM-avgrensning er 1 km lenger øst.

7.1 Kartframstilling

Høydekotene for fjelloverflaten er angitt i meter over havnivå med ekvidistanse 25 m og høyeste kote i nivå 100 m o.h..

Kartet bygger vesentlig på tolkningsmodellene langs de seks profilene. Koteforløpet mellom profilene er stort sett interpolert etter eget skjønn, men det er tatt hensyn til hva som finnes av annen informasjon. For bassengområder som ligger utenfor dekningsområdet for profilene har tilgjengelighet på annen informasjon vært helt nødvendig for kartframstillingen.

Anomaliverdier fra løsmasseområdene mellom og utenom profilene har gitt en viss støtte. Boringer har i en del områder vært til betydelig hjelp. Noen dypboringer er helt fra slutten av forrige århundre (Friis 1898), mens det senere er utført et meget stort antall boringer av ulike instanser i forbindelse med teknisk planlegging og utbygging. Lokalisering samt en del dybdeinformasjon kan hentes direkte ut fra Trondheim kommunes grunnboringskart

(M 1:5 000). En del informasjon om boringer er også hentet fra en større ingeniørgeologisk undersøkelses-rapport (Kowalik 1965). I den undersøkelsen utførte NGU en del refraksjonsseismiske målinger (Hillestad, pers.medd.) og tolkninger av disse inngår i rapporten. Både en del av disse bordata og seismikktolkninger er også gjengitt av Reite(1983). Bare et lite antall boringer gir informasjon om eksakt dyp til fjell, mens en del andre boringer vil gi nyttig informasjon om minimumsdyp til fjell. På kartet er bare tatt med et lite antall borpunkter, men som har hatt vesentlig betydning for trekkingen av høydekoter. Av andre refraksjonsseismiske undersøkelser som har vært til nytte i tolkningen, kan nevnes Hillestad (1966a og b, 1968 og 1978), og ikke minst omfattende målinger utført av flere bidragsyttere i området lengst sør på kartet (NOTEBY 1973). Trondheim Elektrisitetsverk har sammenstilt dybdetolkningene langs profilene på økonomisk kartgrunnlag (pers.medd.), noe som lettet arbeidet med å fastlegge koteforløpet i sørligste del. Seismiske målinger øst for P5 er utført av Veglaboratoriet (1988), og Statens vegvesen Sør-Trøndelag (1990) har der laget et lokalkart som viser fjellmorfologien. For å legge inn koteforløp over havnivå er det i tillegg benyttet informasjon fra økonomisk kartverk, fra fjellblotningskart (Kowalik 1965), og dessuten fra det kvartærgeologiske kartet. Ytterligere kontroll i felt er ikke utført.

På grunn av begrensede ressurser i prosjektet er kartet avgrenset til land-delen av dalbassenget. Det finnes en god del informasjon om hvordan dalbassenget fortsetter nordover ut mot større dyp i Trondheimsfjorden, bl. a. utførte NGU tidlig refraksjonsseismiske målinger (Hillestad og Brekken 1954), og har i senere tid utført omfattende refraksjonsseismisk profilering (Bjerkli og Olsen 1989 og 1990). Det kan derfor være ønskelig å lage et samtolkningskart som viser fjellmorfologien både under land-delen og fortsettelsen mot nord under fjorden.

7.2 Kartbeskrivelse

Noen hovedtrekk av fjellmorfologien i dalbassengene beskrives. Bassengområdet er absolutt bredest nærmest fjorden, og fjelloverflaten er dypere enn 70 m under havnivå i en lengde av 2,8 km langs P1. Langs profilet er største dyp på ca. 130 m lokalisert i NØ like ved dagens hovedutløp for Nidelva. Dette dypområdet grunner kraftig opp mot SSØ, dvs. mot utløpet av Ladebassenget, som har retning innover mot ØNØ. Dette bassenget har en bredde i havnivå på 0,8-1,0 km i en lengde av over 1 km mot ØNØ. Langs P6 i vest ved utløpet av Ladebassenget er fjelloverflaten på det dypeste ca. 60 m under havnivå, og det er antydning at dypålen i bassenget kan ligge mer enn 50 m under havnivå i ca. 1 kilometers lengde østover fra profilet. Sør for dypålen i P6 er det indikert en fjellkulle som kan nå opp til 20 m under havnivå. Langs P1 SV for maksimumsdypet er det et bredt oppstikkende fjellplatå på rundt 90m under havnivå. Det antas at dette fortsetter mot nord og kan knyttes sammen med gruntområdet ved Munkholmen.

Hoveddalens bassengområde regnes å munne ut vest for Munkholmen. I P1 er bassenget delt i to av en oppstikkende fjellrygg som når opp til 70 m under havnivå, mens dypålen østfor når ned til 115 m under havnivå og vestfor til 90 m under havnivå. Sørøver fra P1 dreier den østre dypålen noe mot SV til de dypeste partier i P2 og P3 som ligger på 120-130 m under havnivå. Et markert trekk i P3 er fjellkollen som når nær opp til havnivå øst for det dypeste bassengområdet. Videre mot SSØ grunner hovedbassenget betydelig opp til maksimumsdyp på rundt 75 m under havnivå i P4, og til nær havnivå i P5. Samtidig med oppgrunningen blir bassengbunnen relativt flatere i stor bredde. Mellom P5 og de seismiske profilene lengst sør er det begrenset med informasjon, men østlige del av bassenget ser ut til å ligge godt over havnivå, mens det sentralt kan være et dypområde hvor fjelloverflaten ligger lavere enn 25 m under havnivå. I sørvestligste del grunner bassenget kraftig opp og fjelloverflaten ligger i den sørligste km av kartet stort sett høyere enn 50 m over havnivå i området vest for Nidelva. Fjellgrunnen her i området mellom Leirfossene i Nidelva er komplisert oppdelt i rygger og koller og med tverrdaler. Dypålen i hovedbassenget ser ut til å ligge et stykke øst for Nidelva, og kan nå ned til mer enn 25 m under havnivå rett øst for Nedre Leirfoss, og kan også være under havnivå ved sørlige kartkant rett øst for Øvre Leirfoss.

8 DISKUSJON - USIKKERHETER

Det er vanskelig å gi noen eksakt verdi for usikkerheten i løsmassemekktighetene som er bestemt fra de gravimetriske data. Dersom forutsetningene som er brukt er tilnærmet oppfylt, kan nøyaktigheten langs profilene være omtrent like god som det vanligvis regnes for grunnseismikk, dvs. innenfor 10 % avvik. For relativt små mektigheter (dvs. mindre enn 30-40 m) kan nok usikkerheten være en god del større.

Det er forutsatt at regionalanomalien varierer lineært langs tolkningsprofilene. Usikkerheten i regionalanomalien vil øke med profillengden over bassenget, og vil være størst i områder med kraftig regional variasjon i tyngdefeltet. Den regnes derfor å være størst i profil 1, og dernest muligens profil 6. Selv om det er en viss usikkerhet i regionalfeltets forløp langs profilene, må en kunne regne med at de store anomalivariasjonene som framkommer på tvers av dalbassengene, i alt vesentlig skyldes endringer i løsmassemekktigheten.

Dersom det opptrer større mektigheter av morenemateriale, som har høyere densitet enn benyttet i løsmassemodellene, vil de virkelige dyp til fjell kunne være en del større enn beregnet. Dyptliggende finstofflag, som også kan ha vært isbelastet ved breframstøt, vil kunne ha litt høyere densitet enn benyttet. Finstoffmateriale under høytliggende leirflater vil være relativt dårlig konsolidert og kan ha litt lavere densitet enn forutsatt. Det er stedvis dårlig kontroll på grunnvannsnivå og likeså vanninnhold og dermed densiteten av overliggende løsmasser. Beregnede dyp til fjell langs profil 1 kan se ut til å være noe mindre enn dypene beregnet fra seismikk i fjorden like utenfor. Enkelte borpunkter i Ladebassenget tyder på at fjelloverflaten også der kan ligge noe lavere enn angitt langs profil 6. Det kan tenkes at fjelldensiteten under løsmassene spesielt her i nordligste del av bassengområdet, er noe lavere enn 2900kg/m^3 , som er anvendt for hele området.

Tolkningsmodellene er forholdsvis enkle og bygger på en del forutsetninger. Kroppene har et konstant polygonformet tverrsnitt med lengdeakse på tvers av profilene. Lengden på kroppene er så stor at de som regel tilnærmet kan betraktes som todimensjonale. Tolkningsmodellen vil representere et gjennomsnitt av forholdene på begge sider av profilet. Dersom det er store variasjoner i dyp til fjell på tvers av profilretningen, vil beregnet dyp kunne ha betydelig avvik fra virkelig verdi.

Usikkerhet i regionalanomali og densitetsfordeling regnes som de viktigste faktorer i området. Det anslås at maksimal usikkerhet i løsmassemekktighet er bedre enn 20 % for profil 1 og 6, og bedre enn 15 % for de øvrige profilene (for løsmassemekktigheter over 40 m).

9 KONKLUSJON

Gravimetri langs 5 profiler på tvers av dalbassenget i Trondheim, i området fra fjorden og sørover til Sluppen, indikerer at løsmassene gir negative anomalier av størrelse opptil mellom 4,1 og 4,5 mGal i nordlige del av området, avtagende mot sør til vel 1,7 mGal. Ett profil på tvers av utløpet mot vest av det mindre Ladebassenget indikerer negative anomalier opptil 2,0 mGal.

Modellberegningene viser at maksimal løsmassemekthet er 130-140 m i nordlige del av byområdet, avtagende mot sør til rundt 55 m ved Sluppen. I Ladebassenget er maksimal løsmassemekthet beregnet til 65 m.

I nordlige del av hovedbassenget er fjelloverflaten i de dypeste områdene 120-130 m under havnivå, men grunner opp mot sør og er nesten i havnivå ved Sluppen. Ved utløpet av det ca. 1 km brede Ladebassenget er fjelloverflaten beregnet å nå ned til 60 m under havnivå, men en fjellkulle i sørlige del av bassenget kan nå opp til 20 m under havnivå. Ytterst mot fjorden, hvor hovedbassenget har en bredde på vel 3 km, ser det ut til å være 3 dypområder med noe grunnere partier i mellom. Det østligste dypområdet grunner bratt opp mot sør og inn mot utløpet av Ladebassenget, mens det brede høydeplatået vestafor antas å henge sammen med Munkholmen-høyden lenger nord. Fra området vestafor dreier det østlige av de to dypområdene noe mot sørvest, og dypområdene går sammen til ett sentralt hoveddyp videre mot sør. Sentralt i bassengområdet, men østafor hoveddypet, stikker en fjellrygg eller kulle nær opp til havnivå. I den sørlige del av bassengområdet er det i tillegg til generell oppgrunning av fjelloverflaten også en utflating av bassengbunnen.

10 REFERANSER

- Bjerkli, K. & Olsen, H. A. 1989: Maringeologisk kartlegging i området Trondheim - Hommelvik, Sør-Trøndelag. *NGU Rapport 89.047*.
- Bjerkli, K. & Olsen, H. A. 1990: Refleksjonsseismiske undersøkelser av skredaktivitet i Trondheim havn, Sør-Trøndelag. *NGU Rapport 90.099*.
- Fasteland, F. & Skilbrei, J. R. 1989: Tolkning av helikoptergeofysikk, gravimetri og petrofysikk innenfor kartblad 1723 III Steinkjer, Nord-Trøndelag. *NGU Rapport 89.158*.
- Friis, J. P. 1898: Terrænundersøgelser og Jordboringer i Størdalen, Værdalen og Guldalen samt Trondhjem i 1894, 95 og 96. *Norges geologiske undersøkelse 27, 1-79*
- Hesselstrøm, B. 1987: GAMMA 86 user's manual. *Swedish geological company*.
- Hillestad, G. 1966a: Seismiske undersøkelser Lade/Trondheim. *NGU Rapport 606*.
- Hillestad, G. 1966b: Seismiske undersøkelser Lade/Trondheim. *NGU Rapport 618*.
- Hillestad, G. 1968: Seismiske undersøkelser Nidelv Bro, Trondheim. *NGU Rapport 865*.
- Hillestad, G. 1978: Seismisk undersøkelse for Bakklandsforbindelsen. *NGU Rapport 1643*.
- Hillestad, G. & Brækken, H. 1954: Orienterende seismiske undersøkelser Trondheim havn. *NGU Rapport 134 og 134/Tillegg*.
- Kjenstad, K. & Sollid, J. L. 1982: Isavsmeltningskronologi i Trondheimsfjordområdet. Glacialdynamiske prinsipper. *Norsk geografisk tidsskrift 36, 153-162*.
- Kowalik, K. 1965: Report of the geology and geology-engineering investigation of the Trondheim area. *Norges geologiske undersøkelse. Rapport*.
- Mathisen, O. 1976: A Method for Bouguer Reduction with Rapid Calculation of Terrain Corrections. *Norges geografiske oppmåling, Geodetiske arbeider 18*.
- Norges sjøkartverk 1990: Tidevannstabeller for den norske kyst med Svalbard 1991 (54. årgang).
- Noteby 1973: Trondheim Elektrisitetsverk, Bratsberg kraftverk. Ingeniørgeologiske forundersøkelser. *Rapport 8982*.
- Reite, A. J. 1983: Trondheim. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1621 IV - M 1:50 000 (med fargetrykt kart). *Norges geologiske undersøkelse 391 (Skrifter 46), 1-44*.
- Reite, A. J. 1990: Sør-Trøndelag fylke. Kvartærgeologisk kart M 1:250 000. Veiledning til kartet. *Norges geologiske undersøkelse, Skrifter 96, 1-39*.
- Reite, A. J. 1994: Weichselian and Holocene geology of Sør-Trøndelag and adjacent parts of Nord-Trøndelag county, Central Norway. *Norges geologiske undersøkelse, Bulletin 426, 1-30*.
- Reite, A. J., Selnes, H. & Sveian, H. 1982: A proposed deglaciation chronology for the Trondheimsfjord area, Central Norway. *Norges geologiske undersøkelse 373, 75-84*.
- Skilbrei, J. R. 1991: Om effekten av fjordene på tyngdekartene. *NGU Intern rapport 91.022*.
- Sollid, J. L. & Sørbel, L. 1975: Younger Dryas ice-marginal deposits in Trøndelag, Central Norway. *Norsk geografisk tidsskrift 29, 1-9*.

- Statens vegvesen Sør-Trøndelag 1990: RV 706 Omkjøringsveien. Tunnel Nardo-Angelltrøa. Gjennomførbarhetsstudie. *Rapport Ud 452B - R1*.
- Tønnesen, J. F. 1978: Geofysiske undersøkelser av kvartære sedimenter i Numedal. *Hovedoppgave i geofysikk/kvartærgeologi, Inst. for Geologi, Universitetet i Oslo*.
- Tønnesen, J. F. 1991a: Gravimetri for kartlegging av løsmassemektheter i Gaulosen. *NGU Rapport 91.211*.
- Tønnesen, J. F. 1991b: Gravimetri for kartlegging av løsmassemektheter i Stjørdal. *NGU Rapport 91.224*.
- Tønnesen, J. F. 1992: Gravimetri for kartlegging av løsmassemektheter i Verdalen. *NGU Rapport 92.295*.
- Tønnesen, J. F. 1995: Gravity measurements applied to the mapping of sediment thickness and bedrock morphology in the city of Trondheim, Norway. *Journal of Applied Geophysics 34, 166*.
(in: Abstracts of papers presented at the 20th Meeting of the Nordic Association for Applied Geophysics, January 9-11, 1995, Trondheim, Norway, pp. 137-167.)
- Veglaboratoriet 1988: Seismiske undersøkelser i Moholtlia (Omkjøringsvegen RV 706). *Rapport U 173A*.
- Wolff, F. C. 1979: Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart Trondheim og Østersund 1:250 000 (med fargetrykte kart). *Norges geologiske undersøkelse 353, 1-76*.

Prosjekt 62.2243.00: Prosjektskisse

Tittel

Gravimetri for kartlegging av løsmassemektheter og fjellforløp i de nedre dalområdene innenfor kartblad Trondheim 1:250 000.

Situasjon og ønskemål

Løsmassene i de lavereliggende deler av de større dalførene er avsatt i fjordbassenger under og etter isens tilbaketrekning, og mektighetene er som regel store. Fjellformen i bassengene og løsmassemekthetene er bare kjent fra enkelte steder hvor det er målt seismikk. Det finnes også enkelte gamle dypboringer. For å få et bedre bilde av forholdene vil det være ønskelig å kartlegge områdene ved hjelp av gravimetri.

Metodefordeler

1. Gravimetri er rimelige og enkle målinger som egner seg godt for kartlegging av store løsmassemektheter. Seismiske målinger blir dyrere og mer omstendelige når mektighetene blir store.
2. Bebyggelse og tekniske installasjoner er ingen hindring for målingene. Disse forhold kan begrense muligheten for og brukbarheten av seismiske og elektriske målinger. Områdene som ønskes undersøkt, er av de mest bebygde i Trøndelag og er typiske pressområder.

Forventede produkter

1. Tyngdeanomalikart/profiler over dalområdene med omgivelser.
2. Tolkningskart/profiler over løsmassemektheter og fjelloverflatens forløp.
3. Volum- og masseberegning av løsmassene i dalførene.

Bruk av dataene

1. De kan gi bedre forståelse av den geomorfologiske utvikling av dalførene i løpet av Kvartærtiden.
2. For vurdering av den Kvartærgeologiske utvikling vil det være viktig å ha kjennskap til størrelsen av løsmasseavsetningene.
3. For planleggings- og utbyggingsformål vil det alltid være nyttig å ha kjennskap til fjelloverflatens forløp under løsmassene.
4. Målingene vil redusere omfanget og nødvendigheten av andre geofysiske målinger og boringer i forbindelse med kartlegging, planlegging og utbygging. Disse kan da lettere konsentreres om utvalgte områder og for nærmere kartlegging av løsmassetyper.
5. Når et dalområde er målt gravimetrisk, vil det være lett å gjøre utfyllende målinger innen bestemte områder senere.
6. En del av målingene vil gå naturlig inn som en videreføring av de regionale målingene som allerede er utført innenfor kartbladet.

GRAVIMETRI - METODEBESKRIVELSE

Gravimetri bygger på det faktum at en masse utøver en tiltrekkende kraft på andre masser. Newtons tyngdelov er enkel;

$$K = G \frac{Mm}{R^2}$$

eller med ord: To legemer trekker på hverandre med en kraft (K) som er proporsjonal med legemenes masser (M og m) og omvendt proporsjonal med kvadratet på avstanden mellom dem (R^2). G i formelen er den universelle gravitasjonskonstanten.

Størstedelen av den tyngdekraft en merker på jordoverflaten skyldes jordens enorme masse som kan tenkes konsentrert i jordens midtpunkt.

Hvis jorden ikke roterte og var fullstendig kuleformet og homogen, ville en ha samme tyngdekraft over alt på jordoverflaten. Dette er ikke tilfelle, flattrykningen ved polene gjør at en der er 21 km nærmere jordens tyngdepunkt enn ved ekvator, og sammen med sentrifugalkraften gjør dette at en har større tyngdekraft på polene enn ved ekvator. I tillegg til avstanden til jordens massemiddepunkt og jordrotasjonen er tyngdekraften avhengig av bergartenes geometri, beliggenhet og tetthet.

Hvis en måler tyngdekraften over en lett bergart, vil en få mindre tyngde enn normalt for breddegraden fordi en da har mindre masse like under observasjonspunktet. Over en malmforekomst eller bergart med stor tetthet vil en observere større tyngde enn normalt.

Til nøyaktig måling av tyngdekraften, eller det en egentlig er ute etter, tyngdens akselerasjon g, ble det tidligere brukt pendelmålinger. Nå benyttes stort sett nøyaktige frittfall-målinger av lodd i vakuumkanter. Begge måleteknikker er tidkrevende.

Da det ble utviklet lette instrumenter som hurtig måler relative verdier eller tyngdeforskjeller, fikk gravimetrien stor anvendelse innen malmløting og for beregning av mindre geologiske strukturer. NGU har et Worden og et LaCoste & Romberg gravimeter. I grove trekk er slike instrumenter fjærvekter. På et sted med stor g blir massen i fjæra dratt lenger ned enn på et sted med mindre g. Forlengelsen av fjæra er da et mål for g på stedet.

Enhet Gal (cm/sek^2) blir ennå brukt når det gjelder tyngde, men i gravimetrien benyttes mest milligal (mGal). På våre breddegrader er g normalt ca. $9.81 \text{ m/sek}^2 = 981 \text{ Gal} = 981\,000 \text{ mGal}$.

På LaCoste & Romberg gravimeteret kan en lese av tyngdevariasjoner på 0.001 (mGal), men reell målenøyaktighet (repeterbarhet) i et målepunkt vil være dårligere (0.01 mGal).

De innsamlede måleverdiene må først korrigeres for daglig drift. Denne skyldes gravitasjons-effekten fra sol og måne samt mekanisk drift i instrumentet. En og samme målestasjon måles jevnlig under oppdragsperioden slik at det kan korrigeres for denne tidsavhengige variasjonen. De relative måleverdiene kan justeres til absolutt g-verdier ved å knytte dem til en målestasjon med kjent absoluttverdi.

Tyngdeverdiene må justeres til et felles referansenivå (datumplan) før de kan sammenlignes og gi informasjon om densitetsvariasjoner nede i grunnen. Som regel velges havnivå som datumplan. Denne datajusteringen (Bouguer-reduksjonen) består av tre korreksjonsledd:

- 1) Friluftskorreksjonen: Den korrigerer for endringen i det normale tyngdefeltet mellom målepunkthøyden og havnivå.
- 2) Bouguerkorreksjonen: Den fjerner tyngdeeffekten av bergartene mellom målepunktet og havnivå.
- 3) Terrengkorreksjonen: Den korrigerer for invirkningen fra topografien omkring målestasjonen. Det er nødvendig at en har gode kart (helst digitale) over området rundt målepunktene.

Når reduksjonsarbeidet er gjort for et målepunkt, og en trekker fra den g-verdi en teoretisk skulle ha på geoiden (=havnivå) på stedet, vil en få Bougueranomalien i målepunktet.

(Den teoretiske g-verdi varierer med breddegrad og vil således innbefatte breddegradskorreksjon for måleverdiene).

En tyngdeanomali kan skyldes et uendelig antall kombinasjoner av tetthetskontraster og dimensjoner på en kropp nede i grunnen. Men som regel kjenner en tetthetsverdiene til bergarter i undergrunnen, og en har også andre opplysninger om geologien som begrenser antall muligheter.

Man tolker en tyngdeanomali ved å lage sannsynlige modeller og beregne hvilke anomalier disse vil forårsake. En sammenligner så med de observerte anomaliene og varierer dimensjonene på modellene til en får samme anomalier som de observerte.

Gravimetridata fra Trondheim innsamlet 1991 og 1992

Punkt-koordinater er gitt i ED50-systemet.

Observert tyngde er beregnet i IGSN71-systemet.

Standard-densitet 2670 kg/m³ er benyttet i Bouguer- og terrengkorreksjonene.

Sted : Trondheim r=100,300,600m Oppdragsnr. : 62224300 Målingene utført i 1991-92 Beregningene utført i Mar 1994

* Stasjon	: Bredder-	: Lengde-	: UTM-	: UTM-	: UTM-	: Høyde	: Observert	: Bouguer	: Terreng-	: Friluft-	: Bouguer-	*	
* Profil Punkt	: grad	: grad	: sone	: Øst	: nord	: (i m)	: tyngde	: korr.	: korr.	: korr.	: anomali	*	
*	1	: 63 26.73	: 10 25.34	: 32	: 570946	: 7036185	: 1.69	: 982152.902	: 0.19	: 0.32	: 0.52	: -24.99	*
*	2	: 63 26.73	: 10 25.39	: 32	: 570986	: 7036186	: 5.54	: 982152.549	: 0.63	: 0.36	: 1.71	: -24.54	*
*	3	: 63 26.99	: 10 26.05	: 32	: 571524	: 7036674	: 12.12	: 982150.491	: 1.37	: 0.35	: 3.74	: -25.71	*
*	4	: 63 26.05	: 10 23.70	: 32	: 569605	: 7034897	: 2.89	: 982151.644	: 0.33	: 0.39	: 0.89	: -25.13	*
*	5	: 63 25.16	: 10 22.12	: 32	: 568332	: 7033220	: 141.96	: 982132.115	: 16.08	: 1.23	: 43.78	: -15.61	*
*	6	: 63 25.60	: 10 20.56	: 32	: 567015	: 7034004	: 207.57	: 982118.364	: 23.51	: 2.00	: 64.01	: -16.35	*
*	7	: 63 24.82	: 10 21.40	: 32	: 567745	: 7032563	: 169.25	: 982127.877	: 19.17	: 0.97	: 52.20	: -14.41	*
*	8	: 63 24.42	: 10 22.21	: 32	: 568431	: 7031837	: 137.26	: 982133.251	: 15.55	: 0.72	: 42.33	: -15.02	*
*	9	: 63 23.56	: 10 22.25	: 32	: 568502	: 7030236	: 130.51	: 982133.475	: 14.78	: 0.94	: 40.25	: -14.84	*
*	10	: 63 24.01	: 10 27.00	: 32	: 572440	: 7031160	: 195.50	: 982120.060	: 22.14	: 1.41	: 60.29	: -15.66	*
*	11	: 63 24.26	: 10 27.12	: 32	: 572525	: 7031625	: 189.50	: 982120.793	: 21.46	: 1.37	: 58.44	: -16.45	*
*	12	: 63 24.88	: 10 27.21	: 32	: 572580	: 7032781	: 122.68	: 982133.738	: 13.90	: 0.51	: 37.83	: -18.16	*
*	13	: 63 25.28	: 10 25.90	: 32	: 571472	: 7033511	: 119.07	: 982135.082	: 13.49	: 0.55	: 36.72	: -17.92	*
*	14	: 63 23.67	: 10 23.31	: 32	: 569381	: 7030466	: 8.90	: 982155.846	: 1.01	: 1.31	: 2.74	: -15.95	*
*	15	: 63 26.10	: 10 24.39	: 32	: 570180	: 7035005	: 3.67	: 982152.106	: 0.42	: 0.36	: 1.13	: -24.60	*
*	16	: 63 26.11	: 10 24.10	: 32	: 569936	: 7035006	: 4.14	: 982151.654	: 0.47	: 0.37	: 1.28	: -25.02	*
*	17	: 63 25.90	: 10 23.33	: 32	: 569309	: 7034611	: 7.10	: 982151.098	: 0.80	: 0.46	: 2.19	: -24.59	*
*	18	: 63 25.55	: 10 23.67	: 32	: 569603	: 7033965	: 14.35	: 982150.030	: 1.63	: 0.45	: 4.43	: -23.88	*
*	19	: 63 25.00	: 10 23.46	: 32	: 569452	: 7032945	: 18.03	: 982152.037	: 2.04	: 0.58	: 5.56	: -20.34	*
*	20	: 63 25.44	: 10 23.25	: 32	: 569257	: 7033750	: 10.21	: 982151.373	: 1.16	: 0.56	: 3.15	: -23.11	*
*	21	: 63 25.42	: 10 23.10	: 32	: 569133	: 7033709	: 10.59	: 982151.899	: 1.20	: 0.63	: 3.27	: -22.37	*
*	22	: 63 25.36	: 10 23.94	: 32	: 569832	: 7033622	: 19.24	: 982151.741	: 2.18	: 0.48	: 5.93	: -20.94	*
*	23	: 63 24.50	: 10 24.33	: 32	: 570197	: 7032019	: 28.88	: 982150.021	: 3.27	: 0.64	: 8.91	: -19.55	*
*	24	: 63 24.93	: 10 24.06	: 32	: 569957	: 7032821	: 25.07	: 982150.796	: 2.84	: 0.52	: 7.73	: -20.20	*
*	25	: 63 25.82	: 10 23.85	: 32	: 569742	: 7034466	: 10.08	: 982150.388	: 1.14	: 0.40	: 3.11	: -24.71	*
*	26	: 63 25.83	: 10 24.05	: 32	: 569909	: 7034496	: 9.75	: 982150.930	: 1.10	: 0.43	: 3.01	: -24.21	*
*	27	: 63 25.93	: 10 23.85	: 32	: 569739	: 7034683	: 7.49	: 982150.860	: 0.85	: 0.40	: 2.31	: -24.88	*
*	28	: 63 26.33	: 10 24.92	: 32	: 570607	: 7035444	: 3.57	: 982151.365	: 0.40	: 0.31	: 1.10	: -25.72	*
*	29	: 63 26.40	: 10 25.17	: 32	: 570820	: 7035579	: 3.31	: 982151.187	: 0.38	: 0.30	: 1.02	: -26.03	*
*	30	: 63 25.64	: 10 24.23	: 32	: 570064	: 7034140	: 0.36	: 982155.761	: 0.04	: 0.79	: 0.11	: -20.60	*
*	31	: 63 25.91	: 10 22.26	: 32	: 568414	: 7034610	: 4.52	: 982152.179	: 0.51	: 0.85	: 1.39	: -23.69	*
*	32	: 63 25.93	: 10 22.07	: 32	: 568254	: 7034646	: 3.36	: 982152.284	: 0.38	: 0.89	: 1.04	: -23.76	*
*	33	: 63 25.94	: 10 21.82	: 32	: 568048	: 7034662	: 0.89	: 982152.860	: 0.10	: 1.07	: 0.27	: -23.50	*
*	34	: 63 25.95	: 10 21.58	: 32	: 567847	: 7034675	: 1.12	: 982152.789	: 0.13	: 1.55	: 0.35	: -23.04	*
*	35	: 63 26.04	: 10 21.17	: 32	: 567505	: 7034828	: 1.17	: 982153.172	: 0.13	: 3.35	: 0.36	: -20.97	*
*	36	: 63 25.99	: 10 21.32	: 32	: 567632	: 7034748	: 1.09	: 982153.126	: 0.12	: 2.16	: 0.34	: -22.16	*
*	37	: 63 25.74	: 10 21.76	: 32	: 568011	: 7034276	: 33.12	: 982149.290	: 3.75	: 1.70	: 10.21	: -19.90	*
*	38	: 63 26.25	: 10 24.64	: 32	: 570383	: 7035282	: 0.55	: 982152.399	: 0.06	: 0.35	: 0.17	: -25.12	*
*	39	: 63 26.15	: 10 24.84	: 32	: 570552	: 7035093	: 0.21	: 982152.955	: 0.02	: 0.45	: 0.06	: -24.40	*
*	40	: 63 26.03	: 10 24.60	: 32	: 570360	: 7034865	: 0.13	: 982153.356	: 0.01	: 0.54	: 0.04	: -23.80	*
*	41	: 63 25.77	: 10 24.75	: 32	: 570494	: 7034387	: 55.80	: 982145.410	: 6.32	: 0.72	: 17.21	: -20.39	*
*	42	: 63 25.85	: 10 25.01	: 32	: 570704	: 7034542	: 32.47	: 982149.572	: 3.68	: 0.43	: 10.01	: -21.19	*
*	43	: 63 27.18	: 10 23.27	: 32	: 569204	: 7036991	: -0.85	: 982155.092	: -0.10	: 0.25	: -0.26	: -23.92	*
*	44	: 63 27.28	: 10 23.30	: 32	: 569230	: 7037175	: -0.10	: 982154.628	: -0.01	: 0.23	: -0.03	: -24.39	*
*	45	: 63 27.12	: 10 23.06	: 32	: 569036	: 7036877	: 0.00	: 982154.727	: 0.00	: 0.32	: 0.00	: -23.99	*
*	46	: 63 27.05	: 10 23.13	: 32	: 569093	: 7036732	: 0.80	: 982154.820	: 0.09	: 0.31	: 0.25	: -23.69	*
*	47	: 63 27.08	: 10 23.17	: 32	: 569126	: 7036796	: 2.05	: 982154.516	: 0.23	: 0.29	: 0.63	: -23.77	*

NGU Rapport 95.078
 Databilag 1 side 2

Sted : Trondheim r=100,300,600m Oppdragsnr. : 62224300 Målingene utført i 1991 Beregningene utført i Mar 1994

* Stasjon	: Bredd-	: Lengde-	: UTM-	: UTM-	: UTM-	: Høyde	: Observert	: Bouguer:	Terreng-	: Friluft-	: Bouguer-	*
* Profil Punkt	: grad	: grad	: sone	: Øst	: nord	: (i m)	: tyngde	: korr.	: korr.	: korr.	: anomali	*
* 1	50v	: 63 26.56	: 10 24.78	: 32	: 570482	: 7035867	: 2.73	: 982150.111	: 0.31	: 0.25	: 0.84	: -27.45 *
* 1	100v	: 63 26.54	: 10 24.74	: 32	: 570453	: 7035827	: 2.69	: 982150.280	: 0.30	: 0.26	: 0.83	: -27.28 *
* 1	150v	: 63 26.52	: 10 24.70	: 32	: 570423	: 7035786	: 3.01	: 982150.332	: 0.34	: 0.27	: 0.93	: -27.10 *
* 1	200v	: 63 26.50	: 10 24.66	: 32	: 570387	: 7035753	: 2.91	: 982150.511	: 0.33	: 0.28	: 0.90	: -26.93 *
* 1	250v	: 63 26.50	: 10 24.60	: 32	: 570338	: 7035741	: 2.80	: 982150.609	: 0.32	: 0.28	: 0.86	: -26.85 *
* 1	300v	: 63 26.49	: 10 24.54	: 32	: 570292	: 7035725	: 3.04	: 982150.678	: 0.34	: 0.28	: 0.94	: -26.73 *
* 1	350v	: 63 26.47	: 10 24.50	: 32	: 570253	: 7035692	: 3.02	: 982150.762	: 0.34	: 0.29	: 0.93	: -26.58 *
* 1	410v	: 63 26.45	: 10 24.45	: 32	: 570215	: 7035660	: 2.97	: 982150.925	: 0.34	: 0.30	: 0.92	: -26.42 *
* 1	450v	: 63 26.44	: 10 24.40	: 32	: 570176	: 7035629	: 3.08	: 982150.966	: 0.35	: 0.30	: 0.95	: -26.35 *
* 1	500v	: 63 26.42	: 10 24.35	: 32	: 570137	: 7035600	: 3.27	: 982150.934	: 0.37	: 0.31	: 1.01	: -26.28 *
* 1	550v	: 63 26.41	: 10 24.31	: 32	: 570100	: 7035569	: 3.20	: 982150.968	: 0.36	: 0.31	: 0.99	: -26.25 *
* 1	600v	: 63 26.39	: 10 24.26	: 32	: 570062	: 7035535	: 3.18	: 982151.048	: 0.36	: 0.32	: 0.98	: -26.17 *
* 1	650v	: 63 26.37	: 10 24.22	: 32	: 570025	: 7035503	: 3.16	: 982151.154	: 0.36	: 0.33	: 0.97	: -26.06 *
* 1	700v	: 63 26.35	: 10 24.17	: 32	: 569990	: 7035469	: 3.25	: 982151.158	: 0.37	: 0.34	: 1.00	: -25.97 *
* 1	750v	: 63 26.34	: 10 24.12	: 32	: 569950	: 7035435	: 3.43	: 982151.194	: 0.39	: 0.34	: 1.06	: -25.89 *
* 1	800v	: 63 26.32	: 10 24.08	: 32	: 569912	: 7035404	: 3.32	: 982151.243	: 0.38	: 0.35	: 1.02	: -25.85 *
* 1	850v	: 63 26.30	: 10 24.03	: 32	: 569875	: 7035371	: 3.29	: 982151.290	: 0.37	: 0.36	: 1.01	: -25.74 *
* 1	900v	: 63 26.29	: 10 23.99	: 32	: 569840	: 7035340	: 3.21	: 982151.327	: 0.36	: 0.36	: 0.99	: -25.72 *
* 1	950v	: 63 26.27	: 10 23.94	: 32	: 569800	: 7035307	: 3.36	: 982151.347	: 0.38	: 0.37	: 1.04	: -25.66 *
* 1	1000v	: 63 26.25	: 10 23.89	: 32	: 569758	: 7035270	: 3.48	: 982151.385	: 0.39	: 0.39	: 1.07	: -25.52 *
* 1	1050v	: 63 26.23	: 10 23.85	: 32	: 569727	: 7035235	: 3.27	: 982151.432	: 0.37	: 0.36	: 1.01	: -25.55 *
* 1	1100v	: 63 26.21	: 10 23.81	: 32	: 569692	: 7035200	: 3.41	: 982151.425	: 0.39	: 0.37	: 1.05	: -25.45 *
* 1	1150v	: 63 26.19	: 10 23.76	: 32	: 569656	: 7035163	: 3.55	: 982151.346	: 0.40	: 0.36	: 1.09	: -25.51 *
* 1	1200v	: 63 26.18	: 10 23.72	: 32	: 569620	: 7035129	: 5.36	: 982150.893	: 0.61	: 0.39	: 1.65	: -25.58 *
* 1	1250v	: 63 26.16	: 10 23.67	: 32	: 569582	: 7035095	: 5.64	: 982150.796	: 0.64	: 0.40	: 1.74	: -25.55 *
* 1	1315v	: 63 26.14	: 10 23.61	: 32	: 569528	: 7035058	: 5.75	: 982150.808	: 0.65	: 0.41	: 1.77	: -25.51 *
* 1	1352v	: 63 26.13	: 10 23.57	: 32	: 569500	: 7035034	: 5.41	: 982150.888	: 0.61	: 0.38	: 1.67	: -25.52 *
* 1	1400v	: 63 26.11	: 10 23.53	: 32	: 569462	: 7035005	: 5.16	: 982150.967	: 0.58	: 0.39	: 1.59	: -25.49 *
* 1	1450v	: 63 26.10	: 10 23.48	: 32	: 569422	: 7034975	: 4.86	: 982151.113	: 0.55	: 0.40	: 1.50	: -25.33 *
* 1	1500v	: 63 26.08	: 10 23.43	: 32	: 569380	: 7034947	: 4.72	: 982151.251	: 0.53	: 0.41	: 1.46	: -25.20 *
* 1	1550v	: 63 26.06	: 10 23.38	: 32	: 569341	: 7034915	: 4.51	: 982151.422	: 0.51	: 0.42	: 1.39	: -25.06 *
* 1	1600v	: 63 26.05	: 10 23.33	: 32	: 569302	: 7034885	: 4.33	: 982151.662	: 0.49	: 0.42	: 1.34	: -24.79 *
* 1	1650v	: 63 26.03	: 10 23.28	: 32	: 569262	: 7034855	: 4.25	: 982151.824	: 0.48	: 0.44	: 1.31	: -24.63 *
* 1	1700v	: 63 26.02	: 10 23.23	: 32	: 569220	: 7034825	: 4.21	: 982151.994	: 0.48	: 0.44	: 1.30	: -24.47 *
* 1	1750v	: 63 26.00	: 10 23.18	: 32	: 569180	: 7034792	: 4.25	: 982152.122	: 0.48	: 0.46	: 1.31	: -24.25 *
* 1	1800v	: 63 25.98	: 10 23.13	: 32	: 569140	: 7034763	: 4.26	: 982152.265	: 0.48	: 0.48	: 1.31	: -24.08 *
* 1	1850v	: 63 25.97	: 10 23.08	: 32	: 569100	: 7034734	: 4.26	: 982152.387	: 0.48	: 0.50	: 1.31	: -23.94 *
* 1	1900v	: 63 25.95	: 10 23.04	: 32	: 569060	: 7034702	: 4.33	: 982152.469	: 0.49	: 0.50	: 1.34	: -23.78 *
* 1	1950v	: 63 25.94	: 10 22.98	: 32	: 569018	: 7034675	: 4.28	: 982152.591	: 0.49	: 0.51	: 1.32	: -23.66 *
* 1	1990v	: 63 25.93	: 10 22.95	: 32	: 568986	: 7034652	: 3.06	: 982152.904	: 0.35	: 0.54	: 0.94	: -23.56 *
* 1	2100v	: 63 25.90	: 10 22.86	: 32	: 568915	: 7034607	: 3.20	: 982152.909	: 0.36	: 0.55	: 0.99	: -23.45 *
* 1	2150v	: 63 25.89	: 10 22.81	: 32	: 568874	: 7034579	: 4.21	: 982152.653	: 0.48	: 0.56	: 1.30	: -23.50 *
* 1	2200v	: 63 25.87	: 10 22.76	: 32	: 568835	: 7034545	: 6.88	: 982152.037	: 0.78	: 0.58	: 2.12	: -23.58 *
* 1	2250v	: 63 25.86	: 10 22.71	: 32	: 568792	: 7034519	: 6.29	: 982152.134	: 0.71	: 0.59	: 1.94	: -23.58 *
* 1	2300v	: 63 25.84	: 10 22.66	: 32	: 568751	: 7034484	: 10.86	: 982151.114	: 1.23	: 0.66	: 3.35	: -23.58 *
* 1	2350v	: 63 25.82	: 10 22.62	: 32	: 568716	: 7034454	: 12.00	: 982150.881	: 1.36	: 0.68	: 3.70	: -23.57 *
* 1	2400v	: 63 25.81	: 10 22.56	: 32	: 568669	: 7034437	: 12.28	: 982150.877	: 1.39	: 0.72	: 3.79	: -23.48 *
* 1	2470v	: 63 25.78	: 10 22.50	: 32	: 568618	: 7034380	: 12.80	: 982151.169	: 1.45	: 0.70	: 3.95	: -23.04 *
* 1	2600v	: 63 25.75	: 10 22.35	: 32	: 568496	: 7034317	: 13.95	: 982151.973	: 1.58	: 0.89	: 4.30	: -21.82 *
* 1	2650v	: 63 25.74	: 10 22.29	: 32	: 568452	: 7034291	: 14.08	: 982152.293	: 1.60	: 1.00	: 4.34	: -21.31 *
* 1	2700v	: 63 25.73	: 10 22.24	: 32	: 568410	: 7034265	: 14.64	: 982152.685	: 1.66	: 1.05	: 4.52	: -20.76 *
* 1	2750v	: 63 25.72	: 10 22.19	: 32	: 568364	: 7034246	: 15.45	: 982152.912	: 1.75	: 1.18	: 4.76	: -20.24 *
* 1	2795v	: 63 25.70	: 10 22.14	: 32	: 568326	: 7034222	: 17.47	: 982152.642	: 1.98	: 1.41	: 5.39	: -19.89 *
* 1	2850v	: 63 25.69	: 10 22.09	: 32	: 568287	: 7034205	: 20.89	: 982152.105	: 2.37	: 1.35	: 6.44	: -19.76 *
* 1	2900v	: 63 25.68	: 10 22.04	: 32	: 568245	: 7034182	: 29.05	: 982150.518	: 3.29	: 1.61	: 8.96	: -19.49 *
* 1	0ø	: 63 26.59	: 10 24.84	: 32	: 570532	: 7035920	: 2.60	: 982150.008	: 0.29	: 0.24	: 0.80	: -27.66 *
* 1	200ø	: 63 26.65	: 10 25.14	: 32	: 570785	: 7036032	: 2.30	: 982150.617	: 0.26	: 0.26	: 0.71	: -27.15 *

NGU Rapport 95.078
 Databilag 1 side 3

Sted : Trondheim r=100,300,600m Oppdragsnr. : 62224300 Målingene utført i 1991-92 Beregningene utført i Mar 1994

* Stasjon	: Bredd-	: Lengde-	: UTM-	: UTM-	: UTM-	: Høyde	: Observert	: Bouguer	: Terreng-	: Friluft-	: Bouguer-	*
* Profil Punkt	: grad	: grad	: sone	: Øst	: nord	: (i m)	: tyngde	: korr.	: korr.	: korr.	: anomali	*
* 2 0v	: 63 25.64	: 10 23.27	: 32	: 569263	: 7034133	: -0.24	: 982152.734	: -0.03	: 0.62	: -0.07	: -23.92	*
* 2 250v	: 63 25.64	: 10 22.97	: 32	: 569017	: 7034111	: 4.02	: 982152.657	: 0.46	: 0.64	: 1.24	: -23.14	*
* 2 300v	: 63 25.63	: 10 22.91	: 32	: 568969	: 7034105	: 5.63	: 982152.456	: 0.64	: 0.65	: 1.74	: -23.02	*
* 2 350v	: 63 25.63	: 10 22.85	: 32	: 568918	: 7034099	: 5.98	: 982152.457	: 0.68	: 0.71	: 1.84	: -22.89	*
* 2 400v	: 63 25.63	: 10 22.79	: 32	: 568871	: 7034094	: 6.11	: 982152.514	: 0.69	: 0.75	: 1.88	: -22.76	*
* 2 450v	: 63 25.62	: 10 22.73	: 32	: 568820	: 7034086	: 6.05	: 982152.629	: 0.69	: 0.82	: 1.87	: -22.59	*
* 2 500v	: 63 25.62	: 10 22.67	: 32	: 568772	: 7034078	: 4.90	: 982153.039	: 0.56	: 0.90	: 1.51	: -22.32	*
* 2 550v	: 63 25.62	: 10 22.61	: 32	: 568721	: 7034073	: 4.68	: 982153.285	: 0.53	: 1.03	: 1.44	: -22.00	*
* 2 600v	: 63 25.62	: 10 22.55	: 32	: 568672	: 7034068	: 4.02	: 982153.728	: 0.46	: 1.20	: 1.24	: -21.51	*
* 2 750v	: 63 25.60	: 10 22.33	: 32	: 568491	: 7034037	: 10.94	: 982153.733	: 1.24	: 1.09	: 3.37	: -20.26	*
* 2 800v	: 63 25.58	: 10 22.27	: 32	: 568435	: 7034005	: 15.19	: 982153.005	: 1.72	: 2.40	: 4.68	: -18.79	*
* 2 850v	: 63 25.59	: 10 22.18	: 32	: 568365	: 7034016	: 31.25	: 982149.843	: 3.54	: 2.05	: 9.64	: -19.17	*
* 2 50ø	: 63 25.65	: 10 23.34	: 32	: 569322	: 7034153	: 14.21	: 982149.449	: 1.61	: 0.54	: 4.38	: -24.53	*
* 2 100ø	: 63 25.65	: 10 23.40	: 32	: 569372	: 7034153	: 13.87	: 982149.519	: 1.57	: 0.52	: 4.28	: -24.54	*
* 2 150ø	: 63 25.66	: 10 23.46	: 32	: 569423	: 7034157	: 13.65	: 982149.556	: 1.55	: 0.49	: 4.21	: -24.57	*
* 2 200ø	: 63 25.66	: 10 23.52	: 32	: 569473	: 7034165	: 13.16	: 982149.709	: 1.49	: 0.46	: 4.06	: -24.55	*
* 2 250ø	: 63 25.66	: 10 23.58	: 32	: 569523	: 7034172	: 12.54	: 982149.902	: 1.42	: 0.45	: 3.87	: -24.49	*
* 2 300ø	: 63 25.66	: 10 23.64	: 32	: 569572	: 7034176	: 11.88	: 982150.151	: 1.35	: 0.44	: 3.66	: -24.37	*
* 2 350ø	: 63 25.67	: 10 23.70	: 32	: 569623	: 7034180	: 12.01	: 982150.216	: 1.36	: 0.44	: 3.70	: -24.28	*
* 2 400ø	: 63 25.67	: 10 23.76	: 32	: 569670	: 7034186	: 12.80	: 982150.130	: 1.45	: 0.43	: 3.95	: -24.23	*
* 2 450ø	: 63 25.67	: 10 23.82	: 32	: 569721	: 7034195	: 13.05	: 982150.230	: 1.48	: 0.43	: 4.02	: -24.07	*
* 2 500ø	: 63 25.67	: 10 23.87	: 32	: 569768	: 7034201	: 12.57	: 982150.461	: 1.42	: 0.43	: 3.88	: -23.94	*
* 2 550ø	: 63 25.68	: 10 23.94	: 32	: 569826	: 7034215	: 11.49	: 982150.893	: 1.30	: 0.44	: 3.54	: -23.71	*
* 2 600ø	: 63 25.69	: 10 24.00	: 32	: 569876	: 7034227	: 10.53	: 982151.309	: 1.19	: 0.47	: 3.25	: -23.45	*
* 2 650ø	: 63 25.69	: 10 24.06	: 32	: 569925	: 7034237	: 9.79	: 982151.743	: 1.11	: 0.48	: 3.02	: -23.16	*
* 2 708ø	: 63 25.70	: 10 24.13	: 32	: 569982	: 7034247	: 2.44	: 982153.663	: 0.28	: 0.65	: 0.75	: -22.56	*
* 2 850ø	: 63 25.70	: 10 24.27	: 32	: 570093	: 7034257	: 3.61	: 982154.550	: 0.41	: 0.66	: 1.11	: -21.43	*
* 2 900ø	: 63 25.70	: 10 24.33	: 32	: 570143	: 7034263	: 6.70	: 982154.282	: 0.76	: 0.64	: 2.07	: -21.12	*
* 3 0v	: 63 25.21	: 10 23.74	: 32	: 569675	: 7033340	: 17.55	: 982152.612	: 1.99	: 0.54	: 5.41	: -20.14	*
* 3 50v	: 63 25.21	: 10 23.68	: 32	: 569624	: 7033343	: 15.04	: 982152.793	: 1.70	: 0.56	: 4.64	: -20.43	*
* 3 100v	: 63 25.22	: 10 23.62	: 32	: 569574	: 7033344	: 16.02	: 982152.159	: 1.82	: 0.54	: 4.94	: -20.90	*
* 3 150v	: 63 25.22	: 10 23.55	: 32	: 569518	: 7033355	: 17.88	: 982151.408	: 2.03	: 0.52	: 5.51	: -21.30	*
* 3 200v	: 63 25.23	: 10 23.48	: 32	: 569459	: 7033361	: 17.44	: 982151.322	: 1.98	: 0.54	: 5.38	: -21.52	*
* 3 250v	: 63 25.23	: 10 23.39	: 32	: 569384	: 7033367	: 16.16	: 982151.471	: 1.83	: 0.56	: 4.98	: -21.60	*
* 3 300v	: 63 25.22	: 10 23.32	: 32	: 569328	: 7033354	: 15.82	: 982151.595	: 1.79	: 0.58	: 4.88	: -21.46	*
* 3 350v	: 63 25.22	: 10 23.26	: 32	: 569277	: 7033349	: 15.84	: 982151.717	: 1.79	: 0.59	: 4.89	: -21.32	*
* 3 410v	: 63 25.22	: 10 23.19	: 32	: 569217	: 7033342	: 12.56	: 982152.558	: 1.42	: 0.69	: 3.87	: -21.02	*
* 3 600v	: 63 25.21	: 10 23.03	: 32	: 569082	: 7033325	: 7.94	: 982154.289	: 0.90	: 0.87	: 2.45	: -20.02	*
* 3 650v	: 63 25.21	: 10 22.97	: 32	: 569034	: 7033327	: 10.25	: 982154.266	: 1.16	: 0.92	: 3.16	: -19.54	*
* 3 700v	: 63 25.22	: 10 22.91	: 32	: 568984	: 7033331	: 8.41	: 982155.150	: 0.95	: 1.08	: 2.59	: -18.85	*
* 3 748v	: 63 25.22	: 10 22.85	: 32	: 568935	: 7033332	: 8.91	: 982155.448	: 1.01	: 1.20	: 2.75	: -18.33	*
* 3 800v	: 63 25.21	: 10 22.79	: 32	: 568887	: 7033323	: 8.98	: 982155.724	: 1.02	: 1.33	: 2.77	: -17.92	*
* 3 848v	: 63 25.21	: 10 22.73	: 32	: 568838	: 7033322	: 8.96	: 982155.931	: 1.02	: 1.66	: 2.76	: -17.38	*
* 3 865v	: 63 25.21	: 10 22.71	: 32	: 568820	: 7033323	: 9.86	: 982155.765	: 1.12	: 1.72	: 3.04	: -17.32	*
* 3 50ø	: 63 25.22	: 10 23.81	: 32	: 569732	: 7033352	: 17.25	: 982153.064	: 1.95	: 0.58	: 5.32	: -19.71	*
* 3 100ø	: 63 25.22	: 10 23.87	: 32	: 569782	: 7033365	: 17.83	: 982153.294	: 2.02	: 0.60	: 5.50	: -19.35	*
* 3 150ø	: 63 25.22	: 10 23.94	: 32	: 569840	: 7033366	: 20.08	: 982152.873	: 2.28	: 0.59	: 6.19	: -19.34	*
* 3 200ø	: 63 25.23	: 10 24.00	: 32	: 569891	: 7033380	: 22.20	: 982152.220	: 2.52	: 0.57	: 6.85	: -19.66	*
* 3 250ø	: 63 25.23	: 10 24.07	: 32	: 569950	: 7033382	: 29.60	: 982150.454	: 3.35	: 0.47	: 9.13	: -20.09	*
* 3 300ø	: 63 25.23	: 10 24.12	: 32	: 569990	: 7033382	: 36.35	: 982148.972	: 4.12	: 0.43	: 11.21	: -20.29	*
* 3 350ø	: 63 25.23	: 10 24.18	: 32	: 570040	: 7033386	: 37.63	: 982148.802	: 4.26	: 0.42	: 11.61	: -20.22	*
* 3 400ø	: 63 25.24	: 10 24.24	: 32	: 570087	: 7033400	: 38.47	: 982148.736	: 4.36	: 0.42	: 11.86	: -20.12	*
* 3 450ø	: 63 25.24	: 10 24.30	: 32	: 570138	: 7033403	: 38.60	: 982148.864	: 4.37	: 0.43	: 11.90	: -19.96	*
* 3 500ø	: 63 25.24	: 10 24.36	: 32	: 570188	: 7033408	: 35.57	: 982149.623	: 4.03	: 0.46	: 10.97	: -19.76	*
* 3 550ø	: 63 25.23	: 10 24.41	: 32	: 570234	: 7033390	: 36.65	: 982149.612	: 4.15	: 0.47	: 11.30	: -19.55	*
* 3 600ø	: 63 25.22	: 10 24.47	: 32	: 570279	: 7033370	: 38.87	: 982149.376	: 4.40	: 0.47	: 11.99	: -19.29	*
* 3 650ø	: 63 25.22	: 10 24.52	: 32	: 570326	: 7033362	: 41.48	: 982149.163	: 4.70	: 0.50	: 12.79	: -18.96	*
* 3 700ø	: 63 25.23	: 10 24.58	: 32	: 570372	: 7033385	: 44.01	: 982149.082	: 4.99	: 0.51	: 13.57	: -18.60	*
* 3 750ø	: 63 25.23	: 10 24.62	: 32	: 570405	: 7033382	: 47.39	: 982148.952	: 5.37	: 0.50	: 14.62	: -18.09	*

Sted : Trondheim r=100,300,600m Oppdragsnr. : 62224300 Målingene utført i 1992 Beregningene utført i Mar 1994

* Stasjon	: Bredder-	: Lengde-	: UTM-	: UTM-	: UTM-	: Høyde	: Observer	: Bouguer	: Terreng-	: Friluft-	: Bouguer-
* Profil Punkt	: grad	: grad	: sone	: Øst	: nord	: (i m)	: tyngde	: korr.	: korr.	: korr.	: anomali
* 4 0ø	: 63 24.49	: 10 23.00	: 32	: 569088	: 7031994	: 40.62	: 982150.065	: 4.60	: 1.41	: 12.53	: -16.45
* 4 55ø	: 63 24.51	: 10 23.05	: 32	: 569133	: 7032025	: 31.85	: 982151.704	: 3.61	: 1.33	: 9.82	: -16.65
* 4 100ø	: 63 24.52	: 10 23.11	: 32	: 569178	: 7032050	: 25.35	: 982152.642	: 2.87	: 1.22	: 7.82	: -17.10
* 4 400ø	: 63 24.61	: 10 23.42	: 32	: 569435	: 7032213	: 3.37	: 982156.049	: 0.38	: 1.13	: 1.04	: -18.20
* 4 450ø	: 63 24.62	: 10 23.48	: 32	: 569479	: 7032233	: 3.23	: 982156.037	: 0.37	: 1.05	: 1.00	: -18.31
* 4 500ø	: 63 24.63	: 10 23.53	: 32	: 569522	: 7032256	: 2.80	: 982156.060	: 0.32	: 1.03	: 0.86	: -18.40
* 4 550ø	: 63 24.64	: 10 23.58	: 32	: 569565	: 7032282	: 3.26	: 982155.871	: 0.37	: 0.98	: 1.01	: -18.55
* 4 600ø	: 63 24.65	: 10 23.64	: 32	: 569612	: 7032298	: 4.62	: 982155.493	: 0.52	: 0.89	: 1.42	: -18.74
* 4 650ø	: 63 24.66	: 10 23.70	: 32	: 569661	: 7032315	: 4.94	: 982155.303	: 0.56	: 0.89	: 1.52	: -18.94
* 4 700ø	: 63 24.67	: 10 23.75	: 32	: 569705	: 7032335	: 5.47	: 982155.065	: 0.62	: 0.88	: 1.69	: -19.09
* 4 750ø	: 63 24.68	: 10 23.81	: 32	: 569751	: 7032360	: 4.83	: 982155.031	: 0.55	: 0.89	: 1.49	: -19.23
* 4 805ø	: 63 24.70	: 10 23.87	: 32	: 569803	: 7032382	: 8.73	: 982154.058	: 0.99	: 0.76	: 2.69	: -19.57
* 4 850ø	: 63 24.71	: 10 23.90	: 32	: 569830	: 7032413	: 11.83	: 982153.273	: 1.34	: 0.68	: 3.65	: -19.83
* 4 900ø	: 63 24.73	: 10 23.96	: 32	: 569880	: 7032442	: 24.26	: 982150.730	: 2.75	: 0.50	: 7.48	: -20.19
* 4 950ø	: 63 24.75	: 10 24.00	: 32	: 569911	: 7032488	: 23.77	: 982150.857	: 2.69	: 0.52	: 7.33	: -20.15
* 4 1000ø	: 63 24.76	: 10 24.07	: 32	: 569970	: 7032507	: 22.28	: 982151.174	: 2.52	: 0.55	: 6.87	: -20.08
* 4 1050ø	: 63 24.77	: 10 24.13	: 32	: 570017	: 7032520	: 24.06	: 982150.812	: 2.73	: 0.52	: 7.42	: -20.19
* 4 1100ø	: 63 24.78	: 10 24.18	: 32	: 570058	: 7032544	: 25.22	: 982150.652	: 2.86	: 0.52	: 7.78	: -20.12
* 4 1150ø	: 63 24.79	: 10 24.23	: 32	: 570103	: 7032567	: 29.41	: 982149.786	: 3.33	: 0.47	: 9.07	: -20.23
* 4 1200ø	: 63 24.80	: 10 24.29	: 32	: 570148	: 7032591	: 31.03	: 982149.488	: 3.52	: 0.46	: 9.57	: -20.22
* 4 1250ø	: 63 24.82	: 10 24.34	: 32	: 570191	: 7032623	: 28.56	: 982150.120	: 3.24	: 0.50	: 8.81	: -20.09
* 4 1300ø	: 63 24.83	: 10 24.40	: 32	: 570238	: 7032640	: 29.91	: 982149.906	: 3.39	: 0.50	: 9.22	: -20.04
* 4 1350ø	: 63 24.84	: 10 24.45	: 32	: 570284	: 7032657	: 31.64	: 982149.729	: 3.59	: 0.49	: 9.76	: -19.89
* 4 1400ø	: 63 24.85	: 10 24.50	: 32	: 570326	: 7032683	: 35.94	: 982149.134	: 4.07	: 0.44	: 11.08	: -19.69
* 4 1450ø	: 63 24.86	: 10 24.56	: 32	: 570370	: 7032708	: 35.88	: 982149.640	: 4.07	: 0.48	: 11.07	: -19.16
* 4 1500ø	: 63 24.88	: 10 24.61	: 32	: 570413	: 7032732	: 35.85	: 982150.176	: 4.06	: 0.51	: 11.06	: -18.66
* 4 1545ø	: 63 24.89	: 10 24.66	: 32	: 570452	: 7032754	: 36.00	: 982150.631	: 4.08	: 0.52	: 11.10	: -18.17
* 4 1597ø	: 63 24.90	: 10 24.71	: 32	: 570497	: 7032779	: 42.57	: 982149.877	: 4.82	: 0.47	: 13.13	: -17.69
* 4 1650ø	: 63 24.92	: 10 24.77	: 32	: 570543	: 7032807	: 47.72	: 982148.816	: 5.41	: 0.47	: 14.72	: -17.81
* 4 1700ø	: 63 24.93	: 10 24.82	: 32	: 570586	: 7032838	: 49.03	: 982148.637	: 5.56	: 0.48	: 15.12	: -17.72
* 4 1750ø	: 63 24.93	: 10 24.88	: 32	: 570635	: 7032844	: 51.44	: 982148.106	: 5.83	: 0.50	: 15.86	: -17.77
* 4 1800ø	: 63 24.94	: 10 24.94	: 32	: 570684	: 7032852	: 55.45	: 982147.110	: 6.28	: 0.52	: 17.10	: -17.96
* 4 1850ø	: 63 24.95	: 10 24.99	: 32	: 570729	: 7032874	: 59.24	: 982146.057	: 6.71	: 0.51	: 18.27	: -18.28
* 4 1900ø	: 63 24.97	: 10 25.04	: 32	: 570768	: 7032910	: 62.45	: 982145.408	: 7.08	: 0.53	: 19.26	: -18.29
* 4 1950ø	: 63 24.99	: 10 25.07	: 32	: 570790	: 7032951	: 66.15	: 982144.729	: 7.49	: 0.51	: 20.40	: -18.32
* 4 2000ø	: 63 25.01	: 10 25.10	: 32	: 570813	: 7032985	: 70.29	: 982143.976	: 7.96	: 0.51	: 21.68	: -18.27
* 4 2050ø	: 63 25.03	: 10 25.11	: 32	: 570823	: 7033035	: 81.35	: 982142.294	: 9.22	: 0.54	: 25.09	: -17.82
* 6 50n	: 63 26.48	: 10 25.64	: 32	: 571200	: 7035733	: 3.71	: 982151.609	: 0.42	: 0.30	: 1.14	: -25.65
* 6 100n	: 63 26.51	: 10 25.66	: 32	: 571220	: 7035782	: 3.48	: 982151.936	: 0.39	: 0.29	: 1.07	: -25.38
* 6 150n	: 63 26.53	: 10 25.68	: 32	: 571236	: 7035828	: 3.07	: 982152.328	: 0.35	: 0.30	: 0.95	: -25.13
* 6 200n	: 63 26.56	: 10 25.70	: 32	: 571251	: 7035877	: 3.47	: 982152.437	: 0.39	: 0.29	: 1.07	: -24.94
* 6 250n	: 63 26.59	: 10 25.72	: 32	: 571262	: 7035925	: 3.27	: 982152.635	: 0.37	: 0.29	: 1.01	: -24.85
* 6 300n	: 63 26.61	: 10 25.74	: 32	: 571281	: 7035973	: 3.29	: 982152.675	: 0.37	: 0.31	: 1.01	: -24.79
* 6 350n	: 63 26.64	: 10 25.75	: 32	: 571286	: 7036023	: 3.62	: 982152.718	: 0.41	: 0.33	: 1.12	: -24.72
* 6 393n	: 63 26.66	: 10 25.75	: 32	: 571285	: 7036062	: 5.77	: 982152.484	: 0.65	: 0.35	: 1.78	: -24.52
* 6 0s	: 63 26.46	: 10 25.62	: 32	: 571189	: 7035684	: 3.64	: 982151.491	: 0.41	: 0.30	: 1.12	: -25.72
* 6 50s	: 63 26.43	: 10 25.60	: 32	: 571170	: 7035639	: 3.74	: 982151.484	: 0.42	: 0.30	: 1.15	: -25.71
* 6 100s	: 63 26.41	: 10 25.57	: 32	: 571150	: 7035593	: 3.87	: 982151.632	: 0.44	: 0.31	: 1.19	: -25.46
* 6 150s	: 63 26.38	: 10 25.55	: 32	: 571131	: 7035547	: 3.27	: 982152.036	: 0.37	: 0.32	: 1.01	: -25.16
* 6 200s	: 63 26.36	: 10 25.51	: 32	: 571103	: 7035503	: 3.14	: 982152.436	: 0.36	: 0.34	: 0.97	: -24.71
* 6 250s	: 63 26.33	: 10 25.51	: 32	: 571100	: 7035454	: 3.62	: 982152.502	: 0.41	: 0.35	: 1.12	: -24.54
* 6 300s	: 63 26.31	: 10 25.52	: 32	: 571107	: 7035402	: 7.20	: 982151.713	: 0.82	: 0.34	: 2.22	: -24.57
* 6 350s	: 63 26.28	: 10 25.50	: 32	: 571092	: 7035353	: 7.92	: 982151.478	: 0.90	: 0.36	: 2.44	: -24.65
* 6 400s	: 63 26.25	: 10 25.47	: 32	: 571072	: 7035294	: 7.98	: 982151.457	: 0.90	: 0.40	: 2.46	: -24.56
* 6 450s	: 63 26.21	: 10 25.43	: 32	: 571042	: 7035230	: 8.31	: 982151.289	: 0.94	: 0.44	: 2.56	: -24.56
* 6 500s	: 63 26.18	: 10 25.42	: 32	: 571030	: 7035174	: 8.84	: 982151.414	: 1.00	: 0.48	: 2.73	: -24.29
* 6 550s	: 63 26.14	: 10 25.43	: 32	: 571042	: 7035102	: 7.30	: 982151.787	: 0.83	: 0.68	: 2.25	: -23.95
* 6 600s	: 63 26.12	: 10 25.41	: 32	: 571028	: 7035053	: 8.06	: 982152.146	: 0.91	: 0.76	: 2.49	: -23.37
* 6 650s	: 63 26.09	: 10 25.40	: 32	: 571022	: 7035009	: 14.09	: 982151.413	: 1.60	: 0.63	: 4.35	: -22.99
* 6 675s	: 63 26.08	: 10 25.40	: 32	: 571018	: 7034990	: 21.03	: 982150.002	: 2.38	: 0.50	: 6.49	: -23.18

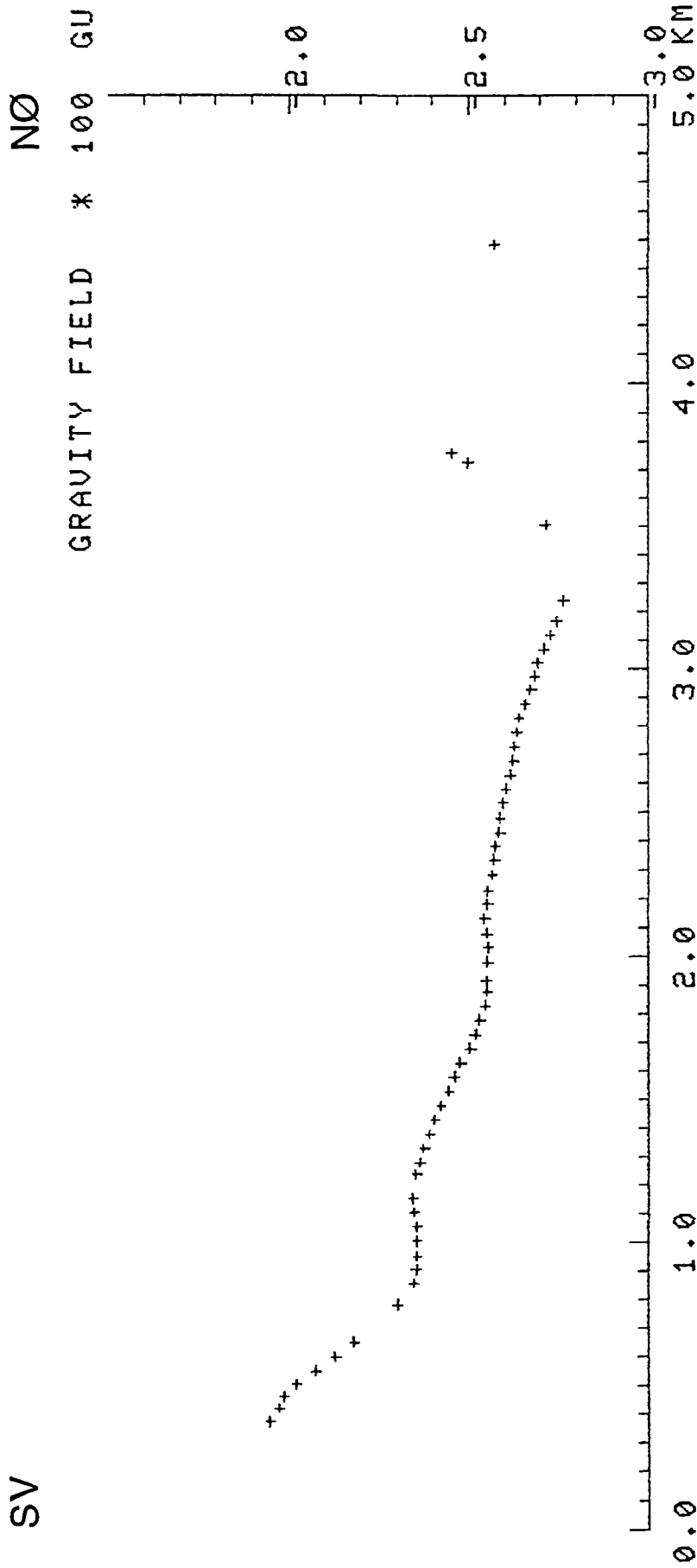
NGU Rapport 95.078
Databilag 1 side 5

Sted : Trondheim r=100,300,600m Oppdragsnr. : 62224300 Målingene utført i 1992 Beregningene utført i Mar 1994

```

*****
*   Stasjon   : Bredde-   : Lengde-   : UTM-   : UTM-   : UTM-   : Høyde : Observert : Bouguer: Terrang- : Friluft- : Bouguer- *
* Profil Punkt : grad      : grad      : sone   : Øst    : nord   : (i m) : tyngde  : korr.   : korr.   : korr.   : anomali *
*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*
*   5         : 0v        : 63 24.13 : 10 24.59 : 32     : 570427 : 7031353 : 48.94 : 982147.168 : 5.55 : 0.44 : 15.09 : -18.25 *
*   5         : 50v       : 63 24.12 : 10 24.54 : 32     : 570383 : 7031325 : 48.21 : 982147.339 : 5.46 : 0.46 : 14.87 : -18.20 *
*   5         : 100v      : 63 24.11 : 10 24.48 : 32     : 570337 : 7031300 : 44.85 : 982148.120 : 5.08 : 0.46 : 13.83 : -18.08 *
*   5         : 150v     : 63 24.09 : 10 24.43 : 32     : 570297 : 7031270 : 41.99 : 982148.877 : 4.76 : 0.47 : 12.95 : -17.86 *
*   5         : 200v     : 63 24.08 : 10 24.38 : 32     : 570254 : 7031244 : 40.56 : 982149.267 : 4.60 : 0.48 : 12.51 : -17.68 *
*   5         : 250v     : 63 24.07 : 10 24.33 : 32     : 570212 : 7031221 : 39.14 : 982149.683 : 4.43 : 0.49 : 12.07 : -17.53 *
*   5         : 290v     : 63 24.06 : 10 24.29 : 32     : 570176 : 7031201 : 38.20 : 982149.916 : 4.33 : 0.49 : 11.78 : -17.48 *
*   5         : 350v     : 63 24.04 : 10 24.22 : 32     : 570122 : 7031177 : 38.65 : 982149.702 : 4.38 : 0.50 : 11.92 : -17.60 *
*   5         : 400v     : 63 24.04 : 10 24.16 : 32     : 570073 : 7031163 : 38.29 : 982149.696 : 4.34 : 0.50 : 11.81 : -17.67 *
*   5         : 450v     : 63 24.03 : 10 24.10 : 32     : 570026 : 7031144 : 38.31 : 982149.640 : 4.34 : 0.50 : 11.82 : -17.66 *
*   5         : 500v     : 63 24.01 : 10 24.05 : 32     : 569983 : 7031118 : 37.97 : 982149.691 : 4.30 : 0.50 : 11.71 : -17.68 *
*   5         : 550v     : 63 24.00 : 10 24.00 : 32     : 569940 : 7031091 : 35.63 : 982150.113 : 4.04 : 0.51 : 10.99 : -17.70 *
*   5         : 600v     : 63 23.99 : 10 23.95 : 32     : 569897 : 7031065 : 33.85 : 982150.335 : 3.84 : 0.54 : 10.44 : -17.80 *
*   5         : 650v     : 63 23.97 : 10 23.90 : 32     : 569855 : 7031042 : 33.74 : 982150.504 : 3.82 : 0.55 : 10.41 : -17.58 *
*   5         : 700v     : 63 23.96 : 10 23.84 : 32     : 569812 : 7031015 : 33.66 : 982150.604 : 3.81 : 0.57 : 10.38 : -17.47 *
*   5         : 750v     : 63 23.95 : 10 23.79 : 32     : 569769 : 7030990 : 30.06 : 982151.445 : 3.41 : 0.59 : 9.27  : -17.31 *
*   5         : 800v     : 63 23.93 : 10 23.74 : 32     : 569731 : 7030966 : 29.26 : 982151.586 : 3.32 : 0.63 : 9.02  : -17.23 *
*   5         : 845v     : 63 23.92 : 10 23.69 : 32     : 569687 : 7030942 : 28.12 : 982151.809 : 3.19 : 0.64 : 8.67  : -17.22 *
*   5         : 895v     : 63 23.91 : 10 23.64 : 32     : 569643 : 7030917 : 26.15 : 982152.167 : 2.96 : 0.68 : 8.06  : -17.21 *
*   5         : 945v     : 63 23.89 : 10 23.59 : 32     : 569602 : 7030891 : 26.50 : 982152.188 : 3.00 : 0.70 : 8.17  : -17.09 *
*   5         : 1000v    : 63 23.88 : 10 23.53 : 32     : 569554 : 7030863 : 22.81 : 982153.023 : 2.58 : 0.77 : 7.03  : -16.85 *
*   5         : 1050v   : 63 23.87 : 10 23.48 : 32     : 569512 : 7030840 : 21.61 : 982153.021 : 2.45 : 0.86 : 6.66  : -17.00 *
*   5         : 1200v   : 63 23.83 : 10 23.28 : 32     : 569345 : 7030765 : 8.75  : 982155.266 : 0.99 : 2.05 : 2.70  : -16.01 *
*   5         : 50ø     : 63 24.15 : 10 24.64 : 32     : 570465 : 7031385 : 49.84 : 982147.226 : 5.65 : 0.45 : 15.37 : -18.07 *
*   5         : 100ø    : 63 24.17 : 10 24.69 : 32     : 570506 : 7031415 : 50.54 : 982147.247 : 5.73 : 0.45 : 15.59 : -17.91 *
*   5         : 150ø    : 63 24.18 : 10 24.74 : 32     : 570550 : 7031440 : 50.90 : 982147.326 : 5.77 : 0.46 : 15.70 : -17.75 *
*   5         : 200ø    : 63 24.19 : 10 24.79 : 32     : 570593 : 7031464 : 52.40 : 982147.133 : 5.94 : 0.47 : 16.16 : -17.64 *
*   5         : 243ø   : 63 24.20 : 10 24.83 : 32     : 570627 : 7031482 : 54.26 : 982146.802 : 6.15 : 0.47 : 16.73 : -17.67 *
*   5         : 300ø   : 63 24.21 : 10 24.89 : 32     : 570671 : 7031497 : 56.41 : 982146.354 : 6.39 : 0.46 : 17.40 : -17.71 *
*   5         : 350ø   : 63 24.22 : 10 24.96 : 32     : 570727 : 7031525 : 58.28 : 982145.970 : 6.60 : 0.44 : 17.97 : -17.75 *
*   5         : 400ø   : 63 24.24 : 10 25.01 : 32     : 570770 : 7031556 : 59.88 : 982145.572 : 6.78 : 0.50 : 18.47 : -17.78 *
*   5         : 450ø   : 63 24.25 : 10 25.06 : 32     : 570811 : 7031585 : 61.03 : 982145.259 : 6.91 : 0.43 : 18.82 : -17.99 *
*   5         : 500ø   : 63 24.27 : 10 25.11 : 32     : 570851 : 7031613 : 61.87 : 982145.064 : 7.01 : 0.42 : 19.08 : -18.03 *
*   5         : 550ø   : 63 24.28 : 10 25.16 : 32     : 570894 : 7031643 : 62.42 : 982144.887 : 7.07 : 0.42 : 19.25 : -18.10 *
*   5         : 600ø   : 63 24.30 : 10 25.21 : 32     : 570935 : 7031673 : 64.13 : 982144.515 : 7.27 : 0.42 : 19.78 : -18.21 *
*   5         : 650ø   : 63 24.31 : 10 25.26 : 32     : 570975 : 7031700 : 67.47 : 982143.833 : 7.64 : 0.41 : 20.81 : -18.25 *
*   5         : 700ø   : 63 24.33 : 10 25.31 : 32     : 571017 : 7031727 : 67.42 : 982143.993 : 7.64 : 0.42 : 20.79 : -18.08 *
*   5         : 750ø   : 63 24.34 : 10 25.36 : 32     : 571056 : 7031754 : 66.55 : 982144.325 : 7.54 : 0.45 : 20.52 : -17.90 *
*   5         : 800ø   : 63 24.35 : 10 25.41 : 32     : 571102 : 7031776 : 66.38 : 982144.502 : 7.52 : 0.44 : 20.47 : -17.82 *
*   5         : 850ø   : 63 24.36 : 10 25.50 : 32     : 571174 : 7031798 : 68.13 : 982144.253 : 7.72 : 0.45 : 21.01 : -17.72 *
*   5         : 900ø   : 63 24.39 : 10 25.58 : 32     : 571237 : 7031843 : 72.15 : 982143.433 : 8.17 : 0.45 : 22.25 : -17.76 *
*   5         : 950ø   : 63 24.41 : 10 25.62 : 32     : 571277 : 7031876 : 72.62 : 982143.309 : 8.23 : 0.46 : 22.40 : -17.84 *
*   5         : 1000ø  : 63 24.42 : 10 25.67 : 32     : 571314 : 7031906 : 72.73 : 982143.328 : 8.24 : 0.49 : 22.43 : -17.77 *
*   5         : 1050ø  : 63 24.44 : 10 25.72 : 32     : 571355 : 7031938 : 72.72 : 982143.434 : 8.24 : 0.52 : 22.43 : -17.64 *
*   5         : 1100ø  : 63 24.45 : 10 25.76 : 32     : 571390 : 7031958 : 73.34 : 982143.551 : 8.31 : 0.54 : 22.62 : -17.38 *
*   5         : 1150ø  : 63 24.46 : 10 25.82 : 32     : 571435 : 7031985 : 74.88 : 982143.446 : 8.48 : 0.58 : 23.09 : -17.20 *
*   5         : 1200ø  : 63 24.48 : 10 25.90 : 32     : 571504 : 7032025 : 86.96 : 982141.107 : 9.85 : 0.61 : 26.82 : -17.16 *
*****

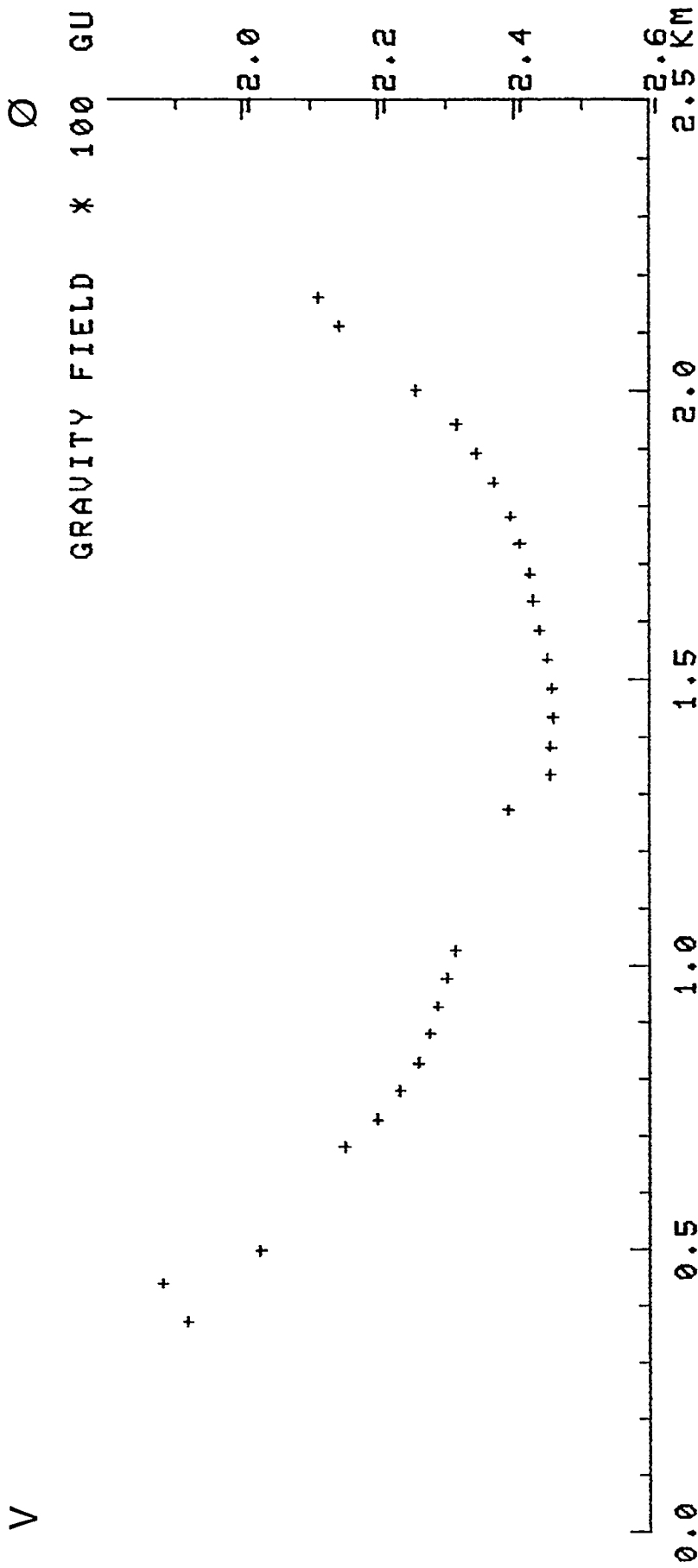
```



Profil 1 - Bougueranomalier langs utplukksprofil

Startkoordinat for profil : UTM-øst = 568000 , UTM-nord = 7033900
Sluttkoordinat for profil : UTM-øst = 571600 , UTM-nord = 7036700
Søkebredde i profil : 200 m

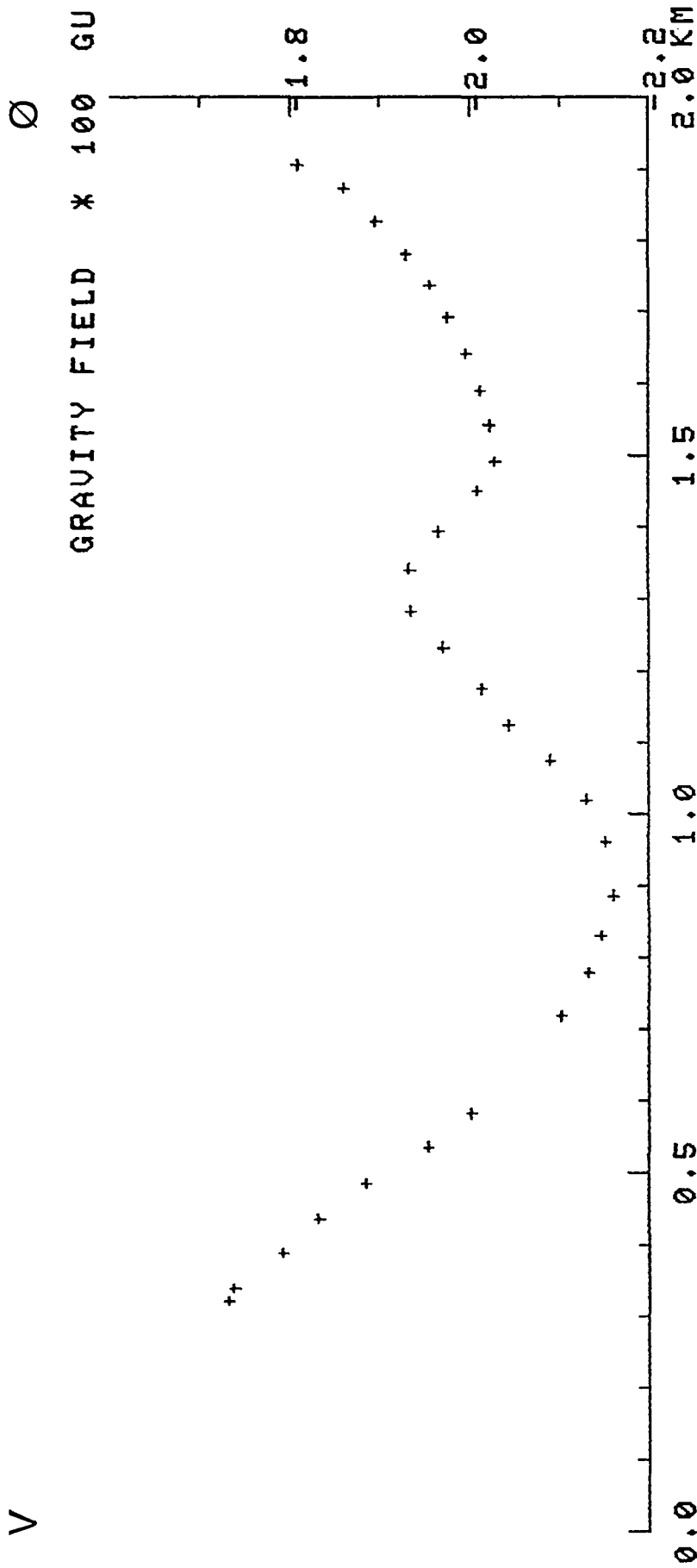
Regionalanomali som skyldes berggrunnen, er regnet å variere lineært langs profilet med valgt nivå :
- 19.3 mGal i første utplukkspunkt i profilet og
- 25.3 mGal i siste utplukkspunkt i profilet.
100 gu (gravity units) = 10 mGal (milliGal)



Profil 2 - Bougueranomalier langs utplukksprofil

Startkoordinat for profil : UTM-øst = 568000 , UTM-nord = 7033980
Sluttkoordinat for profil : UTM-øst = 570400 , UTM-nord = 7034300
Søkebredde i profil : 150 m

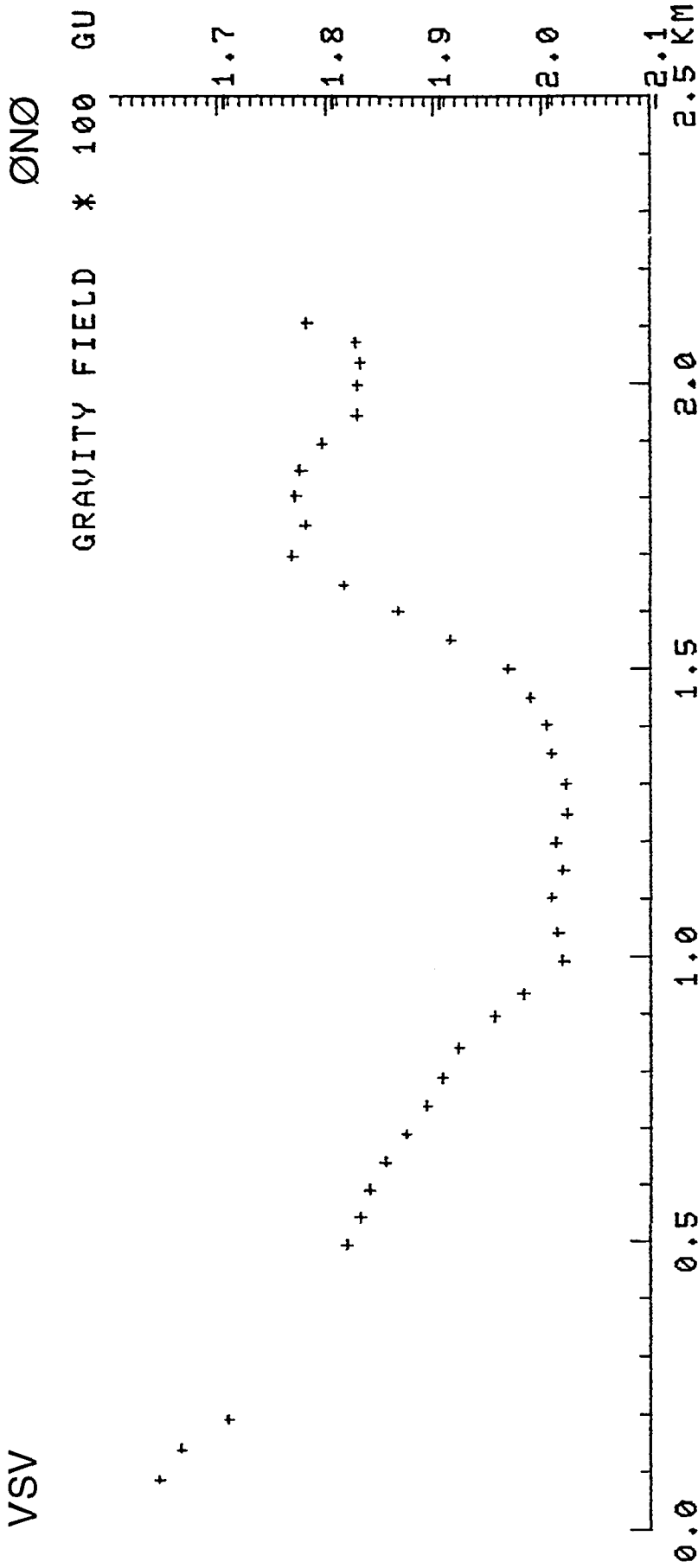
Regionalanomali som skyldes berggrunnen, er regnet å variere lineært langs profilet med valgt nivå :
- 18.9 mGal i første utplukkspunkt i profilet og
- 20.9 mGal i siste utplukkspunkt i profilet.
100 gu (gravity units) = 10 mGal (milliGal)



Profil 3 - Bougueranomalier langs utplukksprofil

Startkoordinat for profil : UTM-øst = 568500 , UTM-nord = 7033300
 Sluttkoordinat for profil : UTM-øst = 570900 , UTM-nord = 7033430
 Søkebredde i profil : 200 m

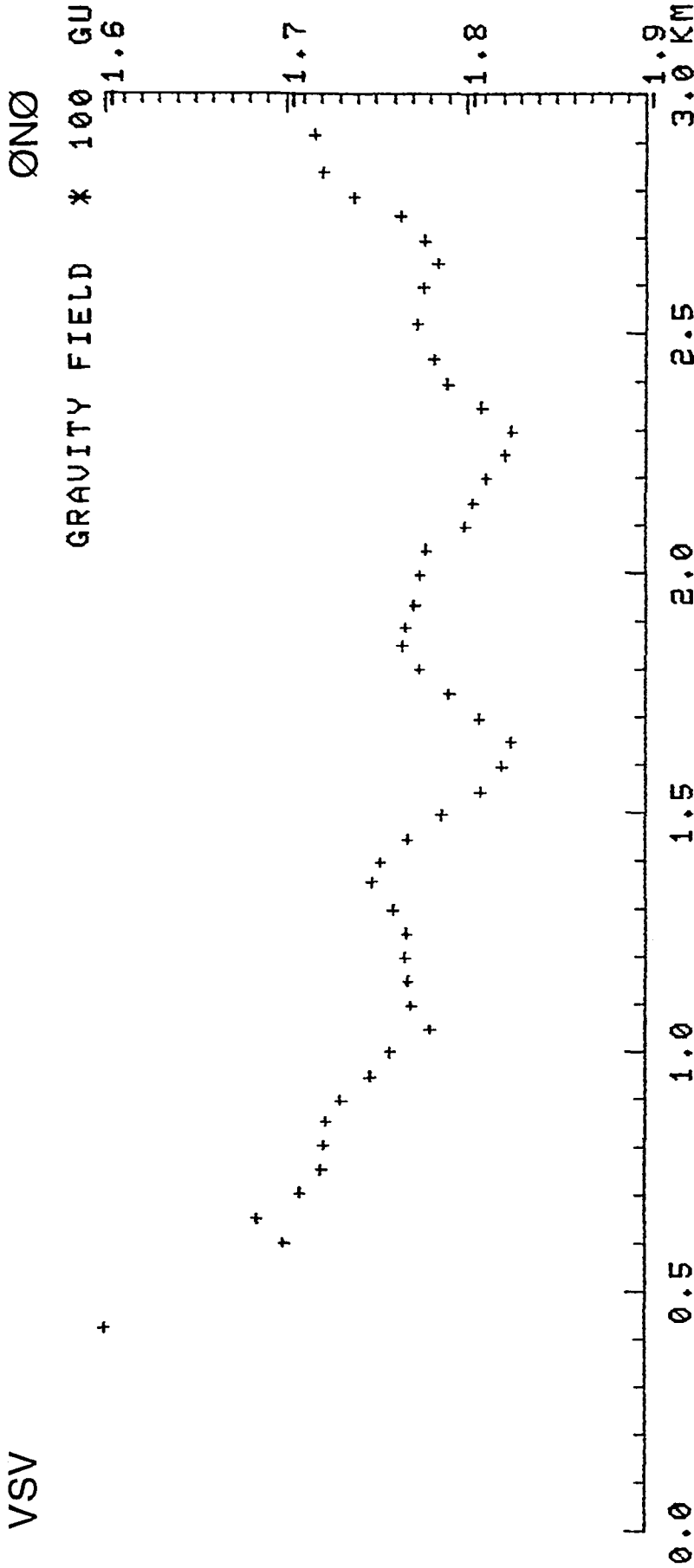
Regionalanomali som skyldes berggrunnen, er regnet å variere lineært langs profilet med valgt nivå :
 - 17.1 mGal i første utplukkspunkt i profilet og
 - 17.9 mGal i siste utplukkspunkt i profilet.
 100 gu (gravity units) = 10 mGal (milliGal)



Profil 4 - Bougueranomalier langs utplukkingsprofil

Startkoordinat for profil : UTM-øst = 569000 , UTM-nord = 7031980
 Sluttkoordinat for profil : UTM-øst = 571000 , UTM-nord = 7033060
 Søkebredde i profil : 150 m

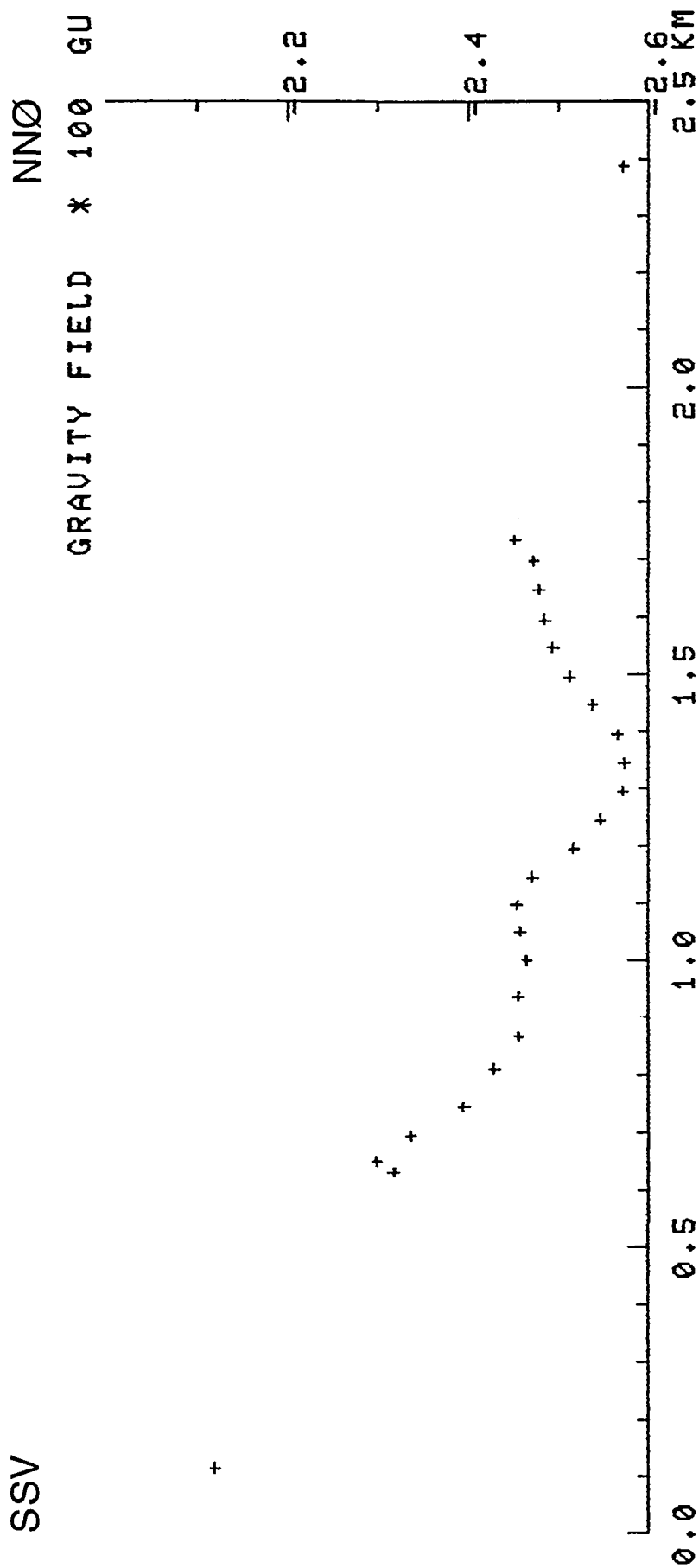
Regionalanomali som skyldes berggrunnen, er regnet å variere lineært langs profilet med valgt nivå :
 - 16.3 mGal i første utplukkingspunkt i profilet og
 - 17.7 mGal i siste utplukkingspunkt i profilet.
 100 gu (gravity units) = 10 mGal (milliGal)



Profil 5 - Bougueranomalier langs utplukksprofil

Startkoordinat for profil : UTM-øst = 569000 , UTM-nord = 7030530
 Sluttkoordinat for profil : UTM-øst = 571800 , UTM-nord = 7032170
 Søkebredde i profil : 200 m

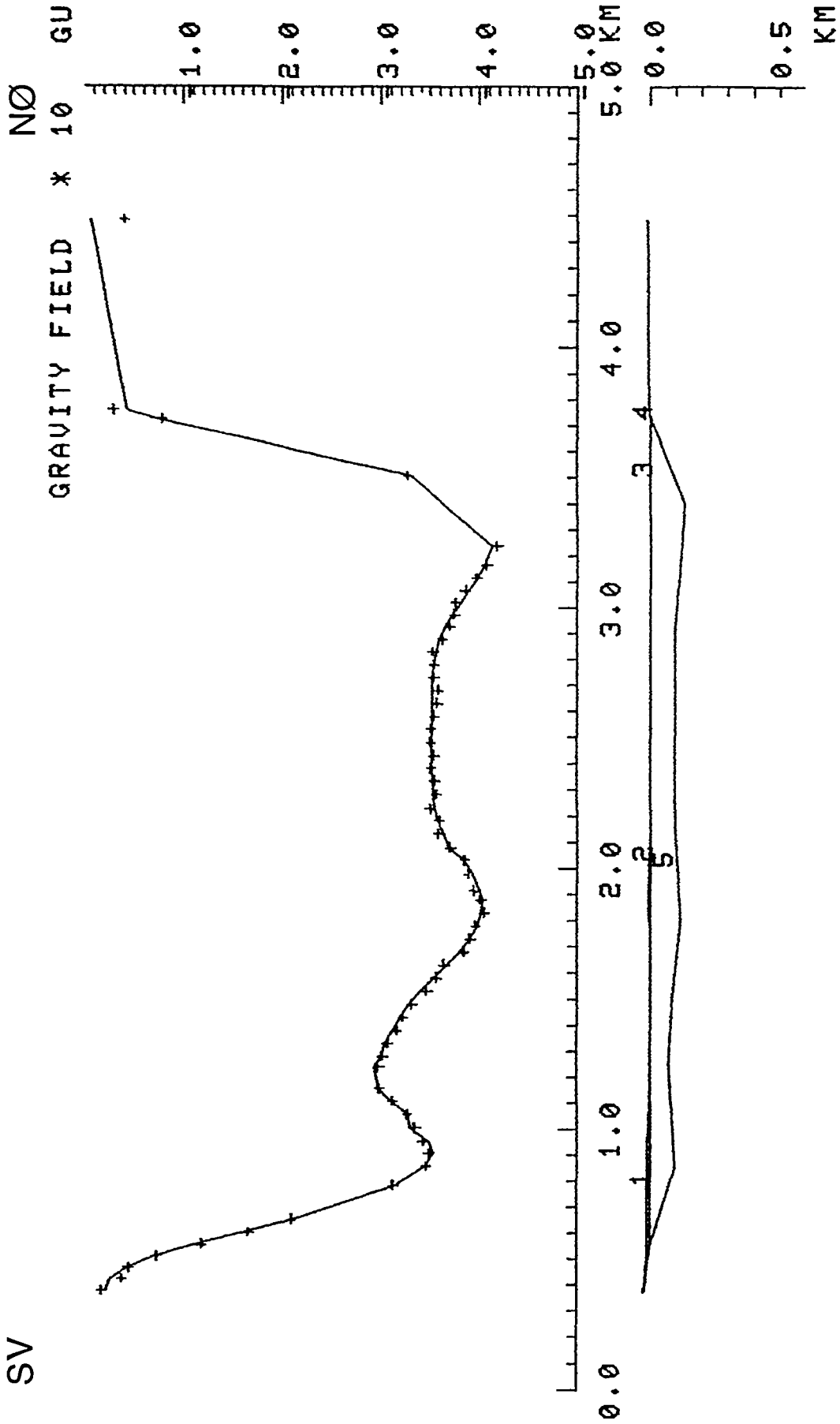
Regionalanomali som skyldes berggrunnen, er regnet å variere lineært langs profilet med valgt nivå :
 - 16.0 mGal i første utplukkspunkt i profilet og
 - 17.0 mGal i siste utplukkspunkt i profilet.
 100 gu (gravity units) = 10 mGal (milliGal)



Profil 6 - Bougueranomalier langs utplukksprofil

Startkoordinat for profil : UTM-øst = 570790 , UTM-nord = 7034400
 Sluttkoordinat for profil : UTM-øst = 571540 , UTM-nord = 7036800
 Søkebredde i profil : 200 m

Regionalanomali som skyldes berggrunnen, er regnet å variere lineært langs profilet med valgt nivå :
 - 22.1 mGal i første utplukkspunkt i profilet og
 - 25.3 mGal i siste utplukkspunkt i profilet.
 100 gu (gravity units) = 10 mGal (milliGal)



Profil 1 - Tyngdemodellering

Modellanomali (heltrukket) sammenholdt med residualanomaliene.
Residualanomali = Bougueranomali - Regionalanomali (fra databilag 2).
10 gu (gravity units) = 1 mGal (milliGal)

Profil 1 - Modelldata**Densitetsverdier**

Løsmasser kropp 1 - 4	:	1700 kg/m ³
Løsmasser kropp 5	:	2000 kg/m ³
Berggrunn (omgivelser)	:	2900 kg/m ³

Geometriske data for kroppene :

Lengdeavgrensing : Ymin og Ymax. Angitt i meter fra tolkningsprofil.

Hjørnekoordinater (X,Z) i polygonformet tverrsnitt :

X = Horisontalakse i tolkningsprofil. Angitt i meter.

Z = Vertikalakse i tolkningsprofil, positiv retning nedover.
Angitt i m u.h. (meter under havnivå).

Kropp 1

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	372	-27.0
2	440	-16.0
3	550	0.0
4	1162	0.0
5	1160	-3.0
6	1100	-4.2
7	1040	-7.6
8	1015	-6.2
9	984	-6.2
10	944	-11.6
11	560	-14.3
12	476	-15.8
13	420	-20.0

Kropp 2

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	1270	-4.2
2	1228	-2.6
3	1226	0.0
4	3262	0.0
5	3260	-2.5
6	2500	-3.2
7	2200	-3.2
8	2080	-3.5
9	2020	-5.6
10	1900	-5.6
11	1820	-4.8
12	1640	-4.2

Kropp 3

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	3484	-2.3
2	3480	0.0
3	3536	0.0
4	3532	-2.3

Kropp 4

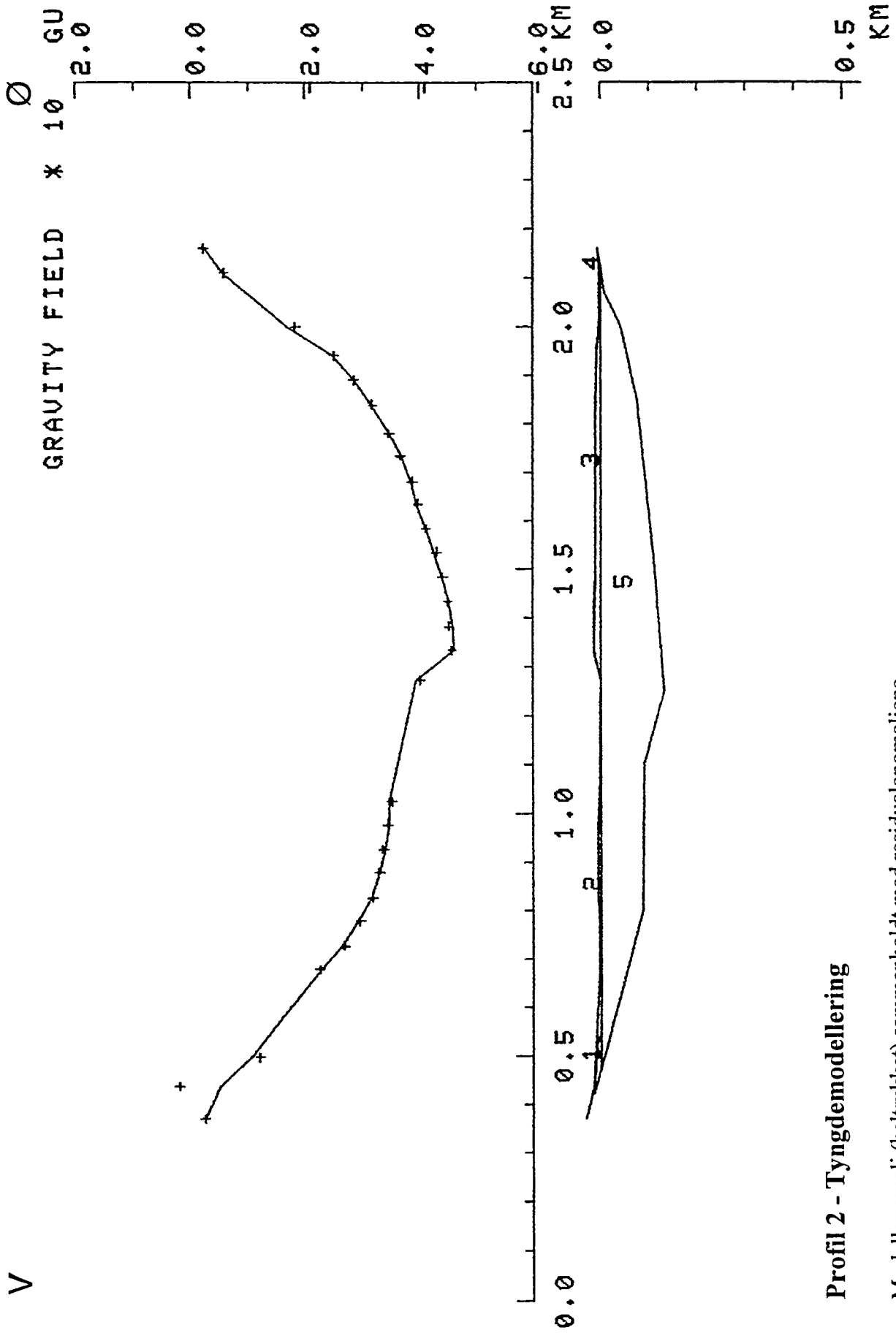
Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	3740	-2.0
2	3720	-1.0
3	3716	0.0
4	3738	0.0

Kropp 5

Ymin = -4000 , Ymax = 4000

Hjørne	X	Z
1	550	0.0
2	850	95.0
3	1250	70.0
4	1500	80.0
5	1800	115.0
6	2150	90.0
7	2900	90.0
8	3400	133.0
9	3738	0.0



Profil 2 - Tyngdemodellering

Modellanomali (heltrukket) sammenholdt med residualanomaliene.

Residualanomali = Bougueranomali - Regionalanomali (fra databilag 2).

10 gu (gravity units) = 1 mGal (milliGal)

Profil 2 - Modelldata

Densitetsverdier

Løsmasser kropp 1 - 4	:	1700 kg/m ³
Løsmasser kropp 5	:	2000 kg/m ³
Berggrunn (omgivelser)	:	2900 kg/m ³

Geometriske data for kroppene :

Lengdeavgrensning : Ymin og Ymax. Angitt i meter fra tolkningsprofil.

Hjørnekoordinater (X,Z) i polygonformet tverrsnitt :

X = Horisontalakse i tolkningsprofil. Angitt i meter.

Z = Vertikalakse i tolkningsprofil, positiv retning nedover.
 Angitt i m u.h. (meter under havnivå).

Kropp 1

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	420	-16.0
2	470	0.3
3	545	0.3
4	520	-9.0

Kropp 2

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	670	-3.8
2	660	0.3
3	1050	0.3
4	1040	-3.5
5	972	-5.8
6	832	-6.2
7	800	-5.0
8	715	-4.6

Kropp 3

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	1325	-14.2
2	1275	0.3
3	2010	0.3
4	2005	-2.4
5	1995	-2.4
6	1960	-9.2
7	1755	-13.0
8	1700	-13.0
9	1610	-11.5
10	1475	-13.2

Kropp 4

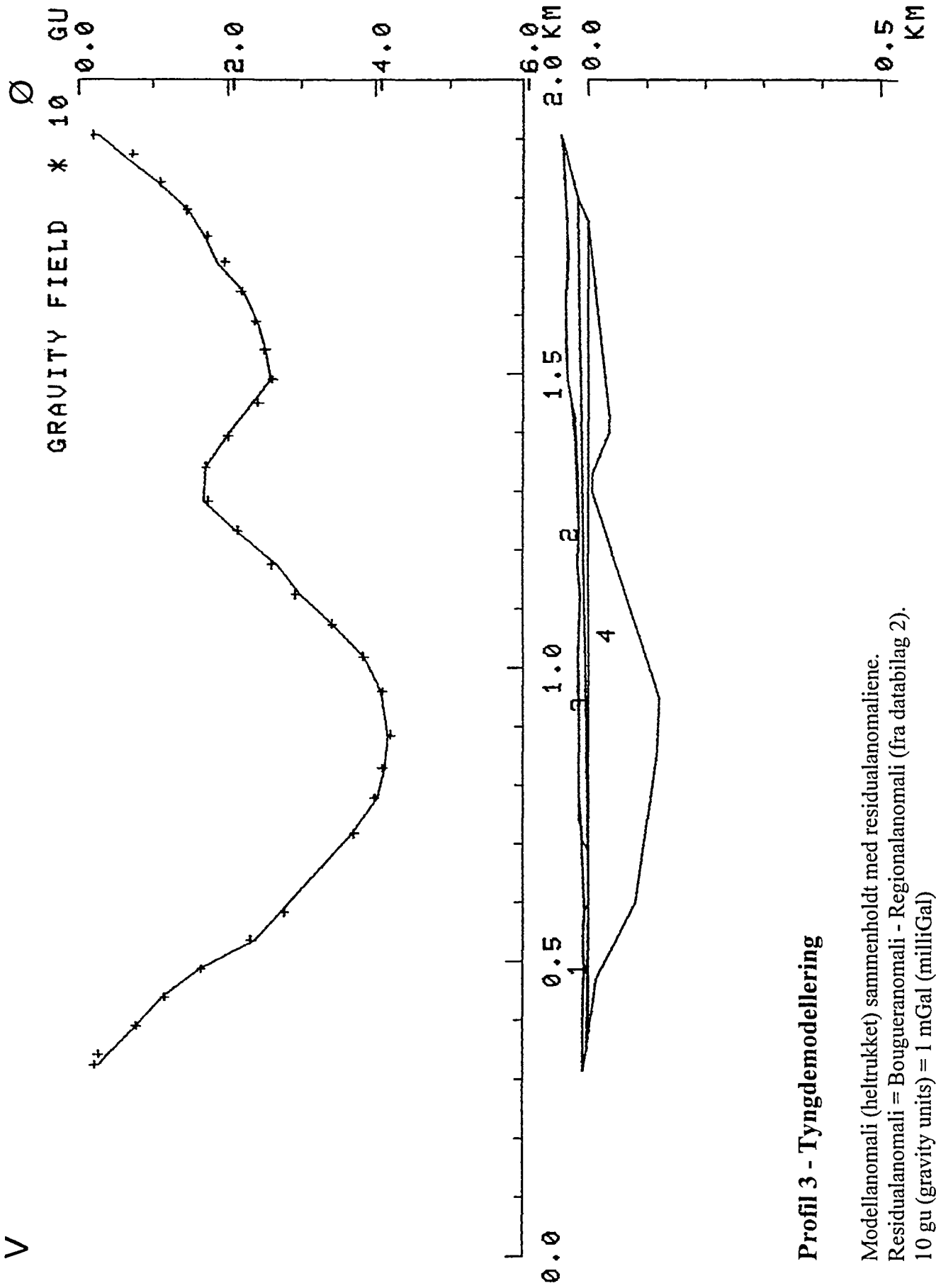
Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	2100	-3.5
2	2085	0.3
3	2125	0.3
4	2160	-6.6
5	2120	-3.6

Kropp 5

Ymin = -4000 , Ymax = 4000

Hjørne	X	Z
1	470	0.3
2	800	85.0
3	1100	88.0
4	1250	130.0
5	1500	110.0
6	1850	73.0
7	2000	40.0
8	2070	7.0
9	2125	0.3



Profil 3 - Tyngdemodellering

Modellanomali (heltrukket) sammenholdt med residualanomaliene.
Residualanomali = Bougueranomali - Regionalanomali (fra databilag 2).
10 gu (gravity units) = 1 mGal (milliGal)

Profil 3 - Modelldata**Densitetsverdier**

Løsmasser kropp 1 - 2	:	1700 kg/m ³
Løsmasser kropp 3 - 4	:	2000 kg/m ³
Berggrunn (omgivelser)	:	2900 kg/m ³

Geometriske data for kroppene :

Lengdeavgrensning : Ymin og Ymax. Angitt i meter fra tolkningsprofil.

Hjørnekoordinater (X,Z) i polygonformet tverrsnitt :

X = Horisontalakse i tolkningsprofil. Angitt i meter.

Z = Vertikalakse i tolkningsprofil, positiv retning nedover.
Angitt i m u.h. (meter under havnivå).

Kropp 1

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	315	-10.0
2	350	-4.0
3	596	-1.0
4	586	-7.8
5	572	-8.0
6	564	-10.2
7	520	-10.2
8	500	-8.2
9	425	-8.9
10	335	-8.9

Kropp 2

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	708	-12.2
2	690	-1.0
3	1800	-18.0
4	1900	-45.3
5	1700	-34.6
6	1628	-39.2
7	1490	-36.2
8	1420	-23.0
9	1265	-17.0
10	1172	-17.5
11	1118	-14.5
12	1010	-18.1
13	870	-15.8
14	740	-15.8
15	730	-12.8

Kropp 3

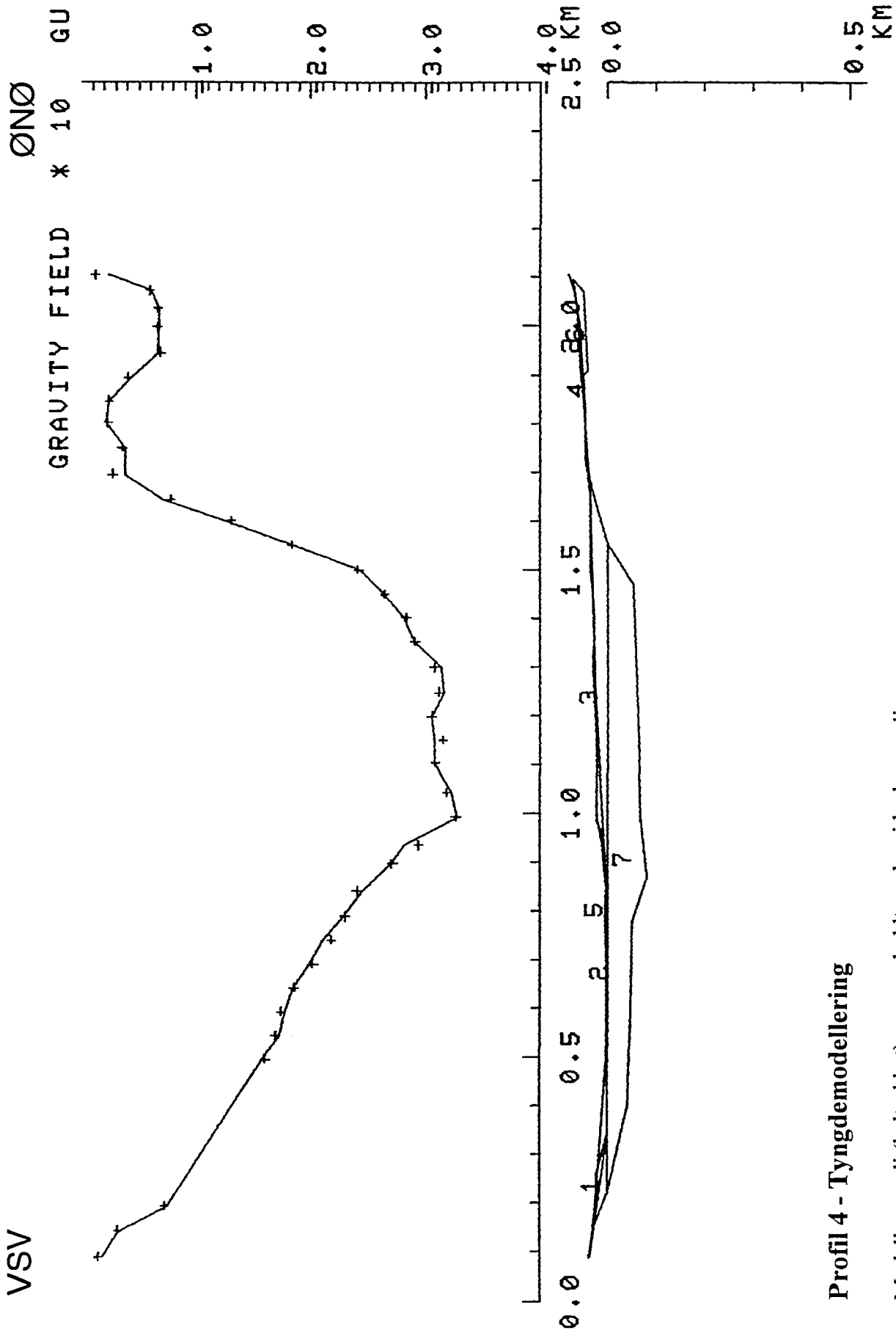
Ymin = -1000 , Ymax = 1000

Hjørne	X	Z
1	350	-4.0
2	370	0.0
3	1760	0.0
4	1800	-18.0
5	690	-1.0
6	596	-1.0

Kropp 4

Ymin = -4000 , Ymax = 4000

Hjørne	X	Z
1	370	0.0
2	470	13.0
3	600	80.0
4	850	115.0
5	950	120.0
6	1300	5.0
7	1330	5.0
8	1400	35.0
9	1430	35.0
10	1760	0.0



Profil 4 - Tyngdemodellering

Modellanomali (heltrukket) sammenholdt med residualanomaliene.
Residualanomali = Bougueranomali - Regionalanomali (fra databilag 2).
10 gu (gravity units) = 1 mGal (milliGal)

Profil 4 - Modelldata

Densitetsverdier

Løsmasser kropp 1 - 4	:	1700 kg/m ³
Løsmasser kropp 5 - 7	:	2000 kg/m ³
Berggrunn (omgivelser)	:	2900 kg/m ³

Geometriske data for kroppene :

Lengdeavgrensning : Ymin og Ymax. Angitt i meter fra tolkningsprofil.

Hjørnekoordinater (X,Z) i polygonformet tverrsnitt :

X = Horisontalakse i tolkningsprofil. Angitt i meter.

Z = Vertikalakse i tolkningsprofil, positiv retning nedover.
Angitt i m u.h. (meter under havnivå).

Kropp 1

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	90	-37.8
2	340	-2.0
3	260	-23.0
4	195	-24.6

Kropp 2

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	505	-3.3
2	500	-1.0
3	850	-4.7
4	800	-5.4
5	680	-4.4
6	625	-2.6

Kropp 3

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	985	-24.2
2	965	-14.0
3	850	-4.7
4	1250	-25.0
5	1660	-35.8
6	1495	-35.8
7	1446	-31.0
8	1350	-28.4
9	1320	-31.6
10	1240	-29.0
11	1205	-25.2
12	1100	-22.0
13	1060	-23.6

Kropp 4

Ymin = -300 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	1725	-47.0
2	1660	-35.8
3	1690	-40.0
4	1795	-48.2
5	1835	-49.0
6	2000	-60.0
7	2095	-72.6
8	2015	-63.4
9	1920	-57.5
10	1830	-49.6

Profil 4 - Modelldata (forts.)

Kropp 5

Ymin = -2000 , Ymax = 2000

Hjørne	X	Z
1	90	-37.8
2	150	-28.0
3	220	0.0
4	1555	0.0
5	1690	-40.0
6	1660	-35.8
7	1250	-25.0
8	850	-4.7
9	500	-1.0
10	375	-1.0
11	340	-2.0

Kropp 6

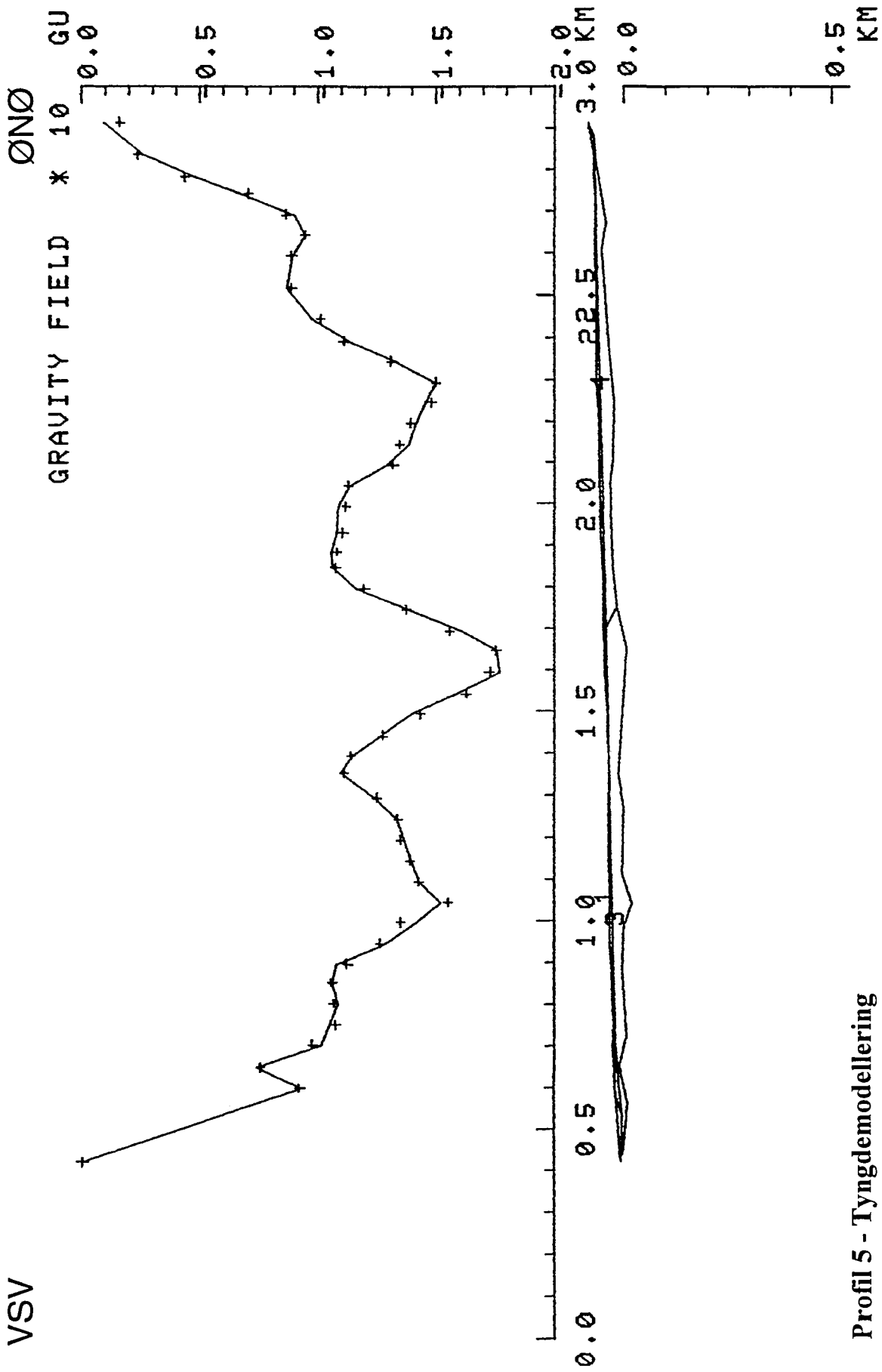
Ymin = -200 , Ymax = 1000

Hjørne	X	Z
1	1835	-49.0
2	1900	-50.0
3	1910	-42.0
4	2070	-52.0
5	2095	-72.6
6	2000	-60.0

Kropp 7

Ymin = -4000 , Ymax = 4000

Hjørne	X	Z
1	220	0.0
2	400	40.0
3	600	45.0
4	780	50.0
5	870	80.0
6	1000	65.0
7	1150	63.0
8	1470	51.0
9	1555	0.0



Profil 5 - Tyngdemodellering

Modellanomali (heltrukket) sammenholdt med residualanomaliene.
Residualanomali = Bougueranomali - Regionalanomali (fra databilag 2).
10 gu (gravity units) = 1 mGal (milliGal)

Profil 5 - Modelldata

Densitetsverdier

Løsmasser kropp 1 - 2 : 1700 kg/m³
Løsmasser kropp 3 - 4 : 2000 kg/m³
Berggrunn (omgivelser) : 2900 kg/m³

Geometriske data for kroppene :

Lengdeavgrensning : Ymin og Ymax. Angitt i meter fra tolkningsprofil.

Hjørnekoordinater (X,Z) i polygonformet tverrsnitt :

X = Horisontalakse i tolkningsprofil. Angitt i meter.

Z = Vertikalakse i tolkningsprofil, positiv retning nedover.
Angitt i m u.h. (meter under havnivå).

Kropp 1

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	580	-21.1
2	530	-4.0
3	700	-21.0
4	1700	-45.0
5	1760	-50.6
6	1590	-48.0
7	1510	-42.4
8	1365	-38.2
9	1152	-38.2
10	1055	-33.8
11	935	-33.6
12	910	-30.3
13	780	-27.6
14	760	-26.0
15	690	-26.5
16	655	-23.0

Kropp 2

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	1760	-50.6
2	1700	-45.0
3	2885	-74.0
4	2910	-86.9
5	2900	-86.9
6	2880	-76.1
7	2765	-72.6
8	2600	-72.6
9	2565	-69.2
10	2430	-65.9
11	2305	-68.0
12	2225	-62.5
13	2120	-61.7
14	1935	-56.5
15	1815	-50.8

Profil 5 - Modelldata (forts.)

Kropp 3

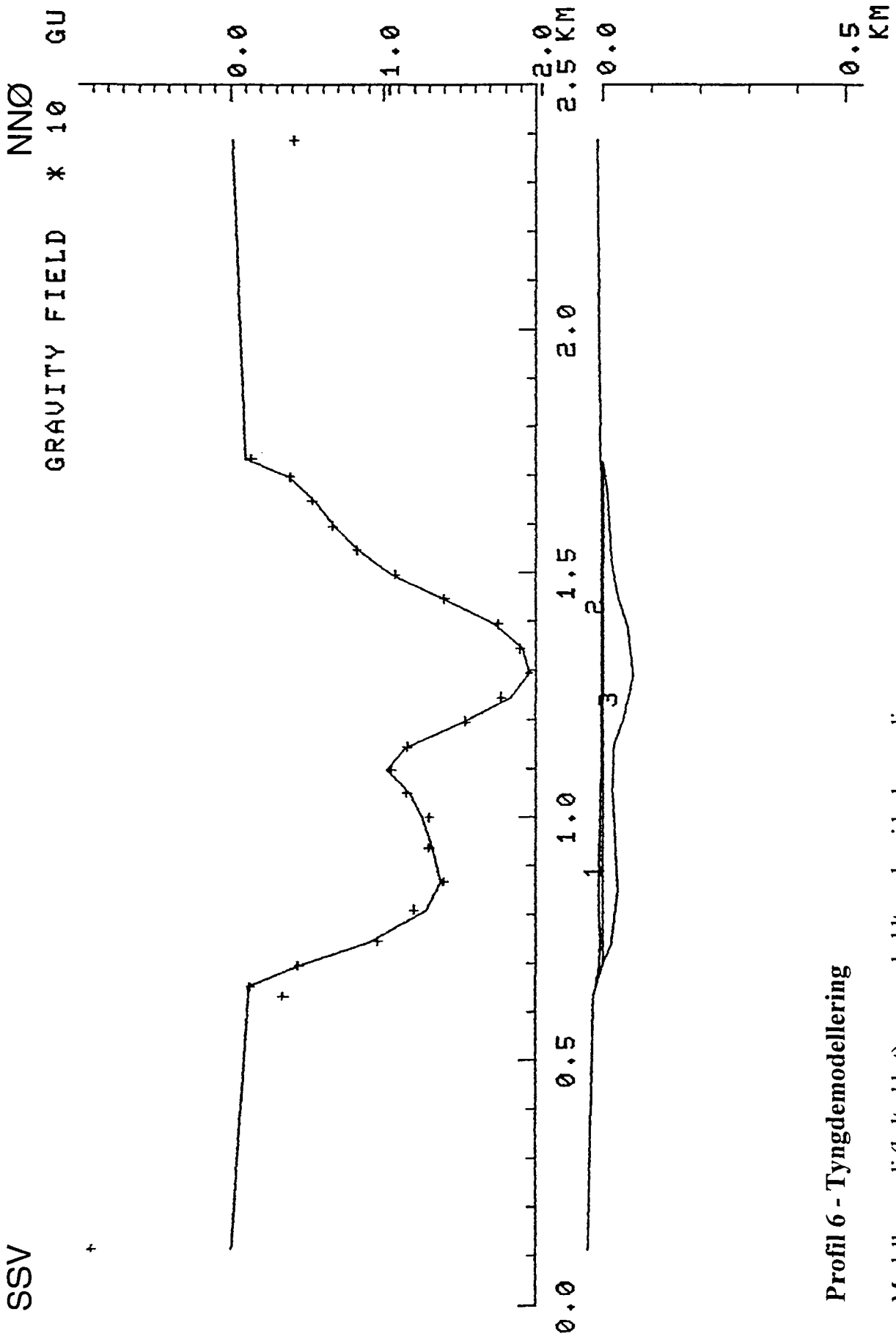
Ymin = -2000 , Ymax = 2000

Hjørne	X	Z
1	435	-4.0
2	450	0.0
3	560	10.0
4	650	-10.0
5	725	4.0
6	880	-4.0
7	985	-2.0
8	1040	20.0
9	1110	-5.0
10	1270	-2.0
11	1350	-13.0
12	1650	5.0
13	1750	-18.0
14	1700	-45.0
15	700	-21.0
16	530	-4.0

Kropp 4

Ymin = -2000 , Ymax = 2000

Hjørne	X	Z
1	1700	-45.0
2	1750	-18.0
3	1850	-28.0
4	2050	-35.0
5	2100	-27.0
6	2250	-23.0
7	2380	-38.0
8	2610	-53.0
9	2670	-45.0
10	2830	-70.0
11	2885	-74.0



Profil 6 - Tyngdemodellering

Modellanomali (heltrukket) sammenholdt med residualanomaliene.
Residualanomali = Bougueranomali - Regionalanomali (fra databilag 2).
10 gu (gravity units) = 1 mGal (miliGal)

Profil 6 - Modelldata

Densitetsverdier

Løsmasser kropp 1 - 2	:	1700 kg/m ³
Løsmasser kropp 3	:	2000 kg/m ³
Berggrunn (omgivelser)	:	2900 kg/m ³

Geometriske data for kroppene :

Lengdeavgrensning : Ymin og Ymax. Angitt i meter fra tolkningsprofil.

Hjørnekoordinater (X,Z) i polygonformet tverrsnitt :

X = Horisontalakse i tolkningsprofil. Angitt i meter.

Z = Vertikalakse i tolkningsprofil, positiv retning nedover.
Angitt i m u.h. (meter under havnivå).

Kropp 1

Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	652	-13.8
2	700	0.0
3	1100	0.0
4	1090	-3.6
5	1060	-7.0
6	1020	-7.8
7	895	-8.0
8	800	-8.9
9	760	-7.0
10	680	-8.2

Kropp 2

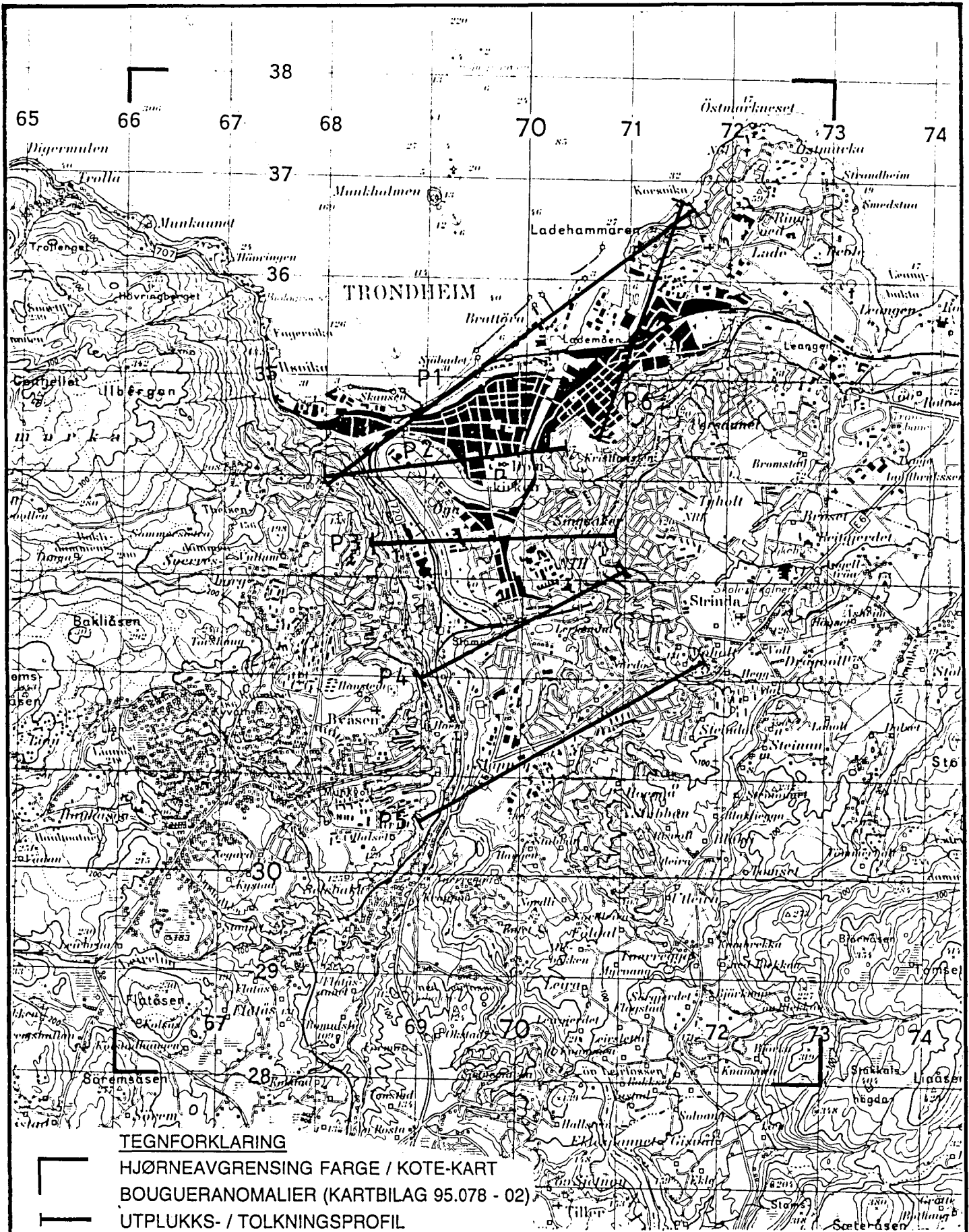
Ymin = -500 , Ymax = 500

Hjørne	X	Z
1	1090	-3.6
2	1100	0.0
3	1725	0.0
4	1730	-3.8
5	1630	-3.1
6	1530	-3.4
7	1490	-2.9
8	1460	-3.4
9	1240	-3.8
10	1175	-2.8

Kropp 3

Ymin = -2000 , Ymax = 2000

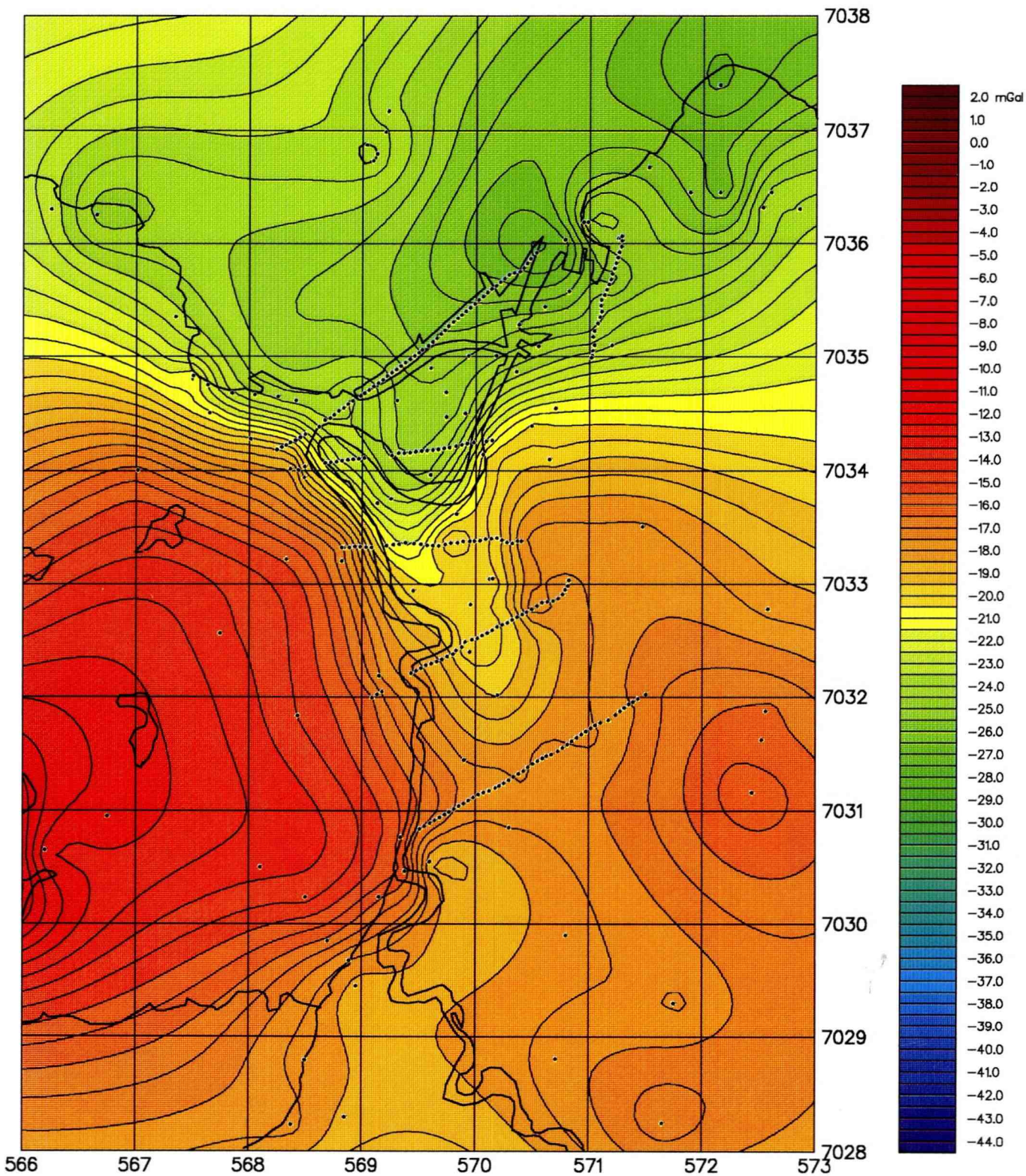
Hjørne	X	Z
1	700	0.0
2	740	15.0
3	850	30.0
4	1060	19.0
5	1150	20.0
6	1200	40.0
7	1290	61.0
8	1390	50.0
9	1450	29.0
10	1530	16.0
11	1670	8.0
12	1725	0.0



TEGNFORKLARING

- ┌───┐ HJØRNEAVGRENSING FARGE / KOTE-KART
- BOUGUERANOMALIER (KARTBILAG 95.078 - 02)
- UTPLUKKS- / TOLKNINGSPROFIL

NGU GRAVIMETRI OVERSIKTSKART TRONDHEIM TRONDHEIM, SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	1991/92
	1 : 50 000	TEGN	
		TRAC	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 95.078 - 01	KARTBLAD NR. 1621 IV	



NGU
GRAVIMETRI - BOUGUERANOMALIER

TRONDHEIM

TRONDHEIM, SØR-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50 000

MÅLT JFT

TEGN

TRAC

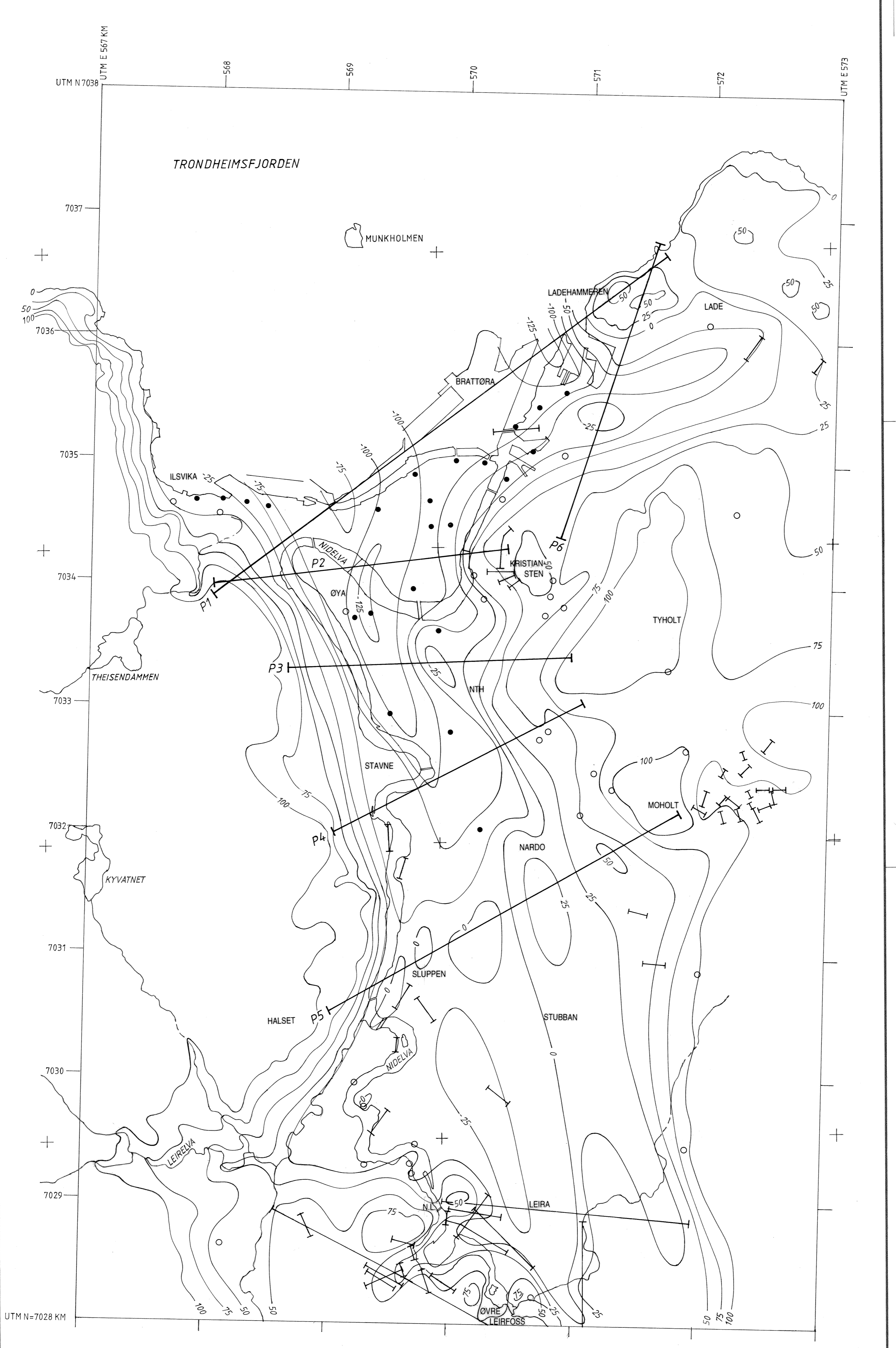
KFR

1991-92

1994

TEGNING NR
95.078-02

KARTBLAD NR
1621 IV



TEGNFORKLARING

- ||| UTPLUKKS- / TOLKNINGSPROFIL
- FJELLKONTUR (M.O.H), KONTURAVSTAND = 25 M
- MÅLEPUNKT PÅ LØSMASSE UTENOM PROFILENE
- SEISMISK PROFIL
- BORING
- + KARTHJØRNE I ØKON. KARTVERK (M.1:5000)
- UTM-RUTENETT I KARTRAMMEN (ED)

NGU GRAVIMETRI TOLKNINGSKART - FJELLOVERFLATE TRONDHEIM TRONDHEIM, SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	1991/92
	1:20000	TEGN JFT	1995
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TRAC		
	KFR		
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	95.078-04	1621 IV	