

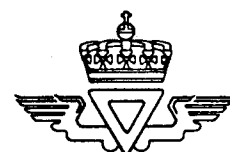
Oppdrag: L-89A

Rapport nr: 1

UTSTROSSING AV TUNNEL PÅ RV. 13
VED INDRE VARSTADNESET

Statens Vegvesen, Veglaboratoriet,

Gaustadalleen 25, Postboks 8109, Oslo Dep.



fylke:	Rogaland
anlegg:	Rv. 13 Ropeid-Saudasjøen
parsell:	
profil:	
UTM-ref.:	32V IM 473113, Karthlad 1314 III
seksjon:	46 - Geologisk
saksbehandler:	O. Jøsang /BN
dato:	26. oktober 1977

INNHold:

SAMMENDRAG

I INNLEDNING

II GEOLOGISKE FORHOLD

A. Oppsprekning

B. Kontroll av sprekken i tunneltak og vegger
ca. 13 m inn fra søndre innslag

1. Kontroll ved hjelp av pådampet sinkbånd

2. Kontroll ved hjelp av målebolter

III UTSTROSSINGSARBEIDET

BILAG:

Bilag 1B : Tegnforklaring

Tegning L-89A -01: Innmålte sprekker og lagstilling

" " -02: Profil A-B

" " -03: Skisse som viser oppsetting av
måleboltene

UTSTROSSING AV TUNNEL PÅ RV. 13
VED INDRE VARSTADNESET

SAMMENDRAG

Etter anmodning fra overing. Folgerø ved Rogaland vegkontor foretok geolog Jøsang fra Veglaboratoriet en undersøkelse av mulighetene for utstrossing av en ca. 50 m lang vegtunnel på rv. 13 ved indre Varstadneset samtidig med at undersøkelse av nye tunnelprosjekter ble foretatt.

På grunn av at fjellet i søndre 13-14 m av tunnelen har vært i bevegelse i forbindelse med et tidligere ras, må sprekken som avgrenser dette fjellpartiet, være under stadig kontroll for mulige nye bevegelser i fjellet så lenge utstrossingsarbeidene varer.

I INNLEDNING

På vestsida av Saudafjorden går rv. 13 i en ca. 50 m lang tunnel ved indre Varstadneset. I tunnelen er takhøyden så lav at en har sett seg nødt til å heve taket gjennom utstrossing.

For en del år sia raste det ut fjell i tunnelens forlengelse mot syd, og antagelig under dette raset har en del av det fjellparti som nåværende tunnel går i, seget ut litt. Dette ser en av at en steiltstående sprekk som går på tvers av tunnelen 12-13 m inn fra søndre innslag, har åpnet seg et par cm.

Under undersøkelserne for nye tunnelprosjekter i samme område i sommer ble geolog Jøsang fra Veglaboratoriet bedt om å vurdere risikoen ved en slik utstrossing.

II GEOLOGISKE FORHOLD

A. Oppsprekning

Bergarten er en kvarts-glimmergneis med omtrent horisontal bånding. Langs en rekke av båndingsskiktene er det god spaltbarhet. Denne spaltbarheten vil lette en forsiktig nedsprenning fra tunneltaket.

En ofte forekommende sprekkeretning i fjellet der tunnelen går, er sprekker med strøkretning omkr. NNW-SSØ og med bratt fall ($75-80^{\circ}$) mot ØNØ. Strøkretningen for disse sprekkene går omtrent parallelt med tunnelens søndre og mest kritiske del, se tegning L-89A -01 og A-B i tegning L-89A -02.

Ellers opptrer ofte steiltstående sprekker i retning Ø-V til NØ-SV foruten mer tilfeldige sprekker i andre retninger.

Ca. 13 m inn fra søndre innslag går det en loddrett sprekk i retning ca. NØ-SV. Denne sprekk har åpnet seg ca. 2 cm.

Det er mest sannsynlig at sprekk har åpnet seg da tunnelens forlengelse mot syd, som visstnok var en halvtunnel, raste ut for en del år sida.

Dette fjellpartiet som raste ut, gled ut på en sleppe med strøkretning ca. NV-SØ og med et fall på $45-50^{\circ}$ mot NØ. Vel 20 m over vegbanen er denne sleppen ennå steilere.

Denne sleppen går inn under fjellet som den nåværende tunnel går i, og vil kunne danne undersleppe hvis fjellet med den søndre del av den nåværende tunnel også skulle rase ut.

Sprekken som krysser tunnelen ca. 13 m inn fra søndre innslag, vil høyst sannsynlig danne indre begrensnings av et slikt mulig rasfarlig fjellparti, dette fordi tunnelen lenger nord svinger over i nordlig retning samtidig som undersleppen skjærer seg stadig lengre inn i fjellet mot NV slik at fjellet over sleppen får en stadig sikrere fot.

Det er imidlertid mulig at undersleppen for fjellet med den sydligste del av tunnelen flater av og går ut like over vannflaten. Her går det ut en svakt toverhellende sleppe, men på grunn av ur langs fjellveggen fra søndre innslag og nedover mot sjøen var det ikke mulig å se om denne sleppen er den samme som danner en tydelig undersleppe oppover i fjellet vest for tunnelinnslaget.

Det er derfor helt usikkert om fjellet som de søndre 12-15 m av tunnelen går i, er rasfarlig og hvor stor rasrisikoen av dette er.

På grunn av denne usikkerheten med hensyn til rasfare må utstrossing av denne søndre del av tunnelen foretas meget forsiktig.

Det er dessuten nødvendig å ha kontroll med om det er noen bevegelse i fjellet langsetter sprekken som krysser tunnelen ca. 13 m inn for søndre innslag, under hele arbeidet med utstrossing av tunnelen.

Hvis det skulle vise seg å opstå bevegelse i fjellet langs-etter denne sprekken, må sprengningsarbeidet innstilles. Men utstrossingen vil antagelig kunne fortsettes ved bitvis å strosse ned tunneltaket ved hjelp av hydrauliske kiler.

Det er lite sannsynlig at en slik utstrossing ved hjelp av hydrauliske kiler vil kunne bli nødvendig for mer enn de sydligste 12-15 m av tunnelen, d.v.s. av den del av tunnelen som ligger syd for ovenfor nevnte sprekk som har åpnet seg.

B. K o n t r o l l a v s p r e k k e n i t u n n e l - t a k o g v e g g e r c a . 13 m i n n f r a s ø n d r e i n n s l a g

Kontroll av om sprekken utvider seg under utstrossingen av tunnelen kan foretas etter flere metoder.

1. Ved hjelp av pådampet sinkbånd

En metode er å støpe en eller flere "broer" over sprekken, d.v.s. fylle sprekken med betong over kortere strekninger og dampe på sinkbånd tvers over sprekken langs betongbroene og litt inn over fjellet på begge sider av sprekken. Sink pådampes på samme måte som når en sinkbelegger brubjelker o.l.

Sinkbroen er elektrisk ledende og samtidig så sprø at den ved minste utvidelse av sprekken sprekker. Ved hjelp av lommelyktbatteri, pære og ledninger er det lett til enhver tid å kontrollere om det har oppstått brudd på grunn av utvidelse av sprekken.

Fordelen med metoden er at en ved å ha lampen tilkoblet slik at den stadig lyser, kan ha en helt kontinuerlig kontroll inntil brudd skjer.

Ulempen er først og fremst at et brudd må repareres igjen før den igjen kan brukes som kontroll av utvidelse av sprekken.

Dessuten vil en liten forskyvning langsetter sprekken ikke så lett registreres hvis bruddendene fortsatt berører hverandre.

2. Kontroll ved hjelp av målebolter

En annen metode for kontroll av utvidelse av sprekken er ved hjelp av bolter som en måler avstanden mellom etter hver sprengning.

Bolter som tillater kontroll av bevegelse i tre retninger vinkelrett på hverandre, er laget ved Veglaboratoriets verksted ved flere anledninger. Etter avtale med overing. Folgerø er et sett slike bolter bestilt ved verkstedet. Disse er nå ferdige og vil bli sendt til Vegkontoret v/overing. Folgerø.

Boltene settes opp i to parallelle hull på hver side av sprekken på en slik måte at kulen på den enarmete bolten står rett over for kulene på de tre armene på den trearmete bolten. Tegning L-89A -03 viser oppstilling av slike bolter på hver side av en sprekk i fjellet.

Hver bolt settes så langt inn i fjellet at mutteren kommer godt utenfor i et hull med ubetydelig større diameter enn boltens, og bolten festes ved å trekke til mutteren slik at ekspansjonshylsene låser bolten fast i hullet.

Da boltene stikker et stykke ut av fjellet, må en finne en plass for boltene hvor disse ikke på noen måte blir berørt av trafikken i tunnelen.

Dessuten må boltene kunne skjermes mot steinspunt under sprengningene.

Avstanden mellom kulene - fra sort arm til sort arm, fra sort arm til kvit arm og fra sort arm til gul arm - måles med skyvelær. En målenøyaktighet på 0,1 - 0,2 mm skulle være mulig, og målingene må foretas etter hver salve.

Etter at utstrossingen er avsluttet, bør boltene skrus ut igjen og tas vare på til liknende undersøkelser seinere.

III UTSTROSSINGSARBEIDET

Ustrossingen må begynne fra nord i den sikreste del av tunnelen.

Ustrossingen bør skje ved forsiktig sprengning med 17 mm gurit rørladninger med sperrehylser. Hullavstand ca. 60 cm ved 60 cm forsetning.

For å få sikker avfyring bør detonerende lunte festes langsetter rørladningene og til delen med detonatoren i enden av hver rørladning.

Etter at utstrossingen er ferdig nesten inn til sprekken med boltene, bør utstrossingen begynne fra sydenden av tunnelen.

Hvis ingen bevegelse i fjellet blir registrert langs sprekken ved hjelp av boltene, kan utstrossingen fullføres ved hjelp av sprengning.

Men hvis sikker bevegelse i fjellet syd for sprekken blir registrert, må en ta opp til vurdering om resten av nedstrossingen av taket må fullføres ved hjelp av hydraulisk kiling.

Veglaboratoriet bør varsles hvis slik bevegelse i fjellet blir registrert.

Veglaboratoriet
Oslo, 26. oktober 1977

Geologisk seksjon

A. Grønhaug
A. Grønhaug

O. Jøsang
O. Jøsang

TEGNINGSFORKLARING for geologiske kart og profiler

Opptegning i plan

TEGNINGSSYMBOLER

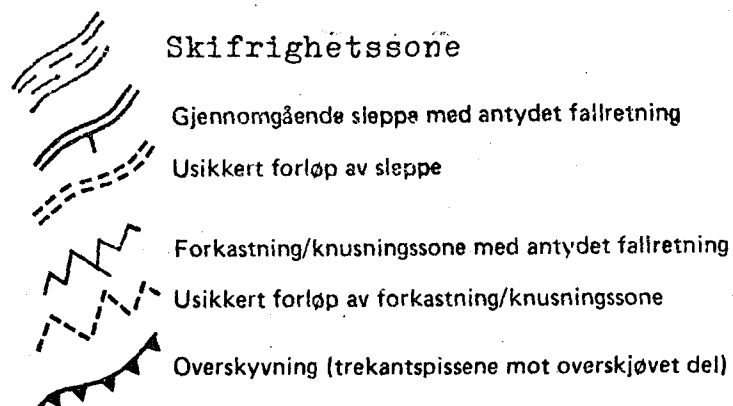
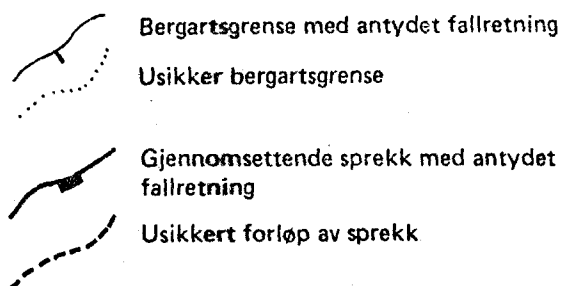
Symbol	Metode/Anmerkning
	Kjerneboring
	Lufthammerboring med borvogn og registrering av borsynk
	Lufthammerboring med håndholdt utstyr og registrering av borsynk
	Skråhull med angitt retning og fall
	Pukkverk Steinbrudd

Strukturer

Enkeltobservasjoner (strøk/fall):

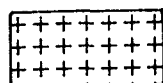
	Tallangivelse for fallet	Vertikal	Horisontal
Lagning			
Skiffrighet som avviker fra opprinnelig lagning			
Sprekk			
Sleppe			
Foldningsakse			

Regionale strukturer:



Opptegning i plan og snitt

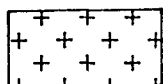
MATERIALSIGNATUR, ERUPTIVE BERGARTER



Granitt og beslektede bergarter LT 958



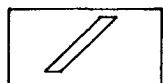
Gabbro og beslektede bergarter N299/A911



Pegmatitt LT959



Basalt og beslektede bergarter LT99



Gangbergarter



Porfyr N262/A405

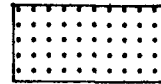
MATERIALSIGNATUR, SEDIMENTÆRE BERGARTER



Kalkstein og beslektede bergarter LT118



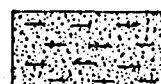
Konglomerat N275/A505



Sandstein LT914



Leirskifer LT934 med påtegn.



Karbonholdig skifer LT934 med påtegn.

MATERIALSIGNATUR, METAMORFE BERGARTER



Fyllitt N423/A368 eller håndtegn.



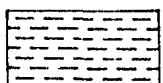
Kvartsitt LT10



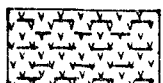
Grønnstein, grønnskifer



Hornfels LT917



Gneis LT120



Amfibolitt N299/A911 med påtegn.



Glimmerskifer, glimmergneis N450/A230 eller håndtegn.



Breksje og mylonitt N300/A910

Forkortelser

Følgende forkortelser kan benyttes i plan og i profil:

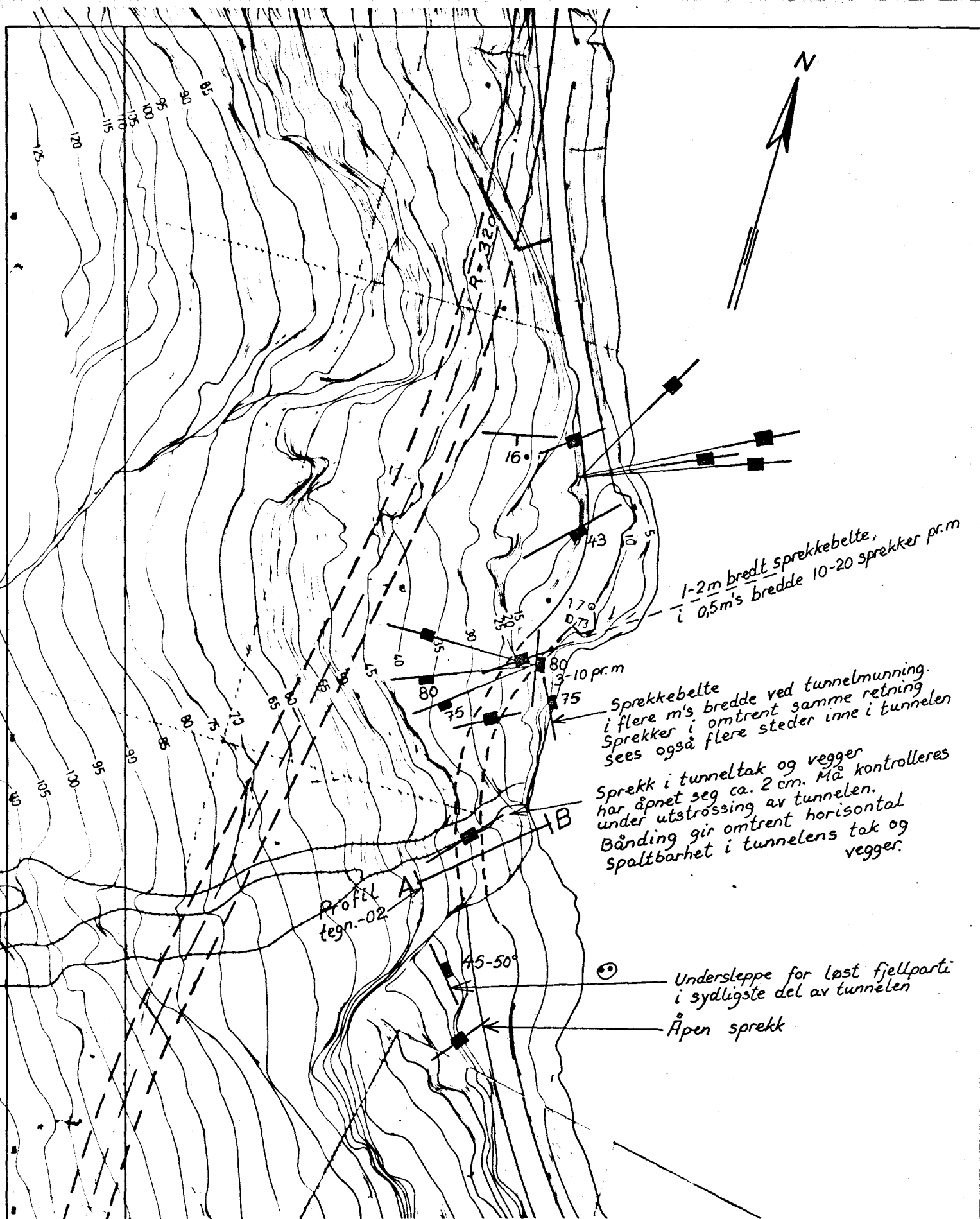
Sleppe- og sprekebelegg

EP	Epidot
GR	Grafitt
KA	Karbonat
KL	Kloritt
KV	Kvarts
L	Leire
SVL	Svelleleire
TA	Talk

Målinger i borhull

AVM	Avviksmåling
VTM	Vanntapsmåling
KOR	Kjerneorientering
BP	Bruk av borhullssperiskop
TV	Bruk av TV - sonde

Bokstav og tallindeks etter bergartsbetegnelsen står for raster type og nr.



INNMALTE SPREKKER OG LAGSTILLING VED
TUNNEL VED INDRE VARSTADNESET.

RV. 13. ROPEID - SAUDASJÖEN.

Målestokk

1:1000

Tegning nr.

L - 89 A - 01

Dato/Sign.: 26/10-77 O. Fosang.

VEGDIREKTORATET - VEGLABORATORIET

M.o.h

40

35

30

25

20

15

10

5

Hyppig forekommende
"dalsidesprekker"

Omtrent
horisontale
sprekker som
går parallelt
bånding
(= spaltbarhet
langsetter
lagene)

Tunnelens
dimensjoner er
omtrentlige.
Oppmåling ikke
foretatt.

Omtrentlig beliggenhet av undersleppe

Havnivå

Tegnet på grunnlag av kart i
målestokk 1:1000

PROFIL A-B I TUNNEL VED
INDRE VARSTADNESET.

RV. 13. ROPEID - SAUDASJÖEN.

Målestokk

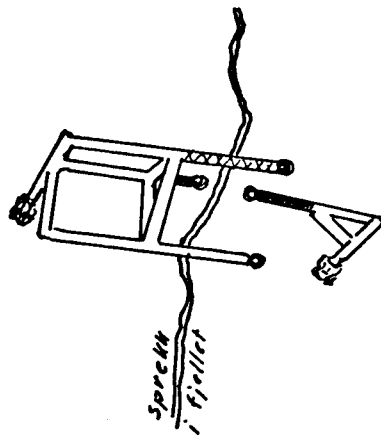
1:200

Tegning nr.

L-89 A - 02

Dato/Sign.: 25/10-77 O. Fosang.

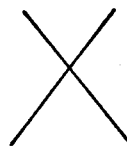
VEGDIREKTORATET - VEGLABORATORIET



OPPSETTING AV MÅLEBOLTER.

RV. 13. ROPEID - SAUDASJØEN.

Målestokk



Tegning nr.

L-89 A - 03

Dato/Sign.: 26/10-77 O. Fosang.

VEGDIREKTORATET - VEGLABORATORIET