

Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Ørland	Sted Kråkvågsvaet	UTM 05177 70583
Byggherre			
Oppdragsgiver Ørland kommune			
Oppdrag formidlet av Myklebust AS			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 06.03.98			
Antall sider 3	Antall bilag 5	Tegn.nr. 101 - 105	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

**Ørland kommune
Kråkvåg - Storfosna Vegsamband**

Rapport-tittel

**Seismiske undersøkelser
Datarapport**

Oppdrag nr.

11576

Rapport nr.1

02.06.98

Overingeniør Jarle Th. Nestvold	Saksbehandler Rolf H. Røsand
SAMMENDRAG Det er foretatt seismiske undersøkelser for veiforbindelse mellom Kråkvåg og Storfosna i Ørland kommune. Måleresultatene viser løsmasseavsetninger med relativt stor mektighet, opptil 50-60 meter. Det er målt seismiske hastigheter mellom 1600-1700 m/s. Ut fra de seismiske hastighetene kan løsmassene bestå av leire/silt, eventuelt med overgang til silt/sand/grus i dybden. For sikker bestemmelse av løsmassetype og fasthet må det utføres grunnundersøkelser.	

INNHold

INNLEDNING

MARKARBEID

UTSETTING OG INNMÅLING

MÅLERESULTATER

BILAG

Bilag nr.	Tegn. nr.	Tittel
1	101	OVERSIKTSKART M=1:50 000
2	102	SITUASJONSPLAN M=1:5 000
3	103	SEISMISKE MÅLINGER, PROFIL 2/98 (0-400 M)
4	104	SEISMISKE MÅLINGER, PROFIL 2/98 (400-820 M)
5	105	SEISMISKE MÅLINGER, PROFIL 1 OG 3/98

TILLEGG

A SEISMISKE MÅLINGER

B SEISMISKE HASTIGHETER I LØSMASSER

INNLEDNING

Sverre Myklebust a.s. har etter oppdrag fra SCC Kummeneje a.s., utført seismiske målinger i forbindelse med veisamband Kråkvåg-Storfosna for Ørland kommune.

Hensikten med undersøkelsen var å finne løsmassedybdene langs planlagt brotrasé over Kråkvågsvaet.

MARKARBEID

Arbeidet ble utført i tidsrommet 4-12 mai 1998 under ledelse av Sverre Myklebust.

Til målingene ble det brukt en 24 kanalers seismograf av type Terraloc ABEM.

Hydrofonavstand 5m og skuddavstand 25m.

Samlet profillengde 1050m fordelt på tre profiler.

UTSETTING OG INNMÅLING

Profilretninger er satt ut av teknisk etat, Ørland kommune.

Bunnprofilene i profil 2 og 3/98 er tegnet opp etter loddinger for hver 10. meter.

Høydegrunnlag er tilknyttet NGO.

Profil 1/98 er ikke loddet. Bunnprofilet er tegnet opp ut fra eksisterende loddekart.

MÅLERESULTATER

Resultatet av målingene er vist på rapportens profiltegninger.

Profil 2/98 går langs planlagt brotrasé. Det er registrert store løsmasse-avsetninger i de dypeste partiene, opptil 50-60m mektighet.

Løsmasse-hastighetene i alle profiler ligger mellom 1600-1700m/s. Gangtidsdiagrammene viser 1600m/s i de øverste lagene, varierende fra 1-5m med gradvis økning av hastigheten til 1700m/s nedover i avsetningene.

Løsmassene kan, ut fra de seismiske hastighetene, bestå av leire/silt i topplaget med en gradvis overgang til mer sammensatte avsetninger som leire/silt og sand/grus.

Det er ikke registrert løsmasse-hastigheter over 1700m/s i noen av profilene. I de dypeste partiene av profil 2/98 kan det være blindsonelag mot fjellet som ikke kan registreres i gangtidsdiagrammene. Finnes et slikt blindsonelag, kan det være større løsmasse-dybder enn profiltegningene viser.

Det vises ellers til bilag B i rapporten som gir orientering om seismiske hastigheter i løsmasser og fjell, samt orientering om nøyaktigheten av beregningene.



KUMMENEJE
SCANDIACONSULT



R Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

ØRLAND KOMMUNE
KRÅKVÅG-STORFOSNA VEGSAMBAND

OVERSIKTSKART

Kartblad (M711) : Ørland 1522 III
UTM-ref. (ED50) : 05177 70583

MALESTOKK
1:50000

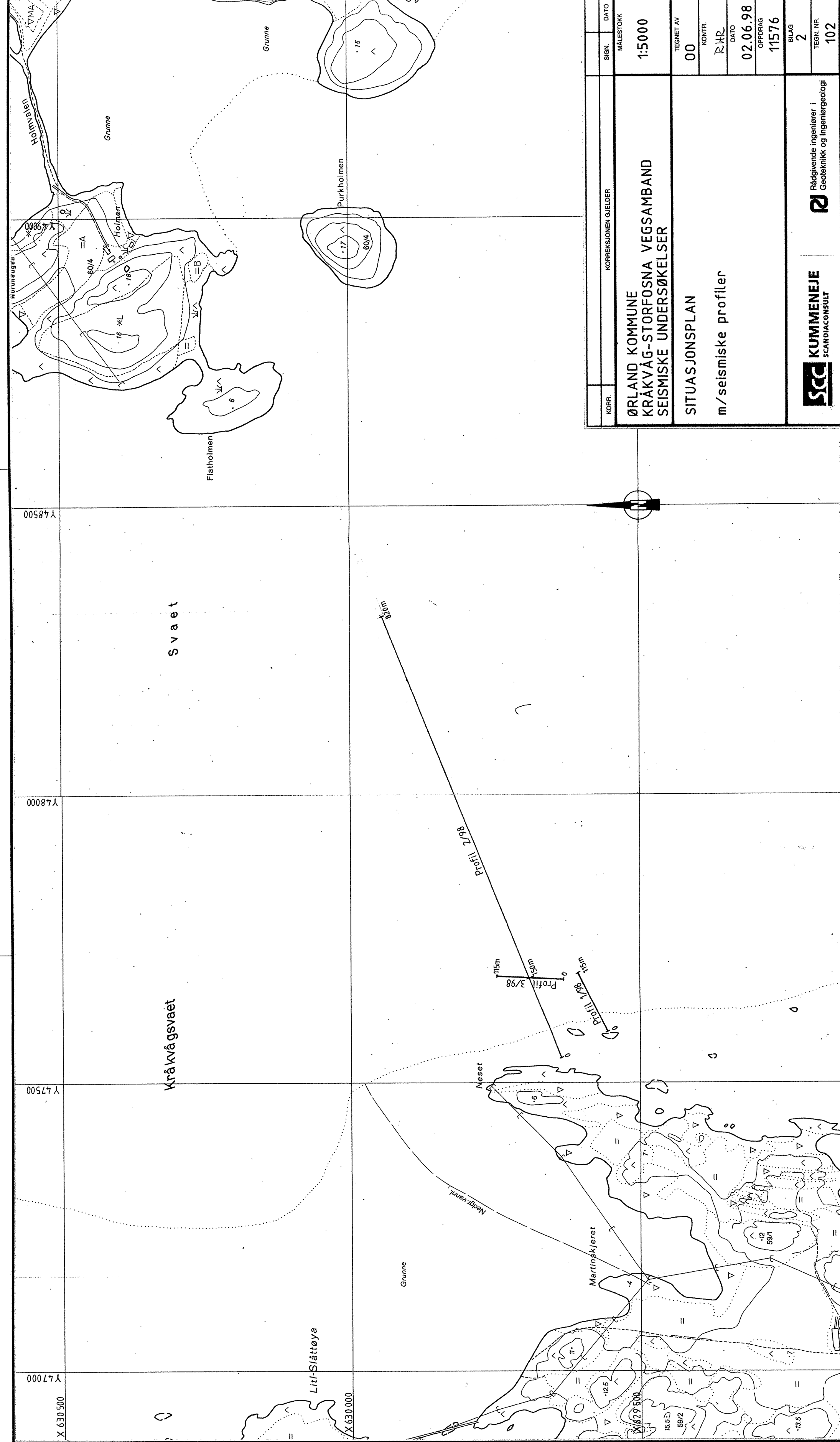
OPPDRA 6
11576

TEGNET/KONTR
00/RHR

1

DATE
2.06.98

TEGN N
101



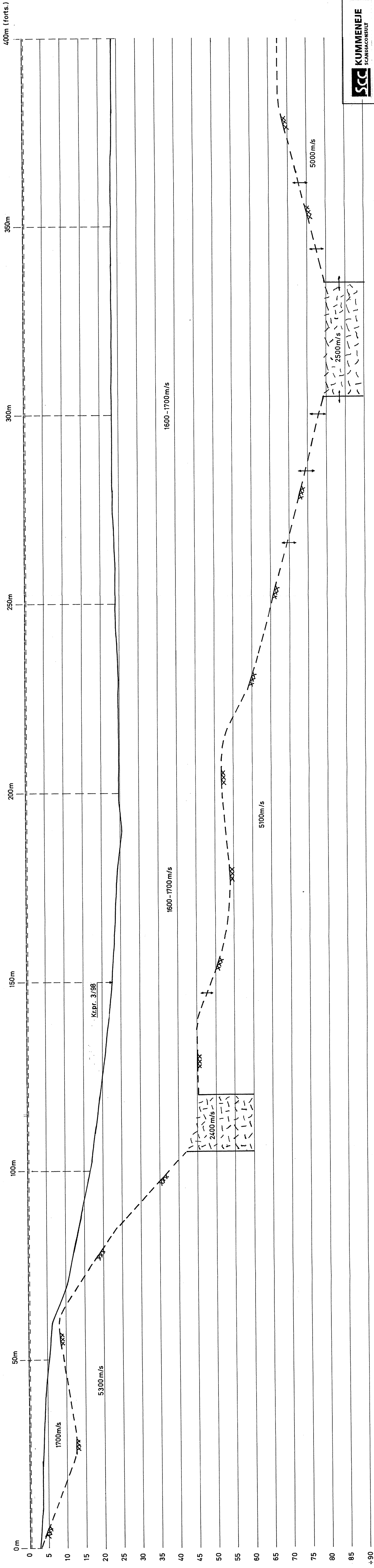
KORR.		KORREKSJONEN GJELDER		SIGN.	DATE
ØRLAND KOMMUNE					
KRÅKVÅG--STORFOSNA VEGSAMBAND					
SEISMISKE UNDERSØKELSER					
MÅLESTOKK					
1:5000					
TEGNET AV					
00					
KONTR.					
RHR					
DATE					
02.06.98					
OPDRAG					
11576					
BILAG					
2					
TEGN. NR.					
102					

						Rådgivende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi	
---	--	---	--	---	--	--	--



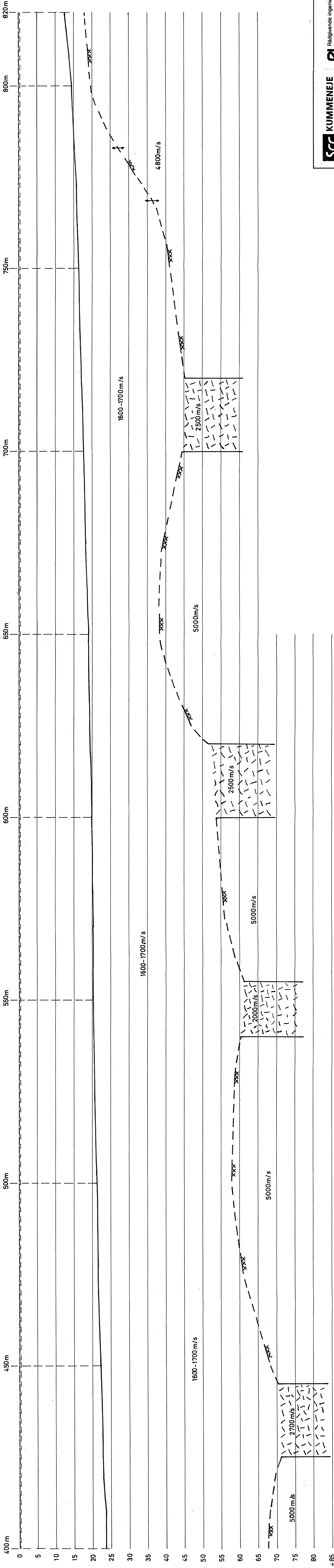
Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgologi

Profil 2/98 (0-400m)



 KUMMENEJE SCANDIACONSULT	 Rådgivende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi	OPDRAG	11576
		BILAG / TEKN. NR.	3 / 103
Oppdragsgiver : ØRLAND KOMMUNE			
Anlegg : Vegsamband Kråkvåg - Storfosna			
Sted : Kråkvågsraet			
Seismiske målinger Profil 2/98 (0 - 400m)	Målestokk 1:500	Målt SM	mai - 98
		Beregnet	" "
		Tegn.	" "
Kfr.		" "	
Tegn. nr. 99 - 1			
Sverre Myklebust AS			
Seismiske målinger			

Profil 2/98 (400-820m)



**KUMMENEJE**
SCANDIA CONSULT

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

OPPDRAG
11576

BILAG / TEGN. NR
4/104

Oppdragsgiver: **ÖRLAND KOMMUNE**

Anlegg: **Vegsamband Kråkvåg - Storfosna**

Sted: **Kråkvågsvæst**

Seismiske målinger
Profil 2/98 (400 - 820 m)

Målestokk
1:500

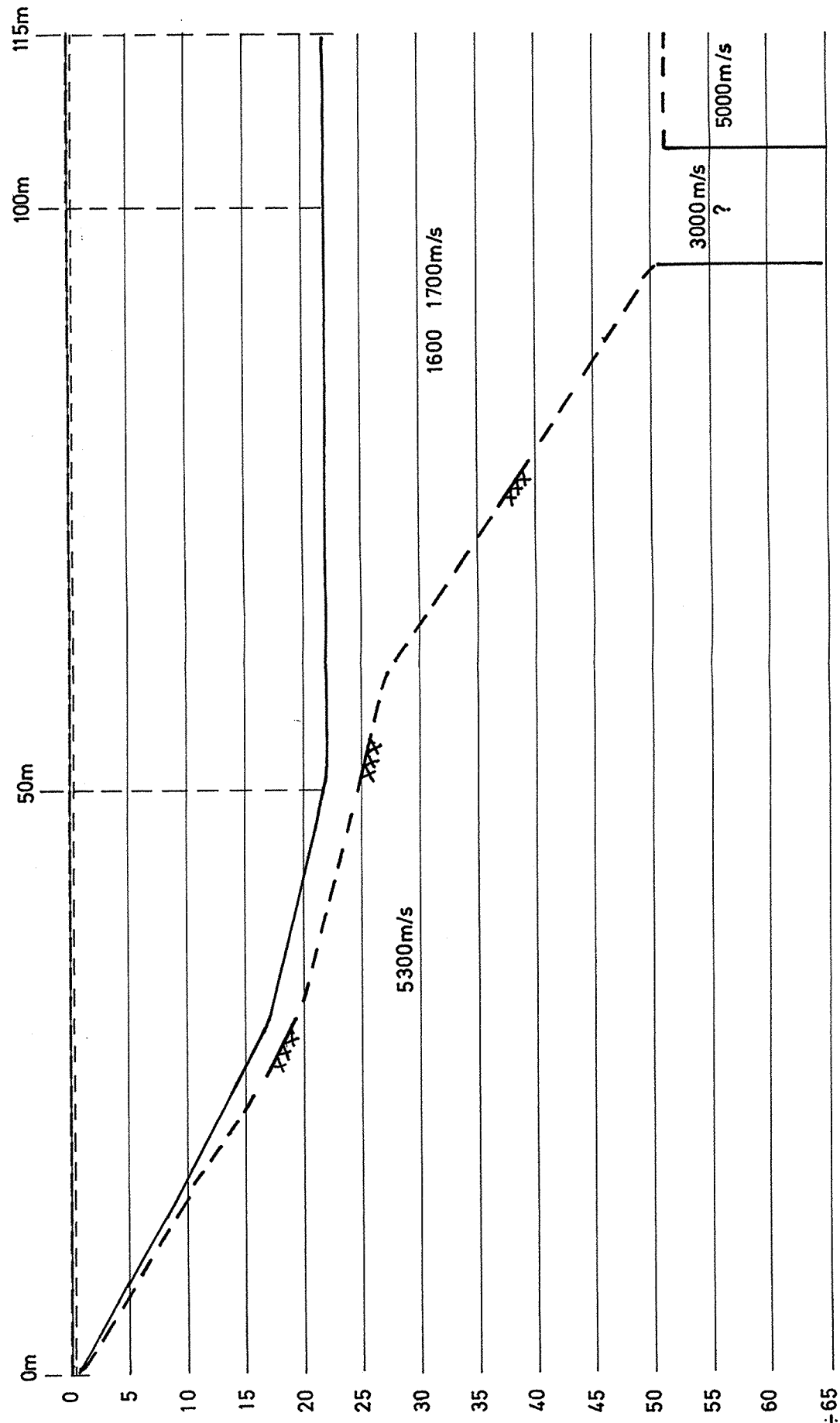
Målt SM mai - 98
Beregnet " " " "
Tegn. " " " "
Kfr.

Sverre Myklebust AS

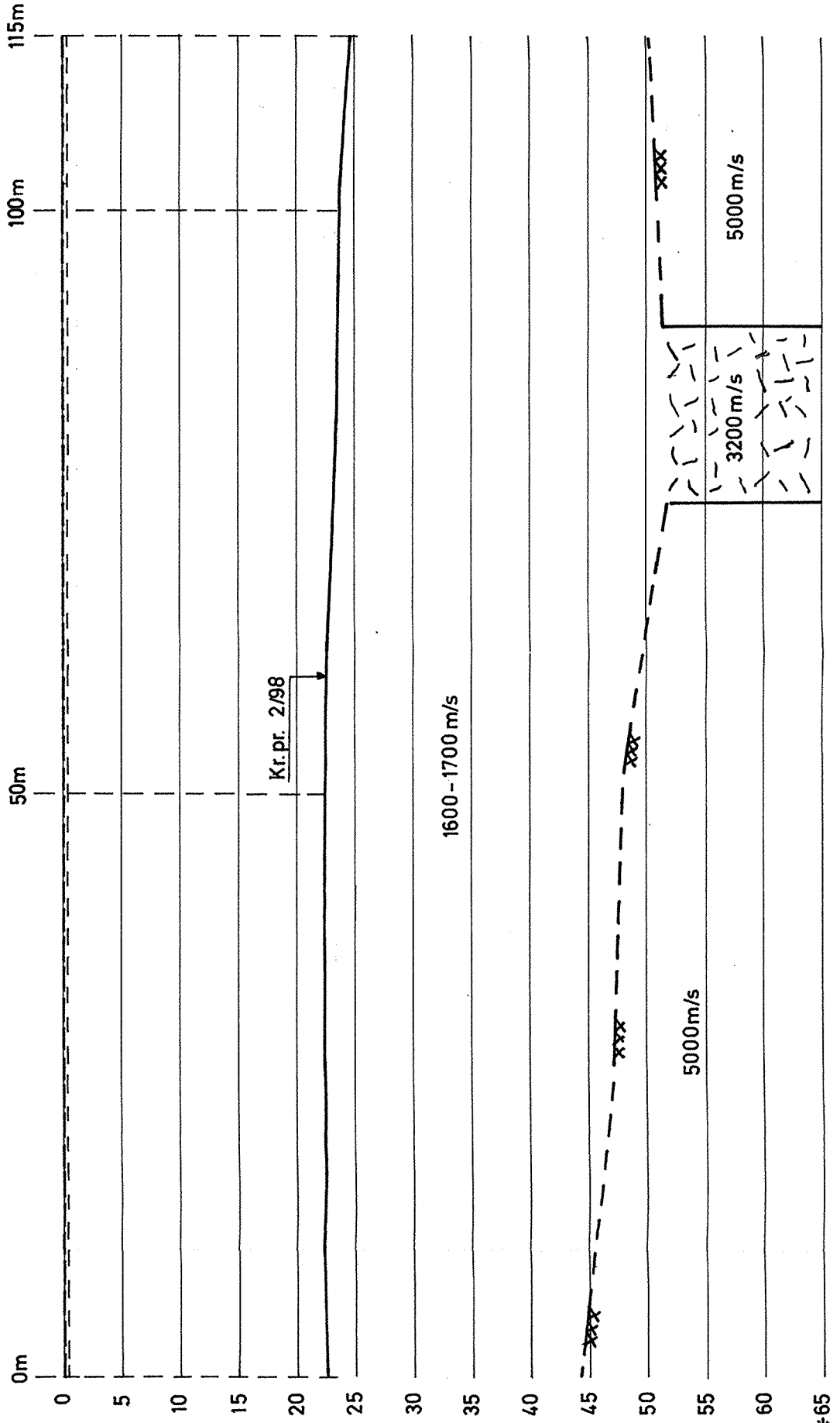
Tegn. nr. **99 - 2**

Seismiske målinger

Profil 1/98



Profil 3/98



 KUMMENEJE SCANDIACONSULT	 Rådgivende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi	OPDRAG
		11576
		BILAG /TEGN. NR.
		5/105
Oppdragsgiver : ØRLAND KOMMUNE		
Anlegg : Vegsamband Kråkvåg - Storfosna		
Sted : Kråkvåsvaet		
Seismiske målinger Profil 1 og 3/98	Målestokk	Målt SM
	1:500	mål - 98
	Tegn. "	"
	Kir. "	"
Sverre Myklebust AS		Tegn. nr. 99-3
Seismiske målinger		

SEISMISKE MÅLINGER

Anvendelse

Seismiske målinger kan nyttes til å besvare en rekke spørsmål angående grunnforholdene. Metoden er anvendbar til å registrere løsmassemektheter og gir også en god indikasjon på fjellets kvalitet.

Seismiske målinger kan også utføres under vann og er derfor godt egnet til undersøkelser for havneanlegg, broer og tunnelutslag under vann.

ARBEIDSOPPLEGG OG PRINSIPP

Geofoner plasseres langs et profil, vanligvis med 5 eller 10 meters avstand. Mindre sprengladninger avfyres i overflatelaget, og lydbølgene som forplanter seg fra skuddpunktet blir registrert av geofonene. I geofonene blir vibrasjonen i grunnen omsatt til elektriske impulser, som gjennom kabler blir ført fram til registreringsinstrumentene. Disse består av forsterker og registreringsapparat. I registreringsapparatet blir de elektriske impulsene overført til en film som har tidsinndeling.

På denne måten kan en finne ut hvor lang tid lydbølgene har brukt fra skuddpunktet gjennom de forskjellige lagene fram til geofonene. Hastighetene i de lag som undersøkes, får en ved å plote de observerte gangtider i et diagram som funksjon av avstand mellom geofonene og skuddpunktet.

På grunnlag av matematisk utledede formler kan en beregne dypet til de forskjellige lagene. Formelen bygger på følgende forutsetninger:

1. Konstant hastighet innenfor lagene i området ved hvert beregningspunkt.
2. Hastighetene fra lag til lag må øke nedover i dypet.
3. Økningen i hastighetene mellom lagene må være så stor at hvert lag blir registrert i gangtidsdiagrammet.

Avvik fra disse forutsetninger kan gi grunnlag for følgende feilkilder:

- a. Dersom bunnlaget har lavere hastighet enn topplaget, kan en beregne for store dyp til fjell.
- b. Blindsoner er lag som har høyere hastighet enn overliggende lag, men lagets mektighet og beliggenhet i dypet gjør at det ikke kan registreres i gangtidsdiagrammet. I slike tilfelle kan en beregne for små dyp til fjell.

Måleresultatene vil i de fleste tilfelle gi indikasjon på om de nevnte forutsetninger er oppfylt.

SEISMISKE HASTIGHETER I LØSMASSE

Seismiske hastigheter (longitudinalbølger) spenner over et stort område fra ca. 300m/s i organiske eller tørre og løse jordlag til ca. 2800m/s i tettlagrede, vannmettede morenemasser. Avgjørende for hastighetene er sammensetningen av løsmassene, porøsitet, vanninnhold og kornstørrelse.

I de fleste tilfeller vil en få en markert hastighetsøkning i overgangen til grunnvannet. Vannhastigheten ligger på ca. 1470m/s.

De seismiske hastighetene kan gi visse indikasjoner på løsmasstype. Bakgrunnen for dette er at forskjellige løsmasstyper faller innenfor visse hastighetsområder. Nedenfor er det satt opp en tabell over variasjonsområder for hastighetene i enkelte løsmasstyper:

Over grunnvann		Under grunnvann
Sand	300 - 1000m/s	1000 - 1800m/s
Leire	400 - 1200m/s	1400 - 1700m/s
Grus	300 - 1200m/s	1500 - 2000m/s
Morene	500 - 1400m/s	1500 - 2800m/s

Ved hjelp av seismiske hastigheter og vurdering av de geologiske forhold, kan en få god informasjon om løsmasse-avsetningene. Men for endelig bestemmelse av løsmasstype, må en ha prøver av massene.

SEISMISKE HASTIGHETER I FJELL

Det kan være store variasjoner i fjellhastighetene avhengig av hvilke bergarter en måler over, fra 3000m/s i porøs sandstein til opp imot 7000m/s i bergarter som diabas/gabbro.

Normalt regner en med at f.eks. gneisbergarter med hastigheter over 5000m/s er av god kvalitet, lav oppsprekkingsgrad. I skifrige bergarter er hastighetene vanligvis noe lavere og en kan få variasjoner i hastighetene på opptil 1000m/s, avhengig av om det måles parallelt eller på tvers av strøkretningen.

Hastigheter i svakhetssoner for vanlige bergarter i Norge:

Svakhetssoner	3000 - 4000m/s
Svakhetssoner eller igjenfylte kløfter	2000 - 3000m/s

Hastigheter fra 4000m/s - 4500m/s kan i spesielle tilfeller være svakhetssoner (sprekksoner).

NØYAKTIGHET AV BEREGNINGENE

Ut i fra tidligere erfaringer regner en med en nøyaktighet på $\pm 1m$ inntil 10m løsmasser og $\pm 10\%$ over 10m løsmasser.

Avvik fra dette kan oppstå ved ujevn fjelloverflate, blindsonelag og spesielle geologiske forhold, men i de fleste tilfeller vil dette kunne registreres i gangtidsdiagrammene.

Alle dybdebestemmelsene er vinkelrett på fjellflaten.