

NGU-rapport nr. 87.037

REFLEKSJONSSEISMISKE MÅLINGER I
TAFJORD OG NORDDALSFJORD,
MØRE OG ROMSDAL



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 87.037	ISSN 0800-3416	Åpen/ XXXXXXXX til	
Tittel: Refleksjonsseismiske målinger i Tafjord og Norddalsfjord, Møre og Romsdal			
Forfatter: Heidi A. Olsen	Oppdragsgiver: NGU Møre og Romsdal fylkeskommune Norddal kommune A/S Norddalsbrua		
Fylke: Møre og Romsdal	Kommune: Norddal		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Alesund	Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1219-I Stranda 1319-III Tafjord 1319-IV Valldal		
Forekomstens navn og koordinater:	Sidetall: 12	Pris: 100,-	
	Kartbilag: 7		
Feltarbeid utført: juli 1986	Rapportdato: februar 1987	Prosjektnr.: 2301.00	Prosjektleder: K. Bjerkli
Sammendrag: <p>I juli 1986 utførte NGU refleksjonsseismiske målinger i Tafjord og Norddalsfjord, Møre og Romsdal. Det er gitt en oversikt over hovedtyper, fordeling og mektigheter av sedimentene i fjordsystemet.</p> <p>Utenfor deltaene ved Sylte, Tafjord og Norddal er det påvist erosjonskanaler som tyder på massebevegelse/skred. Det er ikke funnet stabiliserende morenerygger eller fjellterskler i forkant av deltaene ved Tafjord, Norddal og Eidsdal. Grunnet nedskåret erosjonskanal i sydlige del av randavsetning vest for Sylte, vil stabiliserende effekt av denne være begrenset. Med tanke på mulig flyteskredaktivitet anbefales geotekniske undersøkelser på omtalte delta før større utfyllings-/gravearbeider.</p> <p>I område Linge/Brudehammeren - Sylte/Vindsnes er det ikke påvist sikre fjellreflektorer. Under randavsetning vest for Sylte, er dyp fra havflaten til fjell vurdert til ca. 400 m. En mulig fjellreflektor nord for Vindsnes antyder fjell på 200-250 m under havflaten.</p> <p>En nærmere bestemmelse av dyp til fjell bør foretas ved <u>refraksjonsseismiske</u> målinger.</p>			
Emneord	Refleksjonsseismikk	Kvartærgeologi	
Mektighet	Marin geologi	Delta	
Seismikk	Fagrapport		

INNHold

	Side
1. Innledning	4
2. Sjøbunnstopografi	5
3. Tolkning av refleksjonsseismiske data	6
4. Diskusjon og konklusjon	9
Litteratur	11

Appendix:

1. Refleksjonsseismiske målinger
2. Automatisk posisjonering
3. Radarposisjonering

KARTBILAG:

- 87.037-01: Refleksjonsseismikk - Utseilte profiler (M 1:20 000)
- 87.037-02: Sjøbunnstopografisk kart (M 1:20 000)
- 87.037-03: Lokalisering av lengdeprofiler
(Tegning nr 87.037-05 og 87.037-06)
- 87.037-04: Hovedtyper, fordeling og mektighet av løsmasser (M 1:20 000)
- 87.037-05: Tolket refleksjonsseismisk profil. Tafjord - Vindsnes
- 87.037-06: Tolket refleksjonsseismisk profil. Blikkhammeren - Vindsnes
- 87.037-07: Tolket refleksjonsseismisk profil. Brudehammeren - Linge

1. INNLEDNING

I juni 1986 ble det utført refleksjonsseismiske målinger i Tafjorden og Norddalsfjorden, Møre og Romsdal. Formålet med undersøkelsen var følgende:

- Oversiktskartlegging av hovedtyper, fordeling og mektigheter av sedimenter i fjordsystemet.
- Vurdering av massestabilitet i delta ved:
 - Tafjord
 - Sylte
 - Norddal
 - Eidsdal
- Vurdering av dyp til fjell i området Linge/Brudehammeren Sylte/Vindsnes med tanke på fjordkrysning med tunnel.

Profilnettet er lagt opp etter de nevnte problemstillinger, og datatettheten innenfor det undersøkte området er derfor noe variabelt (tegning nr. 87.037-01). Det bør bemerkes at tolkningsgrunnlaget ved Norddal og Eidsdal er svært tynt.

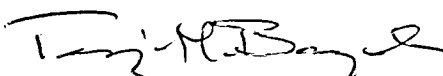
Metodikk og instrumentering for refleksjonsseismikk er beskrevet i Appendix 1. Vest for Vindsnes er posisjonsbestemmelser foretatt v.h.a. automatisk posisjonering (Appendix 2), mens det øst for Vindsnes er benyttet radar (Appendix 3).

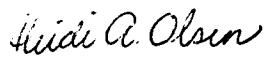
Feltarbeidet ble utført fra NGUs forskningsfartøy Seisma, med følgende besetning fra NGU:

- O. Longva (geolog/skipper)
- P.T. Moen (ing./maskinist)
- R. Myhren (avd.ing./posisjonering)

Undersøkelsen er gjennomført med tilskuddsmidler fra Møre og Romsdal fylkeskommune, Norddal kommune og A/S Norddalsbrua. Fylkesgeolog E. Anda har koordinert undersøkelsen.

Trondheim, 28. februar 1987


T. H. Barge
seksjonssjef


H. A. Olsen
avd.ing.

2. SJØBUNNSTOPOGRAFI

Hovedtrekkene i sjøbunnstopografien er gitt i tegning nr. 87.037-02. Vann-
dypet er konturert med 20-meters konturintervall. Datagrunnlaget for kon-
turering er "Hydrografisk original" nr. VII-142, målestokk 1:20 000,
utarbeidet av Statens kartverk, NSKV. Dybder er angitt iflg. havnivå ved
spring fjære.

Det sjøbunnstopografiske kartet må ikke benyttes til navigasjon.

Delta ved Tafjord:

Fra flomålet og utover i fjorden (mot nord) har deltaoverflaten en jevn
og forholdsvis slak helning ned til 40-50 m vanddyp. Fra 50 m koten går
sjøbunnen over i en smal renne som munner ut i hovedfjorden tvers av
Seineset.

Hovedfjorden fra Seineset til Honeset:

Vi finner her tre basseng med vanddyp over 200 m. De to største bassengene
adskilles av en lav terskel som går over linja Furnesbugen/Kastebukta.
Fjordbunnen, som forøvrig er forholdsvis jevn og flat, har et vanddyp på
180-200 m.

Delta ved Sylte:

Deltaoverflaten har en svak helning fra flomålet og ned til 5-10 m vann-
dyp. Herfra får deltaflaten et økende fall ned til ca. 100 m dybde. Fra
ca. 100 m dyp har flaten en noe svakere helning ned til 170-180 m dyp, der
fjordbunnen flater ut.

Hovedfjorden fra Sylte og vestover:

Utenfor deltaet ved Sylte er fjordbunnen jevnt flat, og vanddypet ligger
rundt 170-190 m. Fra Linge (i retning Brudehammeren) finnes en NV-SØ-
gående ryggformet, svak oppgrunning. Vinkelrett på denne ryggformen, ca.
300 m fra land utenfor Brudehammeren, er det en renneformet forsenkning i
fjordbunnen. Denne renna er ca. 200 m bred, og kan følges ca. 800 m i
fjordens lengdestrekning. Vanddypet i hovedfjorden øker jevnt fra Linge.
Det største dyp, på vel 420 m, finner vi helt i den vestlige avgrensningen
av det undersøkte området. På sørsiden av fjorden ligger Eidsdal og Nord-
dal som hengende daler i forhold til hovedfjorden.

3. TOLKNING AV REFLEKSJONSSEISMISKE DATA

Tegning nr. 87.037-05 viser et tolket lengdeprofil fra Tafjord til Vindsnes, mens tegning nr. 87.037-06 viser fortsettelsen av profilet. Dette profilet starter tvers av Blikkhammeren og stopper ved Vindsnes. Profilene er lokalisert i tegning nr. 87.037-03. Den vertikale skalaen er 2-3 ganger større enn den horisontale skalaen. Relieff-forskjellene blir derfor større enn det som er tilfelle i naturen. I tegning nr. 87.037-04 er det antydnet hovedtyper av sedimenter og mektigheter av akustiske gjennomtrengelige sedimenter (silt-/leirdominert) ned til overflaten av grove, harde avsetninger eller fjell.

Delta ved Tafjord:

På den innerste delen av deltaflaten forårsaker elvesanden totalrefleksjon av den utsendte lyden, slik at løsmasser/fjell under sandlaget ikke kan lokaliseres. Fra ca. 50 til 160-170 m vanddyp har fjordbunnen utenfor deltaet form som en renne. Sidene i fjordrenna ser ut til å bestå enten av grove, harde løsmasser eller fjell. Sentralt i renna finnes et lag med deltasedimenter av varierende mektighet (10-30 ms). Det er ikke lokalisert terskler utenfor deltaet. Mulig utrast materiale er antydnet i tegning nr. 87.037-05, mellom pkt. 3 og 4.

Hovedfjorden fra Seineset til Vindsnes:

Fra tvers av Seineset til tvers av Inste Furuneset er fjordbunnsavsetningene dominert av sedimenter som lyden for det meste ikke trenger igjennom. Materialet har morenekarakter, men det kan ikke utelukkes at mye av de grove massene vi finner her kan være rasmateriale (talus) fra fjordsidene. Over dette grove materialet finnes små basseng med inntil 50 m sedimenter som er akustisk lettere gjennomtrengelig (silt/leir). Mektighet av løsmasser over fjell er bare lokalisert i enkelte partier, og viser ca. 120 ms (tegning nr. 87.037-04). Fra Inste Furuneset til terskelen nord for Ytre Furuneset antas det ut fra punktobservasjoner at det finnes et sammenhengende sedimentbasseng med mektigheter rundt 160-180 ms. Tolkningen er her vanskelig på grunn av at det over bassengsedimentene, i sjøbunnens øverste lag, ligger et lag grovt materiale av varierende mektighet. Dette grove materialet tolkes til å være rasmateriale fra det store stein-/blokkraset som gikk i Tafjord 7. april 1934. Mesteparten av rasmassene synes å ligge i en vifteform ut fra bukten ved Heggurda, og tvers over fjorden, men det finnes stein/blokk spredt over et større område.

Fra Kastebukta i retning Furnesbugen går det en terskel. Denne er av Sollid og Sørbel (1979) tolket å være en randavsetning (Yngre Dryas). Basert på et refleksjonsseismisk profil (sparker), mener Giskeødegaard (1983) at terskelen består av en fjellrygg. De foreliggende data tyder på at terskelen i vesentlig grad består av morenemateriale i form av en randavsetning.

Vest for terskelen, fra Oksnes til Vindsnes, er det lokalisert to sedimentbasseng med mektighet 170-180 ms. Mellom de to bassengene antas mektigheten å være 30-50 ms, men sideekko fra fjordsidene gjør tolkningen usikker. En mulig fjellreflektor er lokalisert mellom Honeset og Vindsneset. Minste sedimentoverdekning over den antatte fjellreflektoren ligger rundt 30-50 ms.

Fra Sylte og vestover til Blikkhammeren:

Sedimentene nærmest deltaet ved Sylte består av godt sortert sand, som gir totalrefleksjon av den utsendte lyden. Denne delen av deltaet er i tegning nr. 87.037-04 angitt med prikket raster. Sedimenter/fjell under dette sandlaget lar seg ikke registrere. Med økende avstand fra elvas utløp avtar deltasedimentenes kornstørrelse, og deres akustiske gjennomtrengelighet øker. I yttergrensen for totalrefleksjon fra deltasanden kan en ane hvordan silt/leir i bassenget utenfor også stikker inn under deltasanden.

Den svake oppgrunningen som forekommer på det bathymetriske kartet utenfor Linge, er betinget av toppen på en randavsetning som ser ut til å krysse fjorden fra Linge til Brudehammeren. I tegning nr. 87.037-04 er den delen av randavsetningen som er blottet i sjøbunnen antydnet. Ryggen danner den vestlige avgrensningen av et sedimentbasseng bestående av marine og glasi-marine (isdroppede) sedimenter, samt deltasedimenter. Bunnen i bassenget består av grovt materiale, morene og breelvsedimenter. Mektighet av bassengsedimenter over det grove bunnlaget er angitt i tegning nr. 87.037-04, mens tegning nr. 87.037-05 viser et vertikalt snitt gjennom området. Største lokaliserte mektighet er 180 ms, helt inne ved den delen av delta som gir totalrefleksjon. Dyp til fjell er ikke lokalisert under randavsetningen, slik at oppgitte mektigheter må betraktes som minimums løsmassemektheter.

Materialet i selve randavsetningen ser ut til å bestå hovedsakelig av breelvsedimenter (glasifluviale sedimenter), men den underste delen virker

å ha noe mer morenekarakter. Under ryggens høyeste partier er penetrasjonen dårlig (lyden trenger ikke ned), og dype reflektorer er ikke registrert. I ryggens forkant (i vest) finner vi en reflektor ca. 640 ms under dagens havnivå (tegning nr. 87.037-05, ca. pkt. 22). Dette er tolket til å være en moreneoverflate. En reflektor som ligger ca. 470 ms under dagens havnivå kan så vidt følges inn under selve ryggen. Fjelloverflaten antas å ligge under denne reflektoren, og en kan ut fra dette sette en minimumsmektighet i denne delen av ryggen på ca. 240 ms. Giskeødegaard (1983) antar en total sedimentmektighet av ryggen på 260 ms, men mener at fjellet kan ligge enda dypere.

Ved foten av randavsetningens skråning mot vest (tegning nr. 87.037-05), viser de øverste 40-50 ms med løsmasser en ujevn overflate og en "rotete" indre struktur. Massene tolkes enten til å være skubbet og omrørt av is, eller utrast. En massetransport fra sedimentbassenget innenfor randavsetningen tenkes å ha foregått via kanalen som er lokalisert vinkelrett på randavsetningen utenfor Brudehammeren. Tegning nr. 87.037-07 viser "avkuttete" reflektorer i sedimentene som ligger mot kanalveggen, noe som tyder på erosjon/utrasning. Denne tolkningen er i samsvar med Giskeødegaards teori om massetransport i det samme området (Giskeødegaard, 1983).

Mektighet av hovedfjordens bassensedimenter er angitt i tegning nr. 87.037-04. Mektighetene er angitt ned til et morenelignende lag som ser ut til å dekke fjelloverflaten i omtrent hele denne delen av fjorden. Største mektighet over morene er ca. 230 ms. Sedimentmektighet til fjell er lokalisert kun i få punkter. I et punkt rett sør for Linge, på ca. 350 m vandedyp, er fjell lokalisert 330 ms under havbunnen.

4. DISKUSJON OG KONKLUSJON

Deltastabilitet:

Randavsetningen som går fra Linge i retning Brudehammeren kan i noen grad virke stabiliserende på Valldølas delta (delta ved Sylte) mot vest. Erosjonskanalen i sør-vestenden av randavsetningen viser imidlertid at det har vært massebevegelser i området.

Utenfor deltaet ved Tafjord er det også påvist materiale som kan indikere rasaktivitet. Her er det ikke funnet tverrgående randavsetning eller fjellterskel som kan virke stabiliserende på deltaet.

Utenfor Eidsdal skråner fjordbunnen bratt ned mot det dypeste området i hovedfjorden. Et øst-vestgående profil utenfor Eidsdal viser en ryggformet avsetning som muligens består av glasifluvialt materiale (breelvmateriale). Avsetningen synes å ligge vest for det nåværende deltaområdet, og antas derfor å være av mindre betydning for stabiliteten av deltaet.

Også ved Norddal har fjordbunnen utenfor deltaet en forholdsvis bratt skråning. En mulig nedskjæring i løsmasser (hovedsakelig deltasedimenter) er registrert på et øst-vestgående profil ca. 350 m fra elvas utløp. Dette kan tyde på erosjon ved massebevegelse/skred i området. Det er ikke påvist terskler i fjorden utenfor de to sistnevnte deltaene.

Med tanke på mulig flyteskredaktivitet vil en anbefale geotekniske undersøkelser før større utfyllings-/gravearbeider foretas på de omtalte deltaene.

Fjordkrysning:

Området som er oppgitt som aktuelt i forbindelse med fjordkrysning med tunnel strekker seg fra linja Linge/Brudehammeren til linja Sylte/Vindsnes.

Det er i området ikke registrert sikre fjellreflektorer. Giskeødegaard (1983) antar en total sedimentmektighet av randavsetningen som går fra Linge til Brudehammeren, på 260 ms eller mer. Ut fra NGUs registreringer settes minimumsmektigheten i det samme området til 200-250 ms. Med en gjennomsnittlig lydshastighet i sedimentene på ca. 2 000 m/s, gir dette en mektighet på 200-250 m.

Antas fjelloverflaten under randavsetningen å være forholdsvis jevn, kan

en i de sentrale deler av området for fjordkrysningen anta en sediemektighet på minimum 200 m. Med et maksimalt vanddyp på 200 m vil et totalt dyp til fjell ligge rundt 400 m.

En mulig fjellreflektor er registrert omtrent midt i fjorden nord for Vindsnes. Her er vanddypet ca. 200 m, og den minste løsmassemekthet over antatt fjell er mellom 30 og 60 ms. En antatt lydastighet i disse sedimentene på ca. 1 600 m/s, gir da en mulig fjelloverflate 220-250 m under dagens havnivå.

En eventuell nærmere bestemmelse av fjelldyp i området bør foretas ved refraksjonsseismiske målinger.

LITTERATUR

Giskeødegaard, O. 1983: Akustiske undersøkelser av sedimentene i noen fjorder på nordvestlandet. Upubl. hovedfagsoppgave, Univ. i Bergen.

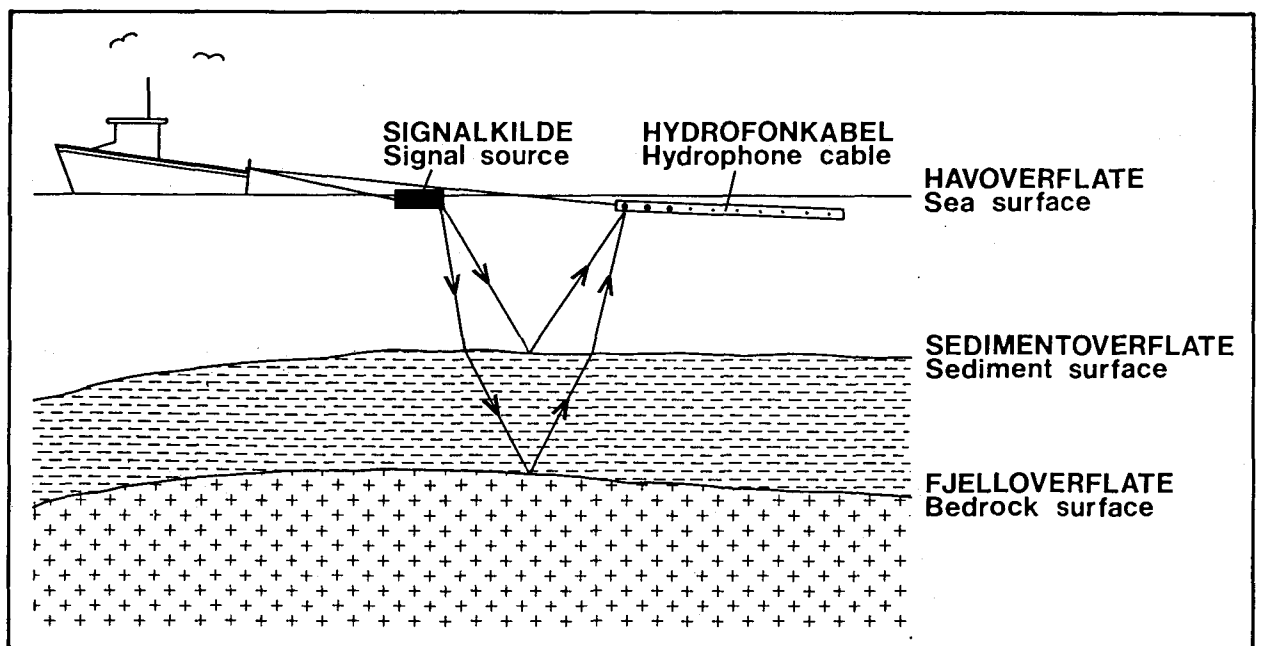
Sollid, J.L. og Sørbel, L. 1979: Deglaciation of western Central Norway. Boreas, Vol. 8, pp. 233-239.

APPENDIX 1

REFLEKSJONSSEISMISKE MÅLINGER.

Ved den refleksjonsseismiske målemetoden sendes en seismisk bølge (lydpuls) ut fra ett punkt, og mottas i et annet punkt.

I praksis skjer dette ved at det sendes lydsignaler ut fra en signalkilde. Lyden vil forplante seg i det mediet den sendes ut i, for så å reflekteres ved overgangen til et annet medium. Mottak av det reflekterte signalet skjer ved hjelp av en hydrofonkabel ("lyttekabel").



Ved refleksjonsseismiske målinger registreres den utsendte lydimpulsens "2-veis gangtid". Dette er tiden lydimpulsen bruker på å forplante seg fra lydkilden, ned til en reflekterende horisont, og derfra tilbake til hydrofonkabelen. De reflekterende horisontene representerer grenseflater mellom medier med forskjellige fysiske egenskaper, blant annet forskjell i tetthet og seismisk hastighet. Eksempel på slike grenseflater er overgangen mellom vann/sediment og overgangen sediment/fast fjell.

Noe av energien fra en lydimpuls som er reflektert til havoverflaten vil bli reflektert ned igjen fra grenseflaten hav/luft. Lydimpulsen vil dermed gå en, eller normalt flere ganger ned til underliggende grenseflater for så å bli reflektert til overflaten og bli registrert på nytt. På de seismiske profilene vil dette bli tegnet ut som nye horisonter mot økende dyp. Disse "falske" horisontene kalles multipler. I mange tilfeller vil det

være vanskelig å identifisere geologiske grenseflater under 1. multipl.

Dersom en kjenner den seismiske hastigheten for et lag, kan en ved å måle tiden fra utsendelse til mottak av en lydimpuls, finne lagets mektighet.

Beregningseksempel:

Lydhastighet for laget: 2000 m/s
Målt 2-veis gangtid : 100 ms = 0.1s

Lagets mektighet: $2000 \text{ m/s} * 0.1 \text{ s} / 2 = 100\text{m}$

Vanlige lyd hastigheter (seismiske hastigheter) for sedimenter i sjøen vil være:

Vann	:	ca. 1500 m/s
Leir	:	1500 - 1800 m/s
Sand/grus	:	1500 - 1700 m/s
Morene	:	1500 - 2800 m/s
Fjell	:	> ca. 4000 m/s

Penetrasjonsevne (evne til å trenge ned i løsmasser/bergarter) vil være avhengig av type signalkilde, men også av geologiske forhold. Lydimpulsen vil generelt forplante seg lett gjennom silt/leir- holdige sedimenter, selv om disse kan inneholde en del sand og grus. En større del av energien vil derimot reflekteres fra overflaten av morene og godt sortert sand/grus.

Den vertikale oppløsningen (detaljeringsgraden) vil hovedsakelig avhenge av type signalkilde. Seismiske signalkilder som Uniboom, Sparker, Luftkanon og Elma, gir registreringer med vertikal oppløsning mellom ca. 5 - 15 ms.

De signalkilder NGU benytter er:

Luftkanon	, oppløsning	8 - 10 ms
Elma	, oppløsning	5 - 7 ms

APPENDIX 2

POSIJONERING.

Automatisk posisjonering.

Utstyr: Motorola Miniranger , Falcon 484
HP 9836 datamaskin med 2 diskettstasjoner

Posisjonering ved hjelp av Motorola Miniranger er basert på å måle avstanden fra båten til to koordinatbestemte punkter på land.

En sender/mottaker-enhet ombord i båten sender ut radiopulser til transpondere (peilestasjoner) plassert på land. Transponderne "svarer" med å sende pulser tilbake via sender/ mottaker-enheten til en prosessorenhet ombord i båten hvor radiopulsenes gangtid omgjøres til avstander i meter. Posisjoneringssystemet styres fra en HP 9836 datamaskin koblet til prosessorenheten.

I datamaskinen omregnes båtenes posisjon til koordinater i det koordinatsystem som på forhånd er definert. Ut fra båtenes posisjon, beregnes også slepets posisjon. Posisjonsdata lagres på diskett. Båtenes seilingslinje framkommer på datamaskinaens grafiske skjerm sammen med digitalisert kystkontur og punkter som viser transpondernes plassering.

Motorola Miniranger er et radioposisjoneringssystem som er avhengig av fri sikt mellom sender/mottaker-enheten ombord og transponderne på land. Posisjoneringssystemet er også avhengig av tilfredsstillende skjæringsvinkler mellom transponderne og båten for god posisjonsbestemmelse.

Utstyrets nominelle nøyaktighet er +/- 2m. Ved å plassere transponderne på oppmålte fastpunkter (NGO), kan en operere i det nominelle nøyaktighetsområdet. I områder hvor det ikke er tilgang på egnede oppmålte punkter, vil en måtte foreta innmåling ut fra lokalisering av punkter i kart, og nøyaktigheten vil bli noe mindre.

Etter feltarbeidet blir posisjonsdata overført til NGU's data-anlegg for lagring. Posisjonsdata (utseilte profillinjer) kan deretter plottes ut i ønsket målestokk sammen med digitalisert kystkontur.

APPENDIX 3

POSIJONERING.

Radarposisjonering.

Utstyr: Furuno FCR 1411 fargeradar , gyrostabilisert via
Anschuts gyrokompass. 2 variable avstandsringer
Elektronisk peilelinjal

Posisjonsberegningene er basert på avstandsmålinger til to peilepunkter på land, samt kurspeilinger. Avstandsmålingene plottes fortløpende ut i kart. Etter utplotting i kart, blir posisjonspunktene digitalisert, og kan om ønskelig, plottes ut sammen med posisjonsdata fra det automatiske posisjoneringssystemet.

Posisjonering ved hjelp av radar benyttes kun til oversiktskartlegging og orienterende profiler. Nøyaktigheten ved denne type posisjonsbestemmelse vil være ca. 20 - 80m.

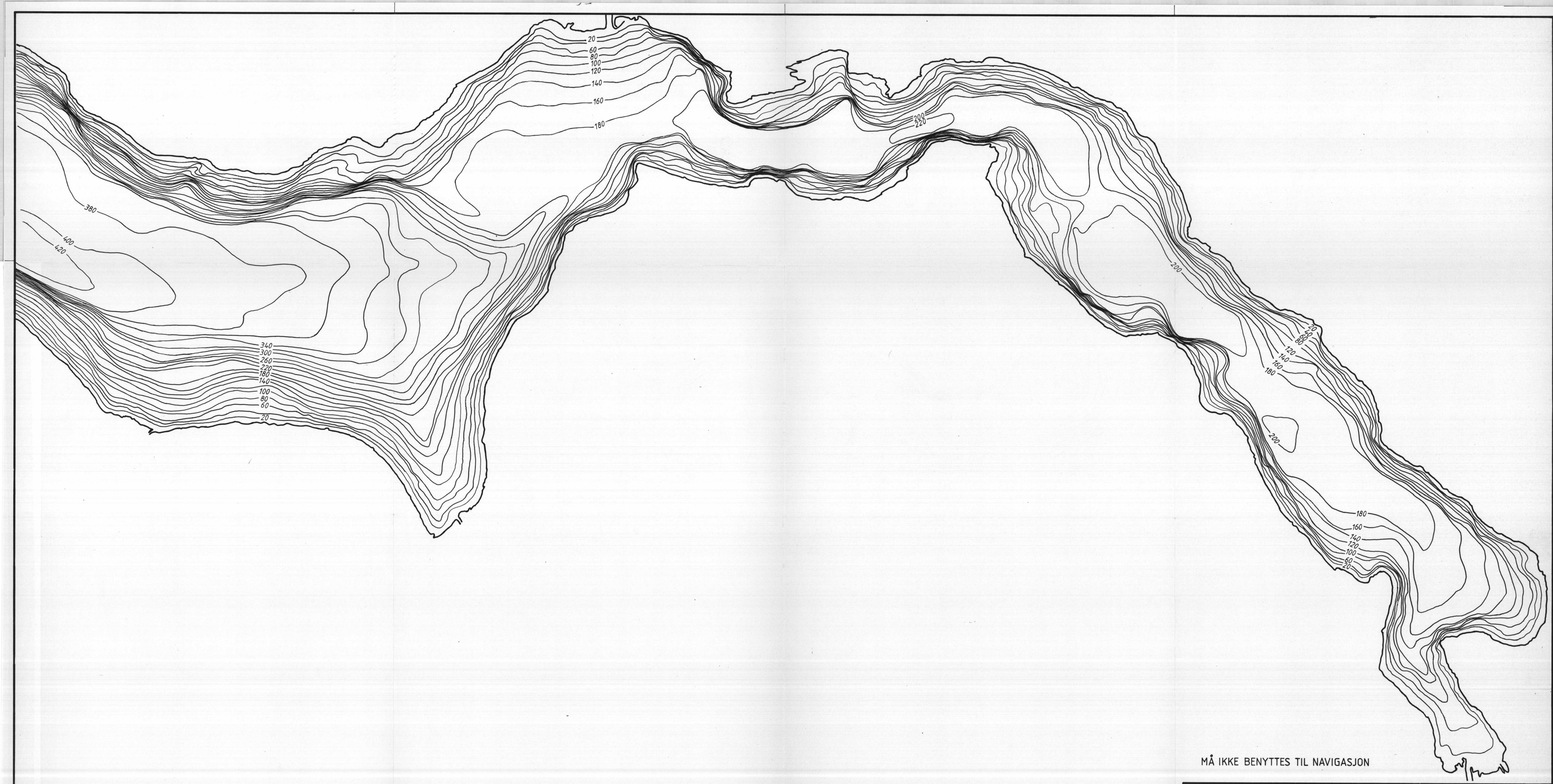


TEGNFORKLARING

— KYSTKONTUR

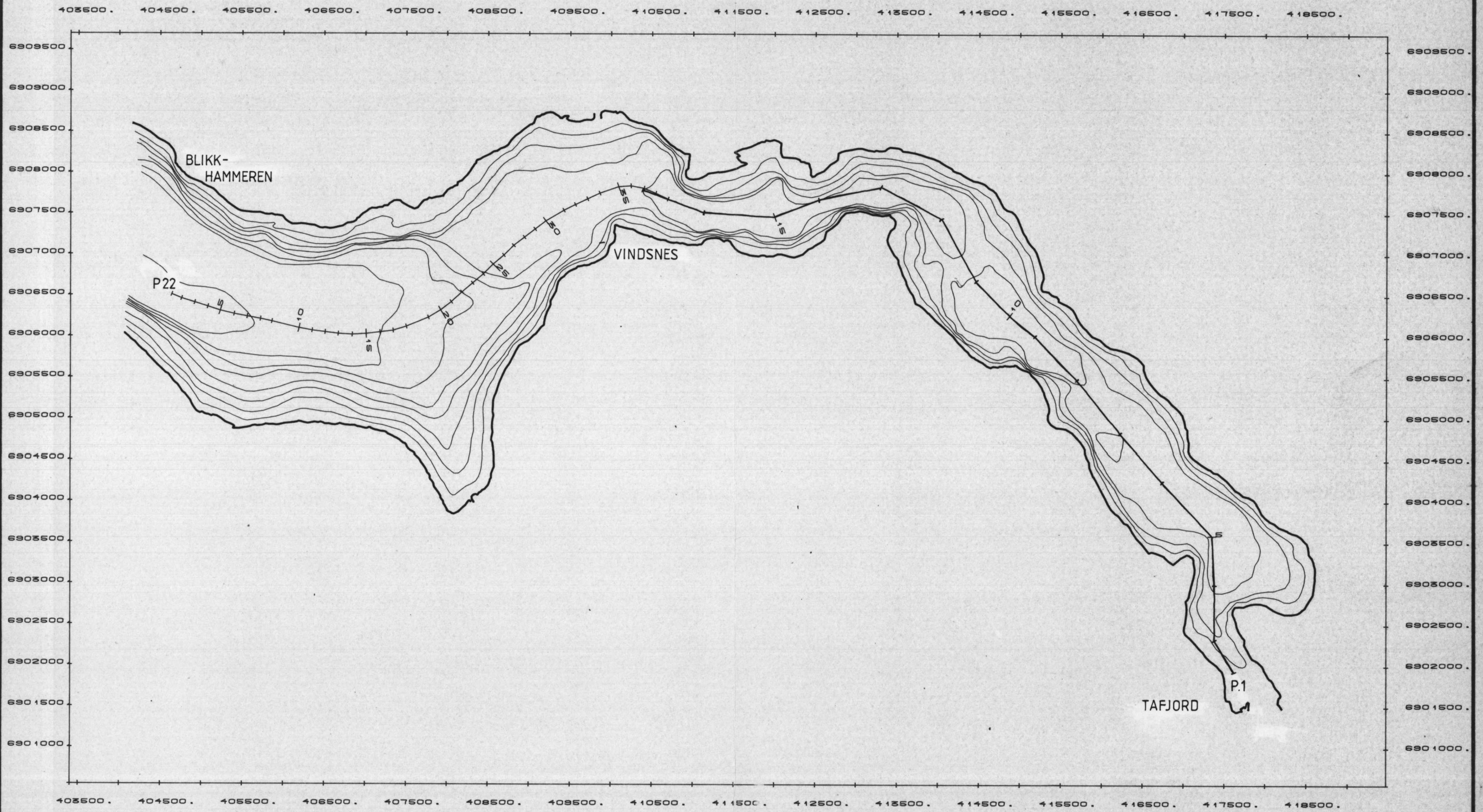
— REFLEKSJONSEISMISK PROFIL
MED PROFILNR. OG POSISJONSPUNKTER

NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE NORDDAL KOMMUNE - A/S NORDDALSBRUA REFLEKSJONSEISMISK - UTSEILTE PROFILER TAFJORD OG NORDDALSFJORD	MÅLESTOKK 1:20 000	MÅLT O.L.	JULI 1986
		TEGN H.A.O	JAN. 1987
			KFR. <i>K.B.</i>
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 87.037-01	KARTBLAD NR.	

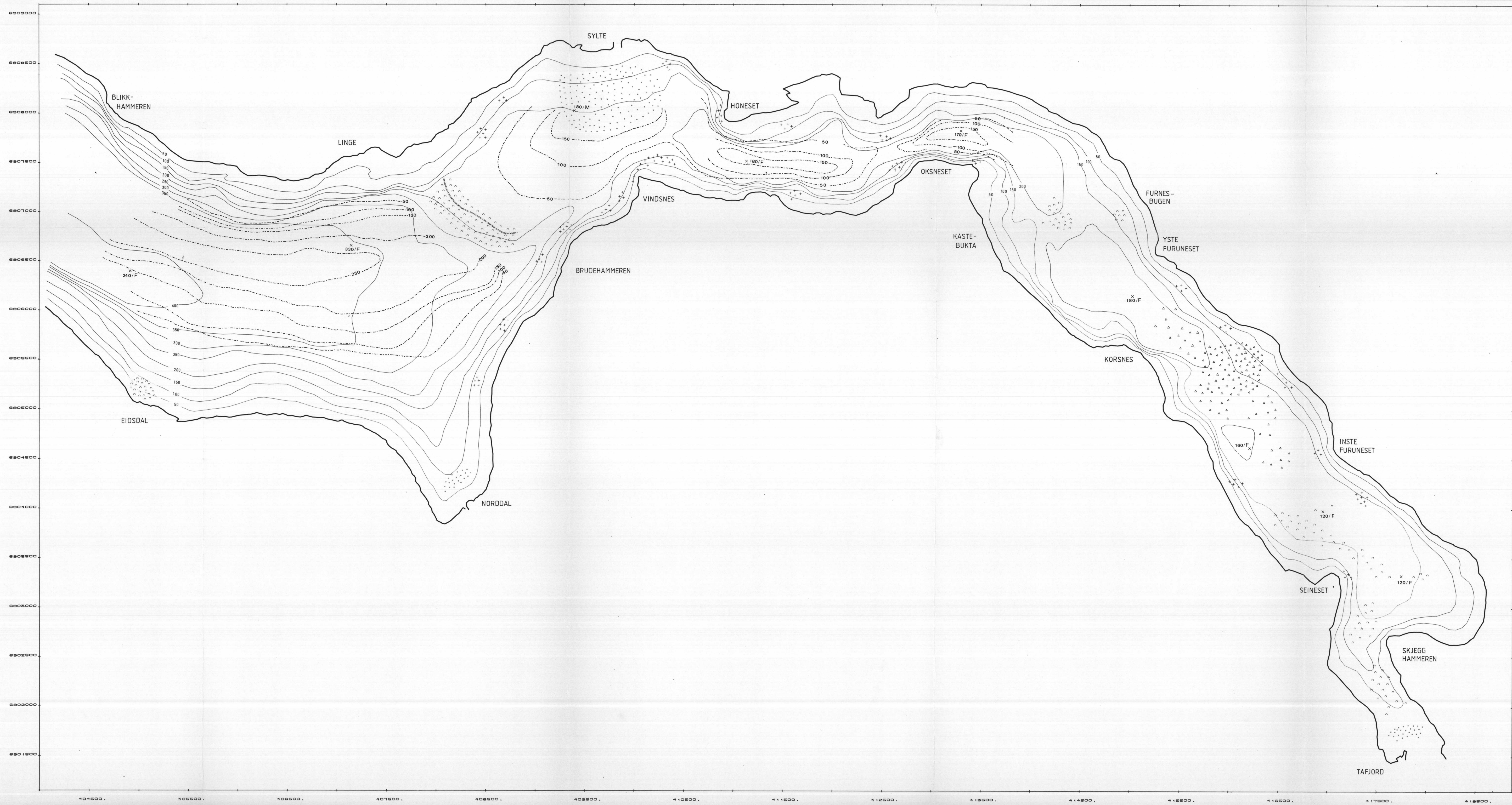


MÅ IKKE BENYTTES TIL NAVIGASJON

NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE NORDDAL KOMMUNE - A/S NORDDALSBRUA SJØBUNNSTOPOGRAFISK KART TAFJORD OG NORDDALSFJORD	MÅLESTOKK	MÅLT O.L.	JULI 1986
	1:20 000	TEGN. H.A.O.	DES. 1986
		TRAC.	
	KFR. <i>K.B.</i>		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
	87.037-02		

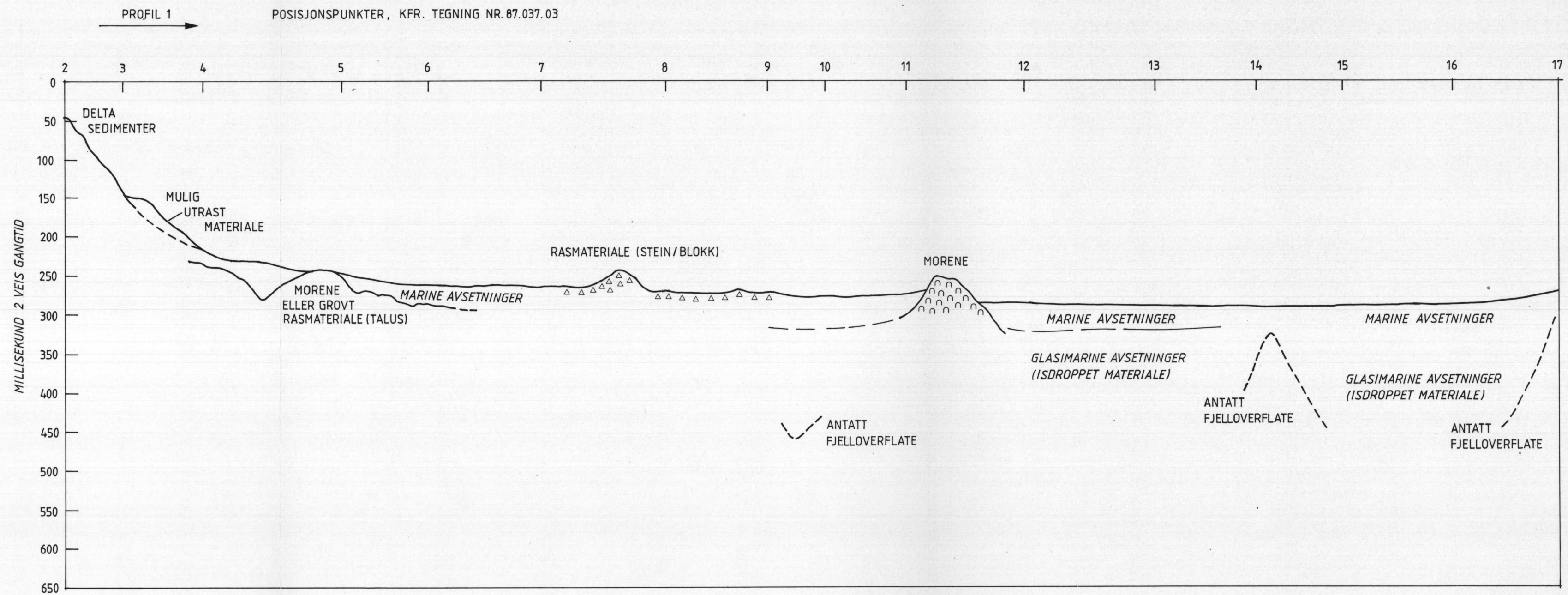


NGU-MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE NORDDAL KOMMUNE - A/S NORDDALSBRUA LOKALISERING AV LENGDEPROFILER (TEGNING NR.87.037-05 OG 87.037-06) TAFJORD OG NORDDALSFJORD	MÅLESTOKK 1:50 000	MÅLT O.L.	JULI 1986	
		TEGN H.A.O	JAN. 1987	
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 87.037-03	TRAC	
			KFR. <i>K.Bj.</i>	
		KARTBLAD NR.		



- TEGNFORKLARING**
- DELTASEDIMENTER MED TILNÆRMET TOTALREFLEKSJON
 - △△△△ MORENEMATERIALE / GLASIFLUVIALT MATERIALE (INNERST I TAFJORD, MULIGENS SAMMEN MED RASMATERIALE)
 - TOPP AV RANDAVSETNING
 - △△ RASMATERIALE (STEIN / BLOKK)
 - * * * BART FJELL / UBETYDELIG LØSMASSEOVERDEKNING
 - 250 --- MEKTIGHET I MILLISEKUND (MS) AV SILT / LEIR OVER GROVERE LØSMASSER / FJELL (50MS INTERVALL)
 - 300 --- VANNDYPSKONTUR (50M INTERVALL)
 - x 200 / F MEKTIGHET AV LØSMASSER (1 MILLISEK.) OVER FJELL
 - x 100 / M MEKTIGHET AV SILT / LEIR (1 MILLISEK.) OVER MORENE

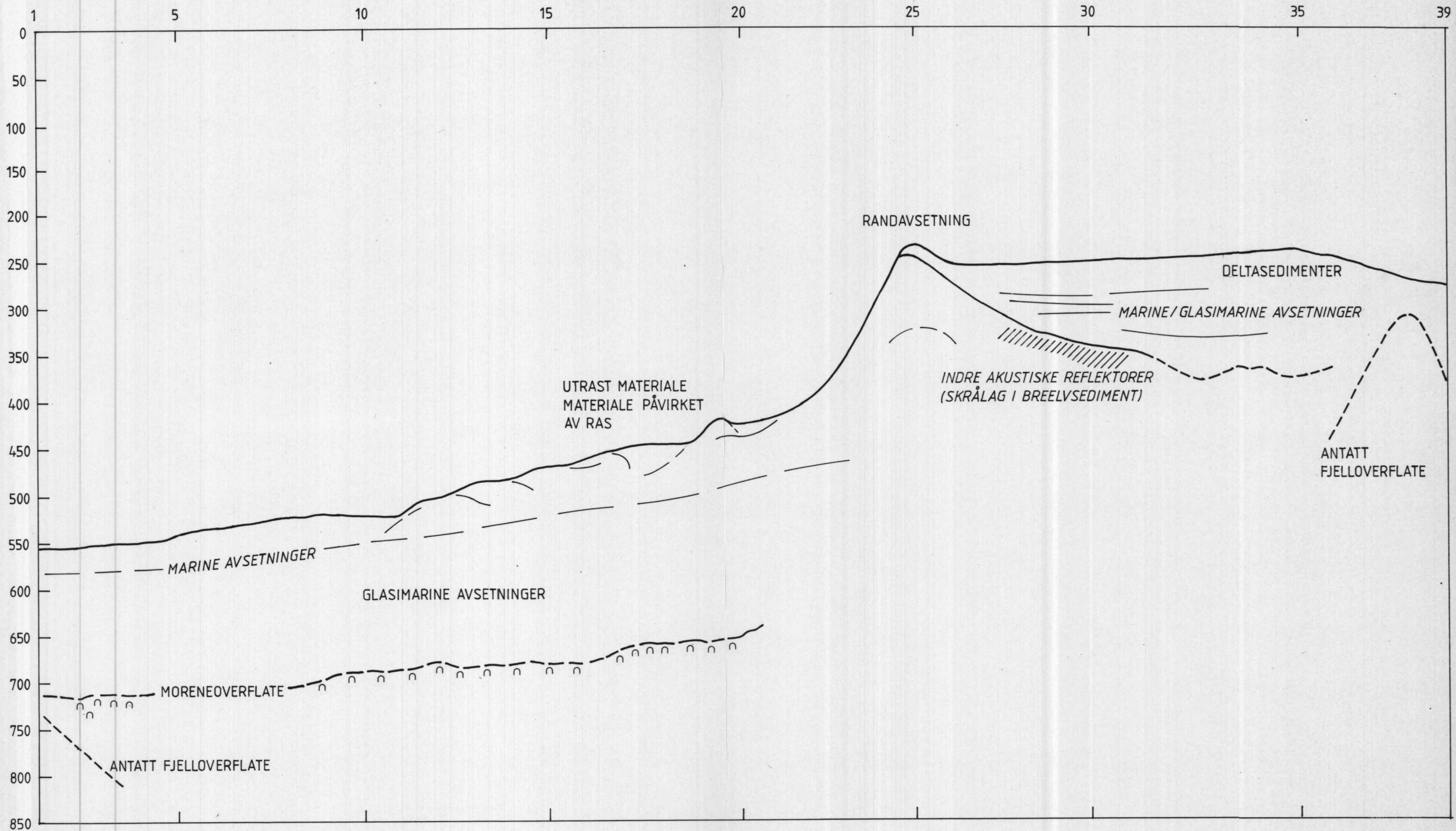
NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE NORDDAL KOMMUNE - A/S NORDDALSRUA HOVEDTYPER, FORDELING OG MEKTIGHET AV LØSMASSER TAFJORD OG NORDDALSFJORD	MÅLESTOKK 1:20000	MÅLT O.L.	JULI 1986
		TEGN H.A.O	JAN. 1987
		TRAC H.A.O	JAN. 1987
		KFR. K.Bj.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 87.037-04	KARTBLAD NR.	



NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE NORDDAL KOMMUNE - A/S NORDDALSBRUA TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL (TAFJORD - VINDSNES) TAFJORD OG NORDDALSFJORD	MÅLESTOKK	MÅLT O.L.	JULI 1986
		TEGN. H.A.O.	JAN. 1987
		TRAC. G.G.	
		KFR. K.Bj.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 87.037-05	KARTBLAD NR.	

PROFIL 22

POSISJONSPUNKTER, KFR. TEGNING NR. 87.037-03



NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE,
NORDDAL KOMMUNE - A/S NORDDALSBRUA

TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL
(BLIKKHAMMEREN - VINDSNES)

TAFJORD OG NORDDALSFJORD

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

MÅLT O.L JUNI 1986

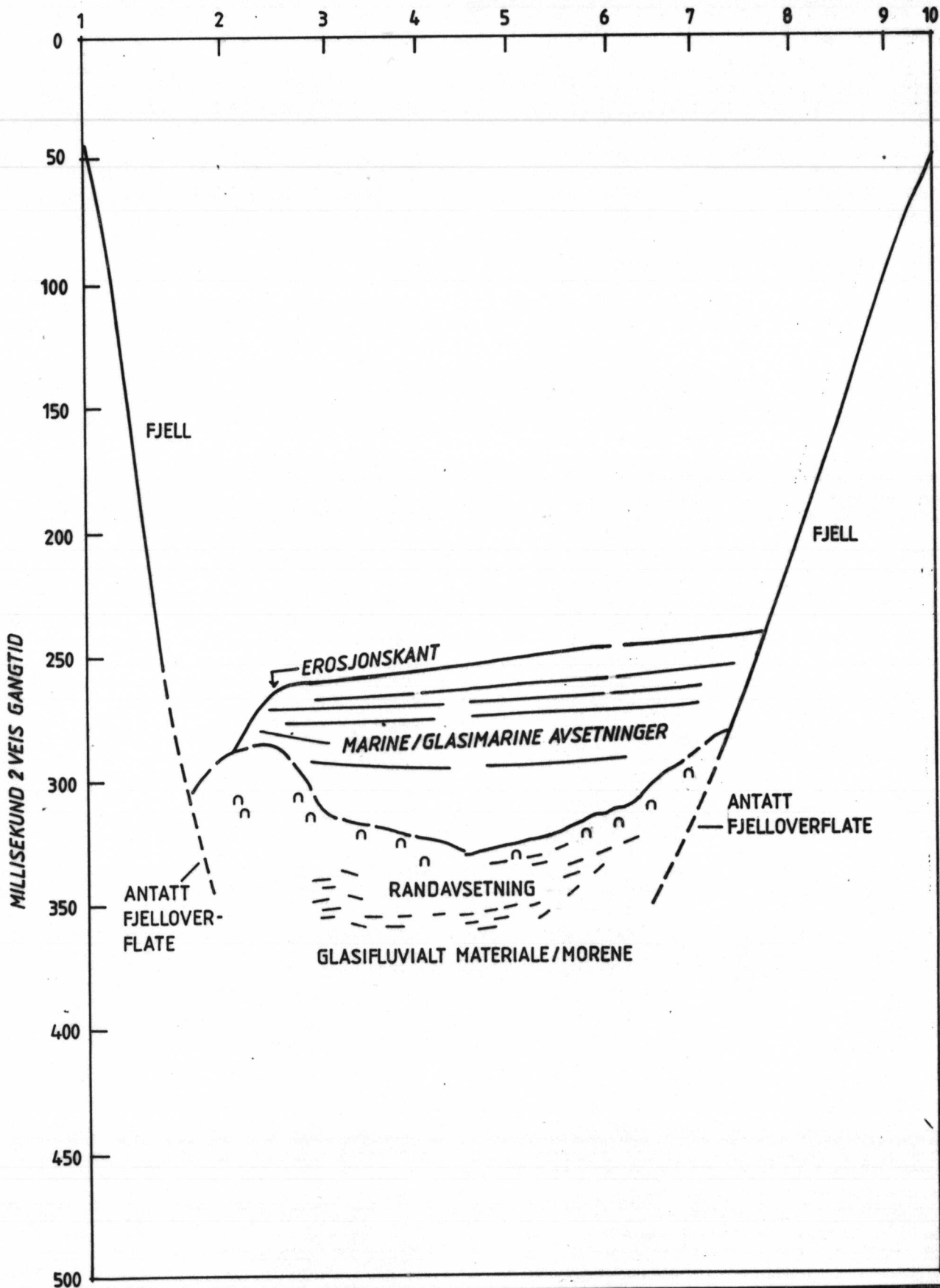
TEGN H.A.O JAN. 1987

TRAC G.G

KFR. K. B.

TEGNING NR.
87.037-06

KARTBLAD NR.



NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE
 NORDDAL KOMMUNE - A/S NORDDALSBRUA
 TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL
 BRUDEHAMMEREN - LINGE
 TAFJORD OG NORDDALSFJORD

MÅLESTOKK

MÅLT O.L	JUNI 1986
TEGN H.A.O	JAN. 1987
TRAC G.G.	
KFR. K.B.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 87.037 - 07

KARTBLAD NR.