

**Maringeologisk kartlegging i  
området Trondheim–Hommelvik,  
Sør-Trøndelag**

**NGU Rapport 89.047**

Rapport nr. 89.047		ISSN 0800-3416		Åpen/Fortrøifig til-	
Tittel: Maringeologisk kartlegging i området Trondheim - Hommelvik, Sør-Trøndelag					
Forfatter: K. Bjerkli H. A. Olsen			Oppdragsgiver: Statens Naturskadefond NGU		
Fylke: Sør-Trøndelag			Kommune: Trondheim Malvik		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Trondheim			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1621.4 Trondheim 1621.1 Stjørdal		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 10		Pris: kr.380,-
			Kartbilag: 18		
Feltarbeid utført: 1986/87		Rapportdato: Desember 1989		Prosjektnr.: 51.2301.00	
				Seksjonssjef: <i>L. H. Bayel</i>	
Sammendrag:					
<p>Norges geologiske undersøkelse (NGU) har, med tilskuddsmidler fra Statens Naturskadefond, utført maringeologisk kartlegging langs kysten av Trondheimsfjorden fra Trondheim havn til Hommelvik. Datainnsamlingen i felt er basert på refleksjons-seismisk profilering.</p> <p>Undersøkelsen gir en regional oversikt over hovedtyper, fordeling og mektigheter av sjøbunnsavsetningene samt undersjøiske skredaktiviteter, som et underlag for en eventuell oppfølgende geoteknisk vurdering av rasfarlige løsmasser i områder med marine leirer.</p> <p>Prosjektet har avdekket behov for videre faglig og metodisk forsknings- og utviklingsarbeide innen regional maringeologisk kartlegging av strandnære områder.</p>					
Emneord Maringeologi		Refleksjonsseismikk		Rasfare	
Erosjon		Havbunnstopografi		Mektighet	

## INNHold

### 1. INNLEDNING

### 2. SJØBUNNSTOPOGRAFI

- 2.1. Generelt.
- 2.2. Nordlig del av området.
- 2.3. Området utenfor Trondheim havn.
- 2.4. Østmarkneset - Saksvik (Ranheimsbukta).
- 2.5. Saksvik - Midtsandan.
- 2.6. Midtsandan - Hommelvik.

### 3. HOVEDTYPER, FORDELING OG MEKTIGHETER AV SEDIMENTER

- 3.1. Generelt.
- 3.2. Området utenfor Trondheim havn.
- 3.3. Østmarkneset - Saksvik (Ranheimsbukta).
- 3.4. Saksvik - Midtsandan.
- 3.5. Midtsandan - Hommelvik.

### 4. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER OG FoU-ARBEIDER

### 5. LITTERATUR

#### Appendix:

1. Refleksjonsseismiske målinger.
2. Automatisk posisjonering.

#### KARTBILAG.

- 89.047-01: Utseilte refleksjonsseismiske profiler (1:50.000)  
Nøkkelkart over undersøkelsesområdet
- 89.047-02: Sjøbunnstopografisk kart (1:50.000)
- 89.047-03: Mektighetskart (ms). Trondheim havn-Saksvik (1:20.000)
- 89.047-04: Mektighetskart (ms). Saksvik-Hommelvik (1:20.000)
- 89.047-05: Mektighet (m), vanddyb, skredgroper og raviner.  
Trondheim havn-Saksvik (1:20.000)
- 89.047-06: Mektighet (m), vanddyb, skredgroper og raviner.  
Saksvik-Hommelvik (1:20.000)
- 89.047-07 - 89.047-10: Tolkete refleksjonsseismiske profiler.  
Trondheim havn
- 89.047-11 - 89.047-14: Tolkete refleksjonsseismiske profiler.  
Ranheimsbukta
- 89.047-15: Tolket refleksjonsseismisk profil. Saksvik
- 89.047-16 - 89.047-17: Tolkete refleksjonsseismiske profiler.  
Saksvik-Hommelvik
- 89.047-18: Tolket refleksjonsseismisk profil. Hommelvik

## 1. INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har utført maringeologisk kartlegging av strandnær sjøbunn i området Trondheim - Hommelvik, Sør-Trøndelag. Formålet med undersøkelsen er å gi en regional beskrivelse av hovedtyper, fordeling og mektigheter av sedimentene som et underlag for en eventuell oppfølgende geoteknisk vurdering av rasfarlige løsmasser i områder med marine leirer.

En foreløpig rapport med data og tolkninger fra del-områdene Trondheim havn, Saksvik og Malvik ble oversendt Statens Naturskadefond og Norges Geotekniske Institutt (NGI) den 3. april 1987.

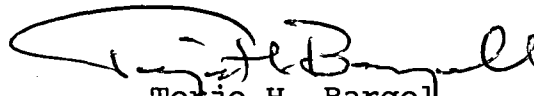
Feltarbeidet ble utført med NGUs forskningsfartøy SEISMA i august/september 1986 og i juli 1987. Datainnsamlingen er basert på refleksjonsseismisk profilering med signalkilde ELMA. Posisjonering er utført ved hjelp av Motorola Falcon 484 automatisk posisjoneringssystem. Undersøkelsesområdets beliggenhet og de utseilte seismiske profilene er presentert i tegning nr. 89.047-01. Metodikk og datagrunnlag er nærmere beskrevet i Appendix 1 og 2.

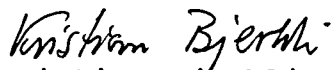
Følgende har deltatt under feltarbeidet:

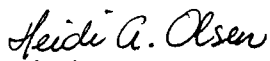
- K. Bjerkli (geolog/skipper)
- R. Bøe (geolog/navigatør/seismikkoperatør)
- P. T. Moen (ing./maskinist)
- H. A. Olsen (avd.ing./navigatør/seismikkoperatør)

Undersøkelsen er gjennomført med tilskuddsmidler fra Statens Naturskadefond.

Trondheim, 08. desember 1989

  
Terje H. Bargell  
seksjonssjef

  
Kristian Bjerkli  
programleder-maringeologi

  
Heidi A. Olsen  
avdelingsing.

## 2. SJØBUNNSTOPOGRAFI

### 2.1. Generelt:

Tegning nr. 89.047-02 viser sjøbunnstopografien i den undersøkte del av Trondheimsfjorden. Vanddypsdata er basert på hydrografiske originaler i målestokk 1:20.000 utarbeidet av Statens Kartverk, divisjon Norges Sjøkartverk (NSKV). Det er benyttet følgende hydrografiske originaler: VII-93, VII-109, VII-94 og VII-95.

Vanddypet er konturert med 20 meters konturintervall angitt i følge havnivå ved spring fjære. Det sjøbunnstopografiske kartet må ikke benyttes til navigasjon.

### 2.2. Nordlig del av området:

Den undersøkte del av Trondheimsfjorden strekker seg fra Høvringen i vest til Hømmelvik i øst. Mot nord er det undersøkte området avgrenset av en øst-vest gående linje langs dypålen i et markert, avlangt basseng i fjordbunnen. Største vanddyp innen det undersøkte området finner vi i vest, rett ut for Høvringen, med dype ned mot 400m. Herfra og videre østover avtar vanddypet av det store fjordbassenget relativt jevnt til ca. 120 m ved foten et platå utenfor Midtsandan. Vanddypet over platået varierer mellom ca.40 og 60m.

### 2.3. Området utenfor Trondheim havn:

Vest for grunnområdet rundt Munkholmen finner vi to markerte renner i sjøbunnen. Rennene synes begge å gå ut fra sjøbadet på Brattøra, men den vestligste rennen kan også stå i forbindelse med skråningen ut fra Ilsvika. Ved ca.180 meters vanddyp går de to rennene sammen til en nordlig løpende renne som ved ca.280 meters vanddyp dreier i nordvestlig retning.

Grunnområdet ved Munkholmen har en nord-nordøstlig utstrekning på vel 2 km hvor vanddypet er under 20 m. Mot nord skråner grunnområdet raskt ned til 320-340 meters vanddyp i det øst-vest-gående fjordbassenget. Mellom Munkholmen-platået og Brattøra er største vanddyp ca. 40 m.

Sjøbunnen mellom Munkholmen og Østmarkneset er forholdsvis flat med et svakt nordlig fall ned til ca. 60 m vanddyp. Herfra øker gradienten på sjøbunnsoverflaten markert ned til ca. 340 m. Det er også i skråningen her tydelige, mindre renneformer på vanddyp større enn 60 - 80 m.

Utenfor Østmarkneset skråner sjøbunnen raskt ned til et vanddyp på 300 - 320 m.

### 2.4. Østmarkneset - Saksvik (Ranheimsbukta):

Sjøbunnen i dette området har form som en 1 - 2 km bred og svakt skrånende hylle i fjordsiden, som mot nord avsluttes i en bratt skråning. Utenfor Saksvik er største vanddyp ved foten av

skråningen ca.220 m, mens største vanddyp på østsiden av Østmarkneset er ca.280 m.

En tydelig renne i sjøbunnen går fra Ranheim og i nordvestlig retning. En annen renne går fra Rotvoll og i nord-østlig retning. Fra ca. 20 meters vanddyp vest-sørvest for Saksvikskjæret går det renner i nordvestlig retning. På østsida av grunnområdet utenfor Saksvikskjæret går det en renne i nordøstlig retning. Ved ca. 140 m vanddyp løper denne sammen med en nordøstlig renne ut fra Saksvikbukta.

#### 2.5. Saksvik - Midtsandan:

Den strandnære hyllen er markert smalere her enn innen det foregående området. Utenfor hyllen faller sjøbunnen bratt ned mot bunnen av det store øst-vestgående fjordbassenget. Største vanddyp utenfor Saksvik er ca. 190 m. Flere tydelige renneformer er observert i fjordsiden fra 20 - 30 m vanddyp og nedover, bl.a. ved Malvik og like vest for Midtsandan.

#### 2.6. Midtsandan - Hommelvik:

Utenfor Midtsandan grunner fjordbassenget raskt fra ca. 120 m til ca. 60 m. Videre østover fra oppgrunningen tvers av Midtsandan ligger vanddypet nokså konstant på mellom 40 og 60 m i en bredde på 2-3 km. Dette området danner en ryggform med en relativt bratt skråning mot vest, og en slakere skråning ned mot et vanddyp på mellom 80 og 100 m mot øst. Inn mot Hommelvika avtar vanddypet, og det ligger i størstedelen av bukta på mellom 20 og 40 m.

### 3. HOVEDTYPER, FORDELING OG MEKTIGHETER AV SEDIMENTER

#### 3.1. Generelt:

De målte sedimentmektighetene over morene/fjell, angitt i millisekund 2-veis gangtid (se Appendix 1), er sammenstilt i tegningene nr. 89.047-03 og 89.047-04. Basert på en antatt gjennomsnittlig lydshastighet i silt-/leiravsetningene på 1.600 m/s, er millisekund-verdiene omregnet til meter og presentert i tegningene nr. 89.047-05 og 89.047-06. De to sistnevnte tegningene gir også en oversikt over forekomster av raviner (erosjons-renner) og skredgroper.

Kvartærgeologien i de nærliggende landområdene er beskrevet av Reite (1983, 1986).

#### 3.2. Området utenfor Trondheim havn:

I hovedsak består sjøbunnsavsetningene over morene/fjell av silt-/leirdominerte sedimenter. Like utenfor havneområdet ligger det et lag med tildels uregelmessige interne reflektorer over silt-/leir-avsetningene. Laget antas å bestå av sandige sedimenter, i vesentlig grad elveavsatte (Reite 1983), som ligger på en strømerodert overflate (reflektor E) av silt-/leir-avsetningene (tegning nr. 89.047-07, 89.047-08 og 89.047-10).

De største sedimentmektighetene i området er lokalisert nær land på strekningen Brattøra - Nyhavna med maksimale verdier på ca. 120 m. Ifølge refraksjonsseismiske målinger (Hillestad 1954 a) er det helt inne ved land ved Brattøra målt mektigheter på ca. 160 m, mens tilsvarende verdier ved Ilsvika (Ila Pir) er ca. 120 m. Fra havneområdet avtar mektighetene jevnt i retning Munkholmen, hvor bart fjell står i dagen. Omtrent midt på et profil fra Munkholmen til Ila Pir er det observert en endring i sedimentenes lydshastighet (Hillestad 1954 b). I retning Munkholmen er verdien ca. 1.550 m/s, mens den i retning Ila Pir er ca. 1.495 m/s. Langs et profil fra Munkholmen til Brattøra er lydshastigheten i sedimentene ca. 1.540 m/s. Alle hastighetene er beregnet ut fra en lydshastighet i vann på ca. 1.500 m/s.

Ved Brattøra og Ilsvika er det lokalisert større skredgroper etter flyteskredaktivitet i de sandige sedimentene (Karlsrud 1979). I vestre del av Ilsvika er det påvist kvikkleire under det sandige topplaget, og mektigheten av kvikkleirelaget er antatt å øke et stykke utover under sjøbunnen (Gregersen m.fl. 1988). Skredmassene fra Brattøra og Ilsvika har drenert ut i hovedfjorden, i form av bl.a. slamstrømmer (turbidity currents), via de renneformete forsenkningene (ravinene) som gjenspeiles i sjøbunnstopografien. Mellom de to hoved-ravinene, som løper sammen på ca. 180 m vanddyp, finnes det en erosjonsrest med mektighet inntil 80 - 90 m. Profil 28 (tegning nr. 89.047-09) viser dypålene av de to ravinene ved henholdsvis posisjonspkt. 15 og 24, samt den mellomliggende erosjonsresten med maksimal mektighet ved posisjonspkt. 21. På profil 31 (tegning nr. 89.047-09) ser en tydelig at øvre del av ravinesidene er skåret ned i løsmassene. Indre akustiske reflektorer som kuttet av mot sidene i ravina indikerer erosjonskanter. I de dypere og nordlige deler av ravinesystemet er mesteparten av sedimentene fjernet og dreneringen har fulgt markerte renner i underliggende fjellgrunn. Dette viser at utviklingen av ravinene tildels også er betinget av berggrunnsstrukturen.

Helningen på sedimentoverflaten i ravine-sidene er gjennomgående stor i hele området. På østsiden av hovedravinen fra Ilsvika er helningen fra 80 m vanddyp og nedover ca. 1:4, mens i vestsiden av hovedravinen fra Brattøra varierer verdiene fra 1:7,5 - 1:9 f.o.m. 80 m vanddyp. Vest for Munkholmen står sedimentene i midtre del av ravinesiden med helning på opptil 1:2,5. Langs profil 31 (tegning nr. 87.047-09) er den gjennomsnittlige helningen av sedimentoverflaten på østsiden av ravina ca. 1:5, mens gjennomsnittsverdien på vestsiden er ca. 1:7,5.

I området Munkholmen - Nyhavna varierer mektigheten av de finkornete sedimentene fra 50 til ca. 100 m. Fra Nyhavna faller sjøbunnsoverflaten svakt mot nord med en gjennomsnittlig helning på ca. 1:18 ned til 60 - 80 m vanddyp.

Øst for Munkholmen er det funnet en stor skredgrop. Toppnivået i vestlig del av skredgropa ligger på ca. 80 m vanddyp, mens det mot øst stiger til ca. 50 m vanddyp. På profil 41, posisjonspkt. 14 (tegning nr. 89.047-10) sees øvre del av skredgropa. Ved posisjonspkt. 16 er det observert et setningsbrudd i silt/leir-avsetningen som kan settes i forbindelse med utløsningen av hovedskredet. Profilet viser også at store masser av delta-sand

bygges opp over silt/leir-avsetningene fram mot bak-kanten av den gamle skredgropa.

Foran skredgropa, mot nord, er sjøbunnen gjennomskåret av raviner som leder ned mot den flate bunnen i fjordbassenget. Sedimentoverflaten i skredgropa har en helning på 1:5 - 1:7. Nord for skredgropa er det registrert tynt til ubetydelig sedimentdekke over fjell (eventuelt noe morene), og det antas at ravinene i hovedsak følger fjellstrukturene.

### 3.3. Østmarkneset - Saksvik (Ranheimsbukta):

Utenfor Østmarkneset er det registrert tynt til ubetydelig sedimentdekke over fjell med mektigheter i hovedsak mindre enn ca. 10 m.

Inne i Leangbukta, utenfor Rotvoll og utenfor Ranheim - Være er det lokalisert sedimentbassenger med silt-/leir-mektigheter opp til 80 - 90 m. Utenfor Rotvoll går det en avlang fjell/morene-terstel mot øst med mindre enn ca. 10 m silt-/leir-overdekning. Innen området forøvrig varierer mektigheten av silt-/leir-sedimentene fra ca. 10 - 50 m.

Sjøbunnen bærer spor av omfattende skredaktivitet i flere vanddypsnivå med vel utviklete ravinesystemer. Et større ravinesystem går fra strandsonen like vest for Ranheim kirke og i nord-nordvestlig retning. Det er rimelig å anta at bl.a. rasmasser fra omfattende skredaktivitet på land (Reite 1986) har drenert ut i hovedfjorden via dette systemet.

I tegning nr. 89.047-11, 89.047-12, 89.047-13 og 89.047-14 viser profiler, som dels er kjørt parallelt med og dels vinkelrett på strandlinjen, hovedtrekkene i fordeling og mektighet av silt-/leir-sedimentene samt snitt over raviner og skredgroper.

Helningen på sjøbunnsverflaten kan enkelte steder i ravinene komme opp til ca. 1:5. Generelt ser imidlertid overflatehelningen ut å ligge mellom ca. 1:12 og 1:18. Lokalisering av kvikkleireforekomster i strandsonen ved Være og sammenfatning av geotekniske undersøkelser i området er gitt av Gregersen m.fl. (1988).

### 3.4. Saksvik - Midtsandan:

Innen dette området ligger silt/leir-avsetningene, med mektighet på ca. 10 - 50 m, på en smal strandhulle. Utenfor denne faller fjellflaten, stedvis dekket av et tynt silt-/leirlag, bratt ned mot sjøbunnen i fjordbassenget (tegning nr. 89.047-15). Det er lokalisert større skredgroper på ca. 20 m vanddyp utenfor Saksvik, Malvik og Torp. På land er det ned til strandsonen innen disse områdene påvist kvikkleire (Gregersen 1988). Utenfor skredgropene er det tydelig ravedannelser i silt-/leiravsetningene. Videre nedover mot fjordbassenget har dreneringen i hovedsak fulgt strukturene i berggrunnsflaten. Profil 54, posisjonspkt. 1 - 37 (tegning nr. 89.047-16) og profil 55 (tegning nr. 89.047-17) går parallelt kystlinjen i området og viser utvikling av skredgroper og raviner.



På vestsiden av Saksvik er sjøbunnsverflatens helning fra strandsonen og ned til ca. 40 m vanddyp (silt-/leirflate) ca. 1:6. Videre fra 40 m til 160 m vanddyp (vesentlig fjellflate) er helningen ca. 1:4. De tilsvarende verdiene fra østsiden av Saksvik er henholdsvis ca. 1:12.5 og ca. 1:5. Dette synes å være typiske verdier i dette området.

### 3.5. Midtsandan - Hommelvik:

Fra Midtsandan og østover mot munningen av Hommelvik endrer de maringeologiske forholdene seg radikalt, idet fjordbassenget fra vest grunner bratt opp i en ryggformet terskel fra Midtsandan til Skatval (tegning nr. 89.047-16, profil 54, posisjonspkt. 37-62). Terskelen består for det meste av morenemateriale, som ble avsatt under et breframstøt i tidlig Yngre Dryas (10.800-10.500 år før nåtid) (Reite 1986). Vestlige deler av moreneryggen er dekket av et tynt lag av silt-/leir-avsetninger. Mektigheten av de finkornete sedimentene øker mot øst med materialtilførsel fra Stjørdal og Hommelvik.

I Hommelvik består det meste av sjøbunnsavsetningene av silt-/leir-sedimenter (mektheter fra ca. 25 - 50 m) over morenemateriale. Innerst i Hommelvik er silt-/leir-sedimentene dekket av et lag med sand. Et mindre sedimentbasseng (mekthet ca. 80 m) er lokalisert sydvest i vika nær strandsonen. Her gikk det et større flyteskred under oppfyllingsarbeider i strandsonen i 1942 (Karlsrud 1979), og spor av skredmassene kan sees i sjøbunnens overflate på profil 66, posisjonspkt. 118-123 (tegning nr. 89.047-18). Profilet viser også at fjellflaten faller bratt ned fra strandsonen og utover. I 1984 gikk det et mindre skred på land like over strandsonen i østre del av indre Hommelvik (meddel. fra Malvik kommune).

Langs midten av Hommelvik ut til ca. 40 m vanddyp er helningen på sjøbunnsverflaten ca. 1:35. Innerst i vika, utenom kai- og oppfyllingsområder, varierer overflatehelningen fra strandsonen og ned til 20 m vanddyp mellom ca. 1:5 og 1:15.

## 4. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER OG FOU-ARBEIDE

Prosjektet har avdekket behov for videre faglig og metodisk forskning- og utviklingsarbeider innen maringeologisk kartlegging i strandnære områder.

Avsetning av delta-sand over marine leirer er en vanlig geologisk modell langs det meste av norskekysten. Utrasninger kan foregå både i form av flyteskred i fin-sandige deltasedimenter, kvikk-leireskred i marint avsatt leire eller bruddskred i bl.a. leir-dominerte sedimenter på grunn av stor overliggende belastning. En nærmere undersøkelse av transport, sedimentasjonshastighet og vektfordeling av sand utenfor Nidelvas utløp ved Nyhavna i Trondheim, sammenholdt med geologiske/geotekniske vurderinger av materialsammensetning, bæreevne og stabilitet av underliggende silt-/leir-avsetning, vil derfor være av både lokal og generell interesse.

Ofte foretas sedimentologiske og geotekniske undersøkelser bare der hvor belastning av sjøbunnen, i form av fundamentering, oppfylling m.m., planlegges. Tidligere erfaringer, bl.a. i forbindelse med skredene i Orkdalsfjorden i 1930 (Karlsruud 1979), viser at fysiske inngrep i sjøbunnen kan medføre store konsekvenser ikke bare der inngrepene foretas, men innen store områder rundt. Det synes derfor viktig å komme fram til en samlet metodikk som gjør det mulig å gjennomføre regionale undersøkelser på et både faglig godt og økonomisk akseptabelt nivå.

Regionale undersøkelser bør omfatte akustiske målinger, som refleksjons- og refraksjonsseismikk, sidesøkende sonar og ekkolodd. Refraksjonsseismikk vil gi et sammenhengende akustisk bilde av avsetningstyper og mektigheter fra land og ut under sjøbunnen.

Boring og sondering i forbindelse med marine sedimentologiske og geotekniske undersøkelser er tidkrevende og svært kostbart. Disse metodene bør derfor i større grad suppleres med stratigrafisk prøvetaking (fortløpende prøvetaking i stadig eldre/dypere lag nedover en erosjonsskråning) med gravitasjons- eller stempelprøvetaker. Under stratigrafisk prøvetaking vil en være avhengig av god refleksjonsseismisk kontroll og nøyaktig posisjonering.

Som arbeidsplattform til sjøs bør det vurderes en fartøytype, f.eks. en katamaran, som tilfredsstillter krav til god sjødyktighet, raske forflytninger over store områder, ankring på grunt vann og meget stabilt underlag ved prøvetaking, boring og sondering.

Regionale maringeologiske undersøkelser i strandnære områder kan aldri erstatte detaljerte grunnundersøkelser, men de vil være et viktig grunnlag for planlegging og tolkning av objektrettede undersøkelser og konsekvensvurdering av lokale inngrep.

## 5. LITTERATUR

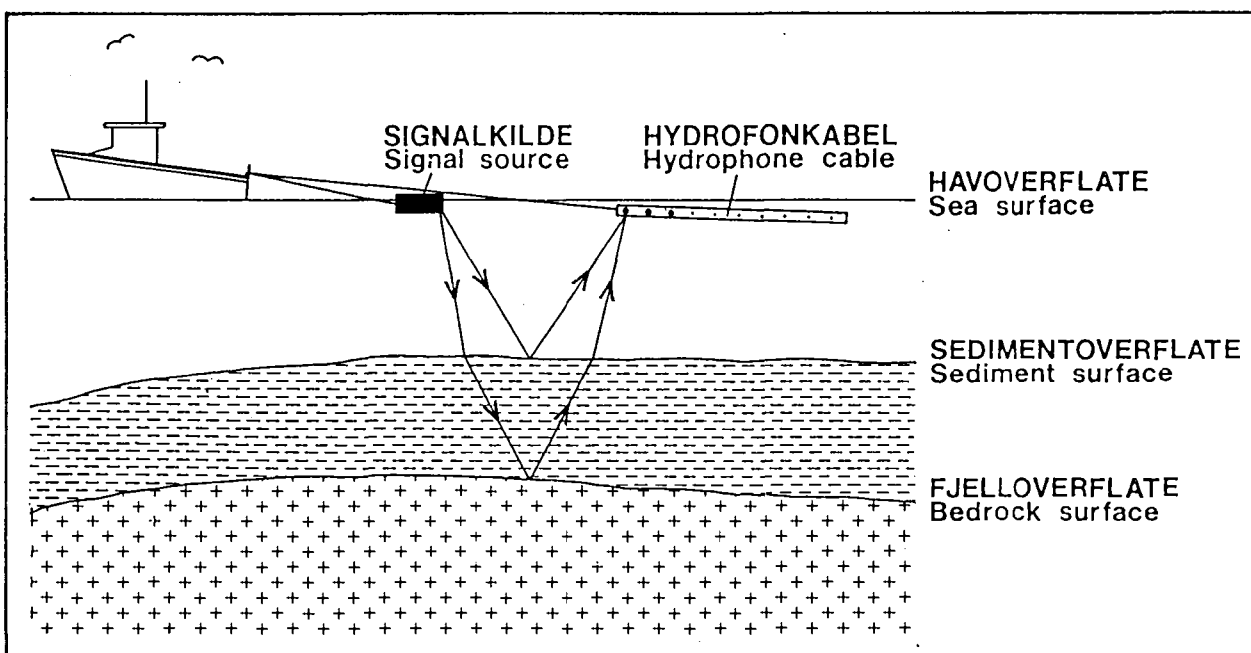
- Gregersen, O., Lillevik, S. og Løken, T. 1988: Faresonekartlegging kvikkleireskred. Kartblad Trondheim M 1:50.000. Statens Naturskadefond - NGI-rapport 84050-1.
- Hillestad, G. 1954 a: Orienterende seismiske undersøkelser, Trondheim havn. G.M. rapport 134 (Nor.geol.unders.).
- Hillestad, G. 1954 b: Orienterende seismiske undersøkelser, Trondheim havn. G.M rapport 134, Tillegg (Nor. geol. unders.).
- Karlsrud, K. 1979: Undersjøiske utglidninger og skred. NGI-rapport 52200-1.
- Reite, A. 1983: Trondheim. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1621 IV - M 1:50.000. Nor.geol.unders. 391, 1-44.
- Reite, A. 1986: Stjørdal. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1621 I - M 1:50.000. Nor.geol.unders. Skr. 72, 1-28.

## 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 lydimpulsen "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.

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 lydhastigheter (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. Lydpulsen vil generelt forplante seg lett gjennom silt/leirholdige 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.

Den refleksjonsseismiske metoden kan gi en del uønskede reflektorer som vil være vanskelig å skille fra reelle reflektorer. De viktigste av disse er multipler og sideekko.

Multipler: Noe av energien fra en lydbølge som er reflektert til havoverflaten vil bli reflektert ned igjen fra grenseflaten hav/luft. Lydbølgen 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. multippel.

Sideekko: Sideekko eller siderefleksjoner oppstår fordi lydbølger etter utsending sprer seg i alle retninger i stedet for ideelt sett bare å gå loddrett ned. I smale og dype fjorder kan lyden bli reflektert fra fjordsidene og forårsake uønskede ("falske") reflektorer. Det samme kan skje ved svært kupert bunnforhold. Slike "falske" reflektorer kan dels skygge helt over, og dels være vanskelig å skille fra reelle reflektorer.

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.

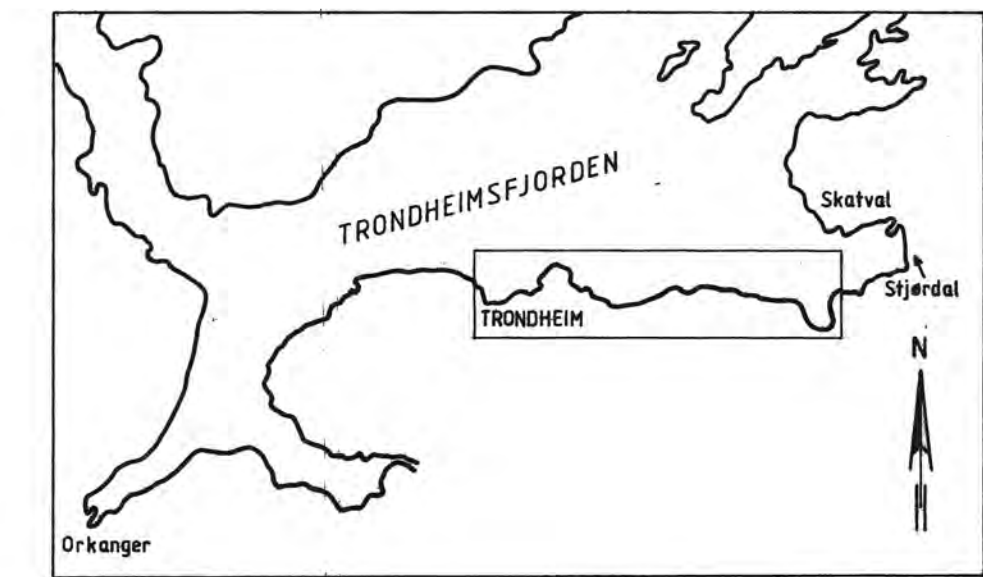
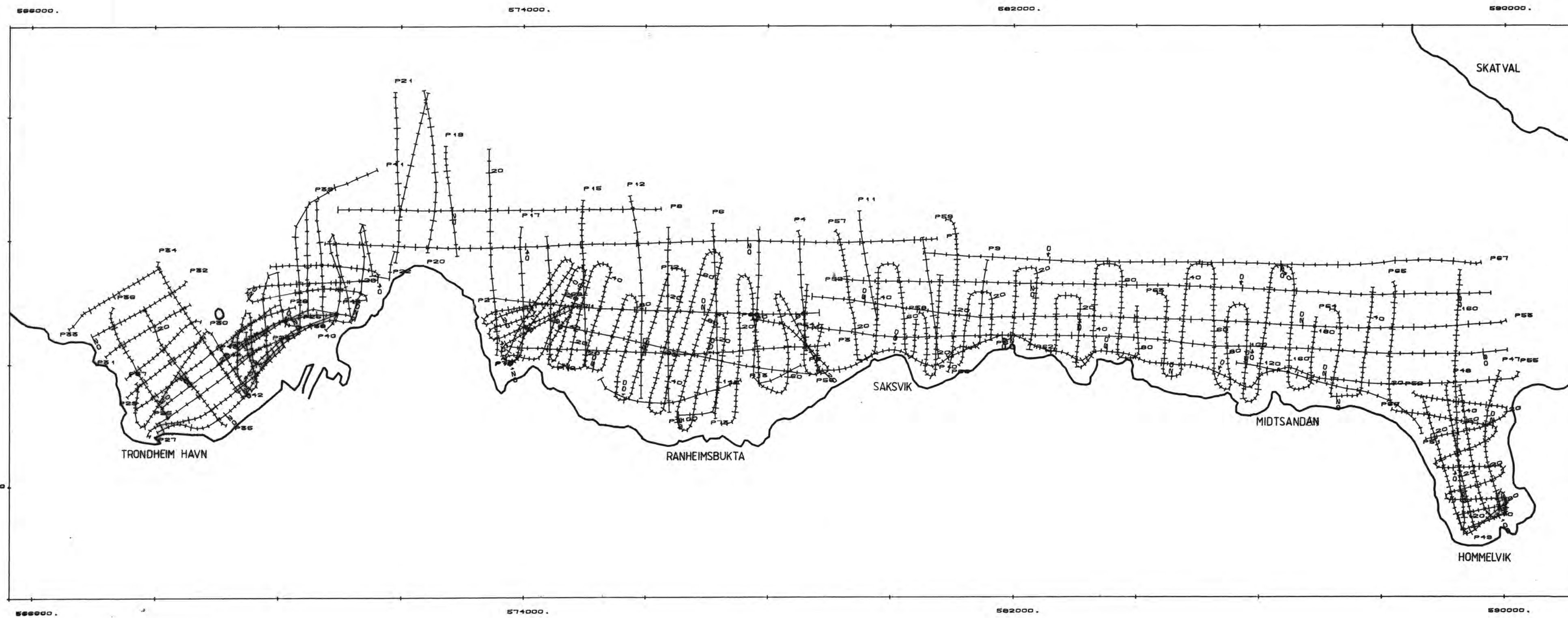
En sender/mottaker-enhet ombord i båten sender ut radiopulser til transpondere (peilestasjoner) plassert på land. Transponderne "svarer" med å sende pulser tilbake via sender/ mottaker-enheten til en prosessorenhet ombord i båten hvor radiopulsenes gangtid omgjøres til avstander i meter. Posisjoneringssystemet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

I datamaskinen omregnes båtens posisjon til koordinater i det koordinatsystem som på forhånd er definert. Ut fra båtens posisjon, beregnes også slepets posisjon. Posisjonsdata lagres på diskett. Båtens seilingslinje framkommer på datamaskinens 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.



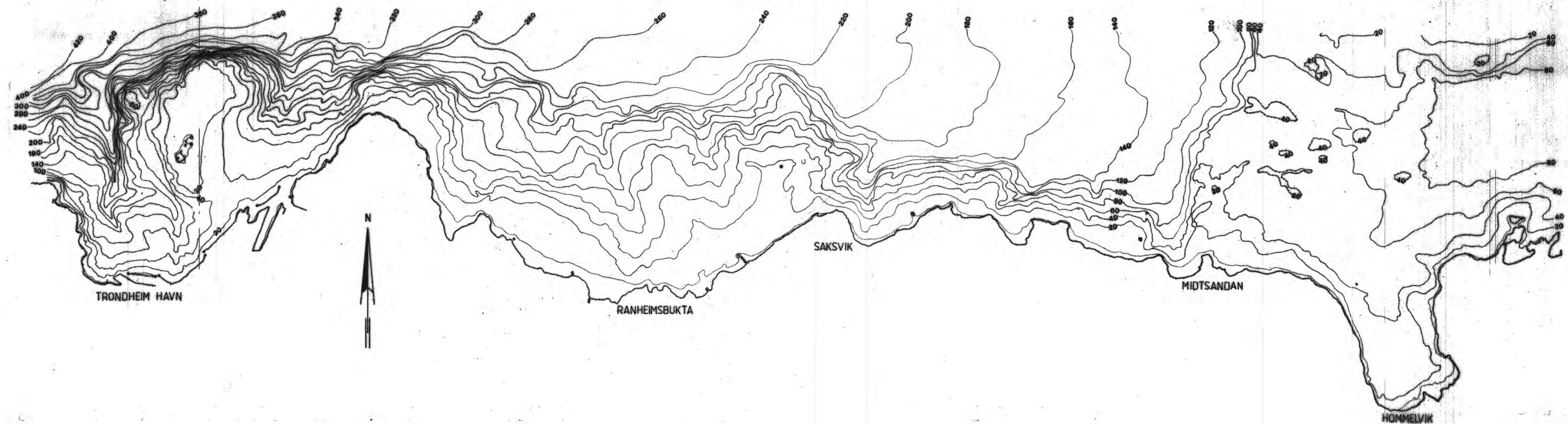
TEGNFORKLARING

P1 +-----+ REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL  
 MED PROFILNUMMER OG  
 POSISJONSPUNKTER

KOORDINATER: UTM, SONE 32  
 POSISJONERING: MOTOROLA FALCON 484

NGU - STATENS NATURSKADEFOND UTSEILTE REFLEKSJONSSEISMISKE PROFILER MED NØKKELKART <b>TRONDHEIMSFJORDEN</b> SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS.	KB	1986 / -87
	1:50 000	TEGN.	1988	
		TRAC.	IL	JUNI 1989
	KFR.			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
	89.047-01			





TEGNFORKLARING

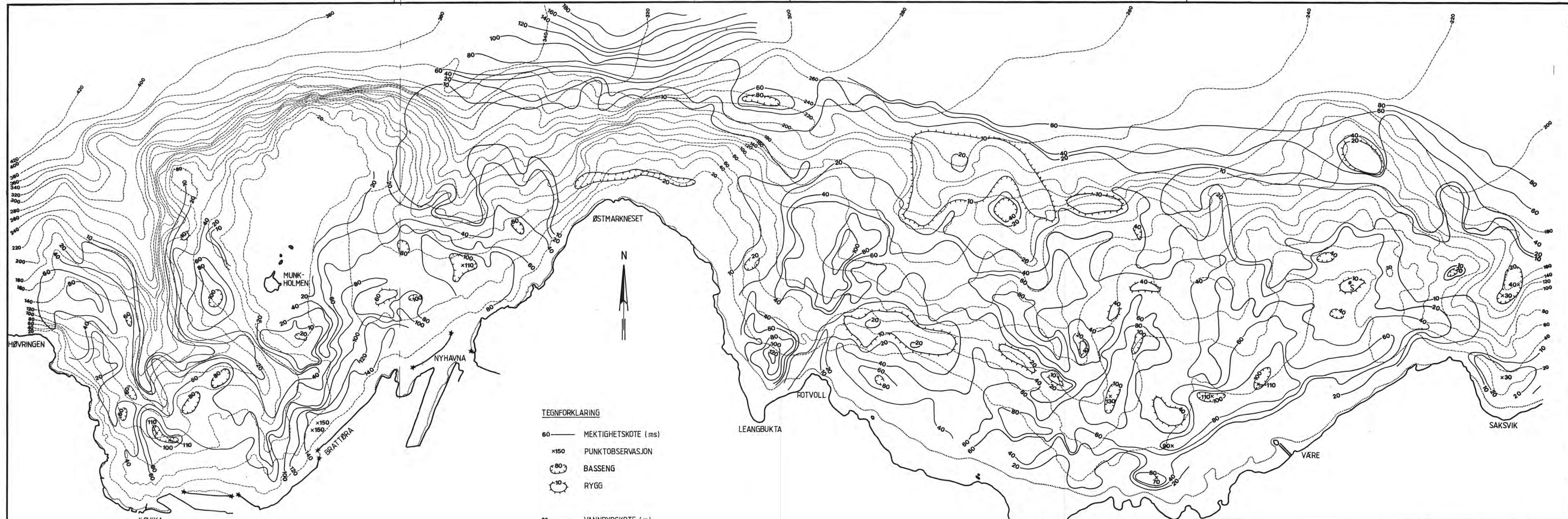
- 40 — VANNDYP I METER
- 20 ○ MINIMUM VANNDYP
- 100 ○ MAKSIMUM VANNDYP
- EKVIDISTANSE 20 m
- TØRRFALL-LINJE

DATAGRUNNLAG:

HYDROGRAFISK ORIGINAL NR. VII - 93, VII - 109, VII - 94 OG VII - 95  
 STATENS KARTVERK, DIVISJON NORGES SjøKARTVERK

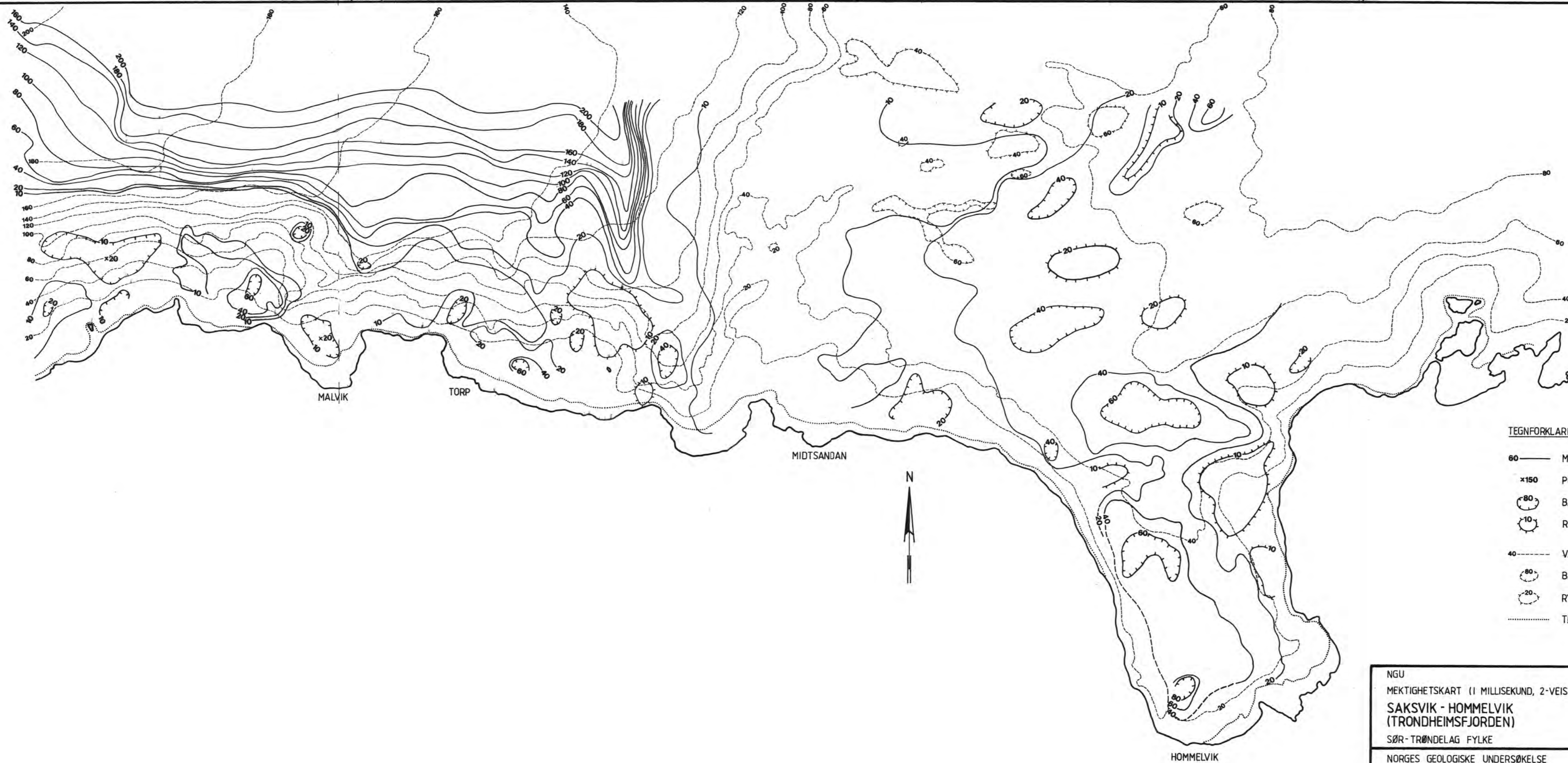
**KARTET MÅ IKKE BRUKES TIL NAVIGASJON !**

NGU - STATENS NATURSKADEFOND SjøBUNNSTOPOGRAFISK KART <b>TRONDHEIMSFJORDEN</b> SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	ØBS.	KB	1986 /- 87
	1:50 000	TEGN.	HAO	1988
		TRAC.	IL	JUNI 1989
		KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
	89.047-02			



- TEGNFORKLARING**
- 60 — MEKTIGHETSKOTE (ms)
  - x150 PUNKTOBSERVASJON
  - 80 BASSÈNG
  - 10 RYGG
  - 60 — VANNDYPSKOTE (m)
  - 80 BASSÈNG
  - 20 RYGG
  - ..... TØRRFALL-LINJE
  - S SAKSVIKSKJÆRET
  - ★ FYRLYKT

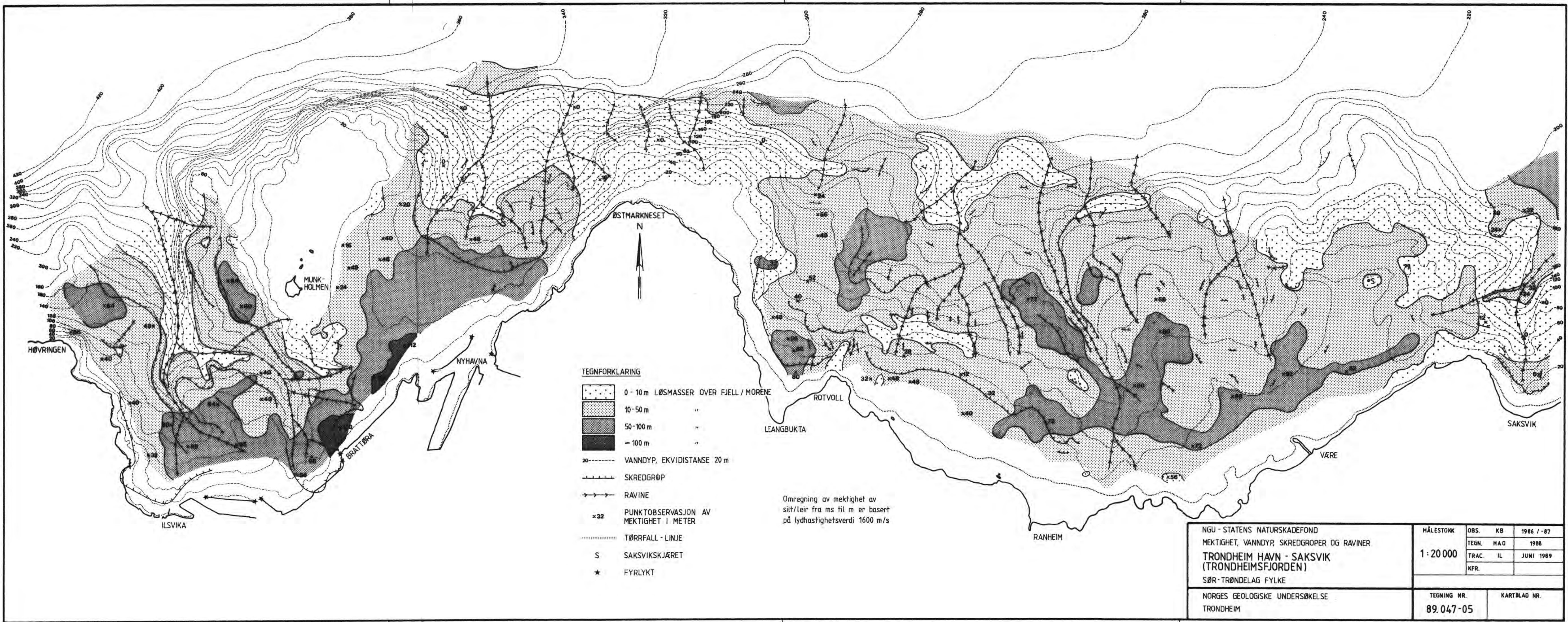
NGU - STATENS NATURSKADEFOND MEKTIGHETSKART (1 MILLISEKUND, 2-VEIS GANGTID) <b>TRONDHEIM HAVN - SAKSVIK</b> (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR - TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK <b>1 : 20 000</b>	OBS. KB 1986 / -87 TEGN. HAO 1988 TRAC. IL JUNI 1989 KFR.
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. <b>89.047-03</b>



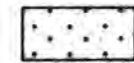
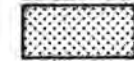
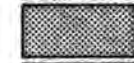

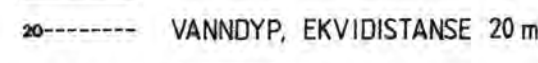
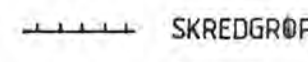

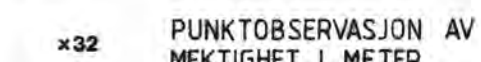
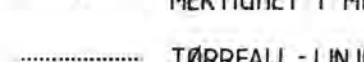
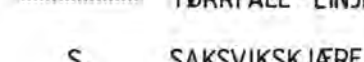
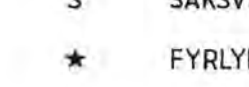
TEGNFORKLARING

- 60 — MEKTIGHETSKOTE (ms)
- x150 PUNKTOBSERVASJON
- 80 BASSENG
- 10 RYGG
- 40 - - - - - VANNDYPSKOTE (m)
- 80 BASSENG
- 20 RYGG
- ..... TØRRFALL-LINJE

NGU MEKTIGHETSKART (1 MILLISEKUND, 2-VEIS GANGTID) <b>SAKSVIK - HOMMELVIK</b> (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / -87
	1:20 000	TEGN. HAO	1988
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	89.047-04		

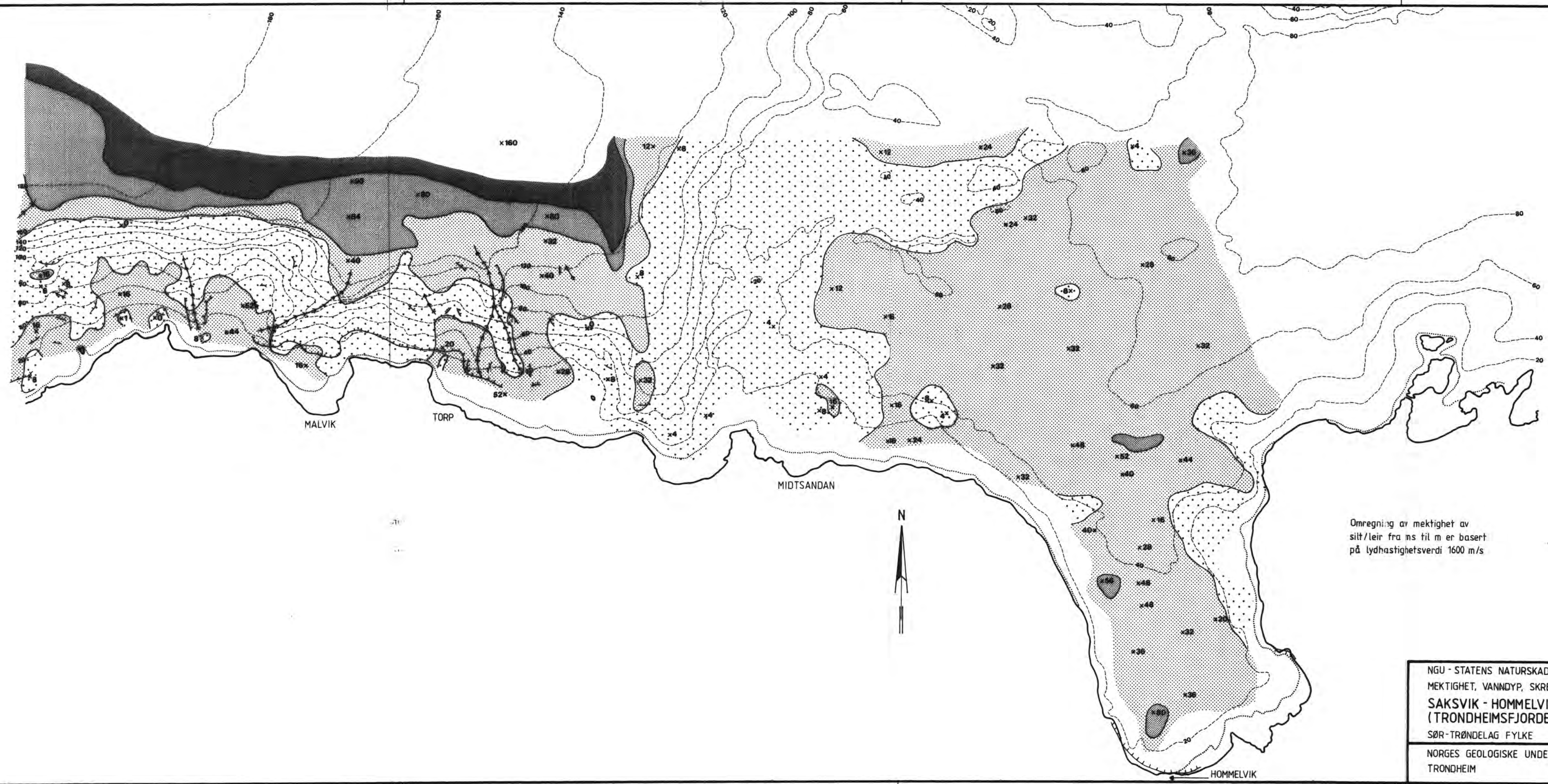


TEGNFORKLARING

-  0 - 10 m LØSMASSE OVER FJELL / MORENE
-  10 - 50 m "
-  50 - 100 m "
-  > 100 m "
-  VANNDYP, EKVIDISTANSE 20 m
-  SKREDGRØP
-  RAVINE
-  x32 PUNKTOBSERVASJON AV MEKTIGHET I METER
-  TØRRFALL - LINJE
-  S SAKSVIKSKJÆRET
-  ★ FYRLYKT

Omregning av mektighet av silt/leir fra ms til m er basert på lydshastighetsverdi 1600 m/s

NGU - STATENS NATURSKADEFOND MEKTIGHET, VANNDYP, SKREDGRØPER OG RAVINER <b>TRONDHEIM HAVN - SAKSVIK</b> (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR-TRØNDELAG FYLKE	HÅLESTOKK	OBS.	KB	1986 / -87
	1 : 20 000	TEGN.	HAO	1988
		TRAC.	IL	JUNI 1989
	KFR.			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
	89.047-05			



Omregning av mektighet av silt/leir fra ms til m er basert på lydshastighetsverdi 1600 m/s

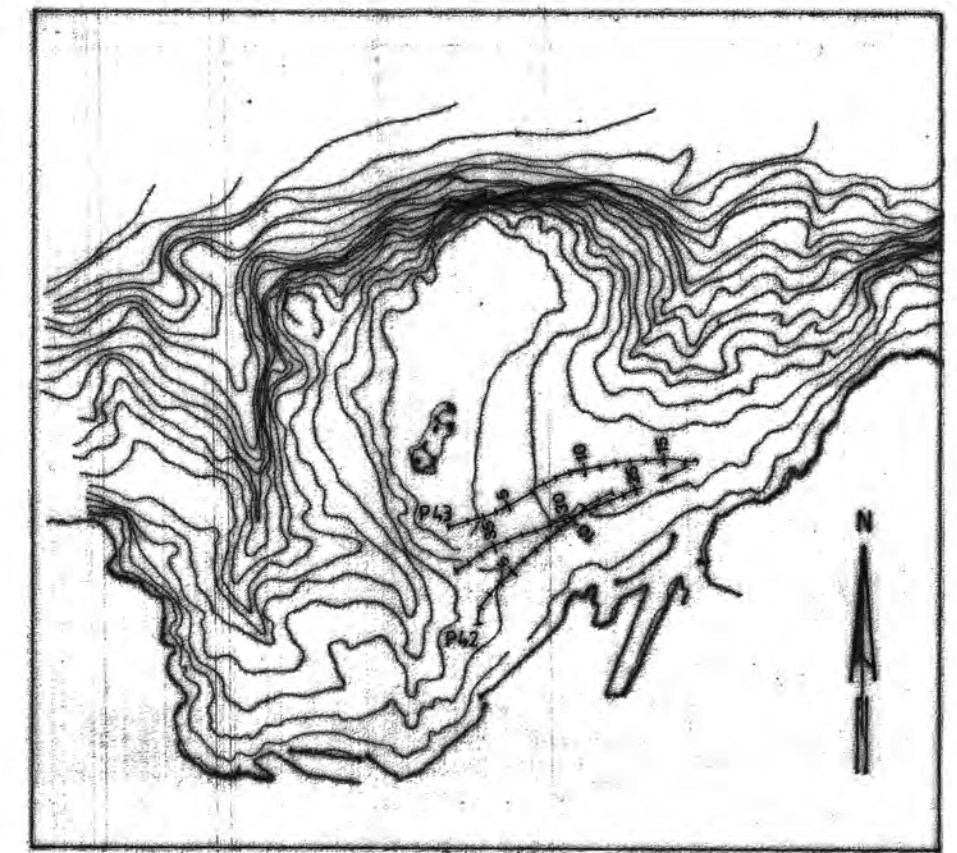
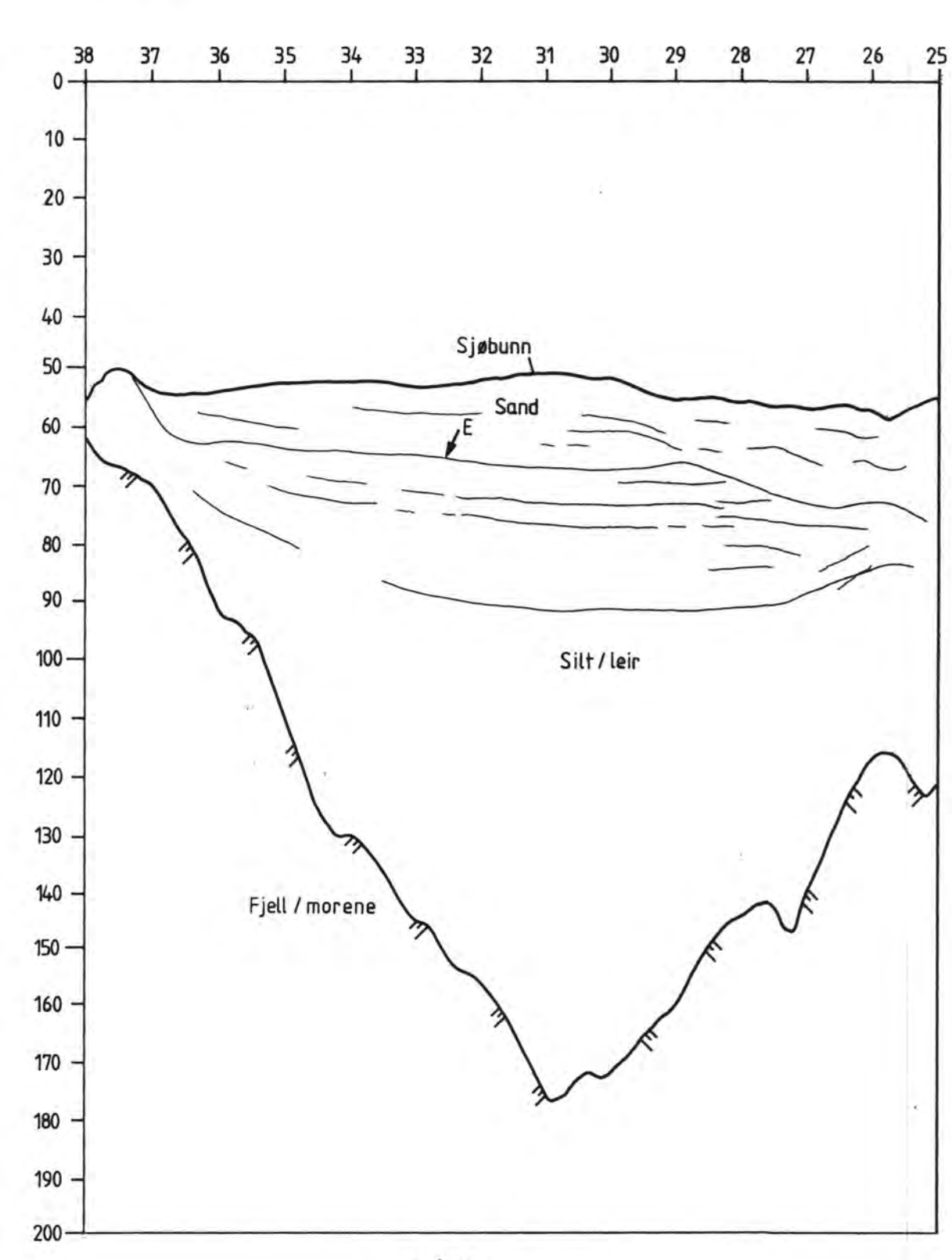
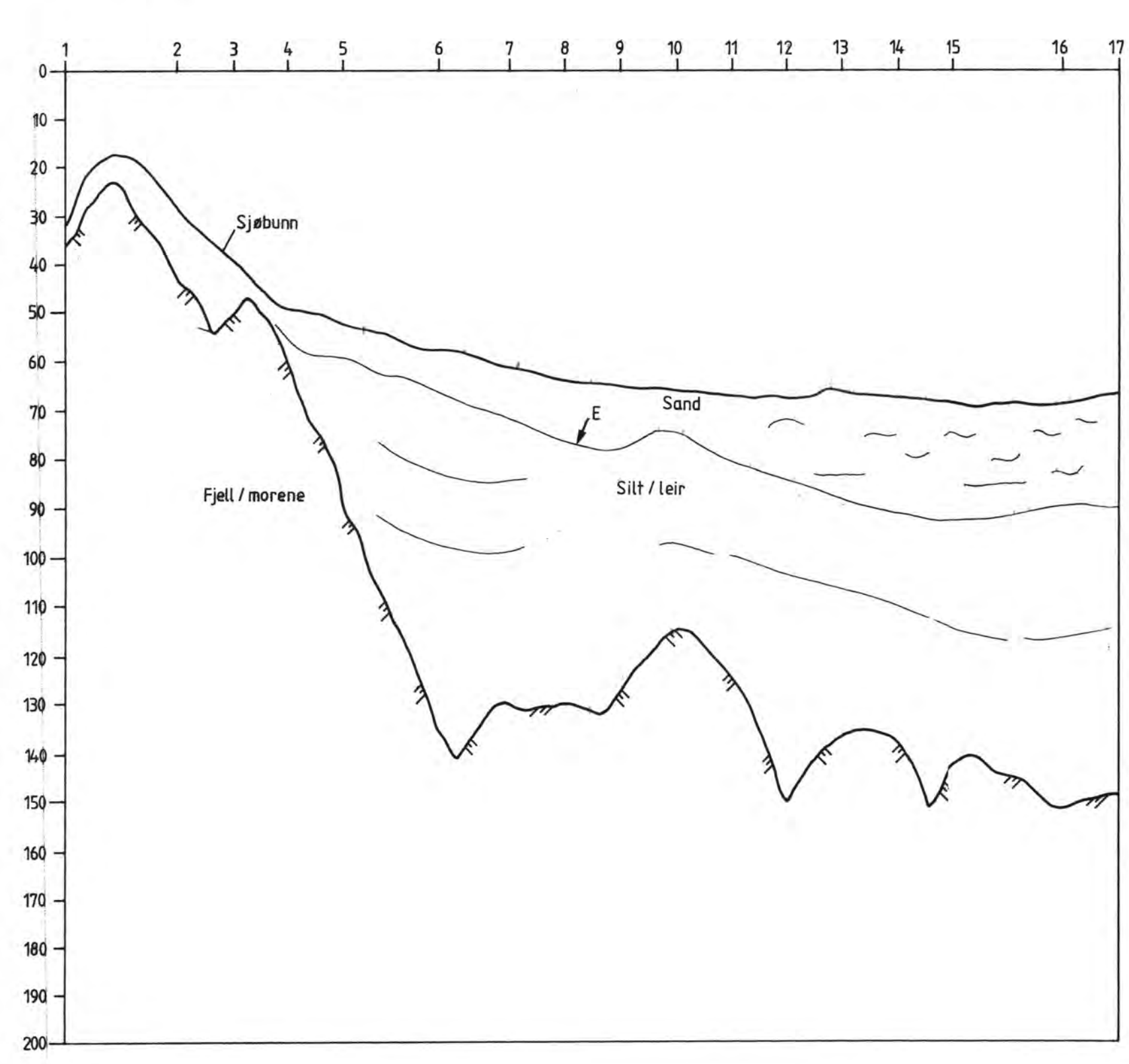
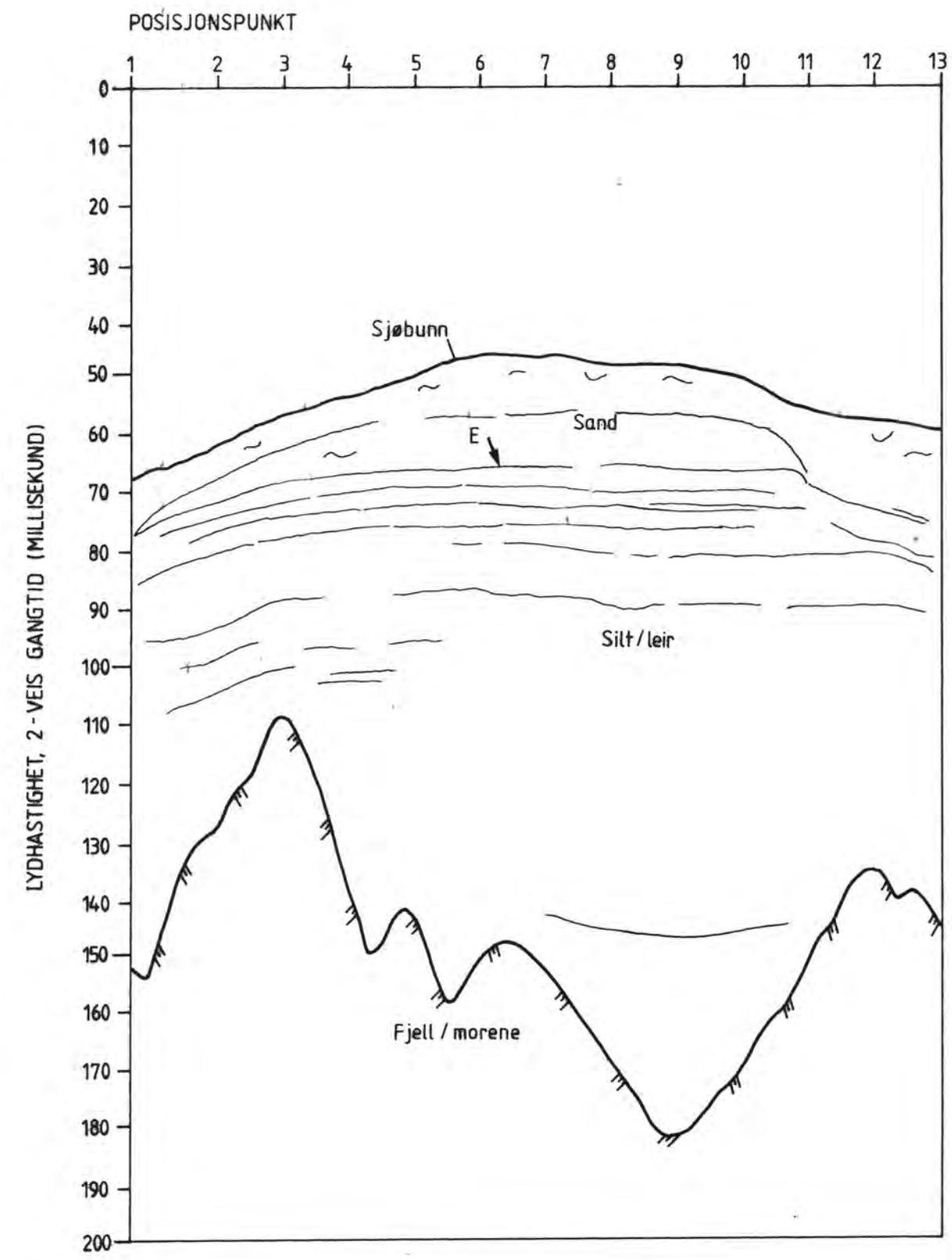
- TEGNFORKLARING**
- 0 - 10 m LØSMASSER OVER FJELL / MORENE
  - 10 - 50 m "
  - 50 - 100 m "
  - > 100 m "
  - 20 ----- VANNDYP EKVIDISTANSE 20 m
  - SKREDGROP
  - RAVINE
  - x16 PUNKTOBSERVASJON AV MEKTIGHET I METER
  - TØRRFALL-LINJE

NGU - STATENS NATURSKADEFOND MEKTIGHET, VANNDYP, SKREDGROPER OG RAVINER <b>SAKSVIK - HOMMELVIK</b> (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS.	KB	1986 / -87
	1: 20 000	TEGN.	HAO	1988
		TRAC.	IL	JULI 1989
	KFR.			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 89.047-06	KARTBLAD NR.		

PROFIL 42

PROFIL 43

PROFIL 43



M 1:50000  
 VANNDYP: 20 m EKVIDISTANSE  
 TØRRFALL-LINJE

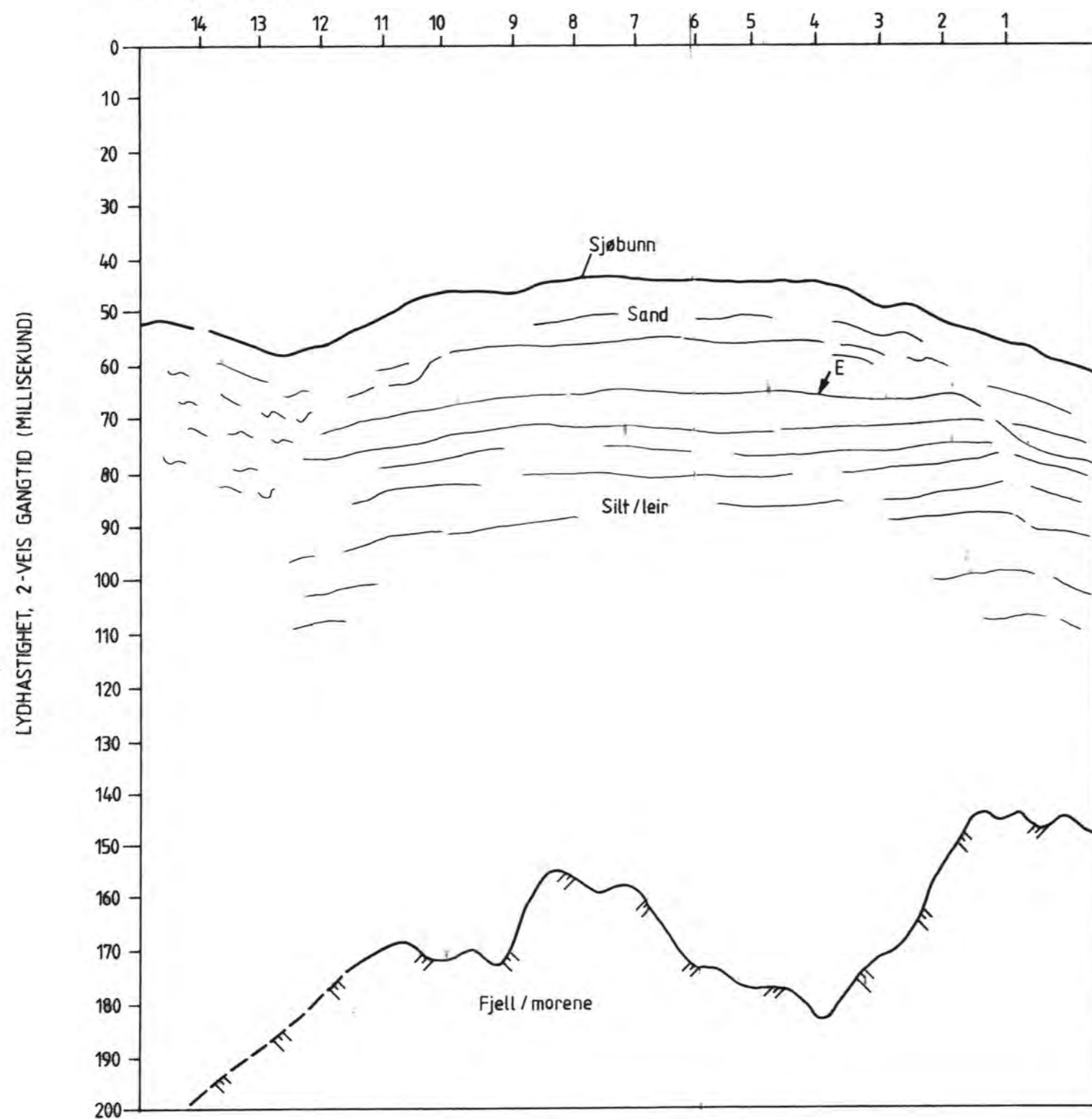
TEGNFORKLARING  
 E EROSJONSOVERFLATE AV SILT/LEIR UNDER DELTA-SAND

0 ms  
 ~40 meter ved lydhastighet  
 1600 m/s i silt/leir  
 50 ms

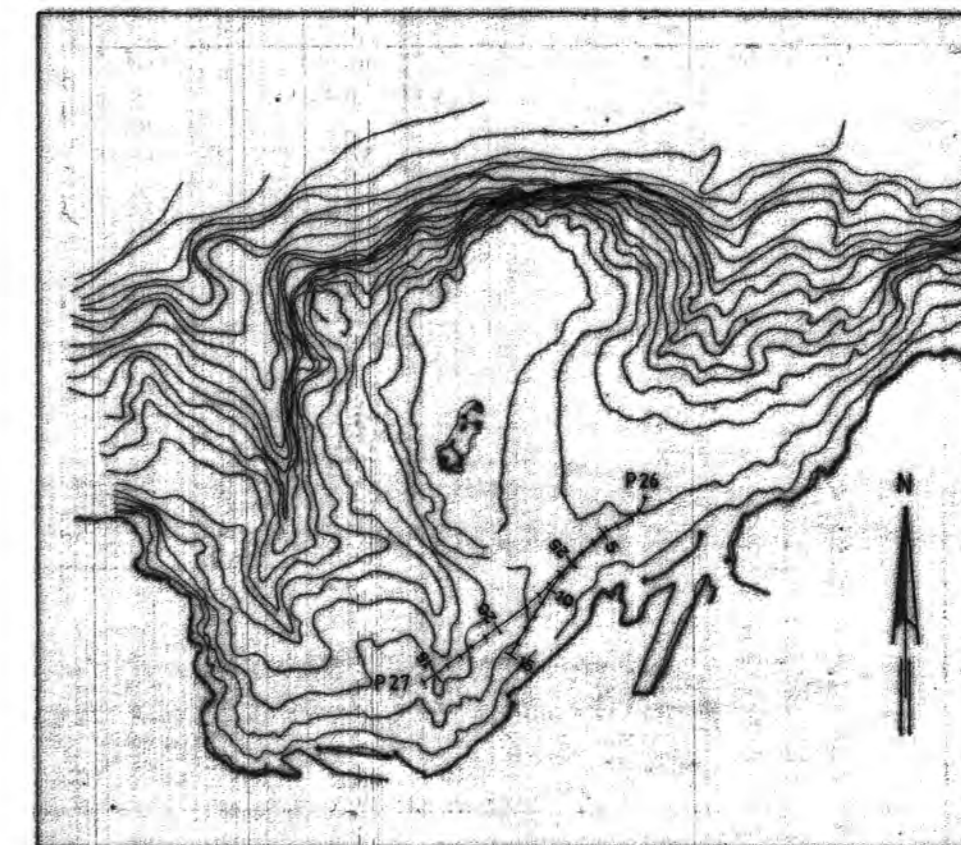
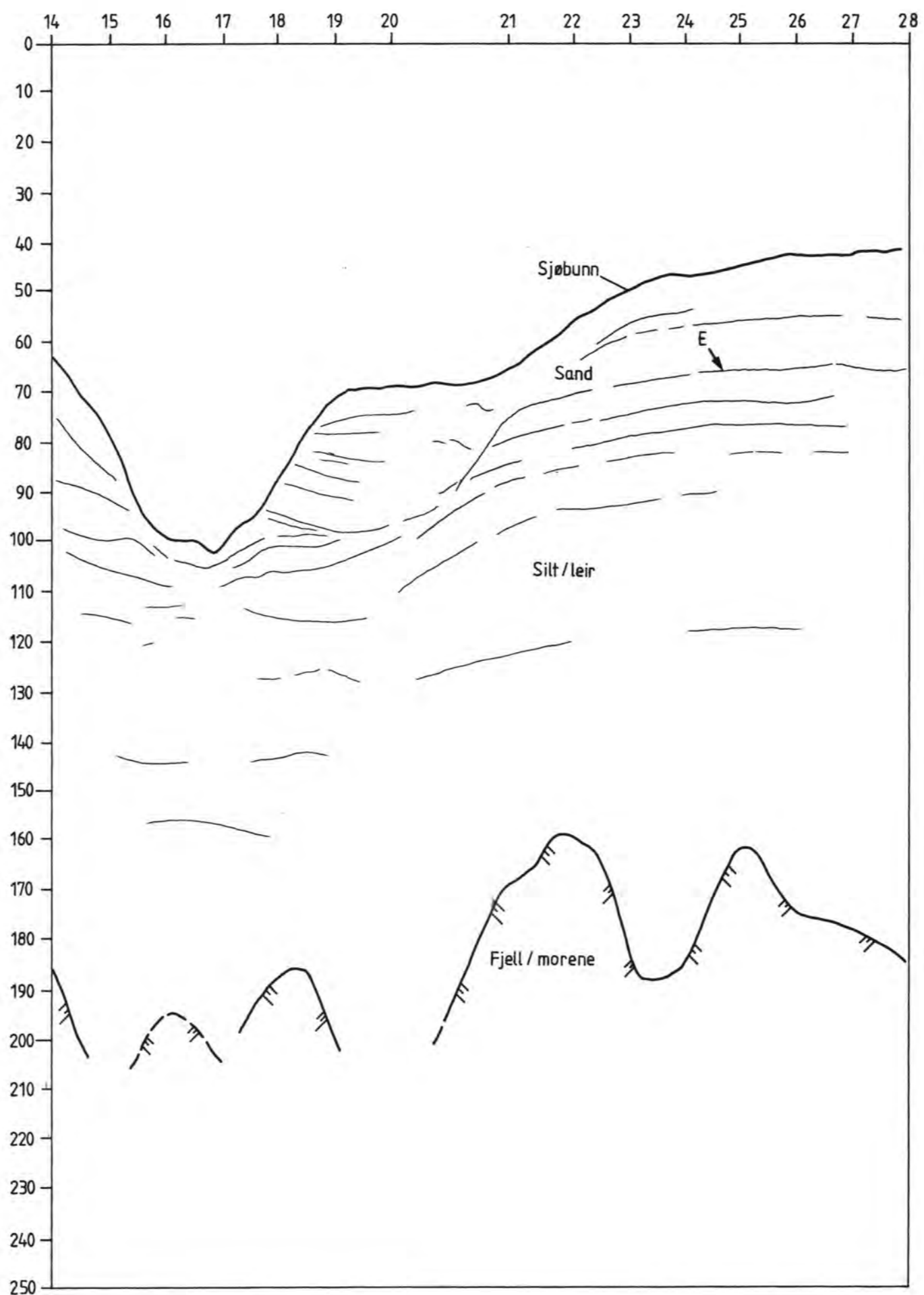
NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKEDE REFLEKSJONSSEISMISKE PROFIL, NR. 42 OG 43 TRONDHEIM HAVN (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / -87
		TEGN. KB/HAO	1988
		TRAC. IL	JULI 1989
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 89.047-07	KARTBLAD NR.	

PROFIL 26

POSISJONSPUNKT



PROFIL 27



M 1:50 000  
VANNDYPP: 20 m EKVIDISTANSE  
..... TØRRFALL-LINJE

TEGNFORKLARING

- EROSJONSOVERFLATE AV SILT/LEIR UNDER DELTA-SAND
- EROSJONSKANT I SILT/LEIR (RAVINESIDE / SKREDGROP)
- Interne reflekterer

0 ms  
~40 meter ved lydshastighet 1600 m/s i silt/leir  
50 ms

NGU - STATENS NATURSKADEFOND  
TOLKEDE REFLEKSJONSSEISMISKE PROFILER, NR. 26 OG 27  
TRONDHEIM HAVN (TRONDHEIMSFJORDEN)  
SØR-TRØNDELAG FYLKE

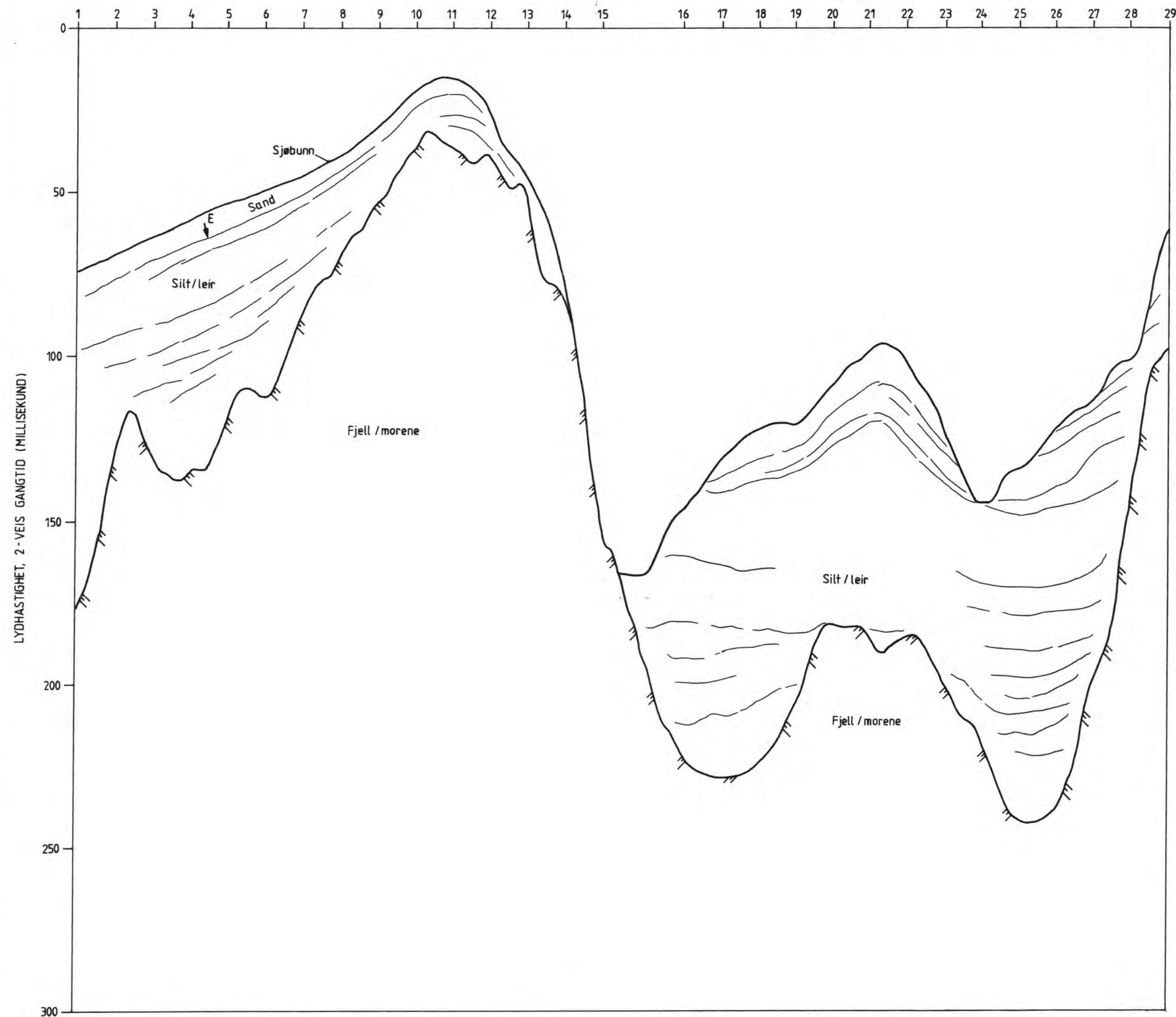
MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / -87
TEGN. KB/HAO	1988	
TRAC. IL	JULI 1989	
KFR.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

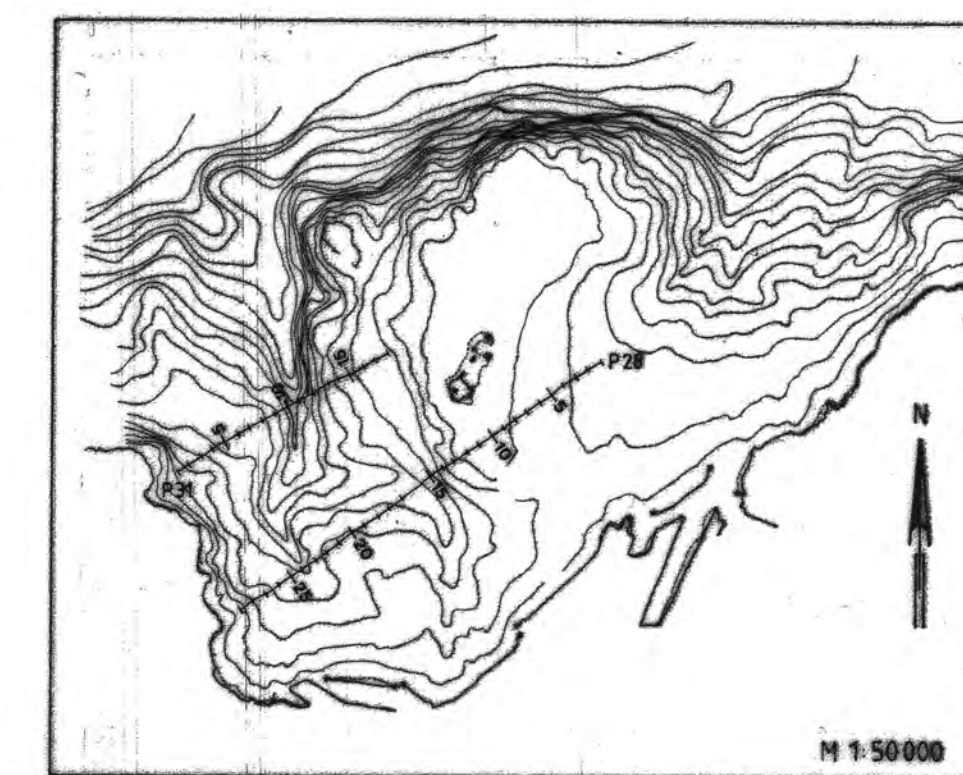
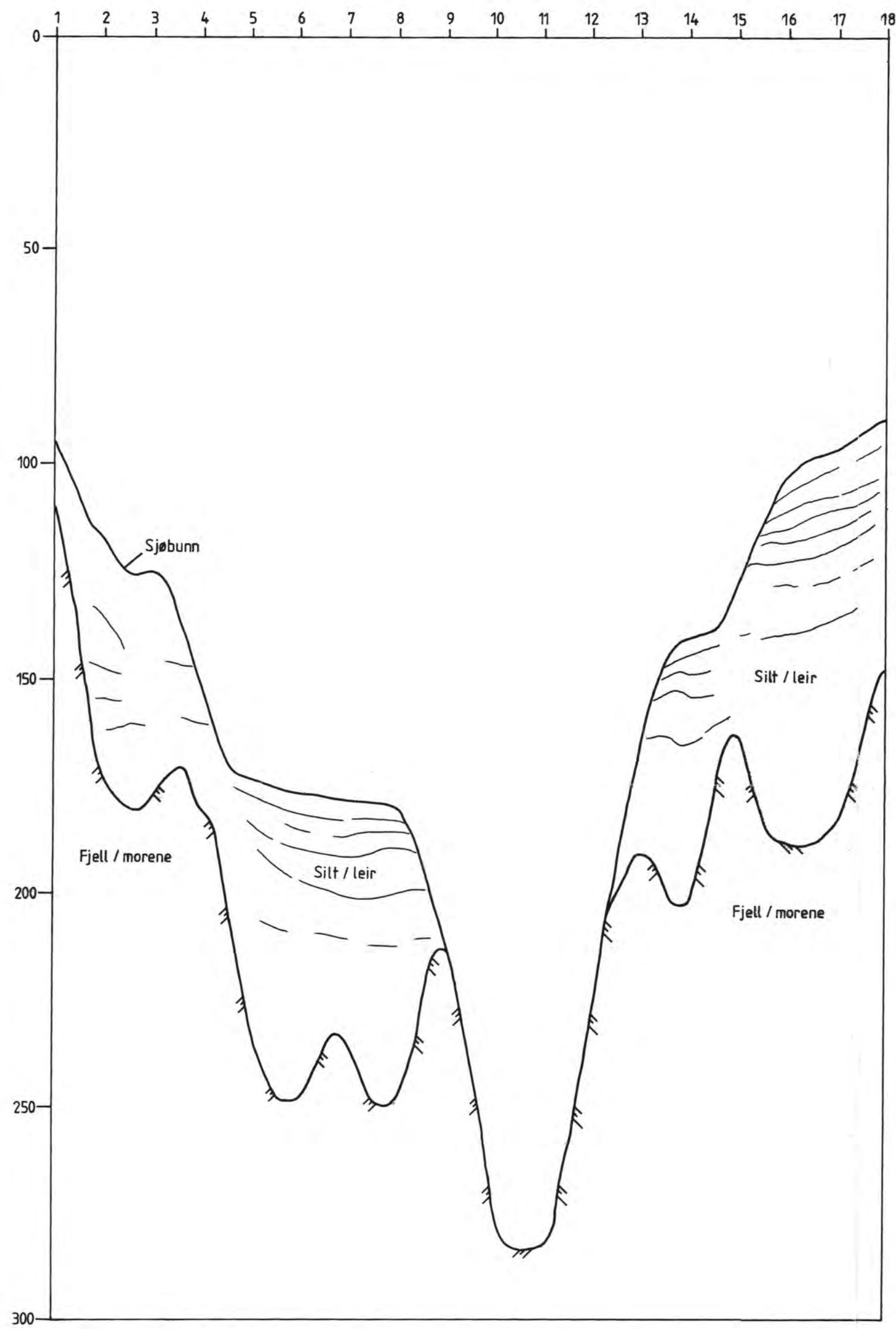
TEGNING NR. 89.047-08  
KARTBLAD NR.

**PROFIL 28**

POSISJONSPUNKT

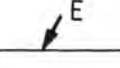

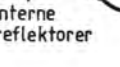


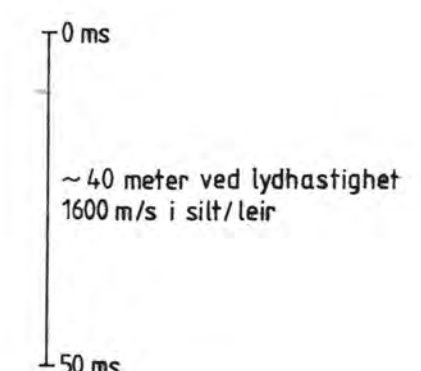
**PROFIL 31**



VANNØYP: 20 m EKVIDISTANSE  
 ----- TØRRFALL - LINJE

**TEGNFORKLARING**

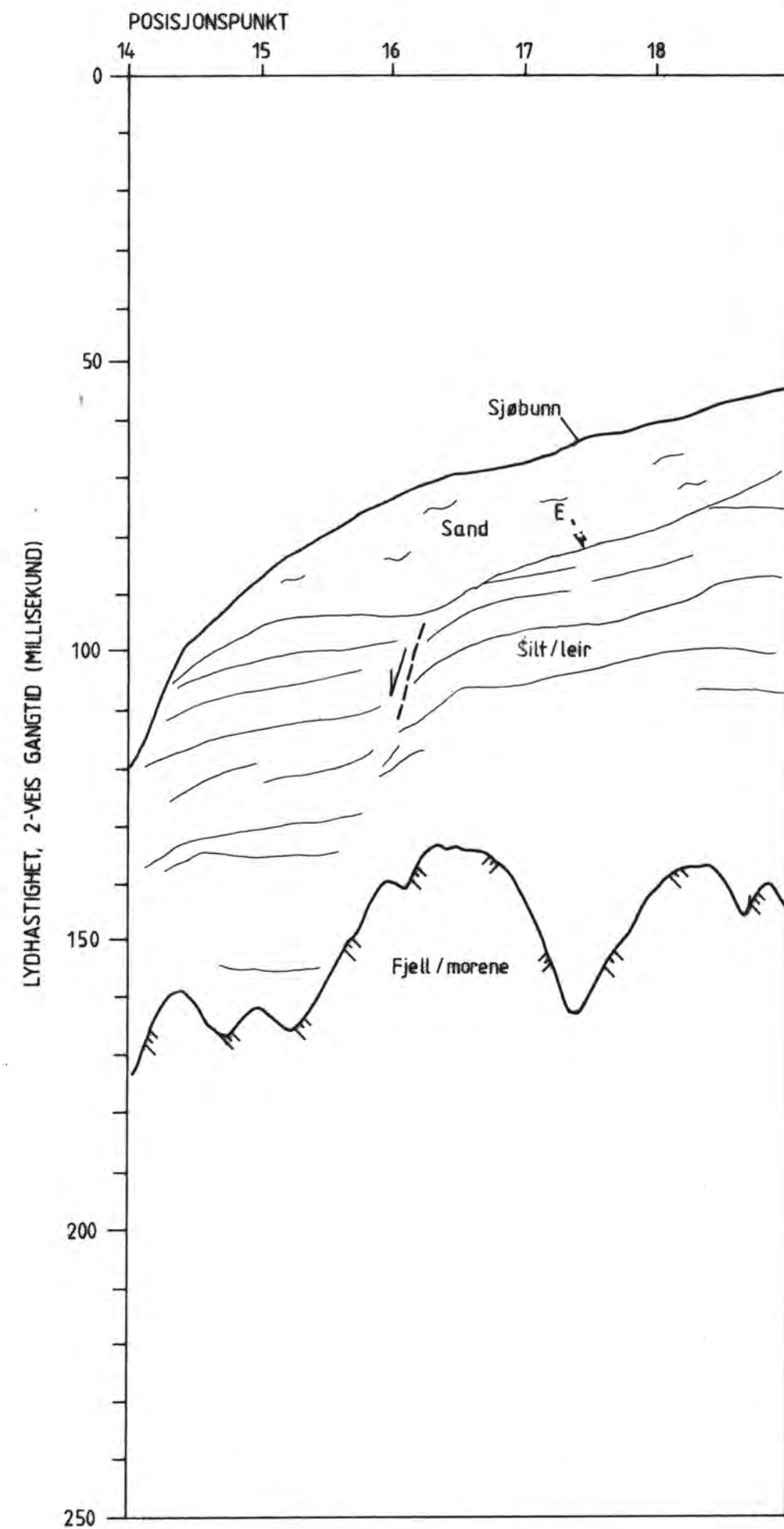
-  EROSJONSOVERFLATE AV SILT/LEIR UNDER DELTA-SAND
-  EROSJONSKANT I SILT/LEIR (RAVINESIDE / SKREDDGRØP)
-  Interne reflekterer



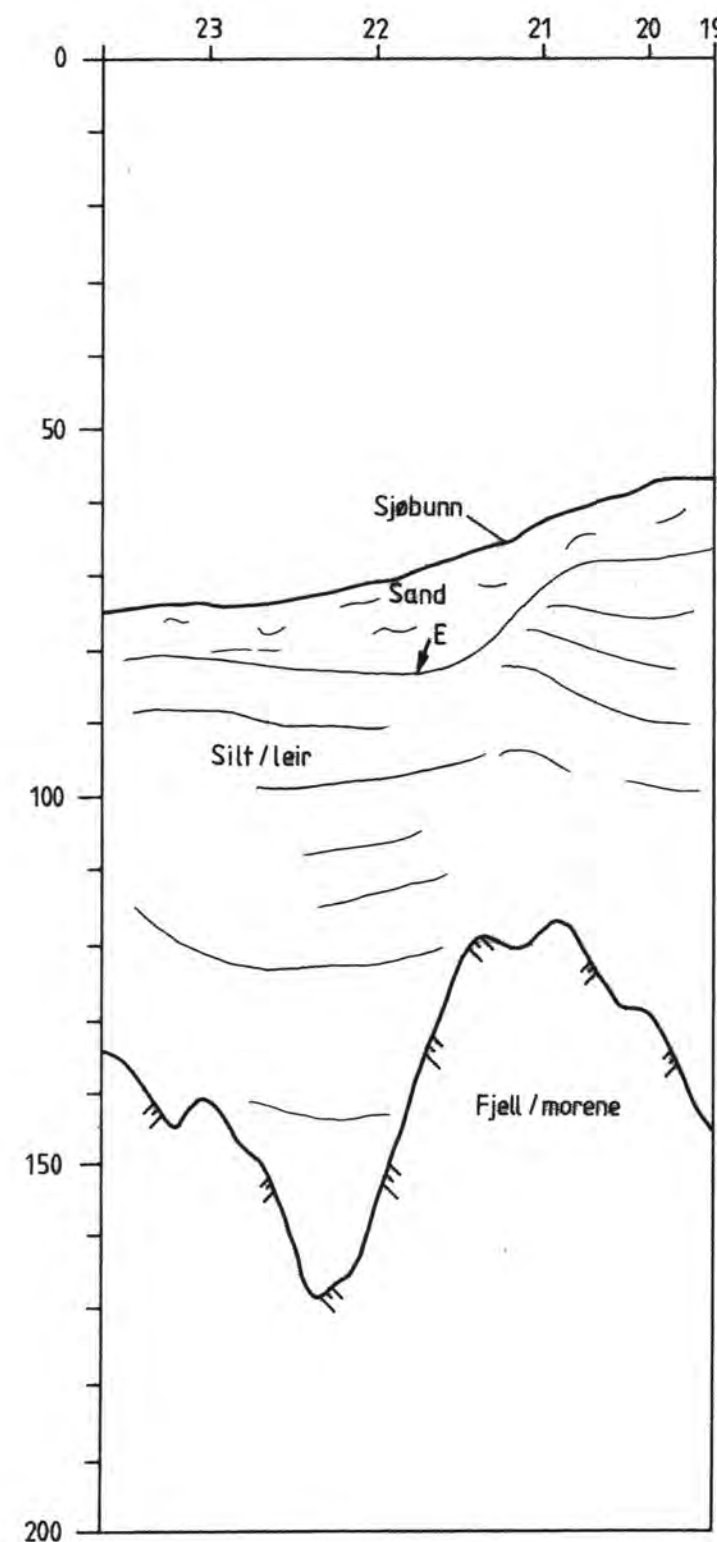
NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKEDE REFLEKSJONSSEISMISKE PROFILER, NR. 28 OG 31 TRONDHEIM HAVN (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB 1986 / - 87
	TEGN. KB/HAD 1988	TRAC. IL JULI 1989
	KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 89.047-09	KARTBLAD NR.



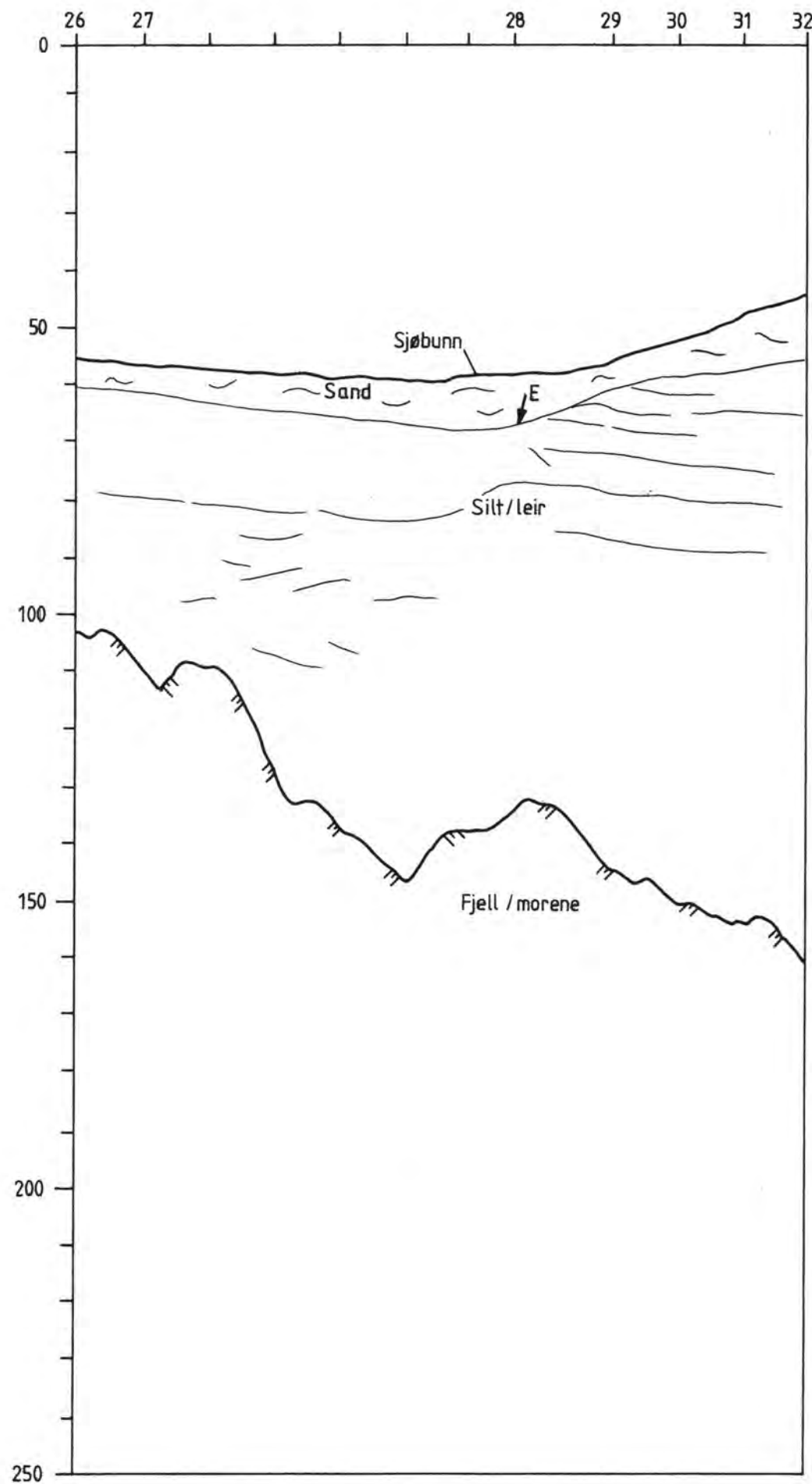
PROFIL 41



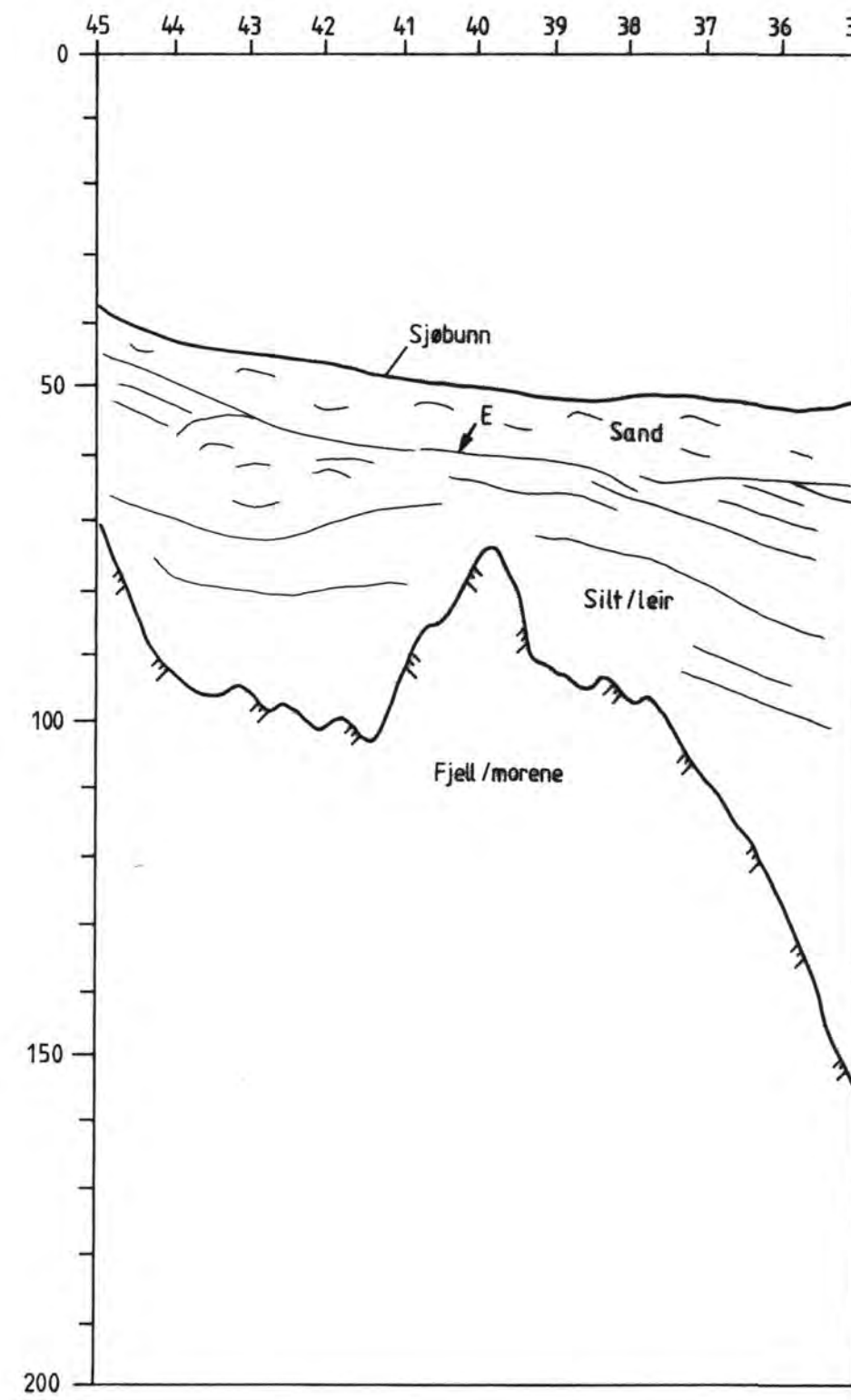
PROFIL 41



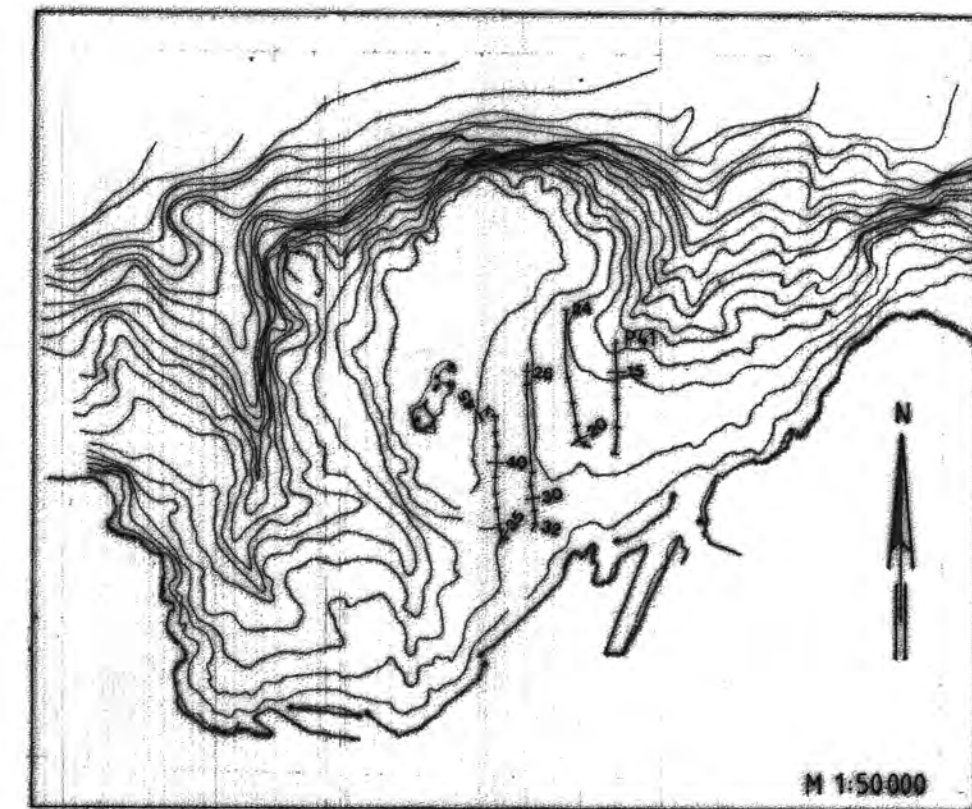
PROFIL 41



PROFIL 41



0 ms  
 ~40 meter ved lydhastighet  
 1600 m/s i silt/leir  
 50 ms



VANNDYP: 20 m EKVIDISTANSE  
 TØRRFALL-LINJE

TEGNFORKLARING

- EROSJONSOVERFLATE AV SILT/LEIR UNDER DELTA-SAND
- SETNINGSBRUDD I SILT/LEIR
- EROSJONSKANT I SILT/LEIR (RAVINESIDE / SKREDDGROP)  
Interne reflekterer

NGU - STATENS NATURSKADEFOND  
 TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL, NR. 41  
 TRONDHEIM HAVN (TRONDHEIMSFJORDEN)  
 SØR-TRØNDELAG FYLKE

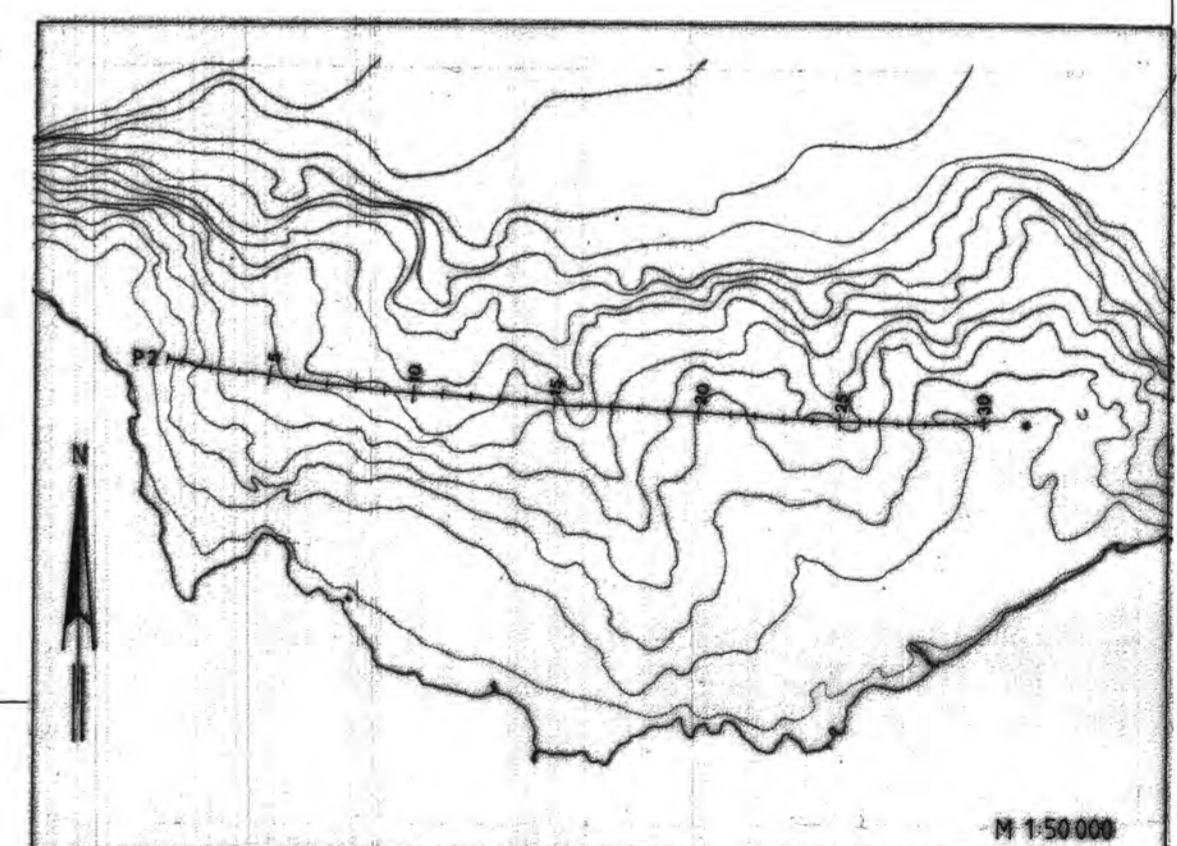
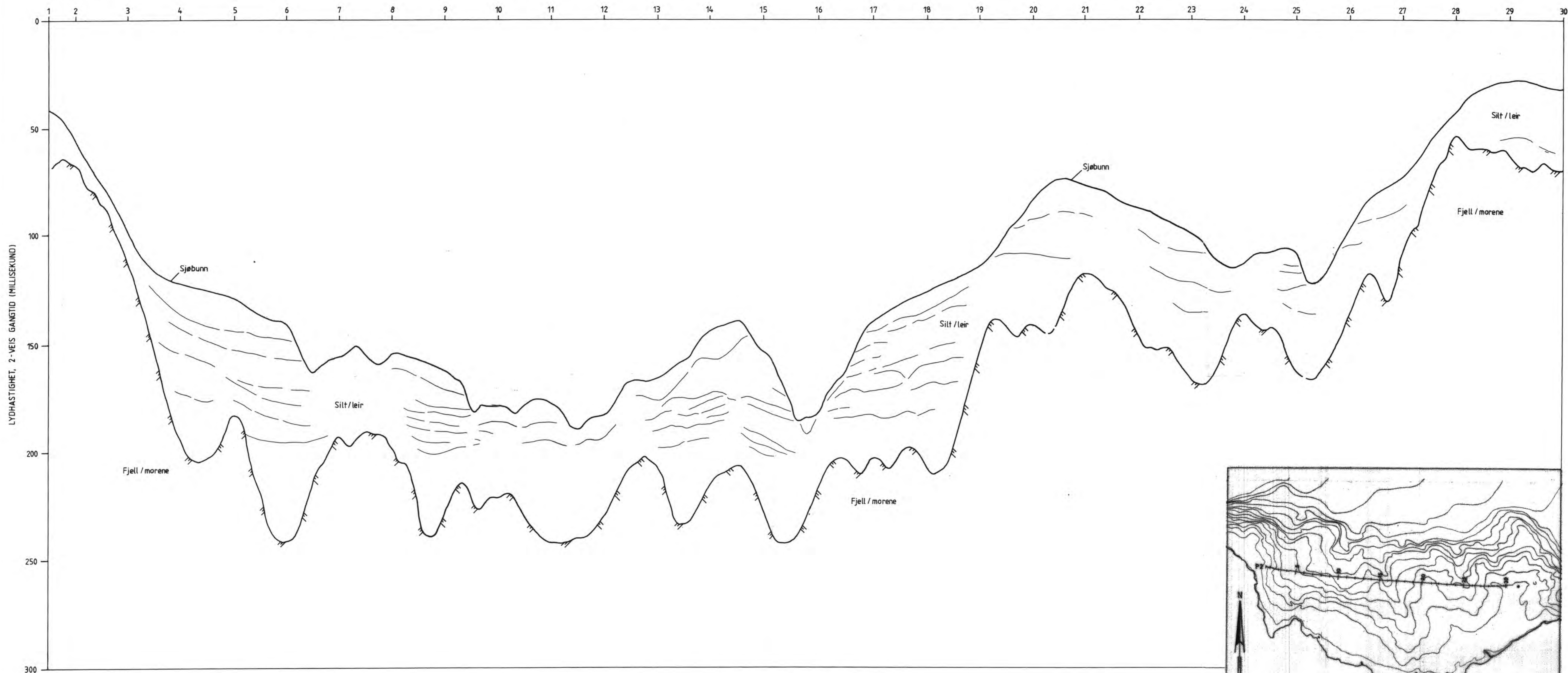
MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / - 87
	TEGN. KB/HAD	1988
	TRAC. IL	JULI 1989
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
89.047-10	

**PROFIL 2**

POSISJONSPUNKT



**TEGNFORKLARING**

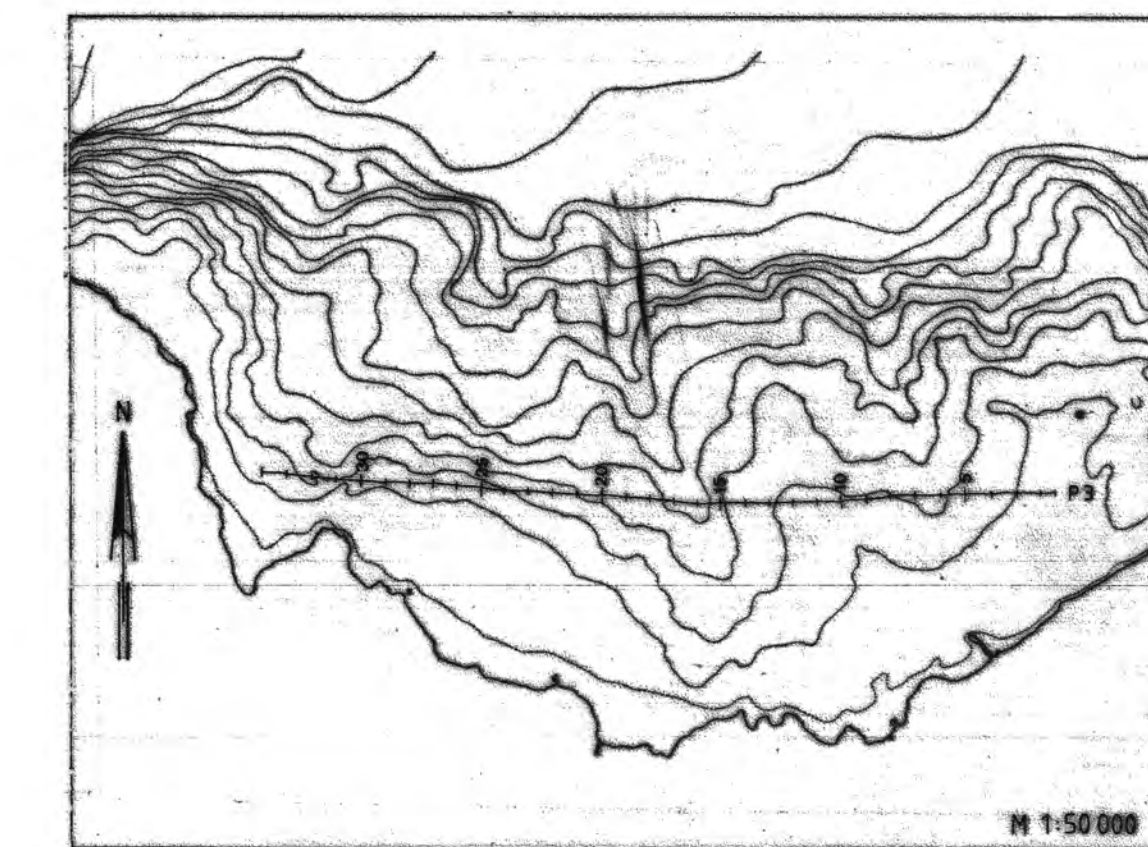
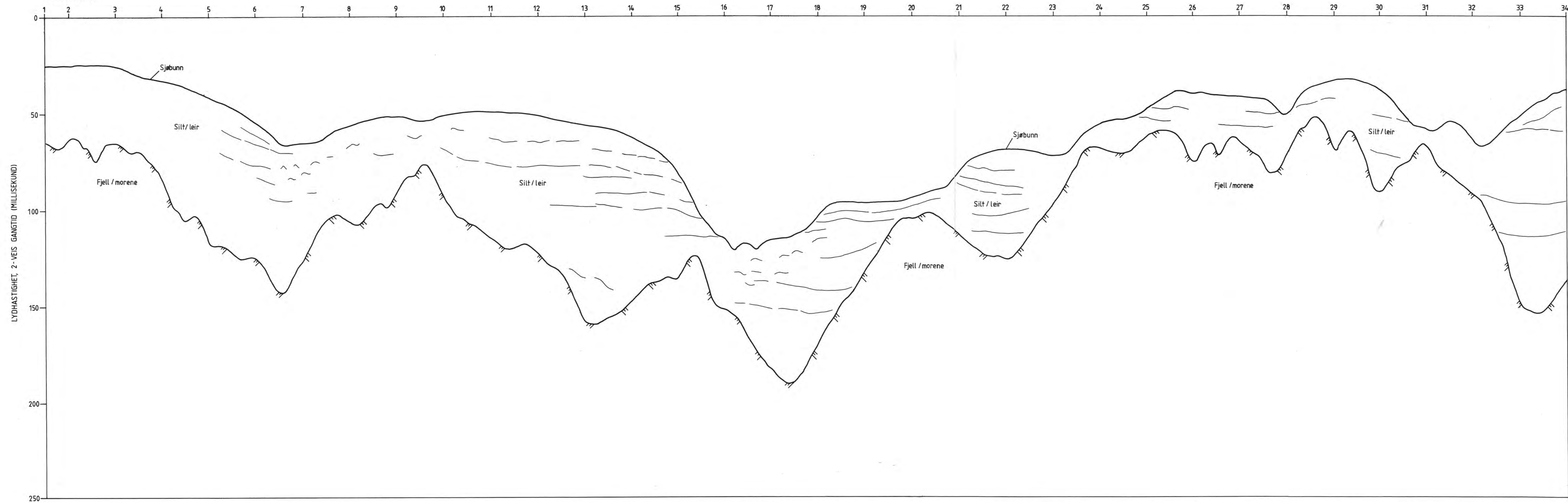
Sjøbunn  
EROSJONSKANT I SILT / LEIR  
(RAVINESIDE / SKREDDROP)  
Interne  
reflektorer

0 ms  
~40 meter ved lydshastighet  
1600 m/s i silt / leir  
50 ms

VANNDYPP: 20 m EKVIDISTANSE		TØRRFALL - LINJE		
NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL, NR. 2 <b>RANHEIMSBUKTA (TRONDHEIMSFJORDEN)</b> SØR-TRØNDELAG FYLKE		MÅLESTOKK OBS. KB 1986 / - 87 TEGN. KB/HAO 1988 TRAC. IL JULI 1989 KFR.	TEGNING NR. <b>89.047-11</b>	KARTBLAD NR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM				

PROFIL 3

POSISJONSPUNKT



VANNDYP: 20 m EKVIDISTANSE  
TØRRFALL-LINJE

TEGNFORKLARING

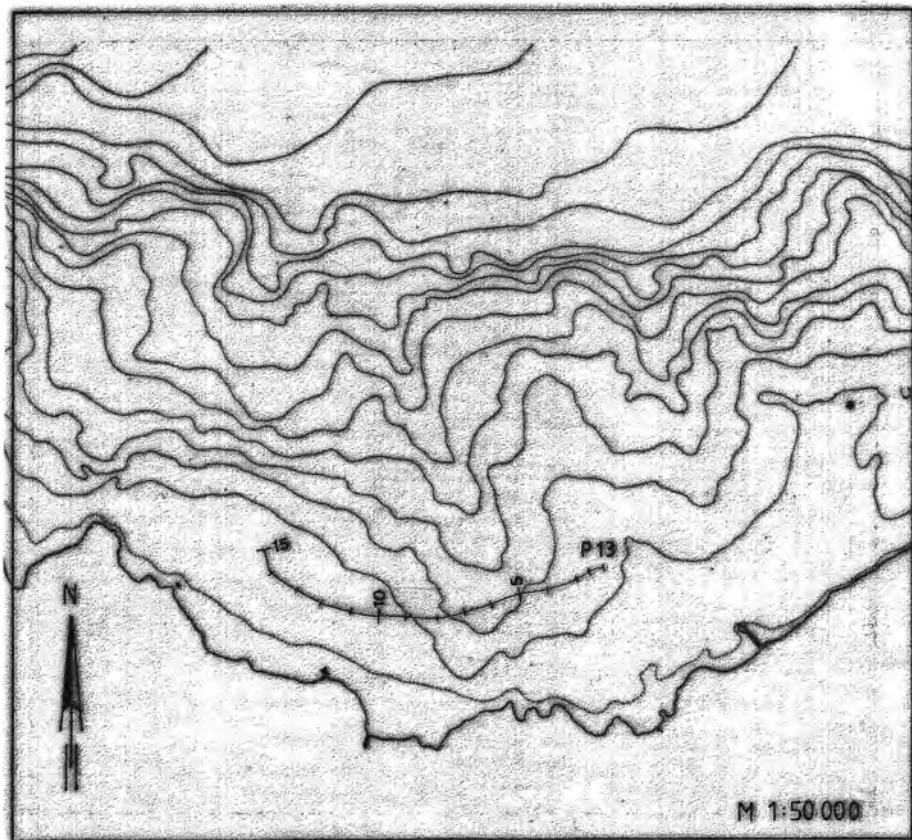
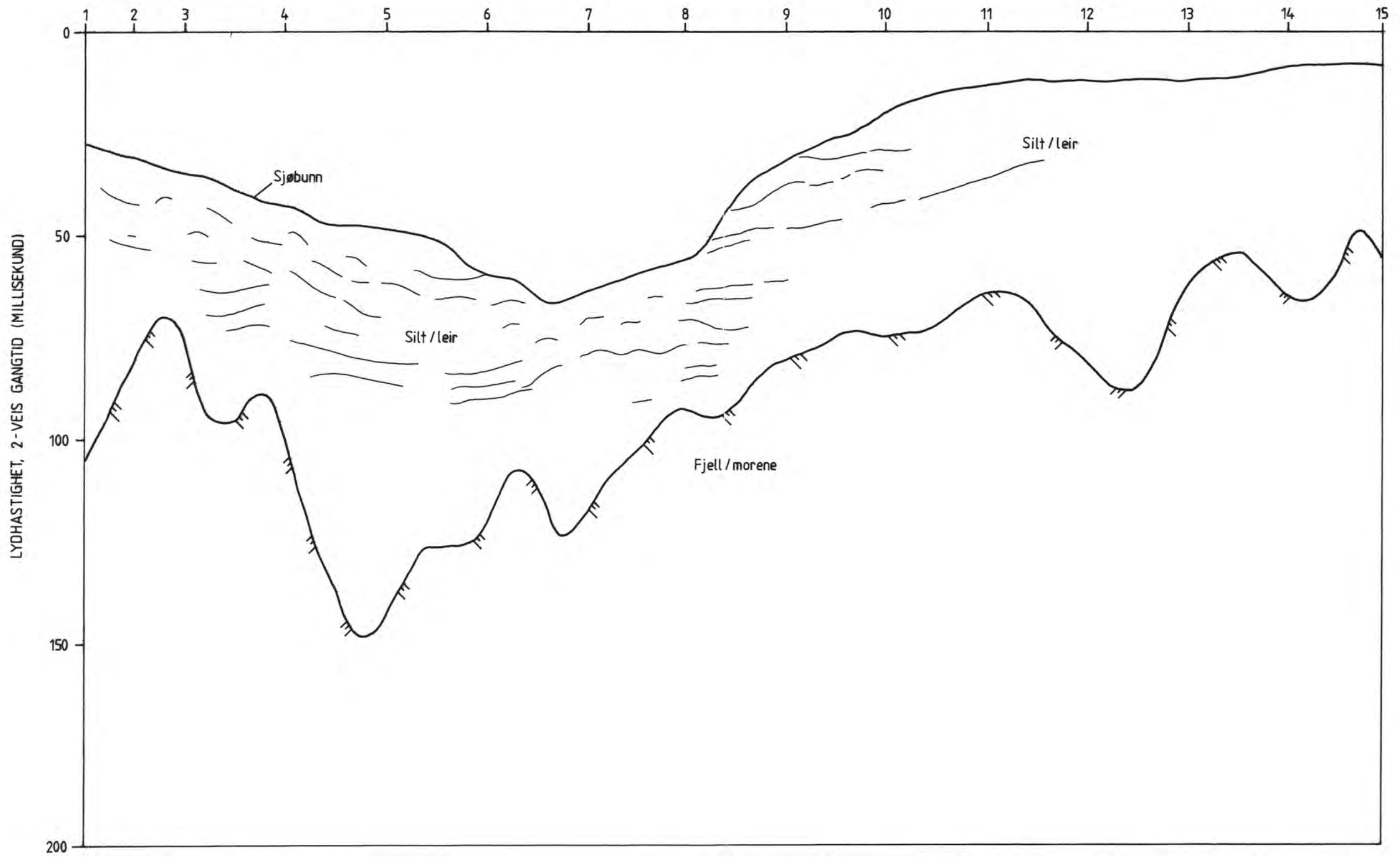
Sjøbunn  
EROSJONSKANT I SILT/LEIR  
(RAVINESIDE / SKREGGROP)  
Innne  
reflektorer

0 ms  
~40 meter ved lydhastighet  
1600 m/s i silt/leir  
50 ms

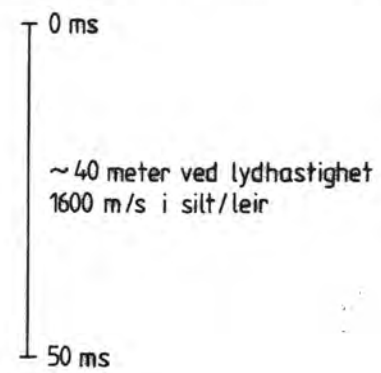
NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL, NR. 3 RANHEIMSBUKTA (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB 1986 / -87
	TEGN. KB/HAG.	1988
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TRAC. IL	JULI 1989
	KFR.	
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
89.047-12		

**PROFIL 13**

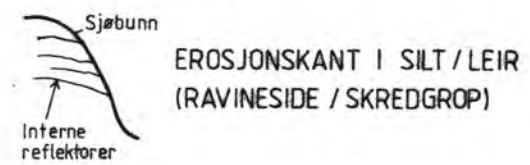
POSISJONSPUNKT



VANDDYP: 20 m EKVIDISTANSE  
 ----- TØRRFALL-LINJE



**TEGNFORKLARING**



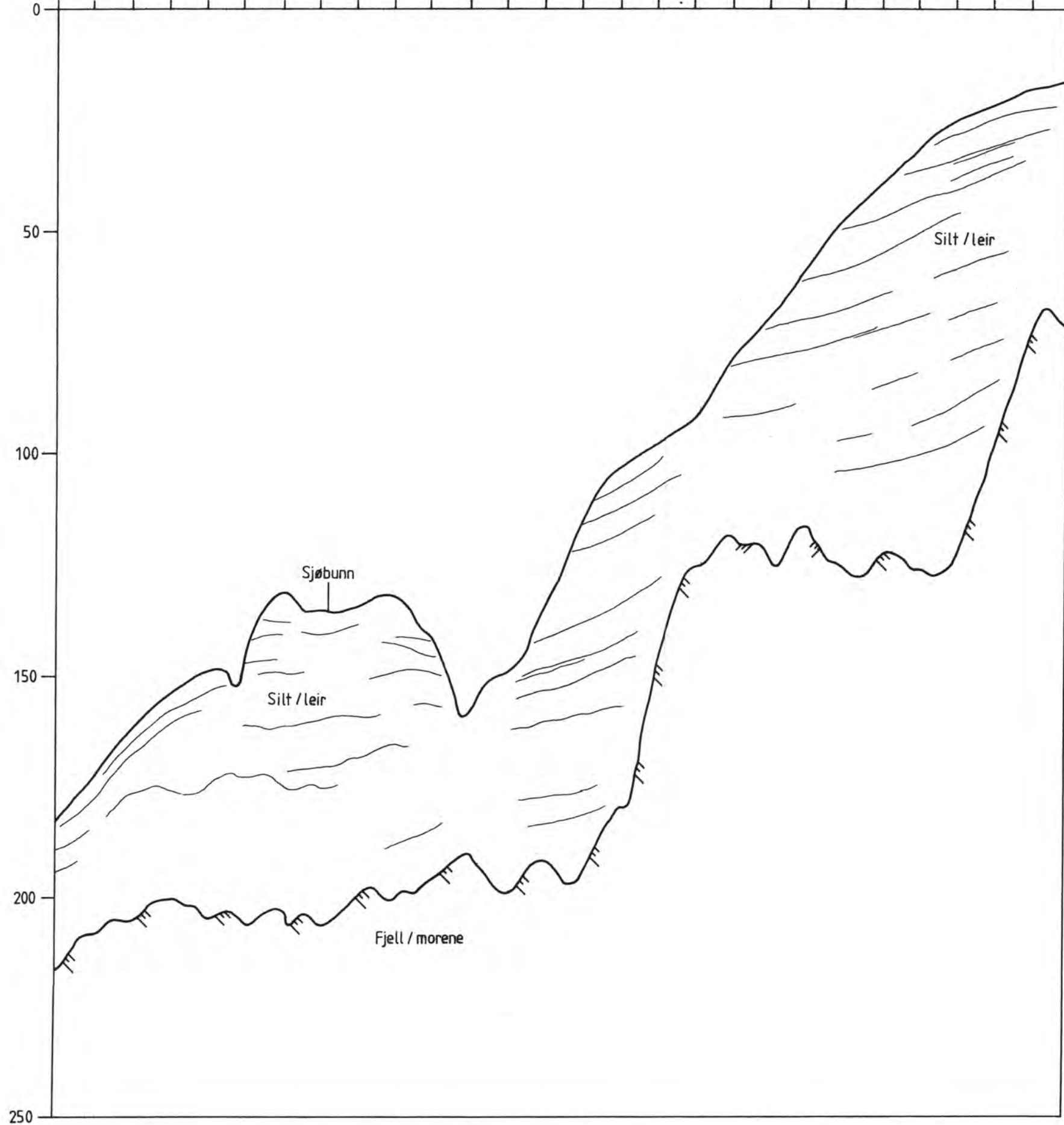
NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL, NR. 13 <b>RANHEIMSBUKTA (TRONDHEIMSFJORDEN)</b> SØR - TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / - 87
		TEGN. KB/HAO	1988
		TRAC. IL	JULI 1989
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	89.047 -13		

PROFIL 72

POSISJONSPUNKT

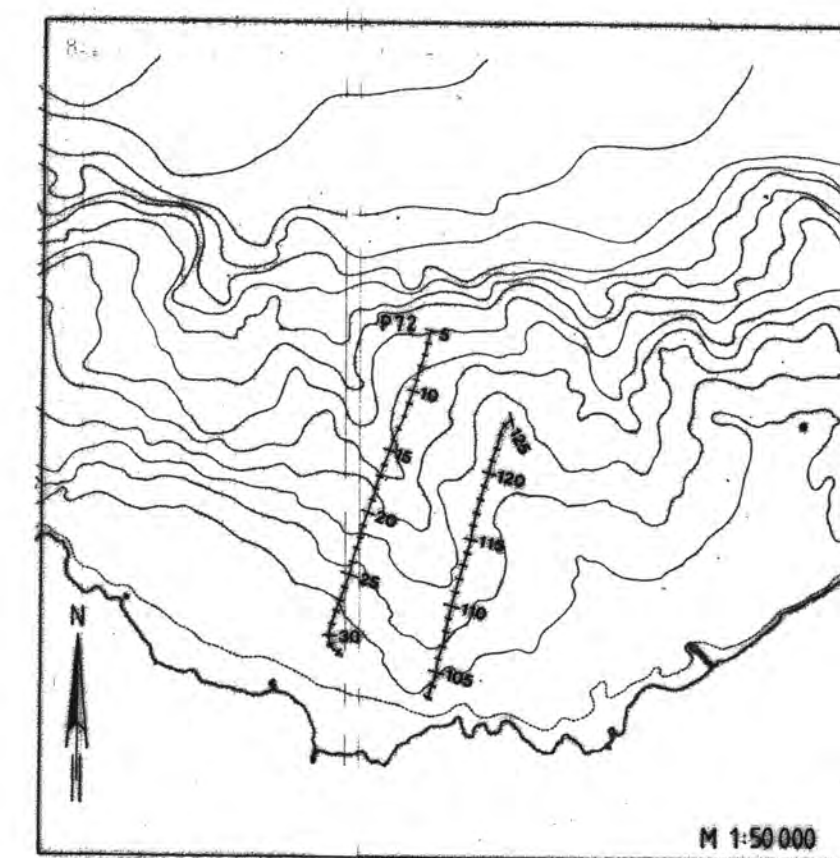
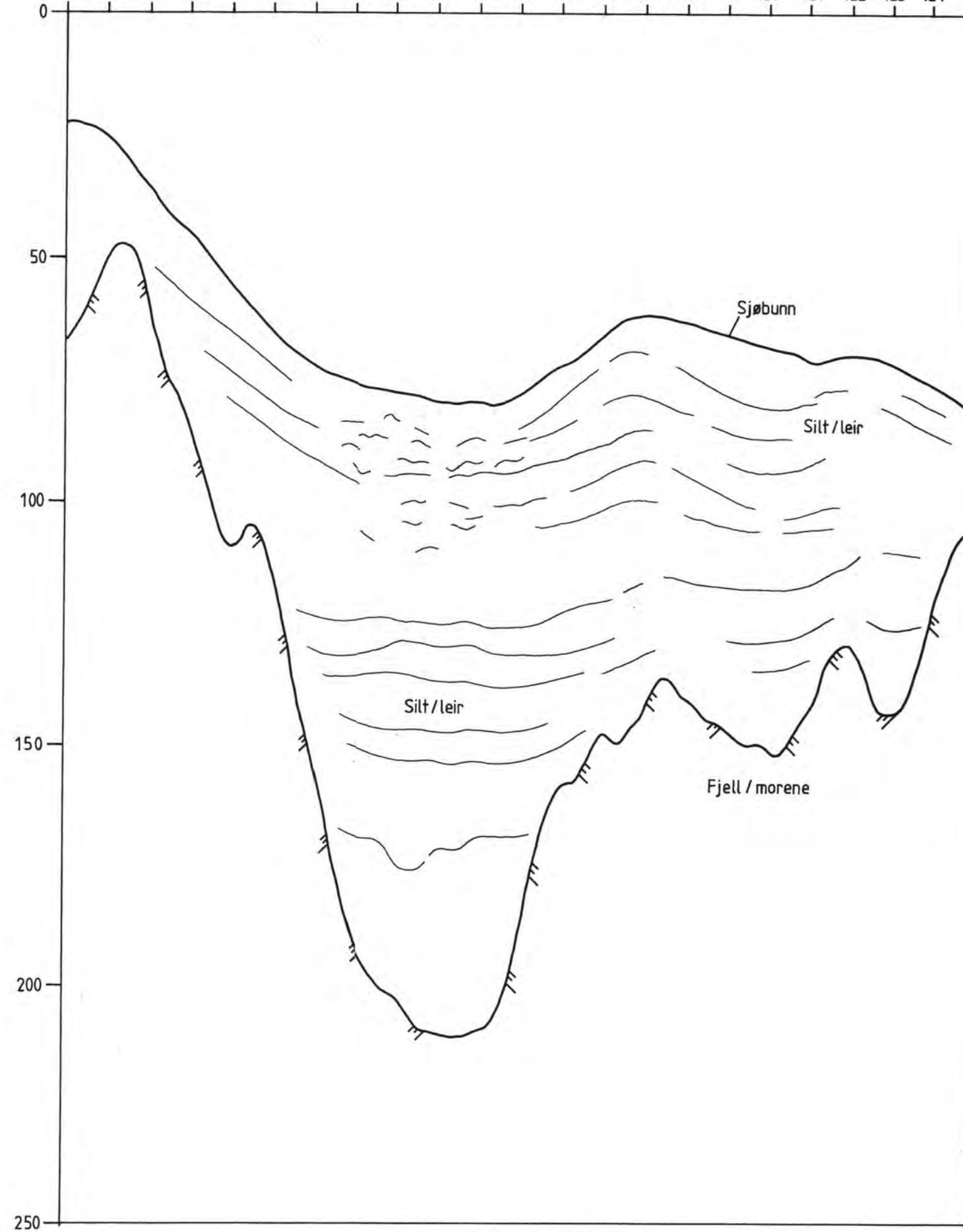
5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

LYDHASTIGHET, 2-VES GANGTID (MILLISEKUND)



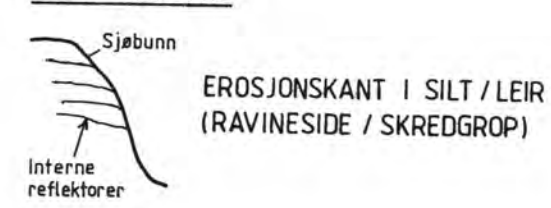
PROFIL 72

103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125



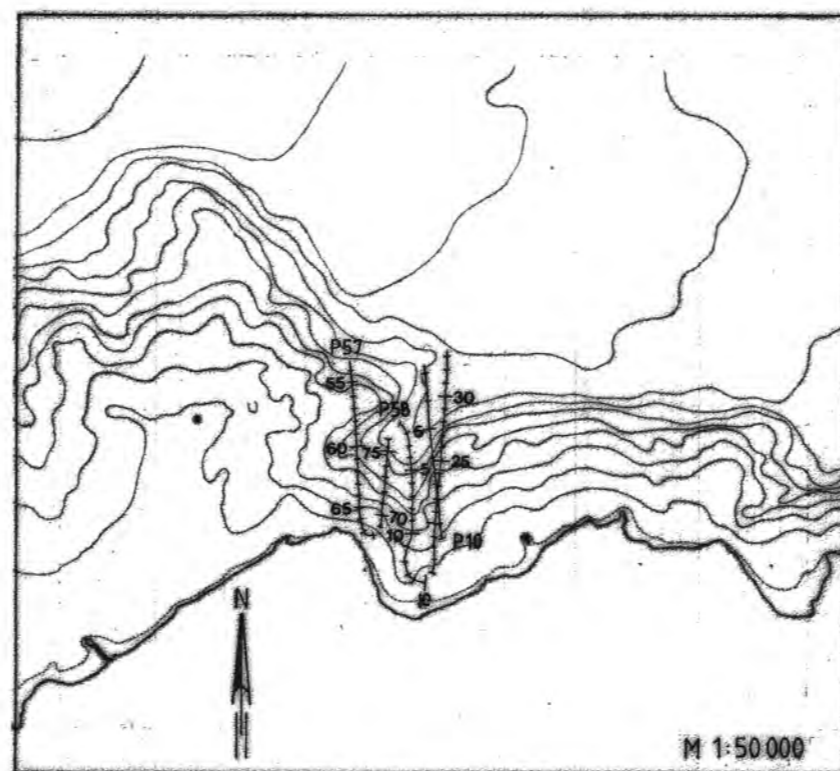
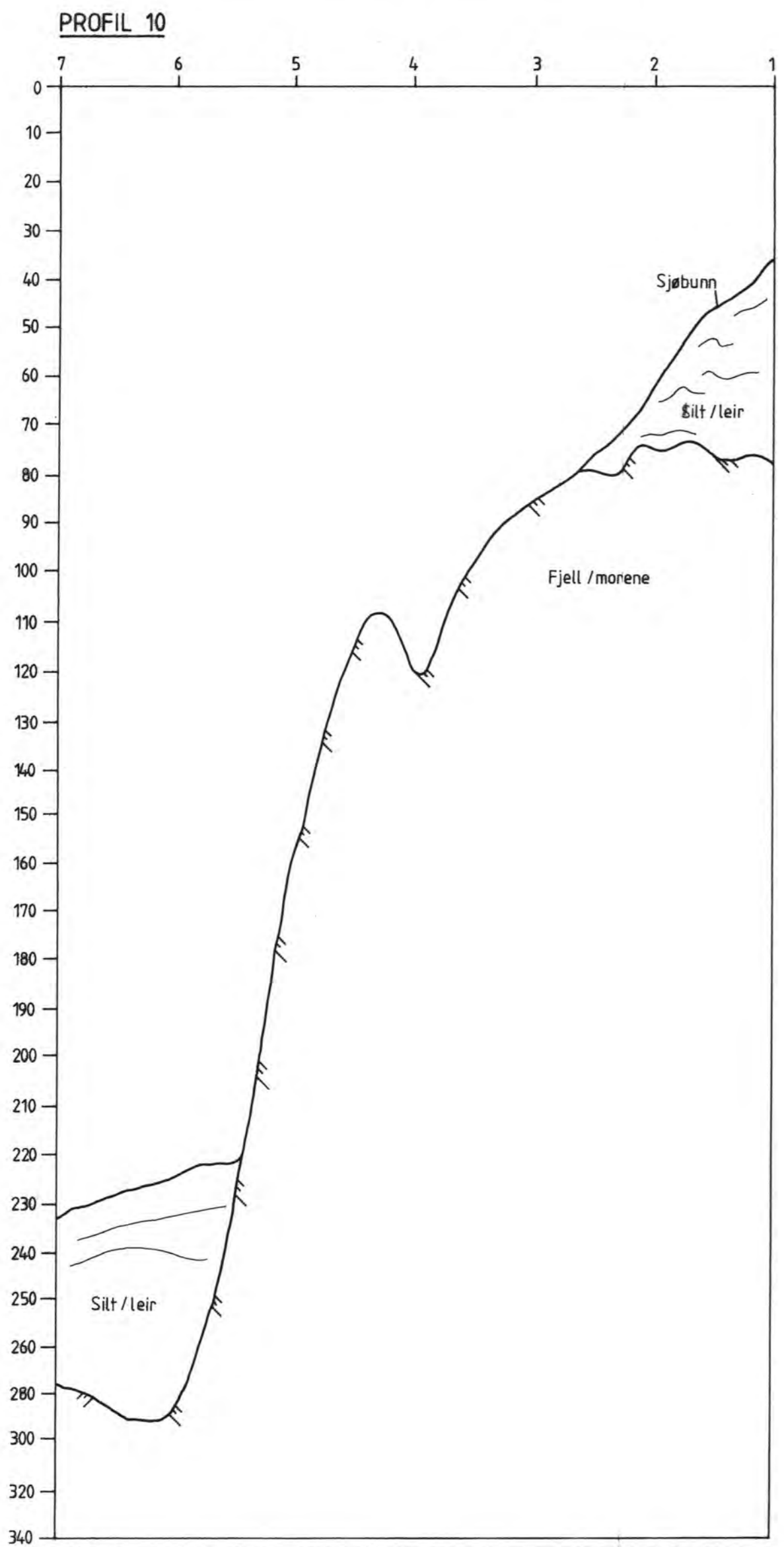
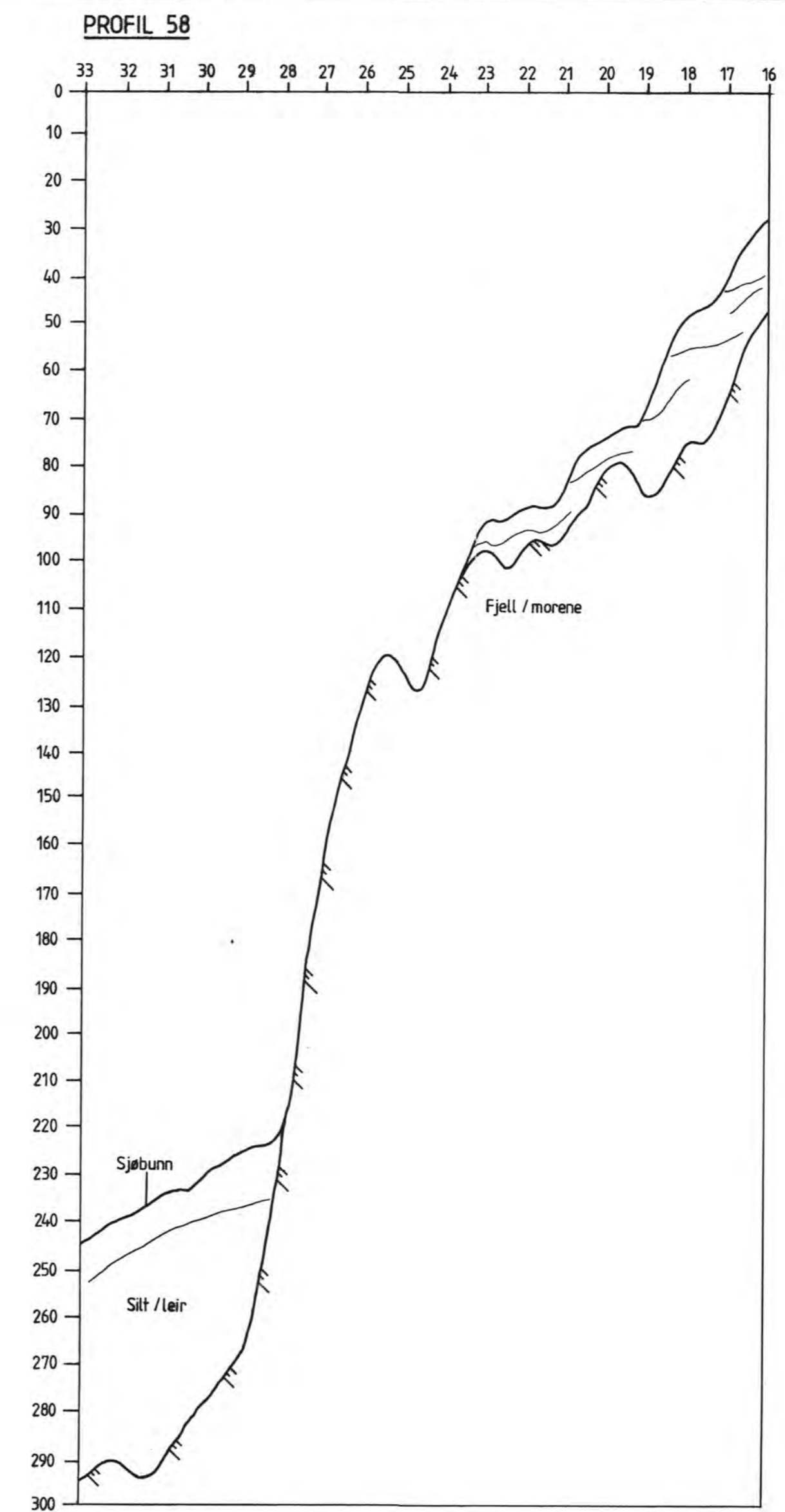
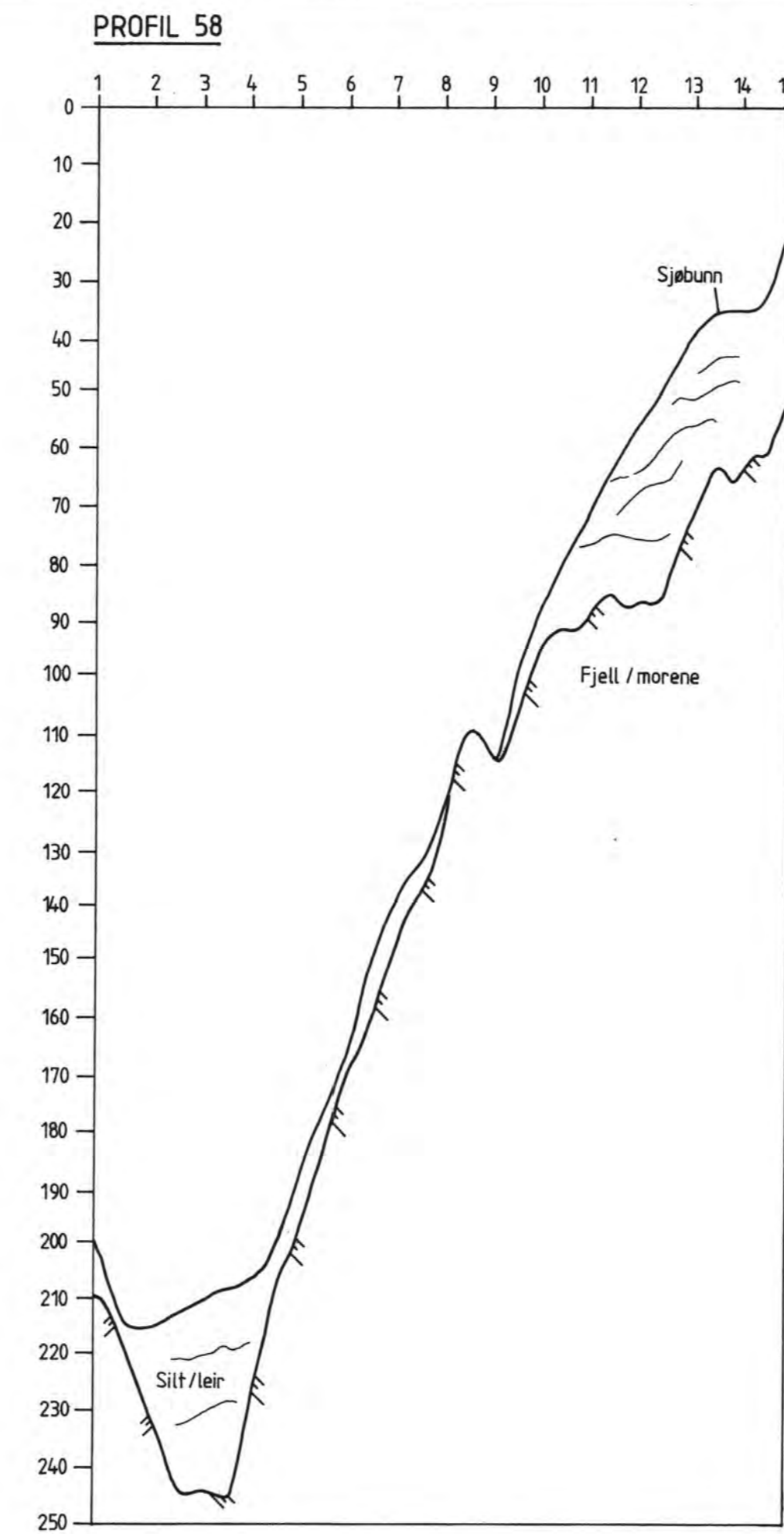
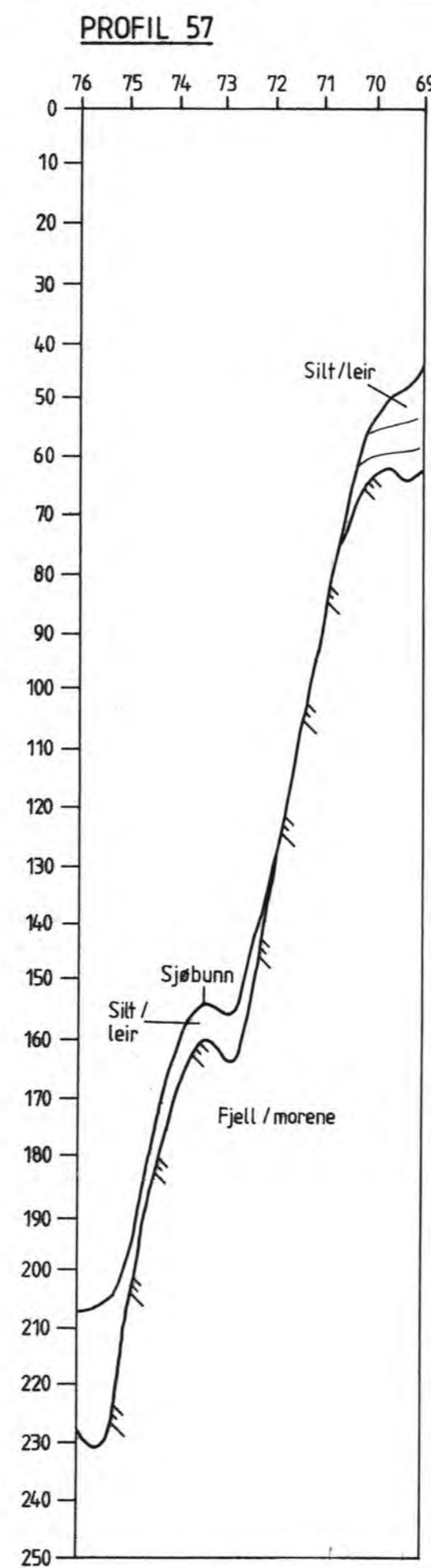
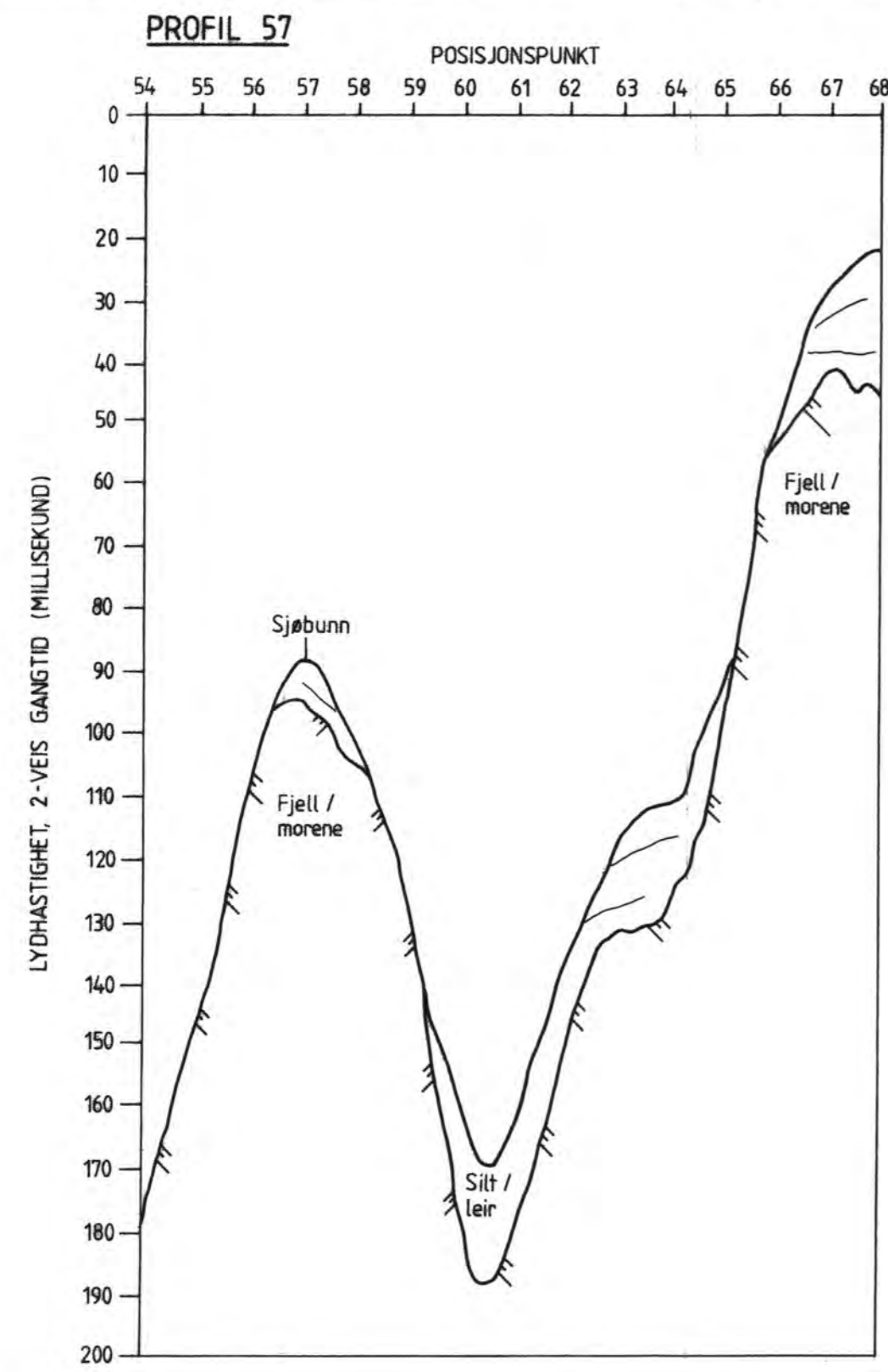
VÄNNDYP: 20 m EKVIDISTANSE  
TÖRRFALL-LINJE

TEGNFÖRKLARING



0 ms  
~40 meter ved lydhastighet 1600 m/s i silt/leir  
50 ms

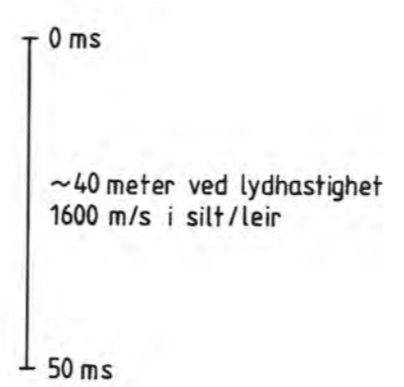
NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL, NR. 72 <b>RANHEIMSBUKTA (TRONDHEIMSFJORDEN)</b> SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / -87
		TEGN. KB/HAO	1988
		TRAC. IL	JULI 1989
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 89.047-14	KARTBLAD NR.	



VANNØYD: 20 m EKVIDISTANSE  
 TØRRFALL-LINJE

**TEGNFORKLARING**

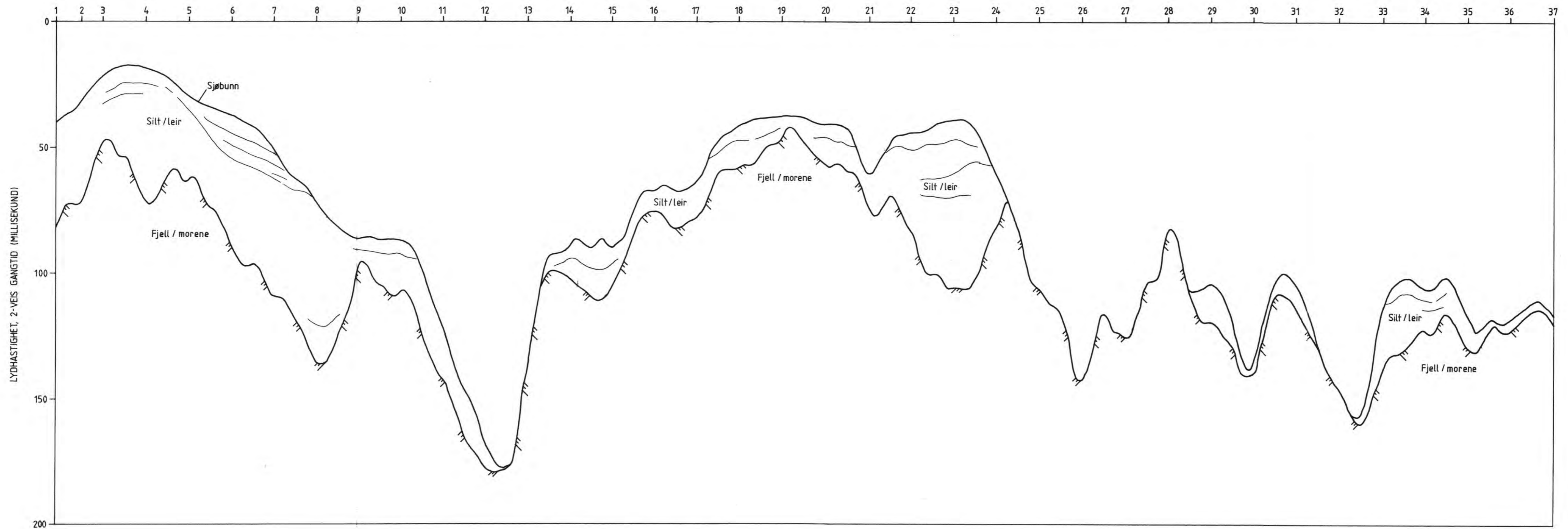
Sjøbunn  
 EROSJONSKANT I SILT / LEIR  
 (RAVINESIDE / SKREDDROP)  
 Interne reflekterer



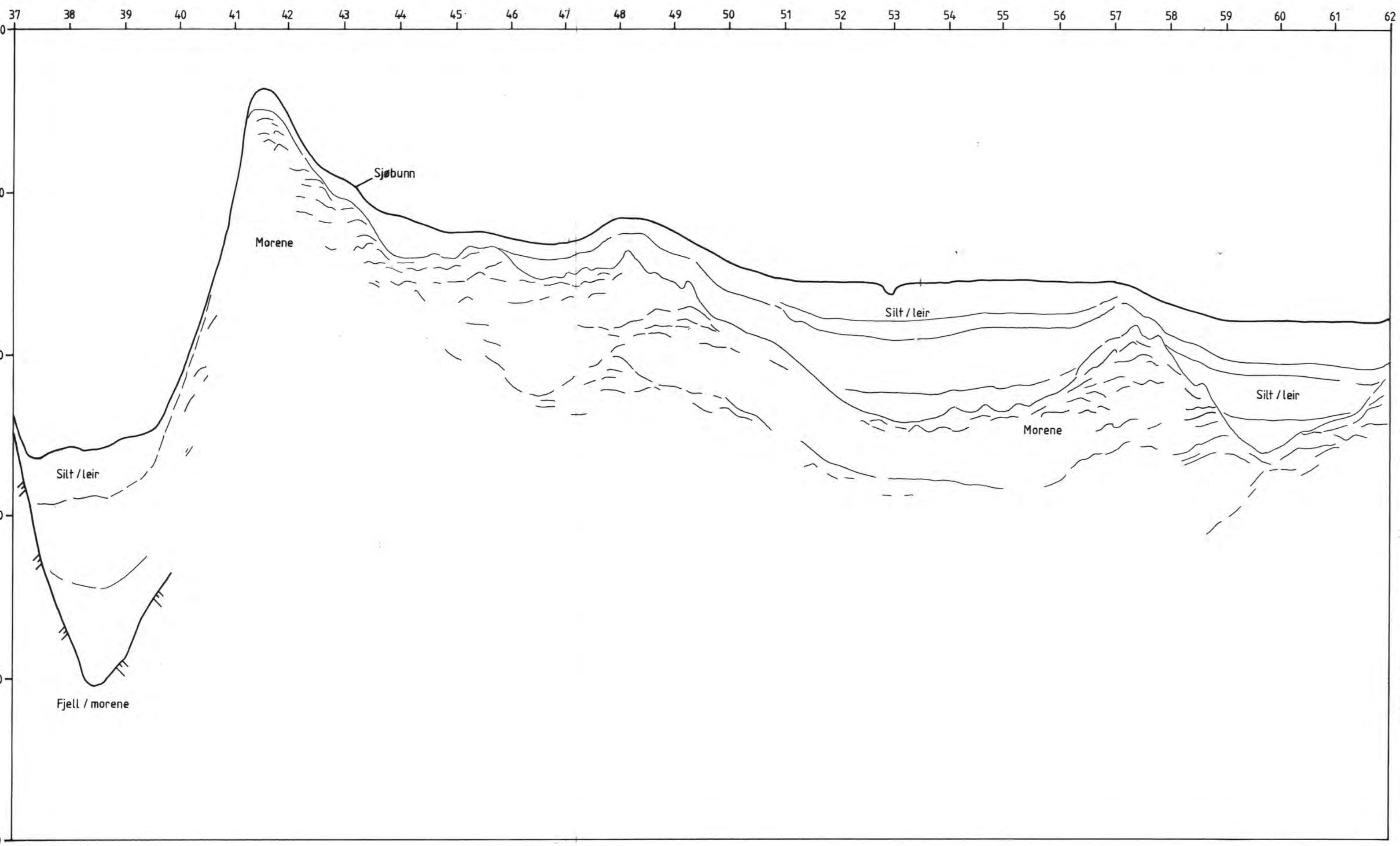
NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKEDE REFLEKSJONSSEISMISKE PROFILER, NR. 10, 57 OG 58 <b>SAKSVIK (TRONDHEIMSFJORDEN)</b> SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / -87
		TEGN. KB/HAG	1988
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC. IL
KARTBLAD NR.			89.047-15

PROFIL 54

POSISJONSPUNKT



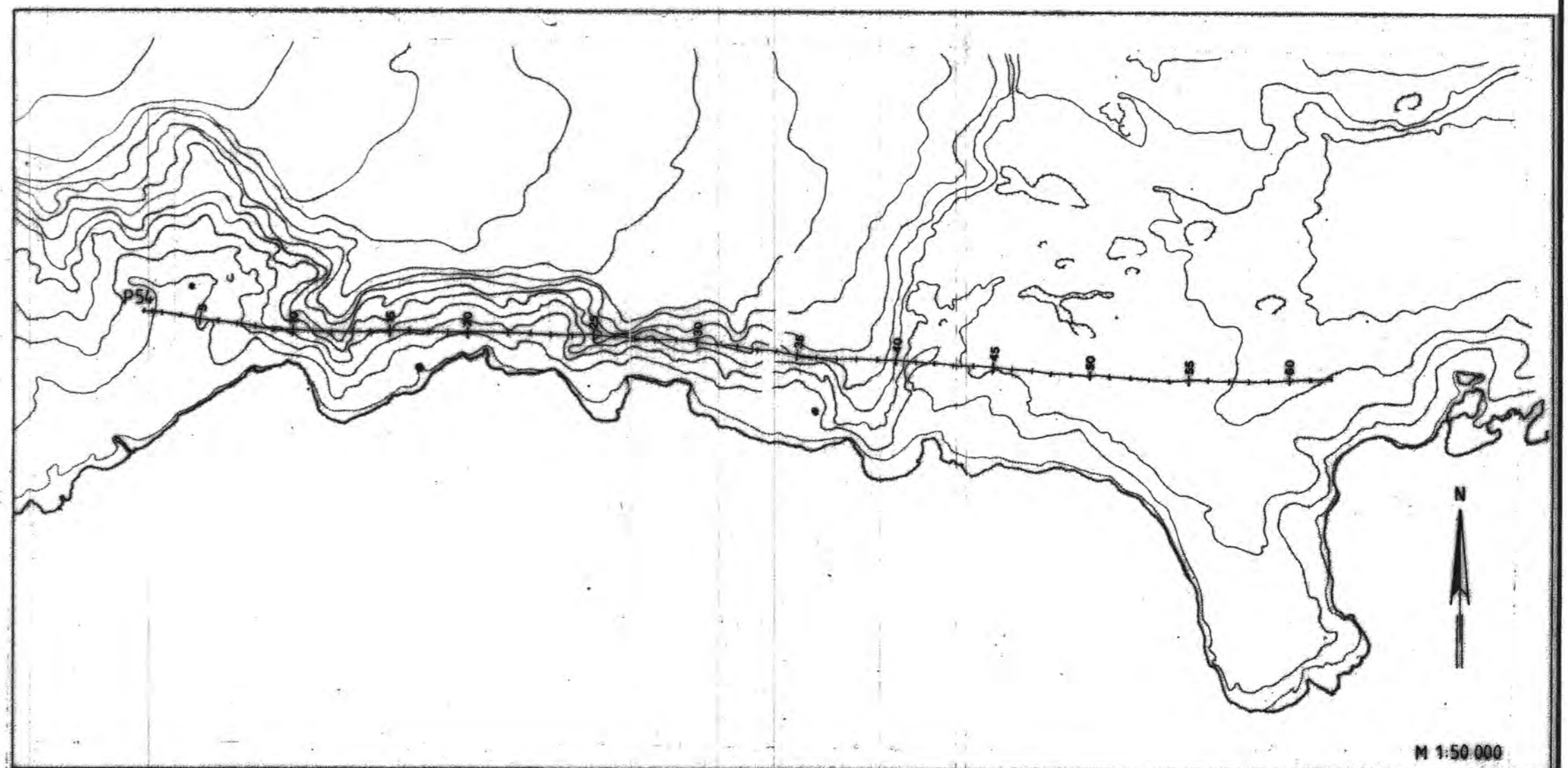
PROFIL 54



TEGNFORKLARING

Sjøbunn  
 EROSJONSKANT I SILT / LEIR  
 (RAVINESIDE / SKREDDROP)  
 Interne refleksjoner

0 ms  
 ~40 meter ved lydhastighet  
 1600 m/s i silt / leir  
 50 ms

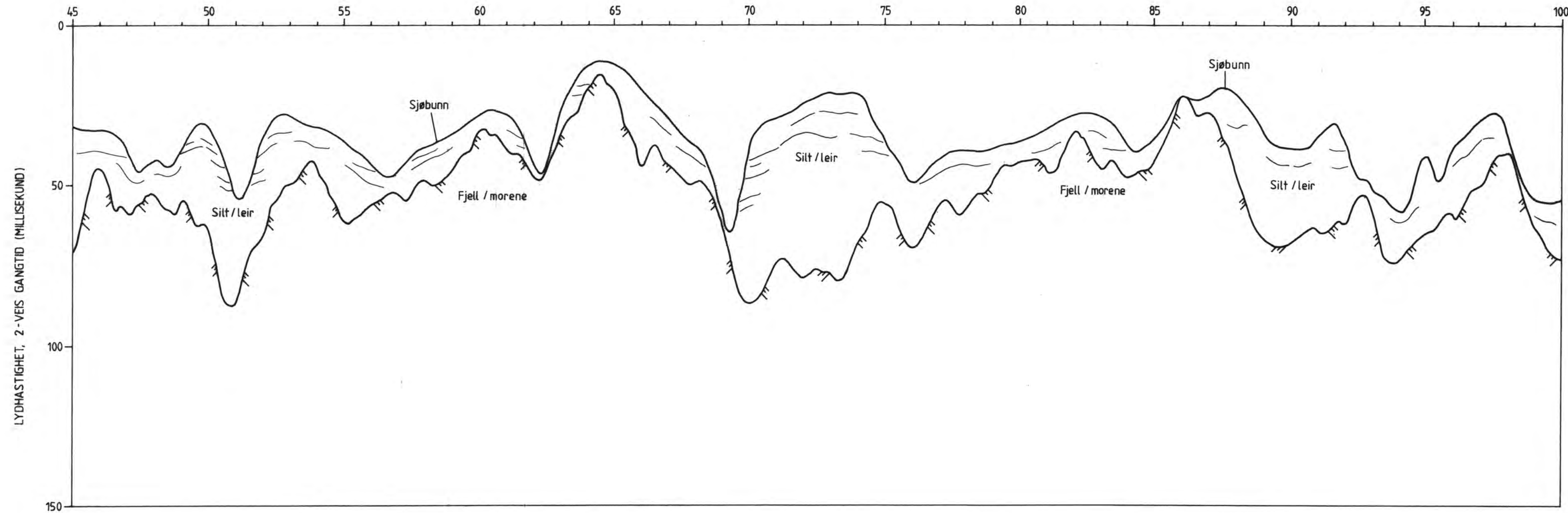


VANNDYPP: 20 m EKVIDISTANSE  
 TØRRFALL-LINJE

NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL, NR. 54 <b>SAKSVIK - HOMMELVIK</b> (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / -87
		TEGN. KB/HAG	1988
		TRAC. IL	AUG. 1989
	KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	89.047-16		

**PROFIL 55**

POSISJONSPUNKT



VANNØYP: 20 m EKVIDISTANSE  
 TØRRFALL-LINJE

TEGNFORKLARING

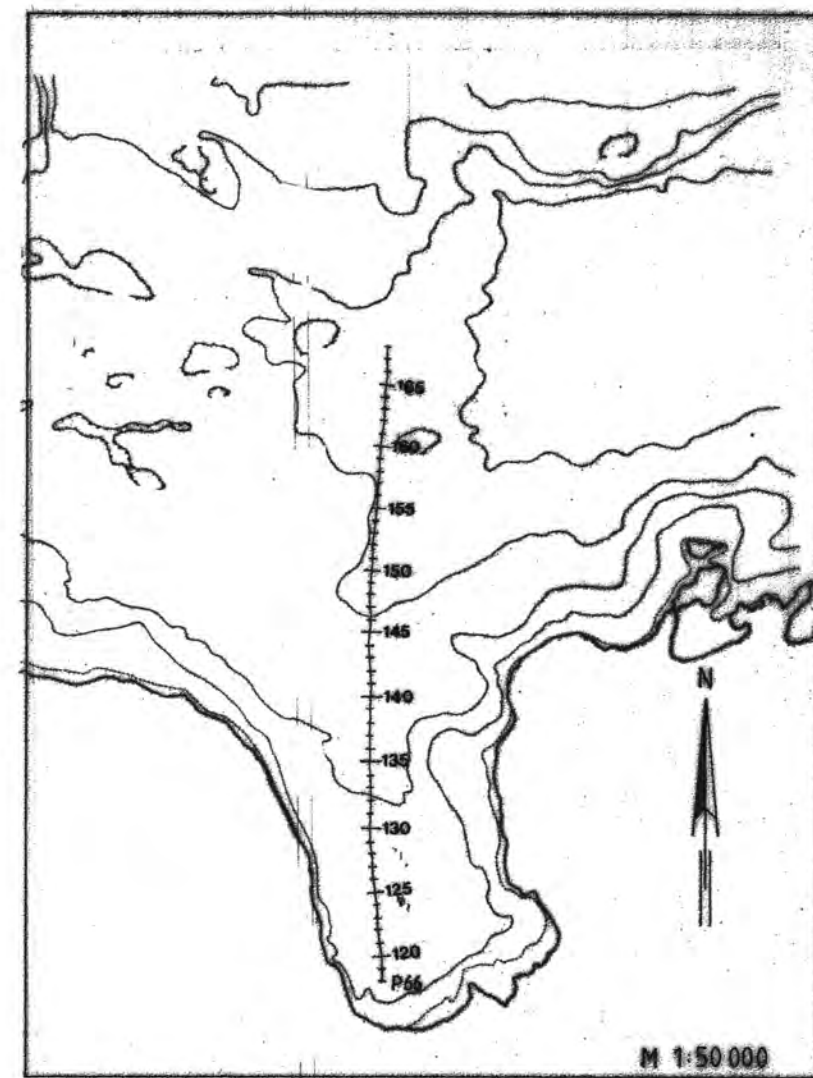
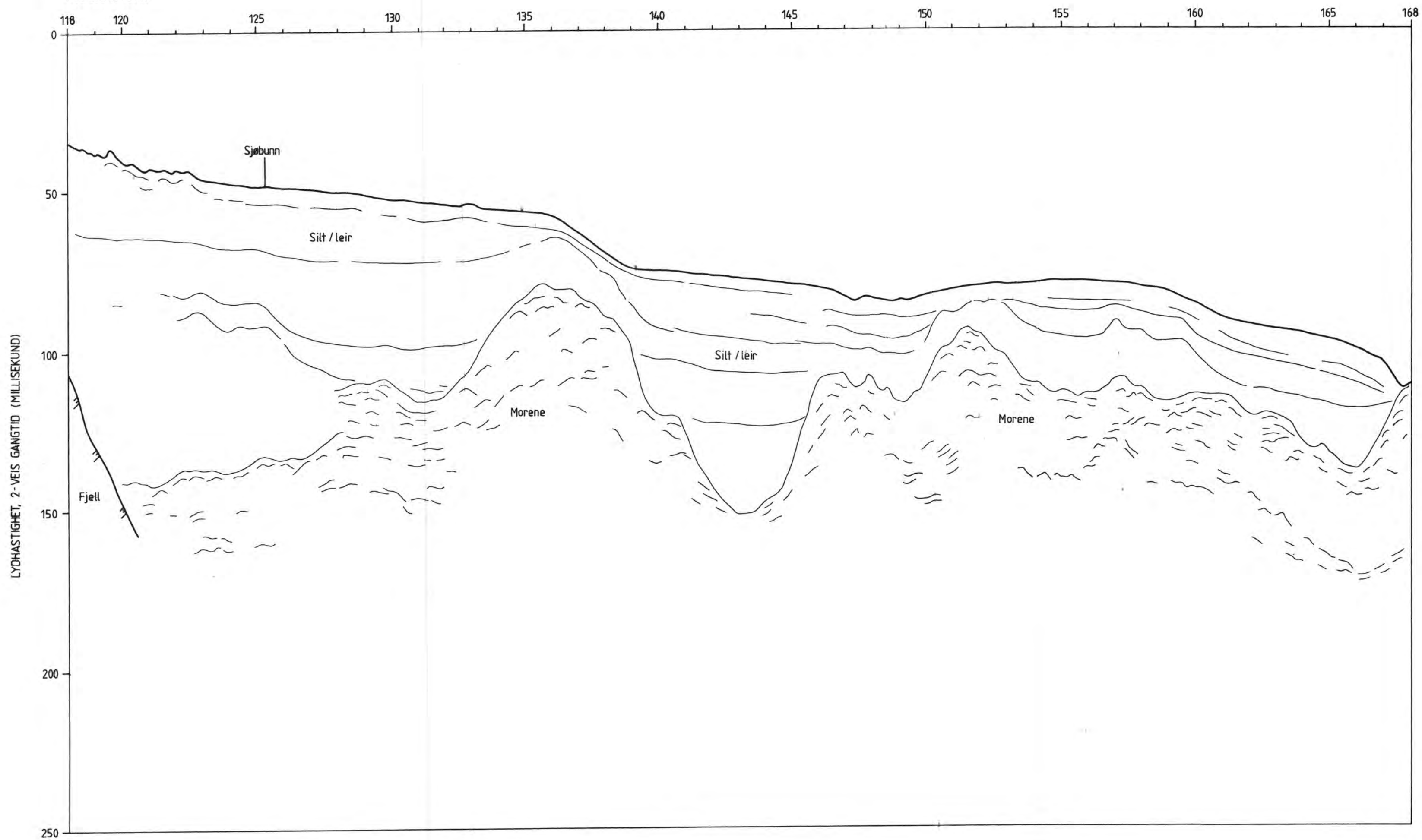
Sjøbunn  
 EROSIJONSKANT I SILT / LEIR  
 (RAVINESIDE / SKREDGROP)  
 Interne reflekterer

NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKET REFLEKSJONSEISMISK PROFIL, NR. 55 <b>SAKSVIK - HOMMELVIK</b> (TRONDHEIMSFJORDEN) SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / - 87
		TEGN. KB/HAO	1988
		TRAC. IL	AUG. 1989
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 89.047-17	KARTBLAD NR.	



PROFIL 66

POSISJONSPUNKT



VANNDYP: 20m EKVIDISTANSE  
 — TØRRFALL-LINJE

0 ms  
 ~40 meter ved lydshastighet  
 1600 m/s i silt/leir  
 50 ms

NGU - STATENS NATURSKADEFOND TOLKET REFLEKSJONSSEISMISK PROFIL, NR. 66 <b>HOMMELVIK (TRONDHEIMSFJORDEN)</b> SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. KB	1986 / -87
		TEGN. KB/HAD	1988
		TRAC. IL	AUG. 1989
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 89.047 - 18	KARTBLAD NR.	