

# Intern rapport nr. 1937

## Rv5 Rasoverbygg ved Kleivatunnelen Erfaringer ved utbedring av ras



Februar 1997

## Rv5 Rasoverbygg ved Kleivatunnelen Erfaringer ved utbedring av ras

### Sammendrag

Torsdag 24. november 1994 kl. 09.00 ble all trafikk stengt på Rv5 ved Kleivatunnelen etter at det ble oppdaget en utglidning på nedsiden av rasoverbygget.

Omfyllingsmassene og en tørrmur på nedsiden av rasoverbygget hadde glidd ut i en lengde på ca. 40 m. Omfyllingen rundt tunnelen var nesten ferdig da utglidningen skjedde. Utrasingen medførte at det er en steil skråning på nedsiden av fundamentet, og deler av fundamentet står i løse lufta. Massene på oversiden av rasoverbygget medførte en betydelig skjevbelastning på overbygget. Rasoverbygget er av typen *Matière* og består av betongelementer ( to veggelementer og et takelement). Konstruksjonen tåler svært liten sideveis forskyvning før den vil klappe sammen, og det er svært viktig å få sikret elementene mot forskyvning.

Etter iherdig innsats ble rasoverbygget sikret med jordnagling, og vegen kunne åpnes igjen etter en uke. For permanent sikring ble det fylt sprengsteinsfylling i Kjøsnestfjorden, og brukt jordarmering i støttefyllingen på utsiden av overbygget.

Det ble også brukt jordarmering over taket på overbygget for å øke kapasiteten mot skredlaster. I tillegg ble omfyllingsmassene på resten av overbygget skiftet ut, og det ble lagt drenering.

Rapporten oppsummerer erfaringene fra sikring av rasoverbygget, sprengsteinsfylling i Kjøsnestfjorden og utskifting av omfylling.

Mottatt dokumentasjon vedrørende kontroll og oppfølging av sikrings- og utbedringsarbeidene er gitt i vedlegg.

Emneord: Rasoverbygg, betongelement, jordnagling, jordarmering

Seksjon: *Geologi- og geoteknikkontoret*

Saksbehandler: *Jan Vaslestad*

*/RDA*

Dato: *Februar 1997*

Statens vegvesen, Vegdirektoratet  
**Veglaboratoriet**

Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo  
Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

# *Innhold*

1.	<i>INNLEDNING</i>	2
2.	<i>OPPSUMMERING AV KORRESPONDANSE ANGÅENDE ÅRSAKER TIL UTRASING OG UTBEDRINGSTILTAK ETTER RASET</i>	2
3.	<i>ERFARINGER FRA JORDNAGLINGSARBEIDENE</i>	4
5.	<i>ERFARINGER FRA OMFYLLING</i>	20
	<i>REFERANSER</i>	34
	<i>VEDLEGG</i>	

## 1. INNLEDNING

I forbindelse med ras ved Kleivatunnelen har Veglaboratoriet bistått Statens vegvesen Sogn og Fjordane med tiltak for utbedring av raset. I første omgang var det tiltak for rask vegåpning etter raset, og etterhvert tiltak for permanent sikring og utbedring av hele rasoverbygget.

Rapporten gir en oppsummering av årsaker til utrasing og erfaringer fra utbedringsarbeidene.

## 2. OPPSUMMERING AV KORRESPONDANSE ANGÅENDE ÅRSAKER TIL UTRASING OG UTBEDRINGSTILTAK ETTER RASET

- Befaringsrapport og vurdering av tiltak er gitt i brev av 1994-11-29 (Vedlegg 1)
- Telefax av 1994-11-29 gir en kort beskrivelse av valgt metode for midlertidig sikring av overbygget med stag i løsmaser og fjell (Vedlegg 2).
- Brev av 1994-11-30 gir en beskrivelse av tiltak for overvåking av rasoverbygget etter vegåpning (Vedlegg 3).
- En foreløpig vurdering av årsaker til utrasing er gitt i brev av 1994-12-05 (Vedlegg 4).
- Sikring av gjenstående tørrmur med stag i løsmasser er beskrevet i telefax av 1994-12-06 (Vedlegg 5).
- Foreløpig beskrivelse av fylling i vann for permanent sikring er gitt i telefax av 1994-12-07 (Vedlegg 6).
- Beskrivelse av grunnforhold og anvisning for utførelse og kontroll av sprengsteinsfylling for permanent sikring gitt i brev av 1994-12-22 (Vedlegg 7).
- Beskrivelse av jordarmert fylling og omfylling rundt rasoverbygget er gitt i brev av 1995-01-25 (Vedlegg 8).
- Terrengforming for å sikre mot skredlaster er behandlet i brev av 1995-02-03. Oppsummering av møte med Eystein Grimstad fra NGI (Vedlegg 9).
- En rapport om vurdering av planlegging og gjennomføring av prosjektet ble oversendt vegsjefen 1995-02-15 (Vedlegg 10).
- Utforming av omfylling for hele overbygget og etterlysing av dokumentasjon for sprengsteinsfylling i vannet er gitt i brev av 1995-03-16 (Vedlegg 11).

- Manglende oppfølging og kontroll av sprengsteinsfylling i vannet er påpekt i brev av 1995-03-24 (Vedlegg 12). I dette brevet er det henvist til notat fra Odd Erik Haugen ved vegkontoret datert 1995-01-05 (Vedlegg 13).
- Svarbrev fra vegkontoret angående vedlegg 12 og 13 er gitt i brev av 1995-03-27 (Vedlegg 14).
- Oppsummering av mottatt dokumentasjon angående kontroll og oppfølging av fyllingsarbeider i vannet er gitt i brev av 1995-04-03 (Vedlegg 15). Håndskrevet notat angående sprengninger i Kjøsnestfjorden datert 1995-03-28 er gitt i vedlegg 27.
- Utglidning i toppen av fyllinga på grunn av finstoffholdige masser og befaringsrapport er gitt i brev av 1995-05-03 (Vedlegg 16).
- Vurdering av geoteknisk rapport utarbeidet av Geovest er gitt i brev av 1995-05-12 (Vedlegg 17).
- Utførelse og oppbygging av jordarmert omfylling er beskrevet i brev av 1995-06-12 (Vedlegg 18).
- Oppsummering av komprimeringskontroll (lagtykkelse og antall overfarer) i notat fra vegkontoret datert 1995-06-16. (Vedlegg 19)
- Telefax fra vegkontoret datert 1995-06-21 angående åpning (bevegelse) i ledd mellom sideelement og toppelement (Vedlegg 20).
- Orientering om bevegelse i overbygg og tiltak ved montering av takelementer i rasområdet, notat datert 1995-06-26 fra vegkontoret (Vedlegg 21).
- Deformasjoner og forskyvninger av rasoverbygget som skyldes liten sidestøtte på grunn av mangelfull utførelse av støttestøttefylling. Befaringsrapport og tiltak for utbedring beskrevet i brev av 1995-07-19 (Vedlegg 22)
- Utskifting av omfylling for vestre del er beskrevet i brev av 1995-08-24 fra vegkontoret (Vedlegg 23).
- Utfyllende kommentarer til beskrivelse av utskifting av omfylling for vestre del er gitt i brev av 1995-08-28 (Vedlegg 24).
- Bestilling av profilering av ferdig oppfylling og angivelse av tidsintervall for måling av deformasjoner, brev av 1995-10-31 (Vedlegg 25).
- Mottatt protokoll fra jordnaglingsarbeidene, mottatt 1994-12-07 (Vedlegg 26).
- Beskrivelse av sprengninger i Kjøsnestfjorden, rapport av 1995-03-28 fra Vegkontoret (Vedlegg 27).

- Komprimeringskontroll ved oppstart av komprimering, notat av 1995-09-22 fra Vegkontoret (Vedlegg 28).
- Oversikt over målepunkter i rasoverbygget (Vedlegg 29).
- Rapport fra omfyllingsarbeidene i perioden 20. september til 1. november 1995, mottatt fra Vegkontoret (udatert) (Vedlegg 30).
- Erfaringer fra grunnundersøkelser på store dyp inkl. kostnader er oppsummert i notat fra vegkontoret datert 16. desember 1994. (Vedlegg 31)
- Diverse utklipp fra lokalavisene er vist i vedlegg 32.
- Brev fra Vegkontoret angående årsaken til utrasing, og utsendt pressemelding. (Vedlegg 33)

### 3. ERFARINGER FRA JORDNAGLINGSARBEIDENE

Jordnaglingsarbeidene ble oppsummert i et foredrag på NIF-kurset "Grunnforsterkning- økonomi og metoder" på NTNU 8.-10. januar 1996 av forfatteren.

Følgende er hentet fra dette kurset:

Torsdag 24. november 1994 kl. 09.00 ble all trafikk stengt på Rv5 ved Kleivatunnelen etter at det ble oppdaget en utglidning på nedsiden av rasoverbygget. Utglidningen har sannsynligvis skjedd kvelden før. Det var betydelig nedbør i dagene før utglidningen.

Undertegnede ble kontaktet av vegkontoret kl. 10.00 og var på plass på rasstedet kl. 16.30.

Det ble foretatt befarings på rasstedet fra båt på kvelden 24. november. På grunn av mørke og snødrev var det vanskelig å få noe fullstendig inntrykk av raset, men følgende kunne konstateres:

Omfyllingsmassene og en tørrmur på nedsiden av rasoverbygget har glidd ut i en lengde på ca. 40 m. Omfyllingen rundt tunnelen var nesten ferdig da utglidningen skjedde. Utrasingen har medført at det er en steil skråning på nedsiden av fundamentet, og deler av fundamentet står i løse lufta. Massene på oversiden av rasoverbygget medførte en betydelig skjevbelastning på overbygget. Rasoverbygget er av typen Matière og består av betongelementer (to veggelementer og et takelement). Konstruksjonen tåler svært liten sideveis forskyvning før den vil klappe sammen, og det er svært viktig å få sikret elementene mot forskyvning.

Det ble avholdt møte på Skei hotell på kvelden 24. november for å vurdere mulige tiltak for å få åpnet vegen. Bailey-bru ble vurdert som et mulig midlertidig tiltak for å få satt på trafikken. Utgraving av masser bak rasoverbygget er igangsatt for å avlaste overbygget, og det ble besluttet å heise vekk noen topp-

elementer i rasområdet for å avlaste veggelementet mot rassiden.

Undertegnede reiste tilbake til Oslo fredag morgen. I et møte på Veglaboratoriet fredag 25. november diskuterte vi en løsning med sikring av rasskråningen og overbygget med injiserte stag gjennom løsmasser og inn i fjell. Denne ideen ble lansert overfor anleggsleder på telefon, og vi ble enig om at jeg skulle komme til rasstedet på lørdag 26. november for å legge fram løsningen i et møte. På dette møtet ble det enighet om å velge løsningen med injiserte stag for å sikre rasoverbygget og skråningen midlertidig slik at det blir mulig å sette på trafikk. Stag av typen Ischebeck ble så bestilt (totalt 1500 m stag).

På lørdag 26. november ble det foretatt en befarings fra båt på rasstedet. Det ble da observert at det var betydelige mengder med finstoffholdige, vannømfindtlige og telefarlige masser bak tørrmuren. Det ble også observert humus og trerøtter i massene. De samme massene er også brukt som omfylling rundt rasoverbygget.

Grunnboringer er igangsatt både inne i tunnelen og på flåte i sjøen utenfor rasstedet. Bormannskaper fra vegkontoret Møre og Romsdal er innleid i tillegg til egne bormannskaper fra vegkontoret i Sogn og Fjordane, slik at grunnforhold blir kartlagt i best mulig grad. Dette er helt nødvendig for å vurdere tiltak for å sikre rasstedet for å få åpnet for trafikk og for permanent sikring.

I rasområdet er det foretatt en sammenbolting av vegg- og takelementer med stålplater. I tillegg er det i rasområdet heist vekk 4 takelementer.

Tiltak for midlertidig sikring består av Ischebeck-stag injisert til fjell for å sikre rasoverbygget og rasskråningen nedenfor.

For en permanent sikring planlegges det utført sprengsteinsfylling i sjøen. Grunnundersøkelser ut til 40 m vanddyp er helt nødvendig for å vurdere stabiliteten av utfyllingen.

Sikring av rasoverbygget med stag er et komplisert arbeid som krever nøye oppfølging og kontroll. Rasoverbygget må overvåkes kontinuerlig slik at evt. bevegelser oppdages på et tidlig tidspunkt og nødvendige tiltak settes inn. Det må være en kontrollør på rasstedet som kun har til oppgave å kontrollere arbeidene og dokumentere utførelsen.

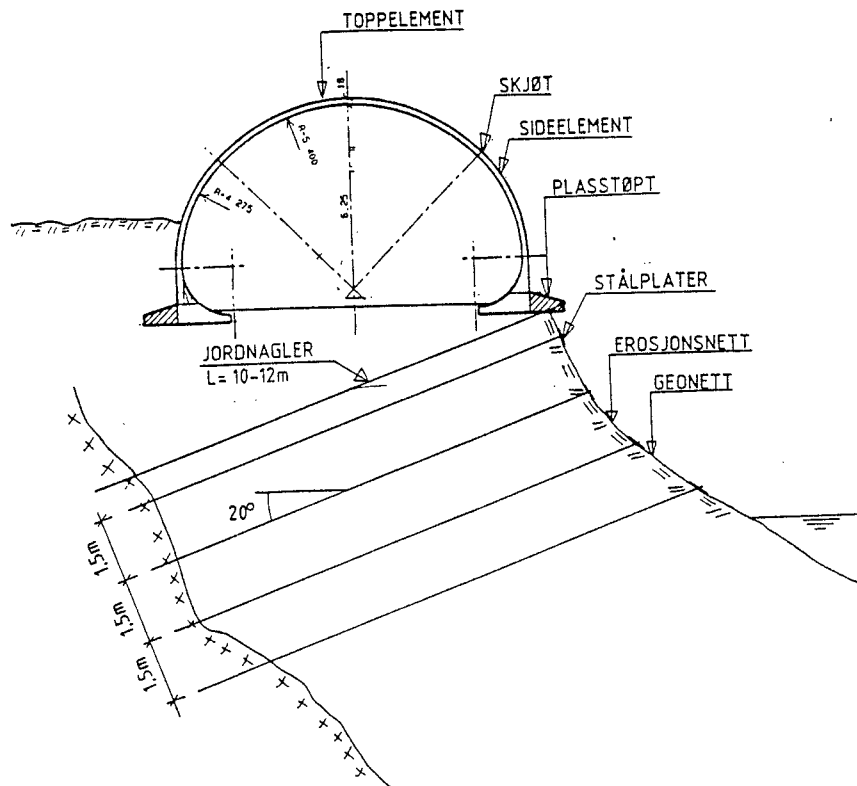
Fjærlandsveien er bompengefinansiert og det var viktig å få åpnet veien raskest mulig. Etter iherdig innsats av leverandøren De Neef ble det skaffet Ischebeck-stag fra forskjellige steder i Europa og jordnaglingen ble igangsatt mandag 28. november.

Sikring av rasoverbygget ble utført ved at det ble satt stag gjennom den plasstøpte delen av rasoverbygget og i skråningen nedenfor. Det ble brukt Ischebeck-stag av type 30/11 med bruddlast 317 kN.

Stagene ble satt med helning 20° med horisontalplanet og senteravstand 1,5 m både i fundamentet og i skråningen nedenfor. Lengden på stagene varierte fra 6

m til 15 m pga. beliggenheten av fjellet. De fleste stagene hadde lengde 10 - 12 m og ble boret 1,5 m til 2 m inn i fjell.

Et tverrsnitt av rasoverbygget med stag er vist på fig. 1.



Figur 1 Jordnagling for midlertidig sikring av rasoverbygg

I fronten på skråningen ble det brukt erosjonsnett (Eronett) og geonett (Telegrid 55/30) som ble festet med mutter og stålplate på staghodene.

Den gjenstående delen av tørrmuren med ca. 30 m lengde ble sikret med Ischebeck stag av type 40/16. Disse stagene ble satt med helning 20° og senteravstand 2 m. Disse jordnaglene hadde lengde 9 m i løsmasser.

For å kunne gjennomføre sikringsarbeidene ble boreriggen (Atlas Copco 512/Nemec 503) plassert på en flåte som ble forankret på nedsiden av rasstedet. På flåten lå også alt stagmaterialet.

Injeksjonsutstyret (Tumack skruepumpe) ble plassert inne i rasoverbygget og styrt ved hjelp av fjernstyring.

Løsmassene består av stein og blokk med faste masser innimellom (urmasser), og dette medførte følgende problemer under boring:

- Ødelagte borkroner (avslått skjær)



- Staget ute av kurs p.g.a. treffpunkt på steinblokker
- Steinblokker kniper staget og umuliggjør videre boring.

Dette medførte noe dårlig fremdrift i enkelte perioder.

Det var på forhånd forventet en gjennomsnittlig inndrift på 10 - 12 m ferdig boret og injisert stag pr. time. Faktisk inndrift varierende fra ca. 5,5 m pr. time og opp til 30 m pr. time med et gjennomsnitt på 8 - 9 m pr. time.

Med hensyn til sementforbruket, lå dette på ca. 15 - 20 kg pr. m stag. Injeksjonstrykket lå på 5 - 10 Bar.

Totalt medgikk det 1350 m med 30/11-stag og 360 m med 40/16-stag.

Protokoll fra jordnaglingsarbeidene ble mottatt for 99 av stagene og er vist i vedlegg 26.

Sikring ved hjelp av jordnagler var vellykket og etter at vegen ble åpnet for trafikk 1. desember 1994 pågikk det sikringsarbeider i skråningen nedenfor rasoverbygget og i tørrmuren.

For permanent sikring ble det fylt ut en sprengsteinsfylling i vannet. Som sidestøtte for rasoverbygget ble det bygd en jordarmert fylling med helning 1:1 og front av ordnet sprengstein.

Utførelse av jordnaglingsarbeidene er vist på bilde 1-5.



Bilde 1 Sikring av fundament og skråning med jordnagler



Bilde 2      Borrigen står på flåte under stagsetting



Bilde 3      Plasstøpt fundament med jordnagler



Bilde 4      Fundament og skråning er ferdig sikret



Bilde 5 Gjenstående del av tørrmuren ble også sikret med jordnagler



Bilde 6

Kø før gjenåpning av rasoverbygget 1. desember 1994. Sikring med jordnagling ble igangsatt 28. november 1994.



Bilde 7      Grunnboring fra flåte for å undersøke grunnforholdene for fylling i vannet.

#### **4. ERFARINGER FRA SPRENGSTEINSFYLLING I KJØSNESFJORDEN**

Oppbygging av sprengsteinsfylling for permanent sikring av rasoverbygget er gitt i brev av 1994-12-22 (Vedlegg 7). Pkt. 4.4 Kontroll og oppfølging i dette brevet påpeker at det skal utarbeides kontrollplan med angitte punkter. Mottatt dokumentasjon med beskrivelse av sprengning i sjøen er gjengitt i Vedlegg 27, og ble mottatt etter brev av 1995-03-24 (Vedlegg 12) hvor det ble påpekt utilstrekkelig kontroll og at fyllingsarbeidene ikke ble utført som forutsatt. Et notat utarbeidet etter en befaring (Vedlegg 13) belyser uheldige forhold vedrørende fyllingsarbeidene.



Mottatte profiler av fyllinga i sjøen viste stedvis en brattere helning enn 1:1,3 og målt helning etter fyllingsarbeidene er oppsummert i brev av 1995-04-03 (Vedlegg 15).

Etter en utglidning i toppen av fyllingen ble undertegnede tilkalt på en befarings 1995-04-25. Befaringsrapport er gitt i brev av 1995-05-03. (Vedlegg 16)

Det ble konstatert at utglidningen skyldes for mye finstoff i massene.

Videopptak av fyllingen i vannet inklusive fyllingsfot viste stabil fyllingsfot med stor stein.

Bilde 8 til 15 viser arbeidene med sprengsteinsfylling i Kjøsnestfjorden.



Bilde 8

Sprengstein transporteres gjennom hullet i rasoverbygget



Bilde 9

Tipping av masser i vannet



Bilde 10

Mye finstoff i massene. Dette skulle være grovsprengt stein.



Bilde 11 Fylling opp til fundamentnivå. Finstoff i fyllingen



Bilde 12 Glidninger (stabilitetsbrudd) i fyllingen på grunn av for mye finstoff



Bilde 13      Bedre masser til fylling i vann



Bilde 14 Avslutning av fyllingsarbeider i vannet

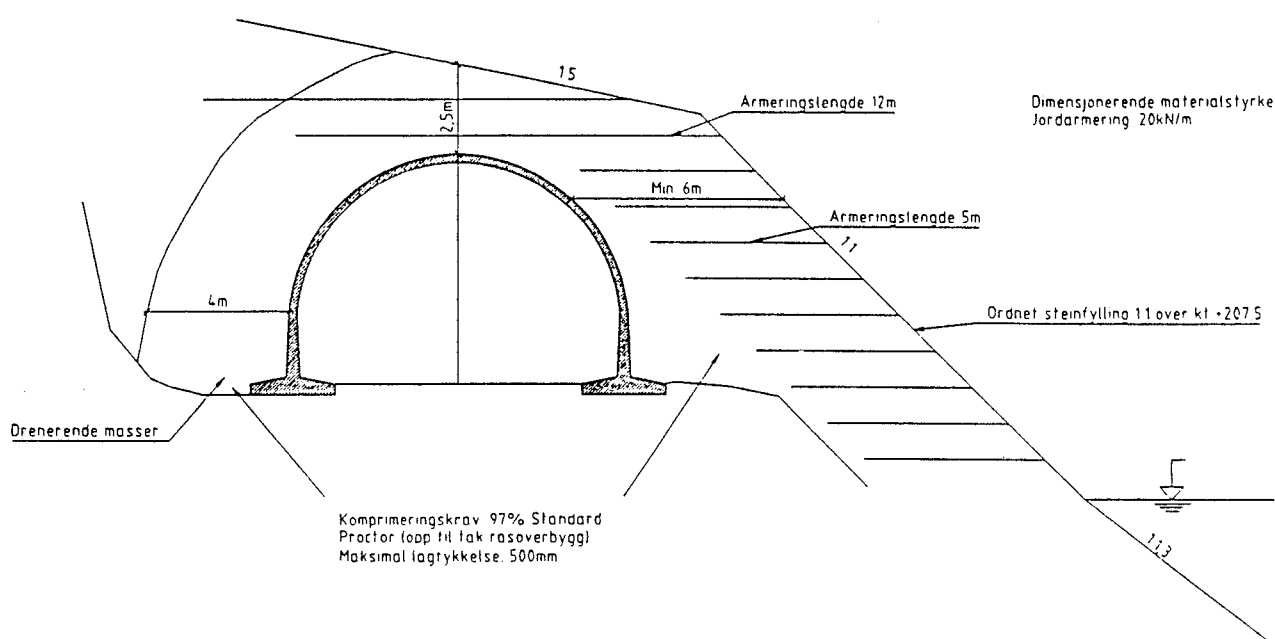


Bilde 15 Avgraving av masser før fylling med jordarmering

## 5. ERFARINGER FRA OMFYLLING

Jordarmert fylling med helning 1:1 og front av ordnet sprengstein er beskrevet i brev av 1995-01-25 (Vedlegg 8) En dimensjonering etter Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging viste en nødvendig dimensjonerende materialstyrke på 20 kN/m. Det ble valgt en jordarmeringsduk av type Televev 150/150 med en korttids strekkstyrke på 150 kN/m i begge retninger.

Armeringslengden var 5 m opp til taket på rasoverbygget. De to øverste armeringslagene hadde en lengde på 12 m og ble ført over taket på rasoverbygget, se fig. 2.



Figur 2 Jordarmert omfylling

Jordarmeringen over taket på overbygget øker kapasiteten mot demping av trykkstøt fra blokknedfall.

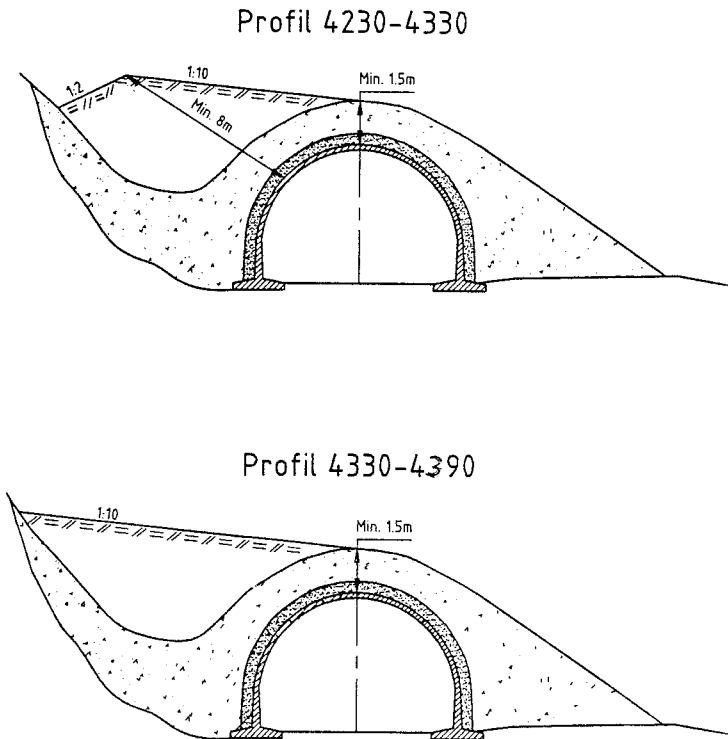
Modellforsøk utført ved University of Oxford har vist en økning av lastkapasiteten med 25% og reduksjon av bøyingsmoment og deformasjoner med 50% ved bruk av jordarmering over taket på fleksible kulverter, Pearson og Milligan (1990).

Tilsvarende er også påvist ved modellforsøk i Canada, Kennedy et.al. (1988).

I tillegg viser beregninger at en økning av overdekningen over taket fra planlagte 1,0 m til 1,5 m gir en økning av lastkapasiteten med hensyn til overflatelast på 60%, Kløppel og Glock (1970).

Overdekningen over taket ble økt til 1,5 m og utformingen av terrenget for å sikre mot skredlaster ble gjort i samarbeid med NGI og er beskrevet i brev av 1995-03-16. (Vedlegg 11)

Utforming av omfylling er vist på figur 3.



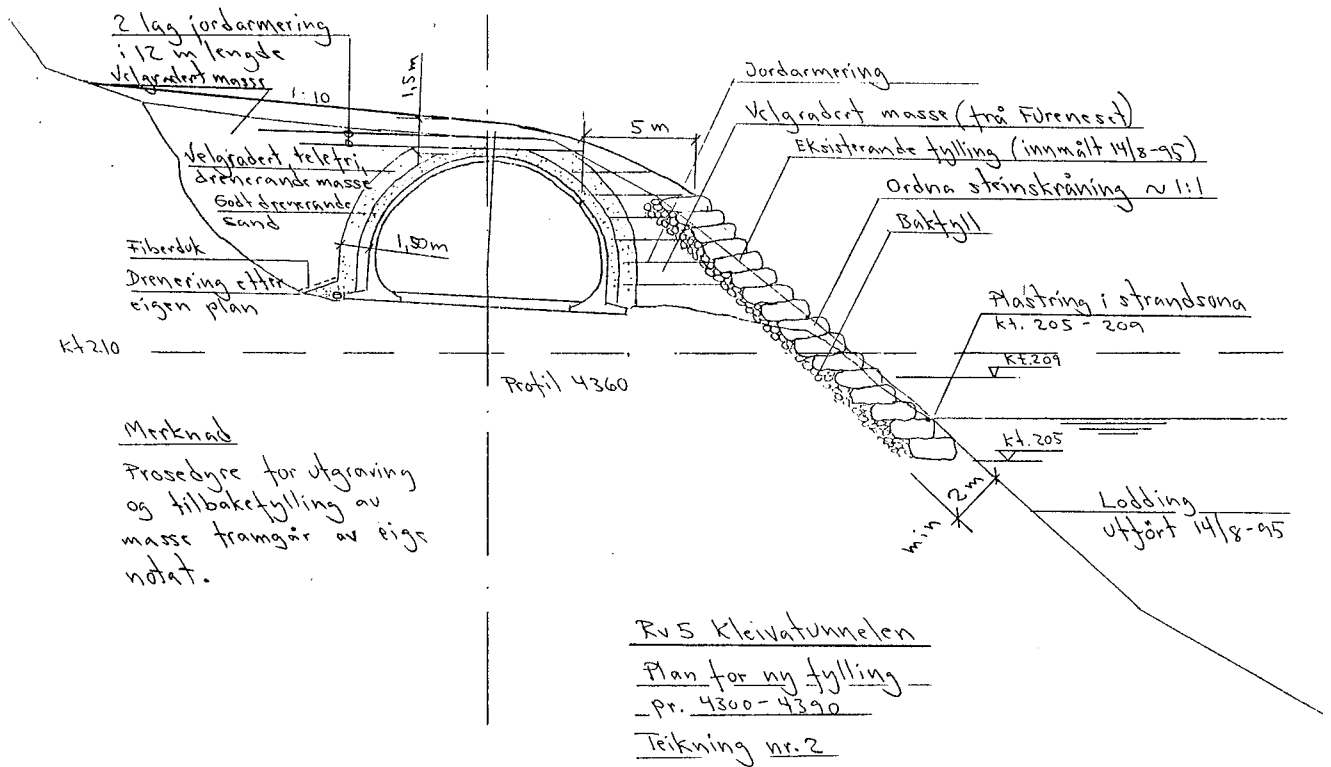
Figur 3 Omfylling for rassikring

Komprimeringskontroll av jordarmert omfylling viste at det var nødvendig med 8 overfarer med 10 tonnns valse, notat av 1995-06-16 fra Vegkontoret. (Vedlegg 19.)

I slutten av juni 1995 ble det oppdaget deformasjoner og forskyvninger av betongelementene på vestre del av overbygget (mot Skei).

Etter befaring 4. juli ble det besluttet å skifte ut omfyllinga mellom profil 4270 og 4390 for å sikre at overbygget får skikkelig sidestøtte. I tillegg ble det utført lasking av elementskjøter. Utskifting av omfylling på vestre del er beskrevet i brev av 1995-8-24 fra Vegkontoret (Vedlegg 23).

Planlagt omfylling på vestre del utarbeidet etter samarbeid mellom Sverre Fure ved Vegkontoret og Jan Vaslestad, Veglaboratoriet er vist på fig. 4.

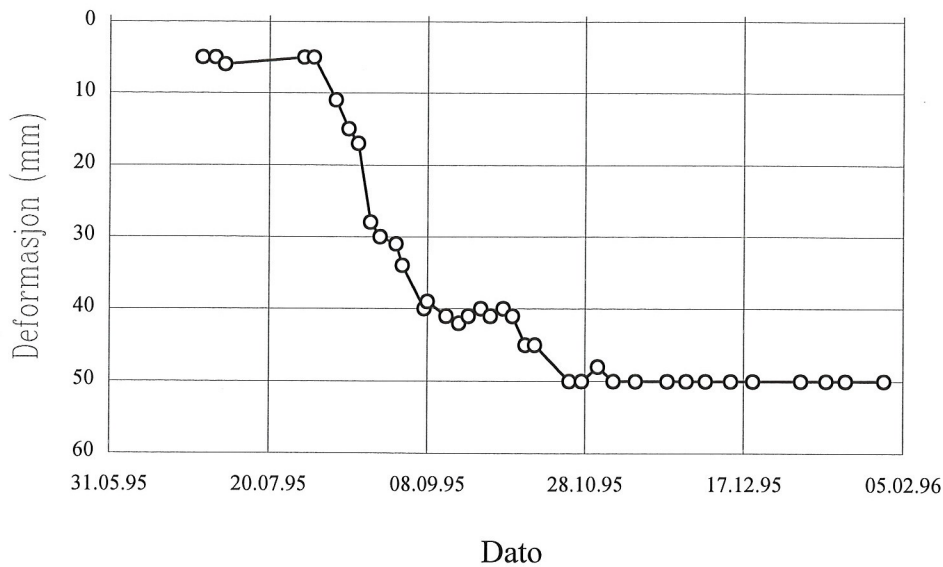


Figur 4 Omfylling vestre del

For å følge opp setning og sideveis forskyvning i betongelementene under arbeidene med omfylling ble det etablert målepunkter på elementet, se vedlegg 29 for plassering.

Punkt C på ytre fundament hadde størst setning. Under omfyllingsarbeidene ble det totalt målt en setning på 50 mm på punkt C. Hoveddelen av setningene kom i perioden august/september 1995. Setningene i punkt C er vist på fig. 5.

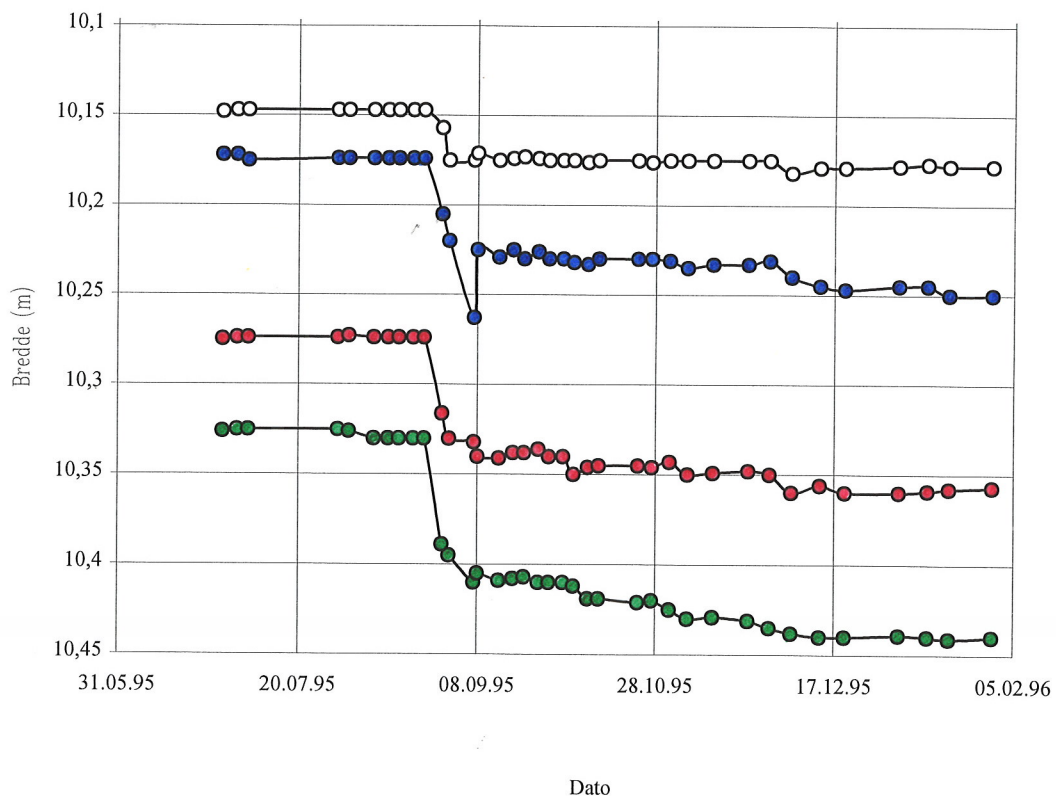




Figur 5 Setning av punkt C på ytre fundament

Siden begynnelsen av november 1995 har det ikke vært målbare setninger i pkt. C eller noen av de andre målepunktene frem til september 1996. Fra september 1996 til 7. februar 1997 har det blitt målt ytterligere 5 mm setning i pkt. C. Tverrmålet (bredden) mellom sideveggene ble målt i flere profiler.

Økning av tverrmålet i profilene C, D, E og F er tegnet opp i fig. 6.



Figur 6 Økning av tverrmålet (bredden) i profilene C, D, E, og F

Det har vært størst økning i profil C. Totalt har det vært økning av tverrmålet på 120 mm i profil C, fra 10,335 m til 10,455 m.

Hoveddelen av forskyvningene kom i siste uke av august og første uke av september 1995 (80 mm). Frem til medio desember 1995 økte tverrmålet i profil C med ytterligere 25 mm. Siden desember 1995 og frem til mars 1996 var det ingen økning av tverrmålet i profil C.

Fra mars 1996 til april 1996 skjedde det en økning på 5 mm. Siden mars 1996 og frem til september 1996 har det ikke vært økning av tverrmålet. Fra september 1996 og frem til 7. februar 1997 har tverrmålet økt med 10 mm i profil C. Fremover må det foretas målinger hvert kvartal.

En rapport fra omfyllingsarbeidene i perioden fra 20. september 1995 til 1. november 1995 ble mottatt fra Vegkontoret (udatert) og er vist i vedlegg 30.

Diverse utklipp fra lokalavisene er vist i vedlegg 32.

Bilde 16 - 30 viser arbeidene med omfylling i tillegg til noen andre detaljer.



Bilde 16 Komprimering av fylling utenfor rasoverbygget



Bilde 17 Utlegging av jordarmering Televev 150/150



Bilde 18 Komprimering med 10t vibrovalse. 8 passeringer med 1 m lagtykkelse



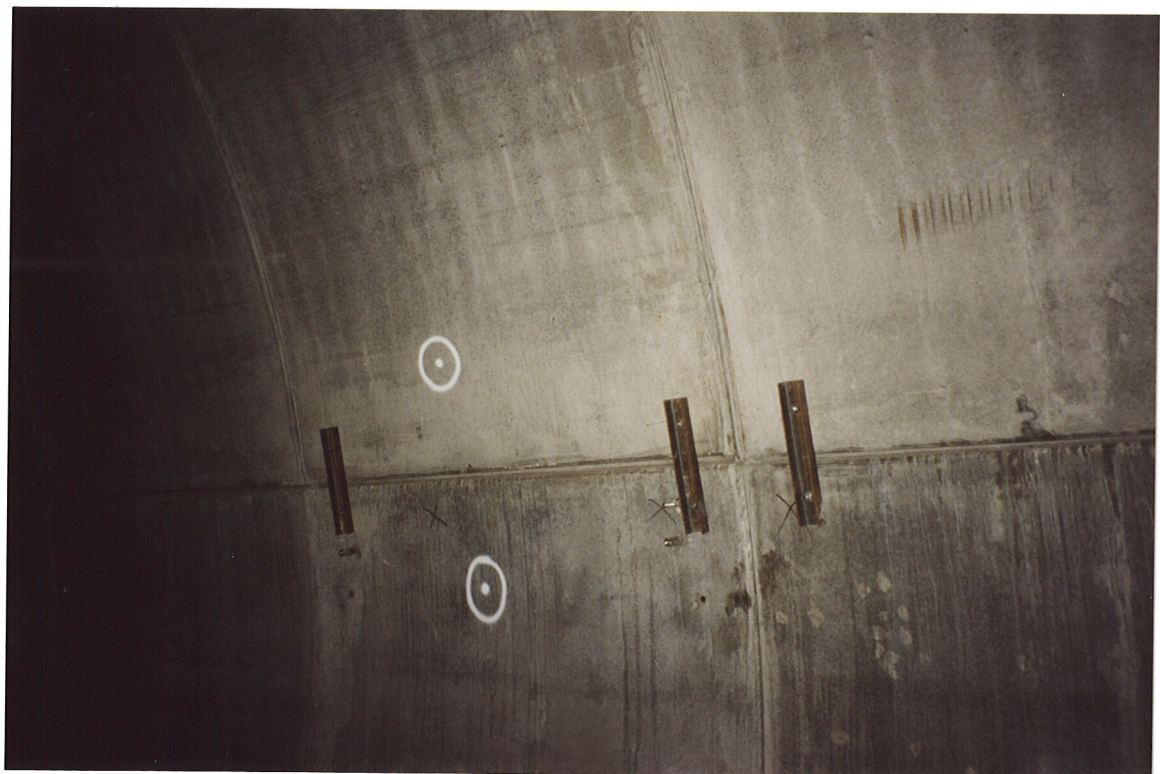
Bilde 19 Erosjonssikring med grov stein



Bilde 20 Arbeid med erosjonssikring



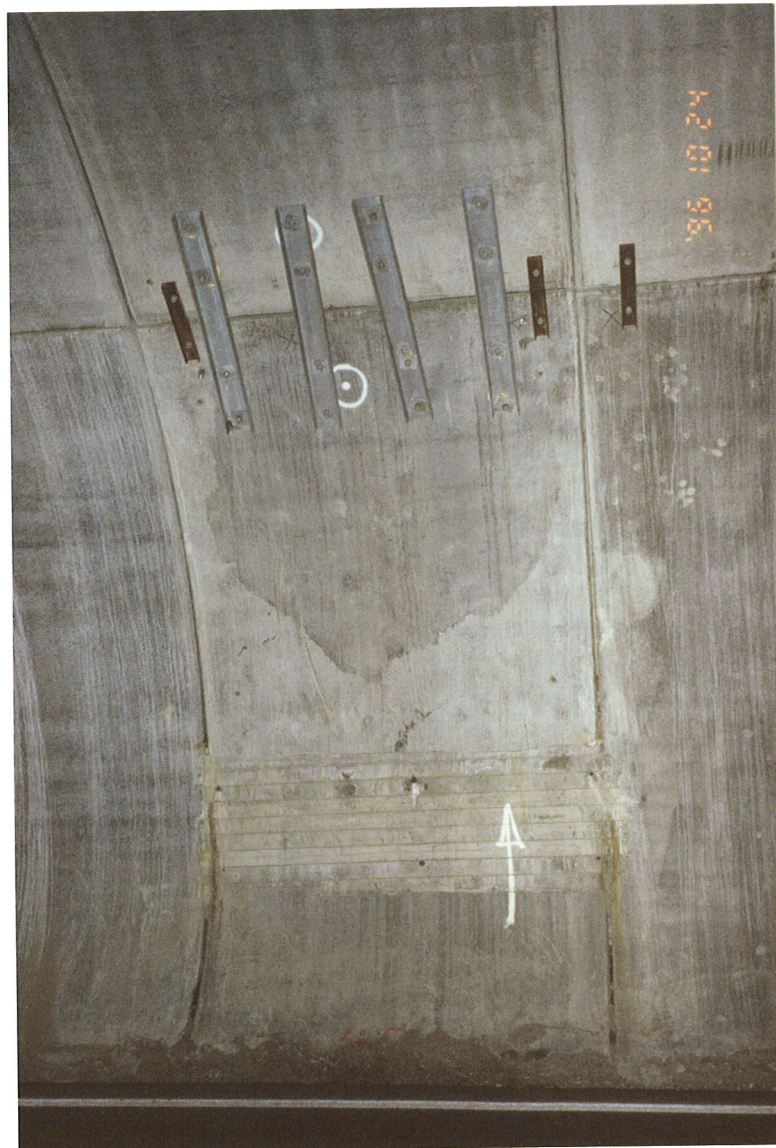
Bilde 21 Stålbjelker over elementene i rasområdet



Bilde 22 Stållasker mellom vegg- og takelement



Bilde 23 Detalj av stållask (merk gammelt hull hvor 20 mm fjellbolt ble revet ut under tilbakefylling). Lenger ned er vist Ischebeck - stag som ble boret inn i fjell.



Bilde 24 Spesielt kraftige stållasker på påsatt element som tidligere ble knust av steinnedfall



Bilde 25 Stållasker ble brukt på alle elementer for å skape forbindelse mellom sideelement og takelement



Bilde 26 Økning av overfylling over rasoverbygget fra 1,0 m til 1,5 m øker kapasiteten mot blokknedfall med 60 %.





Bilde 27 Økning av overdekning over enden av rasoverbygget



Bilde 28 Ferdig overfylling



Bilde 29 Omfylling ferdig med tørrmur i enden



Bilde 30 Ferdig utbedret rasoverbygg med fjellet i bakgrunnen

**REFERANSER**

Pearson A.E. and Milligan G.W (1990). Model tests of reinforced soil in conjunction with flexible culverts. Performance of reinforced soil structures, Thomas Telford, pp. 365 - 372.

Kløppel K. und Glock D. (1970) Theoretische und experimentelle Untersuchungen zu den Traglastproblemen biegeweiches, in die Erde eingebetteter Rohre. Heft 10, Technischen Hochschule Darmstadt.

Kennedy J.B., Laba J.T and Shaheen H. (1988). Reinforced soil - metal structures. Journal of Structural Engineering, Vol. 114, No. 6, ASCE, pp. 1372 - 1389.

## **VEDLEGG 1**





**Statens vegvesen**  
**Vegdirektoratet**

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1994-11-29

Vår referanse  
94/- Lab

Vårt ark nr.  
470:S-186A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Anleggssjef Rasmus Kirkhorn  
5840 HERMANSVERK

22.11.1994

## **RV 625 RAS VED KLEIVATUNNELEN**

### **BEFARINGSRAPPORT OG VURDERING AV TILTAK**

Torsdag 24. november 1994 kl. 9.00 ble all trafikk stengt på RV 625 ved Kleivatunnelen etter at det ble oppdaget en utglidning på nedsiden av rasoverbygget. Utglidningen har sannsynligvis skjedd kvelden før. Det var betydelig nedbør i dagene før utglidningen.

Undertegnede ble kontaktet av Odd Erik Haugen fra vegkontoret kl. 10.00 og var på plass på rasstedet kl 16.30.

Det ble foretatt befarings på rasstedet fra båt på kvelden 24. november. På grunn av mørke og snødrev var det vanskelig å få noe fullstendig inntrykk av raset, men følgende kunne konstateres:

Omfillingsmassene og en tørrmur på nedsiden av rasoverbygget har glidd ut. Omfyllingen rundt tunnelen var nesten ferdig da utglidningen skjedde. Utrasingen har medført at det er en steil skråning på nedsiden av fundamentet, og deler av fundamentet står i løse lufta. Massene på oversiden av rasoverbygget medførte en betydelig skjevbelastning på overbygget. Rasoverbygget består av betongelementer (to veggelementer og et takelement). Konstruksjonen tåler svært liten sideveis forskyvning før den vil klappe sammen, og det er svært viktig å få sikret elementene mot forskyvning.

Det ble avholdt møte på Skei hotell på kvelden 24. november for å vurdere mulige tiltak for å få åpnet vegen. Bailey-bru ble vurdert som et mulig midlertidig tiltak for å få satt på trafikken. Utgraving av masser bak rasoverbygget er igangsatt for å avlaste overbygget, og det ble besluttet å heise vekk noen topelementer i rasområdet for å avlaste veggelementet mot rassen.

Undertegnede reiste tilbake til Oslo fredag morgen. I et møte på Veglaboratoriet med Frode Oset på fredag 25. november diskuterte vi en løsning med sikring av rasskråningen og overbygget med injiserte stag gjennom løsmasser og inn i fjell. Denne ideen ble lansert overfor Kjell Næss (distriktsleder anlegg) på telefon, og vi ble enig om at jeg skulle komme til rasstedet på lørdag 26. november for å legge fram løsningen i et møte.

På dette møtet ble det enighet om å velge løsningen med stag til fjell for å sikre rasoverbygget og skråningen midlertidig slik at det blir mulig å sette på trafikk. Stag av typen Ischebeck ble så bestilt (totalt 1500 m stag).

Postadresse  
P.boks 8142 DEP  
0033 OSLO

Kontoradresse  
Grenseveien 92

Telefon  
22 07 35 00

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grenseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

Veglaboratoriet  
Gautadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44

På lørdag 26. november ble det foretatt en befaring fra båt på rasstedet. Det ble da observert at det var betydelige mengder med finstoffholdige, vannømfindtlige og telefarlige masser bak tørrmuren. Det ble også observert humus og trerøtter i massene. De samme massene er også brukt som omfylling rundt rasoverbygget.

#### PLANLAGTE TILTAK FOR MIDLERTIDIG OG PERMANENT SIKRING AV RASOVERBYGGET

Grunnboringer er igangsatt både inne i tunnelen og på flåte i sjøen utenfor rasstedet. Bormannskaper fra vegkontoret i Møre og Romsdal er innleid i tillegg til egne bormannskaper fra vegkontoret i Sogn og Fjordane, slik at grunnforhold blir kartlagt i best mulig grad. Dette er helt nødvendig for å vurdere tiltak for å sikre rasstedet for å få åpnet for trafikk og for permanent sikring.

I rasområdet er det foretatt en sammenbinding av vegg- og takelementer med stålplater. I tillegg er det i rasområdet heist vekk 4 takelementer.

Tiltak for midlertidig sikring består av Ischebeck-stag injisert til fjell for å sikre rasoverbygget og rasskråningen nedenfor. Det er laget en egen beskrivelse for utførelse av stagene. I tillegg er det meget viktig å sette igang tiltak for å hindre vanngjennomgang og tilhørende utvasking av masser i rasskråningen under fundamentet.

Vannet forverrer stabiliteten betydelig i massene under rasoverbygget. Vannet i skråningen må avskjæres, samles opp og forsøkes ledet vekk evt. med pumpe. For en permanent sikring er det helt nødvendig å få ledet vekk vannet. En fortsatt vanngjennomgang med utvasking av masser vil kunne føre til deformasjoner av overbygget.

For en permanent sikring planlegges det utført sprengsteinsfylling i sjøen. Grunnundersøkelser ut til 40 m vanddyp er helt nødvendig for å vurdere stabiliteten av utfyllingen. Rasoverbygget er avhengig av god sidestøtte og det må fylles slik at det er minst 8 m stabil fylling utenfor veggelementet på rasoverbygget. Det blir laget en egen beskrivelse for utførelse av fyllingen i sjøen.

Sikring av rasoverbygget med stag er et komplisert arbeid som krever nøye oppfølging og kontroll. Sprengsteinsfyllinga i sjøen krever også oppfølging og kontroll slik at arbeidet blir utført i henhold til planene. Rasoverbygget må overvåkes kontinuerlig slik at evt. bevegelser oppdages på et tidlig tidspunkt og nødvendige tiltak settes inn. Det må være en kontrollør på rasstedet som kun har til oppgave å kontrollere arbeidene og dokumentere utførelsen.

Undertegnede kan ellers kontaktes når som helst på døgnet hvis det oppstår spørsmål eller problemer underveis.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen



Jan Vaslestad  
Forsker

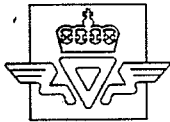
Kopi : Kjell Næss, Anlegg  
Odd Erik Haugen, Laboratoriet  
Bruavdelingen, Vegdirektoratet





## **VEDLEGG 2**





Blanketten skal sendes foran dokumentet

T  
i  
l

Navn	Kjell Næss	Telefaxnr.	57728423
Adresse	Statens vegvesen		
	Sogn og Fjordane		

F  
r  
a

Navn	Jan Vaslestad	Telefaxnr.	22073444
Avdeling / Kontor	Veglaboratoriet	Telefon	
Adresse	Vegdirektoratet		

Dato / tid	29.11.94	Antall sider inkl. forside	3
Original blir oversendt		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei

Merknader

S 186 A

**RV 625 RAS VED KLEIVATUNNELEN. SIKRING AV RASOVERBYGG MED STAG TIL FJELL.**

Tiltak for midlertidig sikring består av Ischebeck-stag til fjell for å sikre rasoverbygget og skråningen nedenfor. Sikring av rasoverbygget må utføres før trafikken settes på.

Sikring av rasoverbygget utføres ved at det settes stag gjennom den plasstøpte delen av fundamentet og gjennom løsmassene og inn i fjell. Det brukes Ischebeck-stag av type 30/11f med bruddlast 317 kN. Stagene settes med helning 20 grader med horisontalplanet og senteravstand 1,5 m både i fundamentet og i skråningen nedenfor. Stagene til sikring av fundamentet bores minst 2 m inn i fjell.

Under stagarbeidet er det viktig å holde kontinuerlig oppsyn med evt. bevegelser i rasoverbygget. Innvendig diameter måles i allerede avmerkede profiler.

I skråningen under fundamentet settes første stagra 0,5 m under underkant fundament. Stagane i skråningen skal også bores inn i fjell. Ved lokalt stor dybde til fjell vurderes det underveis

om enkelte stag kan avsluttes i løsmasser.

Vedlagt er det en prinsippkisse av løsningen.

  
Med hilsen Jan Vaslestad

## **VEDLEGG 3**





**Statens vegvesen**  
**Vegdirektoratet**

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
**Jan Vaslestad-22073945**

Vår dato  
**30.11.94**

Vårt ark nr.  
**470:S-186A**

Vår referanse  
**94/-Lab**

Deres referanse

Anleggssjef Rasmus Kirkhorn  
Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane

**RV 625 RAS VED KLEIVATUNNELEN**  
**TILTAK FOR OVERVÅKING AV RASOVERBYGG ETTER VEGÅPNING**

Etter at fundamentet for rasoverbygget er sikret med stag til fjell, er det planlagt vegåpning i ett felt. Påsetting av trafikk medfører vibrasjoner i grunnen og det er viktig med en kontinuerlig overvåking av evt. bevegelser i rasoverbygget etter vegåpning.

Rasoverbygget tåler svært små bevegelser både vertikalt og horisontalt, og det må etableres et målesystem slik at evt. deformasjoner i rasoverbygget kan oppdages raskt og trafikken stoppes. Innvendig diameter måles i allerede etablerte profiler. I tillegg er det viktig å måle evt. setning av fundamentet mot rasskråningen. Dette kan gjøres ved å nivellere på fundamentet i utvalgte punkter både i rasområdet og i området bak tørrmuren. Evt. kan laser brukes for å måle setning av fundamentet.

Kopi : Kjell Næss, Anlegg  
Odd Erik Haugen, Laboratoriet





## **VEDLEGG 4**





Statens vegvesen  
Vegdirektoratet

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1994-12-05

Vår referanse  
94/- Lab

Vårt ark nr.  
470:S-186A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Anleggssjef Rasmus Kirkhorn  
5840 HERMANSVERK

## RV 625 RAS VED KLEIVATUNNELEN. FORELØPIG VURDERING AV ÅRSAKER TIL UTRASING.

Vi viser til tidligere befaringsrapport og vurdering av tiltak datert 1994-11-29. I det følgende er det gjort en foreløpig vurdering av mulige årsaker til utrasingen basert på observasjoner på rasstedet, gjennomgang av grunnlagsmateriale, loddinger i sjøen og utførte grunnundersøkelser.

### VURDERING AV GRUNNFORHOLD OG EVT. GRUNNBRUDD.

Grunnundersøkelser er utført av Statens vegvesen Sogn og Fjordane i november 1993 og er rapportert av konsulentfirmaet Geovest i rapport av 1994-11-18 (1). I området hvor raset skjedde er løsmassene i sjøen karakterisert som ur med faste løsmasser innimellom. Løsmassene på land er karakterisert som middels fast til fast. Loddningene utført i sjøen etter raset viser at det sannsynligvis ikke er skjedd noen dyperegående glidning under fundamentet for tørrmuren. Loddningene viser også at det foran foten på tørrmuren er en bratt skråning med helning ca. 1:1,3 ned til ca. 50 m vanddyp.

Ved befarung fra båt på rasstedet ble det observert betydelige mengder med finstoffholdige, vannømfindtlige og telefarlige masser bak tørrmuren. Det ble også observert enkelte trerøtter, trerester og humus i massene. Dette er bekreftet ved laboratorieanalyser på prøver av bakfyllmassene. Disse massene er ikke drenerende og ved tilsig av vann vil det bygges opp et vanntrykk bak muren. Dette vanntrykket er betydelig og kan overstige størrelsen på jordtrykket bak tørrmuren. I perioden forut for raset var det betydelig nedbør og antagelig stort vanntrykk mot tørrmuren på grunn av de tette, finstoffholdige massene. I tillegg var det kraftig uvær som kan ha forårsaket utvasking av masser bak tørrmuren i strandsonen. Utvasking av finstoff fra bakfyllmassene bak rasoverbygget kan også ha vært med på å tette massene bak tørrmuren. I tillegg har tørrmuren i utgangspunktet dårlig stabilitet fordi den står på toppen av en bratt skråning. Disse momentene ansees som de mest sannsynlige årsakene til utrasingen.

### VURDERING AV OMFYLLINGSMASSER RUNDT RASOVERBYGGET.

Ved befarung ble det observert finstoffholdige og telefarlige masser i omfyllingen rundt rasoverbygget. Det kommer stort tilsig av vann ned fra fjellsiden i nedbørsperioder og de tette massene i omfyllingen medfører at det blir stående vanntrykk mot rasoverbygget.

Postadresse  
P.boks 8142 DEP  
0033 OSLO

Kontoradresse  
Grenseveien 92

Telefon  
22 07 35 00

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grenseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

Veglaboratoriet  
Gautstadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44

Betongelementoverbygg av denne typen er fleksible og er helt avhengig av en drenert og godt komprimert omfylling. Betongelementene er bare 180 mm tykke, og ved bruk av dette konseptet ligger det en forutsetning om samvirke med godt komprimerte, selvdrenerende omfyllingsmasser. Ifølge (2) er det presisert at omfyllingsmasser med innhold av leire eller silt ikke må brukes. Det står videre at omfyllingsmassene må være selvdrenerende. Videre står det at omfyllingsmassene må legges ut lagvis og komprimeres til minimum 97 % Standard Proctor, unntatt 0,5 m fra overbygget hvor det er tilstrekkelig med 94 % Standard Proctor. I (3) står det at det er en forutsetning at det i tilstrekkelig avstand fra kulverten fylles med telesikre, drenerende masser.

Vi kan ikke se at det i noe av grunnlagsmaterialet for prosjektet er stilt krav til selvdrenerende, godt komprimerte omfyllingsmasser rundt rasoverbygget.

## DIMENSJONERINGSFORUTSETNINGER

I de geotekniske og statiske beregningene for rasoverbygget (4) er det forutsatt at rasoverbygget og tørrmuren står på fjell, og det er også henvist til geoteknisk rapport (1). I geoteknisk rapport går det klart fram at det er løsmasser under rasoverbygget og tørrmuren.

Vi kan ikke se at det foreligger stabilitetsvurderinger av den bratte skråningen med rasoverbygg, omfylling og tørrmur.

## DRENERING

Ved befaring søndag 1994-11-27 var det nedbør og det ble observert betydelige mengder vann som kom ned fjellsiden bak rasoverbygget. Det kunne også observeres bekker av vann som kom ut under fundamentet for rasoverbygget. Med de finstoffrike, tette massene vil det dannes et vanntrykk som ved en viss grenseverdi vil danne "kanaler" i massene med utvasking av finstoff som resultat. Ved innboring av stagene for sikring av fundamentet ble det registrert hulrom på 0,5 m i 4 staghull under rasoverbygget. Hulrommene kan skyldes utvasking av masser på grunn av rennende vann. Vannet vil forverre stabiliteten av skråningen med rasoverbygget. For en permanent sikring av rasoverbygget er det helt nødvendig å få løst vannproblemet. For drenering vises det til (5).

## REFERANSER


- (1) Geovest (1993)  
RV 625 Skei - Bøyumstølen. Kleivatunnelen. Grunnundersøking.  
Rapport nr. 93.051 - 1, 18.11.93.
- (2) Statens vegvesen Veglaboratoriet (1993)  
Publikasjon nr. 69 : Stål- og betongelementer i løsmassetunneler.
- (3) Statens vegvesen (1983)  
Håndbok 100-12: Kulverter og rør.

- (4) Grøner (1994)  
Rasoverbygg Kleivatunnelen, Matieretunnel Partek Østspenn. Geotekniske og  
statiske beregninger. Profil 4450-4520.
- (5) Statens vegvesen (1992)  
Håndbok 018 Vegbygging

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen



Nils Rygg  
Kontorsjef



Jan Vaslestad  
Forsker



## **VEDLEGG 5**







Blanketten skal sendes foran dokumentet

T  
i  
l

Navn	Kjell Næss	Telefaxnr.	57728423
Adresse	Statens vegvesen		
	Sogn og Fjordane		

F  
r  
a

Navn	Jan Vaslestad	Telefaxnr.	
Avdeling / Kontor	Veglaboratoriet	Telefon	
Adresse			

Dato / tid	6.12.94	Antall sider inkl. forside	
Original blir oversendt		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei

Merknader

S-186 A

## RV 625 RAS VED KLEIVATUNNELEN. SIKRING AV GJENSTÅENDE TØRRMUR MED STAG I LØSMASSER.

Sikring av tørrmur planlegges utført med 9 m lange injiserte Ischebeck-stag i løsmasser. Stagene settes med helning 20 grader med horisontalplanet og planlagt senteravstand 2 m. Det settes totalt 48 stag (3 raster med 16 stag i hver rast).

Det må bores meget forsiktig. Det første staget bør settes mellom 2 steiner. Etterhvert kan det vurderes å bore gjennom blokkene. Fronten sikres med solide stålplater på staghodene.

Under stagarbeidet er det viktig å holde kontinuerlig oppsyn med evt. bevegelser i tørrmuren. Evt bevegelser i muren kan vel lettest observeres ovenifra ( fra rasoverbygget). Sikkerheten for de som utfører arbeidet må prioriteres høyt, slik at arbeidene stoppes umiddelbart ved evt bevegelse i tørrmuren.

Det føres protokoll over alle stag med medgått mengde gysemasse.

Kopi : Odd Erik Haugen, Laboratoriet



## **VEDLEGG 6**





Blanketten skal sendes foran dokumentet

Navn

Telefaxnr.

Anleggssjef Rasmus Kirkhorn

Adresse

Statens vegvesen

Sogn og Fjordane

T  
i  
l

Navn

Telefaxnr.

Jan Vaslestad

22 07 34 44

Avdeling / Kontor

Telefon

Veglaboratoriet

Adresse

F  
r  
a

Dato / tid

Antall sider inkl. forside

1994-12-07

2

Original blir oversendt

Ja

Nei

Merknader

S-186A

RV 625 RAS VED KLEIVATUNNELEN. PERMANENT SIKRING AV  
RASOVERBYGGET.

## GRUNNUNDERSØKELSER

Det er utført grunnundersøkelser i vannet utenfor rasoverbygget. Mye stein og blokk i massene har komplisert grunnundersøkelsene. Undersøkelsene viser i hovedtrekk at det er 1-2 m bløtere løsmasser over fastere lag med mye stein og blokk. I to av boringene er det sannsynligvis fjell i 3-4 m dybde. Massene består av uravsetninger.

## FYLLING I VANN

Urmassene i vannet ligger i hovedsak med helning 1: 1,3 og er stabile i henhold til geolog Ole Petter Wangen. Det kan legges ut fylling i vannet for en permanent sikring av rasoverbygget. Sprengt stein av rimelig god kvalitet får en stabil skråningshelning under vann på 1 : 1,3 - 1 : 1,35 ved fri fylling fra tipp. Dette medfører at fyllingen vil slå ut til 35-40 m vanddyp. De bløte toppmassene må fortrenkes ved hjelp av sprengning. Det vil bli utarbeidet en egen beskrivelse av fyllingen i vannet.

## FYLLING OVER RASOVERBYGGET

Etter en vurdering og samtale med geolog Eistein Grimstad ved NGI har vi kommet frem til at det må være 2,5 m overdekning over rasoverbygget. Det vil bli utarbeidet en beskrivelse av utførelse og kontroll av fyllingen rundt rasoverbygget.

## **VEDLEGG 7**







**Statens vegvesen**  
Vegdirektoratet

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1994-12-22

Vår referanse  
94/ - Lab

Vårt ark nr.  
470:S-186 A

Deres referanse

ERSF 10841

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
v/Anleggssjef Rasmus Kirkhorn

22. des. 1994

5840 HERMANSVERK

**RV5 FJÆRLAND - SKEI**  
**RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN**  
**OPPBYGGING AV SPRENGSTEINSFYLLING FOR PERMANENT SIKRING**  
**AV RASOVERBYGGET**

### 1. Bakgrunn

For midlertidig sikring av rasoverbygget mot utrasing er det utført forankring av rasoverbygget med injiserte stag i fjell og løsmasser. Det gjenstående partiet av tørrmuren er også sikret med injiserte stag i løsmasser.

For permanent sikring av rasoverbygget må det utføres fylling i sjøen med sprengstein. Det skal legges ut sprengsteinsfylling i en lengde på 80 m, fra profil 4390 til profil 4470.

Sprengsteinsfylling bygges opp til 2 m over vannivå, og er planlagt med helning 1:1,3. Over dette nivået skal det bygges en jordarmert fylling med tørrmur som front. Det vil bli utarbeidet en egen beskrivelse for den jordarmerte fyllingen.

### 2. Grunnundersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av Statens vegvesen Sogn og Fjordane og Statens vegvesen Møre og Romsdal. Det er utført totalsonderinger og fjellkontrollboringer. I tillegg er det utført kornfordelingsanalyser av poseprøver i rasområdet og rundt rasoverbygget. Det er utført totalsondering fra flåte på inntil 39 m vanddyp. Mye stein og blokk i massene har komplisert grunnundersøkelsene og medført stangbrudd i flere borhull.

### 3. Grunnforhold

Grunnundersøkelsene viser at massene i vannet hovedsakelig består av stein og blokk med faste løsmasser innimellom (urmasser).

Dykker har også bekreftet at det er mye blokk med siltig leire på overflaten mellom blokkene.

I området hvor den utraste delen av tørrmuren stod viser totalsonderingene i strandkanten at det er middels fast til faste masser. Boringene utført i 1993 viser ikke noe bløtt topplag i området hvor tørrmuren ble fundamentert.

Videre utover i vannet viser totalsonderingene at det er et bløtt topplag til 1-2 m dybde. Prøver opptatt ved hjelp av dykker på 29 m vanndybde i profil 4441 viser at topplaget består av siltig leire med 20-25 % leirinnhold.

Prøve opptatt i profil 4326 på 12 m vanndyp viser også bløt siltig leire med 25 % leirinnhold.

Dybden til fjell i vannet varierer fra 2,5 m til 10,8 m under sjøbunn.

Dybden til fjell under vegbanen inne i rasoverbygget varierer fra 1,4 m til 8,3 m i området fra profil 4400 til 4485 (i rasområdet).

Fra profil 4283 og fram til profil 4393 varierer dybden til fjell fra 9,1 m til 15,8 m. Boringene inne i rasoverbygget viser stort sett faste masser med mye stein ned til fjell.

#### **4. Sprengsteinsfylling i vannet utenfor rasoverbygget**

##### 4.1. Fyllingsmaterialer og geometri

Sprengsteinsfylling av god kvalitet (storsprengt stein med størrelse opptil 1,5 m) skal brukes. Innhold av finstoff skal være minst mulig.

Ved fri fylling fra tipp får sprengsteinsfylling av god kvalitet under vann en stabil skråningshelning på ca. 1:1,3.

##### 4.2. Utlegging

Sprengt steinfylling i vann legges fra tipp 2 m over vannstanden. Massene skyves ut over tippet med dozer. Det må kontinuerlig påses at fyllingen får riktig (dvs. prosjektert) bredde ved fyllingsnivå. For å unngå utrasing på tippet må det, også av hensyn til sikkerheten for de som arbeider på fyllingen, systematisk utføres kontroll av skråningshelning. Bratte partier eller overheng må lokaliseres og slakes ned.

Slik skråningskontroll utføres med vanlig profilering (lodding) eller med ekkolodd med liten åpningsvinkel.

Bratte partier eller overheng slakes ned med gravemaskin, eller med sprengning.

##### 4.3. Fortrengning og sprengning

Det må påses at fortrengning av bløte grunnmasser utføres samtidig med at fyllingen går fram.

Det må utføres sprenging for å sikre tilfredsstillende fortrengeing. Det må utføres nivellering av punkter på fyllingen før og etter sprenging for å kunne avgjøre om det er nødvendig med ytterligere sprenging. Kontrollen bør videre bestå i at tilkjørte massevolum sammenlignes med teoretisk og oppmålt fyllingsvolum.

I forbindelse med utlegging av steinfyllingen i vannet må det utføres sprenging for å sikre tilfredsstillende kvalitet med hensyn til stabilitet og setninger.

Det utføres to typer sprenging:

- a) Sprenging for å sikre fortrengeing og for å komprimere fyllingen.
- b) Sprenging for å sikre skråningsstabiliteten og for å komprimere fyllingen.

- Sprenging ved/under fyllingsfot:

For å oppnå stabil fylling i vann/sjø forutsettes det at bløte masser fortrengees, og at fyllingen setter seg (komprimeres).

Fortrengeing oppnås ved kombinasjon av fyllingens vekt og sprenging i løsmassene under/ved fyllingsfot.

Sprenging som skal påskynde og sikre fortrengeing utføres med rettede ladninger, som senkes ned fra båt, og plasseres på løsmassene ved fyllingsfot. Ladninger på 10 kg plasseres med 5 m mellom ladningene. Slik sprengning utføres for hver 10 m fyllingen avanserer.

- Sprenging på fyllingsskråningene:

Komprimering av fyllingene og utjevning av skråningene oppnås ved systematisk sprenging på flere nivåer av fyllingsskråningen. Sprenging må utføres på fyllingsfronten og på begge sider etterhvert som fyllingen går fram. Ladninger på 2 kg festes til detonerende lunte. Avstand mellom ladningene er 10 m.

For ytterligere detaljer angående fortrengeing og sprengning vises det til Håndbok 176: Oppbygging av fyllinger.

#### 4.4. Kontroll og oppfølging

Det skal utarbeides kontrollplan for sprengsteinsfyllingen i vannet for å sikre at arbeidene utføres i henhold til planene.

Kontrollplanen skal inneholde følgende punkter:

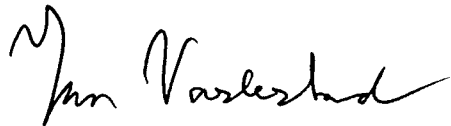
- **Masser**  
Det skal kontrolleres at det brukes grov stein uten finstoffinnhold.  
Volum av utkjørte masser skal sammenlignes med teoretisk massevolum.
- **Sprengning**  
Det skal påvises at sprengning utføres som forutsatt. Virkningen av hver sprengning kontrolleres med profilering.

- Skråningshelning  
Det skal kontrolleres at fyllingskråningene til enhver tid er jevne, uten overheng, og med helning 1:1,3 som forutsatt. Oppfølging dokumenteres med profilering.
- Erosjonssikring  
Det skal utføres erosjonssikring i henhold til håndbok 165: Sikring av vegskråninger.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen



Nils Rygg  
seksjonsleder



Jan Vaslestad

Kopi: Sverre Fure, Statens vegvesen Sogn og Fjordane, Plan  
Kjell Næss, Statens vegvesen Sogn og Fjordane, Anlegg  
Odd Erik Haugen, Statens vegvesen Sogn og Fjordane, Laboratoriet

## **VEDLEGG 8**





Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
v/Sverre Fure

5840 Hermansverk

21. JAN. 1995

## **RV. 5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN JORDARMERT FYLLING OG OMFYLLING RUNDT RASOVERBYGGET**

### **• Jordarmert fylling**

Sprengsteinsfylling i sjøen skal bygges opp til kote 207,5 fra profil 4390 til profil 4470. Over dette nivået skal det bygges en fylling av armert jord med helning 1:1 og front av ordnet sprengstein. Helning 3:1 har også vært vurdert, men helning 1:1 gir kostnadsreduksjon fordi den kan bygges opp til med reduserte mengder jordarmering med lavere dimensjonerende styrke. Prinsippskisse for den jordarmerte fyllingen er vist i vedlegg 1.

Den jordarmerte fyllingen får en høyde på 10 m. Avstand mellom armeringslagene skal være 1,0 m og lengden på armeringen skal være 5 m opp til 8 m over bunn av jordarmert fylling. I partiet foran gjenstående tørrmur, legges jordarmeringen inn til front av tørrmur.

De to øverste armeringslagene skal ha en lengde på 12 m og føres over taket på rasoverbygget. Dette øker kapasiteten mot dempning av trykkstøt fra blokknedfall. Det skal brukes jordarmeringsduk med karakteristisk langtidsstyrke på 40 kN/m og dimensjonerende materialstyrke 20 kN/m (samlet materialkoeffisient er 2,0).

Jordarmeringsduken legges ut mellom steinene i front av muren. Lagene skal bygges opp med maksimal tykkelse 500 mm, og dimensjonerende krav til komprimering er 97 % Standard Proctor. Egnede komprimeringsutstyr og antall overfarter som tilfredsstiller dette kravet er gitt i figur 1.2. i håndbok 176: Oppbygging av fyllinger. Kontroll av masser og kompromering utføres etter figur 0.11 i håndbok 176.

Massene skal være selvdrenerende og ha en gjennomgang på maks. 8 % på 0,075 mm siktet (materiale mindre enn 19 mm.) Massene bør være velgraderte med et graderingstall  $C_u \geq 5$ . Maksimal steinstørrelse skal være 300 mm i bakfyllmassene.

### **• Oppbygging av fylling bak rasoverbygget**

Lagene skal bygges opp med maksimal tykkelse 500 mm, og dimensjonerende krav til komprimering er 97 % Standard Proctor opp til nivå med taket på overbygget. Egnede komprimeringsutstyr og antall overfarter som tilfredsstiller dette kravet er gitt i figur 1.2 i håndbok 176: Oppbygging av fyllinger. Kontroll av masser og komprimering



utføres etter figur 0.11 i håndbok 176. Massene skal være selvdrenerende og ha en gjennomgang på maks. 8 % på 0,075 mm siktet. Massene bør være velgraderte med et graderingstall  $C_u \geq 5$ . Maksimal steinstørrelse skal være 300 mm i bakfyllmassene.

Sonen med disse kravene til massetype gjelder i en avstand på 4 m vinkelrett ut fra rasoverbygget. På de nærmeste 0,5 m mot rasoverbygget brukes sand.

- **Dreneringsplan**

Vi har mottatt forslag til dreneringsplan utarbeidet av Sverre Fure. Drenering er helt nødvendig her for å få til en god permanent løsning, og denne dreneringsplanen er grundig og gjennomarbeidet.

Det skal brukes min. 1 mm tykk membran av typen LDPE (Low Density Polyethylene) med 1 lag nålefiltet fiberduk klasse 4 på hver side.

- **Omfilling i området fra enden av raset til fjellpåhugg**

Fra profil 4470 ved enden av fylling i vannet og frem til profil 4510 ved tunnelpåhugget må også overdekningen over rasoverbygget økes til 2,5 m pga. kapasitet mot steinras.

På dette partiet bygges også fyllingen på nedsiden med helning 1:1 med ordnet sprengstein i fronten og uten jordarmering opp til nivå med taket på rasoverbygget. Over taket på rasoverbygget legges 2 lag med jordarmering med 12 m lengde som beskrevet for partiet fra profil 4390 til 4470.

- **Omfilling fra enden av rasoverbygget til rasområdet**

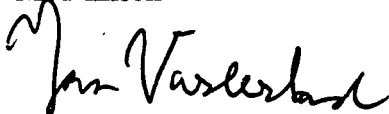
Fra profil 4230 ved enden av rasoverbygget og fram til profil 4390 er det en ugunstig utforming av terrenget på baksiden av overbygget.

Slik som terrenget er formet vil det bli store avbøyningskrefter på overbygget ved skred eller blokknedfall.

I henhold til Håndbok -100: Skredoverbygg (Bruprosjektering -16) er det viktig å utforme konstruksjonen og omgivelsene slik at skred kan gli mest mulig uhindret over skredoverbygget. Man må forsøke å unngå avbøyning nær eller på selve overbygget. For å unngå store avbøyningskrefter er det aktuelt å etablere en jevn helning på terrenget med masser. På grunn av skjev belastning på overbygget må det vurderes å bruke lette masser. Gamle bildekk kan være et alternativ til tradisjonelle lette masser (lettklinker eller ekspandert polystyren). Bildekk vil effektivt dempe trykkstøt fra blokknedfall. I Frankrike har bildekk blitt brukt for å redusere belastning på rasoverbygg av typen Matiere.

En nærmere vurdering av skredlaster og utforming av omfylling rundt rasoverbygget på dette partiet foretas i samarbeid med geolog Eystein Grimstad fra Norges Geotekniske Institutt.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

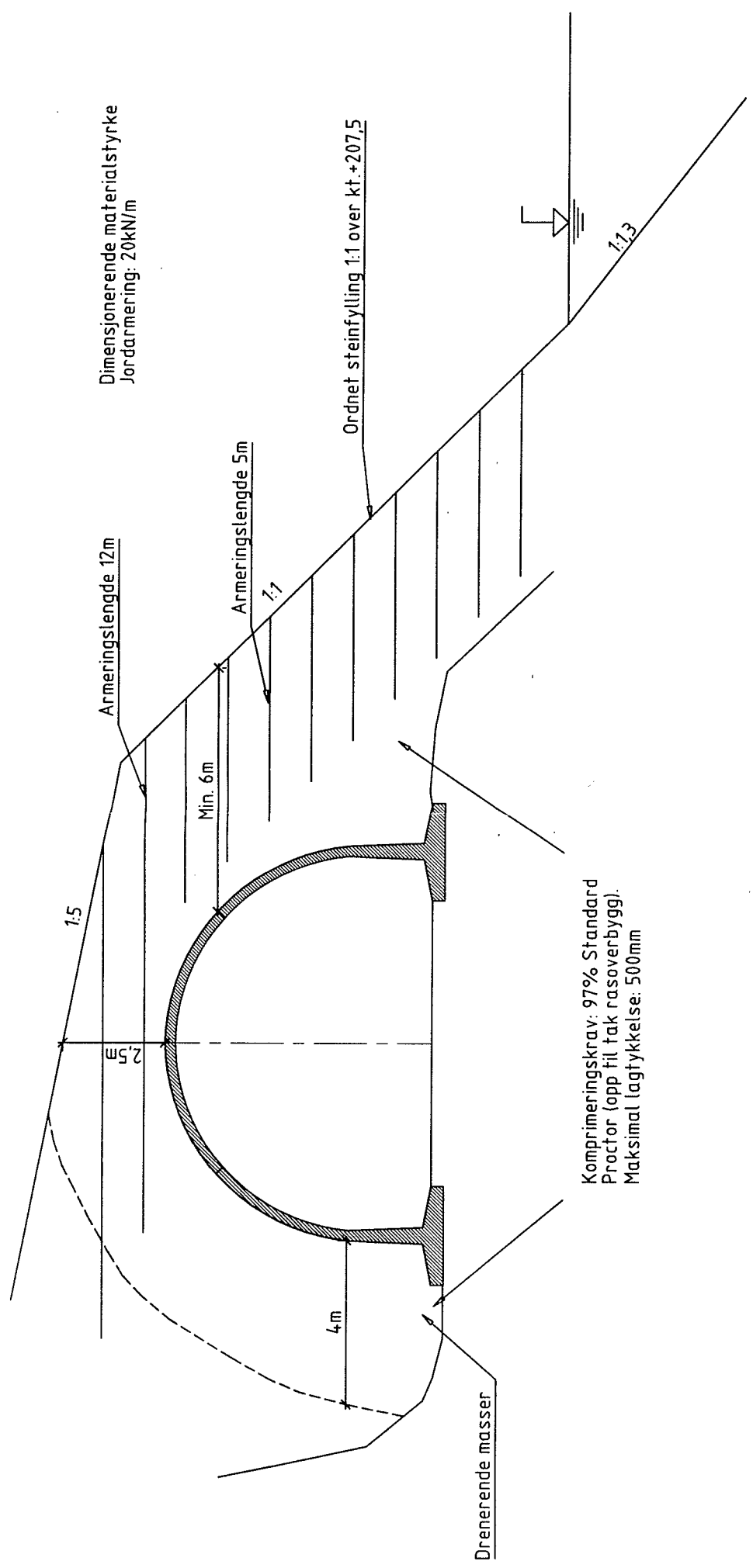


Jan Vaslestad  
forsker

1 vedlegg

Kopi med vedlegg: Rasmus Kirkhorn, Statens vegvesen Sogn og Fjordane  
Odd Erik Haugen, Statens vegvesen Sogn og Fjordane  
Kjell Næss, Statens vegvesen Sogn og Fjordane  
Asbjørn Hermstad, Partek Østspenn  
Pb. 38, 3051 Hønefoss  
Eystein Grimstad, NGI  
Boks 3930 Ullevål Hageby, 0806 Oslo

JV/KMS



Dimensjonerende materialstyrke  
Jordarmering: 20kN/m

Komprimeringskrav: 97% Standard  
Proctor (opp til tak rasoverbygg).  
Maksimal lagtykkelse: 500mm

Tegningsgrunnlag:	
Vedlegg til rapport: BREV AV 95.01.25	
JORDARMERT OMFYLLING	Målestokk 1:100
	Boret:
	Tegn.: AHG
	Saksb.: JV
GRUNNUNDERSØKELSE: RV5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELN	Tegning nr. S-186A
	<b>VEDLEGG 1</b>
VEGLABORATORIET – GEOTEKNISK SFKSJON	

## **VEDLEGG 9**





**Statens vegvesen**  
**Vegdirektoratet**

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
J. Vaslestad - 22073945

Vår dato  
1995-02-03

Vår referanse  
95/- Lab

Vårt ark nr.  
470:S-186A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret  
5840 HERMANSVERK

Att.: Sverre Fure

**RV. 5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN - RASSIKRING FRA ENDEN  
AV RASOVERBYGGET TIL RASSTEDET**

Vi viser til vårt brev av 1995-01-25.

Utforming av terrenget rundt rasoverbygget for å sikre mot skredlaster ble behandlet i møte på Veglaboratoriet 1995-02-01 med Eystein Grimstad fra NGI.

Følgende to løsninger ble skissert:

- 1) Oppfylling til helning 1:10 og min. overdekning 1,5 m over rasoverbygget. Denne løsningen kan brukes hvor det er kort avstand inn til dalsiden.
- 2) Samme løsning som den første, men bruke en grop på innsiden av rasoverbygget. Denne løsningen brukes der hvor det er større avstand inn til dalsiden. Det må være min. 8 m løsmasser ut for veggen på rasoverbygget.

Grimstad fremskaffer vegstengningsrapporter og en videofilm som viser nedsprenget av blokker i området. På bakgrunn av dette gir Grimstad en endelig anbefaling av løsning.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

J. Vaslestad  
forsker

Kopi Odd Erik Haugen, Statens vegvesen, Vegkontoret i Sogn og Fjordane  
Kjell Næss, Statens vegvesen, Vegkontoret i Sogn og Fjordane  
Eystein Grimstad, NGI, Postb. 3930 Ullevål Hageby, 0806 Oslo

JV/BN

Postadresse  
P.boks 8142 DEP  
0033 OSLO

Kontoradresse  
Grenseveien 92

Telefon  
22 07 35 00

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grenseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

Veglaboratoriet  
Gaustadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44



## **VEDLEGG 10**







**Statens vegvesen**  
Vegdirektoratet

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1995-02-15

Vår referanse  
94/-lab

Vårt ark nr.  
470:S-186 A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
v/vegsjef Lars Lefdal

5840 Hermansverk

**RV 5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN**  
**VURDERING AV PROSJEKTET OG ÅRSAKER TIL UTRASING**

**Bakgrunn**

Vi viser til brev av 1994-12-01 fra Vegsjefen i Sogn og Fjordane hvor Veglaboratoriet blir bedt om å utarbeide en rapport om hvordan de geotekniske forhold var ivaretatt under planlegging og gjennomføring av prosjektet.

En foreløpig vurdering av årsaker til utrasing ble oppsummert i brev av 1994-12-05 fra Veglaboratoriet.

**Planlegging og utførelse av rasoverbygget**

Rasoverbygget er godkjent ved Bruavdelingen i Vegdirektoratet og Veglaboratoriet har fått oversendt alt grunnlagsmaterialet i ettetid (etter utrasingen).

Rasoverbygget har en lengde på 280 m og består av betongelementer som er levert av Partek Østspenn A/S. Betongelementene av type Matiere er tynnveggede (180-260 mm) og er helt avhengig av samvirke med omliggende godt komprimerte, drenerende masser for å kunne være en fullstendig konstruksjon.

Grunnundersøkelsene og laboratoriearbeidet er utført av Statens vegvesen Sogn og Fjordane. Rapportering av grunnforhold og geotekniske vurderinger er utført av Geovest, ref. /1/. Geotekniske og statiske beregninger for rasoverbygget er utført av Grøner Anlegg Miljø A/S etter oppdrag fra Partek Østspenn A/S på en strekning på 70 m nærmest påhugg for fjelltunnelen (fra profil 4440 til profil 4520). På dette partiet er betongelementene sikret med stag til fjell (20 mm galvaniserte fjellbolter). Begrunnelsen for å bruke stag til fjell på dette partiet er usymmetrisk tilbakefylling (skjev last).

Utrasingen skjedde i en lengde på 40 m fra profil 4418 til profil 4458.

I beregningene fra Grøner Anlegg Miljø A/S er det forutsatt at rasoverbygget er fundamentert på fjell på partiet fra profil 4440 til 4510, ref. /2/. Dette stemmer ikke overens med geoteknisk rapport, ref. /1/, som viser at det er løsmasse under rasoverbygget i dette området. Dimensjonering av de resterende 210 m av rasoverbygget er utført av Partek Østspenn A/S, ref. /3/.

I brev fra Statens vegvesen Sogn og Fjordane til Partek Østspenn A/S, ref. /4/, er det vedlagt en skisse som viser 1 m overdekning med løsmasser over taket på rasoverbygget.

I dimensjonering av rasoverbygget, ref. /2/ og /3/, er det brukt 1,0 m overfylling og trafikklast i anleggsfasen som laster.

Vi kan ikke se at det foreligger beregninger eller vurdering av rasoverbygget med tanke på skredlaster slik som angitt i normaler for dimensjonering av skredoverbygg, ref. /5/.

Vi viser også til brev fra Veglaboratoriet, ref. /6/, hvor det er påpekt at overdekningen med løsmasser over toppen av et stålrørsoverbygg må være min. 2,5 m. Et stålrør er mere fleksibelt enn et betongoverbygg og vil dempe trykkstøt fra blokknedfall mere effektivt enn et betongoverbygg.

På partiet fra begynnelsen av rasoverbygget ved profil 4230 og fram til profil 4390 er det planlagt og utført en ugunstig utforming av terrenget på baksiden av rasoverbygget. Terrenget er utformet som en grop som vil gi større avbøyningskrefter på overbygget ved skred eller blokknedfall. Det er viktig å utforme konstruksjonen og omgivelsene slik at skred kan gli mest mulig uhindret over skredoverbygget (ref. /5/).

På dette partiet må det foretas en oppfylling med masser slik at avbøyningskrefter kan unngås. Hvis rasoverbygget var blitt lagt lenger inn mot dalsiden på dette partiet, kunne en fått en mere gunstig utforming med tanke på skredlaster. På denne måten ville det også vært enklere å bygge en skikkelig sidestøtte på fyllingssiden mot vannet.

Betongelementoverbygg av denne typen er fleksible, og er helt avhengig av en drenert og godt komprimert omfylling. Betongelementene er bare 180-260 mm tykke, og ved bruk av dette konseptet ligger det en forutsetning om samvirke med godt komprimerte, selvdrenerende omfyllingsmasser. I følge /7/ er det presisert at omfyllingsmasser med innhold av leire eller silt ikke må brukes og at omfyllingsmassene må være selvdrenerende. Videre står det at omfyllingsmassene må legges ut lagvis og komprimeres til minimum 97 % Standard Proctor, unntatt 0,5 m fra overbygget hvor det er tilstrekkelig med 94 % Standard Proctor. I /8/ står det at det er en forutsetning at det i tilstrekkelig avstand fra kulverten fylles med telesikre, drenerende masser.

Vi kan ikke se at det i noe av grunnlagsmaterialet for prosjektet er stilt krav til selvdrenerende, godt komprimerte omfyllingsmasser rundt rasoverbygget.

Partek Østspenn A/S som leverandør av overbygget burde i sterkere grad gjort byggherren oppmerksom på krav til massetype og komprimering. Men dette fritar ikke byggherren for ansvar. Kontroll av massetype og komprimering burde inngått i en kvalitetsplan for anlegget.

Vi kan heller ikke se at det foreligger krav til selvdrenerende masser bak tørrmuren. En forutsetning for at en tørrmur skal være stabil, er at det brukes selvdrenerende masser til bakfyll, ref. /9/.

I deler av anleggsperioden var det vegtrafikk bak støttemuren, og i ref. /10/ foreligger det krav til massetype og komprimering av fylling bak mur som støtter veg.

I følge ref. /11/ skal det utarbeides kvalitetsplan for et anlegg av denne typen. I kvalitetsplanen skal det stilles krav til kontrollresultater og dokumentasjon av materialkrav og komprimeringsgrad.

Vi kan heller ikke se at det foreligger byggeplan for prosjektet. Krav til innhold i byggeplan er gitt i ref. /12/.

I følge ref. /11/ skal byggeplanen inneholde en drengplan. Drengsystemet for en konstruksjon av denne art er meget viktig. Vi kan ikke se at det foreligger drengplan for dette prosjektet.

### **Grunnforhold**

Grunnundersøkelse for planlegging er utført av Statens vegvesen Sogn og Fjordane i november 1993 og er rapportert av konsulentfirmaet Geovest i ref. /1/. Etter utrasingen 24. november 1994 ble det igangsatt grunnundersøkelser utført av Statens vegvesen Sogn og Fjordane og Statens vegvesen Møre og Romsdal. Det er utført totalsonderinger og fjellkontrollboringer. I tillegg er det utført kornfordelingsanalyser av poseprøver fra rasområdet og rundt rasoverbygget. Det er utført totalsondering fra flåte på inntil 39 m vanddybde. Mye stein og blokk i massene har komplisert grunnundersøkelsene og medført stangbrudd i flere borhull.

Dykker har observert at det er mye blokk med siltig leire på overflaten mellom blokkene.

I området hvor den utraste delen av tørrmuren stod viser totalsonderingene i strandkanten at det er middels fast til faste masser. Boringene utført i 1993 viser ikke noe bløtt topplag i området hvor tørrmuren ble fundamentert.

Videre utover i vannet viser totalsonderingene at det er et bløtt topplag til 1-2 m dybde. Prøver opptatt ved hjelp av dykker på 29 m vanddybde i profil 4441 viser at topplaget består av siltig leire med 20-25 % leirinnhold.

Prøve opptatt i profil 4326 på 12 m vanddybde viser også bløt siltig leire med 25 % leirinnhold.

Dybden til fjell i vannet varierer fra 2,5 m til 10,8 m under sjøbunn.

Dybden til fjell under vegbanen inne i rasoverbygget varierer fra 1,4 m til 8,3 m i området fra profil 4400 til 4485 (i rasområdet).

Fra profil 4283 og fram til profil 4393 varierer dybden til fjell fra 9,1 m til 15,8 m. Boringene inne i rasoverbygget viser stort sett faste masser med mye stein ned til fjell.

## Vurdering av årsaker til utrasing

En oversikt over rasoverbygget er vist på fig. 1.

På fig. 2 er det vist det utraste området og gjenstående tørrmur.

Foran foten på tørrmuren i det utraste området er det en bratt skråning med helning 1:1,3 ned til ca 50 m vanddyp.

Skråning foran fundamentet på tørrmuren medfører at bæreevnen og stabiliteten i utgangspunktet er betydelig dårligere enn om fundamentet hadde stått på flatt terreng.

Sammenligning av loddinger i sjøen før og etter raset viser at det sannsynligvis ikke er skjedd noen dyperegående glidning under fundamentet for tørrmuren.

Ved befaring fra båt på rasstedet ble det observert betydelige mengder med finstoffholdige, vannømfindtlige og telefarlige masser i rasveggen bak tørrmuren. Det ble også observert enkelte trerøtter, trerester og humus i massene, se fig. 3-6. Dette er bekreftet ved laboratorieanalyser på prøver av bakfyllmassene. Disse massene er ikke drenerende og ved tilsig av vann vil det bygges opp et vanntrykk bak muren. Dette vanntrykket kan være betydelig og kan overstige størrelsen på jordtrykket bak tørrmuren. I perioden forut for raset var det betydelig nedbør og antagelig stort vanntrykk mot tørrmuren på grunn av de tette, finstoffholdige massene. I tillegg var det kraftig uvær som kan ha forårsaket utvasking av masser bak tørrmuren i strandsonen. Utvasking av finstoff fra bakfyllmassene bak rasoverbygget kan også ha vært med på å tette massene bak tørrmuren. I tillegg har tørrmuren i utgangspunktet dårlig stabilitet fordi den står på toppen av en bratt skråning. Disse momentene anses som de mest sannsynlige årsakene til utrasingen.

Ved befaring ble det observert finstoffholdige og telefarlige masser i omfyllingen rundt rasoverbygget, se fig. 7. Det kommer stort tilsig av vann ned fra fjellsiden i nedbørsperioder og de tette massene i omfyllingen medfører at det blir stående vanntrykk mot rasoverbygget, se fig. 8 og 9.

Ved befaring søndag 1994-11-27 var det nedbør og det ble observert betydelige mengder vann som kom ned fra fjellsiden bak rasoverbygget, se fig. 10. Det kunne også observeres bekker av vann som kom ut under fundamentet for rasoverbygget, se fig. 11. Med de finstoffrike, tette massene vil det dannes et vanntrykk som ved en viss grenseverdi vil danne "kanaler" i massene med utvasking av finstoff som resultat. Det ble observert store hulrom i bakfyllmassene bak rasoverbygget på grunn av utvasking, se fig. 12. Ved innboring av stagene for sikring av fundamentet ble det registrert hulrom på 0,5 m i 4 staghull under rasoverbygget. Hulrommene kan skyldes utvasking av masser på grunn av rennende vann. Vannet vil forverre stabiliteten av skråningen med rasoverbygget. For en permanent sikring av rasoverbygget er det helt nødvendig å få løst vannproblemet.

Under tilbakefylling av rasoverbygget ble det på ett parti fylt med en høydeforskjell opptil 3-4 m mellom forside og bakside av rasoverbygget. Dette medførte at flere av fjellstagene ble dratt ut gjennom betongveggen, se fig. 13.

Stagene hadde små skiver og det skjedde en gjennomlokking pga. det ensidige store jordtrykket. Staghode med skive er vist på fig. 14.

Ifølge opplysninger på anlegget ble det observert brudd i stagfestet ca 1 døgn før raset. Det store ensidige jordtrykket har gitt en sideveis forskyvning av rasoverbygget. Denne forskyvningen har gitt et økt trykk på tørrmuren og har sannsynligvis vært medvirkende årsak til utrasingen. På fleksible overbygg av denne typen skal det være maks. 1 m forskjell mellom omfylling på forsiden og baksiden av overbygget.

### **Sammendrag**

Det er foretatt en vurdering av planlegging og utførelse av prosjektet.

I planleggingsfasen er det påpekt følgende momenter:

- Manglende byggeplan.
- Manglende drensplan.
- Manglende kvalitetsplan.
- Manglende dimensjonering med hensyn til skredlaster.
- Resultater fra grunnboringer er ikke brukt i dimensjonering av overbygget (deler av overbygget er forutsatt å stå på fjell der hvor grunnundersøkelsene viser løsmasser).
- Manglende planlegging av krav til utførelse og kontroll av omfyllingsmasser rundt rasoverbygget og bakfyllmasser bak tørrmuren.

Følgende medvirkende årsaker til utrasing er påpekt:

- Mangelfull planlegging (byggeplan).
- Finstoffholdige, ikke drenerende masser bak tørrmuren og i omfylling rundt rasoverbygget.
- Mangelfull drenering.
- Tilsig av finstoffmasser pga. vannstrømming.
- Vanntrykk bak tørrmur pga. tette, finstoffholdige masser.
- Sideveis forskyvning av rasoverbygget på grunn av stor nivåforskjell på baksiden og forsiden (stagbrudd inntraff), medførte tilleggstrykk mot tørrmur.
- Utvasking av finstoffholdige masser i strandsonen på grunn av bølgeerosjon.

Hovedårsak til utrasingen er sannsynligvis vanntrykk på grunn av finstoffholdige, tette masser og mangelfull drenering.

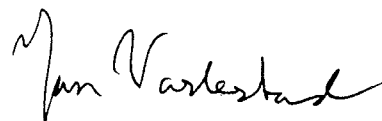
## Referanser

- /1/ Geovest  
Rv. 625 Skei-Bøyumstølen. Kleivatunnelen. Grunnundersøking. rapport nr. 93.051-1, 18.11.93.
- /2/ Grøner Anlegg Miljø A/S  
Rasoverbygg Kleivatunnelen, Matieretunnel. Brev av 1994-02-11.
- /3/ Partek Østspenn A/S  
Kleivatunnelen Matiere. Beregninger. Brev av 1994-02-24.
- /4/ Statens vegvesen Sogn og Fjordane  
Rv. 625 Hp 01 Rasoverbygg Kleivatunnelen, Jølster kommune. Anbud - rasoverbygg. Brev av 1994-06-01.
- /5/ Statens vegvesen (1989)  
Håndbok 100 Bruprosjektering -16: Skredoverbygg.
- /6/ Statens vegvesen Veglaboratoriet  
Rv. 625 Skei-Lunde. Kleivatunnelen - rassikring med stålrør. Brev av 1985-05-29.
- /7/ Statens vegvesen Veglaboratoriet (1993)  
Publikasjon nr. 69: Stål- og betongelementer i løsmasser.
- /8/ Statens vegvesen (1983)  
Håndbok 100. Bruprosjektering -12: Kulverter og rør.
- /9/ Statens vegvesen Hordaland (1981)  
Tørrmur i vegbygging
- /10/ Statens vegvesen (1990)  
Håndbok 100. Bruprosjektering -03: Støttemurer.
- /11/ Statens vegvesen (1992)  
Håndbok 018: Vegbygging
- /12/ Statens vegvesen (1990)  
Håndbok 139: Byggeplaner - innhold og presentasjon.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen



Kaare Flaate  
forskningsdirektør



Jan Vaslestad  
forsker

Vedlegg: 14 fotografier

Kopi: Brudirektør Hans Thomas Øderud

JV/KMS

## **VEDLEGG 11**







**Statens vegvesen**  
**Vegdirektoratet**

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1995-03-16

Vår referanse  
95/-lab

Vårt ark nr.  
470:S-186 A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret  
5840 Hermansverk  
Att: Sverre Fure

17 1995

**RV. 5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN**  
**UTFORMING AV OMFYLLING FOR PERMANENT RASSIKRING**

**OMFYLLING FOR RASSIKRING UTENFOR RASOMRÅDET**

Vi viser til vårt brev av 1995-02-03 og møte i Fjærland 1995-03-09.

Endelig utforming av omfylling ble behandlet i møte med Eystein Grimstad på NGI 1995-03-08 og fremlagt i møte i Fjærland 1995-03-09.

Følgende løsning er valgt:

- Profil 4230-4330: Minimum overdekning 1,5 m over senter av rasoverbygget med oppfylling til helning 1:10. Minimum 8 m løsmasser ut for veggen på overbygget. Fyllingen avsluttes med helning 1:2. (Se vedlegg 1.)
- Profil 4330-4390: Minimum overdekning 1,5 m over senter av rasoverbygget med oppfylling til helning 1:10 inn til dalsiden. (Se vedlegg 1.)

**OMFYLLING I RASOMRÅDET**

På befaring 1995-03-09 ble det registrert at det var fylt opp til vegnivå uten at jordarmering er brukt. Bruk av jordarmering er beskrevet i brev av 1995-01-25. I dette brevet er det også beskrevet lagvis utlegging og komprimering av masser med kontroll iht. håndbok 176 *Oppbygging av fyllinger*. Slik som fyllingen opp til vegnivå nå er utført, medfører det en reduksjon av sikkerheten for konstruksjonen. Kravet til komprimering er 97 % Standard Proctor, og vi anbefaler en utskiftning av de 2 øverste metrene av massene og lagvis oppbygging med jordarmering som beskrevet. På denne måten er sikkerhetsnivået ivarett.

**KONTROLL AV SPRENGSTEINSFYLLING I VANNET**

I brev av 1994-12-22 ble kontrollopplegget for fyllingen i sjøen beskrevet.

Kontrollen skulle inneholde følgende punkter:

- Masser  
Det skal kontrolleres at det brukes grov stein uten finstoffinnhold.  
Volum av utkjørte masser skal sammenlignes med teoretisk massevolum.

- Sprengning  
Det skal påvises at sprengning utføres som forutsatt. Virkningen av hver sprengning kontrolleres med profilering.
- Skråningshelning  
Det skal kontrolleres at fyllingsskråningene til enhver tid er jevne, uten overheng, og med helning 1:1,3 som forutsatt. Oppfølging dokumenteres med profilering.

Vi etterlyser dokumentasjon på kontroll av sprengsteinsfyllingen i vannet.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

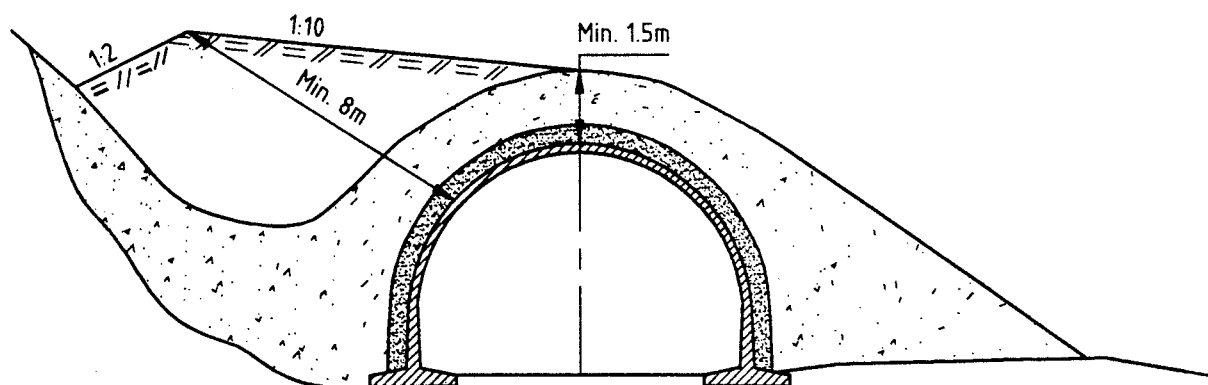
Jan Vaslestad  
Forsker

Vedlegg

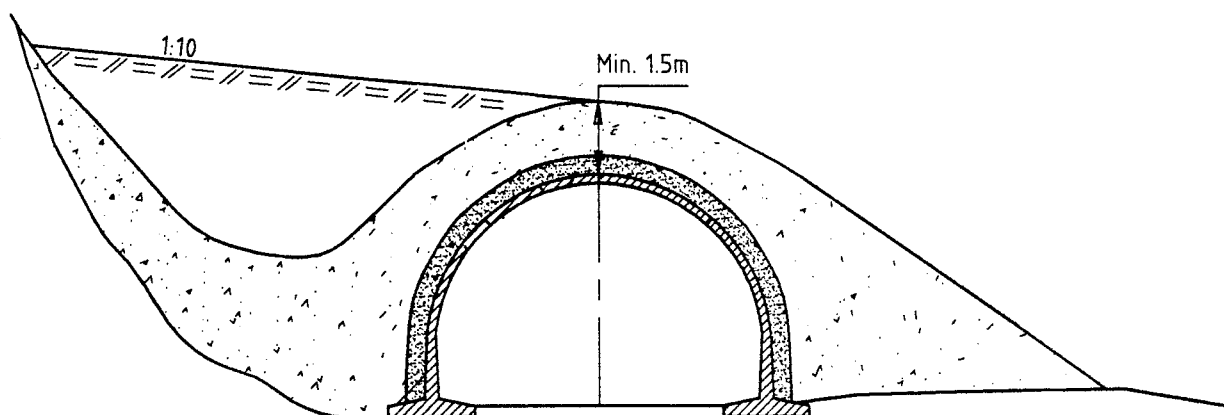
Kopi: Kjell Næss, Statens vegvesen, Sogn og Fjordane, Anlegg  
Odd Erik Haugen, Statens vegvesen, Sogn og Fjordane, Laboratoriet

JV/KMS

## Profil 4230-4330



## Profil 4330-4390



S186A-1.DWG

Tegningsgrunnlag:		
Vedlegg til rapport: BREV AV 95.03.16		
OMFYLLING FOR RASSIKRING	Målestokk ~	Boret:
		Tegn.: 95.03.16 AHG
GRUNNUNDERSØKELSE: RV5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN	Saksb.: JV	
	Tegning nr. S186A	
<b>VEDLEGG 1</b>		
VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET – GEOTEKNISK SEKSJON		



## **VEDLEGG 12**





**Statens vegvesen**  
Vegdirektoratet

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1995-03-24

Vår referanse  
95/-lab

Vårt ark nr.  
470:S-186A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret  
5840 Hermansverk  
Att: Anleggssjef Rasmus Kirkhorn

**RV. 5 RASOVERBYGG VED KLEVATUNNELEN**  
**OPPFØLGING OG KONTROLL AV UTBEDRINGSARBEIDER**

Vi viser til brev av 1994-12-22 og brev av 1995-03-16 angående kontroll og oppfølging av sprengsteinsfylling i vannet.

Vi viser også til notat fra Odd Erik Haugen av 1995-01-05.

Vi vil påpeke følgende:

- Kontroll av fyllingsarbeidene i vannet er ikke utført som forutsatt, og dokumentasjon er ennå ikke mottatt.
- Kontrollresultatene skulle rapporteres til Veglaboratoriet når  $\frac{1}{3}$  av fyllingen var utført. Dette er ikke gjort.
- I notatet fra 1995-01-05 er det påpekt en rekke forhold som ikke er i samsvar med beskrivelsen for oppbygging av sprengsteinsfylling i vannet. Pr. 1995-01-05 var det fylt ca. 50 m fra overbygget uten at det er utført kontroll av skråningshelning eller sprengning for fortregning. Det ble stilt spørsmål ved om det er oppnådd tilstrekkelig fortregning. Stort innhold av finstoff og jord ble også påpekt.
- I brev av 1994-12-22 er det beskrevet at sprengsteinsfyllingen i vannet skulle bygges til 2 m over vannivå. Over dette nivået er det beskrevet en lagvis utlagt og komprimert jordarmert fylling. Som påpekt i brev av 1995-03-16 er det fylt opp til vegnivå uten komprimering og jordarmering. Det er meget viktig med en godt komprimert og setningsfri fylling som støtte for fundamentet på overbygget for å forhindre ytterligere deformasjoner.
- Fyllingsarbeidene i vannet må stoppes inntil det er fremlagt kontrollresultater og dokumentasjon på det arbeidet som er gjort (massek kontroll, profiler og skråningshelning).



Konklusjon: Fyllingsarbeidene er ikke utført som planlagt. Det er utilstrekkelig kontroll og dokumentasjon av arbeidene. Vi vil påpeke at dette er et meget komplisert fyllingsarbeid som krever nøye oppfølging og dokumentasjon. Den endelige konstruksjon skal godkjennes og dette forutsetter dokumentasjon av arbeidene. For videre arbeid må det settes av 1 person til kontroll og oppfølging av arbeidene.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

for Nils Rygg  
kontorsjef

*Eirik Haugen*



Jan Vaslestad  
forsker

Kopi: Sverre Fure, Statens vegvesen, Sogn og Fjordane  
Odd Erik Haugen, Statens vegvesen, Sogn og Fjordane  
Kjell Næss, Statens vegvesen, Sogn og Fjordane

JV/KMS

## **VEDLEGG 13**





Dato

1995-01-05

Sakshandsamar - innvalsnr.

Odd Erik Haugen - 768

RK, KAN, RH, SHF, Vaslestad

## **RV 5 RAS VED KLEIVATUNNELEN FYLING I VATNET FOR SIKRING AV OVERBYGGET**

På veg til befaring i Førdeområdet i går den 4. januar stoppa eg ved Kleivtunnelen får å sjå på fyllingarbeidet i vatnet utafør rasoverbygget.

Eg registrerte då ein del forhold som truleg ikkje er i samsvar med beskrivelse for oppbygging av sprengsteinsfylling utarbeida av vegdirektoretet v/ Vaslestad datert 1994-12-22, samt håndbok 176 - oppbygging av fyllingar.

Det vart registrert ein del jord i massane som vart utfylt. Eg er klar over at dei største steinane reiser lengst ned slik at massane i gjennomsnitt ikkje er så dårlege som det ser ut til på overflata - sjå vedlegg (2 bilder). Kjell Næss (J.R. Husabø var sjuk) vart kontakta om desse forholda.

Eg finn det naudsynt å skriva eit notat om desse forholda då eg er i tvil om desse massane er gode nok, samt at eg registrerte at det ikkje er utarbeida kontrollplan for fyllingsarbeida - sjå punkt. 4.4 i beskrivelsen.

Får å få ein stabil fylling her som botnen er så bratt og med topplag av laus/ blaut masse er det heilt naudsynt at det blir nytta storsprengt stein. Ein stabil fylling er avgjerande for sikring av overbygget. Stort innhald av finstoff og liten stein vil føra til at skråningshelningen blir betydeleg slakare, fare for eigenstabiliteten til fyllinga, samt at ein ikkje får fortrent det blaute topplaget.

I følge beskrivelsen skal det utførast systematisk kontroll av skråningshelningen under vatn og nedsprenning av eventuelle bratte parti. I tillegg skal det utførast sprenging for å sikra tilfredsstillande fortrengeing av blaute grunnmassar for kvar 10 meter fyllingen avanserar.

Fyllingen er nå lagt ut i høgde med vegbana ca 5 meter ut frå overbygget og utstrekning i lengderetning er ca 8 meter. Med ein teoretisk skråningshelning på 1 : 1,3 har fyllingsfoten nå avansert til ca 50 meter frå overbygget utan at det er utført kontroll av skråningshelning eller sprenging for fortrengeing. Ein kan her stilla spørsmål om det er oppnådd tilstrekkeleg fortrengeing, eller om ein vil oppnå det ved sprenging oppå dei massane som er utfylte.

Ellers vil eg spesielt påpeika punkt 4.4 i beskrivelsen: kontroll og oppfølging  
NB! Kontrollresultata bør rapporterast til vegdirektoratet v/ Vaslestad når 1/3 av fyllingen er utført.

  
Odd Erik Haugen



## **VEDLEGG 14**





# Statens vegvesen

## Sogn og Fjordane

Vår sakshandsamar - innvalsnr.

Kjell Næss - 57 65 57 54

Vår dato

Vår referanse

1995 - 3 - 27

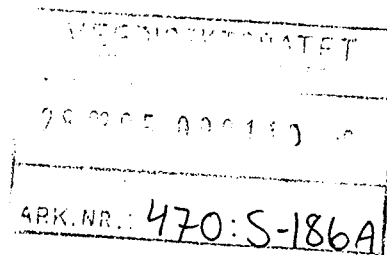
Vårt ark nr.

Dykkar referanse

631-16

95/-lab

Statens Vegvesen Vegdirektoratet  
Veglab. v/ Jan Vaslestad  
Pb 8142 DEP.  
0033 OSLO



RV 5 RASOVERBYGG KLEIVATUNNELEN, JØLSTER KOMMUNE  
OPPFØLGING OG KONTROLL AV UTBEETRINGSARBEIDA

Vi viser til dykkar brev datert 1995-03-24 og synfaring / møte på byggeplassen med Jan Vaslestad 9. mars 1995.

Vi har desse punktvis merknadene til dykkar brev:

\* Kontrollen av fyllingsarbeida i vatnet er utført som føresett, - so langt det er mogleg. Kontrollen har skjedd ved lodding, bruk av dykkar og bruk av miniubåt. Veglaboratoriet har ikkje bedt om å få tilsendt dokumentasjon før 16. mars i år. Denne vert sendt over med det første etter at dei siste loddingane er utført (mandag 27. mars).

I notat frå O.E Haugen datert 1995-01-05 står det at det bør rapporterast til Veglab. når 1/3 av fyllingen var utført.

Det har vore jamnleg telefonkontakt (rapportering) mellom Vaslestad og Husabø / Fure. All dokumentasjon var ogso tilgjengeleg då Vaslestad var på byggeplassen 9. mars. Nokre av loddingane som skulle utførast før/etter sprenging har vorte sløyfa pga dårleg ver. Dette er avklara over telefon mellom Vaslestad / Husabø.

\* I notat / foto frå O.E. Haugen datert 1995-01-05 vart finstoff / jord påpeikt. Noko jord og finstoff hadde kome med på nokre lass. Dette tilhøvet vart ordna opp i straks. Kontroll av fyllingsmassar har skjedd visuelt. Anlegget vart bemanna med ein person ekstra frå 1/1-95 slik at kontrollen skulle verte utført tilfredstillande. Ved det tidspunktet notatet vart skreve var fyllingsarbeidet berre so vidt kome i gang. Det vart ikkje gjeve løyve til å sprengje i vatnet før 1. februar. Det vart fylt ut so mykje stein som ein meinte var forsvarleg i januar, og venta deretter til etter 1. februar ( sprengning ) med vidare drift. Det er no fylt ut omlag 25.000 m<sup>3</sup>.

\* Når det gjeld dykkar merknader til komprimering og jordarmering vil vi gjere merksam på at arbeidet etter framdriftsplanen ikkje er kome til desse aktivitetane enno. Noko av årsaka til at vi ynskte møte med Vaslestad 9. mars, var å få klarlagt om det var forsvarleg / fornuftig å grave seg ned igjen i fyllinga for å leggje jordarmering. Overbygget vil stå meir ustabil i den perioden jordarmeringa vert lagt ut i nivået under overbygget. Fyllinga måtte uansett byggast opp til vegnivå før ovanfor nemnde arbeid

Postadresse  
5840 HERMANSVERK

Telefon      Telefax  
57 65 57 00    57 65 39 86

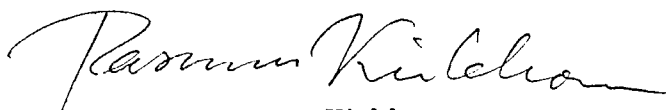


kunne utførast. Dette fordi det berre er eitt angrepspunkt for utfylling, og det er gjennom holet i overbygget ( i veg-nivå ).  
Komprimering, plastring og utlegging av jordarmering vert utført som føreskrive når fyllinga ligg der den skal i vatnet, og all sprenging i vatnet er fullført.

\* Fyllingsarbeidet i vatnet vart stoppa av anleggsleiinga mandag 20. mars, - etter at sprengninga den dagen gav 2 - 3 cm sideforskyvning av betongfundamentet bak muren. Dette fundamentet har sidan desember-94 glidd ut 8 cm og senka seg 3,6 cm. Denne glidninga / setninga kjem kvar gong det vert sprengt i vatnet. Revnene i asfalten utvidar seg ogso tilsvarande ved kvar sprengning. Desse revnene i asfalten vart vist Vaslestad under synfaringa 9. mars. Fyllingsarbeidet er no innstilt til det ligg føre nye loddingar etter siste sprengning. Desse loddingane er forsinka pga dårleg ver. Profila etter denne loddinga må som tidlegare avtalt vurderast av Veglab. for å avklare kva som skal skje av vidare sprengning / utfylling.

\* Vi er som forklart ovanfor ikkje samd i dykkar konklusjon, og ber om eit møte på byggeplassen dersom det skulle vere noko uklart etter gjennomgangen av tilsendt dokumentasjon. Som vi var inne på i telefonsamtalen mellom Vaslestad og Næss fredag 24. mars bygger ein del av punktane i brevet på missforståelsar.

Anleggsavdelinga  
med helsing



Rasmus Kirkhorn

Kopi til: LL, RK, KAN, RH, OEH, SFu.

## **VEDLEGG 15**





Statens vegvesen  
Vegdirektoratet

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1995-04-03

Vår referanse  
95/- Lab

Vårt ark nr.  
470:S-186A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret  
5840 HERMANSVERK

Att.: Kjell Næss

EKSPEDERT  
3 MARS 1995

## RV 5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN - KONTROLL OG OPPFØLGING AV FYLLINGSARBEIDER

Vi har mottatt dokumentasjon av fyllingsarbeidene i vannet (mottatt 1995-03-29).

Dokumentasjonen består av enkelte profiler av fyllinga i vannet og en kort beskrivelse av hver sprengning.

Reaksjonene av de rettede ladningene viser at fyllinga ligger på fast grunn, og at det bløte topplaget har blitt fortrenget ved fylling/sprengning.

Helning på fyllingsskråningene er noe brattere enn 1:1,3 på enkelte partier.

I profil 4389 er det jevn helning ca. 1:1,1 ut til 40 m fra overbygget. Videre utover slaker skråningen av til et nærmest flatt parti 60 til 80 m fra overbygget.

I profil 4405 er det jevn helning ca. 1:1,1 ut til 50 m fra overbygget. Videre utover slaker skråningen av.

I profil 4421 er skråningen mere ujevn med en midlere helning ca. 1:1,25 ut til 50 m fra overbygget. Videre ut til 60 m er det et bratt parti med helning ca. 1:0,8. På dette partiet må det utføres ytterligere sprengning for å jevne ut skråningen. Fra 60 m og utover er det slakere helning, ca. 1:2,4.

I profil 4426 er det midlere helning 1:1,25 ut til ca. 60 m fra overbygget. Videre utover er det slakere helning, ca. 1:2,2.

I profil 4434 og 4447 er det relativt like forhold, med midlere helning 1:1,35 ut til ca. 60 m fra overbygget. Videre utover er det slakere helning.

Fyllingsarbeidene kan fortsette som planlagt med opplegg for kontroll og oppfølging som beskrevet i brev av 1994-12-22 og håndbok 176: Oppbygging av fyllinger.

Postadresse  
P.boks 8142 DEP  
0033 OSLO

Kontoradresse  
Grenseveien 92

Telefon  
22 07 35 00

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grenseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

Veglaboratoriet  
Gautadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44

Kontrollmåling av tverrmål og høyde inne i overbygget må fortsette med måling minst 2 ganger pr. uke. I tillegg utføres kontrollmåling etter hver sprengning.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

Nils Rygg  
seksjonsleder

Jan Vaslestad  
forsker

Kopi        Sverre Fure, Vegkontoret i Sogn og Fjordane  
              Olav Arne Himle, Vegkontoret i Sogn og Fjordane

JV/BN

## **VEDLEGG 16**





**Statens vegvesen**  
**Vegdirektoratet**

Vår saksbehandler - innvalgsnr.

Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato

1995-05-03

Vår referanse

95/- Lab

Vårt ark nr.

470:S-186A

Deres referanse

**EKSPEDERT**

**4 MAI 1995**

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret  
5840 HERMANSVERK

Att: Kjell Næss

**Rv 5 Rasoverbygg ved Kleivatunnelen - Oppfølging av  
fyllingsarbeider**

Vi viser til møte i Fjærland 1995-04-25 og påfølgende befaring på anleggsstedet. Det hadde skjedd en utglidning i partiet rundt profil 4447, og undertegnede ble bedt om å komme til anleggsstedet.

**Fylling i vannet**

På møtet ble det vist et videopptak av deler av fyllingen i vannet inklusive fyllingsfot. Videofilmen viste stabil fyllingsfot med stor stein.

Reaksjonen av de rettede ladningene har også vist at foten på fyllinga ligger på fast grunn.

På befaring 1995-04-25 ble det konstatert betydelige mengder finstoffholdige masser i fyllinga over vannivå.

Det var nå gravd ut til 2 m under vegnivå og det var god anledning til å studere massene. Disse besto hovedsakelig av finstoff og småsprengt stein. De store mengdene finstoff er tidligere påpekt i notat av 1995-01-05 og brev av 1995-03-24.

Forutsetningen for bruk av metoden med sprengsteinfylling i sjøen er at det brukes storsprengt stein med minst mulig finstoffinnhold. Vi har forståelse for at noe finstoff blir liggende i toppen av fyllingen ved utfylling i sjøen, men ikke i slike mengder som i dette tilfellet.

I brev av 1994-12-22 er det påpekt at det skal kontrolleres at det brukes grov stein.

Vi viser ellers til brev av 1995-03-24 angående oppfølging og kontroll av utbedringsarbeider.

Glidningene i toppen av fyllingen skyldes at det er brukt for mye finstoff i fyllinga. I området hvor det har skjedd utglidning (partiet ved profil 4434 og 4447) viser profilene før utglidning at skråningen har en midlere helning på 1:1,35. Dette er erfaringsmessig stabil skråning for sprengsteinsfylling i vann. Profilene som er tatt etter utglidning viser at glidningen har skjedd i toppen av fyllinga.

Postadresse  
P.boks 8142 DEP  
0033 OSLO

Kontoradresse  
Grenseveien 92

Telefon  
22 07 35 00

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grenseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

Veglaboratoriet  
Gautstadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44



I området utenfor tørrmuren rundt profil 4390 - 4410 var det også glidninger i toppen av fyllinga. På dette partiet var det også mye finstoff i fyllmassene.

I brev av 1995-12-22 er det påpekt at erosjonssikring skal utføres i henhold til håndbok 165. Dette krever sprenget stein i sonen over og under vannivå. Steinstørrelsen må vurderes i forhold til påkjenning fra bølger og eventuell strøm.

Erosjonssikring må utføres på alle partier hvor fyllingen slår ut i vannet.

### **Omfilling for rassikring**

I brev av 1995-03-16 er det valgt en løsning med oppfylling til helning 1:10 fra profil 4230 til profil 4390.

På befaringen ble det opplyst at det var fylt med helning 1:5. Dette ansees unødvendig og gir økt skjevbelastning i forhold til helning 1:10.

### **Omfilling generelt**

På befaringen ble det også registrert små sprekker på toppen av fyllinga mot enden av rasoverbygget (ca. profil 4350).

Tidligere grunnundersøkelser viser faste masser i grunnen under og utenfor rasoverbygget.

Sprekkene skyldes kombinasjonen av finstoffholdige masser og store lagtykkelser med minimal komprimering. Det foreligger ikke dokumentasjon av utførelsen, men muntlig har vi fått opplyst at det er fylt 1 m tykke lag og kjørt over med gravemaskin. Dette gir utilstrekkelig komprimering.

Med det store finstoffinnholdet vil det bli sig og setninger i disse massene over tid.

I tillegg er skråningen bratt, noe som også vil medføre sig. Profiler av skråningen ble mottatt 1995-05-03 og viser at fyllingen har en skråningshelning 1:1 i profil 4330 til 4370. Dette er mye brattere enn anbefalt skråningshelning i henhold til Håndbok 018 Vegbygging.

Vi har også mottatt profiler hvor fyllingen på siden av rasoverbygget er tegnet inn. På den vertikale delen av veggelementet over fundamentnivå er det 7-8 m fylling på utsiden i profil 4319 til 4375. I nivå med skjøten mellom vegg- og takelement er det 3-4 m fylling på utsiden.

Problemene med bruk av finstoffholdige masser er tidligere behandlet i vurderingen av årsakene til utrasing i brev av 1995-02-15.

Den dårlige utførelsen med hensyn til masser, lagtykkelse og komprimering medfører at slike problemer må forventes.

Vi vurderer at det ikke er noen umiddelbar fare for konstruksjonen i dette området, men vi anbefaler at det foretas observasjoner av fyllingen rundt overbygget og måling av deformasjoner inne i overbygget med jevne mellomrom.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

Nils Rygg  
seksjonsleder

Jan Vaslestad  
forsker

Kopi      Jon Skårhaug, Vegkontoret i Sogn og Fjordane  
            Rasmus Kirkhorn, Vegkontoret i Sogn og Fjordane  
            Laboratoriet, Vegkontoret i Sogn og Fjordane  
            Bruavdelingen, Vegdirektoratet

JV/TRA



## **VEDLEGG 17**





Statens vegvesen  
Vegdirektoratet

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 39 07 45

Vår dato  
1995-05-12

Vår referanse  
95/ - Lab

Vårt ark nr.  
470:S-186 A ✓

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret

5840 HERMANSVERK

EKSPEDERT

Att.: Svein H. Frækaland

### VURDERING AV GEOTEKNISK RAPPORT FOR RV5, RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN

Vi viser til brev av 1995-03-28 hvor det er stilt spørsmål om kvaliteten på ovennevnte rapport, og senere forespørsel fra S.H. Frækaland om vurdering av rapporten.

Rapporten som er utarbeidet av Geovest, har rapport nr. 93.051-1 og er datert 18. november 1993.

Vi har ingen vesentlige merknader til rapportering av feltarbeid og beskrivelse av grunnforhold.

Når det gjelder kapittelet om vurderinger i forbindelse med geotekniske forhold rundt utfylling og rasoverbygg har en i rapporten gitt en del anvisninger for videre prosjektering og utførelse.

I betraktning av at rapporten er utarbeidet på et tidlig trinn, før mer detaljert prosjektering var i gang, mener en at rapporten beskriver forholdene rimelig bra, og skulle gi brukbart grunnlag for videre prosjektering

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

Nils Rygg  
kontorsjef

Jan Vaslestad  
forsker

JV/RDA

Postadresse  
Postboks 8142 DEP  
0033 OSLO

Kontoradresse  
Grønseveien 92

Telefon  
22 07 35 00

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grønseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

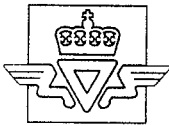
Veglaboratoriet  
Gautstadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44



## **VEDLEGG 18**







**Statens vegvesen**  
**Vegdirektoratet**

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
Jan Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1995-06-12

Vårt ark nr.  
470:S-186 A

Vår referanse  
95/ - Lab/Geotek

Deres referanse

Statens vegvesen Sogn og Fjordane  
Vegkontoret  
v/Jan Reidar Husabø

5840 HERMANSVERK

**EKSPEDERT**

12 JUNI 1995

## **RV5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN**

### **Oppbygging og kontroll av jordarmert omfylling.**

Vi viser til brev av 1995-06-02 fra Vegkontoret v/Husabø.

Det er et ønske om å bruke 1 m lagtykkelse i omfyllingen utenfor rasoverbygget. Aktuelt komprimeringsutstyr er vibrovalse med vekt 6 tonn.

Vibrovalsen må ikke brukes nærmere overbygget enn 2 m. I sonen på 2 m nærmest overbygget brukes vibroplate med maks. totalvekt på 300 kg.

Dimensjonerende krav til komprimering er 97 % Standard Proctor.

Minste antall passeringer for å oppnå dette kravet er 6 passeringer med 1 m lagtykkelse og 6 t vibrovalse.

På det første laget kontrolleres at det er mulig å oppnå komprimeringskravet. Hvis dette ikke er mulig må lagtykkelsen reduseres.

I en sone på 100 mm over og under armeringsduken skal det brukes velgraderte masser med graderingstall  $C_u \geq 5$  og maks. steinstørrelse 100 mm. Dette er for å unngå skader på armeringsduken og for å oppnå nødvendig friksjon.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon

Med hilsen

Jan Vaslestad  
forsker

Kopi: Statens vegvesen Sogn og Fjordane, Laboratoriet

JV/RDA



## **VEDLEGG 19**





Dato  
1995-06-16

Sakshandsamar - innvalsnr.  
Olav Arne Himle 57 65 57 69

Jan Reidar Husabø  
Brakkeleir Fjærland.

Kopi: JSK,KAN,SHF og Vaslestad veg.lab.

## Rv 5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN. Komprimeringskontroll av jordarmert omfylling.

Vi viser til brev frå Jan Vaslestad veg.lab. av 25/1 og 12/6 - 95  
og frå Jan Reidar Husabø vegkt. av 2/6 - 95.

Etter oppdrag frå anleggsavdelinga har lab. utført oppstartkontroll for  
komprimering av jordarmert omfylling.

### Oppbygging. (lagtjukkelse 1,0m)

- Jordarmering type Televev
- Sams grusmasser ca.10 cm for å beskytte armeringsduken.
- Steinlag ca.90 cm inkl. eit topplag med finare masser slik at det vert eit jamnare fundament for neste lag med armeringsduk.

### Komprimeringsutstyr.

- Det vert nytta sjølvgåande vals totalvekt 10tonn med 6tonn vibrasjon.
- Nærmast betongoverbygget skal det brukast vibroplate, maks 300kg.

### Målemetode.

Vi nytta opplegg frå håndbok 015 felt-undersøkelse.(nivellering side 177)  
Laget er tilfredsstillande komprimert når siste passering gjev ein setning  
som er mindre eller lik 10% av totalsetningen.

### Målingar.

Den 12/6 kontrollerte vi fundamentet for lag nr.1 (kote 209,5) med 2 tverrprofil.  
Kravet i håndbok 015 vart oppfylt etter 6-8 valseoverfarer.

Den 14/6 starta arbeidet med lag nr.1. Vi målte 2 tverrprofilar og for begge  
profila vart kravet til komprimering oppfylt etter 7-8 valseoverfarer.

### Konklusjon.

Det kan fyllast med 1m tjukke lag.

Det må komprimerast med 8 valseoverfarer, vibrasjon på alle.

Anlegg bør dokumenter vidare oppbygning. (lagtjukkelse,ant.overfarer, avvik o.l)

*Olav Arne Himle*

Olav Arne Himle.

Vegkontoret den 19/6-95



## **VEDLEGG 20**







**Statens vegvesen**  
 Sogn og Fjordane

**Telefax**

*A*

Blanketten skal sendast føre dokumentet

Til

Namn Veglab - V/g. Varleskød Telefaxnr. ~~22467421~~  
 Adresse 22 073444

fra

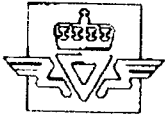
Namn S. og Fj. v/ K. Næs Telefaxnr.  
 Avdeling / kontor Telefon 576 55754  
 Adresse

Dato / tid 2/6-95 kl. 0905 Antall sider inkl. forside 4  
 Original vert oversend  Ja  Nei

Merknader

RAS OVER BYGG KLEINATUNNELEN  
 I anu i overbygget på øvre side mellom  
 "holet" og Skei, har ein del lidd opna seg.  
 Sender kopi av fax til Partide som  
 orientering.

*2/6-95 Kjer Næs*



**Statens vegvesen**  
Sogn og Fjordane

# Telefax

Blanketten skal sendast føre dokumentet

**Til** PARTEK ØSTSPENN V/ Asbjørn Hermstad

Telefon 92971679

Årnesfoss

**Fra** Statens Vegvesen Sogn og Fjordane v/ Kjell Næss

Telefon 57653986

Avdeling / kontor

Telefon 57655754

Hermansverk

21/6-95

21/6-95 v. 0900

Antall sider inkl. forside

3

Original vert oversend

Ja

Nei

Merknader

## RASOVERBYGG KLEIVATUNNELEN - MATIERE

Vi viser til vår fax. datert 15/5-95 og synfaring 19. og 20. juni 1995.

Vi takkar for at de kunne stille så pass raskt på byggeplass. På eit eller anna vis har ein del av ledda mellom sideelement og topelement på øvre side opna seg noko. Sjå vedlagd teikning. Første forsøk på å "skru" elementskøyten saman igjen gav ikkje resultat.

Vi ber om ei vurdering av situasjonen for dei elementskøytane som ikkje ligg heilt i hop. Det vert jobba med gravemaskiner oppå overbygget og tunnelen er open for trafikk.

Matiere-løysinga er dykkar alternativ, og det er de som sit på berekningane. Vi ber difor om forslag på metode for evt. utbetring av ledda mellom sideelement og topelement.

Med helsing

Kjell Næss

Postadresse  
Postboks 6390  
Etterstad  
0604 OSLO 6

Kontoradresse  
Grenseveien 92  
Telefon  
22 63 95 00

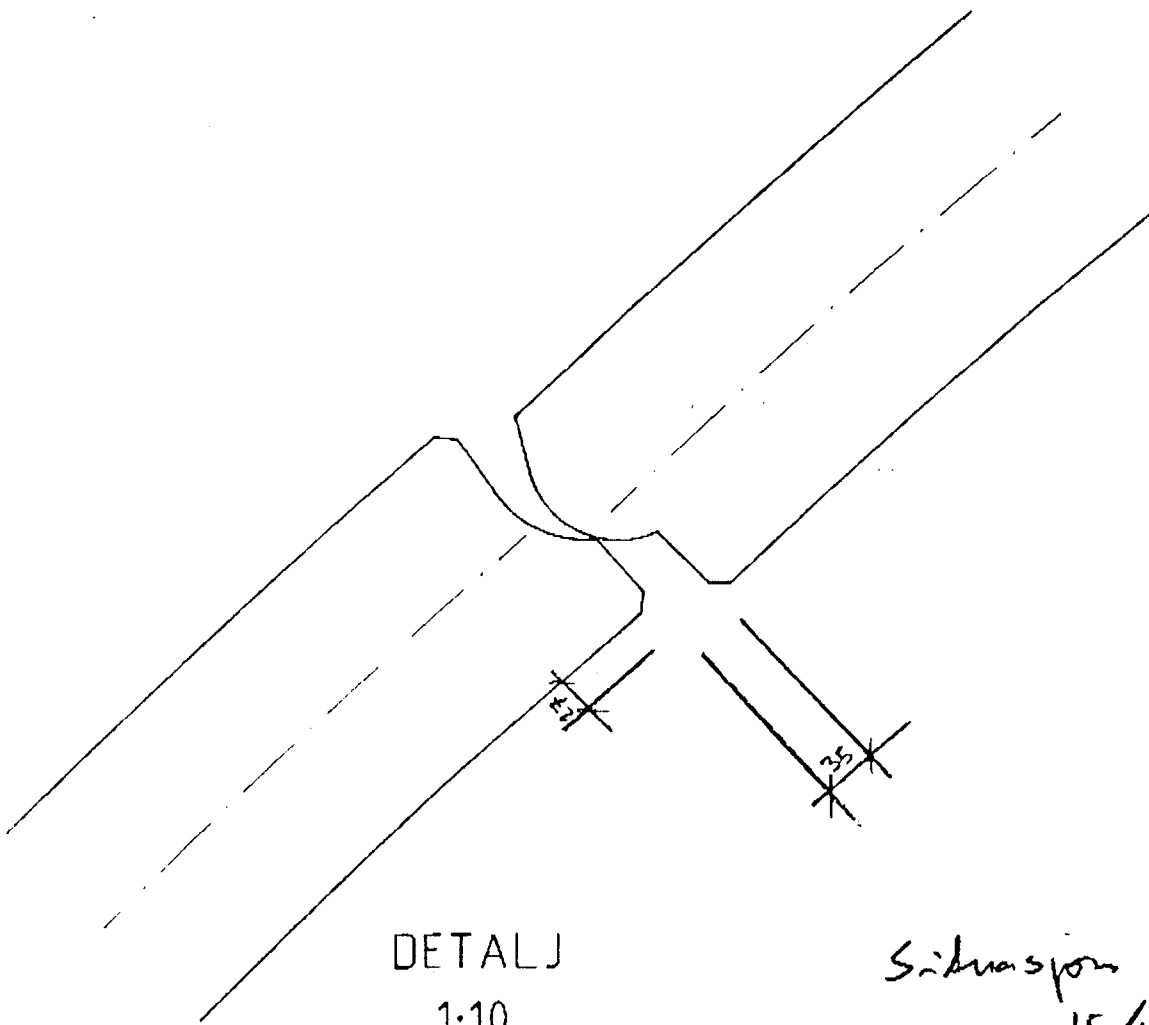
Telex  
21 524  
Telefax  
22 63 97 68

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
5840 Hermansverk  
Telefax 57 65 39 86

Veglaboratoriet  
Gåustadalléen 25  
Telefon 22 63 99 00  
Telefax 22 46 74 21

Kopi til: Vegdir., Veglab. v/ Vaslestad

RH, SFu, JSK



Situasjon ved pr. 4340  
pr. 15/6-95.

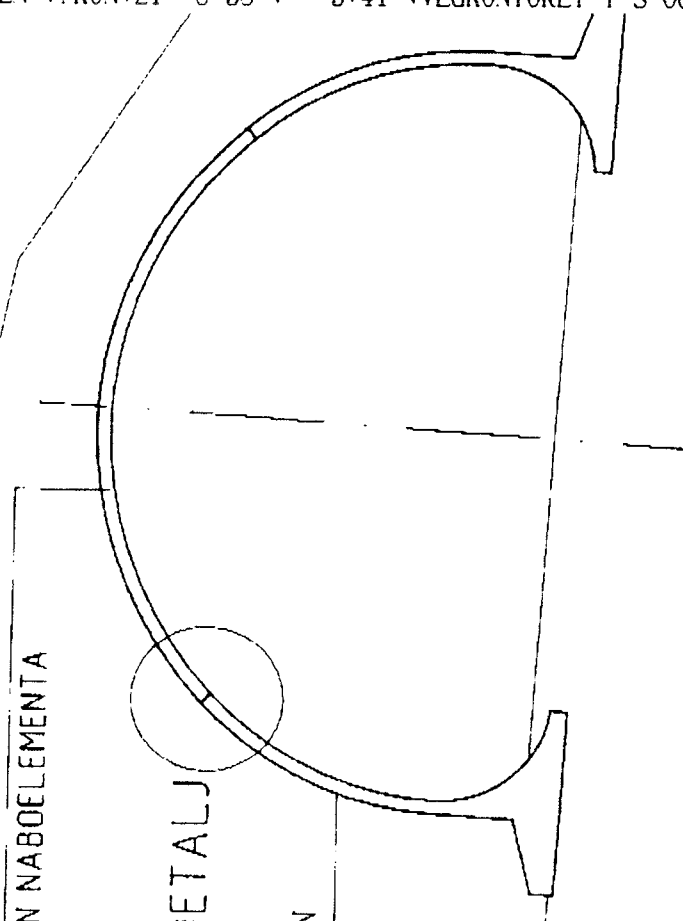
1:10

ETTERBESTILT TAKELEMENT  
HAR STERKARE KRUMNING ENN NABOELEMENTA

DETALJ

VEGGELEMENT SOM VART KNEKT AV STEIN  
OG SEINARE REPARERT

TVERRSNITT  
PROFIL CA 4340  
1:100



## **VEDLEGG 21**





**Statens vegvesen**  
Sogn og Fjordane

# Notat

Dato

Sakshandsamar - innvalsnr.

1995 - 6 - 26

Kjell Næss - 57 65 57 54

LL, RK, JSK, SHF, MS, ALO, RH, AMH, SFu

## **RV 5 RASOVERBYGG KLEIVATUNNELEN ORIENTERING OM SISTE UTVIKLINGA VED RASOVERBYGGET.**

Det er observert for stor opning mellom sideelement og toppement på "fjellsida". Dette gjeld 7 - 8 elementskøytar, hovudsakleg mellom "holet" og Skei-sida. Vedlagt skisse viser det verste tilfelle ( i eine enden av elementet ).

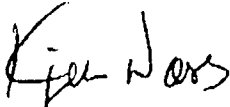
Desse skøytane (opningane) har utvida under arbeid med sprengning i vatnet. Dette arbeidet vart utført etter planane frå Veglab. Målingar viste at sideelementa på utsida sette seg ( opp til 4 cm ) og fekk ei sideforskyvning ( opp til 8 cm ) under sprengningsarbeidet. Samstundes med dette arbeidet vart det fyllt meir masse på innsida av overbygget ( helning 1:10 ) etter planar frå Veglab. Dette fører til skeivlast på bygget.

1. Partek Østspenn er orientert om utviklinga og har vore på synfaring på staden. Dei har kontakta lisensinnehavaren i Frankrike for vidare vurderingar. Sjå brev frå Partek datert 22.06.95.
2. Veglab. v/ Vaslestad er orientert om utviklinga og om brevet frå Partek. Han seier at fyllinga på innsida var klarert med konsulent Grøner og NGI. Vaslestad kan ikkje kome på byggeplass før tysdag 4. juli.
3. Som ei førebels sikring har vi etter samråd med Partek, "laska" dei mest kritiske elementskøytane. Vi har vidare føreteke oppmålingar av tverrsnittet innvendig. Desse måledataene er sendt Partek og Veglab. Det er etablert fleire kontrollpunkt inne i overbygget for å sjekke evt. setningar / deformasjonar.
4. Elementskøytane må på plass igjen slik dei var frå først av. Korleis dette skal gjerast er enno ikkje bestemt. Vi har bedt Partek om forslag til utbetring. Veglab. må vurdere evt. forslag. Vi ventar på svar.
5. Tetting av "holet" er i gang og sideelementa vert samanstøpte mandag 26. juni om kvelden. Desse sideelementa må pressast inn 7 cm for at toppementet skal passe. Denne innpressinga bør skje med kontrollert fylling / komprimering på utsida av elementa. Partek og Veglab er kontakta om dette. Det føregår ikkje fyllings- eller maskinarbeid medan sideelementa i "holet" vert utbeta. Toppelementa kan monterast i slutten av denne veka (26) dersom det er etablert mellombels veg over bygget for massetransport og framkomst for kran. Her ventar vi på nokre svar frå Partek.



6. Partek Østspenn har godkjent plassering av mellombels veg over bygget og plassering av kran for montering av toppelement. Dei vurderar lasta frå kranen ved kryssing av overbygget.

Vegkontoret i Sogn og Fjordane

  
Kjell Næss

Kopi til: Partek Østspenn ( fax 32131679 )  
Veglub. v/ Vaslestad ( fax 22073444 )

## **VEDLEGG 22**





**Statens vegvesen  
Vegdirektoratet**

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
J. Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1995-07-19

Vår referanse  
95/- Lab

Vårt ark nr.  
470:S-186A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret  
v/Jon Skårhaug  
5840 HERMANSVERK

**EKSPEDERT**  
19 JULI 1995

**Rv 5 Rasoverbygg ved Kleivatunnelen - Utskifting av fylling mot vannet**

Vi viser til møte i Fjærland 1995-07-04 og befaring på anleggstedet.

Bakgrunnen for befaringen var observerte forskyvninger og deformasjoner i betongelementene.

I forbindelse med utfylling i vannet i rasområdet ble det foretatt sprengning for å få til en sikker fylling i sjøen.

I perioden etter utrasingen har det blitt deformasjoner i overbygget i området mot Skei.

Disse deformasjonene skyldes sannsynligvis manglende sidestøtte for overbygget på grunn av utilstrekkelig komprimering og bruk av masser med mye finstoff.

I tillegg er fyllingsskråningen utenfor overbygget meget bratt (tilnærmet rasvinkel).

Dette medfører sig og setninger i massene, noe som igjen vil medføre påhengskrefter på betongelementene og forårsake deformasjoner. Disse forholdene ble også påpekt etter befaring 1995-04-25 i brev av 1995-05-03.

Hvis utførelsen av sidefyllingen i dette området hadde vært utført i henhold til Vegnormalene ville fyllingen sannsynligvis tålt vibrasjoner fra sprengningsarbeidene i vannet.

Denne konstruksjonstypen er helt avhengig av god sidestøtte fra omliggende masser.

I møtet 1995-07-04 ble det derfor bestemt at massene skal byttes ut med godt komprimerte og lagvis utlagte masser. Nå blir det også mulig å legge en helt nødvendig drenering i området.

Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at det er faste masser over vannivå i dette området.

Det graves ned til 1 m over fundamentnivå på utsiden av elementene. På innsiden graves det til et nivå som angis av Partek Østspenn etter en nøyere beregning.

Postadresse      Kontoradresse      Telefon  
Postboks 8142 DEP      Grenseveien 92      22 07 35 00  
0033 OSLO

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grenseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

Veglaboratoriet  
Gaustadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44

Mottatte kornfordelingskurver fra Furuneset viser velgradert sandig grus (T1 og T2).

Disse massene egner seg godt til omfylling.

Fyllingen bygges opp lagvis med 1 m tykke lag og komprimering som angitt på fyllingen i rasområdet.

Fronten av fyllingen utføres som tørrsteinmur med helning 3:1.

På dette partiet legges jordarmering i 2 lag med 12 m lengde over taket på rasoverbygget som tidligere beskrevet i rasområdet.

Detaljerte planer på fyllingsarbeider og drenering utføres av Sverre Fure.

Det må føres kontroll med massetype og komprimering av fyllinga. I tillegg må evt. deformasjoner i rasoverbygget følges nøye opp under utbedringsarbeidene.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

Jan Vaslestad  
fung. kontorsjef

Kopi           Asbjørn Hermstad, Partek Østspenn, P.B. 38, 3051 Hønefoss  
                  Kjell Næss, Statens vegvesen Sogn og Fjordane  
                  Olav Arne Himle, Statens vegvesen sogn og Fjordane  
                  Sverre Fure, Statens vegvesen Sogn og Fjordane

JV/TRA

## **VEDLEGG 23**





**Statens vegvesen**  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret

Vår saksbehandlingsnr. - innvalsnr.  
Sverre Fure 57655792

Vår dato  
24.8.1995

Vår referanse

Vårt ark nr.  
631-16

Dykkar referanse  
95/-lab

Veglaboratoriet v/ Jan Vaslestad  
Postboks 8142 DEP  
0033 OSLO

## **Rv5 Rasoverbygg ved Kleivatunnelen** **Utskifting av omfylling, vestre del**

I tida etter utrasinga i november 1994 er det observert forskyvningar av betongelementa på vestre del av overbygget.

I møte 4.7.1995 der folk frå Partek Østspenn, Veglaboratoriet og Statens Vegvesen Sogn og Fjordane var med, vart det bestemt at omfyllinga på strekninga mellom profil 4270 og 4390 skal skiftast ut for at elementa skal få betre sidestøtte.

### Teikningar

Dei planlagde tiltaka er vist på vedlagde teikningar nr.1-5, og K2.

#### 1.Lasking av elementskøytar

Før ein tek til med graving skal alle elementskøytane laskast på same måte som gjort lenger aust.

#### 2. Fjerning av eksisterande masse

På innsida (mot fjellsida) skal all masse fjernast ned til fundamentnivå. På utsida (mot vatnet) skal all masse fjernast ned til 1 m over fundamentnivå. På strekninga profil 4300 - 4390 skal dessutan strandsona plastrast. Her skal det gravast minst 2 m inn i eksisterande masse ned til kote ca 205, slik at plastring og bakfyll kjem godt inn i eksisterande fyllingsprofil. På strekninga frå opningen og til profil 4270 skal det gravast berre det som er nødvendig for å lage tilkomst.

Maksimal nivåforskjel mellom utsida og innsida er 1 m. Rekkefølga ved utgraving skal vere slik at innsida heile tida ligg lågare eller likt med utsida.

#### 3. Plastring

På strekninga pr. 4300 - 4390 skal strandsona plastrast. Det skal plastrast mellom kote 205 og 209. Hellinga skal vere ca 1:1. Bakfyllet skal nærast muren vere grovt nok til at det ikkje vert vaska ut gjennom hol i muren, medan det lenger bak skal vere fint nok til å hindre utvasking av bakanforliggjande masse.

#### 4.Fylling

Fyllinga skal byggjast oppatt med ordna steinskråning med helling 1:1 ut mot vatnet. På utsida skal fyllinga ha ei breidde på minst 5 m målt horisontalt ut frå fuga mellom vegg og tak. Midt over taket skal fyllingshøgda vere 1.5 m. Derifrå skal fyllinga gå med helling 1:10 til den når terrenget. Sjå teikning nr. 1 - 4.



På strekninga frå opningen til profil 4330 skal fyllinga på innsida avsluttast med ei grøft mot terrenget som skal liggje minst 8 m frå overbygget og ha lengdefall mot opningen. Sjå teikning nr. 5.

Nærast betongelementa skal det brukast eit lag godt drenerande sand for å verne membranen. Vidare skal det brukast telefri, godt drenerande, velgradert masse ut til min. 1.5 m frå ytterkant element.

Til bakfyll bak steinkledningen på utsida skal det brukast telefri, stabil masse, som ytterst må vere så grov at det ikkje blir utvasking mellom steinane i muren, og lenger bak er fin nok til å hindre utvasking av bakanforliggjande masse.

Resten av fyllinga skal byggjast opp av velgradert masse. Det kan brukast masse frå Fureneset.

Før oppfyllinga tek til, skal grunnen komprimerast til 97 % Standard Proctor. Oppfyllinga skal skje lagvis med inntil 1 m tjukke lag. Det skal fyllast vekselvis på utsida og innsida med maksimal nivåforskjel på 1 m. Utsida skal heile tida liggje høgare eller likt med innsida. Kwart lag skal komprimerast til 97 % Standard Proctor opp til nivå med taket. På utsida av overbygget skal det leggjast jordarmering mellom kvart lag. Over taket skal det leggjast 2 lag jordarmering med 12 m lengde. Jordarmeringsduken skal ha ein karakteristisk langtidsstyrke på 40 KN/m og dimensjonerande materialstyrke på 20 KN/m. Det kan brukast same type duk som er brukt lenger aust. Duken skal leggjast slik at han har største styrken på tvers av elementveggen. D.v.s. duken skal rullast ut på tvers av veggen.

Eigna komprimeringsutstyr og antall overfartar som stettar komprimeringskravet går fram av figur 1.2. i Håndbok 176. Kontroll av masse og komprimering skal utførast etter figur 0.11 i Håndbok 176.

#### 5. Drenering

Det skal leggjast drenering i samsvar med vedlagde teikning K2.

#### 6. Elementskøytar

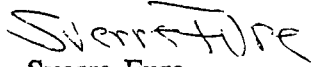
Dei elementskøytane som er ute av stilling skal jekkast på plass før fyllingsarbeidet tek til.

#### 7. Tilsåing

Fyllinga skal avsluttast med eit lag jord og tilsåast frå toppen av 1:1 - skråninga og inn til terreng.

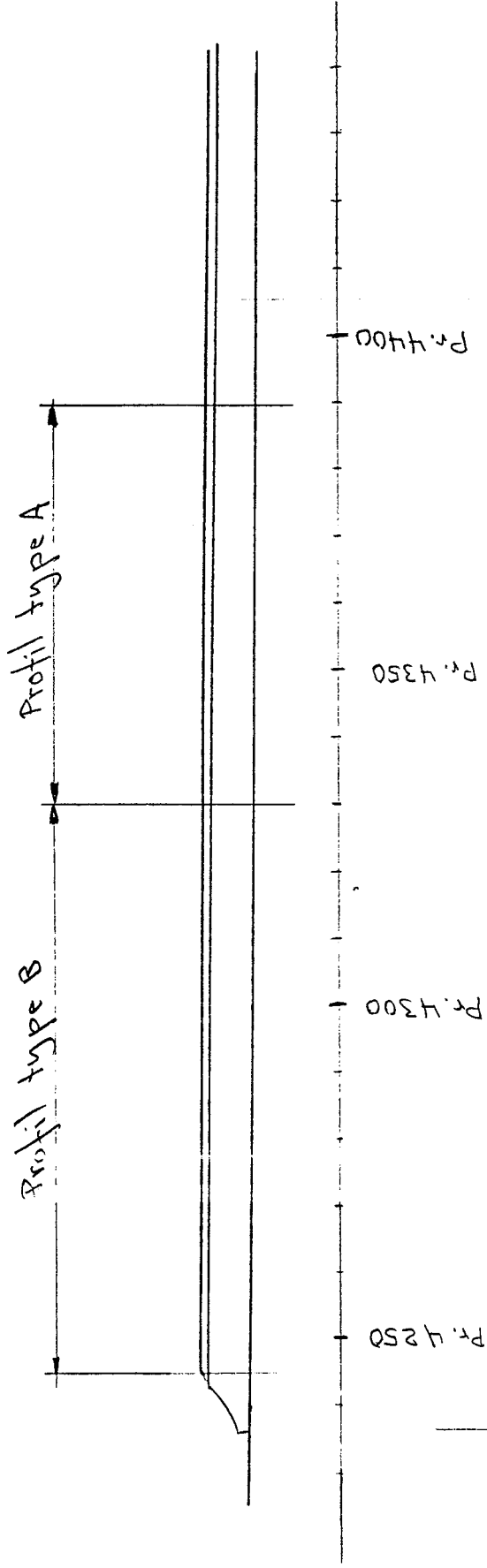
Eg ber om godkjenning av denne planen.

Med helsing

  
Sverre Fure

6 vedlegg

Kopi til: Partek Østpenn v/ Hermstad, Boks 38, 3051 Hønefoss  
MS, IN, AAA, JSK, RH, SFU



Eks. fylling  
beholdt med  
vuntak av  
nødvendige  
tiltak for å  
lage tilkomst

Eks. fylling  
utskiftet.  
Uttøst i hnt.  
teikning nr. 3

Eksisterende utfylling ut-  
skiftet.  
Strandsone plastast.  
Uttørelse i hnt. teikning nr. 2

utfyllt i sagnet  
pr. 17/8-1995

Rv 5 Kleivaturmel

oversikt vestre del

Teikning nr. 1

M = 1:1000

18/8-95  
S. Fure

2 lag jordarmering  
i 12 m längde  
Nylgräbet massa 1:10

1,5 m

5 m

1,50 m

Nylgräbet telefri  
drennerande massa  
Godt drennerande  
sand

Fiberduk  
Drennering efter  
egen plan

Jordarmering

Nylgräbet massa (från Foreneste)

Existerande fylling (inmätt 14/8-95)

Ordna stenskränning ~ 1:1

Bakfyll

Plastring i strandsona  
Kt. 205 - 209

Kt. 209

Kt. 205

Lodding  
utfört 14/8-95

20 m  
1 m

Profil 4360

Kt 210

Merksnad

Prosedure for stesaving  
os tillbaketylling av  
masse framgår av äigs  
notat.

Rv 5 Kleinatunnellen

Plan for ny fylling

pr. 4300-4390

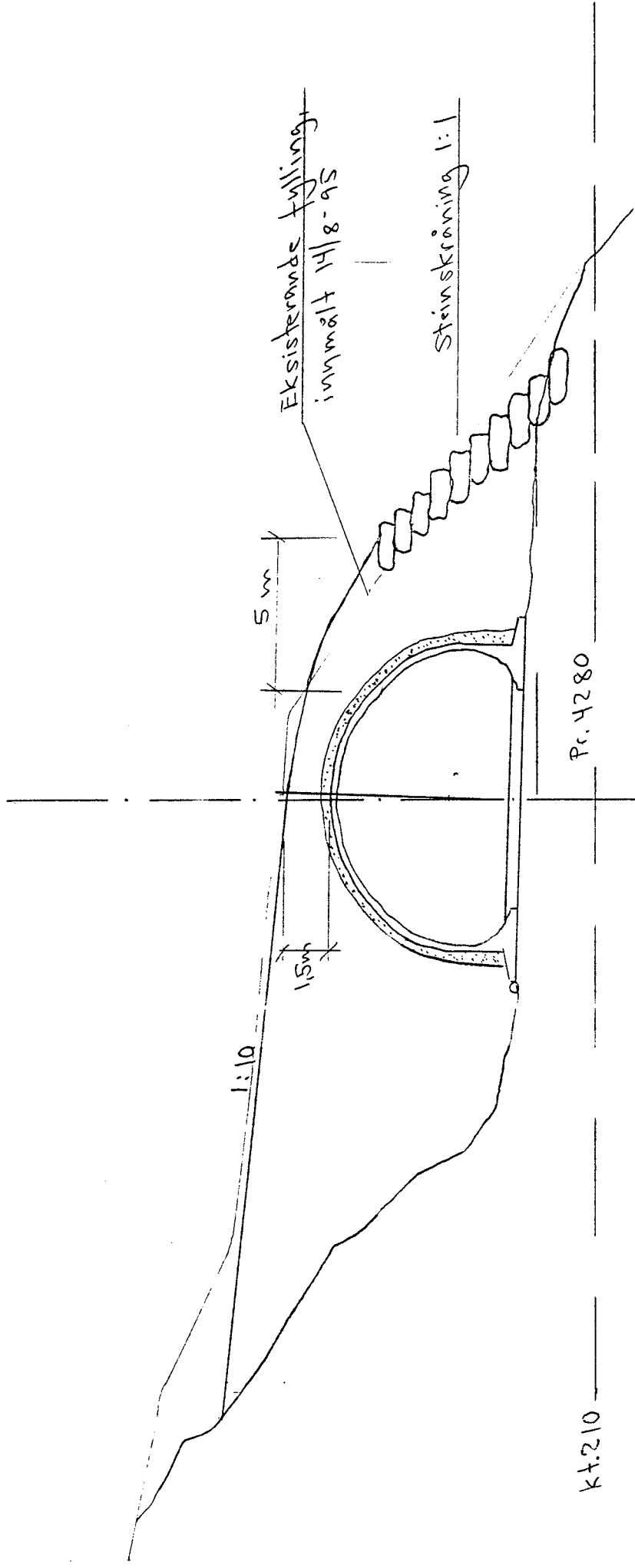
Teikning nr. 2

M = 1:200

18/8-95

S. Furr

1

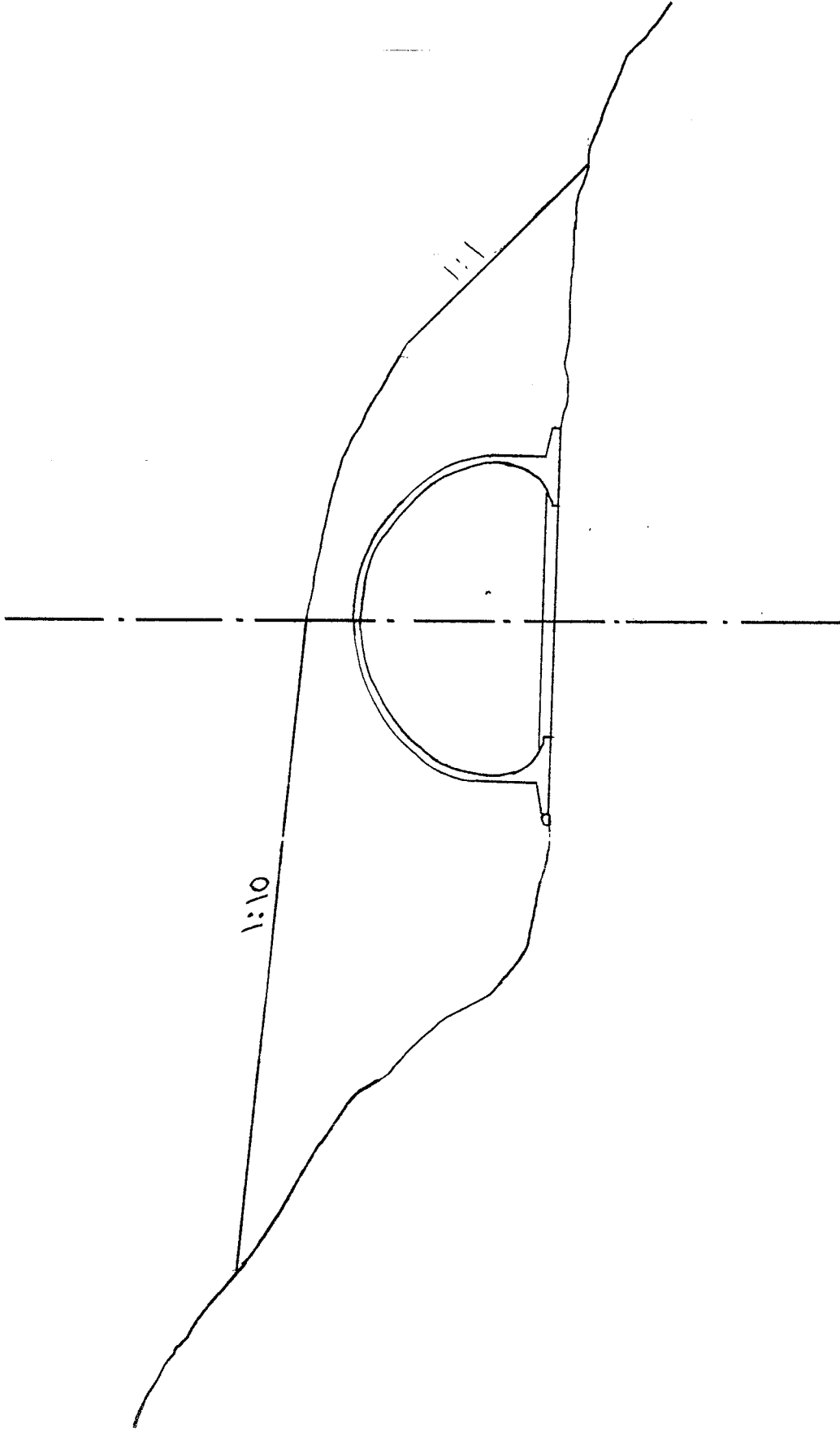


Merknad

Fyllninga skal byggjast opp som vist på teikning nr. 2, med den skilnad at plastering i vatnet utgår. Fot for ny fylling i opphavleg terring litt under fundamente niva.

R15 Klevatunnelen  
Plan for ny fylling —  
 pr. 4270 - 4300  
 Teikning nr. 3  
 M = 1:200

18/8-95  
 S. Fure



RN 5 Kleivatunnelen

Profil type A

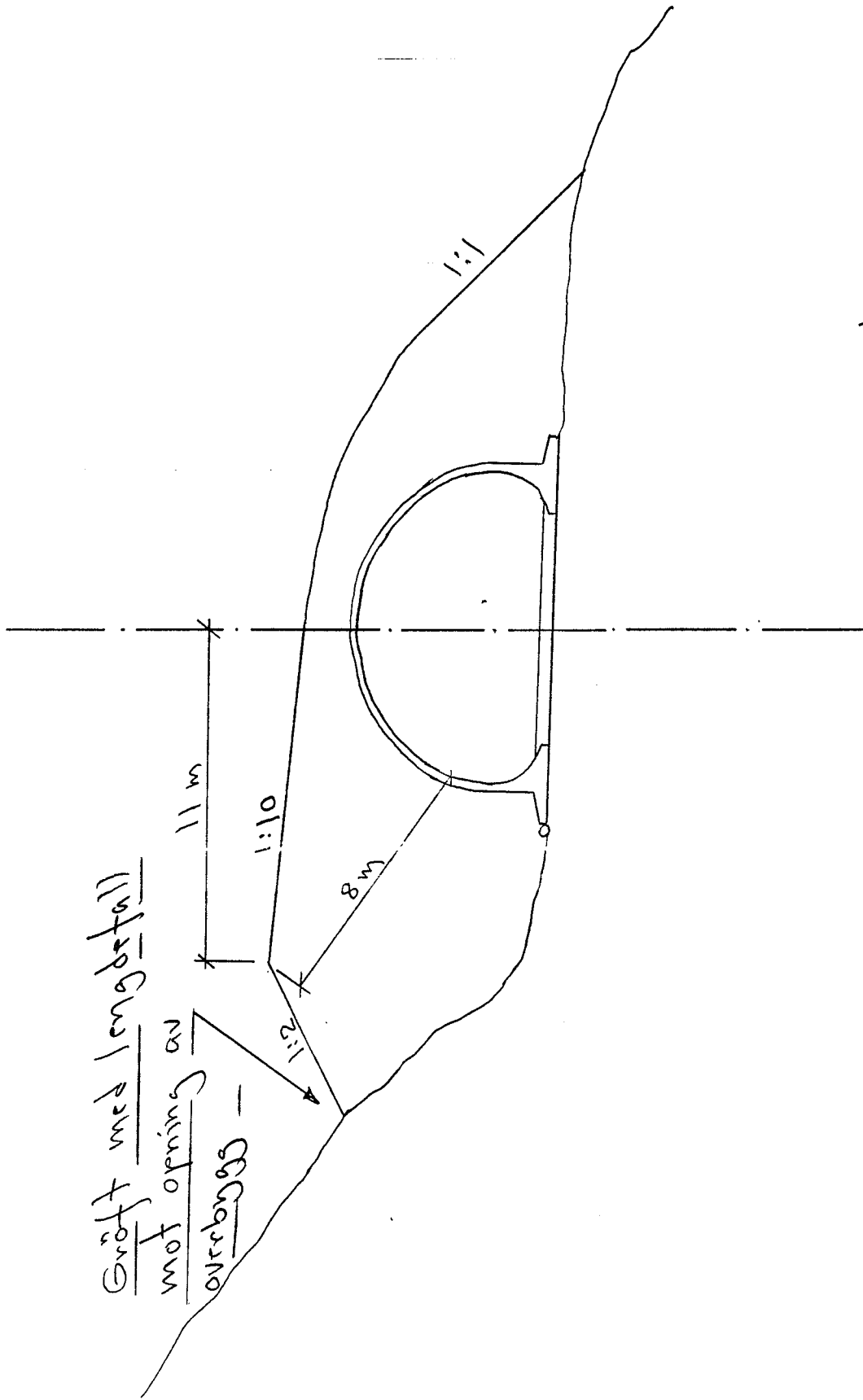
pr. 4330 - 4390

Teikning nr. 4

M = 1:200

18/8-95  
S. Fure

Grøft med langbetall  
mot åpning av  
overbryg



Rv 5 Kleivatunnelen

Profiltyps B

pr. 4240 - 4330

Teikning nr. 5

M = 1:200

18/8-95  
S. Furc

## **VEDLEGG 24**







**Statens vegvesen**  
**Vegdirektoratet**

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
J. Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1995-08-28

Vår referanse  
95/- Lab

Vårt ark nr.  
470:S-186A

Deres referanse

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret v/Sverre Fure  
5840 HERMANSVERK

**EKSPEDERT**

**29 AUG. 1995**

## **Rv 5 Rasoverbygg ved Kleivatunnelen - Utskifting av omfylling, vestre del**

Vi har mottatt beskrivelse for utskifting av omfylling på strekningen mellom profil 4270 og 4390.

Beskrivelsen er i henhold til det som er fremkommet i samarbeidet mellom Sverre Fure og undertegnede.

Til oppbygging av jordarmert fylling er det foreslått brukt masser fra Furuneset. Tidligere mottatte kornfordelingskurver viser at disse massene er godt egnet. Det er viktig med kontroll av masser underveis (kornfordeling) slik at det blir jevn kvalitet på disse massene. Det må utføres kontroll av masser for hver 1000 m<sup>3</sup> i henhold til Håndbok 176 *Oppbygging av fyllinger* (figur 0.11).

Forutsetningen for bruk av 1 m tykke lag er at det må kontrolleres at tilstrekkelig komprimering kan oppnåes. I figur 1.2 i Håndbok 176 er det angitt maks. lagtykkelse 600 mm.

I en sone på 100 mm over og under armeringsduken skal det brukes velgraderte masser med graderingstall  $Cu \geq 5$  og maks. steinstørrelse 100 mm. Dette er for å unngå skader på armeringsduken og for å oppnå nødvendig friksjon (tidligere beskrevet i brev av 12. juni 1995).

Det er viktig at utførelsen blir gjort i henhold til denne beskrivelsen, dvs. grundig kontroll og oppfølging av arbeidene er nødvendig.

Eventuelle bevegelser i betongelementene må overvåkes under arbeid med utskifting av fyllingen.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon  
Med hilsen

Jan Vaslestad  
forsker

Kopi            Olav Arne Himle, Statens vegvesen Sogn og Fjordane

JV/BN

Postadresse  
P.boks 8142 DEP  
0033 OSLO

Kontoradresse  
Grenseveien 92

Telefon  
22 07 35 00

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grenseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

Veglaboratoriet  
Gaustadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44



## **VEDLEGG 25**





**Statens vegvesen**  
Vegdirektoratet

Vår saksbehandler - innvalgsnr.  
J. Vaslestad - 22 07 39 45

Vår dato  
1995-10-31

Vår referanse  
95/- LAB

Vårt ark nr.  
470:S-186A

Deres referanse

**EKSPEDERT**  
31 OKT. 1995

Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret v/Magne Strand  
5840 HERMANSVERK

## **Rv 5 Rasoverbygg ved Kleivatunnelen - Sluttrapportering**

Vi viser til brev av 1995-10-02 angående utarbeidelse av sluttrapport.

Rapportering er i gang, og i forbindelse med sluttrapporten ønsker vi at det utføres profilering av ferdig oppfylling langs hele overbygget.

Det er en fordel å benytte de samme profiler som er brukt i tidligere profilering (se oppdragsrapport nr. 94025 utarbeidet av Odd Erik Haugen).

Under utbedringsarbeidene har det vært målt bevegelser i rasoverbygget (setning av fundament, sideveis bevegelse etc.).

Disse målingene bør fortsette en periode etter at utbedringsarbeidene er ferdigstilt. Det bør være måling 1 gang pr. uke i de 2 første månedene etter ferdigstilling. Etter disse 2 månedene vurderes tidsintervall på fremtidige målinger avhengig av deformasjonsutviklingen.

Vi ber om at målingene sendes Veglaboratoriet fortløpende.

Veglaboratoriet  
Kontor Geologi og Geoteknikk  
Med hilsen

Jan Vaslestad  
forsker

JV/BN

Postadresse      Kontoradresse      Telefon  
Postboks 8142 DEP Grenseveien 92      22 07 35 00  
0033 OSLO

Telex  
21 524  
Telefax  
22 07 37 68

Egne kontoradresser  
Bruavdelingen  
Grenseveien 97  
Telefax 22 07 38 66

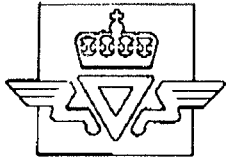
Veglaboratoriet  
Gautadalléen 25  
Telefon 22 07 39 00  
Telefax 22 07 34 44



## **VEDLEGG 26**







**STATENS VEGVESEN**  
**SOGN OG FJORDANE**  
Vegkontoret

Adresseblankett -

**TELEFAX**

Blanketten skal sendast framfor dokumentet

Til	Namn	Veglav.	Telefaxnr.
	Adresse	7/Jan Varlesked	

Frå	Namn	S. og Fj	Telefaxnr.
	Avdeling/kontor	Kjensdals	Telefon
	Adresse		

Dato/tid	7/12-94 kl. 900	Tal på sider inkl. framside	3
----------	-----------------	-----------------------------	---

Original vert ettersend Ja  Nei

Merknader

Sender siste magl-dato.  
 Innboring av maglar i mindre sideelement  
 skulle vere utført i natt, men ryggen rane.  
 Ny ryggs skal utføre dette i dag. Vi har  
 berre 10 kvinner ryggen. ~~Dette~~ Dette vert  
 mytta i ~~no~~ sideelementet.  
 Netting/mutter/plater skal vere på plass  
 på den delen som er ferdig.

7/12-94  
Kjensdals

ER  
STATENS  
JOURNALERING

**JORDNAGLING KLEIVATUNNELEN**

RESULTAT FRÅ NAGLINGA:

NAGL NR.	LENGDE	MERKNAD
1	13 m	0,3 m i fjell, blokk ved 7 m
2	8 m	ikkje fjell
3	12 m	1,5 - 2 m i fjell
4	13 m	-----"-----
5	10 m	-----"-----
6	10 m	-----"-----
7	8 m	-----"-----
8	9 m	i blokk ?
9	11 m	1,5 - 2 m i fjell
10	11 m	-----"-----
11	15 m	0,5m holrom etter 8m, 1,5 m i fjell
12	12 m	-----"-----
13	11 m	-----"-----
14	11 m	-----"-----
15	12 m	bora 30/11 kl. 15.00
16	15 m	
17	14 m	ikkje i fjell
18	11 m	-----"-----, øydelagt krune?, tett
18 A	12	1,7 m i fjell
19	14 m	ikkje i fjell
20 x2	10 x2 m	bora to gonger, tett.
21	9 m	ikkje fjell, tett.
22	12 m	i lausmasse
26	10 m	i lausmasse
23	12 m	i lausmasse
25	6 m	i lausmasse, BORA 1/12 KL 11.00
24	9 m	ikkje fjell
HOL NR 1-24	ER	BORA GJENNOM BETONGFUNDAMENTET.
27	10 m	i lausmasse/blokk, vegen er opna.
28	8 m	i lausmasse, rast 2
29	9 m	rast 2
30	12 m	rast 2, holet vart bora på 22 min.
31	8 m	rast 3
32	7 m	brot
32 a	9 m	rast 3
33	9 m	rast 3
34	6 m	lausmasse, rast 3
35	10 m	lausmasse ?, rast 4
36	11 m	2 m i fjell , bora 2/12 kl. 10.00
37	9 m	2 m i fjell, rast 4
38	12 m	rast 5
39	9 m	rast 5
40	9 m	rast 2
41	11 m	rast 3, i fjell
42	8 m	rast 2, lausmasse
42 a	6 m	rast 2, lausmasse, vart stoppa.
43	8 m	1,5 m i blokk, 160 kg masse, rast 3
44	11 m	6-8 m i blokk, 2,5 m i fjell, 200 kg
45	9 m	2,5 m i fjell, 120 kg, rast 5
46	11 m	3/12 kl 14, 1 m i fjell, 120 kg

47	7 m	i lausmasse, 250 kg
47 a	11 m	4,5 m i fjell, 300 kg
48	9 m	i lausmasse, 160 kg
48 a	11 m	i fjell, 130 kg
49	7 m	lausmasse, 100 kg
49 a	6 m	lausmasse, 120 kg
49 b	10 m	2 m i fjell, 80 kg
50		Går ut
51		Går ut
52	8 m	2 m i fjell, 100 kg
53 x2	5+6 m	lausmasse, 60 + 80 kg
53 a	9 m	1,5 m i fjell, 160 kg
54	6 m	1,5 m i fjell, 60 kg
55	6 m	2 m i fjell, 80 kg
56	9 m	1,5 m i fjell, 80 kg
57	11 m	2 m i fjell, 180 kg
58	6 m	2 m i fjell, 40 kg
59	11 m	3 m i fjell, 120 kg
60	11 m	2 m i fjell, 60 kg
61	8 m	1,5 m i fjell, 260 kg
62	10 m	5 m i fjell, 320 kg
63	10 m	2 m i fjell, 100 kg
64	9 m	2 m i fjell, 120 kg
65	10 m	1,5 m i fjell, 200 kg
66	12 m	7 m i fjell, 200 kg
67	9 m	5 m i fjell, 320 kg
68	11 m	2 m i fjell, 100 kg,
69 +2	11 m	1,5 i fjell, 200 kg
70	10 m	2 m i fjell, 300 kg
71	9 m	2 m i fjell, 90 kg
72	10 m	2 m i fjell, 60 kg, ferdig 4/12 kl 22
73	9 m	1,5 i fjell, 320 kg
74	9 m	1,4 i fjell, 240 kg
75	6 m	2 m i fjell, 100 kg
76	10 m	1 i fjell, 100 kg
77	8 m	1,2 i fjell, 220 kg
78	12 m	3 m i fjell, 280 kg
79	9 m	2 m i fjell, 320 kg
80	11 m	3 m i fjell, 340 kg
81	9 m	1,5 i fjell, 180 kg
82	9 m	2,5 m i fjell, 400 kg
83	9 m	2 m i fjell, 100 kg
84	11 m	1,5 i fjell, 140 kg
85	11 m	2 m i fjell, 280 kg
86	9 m	2 m i fjell, 200 kg
87	9 m	2 m i fjell, 100 kg
88	11 m	1,5 m i fjell, 120 m
89	11 m	2 m i fjell, 70 kg
90	11 m	2 m i fjell, 220 kg, 5/12 kl 22.
91	7 m	2 m i fjell, 160 kg
92	10 m	1,5 i fjell, 160 kg
93	9 m	1,5 i fjell, 80 kg
94 +2	10 m	1,5 i fjell, 60 kg
95	10 m	1,5 i fjell, 80 kg
96	11 m	2 i fjell, 120 kg
97	10 m	2 m i fjell, 100 kg
98 +1	9 m	2 i fjell, 100 kg
99	9 m	2,5 i fjell, 80 kg, ferdig 6/12 kl 15



## **VEDLEGG 27**



## Sprungning i Kjøsnusfjorden:

1. Første sprungning 31-01-95. Ein del amputert pga dårleg vær.

Resultat: Ein del spruker i fyllinga.

2. Andre sprungning 01-02-95.

Resultat: Sprukene mer markante, og ei lita utrasing av tippem i sør enden.

3. Tredje sprungning 09-02-95. 2 raster à 4 ladninger på 2. 25 kg plassert 30-40-50-60 meter ut i frå overbygget. Profil ca 4427 og ca 4430

Resultat: Sjå tikning

4. Fjerde sprungning 13-02-95. Sprungning av rette ladninger, plassert på ca 35-36 m av dykker.

Resultat: liten eller ingen synleg reaksjon i tippem.

5. Femte sprungning 16-02-95: 1a ut ladninger à 5 kg / Profil 4447 på 20-30-40-50-60 m ut i frå overbygget.

✓ 4434 la vi ut ladning 60-50-40 m ut frå overb.

✓ 4421 la vi ut ladning 30 og 40 m ut i frå overbygg

Resultat: Liten reaksjon i sør og i fronten. Kun små spruker på tippem. Liten utrasing i nord av tippem. Dette var første dagen vi oppdagde spruker i vegbana.



6. Sjette sprangning 27-02-95.

la ut fire ladninger à 5 kg. To i sør og to i nordre deler av tippet. capel 4491 - 4400 og 4440 - 4450

Resultat: Det sig ut ein del i sør enden, litt meir i nordre enden.

Sprekken i vegbana utvida seg.

7. Sjunde sprangning 06-03-95. la ut 3 ladn. à 5 kg i nordre del av tippet. 4389 - 4395 - 4400

Resultat: liten reaksjon på tippet

Rasa litt ut heilt nord på tippet. Men inne i vegbana er sprekkene blitt markant større.

Gav beskjed til J. R. Husabø som tok kontakt med Væststad.

Væststad - K. F. Vass og O. E. Haugen var og såg på sprekkene 09-03-95. Konklusjonen av synfaringa var heilt klar - "Heilt normalt".

8. Åttende sprangning 14-03-95. Sidan alt var normalt førtok vi ny sprangning av ratta ladningar lagt ut med minubåt.

Resultat: liten eller ingen reaksjon å sjå på tippet.

9. Siste sprøngning som er foretatt blei  
gjort 20-03-95. Vi rekna oss for ferdige  
med fyllinga frå opninga i overbygget og  
nordover. Ha ut 5 ladingar a 5kg  
frå profil 4421 → 4388

Med  
Skei

Resultat: Dette utløgste utrasing i  
fronten av tippa frå profil 4420 og heilt  
til endis ca 4388. Etter det er det ikkje  
fylt ut stin nordover. Frå profil 4421 mot  
4460 er fyllinga ca 9 m brei ut i frå  
overbygget.

28-03-95

Swining Hooland.



## **VEDLEGG 28**





Dato  
1995-09-22

Sakshandsamar - innvalsnr.  
Vidar Jacobsen 57655798

Til: Jan Reidar Husabø/Brakkeleir Fjærland

Fra: Laboratorieseksj. v/ Vidar Jacobsen

## RV 5 RASOVERBYGG VED KLEIVATUNNELEN.

Komprimeringskontroll av lag 1 (ca. kote 208) 1,5 m sprengsteinfylling, og lag 2 (ca. kote 209) 1,0 m sprengsteinfylling.

Etter oppdrag frå produksjonsavdelinga har lab. seksj. utført komprimeringskontroll for lag 1 og lag 2. Lag 2 vert brukt som mal for vidare komprimering, sålenge massen ikkje endrar karakter.

### Oppbygging.

Viser til brev m/vedlegg datert 31.08.95 frå Sverre Fure.

### Komprimeringsutstyr.

- Det vert nytta sjølvgåande vals med totalvekt 10 tonn og med 6 tonn vibrasjon.
- Nærmast betongoverbygget skal det nyttast vibroplate, maks 300 kg.

### Målemetode.

Me nytta opplegg frå håndbok 015 feltundersøkingar (nivellering sida 177). Laget er tilfredsstillande komprimert når siste passering gjev ein setning som er mindre eller lik 10 % av totalsetningen.

### Målingar.

Den 21/9 kontrollerte me lag nr.1(ca. kote 208). Me målte 4 tverrprofilar og kravet til komprimering vart oppfylt etter 8-10 passeringar.

Den 22/9 kontrollerte me lag nr.2 (ca. kote 209). Me målte 4 tverrprofilar og kravet til komprimering vart oppfylt etter 6-8 passeringar.

### Konklusjon.

Det skal fyllast med 1m tjukke lag.

Det må komprimerast med 8 passeringar (; 4 overfartar), vibrasjon på alle.

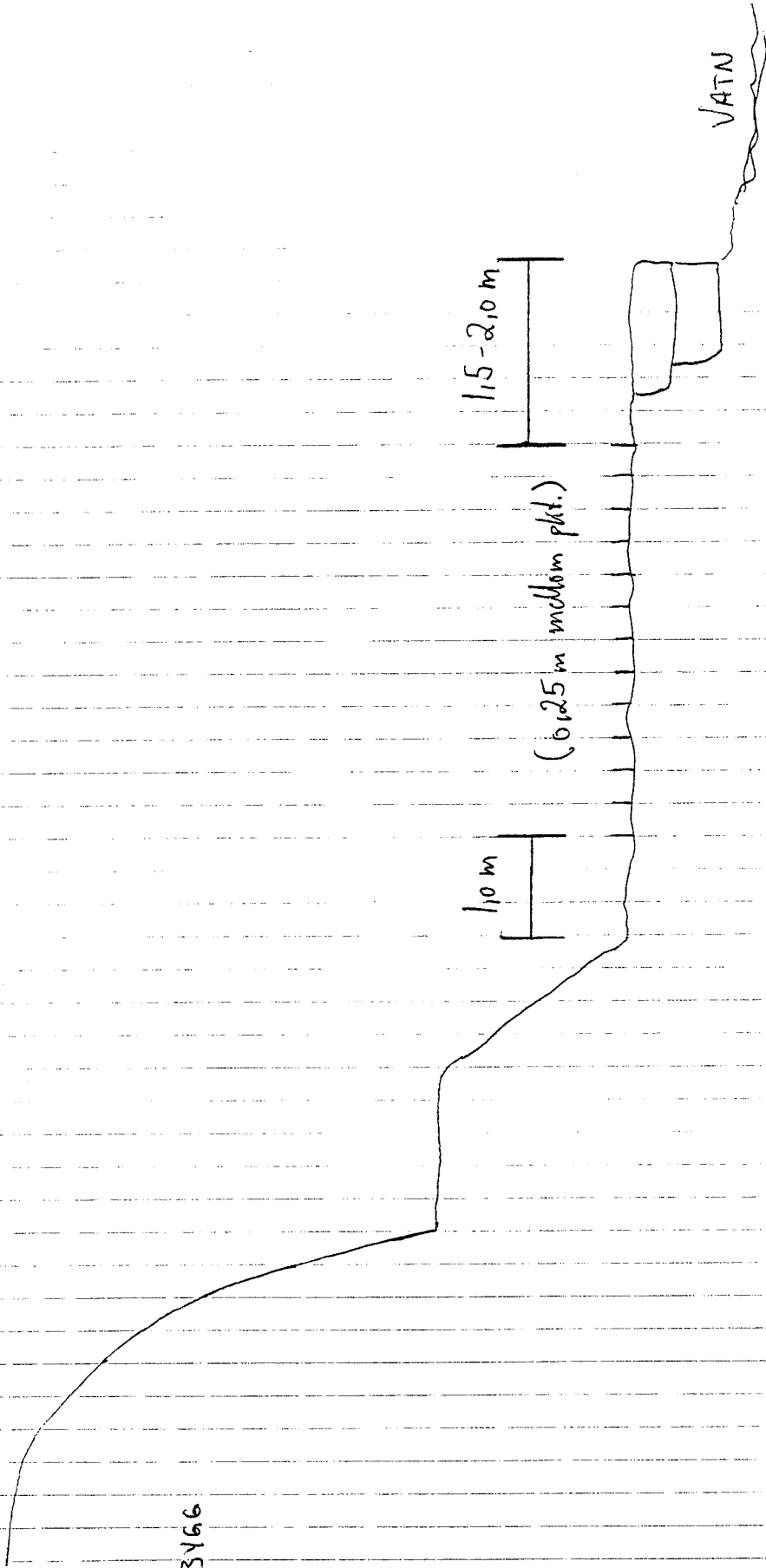
27/09-95

Laboratorieseksjonen

*Vidar Jacobsen*  
Vidar Jacobsen

Gjenpart m/vedlegg for: JSK, KAN, SHF, VJ og Vaslestad veg. lab.

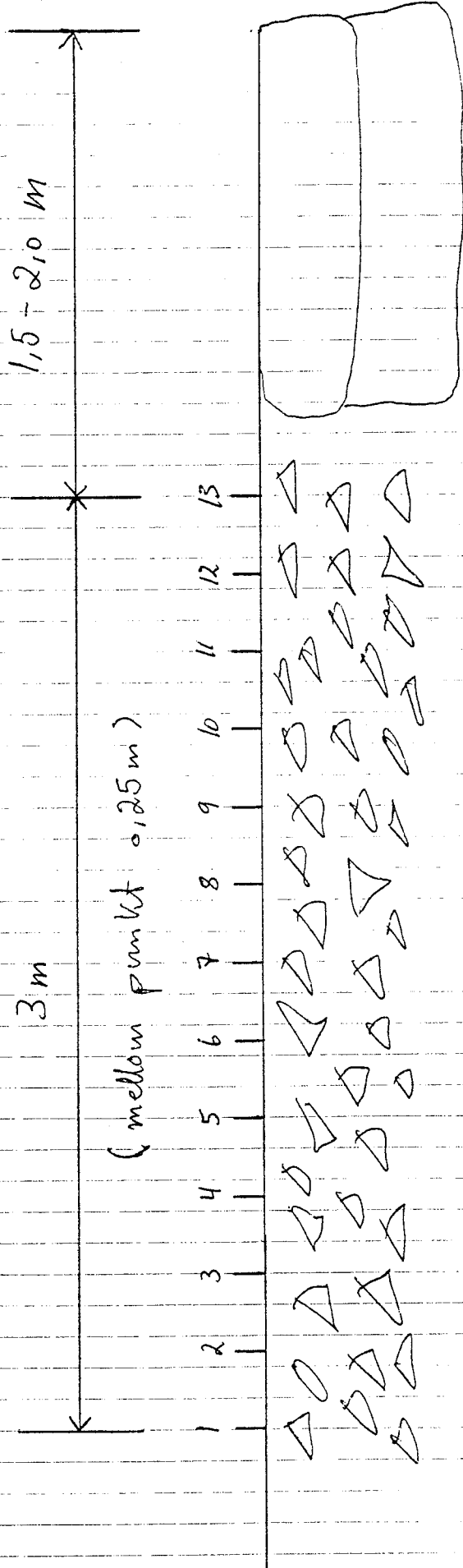
ÖVERBYGG



22/9-95 UJ

# RV 5 RASOVERBYGG NIVEAUTUNNELN

KOMPRIMERINGSKONTROLL MED NIVELLERING.



(mellom punkt 0,25 m)

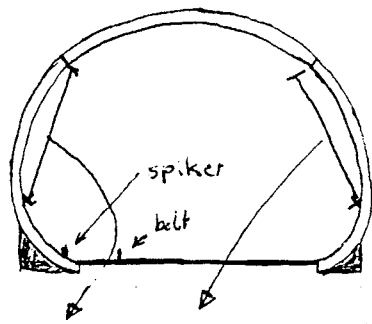
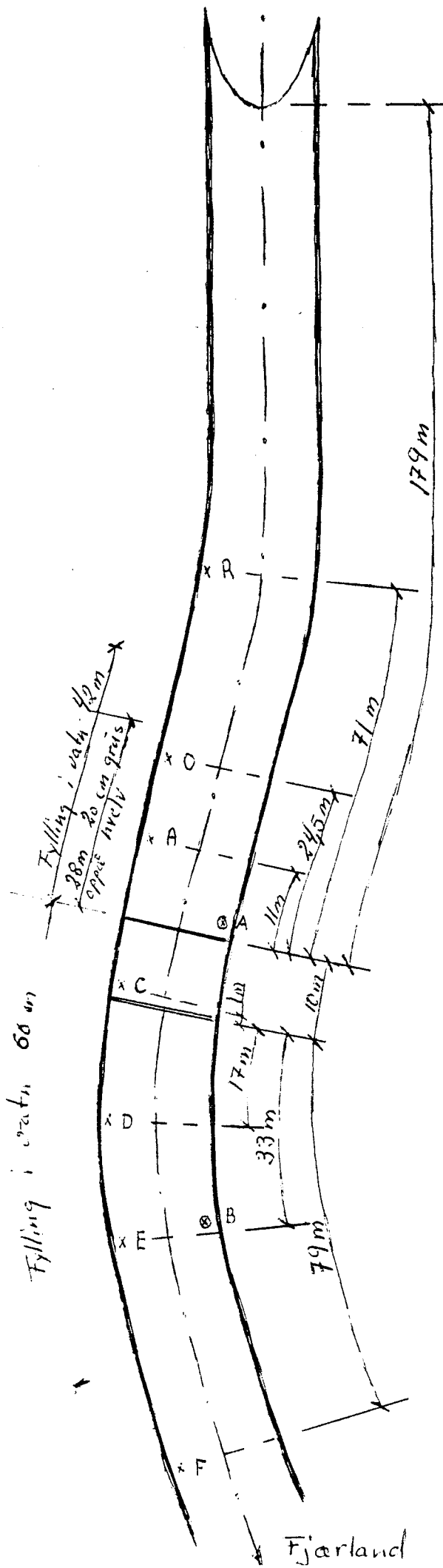
22/9-95 W





## **VEDLEGG 29**





	Vasside	Fjellside	
R	3,43	3,44	
O	3,41	3,39	
A	3,39	3,23	
C	3,39	3,24	ikkje takelen
D	3,38	3,19	
E	3,25	3,15	
F	3,24	3,06	

22/3 - 45

Ikkje målestokk

Tegn Jan Nordgule



## **VEDLEGG 30**



Veglaboratoriet. V/vaslestad

PB 8142 DEP

2033 Oslo

## RAPPORT FRA OMFYLLINGS-ARBEIDE OVERBYGG KLEIVATUNELLEN

KONTROLLØRER: K.B. HUSETUFT  
D. SKUDAL

### 20. SEP.

MOT VATNET: PLASTRING MED SPRENGT STEIN PROFIL 4300 - 4380. KOTE 205.0 - 206.5. FYLLINGSBREDD CA. 3.0 M MOT GAMMEL FYLLING. SORTERT SPRENGT STEIN SOM BAK-FYLL.

MOT FJELLET: DRENERINGS-KUM PROFIL 4350. RUNDT KUM FYLLT MED SINGEL. LAGT RØR FRA KUM OG UNDER FUNDAMENT OVERBYGG. STØYPT MELLOM RØR OG FUNDAMENT.

### 21. SEP.

MOT VATNET: PLASTRING MED SPRENGT STEIN PROFIL 4300 - 4380. KOTE 206.5 - 208.0. FYLLINGA VALSA MED 10 TONNS SJØLV-GÆNDE VALS - 5 OVERFARTER. LABEN TOK KOMPRIMERINGS-KONTROLL.

MOT FJELLET: LAGT 300 MM PLAST DRENERINGS-RØYR LANGS FUNDAMENT TIL KUM PROFIL 4350. FYLLT MED SINGEL RUNDT RØR OG DUK PÅ TOPPEN.

### 22. SEP.

MOT VATNET: PLASTRING MED SPRENGT STEIN PROFIL 4300 - 4380. KOTE 208.0 - 209.25. FYLLINGA VALSA MED 10 TONNS SJØLV-GÆNDE VALS - 4 OVERFARTER. LABEN TOK KOMPRIMERINGS-KONTROLL, OG FANN AT 4 OVERFARTER VAR DEN RETTE KOMPRIMERING.

### 26. SEP.

VIDERE-FØRT RØR FRA KUM PROFIL 4350 GJENNOM VEG, UNDER FUNDAMENT OG PLASTRING MOT VATNET. STØYPT MELLOM RØR OG FUNDAMENT. SETT NED KUM VED PROFIL 4240 MOT FJELLET.

K.B. HUSETUFT



25. SEP.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4300 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: PLASTRING/ FYLLING MELLOM KOTE 208.5 - 209.5 M/VALSING.  
PLASTRING/ FYLLING MELLOM KOTE 209.5 - 210.5 M/VALSING.

MASSETYPE: SPRENGT STEIN.

26. SEP.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4300 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: PLASTRING/ FYLLING MELLOM KOTE 210.5 - 211.5 M/VALSING.  
START PLASTRING/ FYLLING MELLOM KOTE 211.5 - 212.5

MASSETYPE: SPRENGT STEIN.

FJERNA: "GAMLE MASSER" INTIL OVERBYGG NED TIL KOTE 212.5

KONTROLL: VED YTRE KANT PLASTRING KOTE 211.5 AV RETTE HELNING/  
NOK UTE, FOR Å FÅ 5 M. FYLLINGS-BREDDE V/SKØYT ELEMENT.  
DETTE FUNNE OK.

27. SEP.

ARBEIDS-STED: PROFILL 4280 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: AVSLUTTA PLASTRING/ FYLLING KOTE 211.5 - 212.5 M/VALSING

MASSETYPE: SPRENGT STEIN.

FJERNA: "GAMLE MASSER" PROFIL 4275 - 4300 NED TIL KOTE 212.0 FRA  
VEGG OVERBYGG TIL FOT FOR PLASTRING.

UTLEGGING: AVRETTA FYLLING KOTE 212.5 PROFIL 4275 - 4390 MED  
10 CM SAND\ SINGEL, UTLEGGING AV JORDARM. DUK PÅ TVERS  
AV FYLLINGA, OG DEKT DUK MED 10 CM SAND/ SINGEL.

STARTA: PLASTRING/ FYLLING MELLOM KOTE 212.5 - 213.5

MASSETYPE: SPRENGT STEIN.

D. SKUDAL

28. SEP.

ARBEIDS-STED PROFIL 4275 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: AVSLUTTA PLASTRING/ FYLLING KOTE 212.5 - 213.5 M/VALSING

MASSETYPE: SPRENGT STEIN.

PÅ SAME NIVÅ FYLLT MED KNUST PUKK BAK STEIN-FYLLING  
I NIVÅ 0.5 - 1.5 M OG SAND I NIVÅ 0 - 0.5 M FRA VEGG  
OVERBYGG. DESSE FRAKSJONER UTLAGT I 2 LAG A 0.5 M.  
VALSA MED HÅNDHOLDT VALS.

UTLEGGING: AVRETTA FYLLING KOTE 213.5, UTMOTTING JORDARM. DUK OG  
DEKKA DENNE IHT. BESKRIVEN UTFØRELSE.

KONTROLL: VED YTRE KANT PLASTRING KOTE 213.5 AV RETTE HELNING/  
NOK UTE, FOR Å FÅ 5.0 M FYLLINGS-BREDD V/SKØYT ELEMENT  
DETTE FUNNE OK.

STARTA: PLASTRING/FYLLING MELLOM KOTE 213.5 - 214.5

MASSETYPE: SPRENGT STEIN.

29. SEP.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4275 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: AVSLUTTA PLASTRING/ FYLLING KOTE 213.5 - 214.5

MASSETYPE: SPRENGT STEIN.

STARTA: PÅ FØRSTE LAG MED KNUST PUKK KOTE 213.5 - 214.0 I NIVÅ  
0.5 - 1.5 M OG SAND I NIVÅ 0-0.5 M FRA VEGG OVERBYGG.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4230 - 4250 MOT FJELLET.

STARTA: FYLLING MED KNUST PUKK OPP TIL KOTE 214.0.

D. SKUDAL

2. OKT.

**ARBEDS-STED: PROFIL 4275 - 4390 MOT VATNET.**

**UTFØRT:** VALSA STEIN-FYLLING KOTE 213.5 - 214.5.  
PÅ SAME HØGDE PROFIL 4275 - 4350, FYLLT KNUST PUKK BAK  
STEIN-FYLLING I NIVÅ 0.5 - 1.5 M OG SAND I NIVÅ 0 - 0.5 M  
FRA VEGG OVERBYGG. UTLAGT I 2 LAG A 0.5 M. VALSA MED  
HÅNDHOLDT VALS.  
AVRETTE FYLLING KOTE 214.5, UTLEGGING JORDARM. DUK OG  
DEKKA DENNE IHT. BESKRIVEN UTFØRELSE.

**STARTA:** FYLLING FRA PROFIL 4240 KOTE 214.5 - 215.5.

**MASSETYPE:** SPRENGT STEIN.

**ARBEIDS-STED: 4230 - 4350 MOT FJELLET.**

**UTFØRT:** FYLLING MED KNUST PUKK TIL KOTE 214.0. I NIVÅ 0 - 0.5 M  
FRA VEGG OVERBYGG BRUKT SAND. VALSA MED HÅNDHOLDT VALS.

3. OKT.

**ARBEIDS-STED PROFIL 4275 - 4390 MOT VATNET.**

**UTFØRT:** AVSLUTTA FYLLING/ PLASTRING KOTE 214.5 - 215.5 PROFIL  
4240 - 4350. M/VALSING.

**UTLAGT:** PÅ SAME STREKNING UTLAGT KNUST PUKK I NIVÅ 0.5 - 1.5 M  
OG SAND I NIVÅ 0 - 0.5 M FRA VEGG OVERBYGG. UTLAGT I 2  
LAG A 0.5 M. VALSA MED HÅNDHOLDT VALS.

**STARTA:** FYLLING FRA PROFIL 4240 - 4275 MED SPRENGT STEIN

**ARBEIDS-STED PROFIL 4230 - 4350 MOT FJELLET.**

**UTFØRT:** FYLLING OPP TIL KOTE 215.0 MED MASSER FRA FURUNESSET.  
FYLLT MED PUKK I NIVÅ 0.5 - 1.5 M OG SAND I NIVÅ 0 - 0.5M  
FRA VEGG OVERBYGG. VALSA MED HÅNDHOLDT VALS.

D. SKUDAL

4. OKT.

ARBEIDS-STED PROFIL 4240 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: AVRETTA FYLLING KOTE 214.5 PROFIL 4350 - 4390, UTLEGGING JORDARM. DUK OG DEKKA DENNE IHT. BESKRIVELSE. PÅ SAME STREKNING UTLAGT\ PLASTRA FYLLING KOTE 214.5 - 215.5. M\VALSING.

MASSETYPE: SPRENGT STEIN

UTLEGGING: FYLLT KNUST PUKK I NIVÅ 0.5 - 1.5 M OG SAND I NIVÅ 0 - 0.5 M FRA VEGG OVERBYGG PROFIL 4350 - 4390, KOTE 214.5 - 215.5. UTLAGT I 2 LAG A 0.5 M. VALSA MED HÅNDHOLDT VALS. AVRETTA FYLLING KOTE 215.5 PROFIL 4275 - 4390, UTLEGGING JORDARM. DUK OG DEKKA DENNE IHT. BESKRIVELS

STARTA: FYLLING/ PLASTRING KOTE 215.5 - 216.5 PROFIL 4275 - 4390.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4240 - 4390 MOT FJELLET.

UTFØRT: UTLEGGING RØR FRA KUM 4350 MOT EKSIST. FYLLING. OMFYLLING MED DUK/ SINGEL. VIDERE OPPBYGGING MED KNUST PUKK, SAND I NIVÅ 0 - 0.5 M FRA VEGG OVERBYGG, TIL KOTE 215.0 PROFIL 4350 - 4390. VALSA MED HÅNDHOLDT VALS

5. OKT.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4240 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: FYLLING/ PLASTRING PROFIL 4275 - 4390 KOTE 215.5 - 216.5 M/ VALSING.

MASSETYPE: SPRENGT STEIN

STARTA: FYLLING KNUST PUKK I NIVÅ 0.5 - 1.5 M OG SAND I NIVÅ 0 - 0.5 M FRA VEGG OVERBYGG.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4240 - 4390 MOT FJELLET.

UTFØRT: VALSA FYLLING KOTE 215.0

STARTA: FYLLING KOTE 215.0 - 216.0

MASSETYPE: MASSER FRA FURUNESSET

D. SKUDAL

6. OKT.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4240 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: AVSLUTTA FYLLING MED KNUST PUKK I NIVÅ 0.5 - 1.5 M  
OG SAND I NIVÅ 0 - 0.5 M FRA VEGG OVERBYGG KOTE 215.5 -  
216.5. UTLAGT I 2 LAG A 0.5 M. VALSA MED HÅNDHOLDT  
VALS.  
AVRETТА FYLLING KOTE 216.5, UTLEGGING JORDARM. DUK OG  
DEKKA DENNE IHT. BESKRIVEN UTFØRELSE.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4240 - 4390 MOT FJELLET.

UTFØRT: AVSLUTTA FYLLING KOTE 215.0 - 216.0.

MASSETYPE: MASSER FRA FURUNESSET.

UTLAGT: KNUST PUKK I NIVÅ 0.5 - 1.5 M OG SAND I NIVÅ 0 - 0.5 M  
FRA VEGG OVERBYGG KOTE 215.0 - 216.0. UTLAGT I 2 LAG  
A 0.5 M. VALSA MED HÅNDHOLDT VALS.

9. OKT.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4240 - 4390 MOT VATNET.

UTFØRT: FYLLING KOTE 216.5 - 217.5

MASSETYPE: SPRENGT STEIN.

ARBEIDS-STED: PROFIL 4240 - 4390 MOT FJELLET.

UTFØRT: VALSA FYLLING KOTE 216.0  
UTLAGT FYLLING KOTE 216.0 -217.0

MASSETYPE: MASSER FRA FURUNESSET.

10. OKT.

MOT VATNET: AVSLUTTA FYLLING KOTE 216.5 - 217.5. MASSETYPE SPRENGT STEIN. VALSING KOTE 217.5.  
LAGT SAND/PUKK INTIL OVERBYGG KOT 216.5 - 217.5.  
UTLAGT SINGEL - DUK - SINGEL KOTE 217.5.

MOT FJELLET: AVSLUTTA FYLLING KOTE 216.0 - 217.0. MASSER FRA FURUNESSET.

11. OKT.

MOT VATNET: FYLLING FRA KOTE 217.5 - 218.5. MASSETYPE SPRENGT STEIN.

MOT FJELLET: LAGT SAND/PUKK INTIL OVERBYGG. VALSA FYLLING KOTE 217.0. STARTA FYLLING KOTE 217.0 - 218.0. MASSER FRA FURUNESSET.

12. OKT.

MOT VATNET: AVSLUTTA FYLLING KOTE 217.5 - 218.5. MASSETYPE SPRENGT STEIN. LAGT SAND/PUKK INTIL OVERBYGG.

MOT FJELLET: AVSLUTTA FYLLING KOTE 217.0 - 218.0. MASSER FRA FURUNESSET. SAND/PUKK INTIL OVERBYGG.

13. OKT.

LAGT 0.9 M SAND/PUKK OVER TAK OVERBYGG. UTLAGT SINGEL KOTE 218.0. LAGT JORDARMERINGS-DUK OVER FYLLING OG TAK PÅ OVER-BYGG.

16. OKT - 1. NOV

AVSLUTTA FYLLINGS-ARBEIDET I HØGD 1.5 M OVER TAK OVERBYGG. FYLLINGS-HELNING 1:10 MOT FJELLET. FYLLMASSER FRA FURUNESSET. GRØFT LANGS EKSIST. TERRENG UTFØRT IFLG. BESKRIVELSE.

*Det er to lag duk over taket*

*J. R. H.*

K.B. Husetuft



## **VEDLEGG 31**







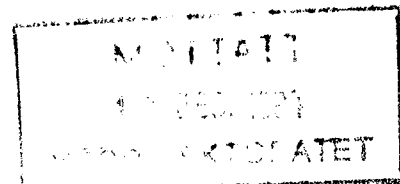
Dato  
1994-12-16

Sakshandsamar - innvalnsnr.  
Odd Erik Haugen - 768

SHF

Kopi: LL, SKJ, RK, KAN, Borlaug, Wathne, Vaslestad

*Vegdirektoratet - 2008*



## RV 5 RAS VED KLEIVATUNNELEN ORIENTERING OM GRUNNUNDERSØKINGAR M.M.

Dette notatet erstattar notat av 1994-12-07, då det her er medteke arbeid som er utført etter 6. desember.

I tillegg er det nokre mindre endringar for:

- tysdag 29.nov. (godt samarbeid med Førde vegstasjon)
- laurdag 3. og søndag 4. des. (også utført analysering av prøvane)
- måndag 5.des. (meir detaljar vedr. stangbrot)
- kostnader
- erfaringar med boringar på store vassdjup

For anleggsarbeida og geotekniske vurderingar viser eg til rapportar frå Kjell Næss og Jan Vaslestad.

Torsdag 24. november 1994:

Underteikna vart kontakta av distriktsleiar for Fjordane anleggsdistreikt Kjell Næss kl. 09.10 om at det var skjedd ein utglidning på nedsida av rasoverbygget. Anleggsleiar Jan Reidar Husabø og underteikna reiste frå vegkontoret kl. 09.30. På veg til rasplassen kontakta eg Jan Vaslestad på Veglaboratoriet. Det vart bestemt at han skulle koma til rasplassen snarast.

Då vi kom fram til Kleivatunnelen var også Audun Borlaug der. Han var på veg til innmåling og utsetjing av borpunkt på oppdrag i Stryn og Sandane. Borlaug fekk nå i oppdrag å organisera båt og lys for synfaringa vi skulle ha med Vaslestad om kvelden, samt at han skulle henta Vaslestad på Haukåsen. P.g.a usikre landingsforhold på Haukåsen vart det gjeve melding til Vaslestad at han skulle gå av flyet i Førde. Tida fram til Vaslestad kom på rasplassen kl 16.30 vart nytta til å orientera seg best mogleg om forholda ved rasoverbygget. Det vart så utført ei synfaring med båt/ lys.

Grunnborarane Olav Kjos-Wenjum og Audun Åmot var saman med Harald Frækaland frå maskinsentralen i Gøteborg for å sjå på ein ny grunnboringsrigg som kan vera aktuell for oss. I følge arbeidsplan til grunnborarane skulle dei ha fri fredag 25.nov.(dei arbeidar inn annakvar fredag) Straks dei var komne heim ca kl 21.30 vart dei kontakta om at dei måtte møte ved rasstaden på fredag for å utføra loddingar og vidare grunnboringar i helga.

På møte torsdags-kvelden vart det avgjort at Vaslestad ville følgja opp saka med vurderingar for midlertidig/ permanent sikring av rasoverbygget, samt diskutera borplan og utføra rapportering av grunnundersøkingane.

#### Fredag 25. november 1994:

Borlaug hadde førebudd å setja ut dei same profila som vart lodda i nov. 93, samt at kvar loding skulle koordinatfestast. P.g.a. feil med totalstasjon og sambandsutsyr let dette seg ikkje utføra. Det vart så avgjort å lodda "manuelt" (på same måte som i nov. 93) 3 profil i rasområdet, samt 1 profil utfor tørrmuren. Eit punkt i strandkant i kvart profil vart koordinatfesta. P.g.a. at vi ikkje fekk sett ut att profila frå nov.93, så vart profila forskyvd 2 - 5 meter i forhold til 93-profila. Dette har liten praktisk betydning. Det var også dykkar nede til 24 meters vassdjupne, men p.g.a. dårleg sikt (< 1 meter) vart desse opservasjonane verdilause.

Då vi den seinare tid har hatt mykje stopptid pga reperasjonar på grunnboringsriggen frykta vi at dette kunne skje her også. Det vart difor avklart med Kjell Næss at vi kunne skaffa ein reserverigg til plassen. Fleire alternativ vart vurdert. Det vart lagt vekt på type rigg, tyngde rigg, samt erfaring til grunnborarane. Då det her var aktuelt med flåteboring vart det til slutt 2 "firma" som vart førespurd: Møre og Romsdal vegkontor og Geovest A/S. Begge kunne stilla på mindre enn eitt døgn. Møre hadde riggen på Nord-Møre, medan Geovest A/S var i Etne i Sør-Hordaland. Då begge desse alternativa var likeverdige vart Møre valgt - også spesielt sidan Geovest A/S hadde utført den geotekniske rapporten i nov. 1993. Endeleg avgjerd ca kl. 14.00.

Då lodingane var utført ca kl 15.00 kom flåten med lastebil til rasområdet. Den vart så sett på vatnet og montert saman.

Deretter reiste grunnborarane til Førde for å henta ned riggen frå oppdraget Rv 001 Reset - Hafstad. Terrenget her er så uframkommeleg at riggen måtte vinsjast nedover. På dette tidspunkt var det bestemt at ingen skulle opphalda seg inne i rasoverbygget. Difor måtte Audun Åmot køyra lastebilen med riggen via Sogn + nokre timar soving i bilen i Fjærland og så til Kleivatunnelen.

Då lodingane var utført starta Audun Borlaug beregning av koordinatar og faxes resultatata frå Skei hotell til vegkontoret der teiknar Gro Linde starta med oppteikning av profila. Kommunikasjonsproblem førde til at lodingane vart kopla feil saman med terrenget. Dette vart retta opp laurdag føremiddag.

#### Laurdag 26. november 1994:

Grunnboring starta i rasoverbygget kl. 07.30. Frå denne dagen har også Atle Osen vore med på grunnboringa. Boringa gjekk utan problem.

Vaslestad kom på synfaring ca kl. 13.00 og var i området fram til søndag ca kl. 11.30. Grunnboringsriggen med 2 mann frå Møre og Romsdal kom til rasstaden ca kl 14.00. Då SoFj bora på andre sida (Fjærlandsida) av rasstaden var det nå meininga at Møre skulle starta boring frå flåten vår, men det viste seg at en del koplingar/ utstyr ikkje passa saman med vårt opplegg på flåten. Nå var det vurdert slik at vi kunne køyra gjennom rasoverbygget - Møre overtok inne i rasoverbygget medan SoFj starta med å rigga seg til på flåten.

Kl 20.30 registrerte vi at det ytterste fundamentet til overbygget ved rasstaden hadde

forskyvd seg meir enn 10 cm ut frå asfaltkanten. Dette var vesentleg meir enn nokon av oss som var på rasplassen hadde registrert tidlegare. På dette tidspunkt arbeide grunnborarane SoFj på flåte heilt oppunder rasoverbygget, og vi vurderte faren så stor at dei straks måtte fjerna seg og forankra flåten på trygt område. Vi (Vaslestad, Ytterhus og underteikna) merka så av 4 punkt som vi kunne måla forskyvning av fundament og 5 punkt som vi kunne måla diameter til betongoverbygget. Det er til pr. dato ikkje registrert rørsler til desse punkta.

Det vart så merka borpunkt i eit område av rasoverbygget som vi vurderte for trygt, slik at Møre kunne fortsetja med boringar, samt at dei skulle halda kontroll med målepunkta. Møre bora så fram til ca kl. 02.30.

#### Søndag 27. november 1994:

Vi starta kl. 07.30 med eit kort møte med grunnborarane til Møre og SoFj, der Vaslestad og underteikna orienterte om situasjonen.

Boringa søndag gjekk o.k. bortsett frå at SoFj hadde reperatør frå Førde vegstasjon (reperasjon av borhammaren) om morgonen (bestilt laurdag kveld). Møre hadde ein del stopptid søndag ettermiddag p.g.a. reparaasjonsarbeid. Både Møre og SoFj avslutta kl. 18.00.

Det var nå bora 3 punkt i vatnet inne ved rasoverbygget. Med tanke på åpning av vegen var det nå viktigast å få bora ferdig inne i rasoverbygget. SoFj rigga seg difor ned frå flåten.

Feltminne med data frå boringane til SoFj og Møre vart nå frakta/henta til Gro Linde som straks plotta ut boringane og sende enkeltresultata på fax til Veglab. og Skei.

#### Måndag 28.11.1994:

Møre og SoFj bora i rasoverbygget. Boringane gjekk o.k. bortsett frå at Møre hadde ein del stopptid p.g.a. reparaasjonsarbeid. Boringane ferdig kl. 13.30. Kl. 15.30 vart grunnborarane til Møre takka for godt utført arbeid og at dei nå kunne reisa heim. Dei overnatta på Skei og køyrde heim tidleg tysdag.

Vi vurderte det som sansynleg at det ville bli meir boring i vatnet på eit seinare tidspunkt og flåte og båt vart difor forankra ved Kjøsnes, medan grunnborarane reiste til Førde for å starta oppatt arbeidet på Rv 001 Reset - Hafstad.

Utover kvelden vart resultata vurdert av Vaslestad og underteikna, samt at det måtte vurderast ein steinfylling i vatnet som vil gå ned til ca 35 meters djupne. Det vart då avgjort at det måtte borast på 30 og 40 meters djupne. Grunnborarane (OKW, AÅ OG AO) vart så kontakta kl 22.30 med beskjed om at vi måtte finna ut om vi kunne forsøka oss på desse djupnene eller om Møre måtte koma med sin spesialflåte.

Etter at Borlaug var ferdig med koordinatfesting av alle borpunkt (37) på land og nedrigging kom han direkte til vegkontoret kl. 18.30 for å beregna koordinatar og vera med Gro Linde på oppteikning av resultata. Vi teikna også loddingane og boringane frå nov. 93 inn på profila, samt at vi teikna inn overbygget.

Då det var viktig for Vaslestad å få resultata oppteikna hadde vi som mål å teikna profila ved rasstaden og den ustabile muren slik at vi kunne faxes teikningane til veglab. denne kvelden. Det oppstod meir problem med beregning av koordinatar enn vi hadde forutsatt samt at teikning av profila var svært tidkrevjande. Dette førde til at teikningane først vart ferdig og faxes til veglab. kl 03.00.

Tysdag 29. november 1994:

For flåteboring har vi tidlegare sett max vassdjupne på 20 meter. Vi såg at her kunne vi få anledning til å prøva oss på større djup - stor utfordring. Møre har med sitt spesialutstyr bora på 60 meters djupne. Etter mange diskusjonar med Møre (både grunnborarane og vegkontoret) vart det bestemt at vi ville ta denne utfordringa. Med i vurderinga var at det ville vera ein svært komplisert operasjon å frakta Møre sin spesialflåten til Kjøsnesfjorden - tidlegast ville dei vera på plass i løpet av helga, samt at kostneden med mobilisering/ demob. av denne flåten ville bli vesentleg høgare enn det ville kosta for SoFj å byggja om røyrgata m.m for å gå på 40 meters djupna. Kjell Næss vart orientert om dette og at vi tidlegast ville vera klar til å starta dei djupe boringane torsdag 1. des.

For grunnborarane gjekk dagen med til å skaffa foringsrøyr og muffar. Dale Rør la anna arbeid til side for å hjelpa oss. Etter godt samarbeid med Førde vegstasjon fekk vi også laga alle koplingar og wire for stabilisering etc, og tilpassa dette for flåten vår.

Vidare arbeid med teikningar og vurdering av resultata.

Onsdag 30. november 1994:

Arbeidet med ombygging av utstyr for dei djupe boringane gjekk bedre enn venta slik at vi fekk rigga oss til og bora eit hol (nr. 503) på 29 meters vassdjupne. Dykkar var med på tilrigginga av det første punktet. Boringa gav også resultat som kunne tolkast (1 meter laust - vidare fastare massar med stein blokk til fjell (eller blokk større enn 3,7 meter) på 3,5 meters djupne under sjøbotnen).

At det er mykje blokk i massane kompliserar boringane vesentleg i forhold til å bora i f.eks. leir, silt, sand, grus.

Vidare arbeid med teikning og vurdering av resultata.

Torsdag 1. desember 1994:

Synfaring og møte med Vaslestad, Kirkhorn, Næss og Husabø. Indre køyrebane vart opna for trafikk kl. 14.00.

Det vart teke opp prøve i 0 - 0,5 meters djupne i punktet som vart bora i går.

Det vart utført 2 boringar (703 og 803) på ca 29 meters vassdjupne. Det vart stangbrot i siste punktet etter at det var bora 9 meter i lausmassar ( laust, stein, laust, stein osv.).

Ei stang og borkrune tapt.

Det vart også teke nokre prøvar av massane som er brukt til omfyllingsmassar.

Vidare arbeid med teikning og vurdering av resultata

Fredag 2. desember 1994:

Neste borpunkt (804) var på 37 meters vassdjupne. Her fekk vi stangbrot etter at det var bora 6,5 meter i lausmassar og blokk/ fjell? Sjølv om vi hadde dykkar nede og fekk festa wire på stengene som stod opp frå sjøbotnen var det ikkje mogleg å få opp stengene. Då grunnborarane tok helg fredags-kvelden antok vi at stenger for verdi kr. 40.000,- var tapt.

Prøvane vart frakta ned til laboreiet fredag kveld - og arbeid med analysering starta straks.

Vidare arbeid med teikning og vurdering av resultata.

Laurdag 3. og søndag 4. desember 1994:

Oppsynsmann Bjørn Wathne og laborant Elin Småvollan arbeide med analysering av prøvane.

Borlaug fekk ein ide om å laga ein spesiell nøkkel som ein dykkar kunne forsøka å kopla saman med stenger frå riggen og ned til stengene som stod på botnen, og som var slik at ein kunne rotera og trekka samtidig. Borlaug var så til Kleivatunnelen og henta borstang som skulle sveisast til nøkkelen. Han fekk så arbeidarar på vegsentralen til å laga nøkkelen etter teikning/ forklaringar i helga.

Måndag 5. desember 1994:

Bergingsaksjon med den spesiallaga nøkkelen og dykkar var vellukka. Alle stengene med verdi på kr. 40.000,- var redda. Møre seier at dette er ein situasjon dei har hatt fleire ganger, men som dei ikkje har funne noko løysing på. Dei ynskjer å få teikning av nøkkelen. Dette er kanskje eit forslag til forslagsordninga. Det er teke kontakt med O.Lunden for å senda inn "oppfinninga " til forslagsnemda.

Dykkar tok også opp prøvar av massane på botnen. Vidare registrerte han at det var mykje blokk med fin masse (truleg silt/ leire) mellom blokkene.

Neste borpunkt (704) var på ca 40 meters vassdjupne. Det vart bora i blokk og stein ned til ca 4,6 meter. Boraren vår ynskte gjerne å stoppa her. For å vera sikker på at det ikkje var lausare lag lengre ned vart det bestemt å bora noko meir. Plutseleg byrja borstrengen å rotera feil veg og han (verdi kr. 100.000,- og vekt ca 500 kg) gjenga seg ut og forsvant rett ned - TROLLDOM-?. Det vart lodda inne i foringsrøyret heilt ned til botnen utan at borstengene vart registrerte. Vi frykta ei stund at vi hadde bora gjennom ei blokk eller eit overheng og at borstengene hadde gått rett ned i blaute massar. Det vart etter kvart avklara at det var brot på foringsrøyrene på 33 meter djupne, og at vi ved hjelp av dykkar ville klara å få oppatt mykje av stengene. Vidare arbeid med teikning, vurdering av resultata og analysering av prøvane.

Tysdag 6. desember 1994:

På morgon var det så dårlege værforhold at dei ikkje kunne arbeida på flåten.

Etter kvart har veret bedra seg slik at vi ved hjelp av dykkar har fått oppatt utstyr for verdi av ca 75.000,-. Ved nedsenking av borstenger med spesialnøkkelen skjedde det på nytt at borstengene gjenga seg av i adapteret og forsvant ned. Det er nå att borstenger med borkrone, 4"-galv. foringsrøyr og spesialnøkkelen til verdi av ca kr. 25.000,- på botnen.

Vidare arbeid med teikning, vurdering av resultata og analysering av prøvane.

Onsdag 7. desember 1994:

Dårleg ver - sterk vind og bølger. Dykkar var nede og fekk opp nøkkel, foringsrøyr og festa wire til til borstengene men det lukkast ikkje å få dei opp. Fortsatt att utstyr for kr. 20.000,- Det vart utført noko prøvetaking av massane rundt overbygget.

Vidare arbeid med teikning og vurdering av resultata.

Torsdag 8. desember 1994:

Dårleg ver - sterk vind og bølger. Siste forsøk på å få opp stengene - det lukkast.

Berre ei borstang og ei borkrone i minus på heile oppdraget.

P.g.a. verforholda var det ikkje mogleg å få utført siste borpunkt i følge borplan. Borriggen vart difor køyrt på land. Dette punktet var planlagt å bora 7 meter i fjell for å vera sikker på at det ikkje er store blokker vi har registrert tidlegare. I samråd med Vaslestad vart det bestemt at grunnundersøkingane på dette oppdraget nå er avslutta. Det vart utført innmåling av terrenget ved profil 1, 2, 3, 4 og 5 frå nov.93. Prøvane vart på kvelden frakta til laboratoriet.

Fredag 9. desember 1994:

På laboratoriet vart det starta med analysering av prøvane.

Flåten vart demontert og frakta til vegsentralen.

Borriggen vart sett inn på vegstasjon i Førde for reperasjon slik at den er klar til oppdraget Rv 01 Reset - Hafstad på måndag.

Vidare arbeid med teikning, vurdering av resultat og analysering av prøvane.

Resultat og teikningar har fortløpande vore faxes til Vaslestad. Nå er hovudtyngda av teikningane utført og eit førebels teikningssett vart oversendt til Vaslestad i dag.

Laurdag 10. og søndag 11. desember 1994:

Det vart arbeida med analysering av prøvane.

Arbeid som gjenstår pr.16.desember:

- analysering av prøvar
- komplettering av teikningane
- rapportering

Kostnader:

Pr.13 desember 94. viser eit overslag desse kostnadane :

Transport/ tilrigging	kr. 19.200,-
Grunnboring	kr. 216.000,-
Oppsyn m.m.	kr. 60.000,-
Teikning m.m.	kr. 19.800,-
<u>TOTALT</u>	<u>kr. 315.000,-</u>

Dykking	kr. 36.400,-
Møre og Romsdal	ca kr. 75.000,-

I tillegg kjem kostnader med analysering av prøvane.

Erfaringa med boring på store vassdjup:

Vi har nå diskutert erfaringane med grunnborarane.

Pr. dato kan vi sei følgjande:

- vi har utført boringar på 40-meters vassdjupne, samt fått resultat av boringane som kan tolkast

- dette oppdraget hadde vanskelege grunnforhold med stein - laust - blokk - laust - stein osv.
- det vil vera vesentleg enklare å bora i lause massar utan stein/ blokk
- vi må forsøka å finna årsaka til at vi hadde stangbrot i 3 av 5 boringar med vassdjupne frå 29 - 40 meter.

- teoriar:
- for lite mating kan føra til for lite slag på borkruna på ein så lang borstreng - dette kan føre til at borstengene kan løysa seg
  - ein kan heller ikkje bruka for hard mating på ein så lang borstreng
  - 2 av tappane som rauk hadde truleg trøythetsbrot, dvs at det bør brukast nye tappar på slike spesielle boringar
  - vi må vurdera bedre kvalitet på røyrkata
  - det må vurderast nærmare om avstivinga av røyrkata har nokon positiv effekt

### **NB!**

Då dette oppdraget starta, torsdag 24.11.94, var vi i gang med å utforma ei brosjyre der vi ynskjer å markedsføra grunnboring frå flåte til alle fylka, samt kommunane i SoFj. Etter det eg kjenner til er det berre SoFj som har ein aluminiumsflåte som er så enkel å transportera og montera/demontera.

(Vi har gjeve pris til Sør-Trøndelag om grunnundersøking frå flåte aust for Hitra. P.g.a. at oppdraget måtte utførast straks vart dette ikkje aktuelt. I flg. Sør-Trøndelag ville dei få like høge kostnader med mob/demob. av eigen flåte, som det vi hadde. Også Møre og Romsdal hadde like høg kostnad.)

I ovannemde brosjyre har vi foreslått max vassdjupne på 20 meter - dette kan vi nå auka til 40 meter, men avhengig av grunnforholda.

### **NB!**

Dette er eit sluttnotat for grunnboringane m.m.

Det vil som vanleg bli utarbeida ein rapport som viser resultatet av undersøkingane.

  
Odd Erik Haugen





## **VEDLEGG 32**



- Forby  
dyresaker  
Side 12-13

# - Livsfarleg rasoverbygg

- Rasoverbygget ved Kleiva-tunnelen er ei livsfarleg trafikkfelle, seier Knut Kjøsnes og Ola Søgne sand. Dei to oppsitjarane står i spissen for underskriftsaksjonen med krav om at overbygget i Kjøsnesfjorden blir flytta og erstatta med tunnel.

- Eg håpar Vegvesenet tek til fornuft før det skjer ei alvorleg ulukke, seier Knut Kjøsnes. Vegen mellom Skei og Fjærland har vore stengd i ei veke etter at 40 meter av fundamentet til det omstridde rasoverbygget raste ut 23. november.

Side 4-5

## Vadheim får ferdamann

Vadheim har lange tradisjonar å ta vare på som samferdsleknutepunkt. No skal bygda få sin eigen bronse skulptur, ein ferdamann, for å minne bygdefolket og vegfarande om historia til staden. Side 10-11

**ECCO**  
Ladies  
Engine



FAMILIESKOHUSET  
**nonstop&ko**  
BLINKENGÅRDEN - FØRDE - TLF. 57 82 37 18

Ola Søgne sand og Knut Kjøsnes med eit element av det øydelagte rasoverbygget i Kjøsnesfjorden. Saman med dei andre oppsitjarane på Kjøsnes og i Kjøsnesfjorden krer dei at overbygget blir fjerna og erstatta med tunnel. Foto: Svein Heggheim



# – Rasoverbygget ei livst

**– Rasoverbygget ved Kleivatunnelen er ei livsfarleg trafikkfelle. Overbygget kan bli smadra av steinras, og tunnel er einaste løysinga dersom Vegvesenet tenkjer tryggleik for reisande på vegstrekninga Skei–Fjærland.**

FIRDA  
SVEIN HEGGHEIM

Ola Sognesand og Knut Kjosnes meiner at Vegvesenet gamblar med folkes liv ved å oversja radet fra lokalkjende oppsittjarar. Dei to er ikkje i tvil om at Kleiva-tunnelen må forlengjast med mellom 300 og 400 meter. Rasoverbygget som har skapt store problem for trafikkavviklinga må fjernast, og kan nyttast til planlagt sikring mot snoras lenger inne i Kjosnesfjorden, hevdar dei to.

Vegen mellom Skei og Fjærland har vore stengd i ei veke etter at 40 meter av fundamentet til rasoverbygget som forlengjer Kleiva-tunnelen raste ut i Jølstravatnet 23. november. Faren kjem derimot først og fremst frå det ruvande Kleivafjellet rett ovanfor det omstridde rasoverbygget, hevdar Sognesand og Kjosnes. Dei har teke initiativet til ein undersøking med bruk



*Dei store steinblokkene på nedsida av vegen har ramla ned frå Kleivafjellet etter at det kom veg i Kjosnesfjorden tidleg på 30-talet, meiner Knut Kjosnes.*

om tunnel gjennom Kleivafjellet. I går ettermiddag hadde 37 av oppsittjarane på Kjosnes, Lunde og Sognesand skrive under på kravet. Dei utgjer 100 prosent av dei som er førelagt brevet, som i går vart sendt til Jølster formannskap med kopi til Vegkontoret og stureformann i

A/S Fjærlandsvegen. Kåre Lærum.

– Sjølv følte eg meg tryggare før rasoverbygget kom. Da hadde vi sjanse til å sjå om det kom ras. I dag går vegen gjennom eit rasoverbygg og veit ikkje kan stå imot dersom ei stor steinblokk losnar opp i fjellet. Det er snakk om

ei livsfarleg trafikkfelle, og eg håpar at Vegvesenet tek til fornuft før liv går tapt inne i rasoverbygget, seier Knut Kjosnes.

**– Pliktar å seie frå**

Han er klar over at utspelet kan skape frykt hos reisande på denne strekning, men me-

ner det er hans plikt å seie frå. Kleiva-tunnelen er ein del av sambandet Skei–Sogndal, og blir dermed ei av dei mest trafikkerte vegstrekningane i fylket. Kjosnes meiner det er ille dersom det heile skal utvikle seg til ei sak der Vegvesenet står på sitt for å redde ansikt.



# Dårleg felle

*Ei lu-sjarleg trafikfelle, meiner Ola Sognesand (t.v.) og Knut Kjøsnes. Dei tok initiativet til underskriftsaksjonen med krav om tunnel ved den rasutsatte vegstrekninga forbi Kleiva-fjellet.*



Det vert stadig arbeidd med sikring av fundamentet som i førre veke sklei ut under rasoverbygget i Kjosnesfjorden. Det er framleis uvisst kva tid det igjen kan setjast trafikk på strekninga Skei-Sogndal.

- Eg har ved sjølvsyn sett steinblokker på 25 kubikkmeter rase ned fjellsida. Det seier seg sjølv at rasoverbygget ikkje kan stå mot trykket frå ei 55 tonn tung steinblokk. Det vil bli knust, sjølv om det blir dekkja med ein meter masse, seier Kjøsnes.

## Planlegginga utruleg dårleg

Han er ein av dei som gong på gong har pappeika feil i planlegginga av vegen mellom Skei og Lunde, og karakteri-

serer planlegginga som utruleg dårleg. Dette kjem også fram i brevet oppsitarane har skrivne under på.

- Den dårlege planlegginga har vore pappeika gong på gong av folk fra området. Men planleggjarane til Vegvesenet visste alltid bes. Dette førte mellom anna til at ein i dag sit med ein veg der alle overbygg og tunneler var for korte. Hadde Vegvesenet høyrte litt etter råd fra oppsitarane da tunnelen gjennom Kleiva-berget vart bygd ville dagens problem vore ingatt, heiter

det i brevet. Oppsitarane meinte alt då at tunnelen burde forlengjast med 300-400 meter.

- Ein stad lyt grensa for kor lenge det kan brukast store summer til dårlege løysingar på dette veganlegget. Dersom Vegvesenet ikkje vil revurdere sikringa i Kleiva-fjellet, må dei stillast til ansvar for eventuelle ubell som måtte skje seinare. Dette er først og fremst eit spørsmål om trafikktryggleik, heiter det i brevet.

# Sterk straum er ein trussel

Faren trugar ikkje berre frå Kleiva-fjellet, meiner oppsitarane Ola Sognesand og Knut Kjøsnes. Sterk straum vil på sikt medføre at grunnen sviktar med fare for at overbygget skliar i vatnet.

Knut Kjøsnes har ved sjølvsyn sett at båtdrag inne i Kjosnesfjorden er flytta. Dette har i følgje Kjøsnes lege i ro i over 100 år. At dei no er flytta, viser at det er kraft i Jølstravatnet.

- Vatnet er regulert, og

vasstanden kan variere med to-tre meter. Problema med båtfasta viser at det er sterke straumar i vatnet, og eg fryktar at desse straumane vil grave under fundamenta til rasoverbygget. Berre halve vegbana ligg på fjell, resten er fyllmasse, seier Knut Kjøsnes.

Det var fundamentet som svikta onsdag 23. november. Fundamentet rasa ut ei 40 meters breidde, og vegen vart stengt umiddelbart etter at raset vart oppdaga. Sidan har folk frå Vegvesenet jobba hektisk for å sikre grunnen og hindre at fundamentet skal svikte på ny, og det var i går usikkert når vegen kan oppnast. Rasoverbygget er på totalt 280 meter.

# Vart nekta å fore geitene

- Enkelte av vegvesenets folk har vist ei hoverande haldning, og det er unekteleg irriterande når ein av bøndene blir nekta å køyre gjennom for å fore egne geiter.

Knut Kjøsnes reagerer sterkt på at vegvesenets egne bilar køyrer nær fritt inne i Kleiva-tunnelen, samstundes som bønder blir nekta å køyre gjennom for å kunne fore og stelle geitene.

Enkelte av geitabøndene på Kjosnes har geitene i fjøs i Kjosnesfjorden. Dette medfører at dei må gjennom tunnelen for å nå fram til geitene, og det har ikkje vore berre enkelt å sleppe gjennom. Bøndene har vorte nekta, og har i

periodar lånt for hos bønder på Lunde.

- Vegvesenet må vise ei meir auðmjuk haldning. Dei må ikkje gløyme at denne vegstrekninga har vore god nok til vart behov. Den vart bygd etter at grunnigarane stilte grunnen til fri disposisjon, og etter at fleire av dei gjekk inn med vesentlege økonomiske bidrag.

Difor forventar vi større vilje til samarbeid, og ser ing en grunn til å nekta bønder på veg til fjøs-stellet å køyre gjennom ein tunnel som blir nytta av vegvesenets egne køyretoy, seier Knut Kjøsnes. Ola Sognesand samtykkjer, og understrekar avret.

- Vegen er eit resultat av stor innsats fra bygdefolket. Vi har hatt ein tenleg veg, og finn oss ikkje utan vidare i at vegvesenet øydelegg vegen, seier Sognesand.

# - Raserer ei naturperle

Vegvesenet er i ferd med å øydeleggje eitt av dei vakraste områda i Kjosnesfjorden. I jakt på masse til å underbygge fundamentet til rasoverbygget til Kleiva-tunnelen, sprengjer dei ut eit område som var klassifisert som verneverdig då det tidlegare var snakk om å fore kraftlinje gjennom området.

- Den gongen måtte kraftlinja flyttast av omsyn til dei over 100 år gamle almar om vart karakteriserte som verneverdige. No er Vegvesenet i ferd med å sprengje ut området for å skaffe masse som blir tippa ut i vatnet, seier Knut Kjøsnes.

Han har vanskar med å sjå konsekvent haldning til verneverdige område. Seks almar er alt borte, og i følgje Kjøsnes står ytterlegare to i fare for å bli fjerna. Dessutan blir det store sar i terrenget i eit område Kjosnes karakteri-

serer som eitt av dei vakraste på vegstrekninga mellom Skei og Lunde.

**Peisen som er lett å halde rein**

Blåsvart emalje

**JØTUL**

**Petite**

Varme-regulering, oskeskuff, enkelt rein-hald

5590,-

**JERNVAREN**

Tlf. 57 82 10 80

# Fjellblokk kan ta overbygget

Ei stor steinblokk kan truge det omstridde og kostbare rasoverbygget i Kjosnesfjorden. Medlem i breredsningsgruppa i Jølster, Reidar Bakke, har ved sjølvsyn observert klare sprekkdanningar i blokka, og er overtydd om at den rasar ut før eller seinare. Det kan skje om ti år, men det kan også gå så lenge som 100 år før blokka raser ut.

FIRDA

SVEIN HEGGHEIM OG

ARNE STUBHAUG (FOTO)

– Eg meiner det er «hol i hovudet» når vegstyremaktene satsar store midlar på eit rasoverbygg i eit så rasutsatt område. Overbygget må tole store belastningar dersom det skal stå mot trykket den dagen så ei stor blokk rasar ut, seier Reidar Bakke.



Ei stor steinblokk kan truge rasoverbygget i Kjosnesfjorden, meiner medlem av breredsningsgruppa i Jølster, Reidar Bakke. Han har sjølv observert sprekk i det steilbratte fjellet, 200 meter overfor rasoverbygget.

## Rett over rasoverbygget

Saman med ein kollega frå breredsningsgruppa var Bakke i fjellområdet rett over området som no er sikra med rasoverbygg for å sprengje ut ei fjellblokk. Dette skjodde for fire-fem år sidan, og begge klararane stadfester i dag at dei såg klare sprekkdanningar på ei enda større blokk rett til høgre for den som skulle sprengjast ut.

– Vi brukte sprekk i denne blokka som boltefeste på klareturen ned til blokka som skulle sprengjast. Sprekka var da ein stad mellom to og fem centimeter brei, seier Bakke.

## Stupbratt

Fjellet i området er stupbratt, og dei to vart senka ned på ei hylle fra helikopter. Om bord i helikopteret sat Jølster-lensmann Knut Skurtveit og ein geolog frå vegkontoret. Frå hylle klatra dei sidelengs bort til blokka som skulle sprengjast.

20 kilo dynamitt vart frakta inn med helikopter, festa til ei 60 meter lang line. Dei to fjellklatarane plasserte dynamitten i sprekk på blokka som skulle sprengjast ut. Ladinga vart seinare på dagen sprengd av folk frå vegvesenet, og raste i vegen like ved Kleivatunnelen.

– Denne blokka hadde glidd så langt ut at det var overhengande fare for at den ville rase ut. Det er ikkje tilfelle med den som ligg att, men den har same type sprekkdanning og var langt større, seier Bakke.

Blokka som vart sprengt var rundt 20 meter høg, 10 meter lang og tre-fire meter djup, anslår Bakke.

– Fjellet er bratt og vanskeleg tilgjengeleg, det er det vi kallar trappesjell, og det spesielle her var sprekkdanning i overkant. Dermed renn vatn inn i sprekk, og alle med kunnskap om verknaden av vatn som fryser til is inne i ei fjellsprekk, veit at det på sikt medfører utrasing, seier Bakke.

Han har vore med i breredsningsgruppa i Jølster sidan starten midt på 70-talet. Og med eit større tal sauar på fjosen på gardsbruket i Stardalen, vandrar han mykje i fjellet.

– Kvifor har du ikkje fortalt dette før?

– Ein geolog frå vegkontoret var med i helikopteret, men ingen av oss tenkte då at her skulle byggjast rasoverbygg om nokre år, seier Reidar Bakke.

## – Kjenner ikkje detaljane

– Eg veit at ein geolog har vore på synfaring i fjellet overfor rasoverbygget, men har ikkje detaljkun-

skapar om desse undersøkingane, seier sjefingeniør ved vegsjefens kontor, Rasmus Kirkhorn.

Inntil i mars i år var han anleggsleiar for prosjektet i Kjosnesfjorden. Han er ukjend med opplysningane frå Reidar Bakke, men seier at dei vil bli sjekka.

## – Undersøkingane ikkje gode nok

– I dag må vi berre innrømme at rasoverbygget aldri skulle blitt reist. Vegen burde vore lagt i tunnel. Dessverre er undersøkingane av grunnen ikkje gode nok i forkant, og dette må vi i dag betale prisen for, seier Kirkhorn.

Han innrømmer at planlegginga har lide av stort arbeidspress og korte fristar, og understrekar at dette er meint som ei forklaring, ikkje som ei orsaking.

## – Tåler mykje

– Kva trykk tåler overbygget som er reist i Kjosnesfjorden?

– Det kan ingen gje klare svar på. Det avheng ikkje berre av storleiken på stein som måtte rase ned frå fjellet, det avheng også av fallhøgd og innfallsvinkel. Men overbygget baserer seg på eit balanseprinsipp der overdekkinga skal halde overbygget i balanse. Er denne balansen korrekt, skal overbygget tåle mykje, svært mykje, seier Kirkhorn.

Overdekkinga er på 2,5 meter i det mest rasutsatte området nærmast Kleivatunnelen. Ved utlopet er overdekkinga rundt ein meter, ifølgje Kirkhorn. Ut frå dette føler han seg trygg på at overbygget skal tåle belastningar fra ras.

## – Tunnel uaktuelt no

Han meiner det er uaktuelt å erstatte overbygget med tunnel. Overbygget var opphavleg kostnadsrekna til 12 millionar kroner. I dag er prislappen 20 millionar, og

ifølgje Kirkhorn vil ein tunnel få ein prislapp på opp mot 30 millionar kroner.

– I eit slikt bilete er det umogeleg å erstatte overbygget med tunnel. Prisen blir kort og godt for høg, seier Rasmus Kirkhorn.

– Kva blir konsekvensane av overforbruket på åtte millionar kroner?

– Midlane må i alle fall mellomels hentast frå andre prosjekt. Kva prosjekt det er snakk om, er for tidleg å svare på.

## Skei-Kjosnes etter 1997

– Når står vegstrekninga mellom Lunde og Skei ferdig?

– Med unntak av ein kort parsell skal strekkinga mellom Kjosnes og Lunde stå klar innan utgangen av 1996. Dei tre siste kilometrane frå Kjosnes til Skei er ikkje med på inneverande vegplan, som går ut 1997. Dermed er det ei politisk avgjerd når denne skal avsluttast, men vegvesenet vil gje den høg prioritet, seier Rasmus Kirkhorn.



Rasoverbygget blir lite ved foten av dei mektige fjella i Kjosnesfjorden.

**Ein god møtestad – midt i fylket**

Godt utstyrte og lekstilte lokale for 2-200 personar. 14,11 konferansesenter (1993). Ny, svingelatt med sommer-temperatur heile året.

- Møte • Kurs • Konferansar • Familiesamsøner • Bevisstgjeringsgr
- Selskapsarrangement

Kapasitet, kvalitet og atmosfære med i fylket. Sentralt i regionen.

Telefon 57 72 81 01

**SKEI Hotel** 

6850 SKEI I JOLSTER



Anleggsleiar ved vegkontoret Jan Reidar Husabø (t.h.) var i går saman med fleire representantar frå vegkontoret på rasstaden for å vurdere korleis ein skal sikre rasoverbygget mot å bryte saman. Biletet til høgre: Vegvesenet arbeide i går på spreng for å finne årsaka til at ein mur og store mengder fyllmasse i 40 meters lengde rasa ut i Kjosnesfjorden.



# Ottast for rasoverbygget

**- Vi må vere trygge på at rasoverbygget ikkje knekk saman, for vi kan sleppe trafikk gjennom Kleivatunnelen igjen, seier distriktsleiar ved anleggsavdelinga i Statens Vegvesen, Kjell Ness.**

FIRDA  
ROY RAASHOLM FAUSKE  
OLAV OYGARD (FOTO)

Etter at anleggsarbeidarane ved Kleivatunnelen på riksveg 5 mellom Skei og Lunde gjekk heim for dagen onsdag,

rasa delar av fundamentet til det 280 meter lange rasoverbygget ut i Kjosnesfjorden.

Anleggsfolka fekk seg ein stökk, då dei kom på jobb igjen i går morgon. I 40 meters lengde var muren og store mengder fyllmasse som både veggen og overbygget stør seg på, forsvunne i djupet. Vegvesenet stengde riksvegen kort tid etter av frykt for ytterlegare utrasing og ei så sterk svekking av fundamentet at dei fleire tonn tunge betongelementa kunne bryte saman.

- Vegen vil bli stengd i minst to dagar. Vi kan ikkje sleppe trafikken forbi før vi har undersøkt om det er fare for at det kan rase meir ut

under fundamentet, forklarar distriktsleiar Kjell Ness.

## Ukjend årsak

Ness kunne i går lite anna enn å spekulere i kva som var årsaka at den nylagde muren og fyllinga har rasa ut. Han tilbakeviser at det er dårleg utført arbeid som er årsaka.

- Det einaste vi veit så langt er at grunnen under muren har svikta. Kva som er årsaka, torer eg ikkje seie noko om. Det blei gjennomført geologiske undersøkingar på førehand, og muren er lagt i samsvar med rapportane som byggjer på desse undersøkingane, forklarar han.

- Førebels har vi berre teoriar, seier Ness, og legg til at

han ikkje ser bort frå at årsaka til raset kan vere ein kombinasjon av fleire ting.

- Det var store nedbørsmengder og sterk vind i området onsdag kveld. Det er blitt fortalt at det bles storm og at det var store bølger på Kjosnesfjorden. Eg ser ikkje bort frå at dette kan vere ei medverkande årsak. Bølgjene kan ha vaska ut fyllinga, seier distriktsleiar.

## Stengd veg

Ness kunne i går ikkje seie noko om kor lenge riksveg 5 vil bli stengd. Men han opplyser at dei i dag på nytt vil vurdere kva tid vegen kan opnast. Øvste vegbana ligg på fjell, og så lenge ein får sikra

dei store betongelementa i rasoverbygget mot å bryte saman, ser han ingen problem med å late trafikken passere.

Ness fryktar først og fremst at dei tunge takelementa kan rase saman og overbygget ikkje blir sikra. Når det kan skjje og korleis veit ikkje Ness før han har fått radført seg med geologen frå vegdirektoratet og representantar frå leverandørane av betongelementa. Desse kom til Kjosnesfjorden først i går kveld for å ta stilling til kva tiltak som bør iverksetjast.

Raset påførte ikkje betongoverbygget skade, men ifølgje Kjell Ness har vegvesenet likevel eit omfattande arbeid framfor seg.



- Galenskap å ikkje byggje tunnel, meiner 80 år gamle Lars Kjosnes.

## - Burde vore lagt i tunnel

- Vegen burde vore lagt i tunnel gjennom heile området, seier 80 år gamle Lars Kjosnes. Dette fortalde bygdefolket vegvesenet då Kleivatunnelen blei bygt midt på 80-talet.

- Vi som bur i området kjenner forholda og veit at dette er eit rasfarleg parti. Då Kleivatunnelen blei bygd, gjorde vi vegvesenet merksame på rasfaren og at dei burde byggje ein lengre tunnel.

Men dei høyrde ikkje på oss, og no ser vi resultatet. Dei kunne spart seg desse problema om dei hadde høyrte på oss den gongen, seier Lars Kjosnes, som sjølv var med å bygge den første vegen mellom Lunde og Kjosnes på 30-talet.

Han hevdar det ville ha blitt billegare for vegvesenet om dei for ein ti år sidan hadde bygt ein noko lengre Kleivatunnel. Då hadde både rasstengd veg og rasoverbygg

vore ukjende problem her.

Kjosnes gir dårleg grunnarbeid skulda for at muren og vegfyllinga rasa ut onsdag kveld. Han peikar på at det er brådjupt der raset gjekk.

- Har du eit godt råd til vegvesenet?

- No er det for seint å gjere noko. No lyt dei berre gjere det beste ut av situasjonen, avsluttar Lars Kjosnes.

## Tapar bom-pengar

- Det er stille. Vi har neste ikkje trafikk i det heile, utanom lokaltrafikken mellom Sogndal og Fjærland, seier Jan Olav Tryggestad ved bomstasjonen i Fjærland.

Han opplyser til Firda at bompengeselskapet dagleg tapar kring 50 000 kroner på at sambandet mellom Sogndal og Jølster er stengd. Men når først så gale skulle skjje, er dette gunstigaste tida på året. November er månaden vi re-

knar med minst trafikk, fortel han.

- Stengd veg betyr inn-tektssvikt, men vi har budsjettert med ein årlig omsetnad på 40 millionar kroner og hittil ligg vi over prognosane. Så lenge vegen berre blir stengd i nokre få dagar, vil ikkje dette få dramatiske konsekvensar for bompengeselskapet, avsluttar Olav Tryggestad i A/S Fjærlandsvegen.



# Ny Kleivatunnel ikkje aktuelt

Ny tunnel forbi det rasfarlege området i Kleiva er ikkje aktuelt. Det seier produksjonsleiaren for område aust ved vegkontoret, Jon Skårhaug etter utspela frå Ola Søgne sand og Jølster formannskap. Skårhaug opplyser at Vegvesenet i går var ferdig med å fjerne masse på det mykje omskrivne rasoverbygget på Rv 5. Ny plastring på overbygget vil vere klar kring 15. oktober.

med å legge opp ny masse for å sikre mot steinras, seier Skårhaug.

15000 kubikkmeter stein og grus er fjerna fordi ein del av fyllinga ikkje var godt nok oppbygd og komprimert. Det er også skeiv belastning på betongoverbygget slik at det ville tole mindre ved eit ras. Ny fylling vil vere ferdig kring 15. oktober. Dermed er det ikkje aktuelt å vurdere tunnel no, seier Skårhaug. Tunnel var mellom dei alternativ som vart vurdert då vegen skulle sikrast, men vart forkasta på grunn av prisen. I ettertid kan alle vere med på at tunnel ville vere ei god løysing, spesielt etter det som har skjedd med overbygget.

## Ikkje meir frå Pevika

- Jølster formannskap har også protestert på masseuttak i Pevika?
- Slik planane no er, vil det ikkje verte sprengt ut meir masse på denne staden, men det som er skote ut vil verte fjerna.
- Kva skal skje vidare i Kjøsnestfjorden?
- Vi skal no fortsetje med utviding av vegen frå Ejernebakk-tunnelen mot Lunde. Det skal også byggjast eit 300 m langt rasoverbygg ved Fureneset. Arbeidet her vil kome i gang neste år.
- Når vert det arbeid frå Kleiva mot Skei?
- Det vert truleg starta i nes-



I går var stein og grus fjerna frå rasoverbygget i Kleiva. Om ein knapp månad skal arbeidet med ny masse oppe på overbygget vere ferdig.

te vegplanperiode. Akkurat når kan eg ikkje seie. Strekninga skal m.a. vurderast i samanheng med ei riksvestrekning i Sandane-området, sluttar Jon Skårhaug.

## F.T.: Anders Rysdøl

Jølster formannskap og Ola Søgne sand protesterte tidlegare i september på at Vegkontoret ikkje vil bygge ny tunnel i det rasfarlege området i Kleiva, ved inngangen til Kjøsnestfjorden. I staden utbetrar Vegvesenet det eksisterande rasoverbygget. Folk i Jølster meiner det må byggast tunnel for at Rv 5 skal verte trygg for steinras på strekninga.

## Vil ikkje

Produksjonsleiaren Jon Skårhaug ved vegkontoret seier at det ikkje er aktuelt å vurdere å bygge ny tunnel no.

- I går var all gammal masse på overbygget ved Kleiva-tunnelen fjerna, og vi sette i gang

# HØST-KUPP HOS FM!

**Kjøttdeig**  
PR kg

# Tidspress medverkande årsak til ras

Tette masser som ikkje tok  
unnå vatnet, og for dårleg  
planlegging og utføring av  
arbeidet, var årsak til  
utrasinga ved  
rasoverbygginga i  
Kleivatunnelen på Skei -  
Fjærland ifor haust.

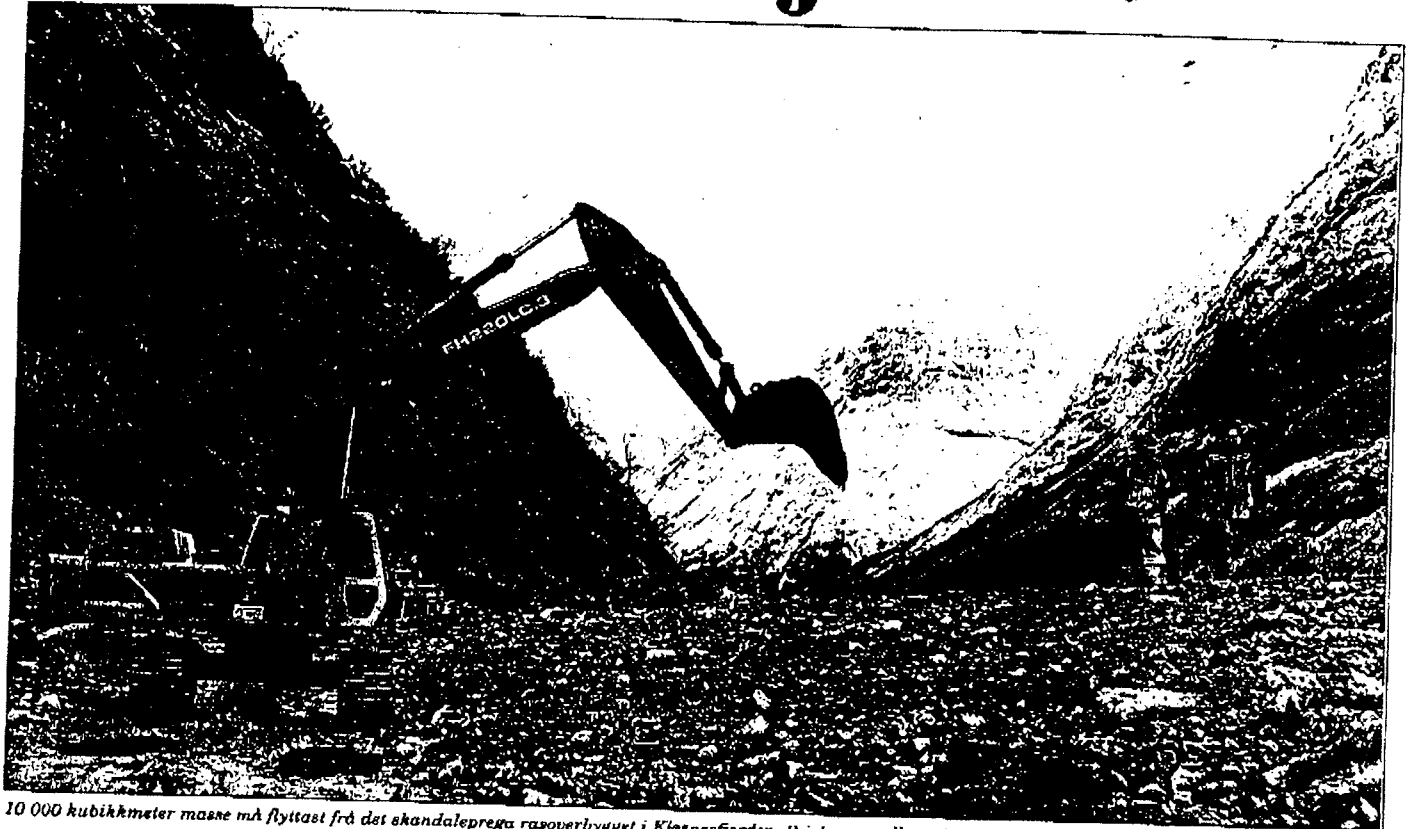
Dette vert slege fast ei presseriel-  
ding frå vegsjefen. Vegvesenet har no  
vurdert omstanda kring utrasinga og  
slår fast at hovudårsaka var vasstryk-  
ket som oppstod på grunn av fintstoff-  
haldige tette masser som ikkje tok  
unnå den store nedbøren på rasdagen.  
Men det er og klart at planlegginga  
og utføringa av arbeidet ikkje var godt

nok. Tidspress for å få det nye tverr-  
sambandet over Fjærland best mogleg  
sikra før vinteren, var årsak til at ein  
gjekk i gang med arbeidet før alle delar  
av planlegginga var utført så godt og  
gründig som det burde vere, heiter det.  
Arbeidet med utbetringa på rassta-  
den er no i godt gjenge, og heile arbeidet  
vil vera fullført på føresumaren i år.

Det er på det reine at ekstrakostnå-  
den med utrasinga kjem opp i 6 millio-  
nar kroner. Totalkostnaden med pro-  
sjektet vil likevel bli langt rimelegare  
enn om vi skulle ha bygd tunnel forbi  
heile det rasfarlege partiet, opplyser  
vegsgjef Lars Leifdal. □

Sogn Avis 21/3 95

# All masse må fjernast



10 000 kubikkmeter masse må flyttast frå det skandaleprega rasoverbygget i Kjosnesfjorden. Prislapp: mellom ein og to millionar kroner.

(Arkivfoto)

**Skandalepreget** over arbeidet ved det omstridde rasoverbygget i Kjosnesfjorden forsterkar seg. Måndag startar arbeidet med å fjerne all masse som dekkjer overbygget. For dårleg utleggingsarbeid er ei av årsakene, og arbeidet er kostnadsrekna til mellom ein og to millionar kroner.

## Nye manglar avdekka ved rasoverbygget i Kjosnesfjorden

midt i oktober, opplyser overingeniør på vegkontoret, Jon Skårhaug.

### - Ikkje godt nok

- Eg vil overlate til andre å karakterisere arbeidet som er gjort i samband med rasoverbygget. Men det er eit faktum at utleggingsarbeidet av massane som dekkjer overbygget ikkje har vore godt nok. Dessutan har undervassspenningane medført at massen heile rasoverbygget har sigo. Dermed kan det oppstå ubalanse mellom overbygg og dekkmassen, noko som gjer det nødvendig å leggje massen på nytt, seier Skårhaug.

- Men du kan garantere at det ikkje er andre årsaker til at massane sig?

- Vi rekna med at dette kunne skje, og har sikre målingar som viser at massane

sette seg langs heile rasoverbygget i samband med undervassspenningane. Difor kan vi slå fast at grunnen ikkje vil sige ytterlegare, seier Skårhaug.

### - Skeptikarane hadde rett

Han freistar ikkje å bortforklare ut lokalkjende folk i Kjosnesfjorden hadde rett då dei meinte Vegvesenet burde setast på tunnel i staden for rasoverbygg. Men i dag er det for seint å snu, og Skårhaug understrekar med tynde at arbeidet som no blir gjort er siste etappe i mæretittet om rasoverbygget i Kjosnesfjorden.

- Det er ikkje alltid at lokalkjende folk har rett i sine påstandar. I dag må vi innrømme at dei som ropte tun-



Masse i to meters tjukne over rasoverbygget skal m.a. tene til å stabilisere overbygget.

(Arkivfoto)

nel hadde rett, seier Skårhaug.

### Meirkostnad: 8 millionar

Han opplyser at den totale rekninga på mearbeidet ved rasoverbygget har ein total prislapp på åtte millionar kroner.

Problema starta kort tid etter opninga av vegstrækninga

Sogndal-Skei. Deler av grunnen til rasoverbygget rassa i vatnet, og arbeidet med å sikre denne delen av bygget vart avslutta i sommar.

Rasoverbygget er dekkja av to meter med masse. Dette er gjort mellom anna for å stabilisere overbygget, og hindre at stelnæs påfører overbygget skade. Det er desse massane som no må fjernast.

FIRDA

SVEIN HEGGHEIM

All masse må fjernast for deretter å bli lagt ut på nytt. Det er snakk om ei strekning på 360 meter, og totalt skal 10 000 kubikkmeter masse flyttast, for deretter å leggast tilbake. Arbeidet skal etter planen vere avslutta seinast

## Tilrår kort bru over Svesundet

Gaular formannskap bøyer av for Vegvesenet, og tilrår kort bru over Svesundet. Målet er å få pengar til brua i neste vegplanperiode (1997-2001).

Vegspørsmålet i Byggestad har dermed tatt ei oppsiktsvekkjande vending.

For medan fleirtalet av politikarane og bygdefolket ønskjer lang bru, tilrår eit samrøystes formannskap at kommunestyret på møtet 5. septem-ber går inn for det korte alterna-tivet.

Statens Vegvesen i Sogn og Fjordane har lagt inn motsegn mot lang bru, som er 7,5-8 millionar kroner dyrare. Møkkingsmøtet mellom Vegvesenet og kommunen denne veka

var nyttelaust. - Formannskapet legg hovudvekt på at det vil ta for lang tid å føre saka til endelig avgjerd i Miljøverndepartementet. Dersom vi vel å gjere det, er det stor fare for at brua ikkje kjem med i vegplanen 1997-2001, og den sjansen er ikkje formannskapet villig til å ta, seier ordførar Henrik Lunde. Formannskapets råd berber at

minst to bus på Sveven må rivast, og eit par busetandar får store ulemper av brua.

I kommunestyremøtet 4. juli gikk kommunestyret inn for lang bru med 20 mot ei røyst (Ottar Hav, Venstre).

FIRDA

IVAR LONGVASTOL

- Vegvesenet har antyda at tunnel i staden for skandale-overbygget på Rv 5 i Kjøsnesfjorden vil koste 30 millionar kroner. Eit seripst entreprenørfirma har no gitt ein pris på ein 500 meter lang tunnel med skikkeleg standard, vil bygge tunnelen for på 14 mill. kroner. Det seier Ola Søgnesand.

Vegvesenet må no ta av masse på det mykje omskrivne rasoverbygget i Kleivane fordi dei fryktar at overbygget ikkje toler skeiv belastning. Søgnesand meiner tunnel som startar inne i eksisterande tunnel og går 500 meter vestover, er einaste fornuftige løysing som vern mot fallande steinblokker.

Her er det til og med fast fjell der ein kan gå inn med tunnelen, seier Ola Søgnesand som fryktar alvorlege ulukker om ikkje Vegvesenet byggjer tunnel. No viser det seg også at tunnelen kan byggjast for under halve prisen av det Vegkontoret sjølv har antyda.

# Tunnel til under halv pris

## F.T.: Anders Ryssdal

Det mykje omskrivne rasoverbygget på Rv 5 i Kjøsnesfjorden er alt ein skandale.

Eitar at ein tidlegare måtte ta opp att fundamenteringa av overbygget i Kleivane, må Vegvesenet no ta bort massen på overbygget på grunn av skeiv belastning.

Prisen på det 260 m lange overbygget vil totalt kome opp i minimum 20 mill. kroner. Vegvesenet har sjølve innrømt at plantegging og arbeid med fikkerte hovudåra mellom Sunnfjord og Segn har vore for dårlig.

## Tunnel sikrast

Ola Søgnesand er brukar av Rv 5. Han meiner Vegvesenet tok ein svært stor sjans derom dei ikkje høyrer på råd frå lokale kjende folk om faren for store steinras i fjellveggen over rasoverbygget. Søgnesand reagerer sterkt på at Vegvesenet ikkje vil vurdere forlenging av eksisterande tunnel.

Rasmus Kirkehorn frå Vegvesenet har sagt at forlenging vestover vil koste 30 mill. kroner. Eg har no fått pris på ein 500 meter lang tunnel med eit kortare overbygg i enden. Tunnelen har full standard, drenering og lys. eit anerkjent entreprenørfirma har lova å

bygge tunnelen for 14 mill. kroner. Då reknar entreprenøren til og med på å tene pengar på prosjektet.

Kva entreprenør som har gitt prisen vil Søgnesand ikkje ut med, men etter dei kontaktar tunnelforkjemparen i Kjøsnesfjorden har hatt med Veidekte Anlegg på Skei, er det grunn til å tru at det er denne verksemda som står bak tilbodet.

## Tungce steinblokker

Søgnesand seier at eit overbygg som ikkje toler massene som ligg der no, beltar ikkje vil kunne ta tunge steinblokker som

deti frå hamrane over veggen.

Ein tunnel som startar inne i eksisterande tunnel og går 500 meter vestover, vil vere det einaste rette.

Ola Søgnesand seier også at han har høvrt talet 17 mill. kroner nemnt for eit overbygg mot snøras ved Furuneset, lenger inne i Kjøsnesfjorden.

- Skandaleoverbygget kan flytlast dit for ein rimeleg penge. Eg reknar med at det er sterkt nok til å tote snøras, seier Søgnesand.

## Bruk for fyllmassar

Når bygginga av ny veg mellom Kjøsnes og Skeivika tek til,

vil det også vere trong for masse, mellom anna skal det lagast ei stor rundkjøring. Masse frå ein ny tunnel kan nyttaast til vegbygging og utfylling, seier Søgnesand som no altså kan tilby 500 m med tunnel til under halve prisen av det Vegvesenet reknar med.

Ola Søgnesand hadde ikkje tenkt å engasjere seg særleg meir etter at rassikringa ved Søgnesand har vorte røyndom. Han fann det likevel nødvendig å reagere då utspelet om tunnelpris kom. No sender han brev til Vegkontoret som han vonar vil ta til fornuft og få ein lukkeleg slutt på problema i Kleivane.





## **VEDLEGG 33**





Statens vegvesen  
Sogn og Fjordane  
Vegkontoret

Vår sakshandsamar - innvalsnr.  
Rasmus Kirkhorn 57 65 57 64

Vår dato  
1995-03-28

Vår referanse

Vårt ark nr.

Dykkar referanse

Statens vegvesen  
Vegdirektoratet

VEGDIREKTORATET VEG LABORATORIET
31.03.95 000119 -0
ARK.NR.: 470:S-186A

### Rv 5 rasoverbygg ved Kleivatunnelen

Eg syner til brev frå Veglaboratoriet av 15. februar 1995, med vurdering av prosjektet og årsaker til utrasing.

./.  
Eg legg ved rapport frå anleggssjefen datert 24. mars 1995. I denne rapporten er det og peika på ein del viktige punkt når det gjeld å ta lærdom av dei feila som er gjort.

Når det gjeld tracevalet så har plan uttalt følgjande:

"På planstadiet var det diskutert ulike traceforslag. Her var det særleg to motstridande "interesser" som vart påpeika:

1. Forholdet til eksisterande tunnel - ønsket om å "treffa" tunnelen (dvs unngå strossing) ville i stor grad låsa store deler av traceen for overbygget.
2. Forholdet til trafikkavvikling/omfylling. Ved å leggja traceen tungt i terrenget ville trafikkavviklinga i byggeperioden (trafikk på utsida av overbygget) bli enklare, og volumet på om-fyllinga ville bli redusert. Ut frå den rapporten som vart framskaffa (frå GEOVEST) om stabiliteten for ein tørrmur mot vatnet, vart det lagt mest vekt på pkt. 1, dvs. traceen til eks. tunnel. Det kan vel vera eit spørsmål om kvaliteten på denne rapporten, men det må i tilfelle lab. vurderast. Det som i alle fall er eit faktum, er at planlegging/prosjektering skjedde altfor raskt, og var ikkje grundig nok utført. I dette tilfellet vart dette ei dyr erfaring å ta med seg."

./.  
Eg legg og ved ei pressemelding som vi sende ut den 17. mars 1995 om denne saka.

Med helsing

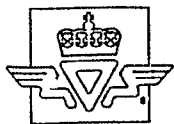
  
Lars Lefdal

./.  
Kopi med vedlegg: RK, KAN, MS/BA, SHF/OEH

RK/WIH







## **P R E S S E M E L D I N G**

### **RASOVERBYGGET VED KLEIVATUNNELEN PÅ RIKSVEG 5 MELLOM SKEI OG FJÆRLAND**

Statens vegvesen har no vurdert dette prosjektet og årsakene til at deler av fyllinga ved overbygget rasa ut den 24. november 1994. Det er klarlagt at hovudårsaka til utrasinga var vasstrykk som oppstod på grunn av finstoffholdige, tette masser som ikkje tok unna den store nedbøren ein hadde på rasdagen.

Det er **og** klarlagt at planlegginga og utføringa av arbeidet ikkje var god nok. Tidspress for å få det nye tverrsambandet gjennom fylket best mogeleg sikra før vinteren, var årsak til at ein gjekk igang med arbeidet før alle deler av planlegginga var utført så godt og grundig som den burde vere.

Arbeidet med utbetringa på rasstaden er i godt gjenge, og heile arbeidet vil vere fullført på føresumaren i år.

Sjølv om ekstrakostnaden med utrasinga kjem opp mot fem mill. kroner, vil totalkostnaden for prosjektet likevel verte langt rimelegare enn om ein skulle ha bygd ein tunnel forbi heile det rasfarlege partiet.

Kontaktperson: Vegsjef Lars Lefdal

tlf. 57 65 58 00 (kontor) eller  
57 65 33 78 (privat)

