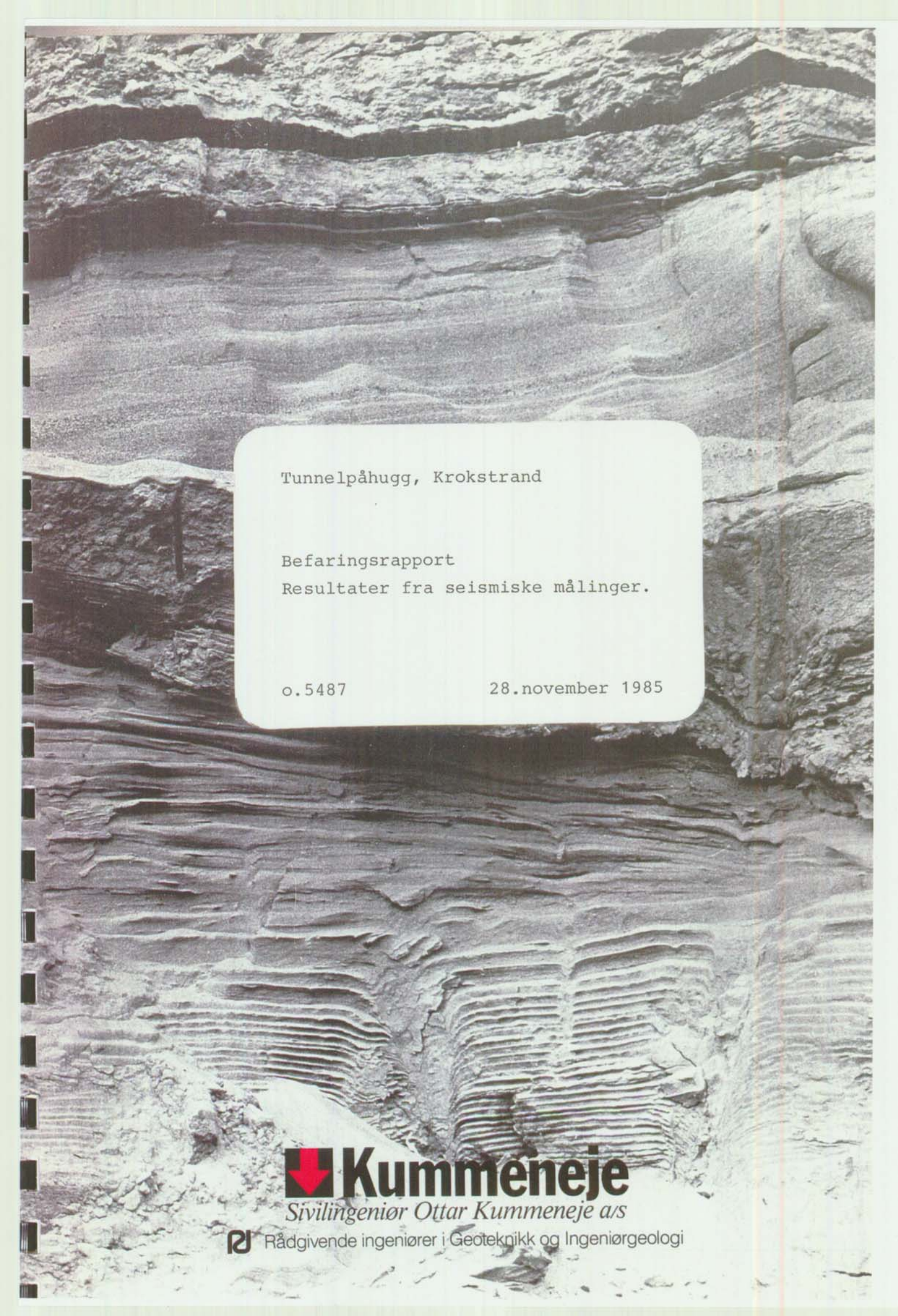




Tunnelpåhugg, Krokstrand

Befaringsrapport
Resultater fra seismiske målinger.

o.5487

28.november 1985

 **Kummeneje**

Sivilingeniør Ottar Kummeneje a/s



Rådgivende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi

Fylke Nordland	Kommune Rana	Sted Krokstrand	UTM - referanse
Byggherre NSB Trondheim distrikt			
Oppdragsgiver NSB Trondheim distrikt			
Oppdrag formidlet av Siviling. T. Aas, NSB Trondheim distrikt			
Oppdragsreferanse Bekreftelse i brev av 09.09.85			
Antall sider 6	Antall bilag 3	Tegn. nr.	Antall tillegg

Dok.nr: UB.101691-000 Rev:.....

Prosjekt - tittel Tunnelpåkugg, Krokstrand

Rapport - tittel Befaringsrapport
Resultater fra seismiske målinger.

Oppdrag nr. o.5487 28.november 1985

Sammendrag

Alternativ 5 er vurdert som uaktuelt

Alternativ 4:

Løsmassemektigheten varierer fra 3,5 m - 14 m, mektigheten synes å øke med økende kotehøyde.

Målte hastigheter varierer fra 400 - 1700 m/s hvor 400 m/s tilsvarende utrase/utgravde masser og 1700 m/s sand/grus eller løst lagret morene under grunnvannet.

Bergarten i området skifter mellom glimmerskifer, glimmergneis grafittførende skifer og grunnfjellsbertarter.

Flere store svakhetssoner eller gjenfylte kløfter ligger med strøkretning mot NV.

Hastigheten i fjellet er målt til 4400 m/s og 4900 m/s, hvor den laveste hastigheten forklares ved målinger tilnærmet vinkelrett på fjellets strøkretning. Hastigheten i svakhetssonene eller kløftene ligger rundt 2200 m/s - 3000 m/s. Forskjæringen vil bli rundt 200 m. Omfattende sikringsarbeider kreves både i forskjæringen og ved påhugget. Betongoverbygg synes svært aktuelt. Rundt påhugget vil stabilitetsproblemer p.g.a. svakhetssonene kreve omfattende sikring, sannsynligvis vil utstøping være nødvendig. Videre undersøkelser vil bestå i opptak av kjerneprøver rundt påhuggsområdet, samt foreta en ingeniørgeologisk kartlegging langs tunnel-

Overingeniør

Ottar Kummeneje

Saksbehandler

Steinar Nilssen

traseen.

Steinar Nilssen

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING
 - 1.1 Prosjekt
 - 1.2 Rapportens innhold
2. BEFARING
3. GEOLOGI
 - 3.1 Bergart
 - 3.2 Svakhetssoner
 - 3.3 Løsmasser
 - 3.4 Påhugg
4. SEISMISKE UNDERSØKELSER. RESULTATER
 - 4.1 Generelt
 - 4.2 Løsmasser
 - 4.3 Fjell
5. VURDERING AV RESULTATENE
6. GJENNOMFØRBARHET

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Norges Statsbaner vurderer linjeomleggelse gjennom Rauberget ved Krokstrand stasjon i Nordland. Linjen går i dag forbi et rasfarlig parti øst for stasjonen.

Vi er i brev av 09.09.98 bedt om å foreta befaring til området for å vurdere to aktuelle påhuggssteder, og på bakgrunn av befaringen foreslå og forestå seismiske undersøkelser for det mest aktuelle påhugget.

1.2 Rapportens innhold

Rapporten gir en kort oversikt over geologien i området og presenterer resultatene fra de seismiske undersøkelsene. Det er også antydnet type og omfang av videre undersøkelser som vil være aktuelle.

2. BEFARING

Befaringen av områdene er utført av vår ing.geolog S. Nilssen sammen med siviling. T. Aas og siviling. Skarsmo fra NSB Trondheim distrikt.

Det ble under befaringen lagt vekt på registrering av løsmasse-overdekning og svakhetssoner. Bergarten er ikke nærmere kartlagt.

3. GEOLOGI

3.1 Bergart

I følge NGU's berggrunnskart over Norge 1:1.000.000 veksler bergarten i området mellom glimmergneis, glimmerskifer, grafittførende skifer og varianter av granittiske gneiser (grunnfjellsbergarter).

3.2 Svakhetssoner

Området gjennomsettes av svakhetssoner med strøkkretning tilnærmet NS.

Svakhetssonenes antatte forløp er inntegnet på bilag 2.

3.3 Løsmasser

Langs hele dalsiden ligger relativt store løsmassesetninger. Øst for stasjonen gjennomskjæres avsetningene av SØ-gående bekkeløp fra Rauberget. Gjenstående partier mellom bekkeløpene kan være oppstikkende fjell men sannsynligvis inneholder ryggene moreneavsetninger.

3.4 Påhugg

Forskjæringen for alternativ 5, øst for stasjonen, vil bli minimum 250 - 300 m gjennom svært kupert terreng med bekkedaler og oppstikkende morene-/fjellrygger. Dette alternativet er vurdert som uaktuelt.

Alternativ 4 ble foreslått undersøkt med seismikk. Løsmasse-mektigheten syntes imidlertid å være relativt stor.

4. SEISMISKE UNDERSØKELSER, RESULTATER

4.1 Generelt

De seismiske undersøkelsene er utført etter refraksjonsmetoden med en 24 kanalers skriver av type Trio ABEM med Viddal forsterker. Geofonavstanden er 5 m og skuddavstand 20 - 25 m.

Det er utført 280 m seismikk i 2 profiler, med 210 m langs planlagt tracé for alternativ 4 og 70 m i kryssende profil.

Profilenes plassering fremgår av bilag 2.

Seismikken er utført av A/S Seismikk v/S. Myklebust, mens profilene er høydeinnmålt av siviling. Skarsmo, NSB.

4.2 Løsmasser

Løsmassemektheten varierer fra 3,5 - 14 m, størst nærmest utgangspunkt i profil 1.

Generelt synes ellers løsmassemektheten å stige noe med økende kotehøyde. Bart fjell finnes på ca. kote 440.

Bølgehastigheten varierer fra 400 - 1700 m/s.

Den laveste hastigheten tilsvarer hastigheten i utraste eller utgravde masser.

I begge profilene er det et topplag (1,5 - 3 m) med hastighet 700 - 800 m/s som sannsynligvis er løst lagrede sand- og grusmasser.

Over fjell ligger hastigheten rundt 1700 m/s som korresponderer godt med fast lagrede sand- grusmasser eller løst lagrede morenemasser under grunnvannstanden.

4.3 Fjell

Bølgehastigheten i fjell er målt mellom 4400 m/s og 4900 m/s henholdsvis i profil 2 og profil 1.

Den laveste hastigheten forklares med at målingene er utført vinkelrett på fjellets strøkretning.

I begge profilene er det registrert flere store svakhetssoner med hastigheter fra 2200 m/s til 3000 m/s.

De laveste hastighetene kan bety igjenfylte kløfter, mens de høyeste betyr oppsprukket fjell.

Bilag 3 viser resultatene fra de seismiske målingene.

5. VURDERING AV RESULTATENE

Løsmassemekktigheten ved det aktuelle påhuggsområdet er stor. De største mektighetene har sammenheng med registrerte svakhetssoner, men også med tidligere ras i området.

De målte bølgehastighetene indikerer en betydelig oppsprekking eller oppknusning i området.

Svakhetssonenes antatte forløp er stiplet i bilag 2.

6. GJENNOMFØRBARHET, VIDERE UNDERSØKELSER

På grunn av stor løsmassemekktighet og relativt svakt hellende fjelloverflate 1:2,5 vil det by på problemer med å oppnå tilfredsstillende påhugg for alternativ 4 før etter ca. 200 m med forskjæring. Forskjæringen vil krysse flere av de registrerte svakhetssonene.

Omfattende sikring vil kreves langs det meste av forskjæringen. En aktuell sikringsmetode synes å være betongoverbygg.

De registrerte knusningssoner/gjenfylte kløfter vil skape stabilitetsproblemer og sikringsarbeid, ved forskjæring, og sannsynligvis i den videre tunnel.

Full utstøping av påhugget kan bli nødvendig.

Svakhetssonenes antatte strøkretning med hensyn på tunneltracéens retning er imidlertid svært gunstig.

Videre undersøkelser vil eventuelt bestå i opptak av kjerneprøver av fjellet i kritiske partier samt foreta en ingeniørgeologisk vurdering av fjellforholdene videre langs tracéen med registrering av bergart, måling av fjellets svakhetssoner, strøk og fall. Flyfoto er også et godt hjelpemiddel. Opptak og analyser av bergartskjernene vil danne grunnlag for vurdering av stabilitet og lekkasjer, herunder også nødvendige sikrings tiltak. Videre vil det kunne foretas anslag av borbarehet og sprengbarhet og også en vurdering av fjellets anvendbarhet, f.eks. til vegformål eller til balastformål ved jernbanebygging.

Kummeneje

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

NSB
TUNNELPÅHUGG, KROKSTRAND

OVERSIKTSKART

Alt. 4 og 5

MÅLESTOKK
1:5000

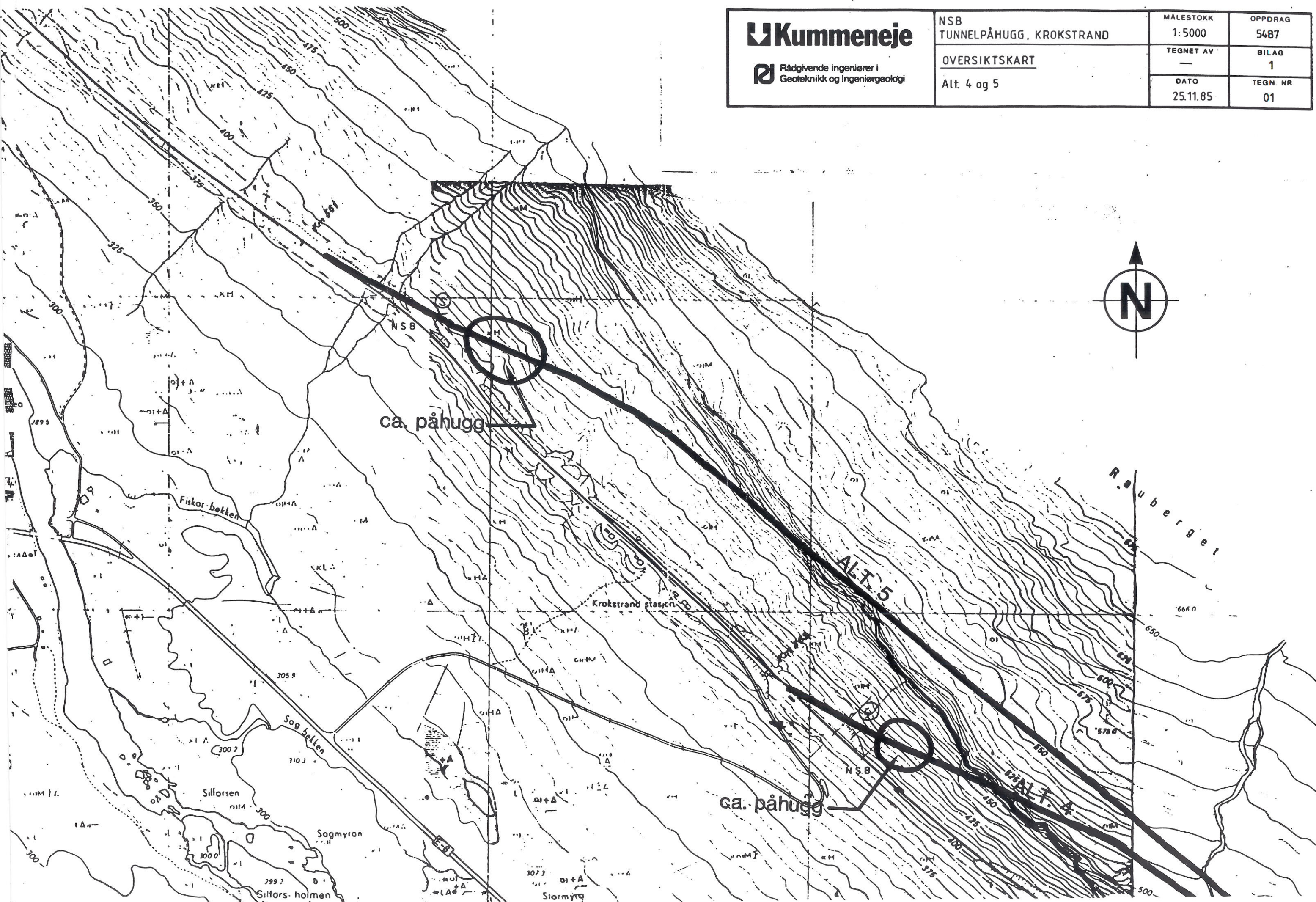
TEGNET AV
—

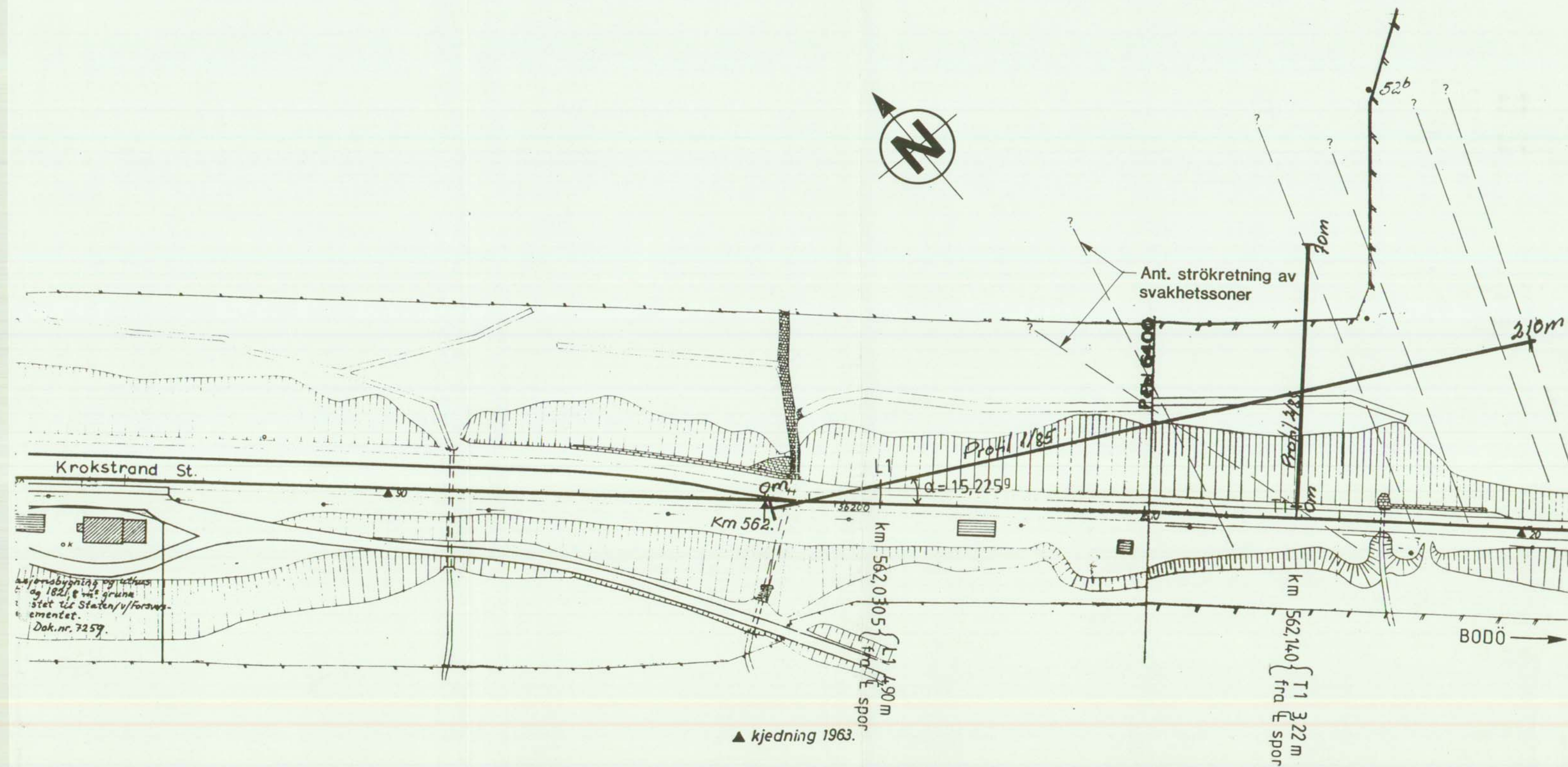
DATO
25.11.85

OPPDRAG
5487

BILAG
1

TEGN. NR
01





6300 - 6400
561 + 0,08 - 1,08

Kummeneje

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

NSB
TUNNELPÅHUGG, KROKSTRAND

SITUASJONSPLAN ALT. 4

Seismiske profiler
Svakhetssoner

MÅLESTOKK

1:1000

TEGNET AV

DATO
25.11.85

OPPDAG

5487

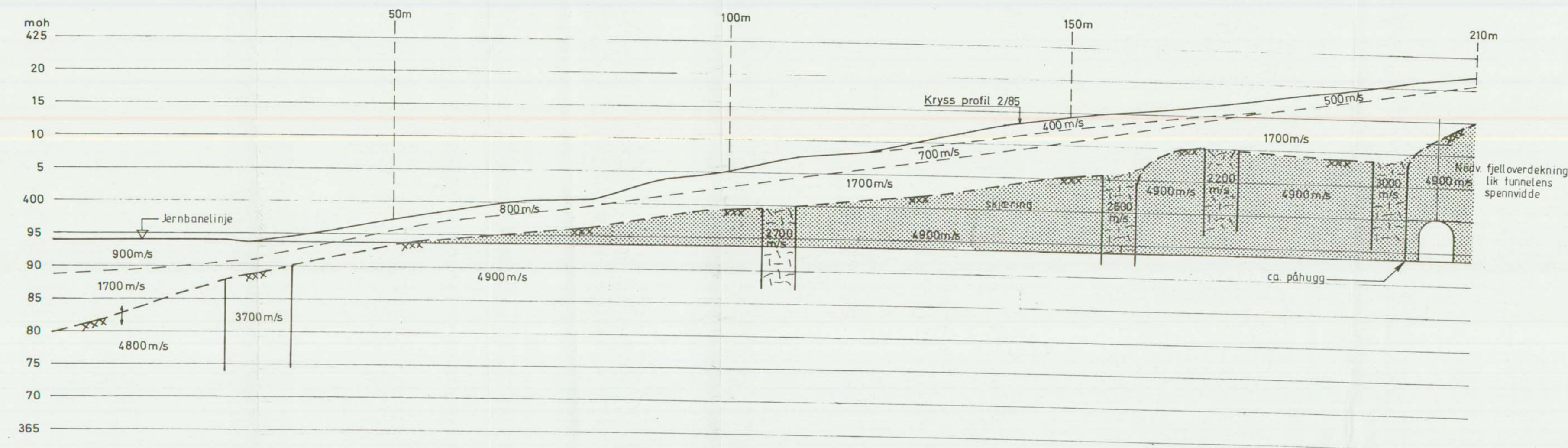
BILAG

2

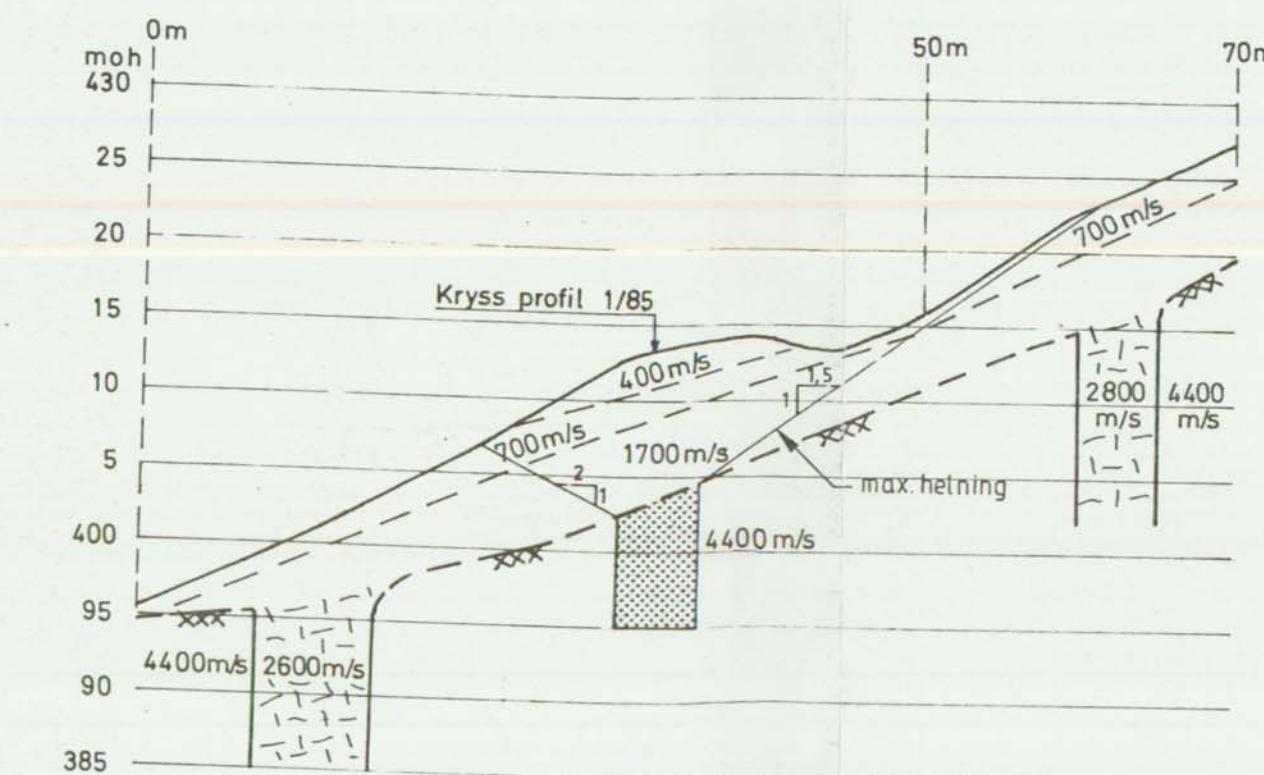
TEGN. NR

02

Profil 1/85



Profil 2/85



Kummeneje

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

MÅLESTOKK	OPPDRAG
1:500	5487
TEGNET AV	BILAG
—	3
DATO	TEGN NR
25.11.85	03

Oppdragsgiver: NORGES STATSBANER

Anlegg: Tunnelpåhugg Krokstrand - Alt. 4

Sted: Krokstrand

Seismiske målinger
Profil 1 og 2/85

Målestokk	Målt SM	sept.-85
1:500	Beregn. "	nov.-85
	Tegn. "	" "
	Kfr.	

AS SEISMISK

Tegn. nr. 287-2