

Rapport nr. 90.151	ISSN 0800-3416	Åpen/ Fortrolig	
Tittel: Refleksjonsseismiske målinger ved Salsnes, Fosnes kommune, Nord-Trøndelag			
Forfatter: Eirik Mauring og Jan S. Rønning		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Fosnes	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Namsos		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1724 III Jøa	
Forekomstens navn og koordinater: Moelva 32 V 6164 71770 Salsvatnet 32 V 6168 71774 Salsvatnet 32 V 6177 71763		Sidetall: 21	Pris: kr. 110,-
Feltarbeid utført: 17.-19.09.90	Rapportdato: 30.01.1991	Prosjektnr.: 62.2533.00	Seksjonssjef: <i>Jan S. Rønning</i>
Sammendrag: <p>Målingene ble utført som et ledd i kompetanseoppbyggingen på refleksjonsseismikk. Det ble målt tre profiler.</p> <p>Tolkningsresultatene for profil 1 og profil 3 (Moelva) er korrelerbare. Øverst finnes strandmateriale og randavsetning (10-12 m) over finstoffholdig morene. Tolkning av refleksjonsseismikk og VES indikerer ensartet materiale til ca. 95 m dyp. VES indikerer marine avsetninger under 95 m. Refleksjonsseismikken viser at total mektighet av løsmassene er ca. 210-240 m. I en mektighet av 30-40 m over fjell opptrer flere reflektorer. VES gir ingen informasjon om hvilke avsetningstyper som opptrer her.</p> <p>Profil 2 (Salsvatnet) viser flere gjennomgående reflektorer. Avsetningstypene er for en stor del ukjente, men kvartærgeologisk kartlegging og seismiske hastigheter funnet fra refraksjonsseismikk indikerer morenedominerte avsetninger øverst. Flere reflektorer ligger drapert over fjellreflektoren og indikerer avsetning i dal. Dyp til fjell ligger i området 85-130 m.</p>			
Emneord	Løsavsetning		
Geofysikk			
Refleksjonsseismikk		Fagrapport	

INNHOOLD

	Side
1. INNLEDNING	4
2. MÅLEMETODE	4
2.1 Måleteknikk	4
2.2 Utstyr	4
2.3 Utførelse	5
2.4 Prosessering	5
3. RESULTATER	6
Moelva (profil 1 og 3)	6
Salsvatnet (profil 2)	6
4. KONKLUSJON	8
REFERANSER	9

Tekstbilag

1. Refleksjonsseismikk - metodebeskrivelse

Databilag

1. Refleksjonsseismisk tidsseksjon, profil ved Moelva (profil 1)
2. Refleksjonsseismisk tidsseksjon, profil ved Moelva (profil 3)
3. Refleksjonsseismisk tidsseksjon, profil ved Salsvatnet (profil 2)
4. Hastighetsanalyser

Kartbilag

- 90.151-01 Oversiktskart, Salsnes
90.151-02 Tolkning av seismiske data

1. INNLEDNING

To områder ved Salsnes er undersøkt ved refleksjonsseismiske målinger. Beliggenheten er vist i kartbilag -01. I området ved Moelva ble det målt to profiler (profil 1 og 3), og ved Salsvatnet ble det målt ett profil (profil 2).

Kvartærgeologien i området er preget av en randmorene som skiller Salsvatnet og Folla fjorden. Randmorenen er i stor grad påvirket av bølger og strøm under landhevningen, og det er kartlagt strandavsetninger i hele området (tykkelse 0.5-13 m). Det opptrer mange strandvoller og strandlinjer i ulike nivåer (Sveian 1990).

Det er tidligere målt refraksjonsseismikk i de to områdene (Dalsegg 1988). Ved Moelva ble det indikert et tynt topplag av sand og grus over underliggende morene. Total mektighet av løsmassene ble funnet å være mer enn 180 m. Dyp til fjell kunne ikke bestemmes på grunn av praktiske forhold. En vertikal elektrisk sondering (Blikra & Rønning 1988) viste et mer nyansert bilde av avsetningen, bl.a. med indikasjoner på marint materiale på ca. 95 meters dyp. Det var aktuelt å sette ned en dypboring i dette området. Refleksjonsseismiske målinger ble utført for på forhånd å finne mulige laggrensene samt prøve å finne dypet til fjell. Ved Heimen (ca. 700 m SV for refleksjonsseismisk profil 2) har refraksjonsseismikk indikert 40-50 m med randmorene over 100 m bunnmorene. Det refleksjonsseismiske profilet ved Salsvatnet ble målt for å se om teknikken kunne gi et mer detaljert bilde av avsetningen enn hva refraksjonsseismikken viste. Målingene ble utført av Eirik Mauring og Jan Steinar Rønning i perioden 17/9-19/9-1990, og var et ledd i kompetanseoppbyggingen på refleksjonsseismikk.

2. MÅLEMETODE

2.1 Måleteknikk

Ved utførelsen av de refleksjonsseismiske målingene ble det benyttet en teknikk kalt 'common depth point' (CDP). Denne teknikken er beskrevet i tekstbilag 1. Ved å registrere på 12 kanaler ble det oppnådd 6-fold (600%) dekning.

2.2 Utstyr

Ved målingene ble det som registreringsinstrument benyttet en 24-kanals 12-bits seismograf av typen Scintrex S-2 'Echo'. Det ble anvendt geofoner med 50 Hz egenfrekvens. Energiseringskilden var 12-kalibers hagskudd avfyrt fra en spesialbygd bøsse.

2.3 Utførelse

Det ble ialt målt 3 profiler. Plassering, lengde og retning av disse er vist i kartbilag -01. Lengden av profilene er:

Profil 1: 85 m
 Profil 2: 200 m
 Profil 3: 85 m

Viktige opptaksparametre er listet i tabellen under. Tall i parentes angir profilnummer.

<u>Parameter</u>	<u>Verdi</u>
Antall kanaler	12
Geofon- og skuddavstand (m)	5
Offset (m)	50 (1 og 3), 15 (2)
Analogt lavkuttfilter (Hz)	100
Analogt høykuttfilter (Hz)	500
Opptakstid (ms)	400 (1), 150 (2), 300 (3)

Datakvaliteten var mindre god for profil 1. Til dels grove masser i overflaten medførte lavt signal/støy-forhold, men flere svake reflektorer kan allikevel sees i tidsseksjonen.

Datakvaliteten var god for profil 3. Støyproblemer på grunn av meget sterk vind medførte redusert datakvalitet, men det viste seg seinere at denne støyen kunne reduseres ved båndpassfiltrering.

Datakvaliteten var meget god for profil 2. Profilet ble målt helt nede i strandkanten, der en fikk god forplantning av høyfrekvent energi.

2.4 Prosessering

Ved prosesseringen er den PD-baserte programpakken Interpex/Seistrix-2 benyttet. Ferdig prosesserte seismiske tidsseksjoner er presentert i databilag 1, 2 og 3 sammen med prosesseringsrekkefølge og -parametre. De forskjellige prosesseringstrinn er beskrevet i tekstbilag 1. Fullstendige hastighetsanalyser er presentert i databilag 4. Dybdekonverterte profiler er presentert i kartbilag -02.

3. RESULTATER

De tidligere utførte refraksjonsseismiske målingene og vertikale elektriske sonderingene i området (Dalsegg 1988, Blikra & Rønning 1988) ble benyttet under tolkningen av refleksjonsseismikken.

Moelva (profil 1 og 3)

Plassering av profilene er vist i kartbilag -01. Seismiske tidsseksjoner er vist i databilag 1 og 2. Mellom profilene er det tidligere målt et refraksjonsseismisk profil og en vertikal elektrisk sondering.

Begge seksjoner viser tydelige refleksjoner på ca. 110 ms. Gjennomsnittlig seismisk hastighet ned til denne reflektoren (se hastighetsanalyser i databilag 4) er ca. 1740 m/s. Dette gir et dyp på ca. 95 m. Dette samsvarer med dyp til antatt marine sedimenter funnet ved tidligere VES-tolkning. Over denne reflektoren sees mindre utholdende refleksjoner i profil 3. Tilsvarende refleksjoner er ikke framtreddende i profil 1, trolig på grunn av dårligere opptaksforhold. Resultater fra kartlegging ved Moelva (Sveian 1990) og VES-tolkning viser at vi her har vesentlig finstoffholdig morene. De øverste 10-12 m representerer trolig strandmateriale over randavsetning.

I området 110-200 ms har vi flere tydelige refleksjoner, men ingen av dem er gjennomgående. Det antas at disse opptrer internt i de marine sedimenter. Begge seksjoner viser tydelige, gjennomgående refleksjoner i området 200-250 ms. Disse kan korreleres mellom seksjonene, og gir grunnlag for inndeling i tre lag, som angitt i tolket snitt i kartbilag -02. Den nederste reflektoren (235-270 ms) antas å representere fjell. Gjennomsnittlig seismisk hastighet til fjell er ca. 1780 m/s, og dyp til fjell ligger dermed i området 210-240 m. En kan ikke på grunnlag av hastighetsanalyser eller andre opplysninger si noe om hvilke(n) materialtype(r) de tre lagene over fjell representerer.

Salsvatnet (profil 2)

Plassering av profilet er vist i kartbilag -01. Seismisk tidsseksjon er vist i databilag 3. Det er tidligere målt et refraksjonsseismisk profil i området.

Det refleksjonsseismiske opptaket er av meget høy kvalitet, og viser flere klare refleksjoner. Den nederste av disse antas å representere fjell. Det refraksjonsseismiske profilet som tidligere er målt krysser ved skuddpunkt 10. Overflaten på en bunnmorene er kartlagt på ca. 40 m dyp, og dyp til fjell ble beregnet til ca. 70 m. Det refleksjonsseismiske profilet gir her et fjelldyp på ca. 100 m. På grunn av denne uoverensstemmelsen ble det utført en retolking av det refraksjonsseismiske profilet ved hjelp av programpakken Interpex/Gremix.

Bunnmorenelaget kunne ved retolkingen ikke påvises direkte ut fra gangtidsdiagrammet, og tilstedeværelsen av dette laget er usikker, selv om bunnmorene er påvist lenger sør i profilet. Dyp til fjell ble funnet å være ca. 80 m. Fjell dypet er ca. 20 m grunnere enn tilsvarende funnet ved refleksjonsseismikk. Dette skyldes sannsynligvis dårlig fjelldekning og datakvalitet (Dalsegg, pers. med.), og en antar at dybdeangivelsen ved refraksjonsseismikk er for liten.

I følge det refleksjonsseismiske profilet faller fjellet bratt ned fra ca. 100 ms og til 150 ms (skuddpunkt 30) når en går fra vest mot øst. Opptakstiden var for kort til å få registrert fjell langs hele profilet. Gjennomsnittlig seismisk hastighet til fjell er ca. 1750 m/s. Der fjell er registrert, er dyp til fjell i området 85-130 m. Flere reflektorer sees å ligge drapert over fjellet, noe som indikerer avsetning i en dal. Reflektor på 140 ms mellom skuddpunkt 35 og 40 er svakt traufomet, og viser at vi muligens har dalbunnen i dette området.

Gjennomsnittlig seismisk hastighet til reflektorer i området 70-90 ms er 1600 m/s som gir dyp i området 55-70 m. En gjennomgående reflektor opptrer også på ca. 45 ms (35 m). Det er usikkert hvilke(n) avsetningstype(r) som opptrer, men øvre del av løsmassene er trolig dominert av strand- og moreneavsetninger i følge kvartærgeologiske undersøkelser. Dette bekreftes av høye seismiske hastigheter fra refraksjonsseismikk (1900-2000 m/s).

De seismiske stackinghastigheter er lavere enn hastigheter funnet ved refraksjonsseismikk. Dette kan skyldes hastighetsinversjon, der det øverst opptrer morene med høy seismisk hastighet over avsetninger som gir lavere seismiske hastigheter. Forholdet kan også skyldes anisotropi ved at seismisk hastighet er større langs laggrenser enn på tvers av lagene.

4. KONKLUSJON

Ved Salsnes er det målt tre refleksjonsseismiske profiler. Tolkning er gjort på bakgrunn av seksjonene, geologiske observasjoner og tidligere utførte geofysiske målinger (refraksjonsseismikk og vertikale elektriske sonderinger).

Tolkningsresultatene for profil 1 og profil 3 er korrelerbare. Øverst har vi strandmateriale og randavsetning (10-12 m) over finstoffholdig morene. Tolkning av refleksjonsseismikk og VES indikerer ensartet materiale til ca. 95 m dyp. VES indikerer marine avsetninger under 95 m. Refleksjonsseismikken viser at total mektighet av løsmassene er ca. 210-240 m. I en mektighet av 30-40 m over fjell opptrer flere reflektorer. VES gir ingen informasjon om hvilke avsetningstyper som opptrer her.


Profil 2 viser flere gjennomgående reflektorer. Avsetningstypene er for en stor del ukjente, men kvartærgeologisk kartlegging og seismiske hastigheter funnet fra refraksjonsseismikk indikerer morenedominerte avsetninger øverst. Flere reflektorer ligger drapert over fjellreflektoren og indikerer avsetning i dal. Dyp til fjell ligger i området 85-130 m (minst dyp i V).

Trondheim, 30/1-1991

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Geofysisk avdeling


Eirik Mauring
Forsker


Jan S. Rønning
Forsker

Referanser

Blikra, L.H. & Rønning, J.S.: Vertikale elektriske sonderinger ved Salsnes, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 88.174.

Dalsegg, E.: Seismiske målinger Salsnes og Otterøy, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 88.095.

INTERPEX 1990: Seistrix user's manual.

Sveian, H. 1990: JØA. Kvartærgeologisk kart 1724 III - M 1:50000. Norges geologiske undersøkelse (under trykking).

REFLEKSJONSSEISMIKK - METODEBESKRIVELSE

Refleksjonsseismikk anvendt på løsmasser er tilpasning og modifisering av konvensjonelle refleksjonsseismiske teknikker. I mange tilfeller kan refleksjonsseismikk være et alternativ til refraksjonsseismikk ved undersøkelse av løsmassestratigrafi og fjelltopografi under løsmasser.

Oppløsning/dybderekkevidde

I løpet av de siste årene har det skjedd en utvikling av digitalt refleksjonsseismisk utstyr i retning av høyere oppløsning og mindre tidkrevende prosessering. Oppløsningen er proporsjonal med registrerte signalers frekvensinnhold og seismisk hastighet. Man anvender derfor energiseringskilder som gir høyfrekvent energi. Et eksempel på en slik kilde er haglpatroner avfyrt fra en spesiellagde bøsse. Ytterligere framheving av høye frekvenser oppnås ved anvendelse av geofoner med høy egenfrekvens (50 eller 100 Hz), samt analog og digital frekvensfiltrering. En utvikling av seismografer i retning av økende dynamikkområde bidrar også til høyere oppløsning. Reflektorer kan under 'gunstige forhold' (se under) kartlegges på dyp i området 10 - flere hundre meter ved denne metoden. Ved en frekvens på 300 Hz og seismisk hastighet på 2000 m/s, kan man teoretisk sett skille lag med en mektighet større enn 2 m.

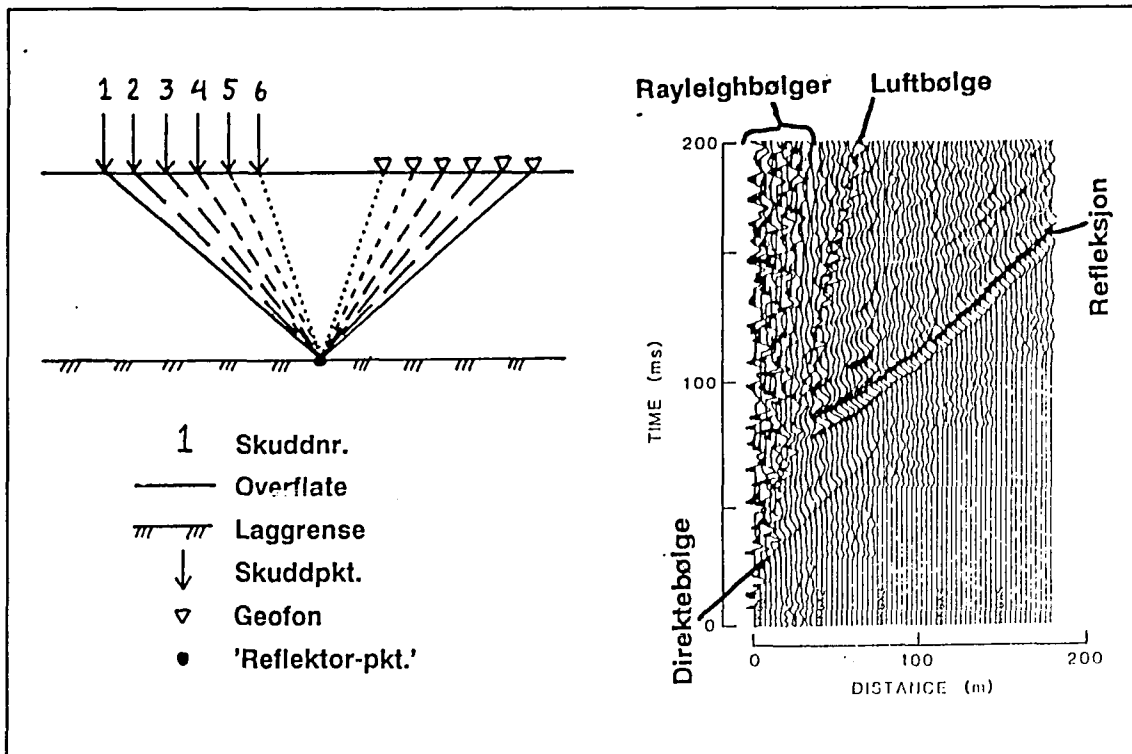
Anvendelse/Fordeler og ulemper

Anvendelsen av refleksjonsseismikk avhenger av god forplantning av høyfrekvent energi. Metoden egner seg derfor best der man ved overflaten har finkornige, vannmettede løsmasser. Dette gir best 'kobling' med bakken for skudd og geofoner. Metoden gir dårlige resultater ved grovkornige, tørre masser og over fyllinger og myr. Ved slike grunnforhold bør refraksjonsseismikk benyttes. I forhold til refraksjonsseismikk gir refleksjonsseismikk en mer direkte og detaljert avtegnning av lag i jorda, og man har ikke de samme problemer med blindsonelag og hastighetsinversjon. Metoden gir derimot dårligere informasjon om lagenes seismiske hastigheter og tykkelser. Ønskes informasjon om lag grunnere enn 10 m, benyttes refraksjonsseismikk.

'Common depth point (CDP)'

Ved NGU har man tilpasset programvare og utrustning til en måleteknikk kalt 'common depth point'. Teknikken er skissert i figuren på neste side. Det velges en fast avstand mellom skudd og geofonrekke. Avstanden bør være så stor at overflatebølger (Rayleigh-bølger) og luftbølger, som alle betraktes som støy, ankommer geofonene etter signal fra den dypeste laggrense man vil kartlegge (se figur på neste side). Det registreres på 12 kanaler, som gir 6-fold dekning av hvert 'reflektor-punkt'. Et CDP-opptak oppnås ved at første skudd registreres på geofonene 1-12. Deretter flyttes skuddpunktet fram en avstand som tilsvarer geofonavstanden, og man registrerer på geofonene 2-13. Man 'skyver' altså geofonrekka framover i profilretningen. Som vi ser av figuren, oppnås en 6-fold dekning av hvert

reflektorpunkt fra og med det sjette skuddet. Data fra hvert skudd blir lagret for seinere prosessering. En bemanning på 3 personer har vist seg å være optimal ved utførelsen av CDP-målinger. Når man benytter teknikken CDP, kan man under 'normale' forhold profilere 300-400 m pr. dag.



Figuren til venstre viser et opplegg for målinger ved 'common depth point'-teknikken. Figuren til høyre viser et utvalg av seismiske hendelser som er vanlige i et opptak.

Prosessering

Prosessering av CDP-data er meget tidkrevende, og krever en rask PD med stor lagringskapasitet. De viktigste prosesseringstrinn skal her skisseres;

- 1) Oppbygging av geometrifiler. Her leses inn navn på råopptaksfiler med tilhørende skuddpkt.-plassering. En kan her avgjøre om et opptak skal utelates ved CDP-sorteringen. Data for beregning av statisk korreksjon kan også leses inn (statisk korreksjon utføres for å fjerne effekten av ujevn topografi og variasjoner i hastighet i det øverste laget). Data om selve oppdraget/profilet leses inn og lagres i en parameterfil.
- 2) Editering av råopptak. Man ser på hvert opptak for å fjerne eventuelle traser (eng.: trace) med dårlig oppløsning eller dårlig signal/støy-forhold. Disse trasene vil da ikke benyttes ved stacking (se under) av data.
- 3) Bestemmelse av filterparametre. Prosesseringsprogrammene som benyttes kan utføre båndpassfiltrering, F-K-filtrering og dekonvolering ved sortering eller stacking. Det er oftest vanlig (og nødvendig) å utføre båndpassfiltrering. Ved båndpassfiltrering konstrueres et filter slik at man fjerner de frekvenser som ligger utenfor frekvensområdet for refleksjoner,

og/eller de frekvenser som er representert i støy. F-K-filtrering og dekonvolvering brukes bare unntaksvis ved prosesseringen, og omtales ikke nærmere.

4) Sortering av CDP-data. Ved sorteringen plukker man ut traser med felles midtpunkt og grupperer disse ('CDP gathers'). Filtrering kan utføres under sorteringen.

5) Hastighetsanalyse. Gjennomsnittlig seismisk hastighet ned til reflektorer bestemmes for enkelte 'CDP gathers'. Disse hastighetene benyttes ved NMO ('Normal Moveout') før stacking (se under). Hastighetsanalyse kan utføres på 3 forskjellige måter, der den vanligste er tilpasning av en hyperbel over tydelige refleksjoner som framtrer i en 'CDP-gather'.

6) Muting. Utføres på 'CDP gathers' for å fjerne støy innenfor et tidsvindu som defineres av bruker. Vanlig støy kan være luftbølger fra skuddet, Rayleigh-bølger eller refraksjoner.

7) Stacking. Data for hver 'CDP gather' slås sammen etter at NMO-korreksjon er utført. Filtrering (båndpass, F-K eller dekonvolvering) kan utføres før eller etter stacking.

8) 'Residual statics'. Fjerner resterende effekt av ujevn topografi og variasjoner i hastighet i det øverste laget (se pkt. 1). Prosedyren er basert på at en gjennomgående, kraftig reflektor opptrer i den seismiske tidsseksjonen. Ved å legge en linje langs denne reflektoren, vil programmet gå inn på hver 'CDP gather' og justere trasene i tid slik at stackingen langs reflektoren/linjen blir optimal. Deretter må en på nytt utføre hastighetsanalyse og stacking. 'Residual statics' utgjør ofte siste trinn i prosesseringen.

Plotting

Ved plotting av seismisk seksjon benyttes AGC ('automatic gain control') for å normalisere amplituder og for å framheve svake reflektorer. Grafisk framstilles amplitudeutslag v.h.j.a. en kombinasjon av 'wiggle trace' og 'variable area' (som i figuren). Plottet kan skrives ut i bestemte filformat eller sendes direkte til skriver eller plotter. I tillegg til seismisk seksjon blir detaljer om oppdrag, opptaksparametre og prosessering skrevet ut.

Tolkning

Tolkning av ferdig prosessert seismisk seksjon baserer seg på gjenkjenning og sammenknytning av refleksjoner. Sammenholdt med opplysninger om seismiske hastigheter avledes en geologisk modell, der man også trekker inn resultater fra eventuelle andre undersøkelser.

P-BØLGEHASTIGHET I NOEN MATERIALTYPER

Luft		330 m/s
Vann		1400-1500 m/s
Organisk materiale		150-500 m/s
Sand og grus	- over vannmettet sone	200-800 m/s
Sand og grus	- i vannmettet sone	1400-1700 m/s
Morene	- over vannmettet sone	700-1500 m/s
Morene	- i vannmettet sone	1500-1900 m/s
Hardpakket bunnmorene		1900-2800 m/s
Leire		1100-1800 m/s
Oppsprukket fjell		< 4000 m/s
Fast fjell		3500-6000 m/s

PROSESSERINGSPARAMETRE, PROFIL 1

<p>LINE: Profil 1</p> <p>Fosnes, Nord-Trondelag</p> <p>Moelva</p> <p>CLIENT: NGU/Nord-Tr. lagsprog.</p> <p>FOLD: 6</p> <p>BY: Geological Survey of Norw</p>	<p>SEQUENCE</p> <p>DATUM STATICS</p> <p>TRACE EDITING</p> <p>BANDPASS FILTER</p> <p>CDP SORT</p> <p>VELOCITY ANAL.</p> <table border="0"> <tr> <td>CDP</td> <td>VEL< M/S></td> <td>T0<MS.></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>1511</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>1611</td> <td>123</td> </tr> </table> <p>TRACE MUTING</p> <p>RESIDUAL STATICS</p> <p>NORMAL MOVEOUT</p> <p>STACK</p> <p>TRACE SCALING</p>	CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>	19	1511	95	31	1611	123	<p>RECORDING PARAMETERS</p> <p>RECORDED BY Jan Steinar Ronning</p> <p>ENERGY SOURCE 12 gauge shot gun</p> <p>INTERVAL GROUP: 5 SOURCE: 5 M</p> <p>TRACES 12 RECORD LENGTH 409. MS.</p> <p>RECORDING FILTER 100 500 HZ</p> <p>INSTRUMENT Scintre</p> <p>SAMPLE RATE .4 MS. DELAY 0 MS.</p> <p>GEPHONE GROUP LENGTH 0 M</p> <p>SPREAD-Of fend 0 - 45 -100</p> <p>DATE RECORDED</p> <p>DATE PROCESSED 1 /10/1991</p>	<p>PROCESSING PARAMETERS</p> <p>NO CORRECTION APPLIED <SURFACE></p> <p>80 TO 240 HZ.</p> <table border="0"> <tr> <td>CDP</td> <td>VEL< M/S></td> <td>T0<MS.></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>1811</td> <td>164</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>1478</td> <td>137</td> </tr> </table> <p>WINDOW 10. MS</p> <p>MAX. SHIFT 5. MS</p> <p>STRETCH .5</p> <p>STRAIGHT STACK</p> <p>SCALAR 1.</p> <p>RMS AMPLITUDE AGC</p> <p>TIME GATE 123 MS</p> <p>AMPLITUDE 3070</p> <p>TRACE BALANCING</p>	CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>	25	1811	164	37	1478	137
CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>																			
19	1511	95																			
31	1611	123																			
CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>																			
25	1811	164																			
37	1478	137																			

PROSESSERINGSPARAMETRE, PROFIL 3

<p>LINE: Profil 3</p> <p>Fosnes, Nord-Trondelag</p> <p>Moelva</p> <p>CLIENT: NGU/Nord-Tr. legsprog.</p> <p>FOLD: 6</p> <p>BY: Geological Survey of Norv</p>	<p>SEQUENCE</p> <p>DATUM STATICS</p> <p>TRACE EDITING</p> <p>BANDPASS FILTER</p> <p>CDP SORT</p> <p>VELOCITY ANAL.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CDP</th> <th>VEL< M/S></th> <th>T0<MS.></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19</td> <td>1700</td> <td>123</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>1700</td> <td>123</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>1778</td> <td>112</td> </tr> </tbody> </table> <p>TRACE MUTING</p> <p>RESIDUAL STATICS</p> <p>NORMAL MOVEOUT</p> <p>STACK</p> <p>TRACE SCALING</p>	CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>	19	1700	123	27	1700	123	35	1778	112	<p>RECORDING PARAMETERS</p> <p>RECORDED BY Eirik Mauring</p> <p>ENERGY SOURCE 12 gauge shot gun</p> <p>INTERVAL GROUP: 5 SOURCE: 5 M</p> <p>TRACES 12 RECORD LENGTH 307. MS.</p> <p>RECORDING FILTER 100 300 HZ</p> <p>INSTRUMENT Scintre</p> <p>SAMPLE RATE .3 MS. DELAY 0 MS.</p> <p>GEOPHONE GROUP LENGTH 0 M</p> <p>SPREAD-Offend 0 - 50 -105</p> <p>DATE RECORDED</p> <p>DATE PROCESSED 1 /10/1991</p>												
CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>																								
19	1700	123																								
27	1700	123																								
35	1778	112																								
<p>PROCESSING PARAMETERS</p> <p>NO CORRECTION APPLIED <SURFACE></p> <p>120 TO 235 HZ.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CDP</th> <th>VEL< M/S></th> <th>T0<MS.></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23</td> <td>1755</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>1744</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>1856</td> <td>112</td> </tr> </tbody> </table> <p>WINDOW 6. MS</p> <p>MAX. SHIFT 3. MS</p> <p>STRETCH .5</p> <p>POWER STACK</p> <p>TIME GATE 40 MS</p> <p>SCALAR 1.</p> <p>RMS AMPLITUDE AGC</p> <p>TIME GATE 92 MS</p> <p>AMPLITUDE 1024</p> <p>TRACE BALANCING</p>	CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>	23	1755	122	31	1744	112	39	1856	112	<p>SEQUENCE</p> <p>DATUM STATICS</p> <p>TRACE EDITING</p> <p>BANDPASS FILTER</p> <p>CDP SORT</p> <p>VELOCITY ANAL.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CDP</th> <th>VEL< M/S></th> <th>T0<MS.></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19</td> <td>1700</td> <td>123</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>1700</td> <td>123</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>1778</td> <td>112</td> </tr> </tbody> </table> <p>TRACE MUTING</p> <p>RESIDUAL STATICS</p> <p>NORMAL MOVEOUT</p> <p>STACK</p> <p>TRACE SCALING</p>	CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>	19	1700	123	27	1700	123	35	1778	112	<p>RECORDING PARAMETERS</p> <p>RECORDED BY Eirik Mauring</p> <p>ENERGY SOURCE 12 gauge shot gun</p> <p>INTERVAL GROUP: 5 SOURCE: 5 M</p> <p>TRACES 12 RECORD LENGTH 307. MS.</p> <p>RECORDING FILTER 100 300 HZ</p> <p>INSTRUMENT Scintre</p> <p>SAMPLE RATE .3 MS. DELAY 0 MS.</p> <p>GEOPHONE GROUP LENGTH 0 M</p> <p>SPREAD-Offend 0 - 50 -105</p> <p>DATE RECORDED</p> <p>DATE PROCESSED 1 /10/1991</p>
CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>																								
23	1755	122																								
31	1744	112																								
39	1856	112																								
CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>																								
19	1700	123																								
27	1700	123																								
35	1778	112																								

PROSESSERINGSPARAMETRE, PROFIL 2

<p>LINE: Profil 2</p> <p>Fosnes, Nord-Trøndelag</p> <p>Salsvatnet</p> <p>CLIENT: NGU/Nord-Tr. lagsprog.</p> <p>FOLD: 6</p> <p>BY: Geological Survey of Norw</p>	<p>SEQUENCE</p> <p>DATUM STATICS</p> <p>TRACE EDITING</p> <p>BANDPASS FILTER</p> <p>CDP SORT</p> <p>VELOCITY ANAL.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CDP</th> <th>VEL< M/S></th> <th>T0<MS.></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>9</td><td>1622</td><td>31</td></tr> <tr><td></td><td>1622</td><td>103</td></tr> <tr><td>29</td><td>1822</td><td>41</td></tr> <tr><td></td><td>1722</td><td>118</td></tr> <tr><td>49</td><td>1600</td><td>36</td></tr> <tr><td></td><td>1600</td><td>123</td></tr> <tr><td>69</td><td>1556</td><td>31</td></tr> <tr><td></td><td>1656</td><td>123</td></tr> </tbody> </table>	CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>	9	1622	31		1622	103	29	1822	41		1722	118	49	1600	36		1600	123	69	1556	31		1656	123
CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>																										
9	1622	31																										
	1622	103																										
29	1822	41																										
	1722	118																										
49	1600	36																										
	1600	123																										
69	1556	31																										
	1656	123																										
<p>RECORDING PARAMETERS</p> <p>RECORDED BY Eirik Mauring</p> <p>ENERGY SOURCE 12 gauge shot gun</p> <p>INTERVAL GROUP: 5 SOURCE: 5 M</p> <p>TRACES 12 RECORD LENGTH 153. MS.</p> <p>RECORDING FILTER 100 500 HZ</p> <p>INSTRUMENT Scintre</p> <p>SAMPLE RATE .15 MS. DELAY 0 MS.</p> <p>GEOPHONE GROUP LENGTH 0 M</p> <p>SPREAD-Of fend 0 - 15 -70</p> <p>DATE RECORDED</p> <p>DATE PROCESSED 1 /10/1991</p>	<p>PROCESSING PARAMETERS</p> <p>NO CORRECTION APPLIED <SURFACE></p> <p>100 TO 322 HZ.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CDP</th> <th>VEL< M/S></th> <th>T0<MS.></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>19</td><td>1700</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td>1811</td><td>107</td></tr> <tr><td>39</td><td>1678</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td>1678</td><td>117</td></tr> <tr><td>59</td><td>1700</td><td>41</td></tr> <tr><td></td><td>1900</td><td>133</td></tr> <tr><td>75</td><td>1600</td><td>36</td></tr> <tr><td></td><td>1700</td><td>118</td></tr> </tbody> </table> <p>WINDOW 6. MS</p> <p>MAX. SHIFT 3. MS</p> <p>STRETCH .5</p> <p>POWER STACK</p> <p>TIME GATE 40 MS</p> <p>SCALAR 1.</p> <p>RMS AMPLITUDE AGC</p> <p>TIME GATE 46 MS</p> <p>AMPLITUDE 1004</p>	CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>	19	1700	30		1811	107	39	1678	30		1678	117	59	1700	41		1900	133	75	1600	36		1700	118
CDP	VEL< M/S>	T0<MS.>																										
19	1700	30																										
	1811	107																										
39	1678	30																										
	1678	117																										
59	1700	41																										
	1900	133																										
75	1600	36																										
	1700	118																										
<p>RESIDUAL STATICS</p> <p>NORMAL MOVEOUT STACK</p> <p>TRACE SCALING</p>																												

Hastighetsanalyser

PROFIL 1

<u>10</u>		<u>13</u>		<u>16</u>	
<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>
1410	40.7	1610	41	1710	41
1410	109	1920	122.9	1610	109.2
1840	218.2			1910	218.4

<u>19</u>		<u>v(m/s)</u>
<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	
1480	41	1550±135
1680	109.3	1650±210
1580	218.5	1775±175

PROFIL 3

<u>10</u>		<u>12</u>		<u>14</u>		<u>16</u>	
<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>
1700	41.1	1760	40.1	1800	30.6	1640	40.3
1600	102.5	1860	101.5	1800	92	1740	112
1700	123	1760	122	1700	123		
1600	215.1			1800	204.6	1740	204.1

<u>18</u>		<u>20</u>		<u>v(m/s)</u>
<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	
1780	40.6	1760	30.3	1740±60
1780	112	1860	112	1770±95
		1960	122.4	1780±125
		1960	214.6	1775±150

v angir gjennomsnittlig seismisk hastighet til reflektor under et skuddpunkt i profilet

t₀ angir toveis gangtid til reflektor

35 angir skuddpunkt for hastighetsanalyse

v angir gjennomsnittlig hastighet til reflektor i profilet (med angitt standardavvik)

PROFIL 2

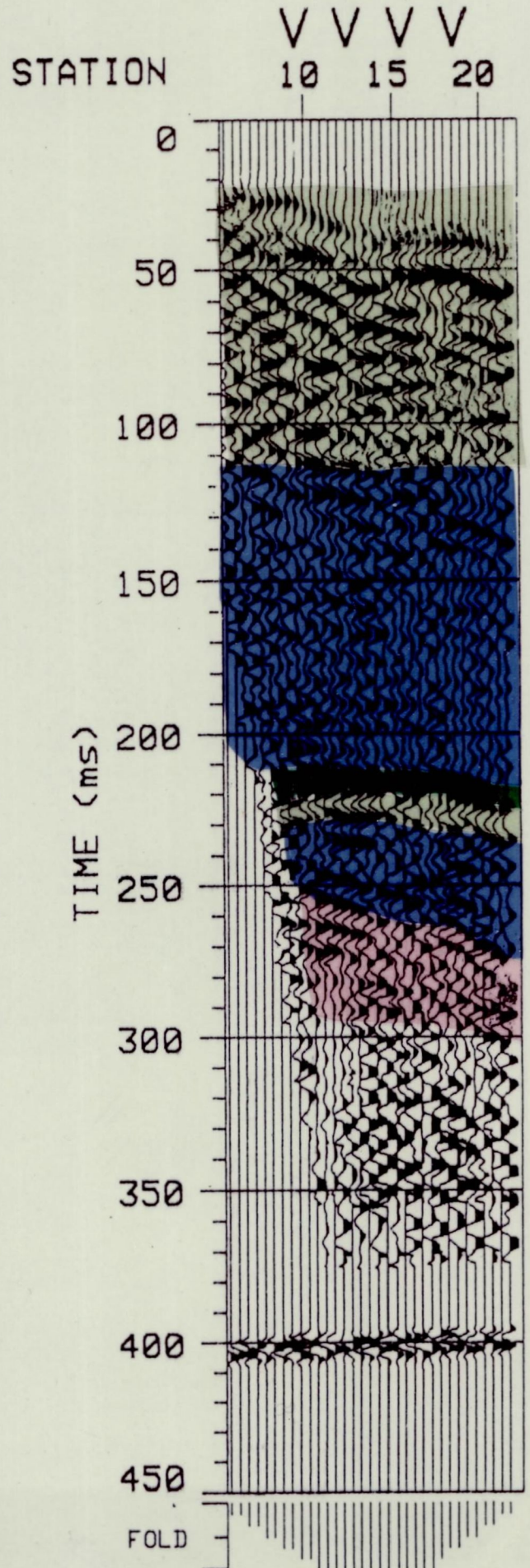
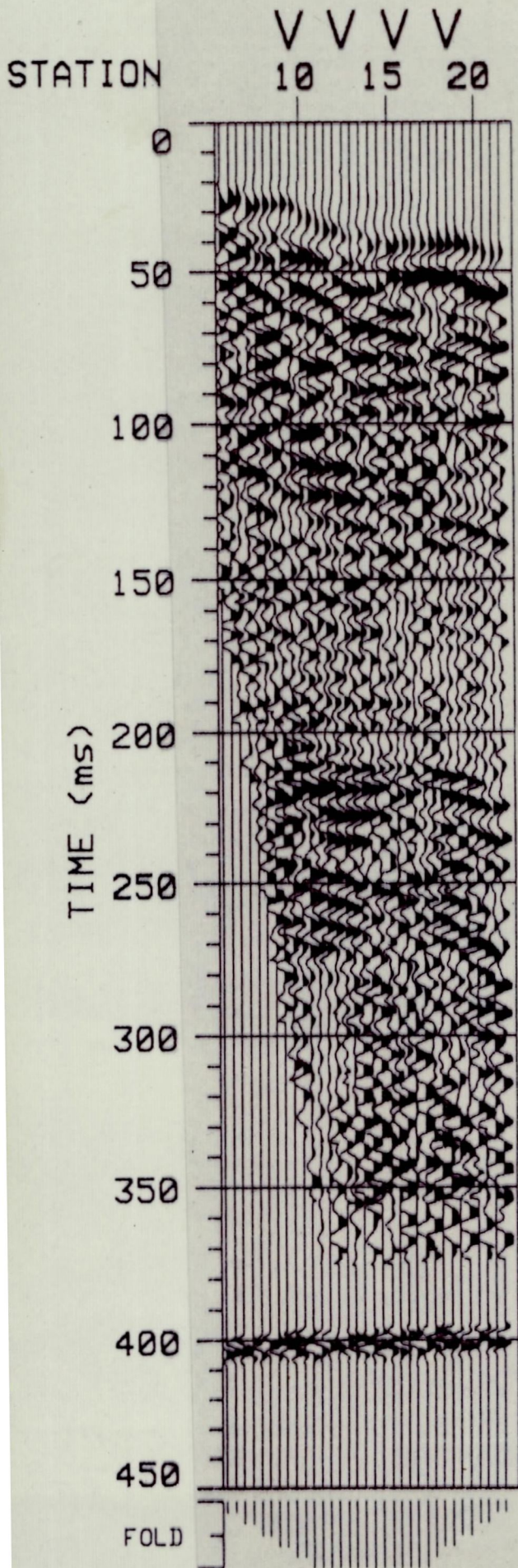
<u>5</u>		<u>10</u>		<u>15</u>	
<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>
1620	30.7	1700	30	1820	41
1420	66.6			1610	76.8
1520	102.4	1930	106.8	1610	117.7
<u>20</u>		<u>25</u>		<u>30</u>	
<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>
1680	30	1600	41	1700	41
1680	81.2	1600	76.8	1700	76.9
1780	122.2	1700	122.8	1880	133.2
<u>35</u>		<u>38</u>		<u>v(m/s)</u>	
<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>	<u>v(m/s)</u>	<u>t₀(ms)</u>		
1460	35.8	1600	35.8	1650±105	
1460	81.9	1600	87	1580±105	
				1760±160	

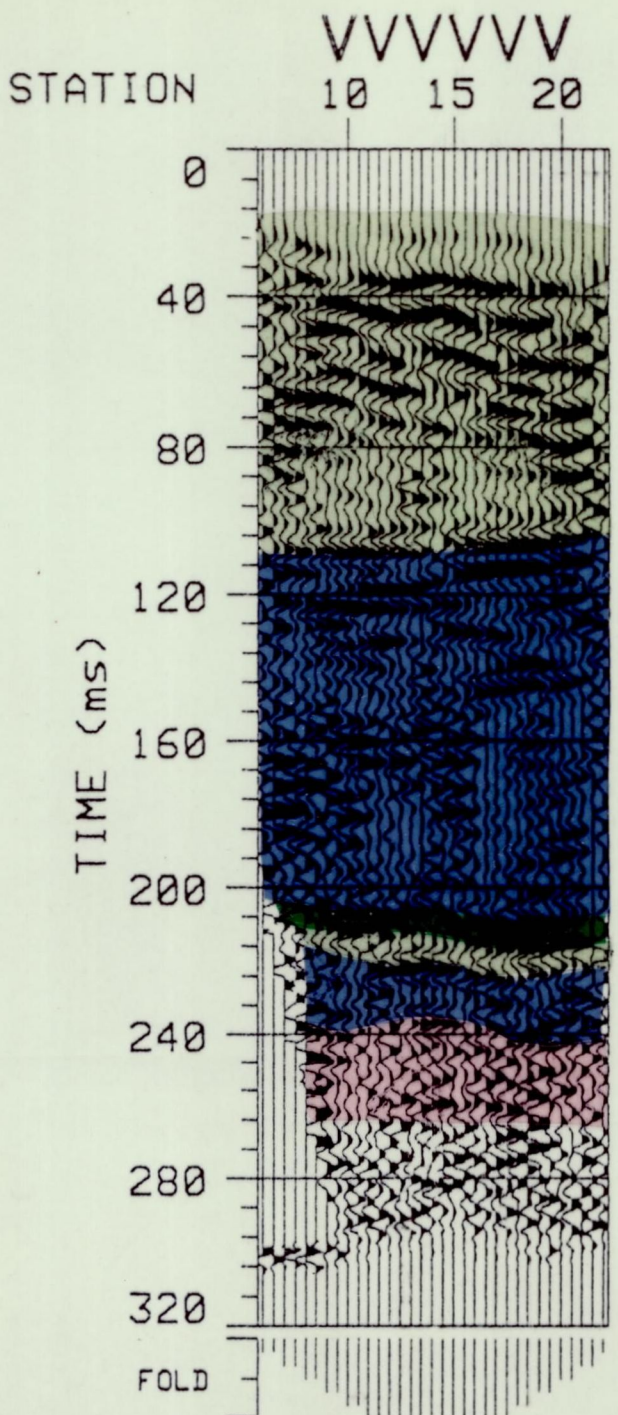
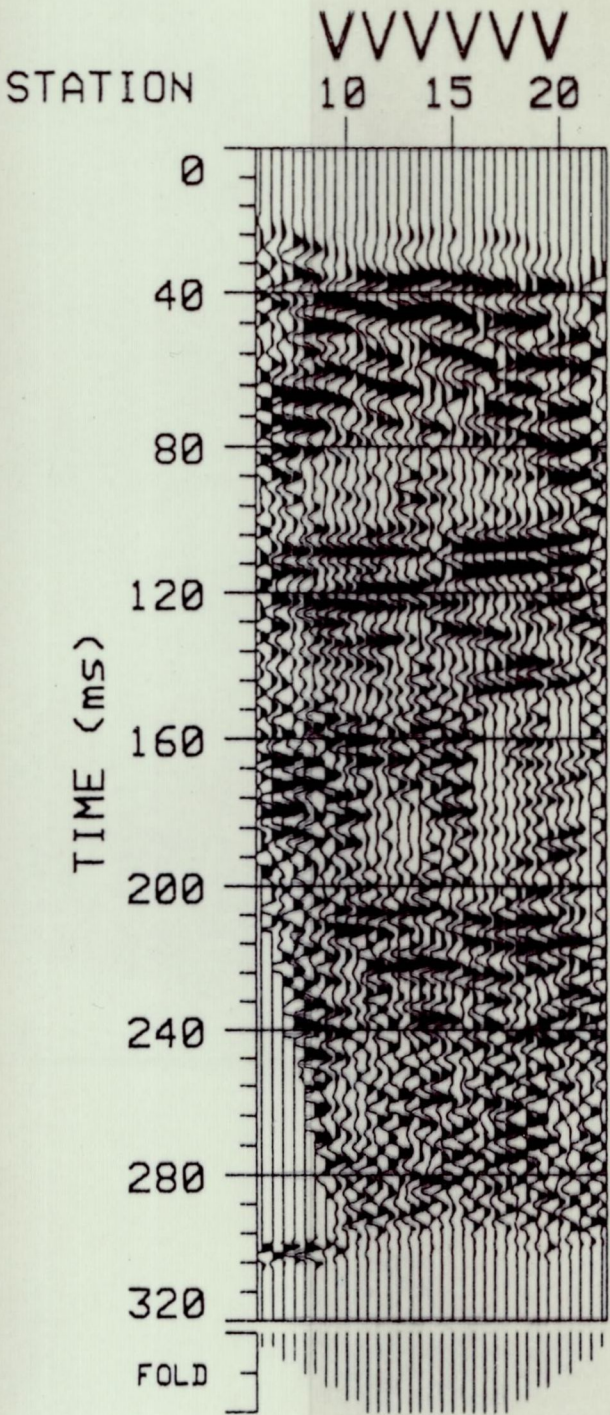
v angir gjennomsnittlig seismisk hastighet til reflektor under et skuddpunkt i profilet

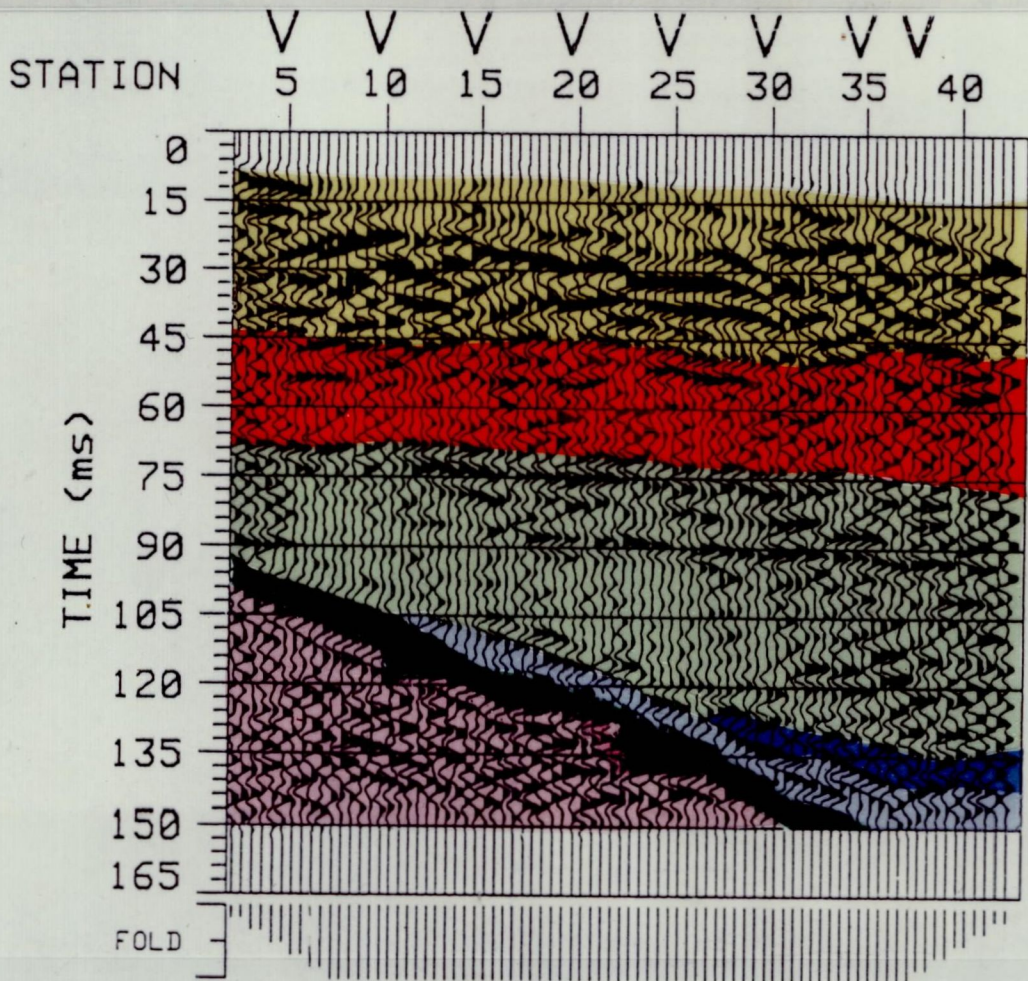
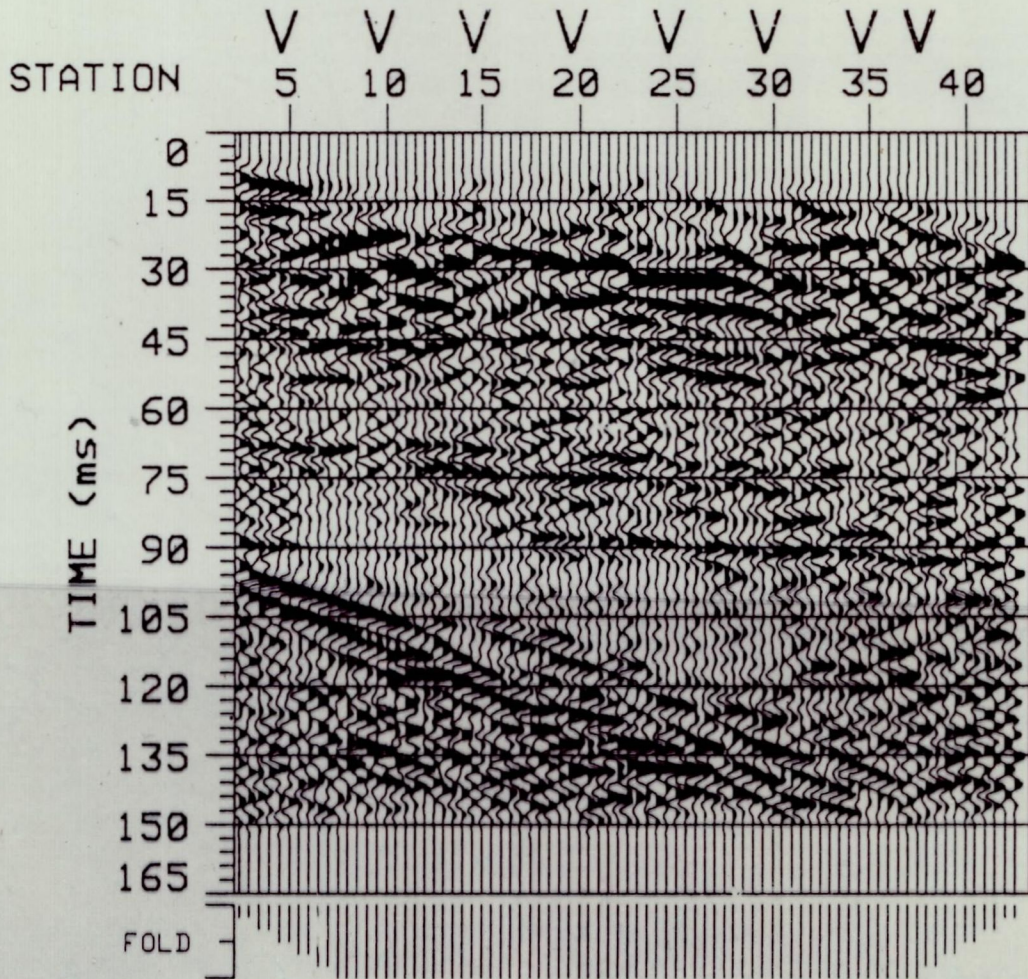
t₀ angir toveis gangtid til reflektor

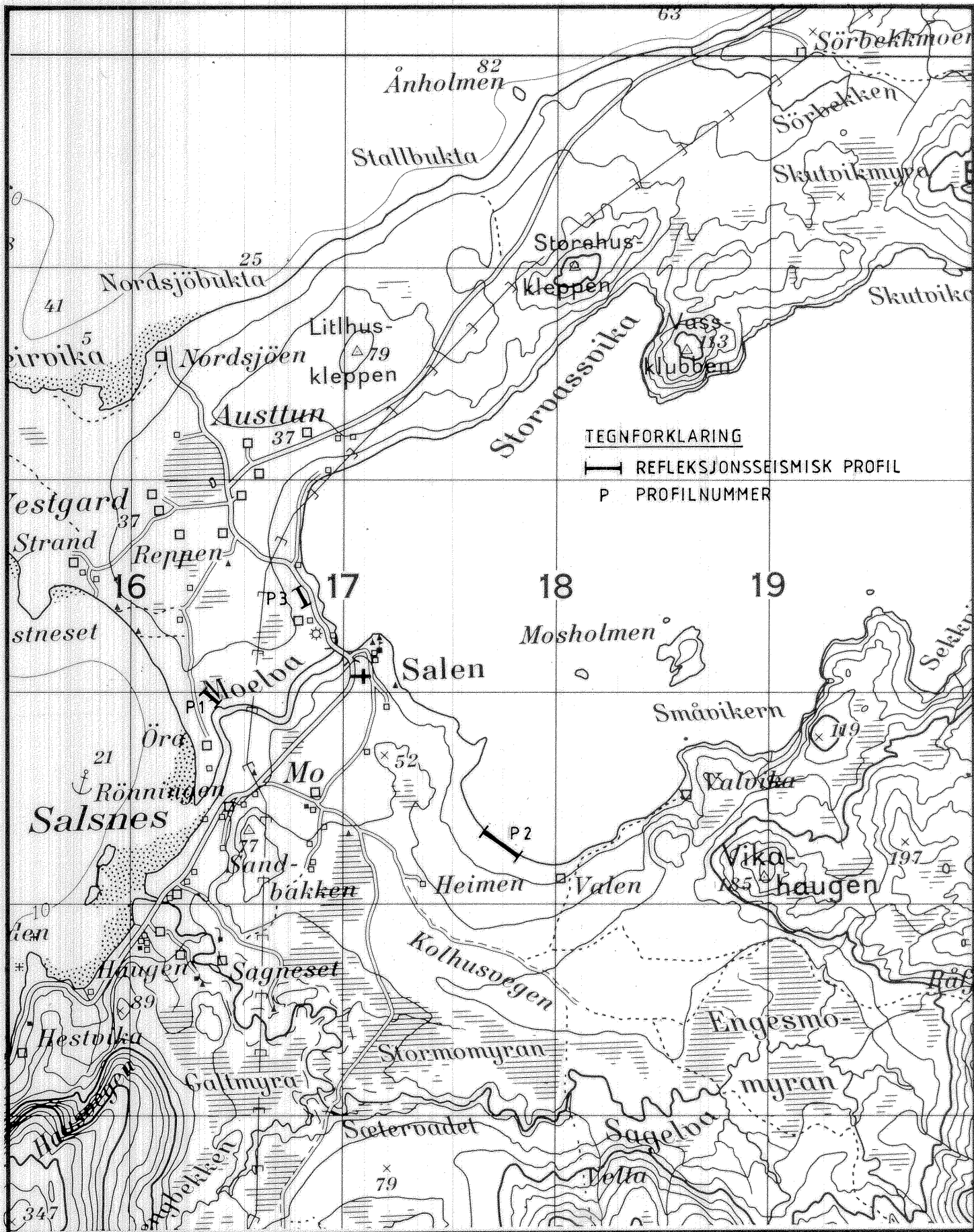
35 angir skuddpunkt for hastighetsanalyse

v angir gjennomsnittlig hastighet til reflektor i profilet (med angitt standardavvik)









NGU
 OVERSIKTSKART
SALSNES
 FOSNES KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG

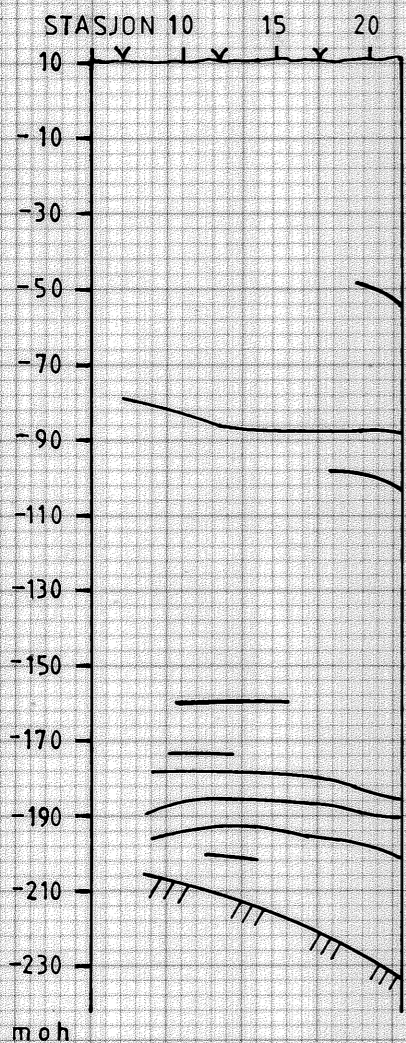
MÅLESTOKK 1:24000	MÅLT E.M.	SEPT. -90
	TEGN E.M.	FEB. -91
	TRAC T.H.	—ii—
	KFR.	—ii—

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

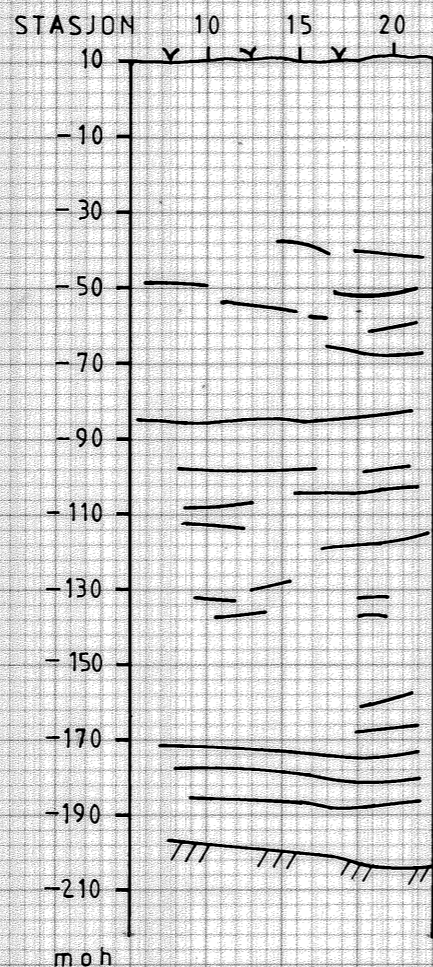
TEGNING NR.
90.151-01

KARTBLAD NR.
1724 III

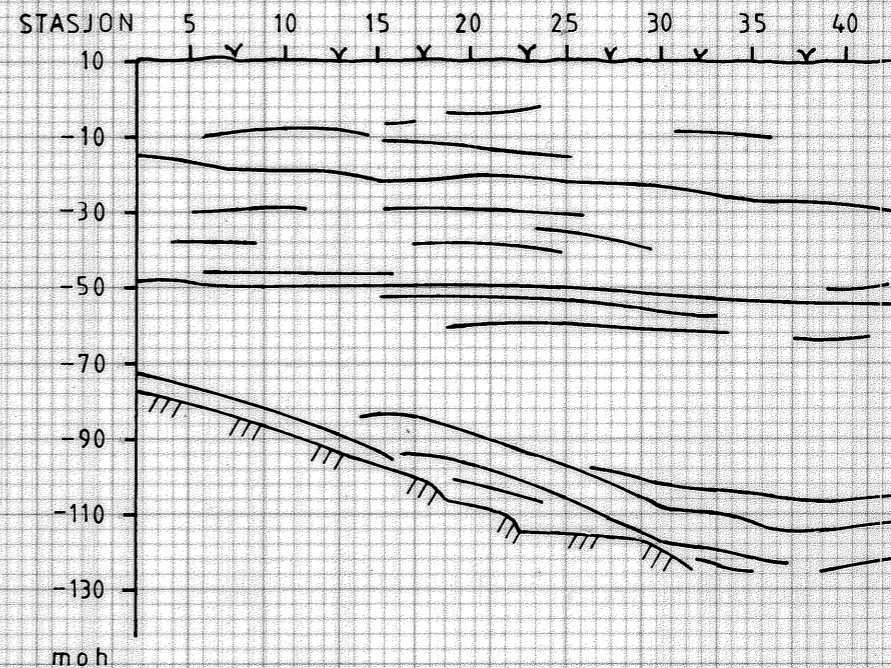
PROFIL 1



PROFIL 3



PROFIL 2



TEGNFORKLARING:

-  TERRENGOVERFLATE
-  REFLEKTOR
-  ANTATT FJELLREFLEKTOR

NGU REFLEKSJONSSEISMISKE PROFILER SALSNES FOSNES KOMMUNE, NORD TRØNDELAG	MÅLESTOKK 1:2000	MÅLT E.M. SEPT. -90
	TEGN E.M. JAN. -91	TRAC T.H. JAN. -91
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 90.151-02	KARTBLAD NR. 1724 III