

Intern rapport

RAPPORTARKIV



Intern rapport nr. 1947

Oppfølging av markeringsduk,
vann og frostsikring i Hordaland.
Befaringsrapport 13/2 1997



Statens vegvesen
Vegdirektoratet

Mars 1997

Veglaboratoriet

Intern rapport nr. 1947

Oppfølging av markeringsduk, vann og frostsikring i Hordaland. Befaringsrapport 13/2 1997

Sammendrag

Hovedhensikten med befaringen var å se på den nyoppsatte WG - markeringslinje i den sterkt kurvede Austmanalitunnelen. I tillegg ble en del andre tunneler befart:

Austmanalitunnelen: Nyoppsatte WG - markeringslinje med tunnelduk.

Haukelitunnelen: Bergkvaliteten i et mindre rasområde.

Røldalstunnelen: Nyoppsatt glidelås i WG - tunnelhvelv.

Bjørøytunnelen: WG - tunnelduk.

Nygårdshøyden tunnel: 4 felts tunnel under anlegg.

Bergen komm. kloakkrensestasjon: WG - tunnelduk i berghaller.

Deltagere:

Arne Grønhaug: Veglaboratoriet

Edvard Iversen: Veglaboratoriet

Gunnar Gjæringen: Statens vegvesen Hordaland

Arne Lerum: W. Gjertsen A/S

Tor Rønhovde; Statens vegvesen Hordaland (i Austmanali-, Haukeli- og Røldalstunnelene)

Emneord: *P-523 Tunnelkledninger, tunnelduk, markeringsduk*

Seksjon: 3250 Kontoret for Geologi og geoteknikk

Saksbehandler: *Edvard Iversen*

Dato: *Mars 1997*

Statens vegvesen, Vegdirektoratet
Veglaboratoriet

Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo

Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

BEFARINGSRAPPORT Hordaland 13/2 1997

Oppfølging av vann og frostsikring, samt markeringsduk.

Deltagere:

Arne Grønhaug: Veglaboratoriet
Edvard Iversen: Veglaboratoriet
Gunnar Gjæringen: Statens vegvesen Hordaland
Arne Lerum: W. Gjertsen A/S
Tor Rønhovde; Statens vegvesen Hordaland (i Austmanali-, Haukeli- og Røldalstunnelene)

Hensikt:

Austmanalitunnelen: Hovedhensikten med befaringen var å se på den nyoppsatte WG - markeringslinje i den sterkt kurvede Austmanalitunnelen. I tillegg ble en del andre tunneler befart:

Haukelitunnelen: Bergkvaliteten i et mindre rasområde

Røldalstunnelen: Nyoppsatt glidelås i WG - tunnelhvelv

Bjørøytunnelen: WG - tunnelduk

Nygårdshøyden tunnel: 4 felts tunnel under anlegg.

Bergen komm. kloakkrensestasjon: WG - tunnelduk i berghaller.

Austmanalitunnelen: I den sterkt kurvede Austmanalitunnelen er det høsten 1996 satt opp kurvemarkeringer med hvit tunnelduk etter anbefaling av J. Junca, Socytec A/S, med loddrette røde stolper for å vise sterk stigning/fall; 8%. Resultatet er vist på følgende foto i fotobilaget: **Foto 2, 5, 7, 14, 23, 24, 24A og II-3.**

Nummer på fotografiene referer seg til filmrammenummer og er derfor ikke alltid fortløpende. Fotografi med fornummer **II** henviser til film nr. 2.

Resultatet av forsøket må sies å være meget positivt. Trafikanter, særlig tralersjåfører har overfor brøytemanskapet uttalt seg svært positivt. Også brøytemanskapet sier at markeringen er svært virkningsfull, særlig i solskinn der markeringen definerer kurven på en effektiv måte. Virkningen er forsøkt fotografert med Nikon kamera og blits. Dessverre setter blitsens avstandsbegrensning, 18 m, rammene for det som effektivt kan vises. Ved fotografering i tunnelens lengderetning forsvinner derfor virkningene på bildet. Ved fotografering innenfor blitsens arbeidsområde kommer effekten fram, men den viser på ingen måte virkningen som oppleves fra sjåførposisjon og inn i tunnelen.

Erfaringer:

Oppsettingen ble noe dyrere enn forutsagt. En viktig årsak til dette var at konstruksjonen bygget så mye ut fra fjellsiden at markeringen måtte beskyttes med en mur i underkant, foto 5, 7, 14 og 24. Fra sjåførposisjon skjuler bøyene en del av de røde markeringene på enkelte strekninger; høyre side med liten kurvatur. Virkningen kan forbedres med å tape refleks på bøyene foran de røde markeringene.

Tiltak for å redusere kostnadene:

1. *Øke avstanden mellom bøyene.* Det er brukt standard avstand for montering av tunnelduk helvelv. Siden duken er åpen bak vil det bli begrensede trykk/sug - krefter og avstanden kan trolig økes.
2. *Mindre høyde på markeringen.* Markeringen har som den står i dag meget god virkning. En reduksjon av høyden kombinert med reflekstape vil trolig opprettholde fullt ut tilfredsstillende virkning.

Andre observasjoner i tunnelen:

PE - skummet var generelt i en dårlig forfatning. På en rekke steder er der lekkasjer i boltegjennomføringer og i skjøter. I tillegg er det en rekke fysiske skader etter påkjørsler der lekkasjer fører til isdannelse ut i vegbanen, foto 6, 9, 10, 11, 12, og 13.

Ved øvre portal er det satt opp punktsikring med tunnelduk, foto 16/17. Fuktsikringen virket tilfredsstillende, men en liten svikt i en sveiseskjøt har ført til en mindre drypplekkasje. Dette vil bli rettet av leverandøren. Sikringen var også litt for knapp sidelengs slik at det var et punkt med litt is på kanten av isoleringen. Årsaken var feil i vegvesenets oppmerking.

Haukelitunnelen: G. Gjæringen ønsket en vurdering av bergkvaliteten i et mindre rasområde i tunnelen. Det viste seg at det var satt opp nytt PE - skum i rasområdet, og det var bare et mindre parti i taket der fjellet kunne observeres, foto II 9 og 6. I rasområdet var det dårlig og oppsprukket fjell med en rekke sprekker med rustutfelling. Dette berget vil være utsatt for frostsprengning og bør sikres med tettere bolting og netting.

Tunnelen er smal og lav. Dette fører til at store biler lett kommer borti tak/vederlag ved passeringer i tunnelen. Mange trailersjåfører må slå inn speilet ved passering i tunnelen. Eksempler på skader etter slike påkjørsler er vist i foto II-10 og 11.

Røldalstunnelen: Glidelås i WG - tunnelhvelv ble montert høsten 1997, samtidig ble det montert temperaturloggere foran og bak tunnelduken for å måle forskjellen i frostbelastningen foran og bak duken, foto II- 18, 17 og 15. Foto II 16 viser is dannet på duken som er ristet ned av trafikken. Isen var "luftig" og ikke kompakt.

Foto II-19 viser reparasjon av skade på tunnelduken etter påkjørsel. Foto II-21 viser skadet aluminiumshvelv; popnagler er revet ut på grunn av trykk/sug krefter.

Det er gjennomgående radiell oppsprekking i sprøytebetongen over plateskjøtene. Foto II-22 og 24 viser slike svinnsprekker i sprøytebetong på PE - skumplater. Her kan det komme lekkasjer spesielt hvis disse sprekke går gjennom PE - skummet.

Bjørøytunnelen: WG - tunnelduk er montert sammenhengende i nesten hele lengden. Dette gir en lys og pen tunnel, dessuten er den tørr uten lekkasjer. Der var mindre lekkasjer i betongutstøpningene i tunnelportalen.

Bergen komm. kloakkrensestasjon: WG - tunnelduk i berggaller var under montering. Alt berg skulle tildekkes med duk og arbeidet var i gang ved befaringen.

Det var brukt en lys gul farge, tilsvarende 3M - gule lapper, som ga et lyst og tiltalende inntrykk. Denne fargen, eller helst hvit, bør brukes i tunneler i stedet for grå duk.

Nygårdshøyden tunnel: Det ble tid til en kort befaring i den 4 feltstunnelen som var under anlegg. Her er det planlagt PE - skum /sprøytebetong hvelv. Omviser var Svein Åge Svendheim.

Befaringsrapport

13/2 1997

Austmannalitunnelen

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 16/17
Foto 19
Foto 24
Foto 23
Foto 24A
II Foto 3
Foto 18

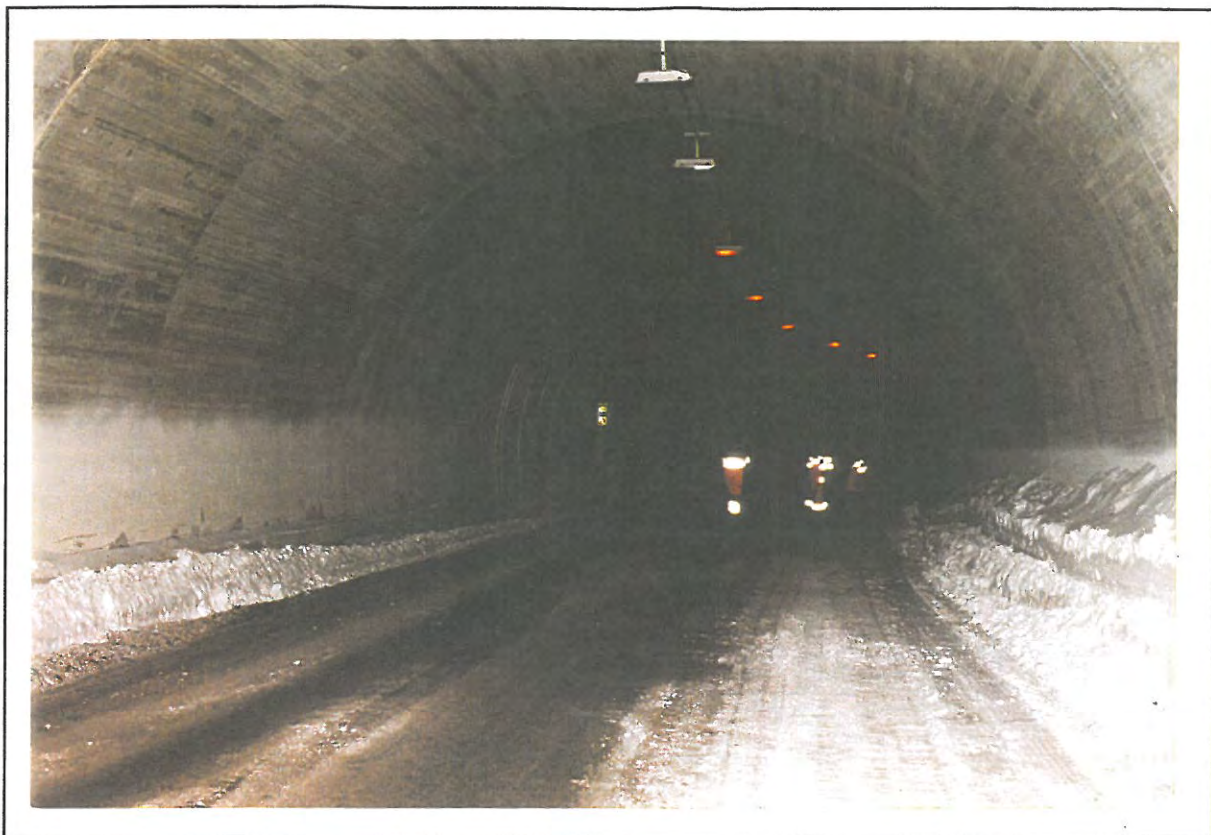


FOTO 1

Austmanalitunnelen: Nedre inngang 13. febr. 1997.

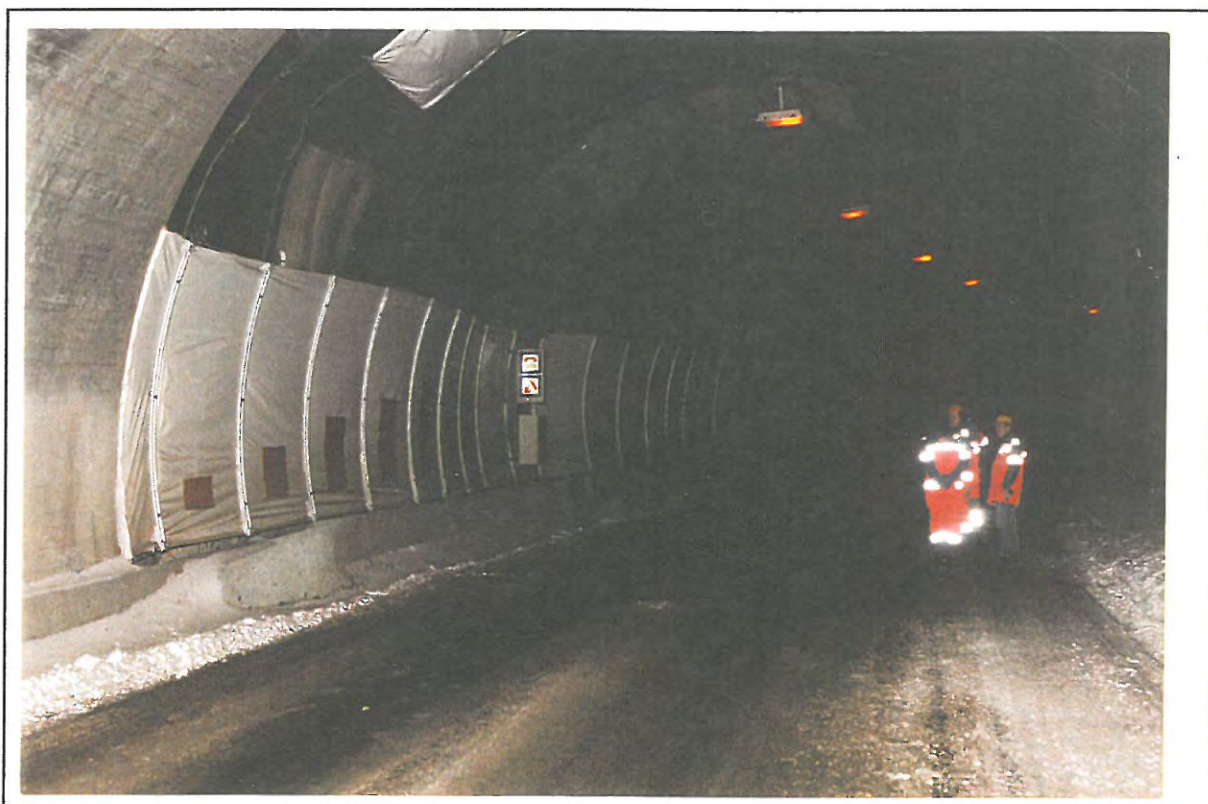


FOTO 2 Austmanalitunnelen: Nedre inngang 13. febr. 1997. WG- markeringslinje med kontraststolper ved betongutstøpning.



FOTO 3

Austmanalitunnelen: Deltager på befaringen 13. febr. 1997.
Lærum, Grønhaug, Rønhovde, Gjæringen. Fotograf E. Iversen kom ikke med på bildet.

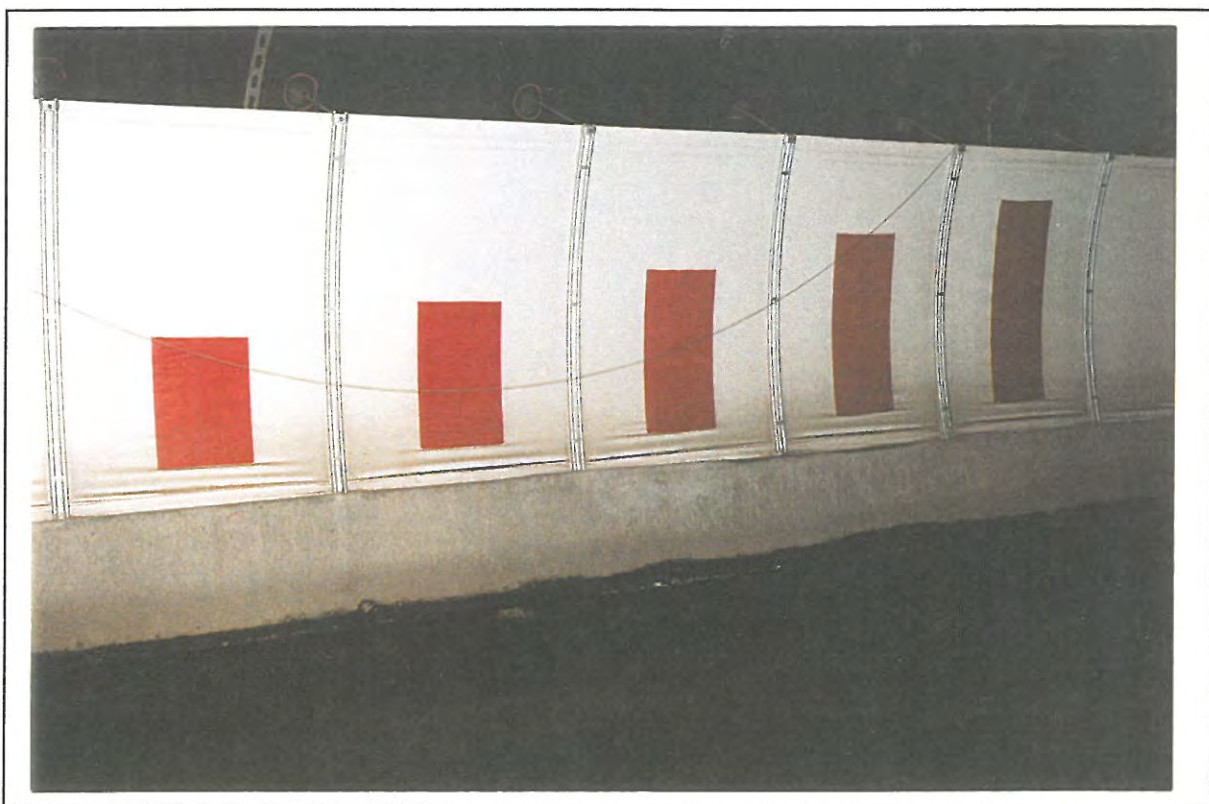


FOTO 5 Austmanalitunnelen: Nedre inngang 13. febr. 1997. WG- markeringslinje med kontraststolper ved betongutstøpning.

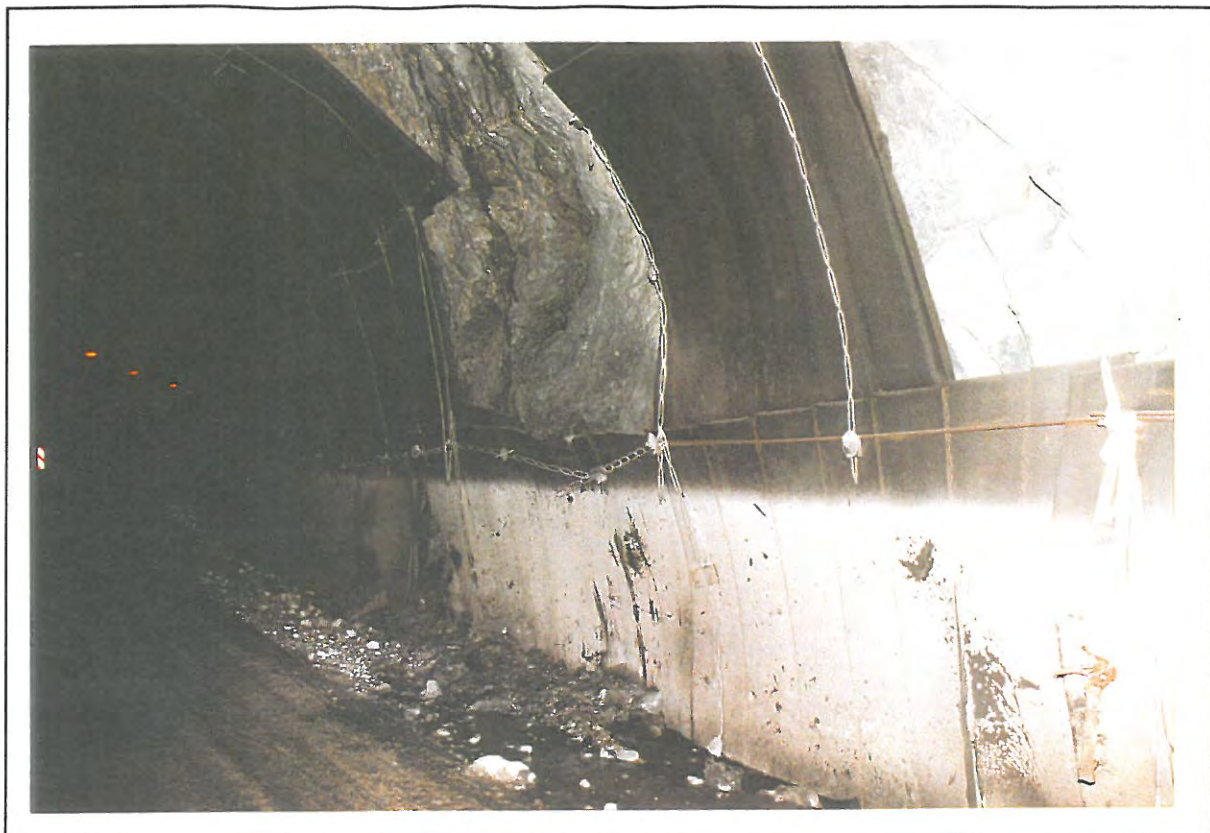


FOTO 6

Austmanalitunnelen: Skadet PE - Skum med isdannelse.

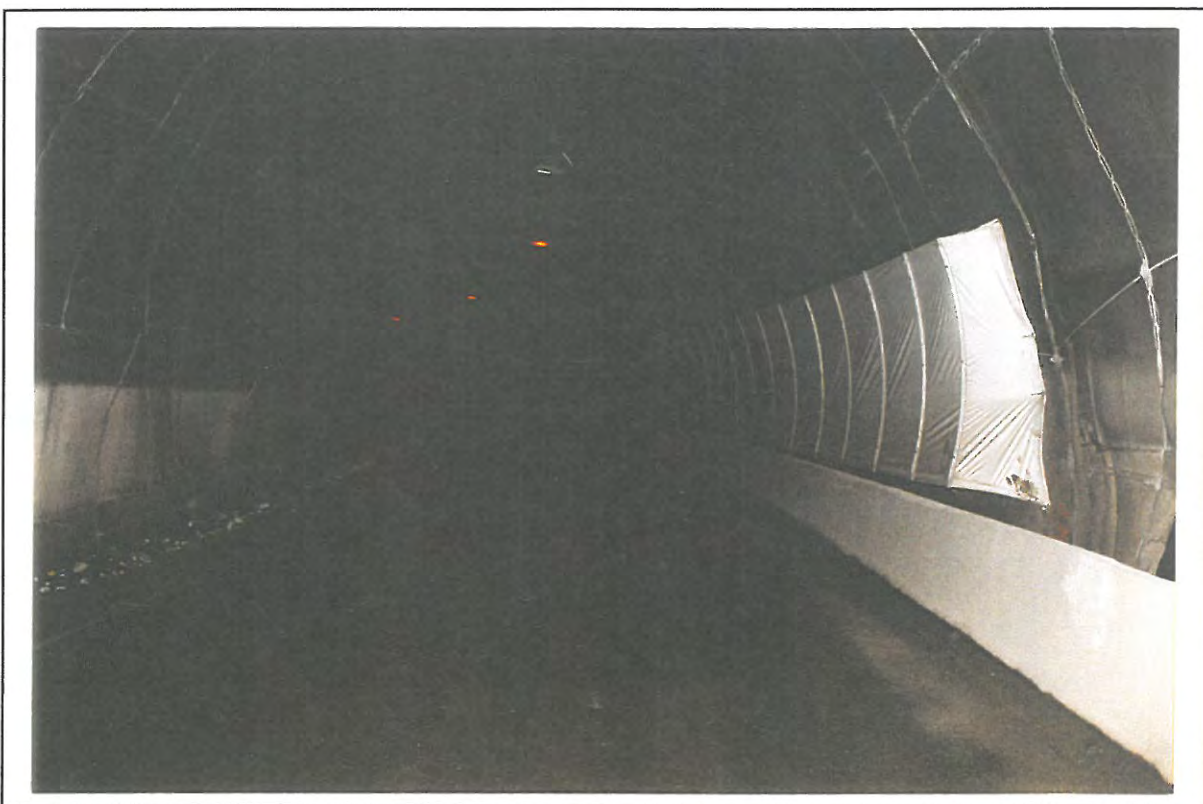


FOTO 7 Austmanalitunnelen 13. febr. 1997: WG- markeringslinje med kontraststolper (Nesten usynlig på bildet) sett fra øvre avsutning på markeringslinjen.



FOTO 9

Austmanalitunnelen: Lekkasje med isdannelse i boltegjennomføring i PE - Skum. .

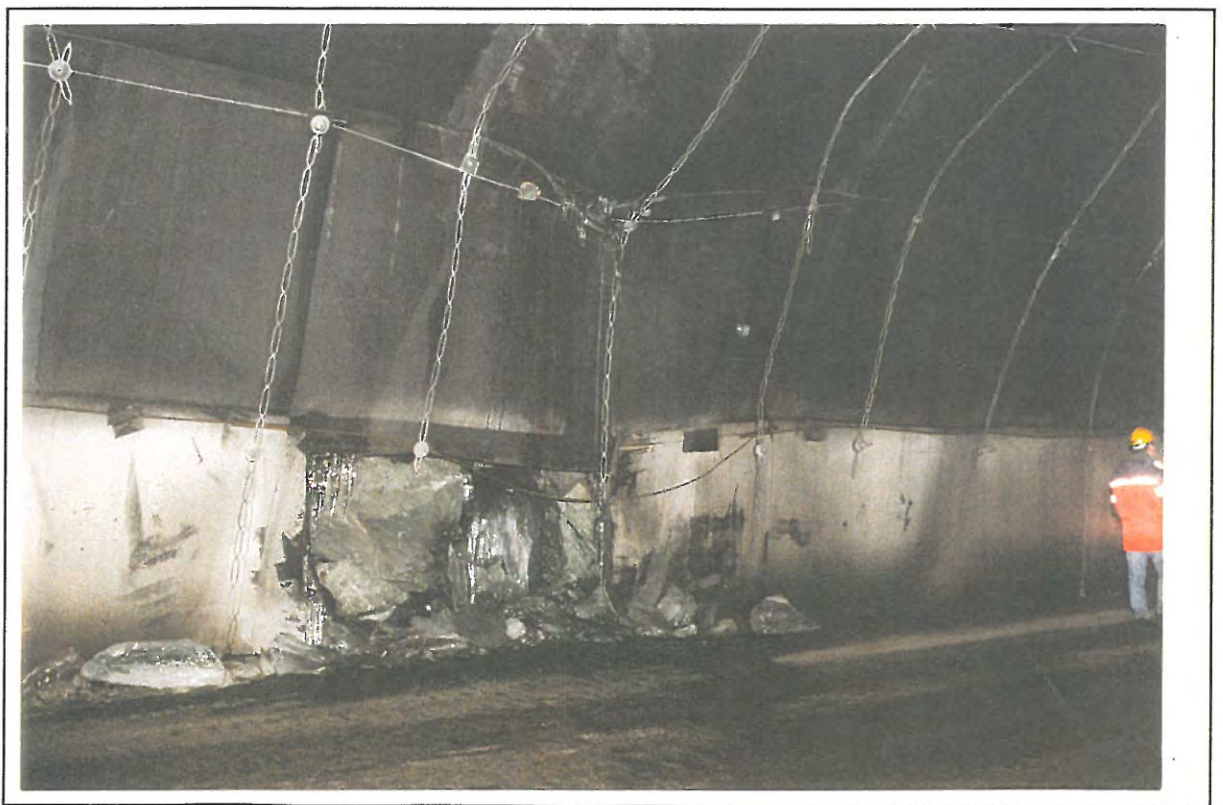


FOTO 10 Austmanalitunnelen 13. febr. 1997: Skadet PE - Skum med lekkasje og issvuller ut i vegbanen.

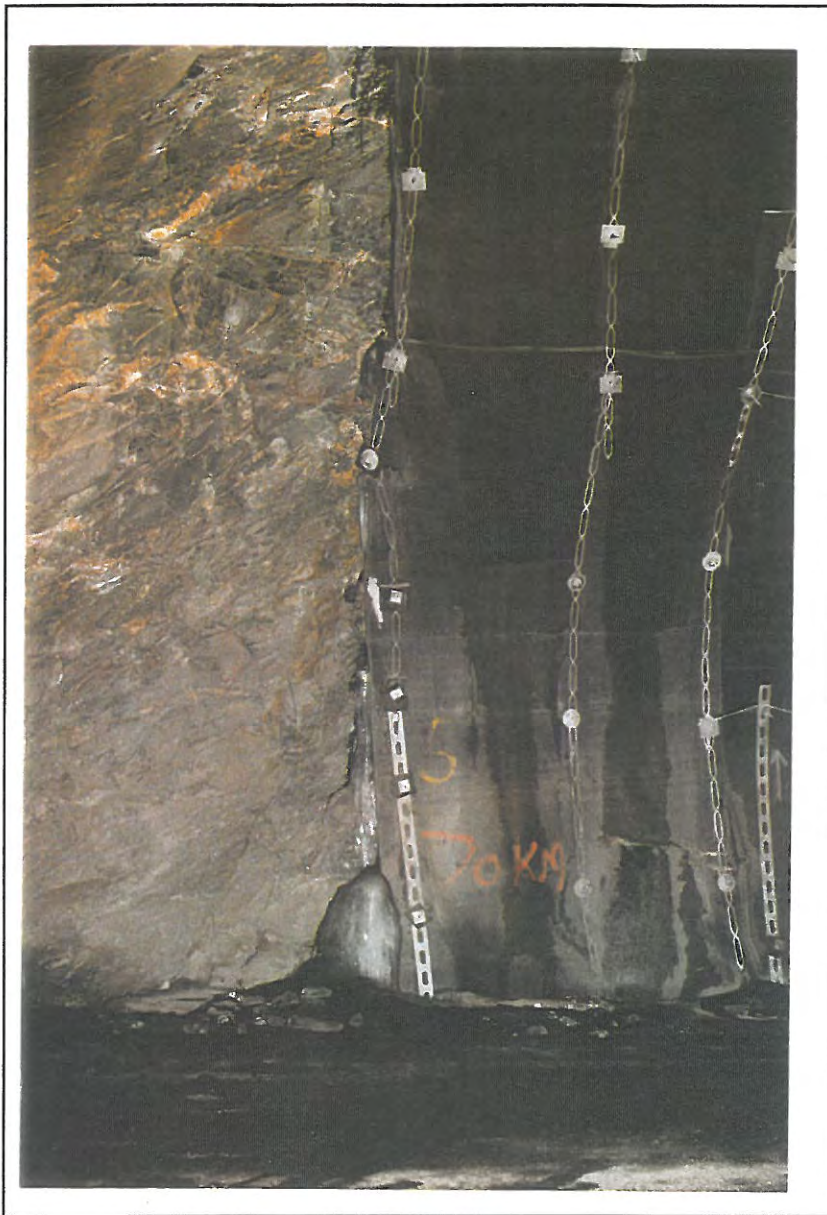


FOTO 11

Austmanalitunnelen: Detalj fra foto 10. Skade i vederlag med lekkasje (PE - Skum) .



FOTO 12 Austmanalitunnelen 13. febr. 1997: Detalj fra foto 10. Skadet PE - Skum med lekkasje og issvuller ut i vegbanen.



←

FOTO 13

Austmanalitunnelen 13.
febr. 1997: lekkasje i
kanten av PE - Skum med
ising ut i vegbanen. Det er
også mindre lekkasjer i
skjøten av PE - Skummet/
evt. boltegjennomføringene.

FOTO 14 ↓

Austmanalitunnelen 13.
febr. 1997: WG -
Markeringsduk.

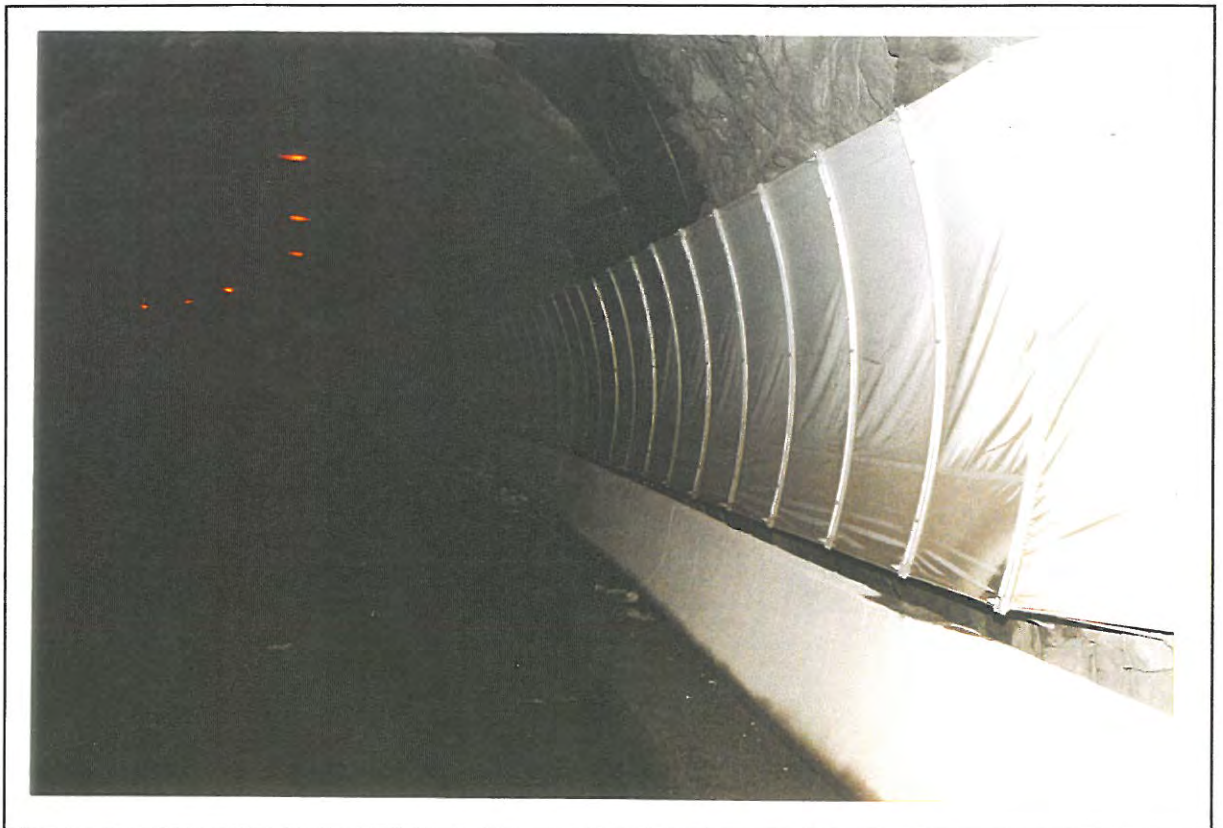




FOTO 16/17 Austmanalitunnelen 13. febr. 1997: Punktlekkasje sikret med isolert WG - duk. Merk at svikt i sveis fører til liten lekkasje midt på bildet. (Reklamasjon) .

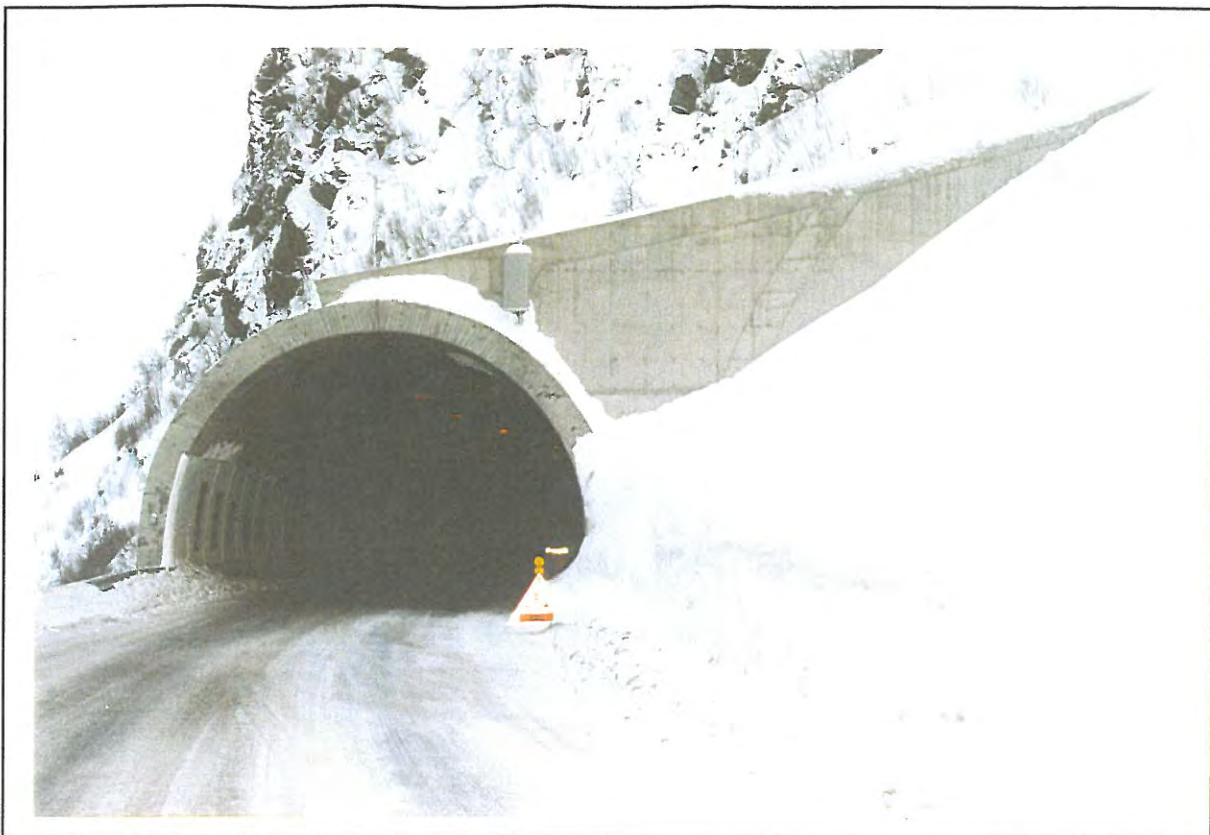


FOTO 19

Austmanalitunnelen: Øvre inngangsparti med WG - markeringsduk i betongutstøpningen.

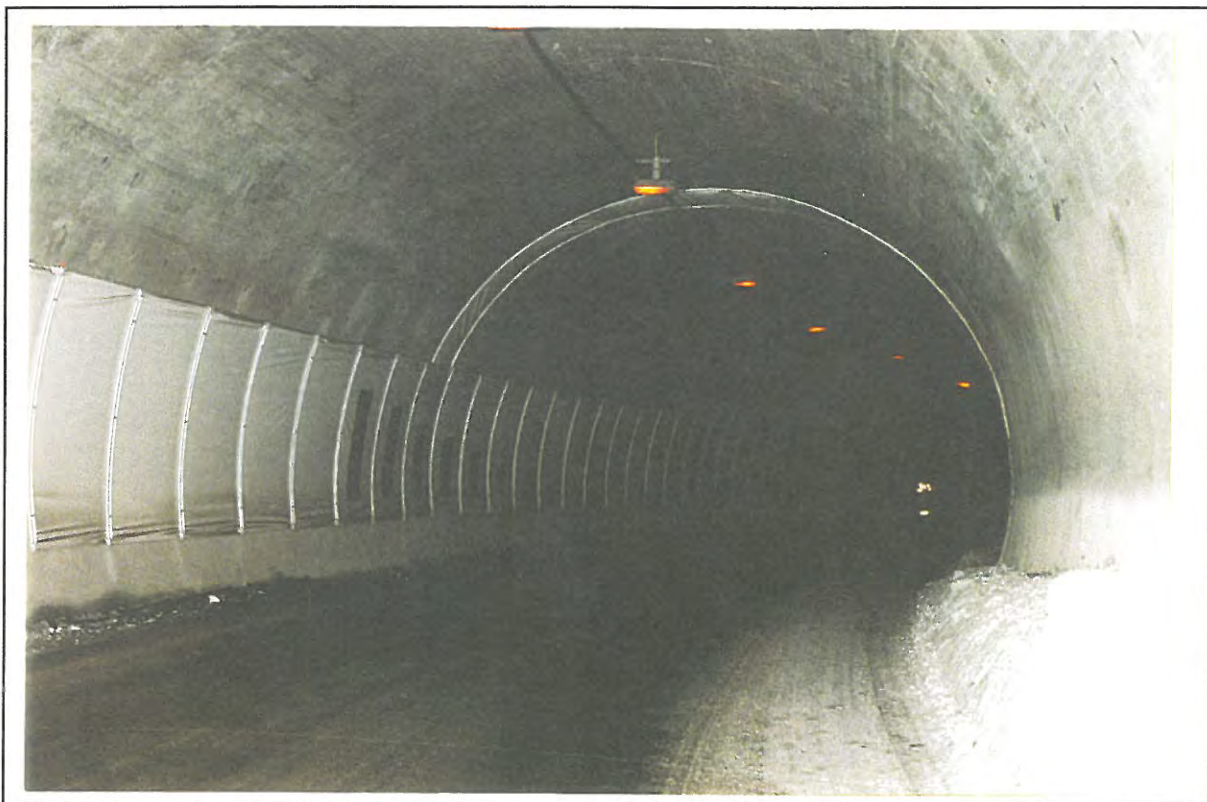


FOTO 24 Austmanalitunnelen 13. febr. 1997: Øvre inngangsparti med WG - markeringsduk på betongutstøpningen. Støpeskjøt er sikret med WG - duk tvers over profilet.

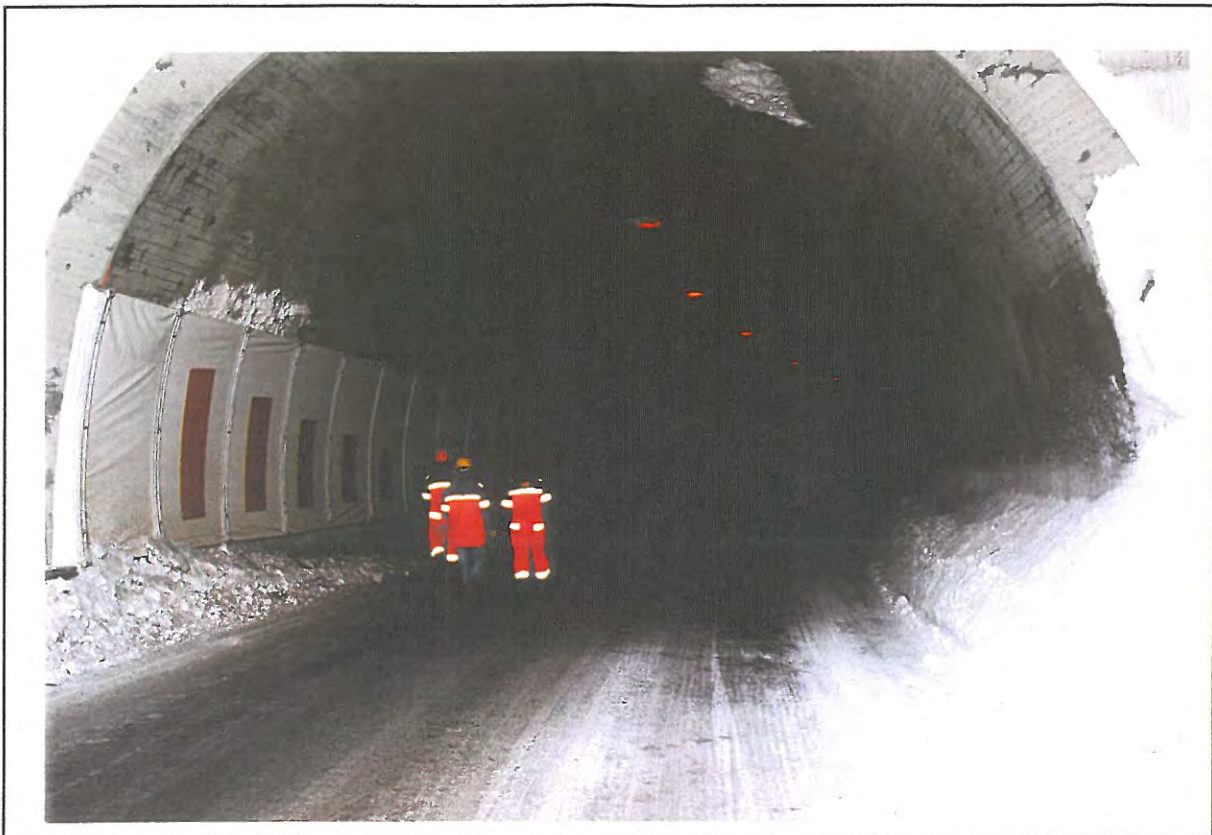


FOTO 23

Austmanalitunnelen: Øvre inngangsparti med WG - markeringsduk i betongutstøpningen.

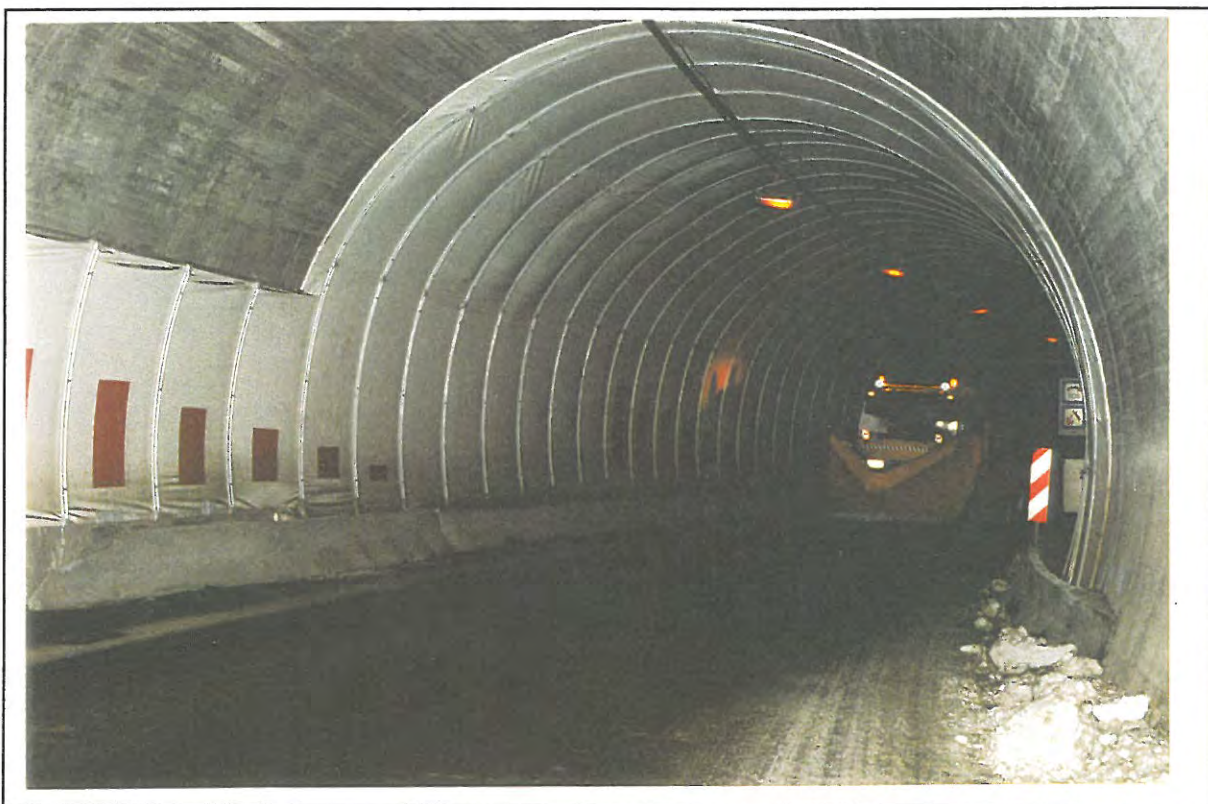
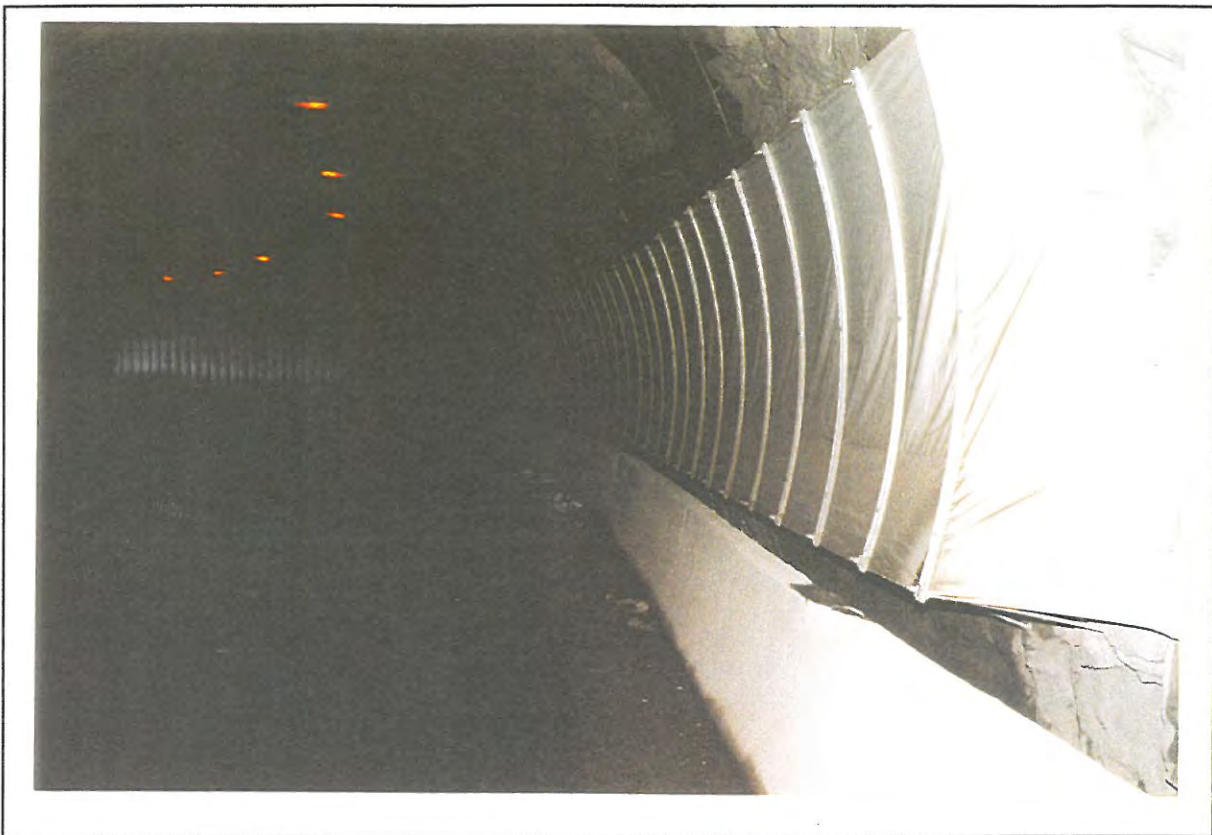


FOTO 24A Austmanalitunnelen 13. febr. 1997: Øvre inngangsparti med WG - markeringsduk på betongutstøpningen og WG - tunnelduk i hele tunnelprofilen innenfor utstøpningen. Brøytesjåførene og trafikantene er godt fornøyd med markeringsduken.



II - FOTO 3

Austmanalitunnelen 13. feb. 1997: Ved øvre portal med WG - markeringsduk sett langs venstre kant av vegen oppover mot utgangen, svakt lys lengst inn i bildet kommer fra øvre åpning.

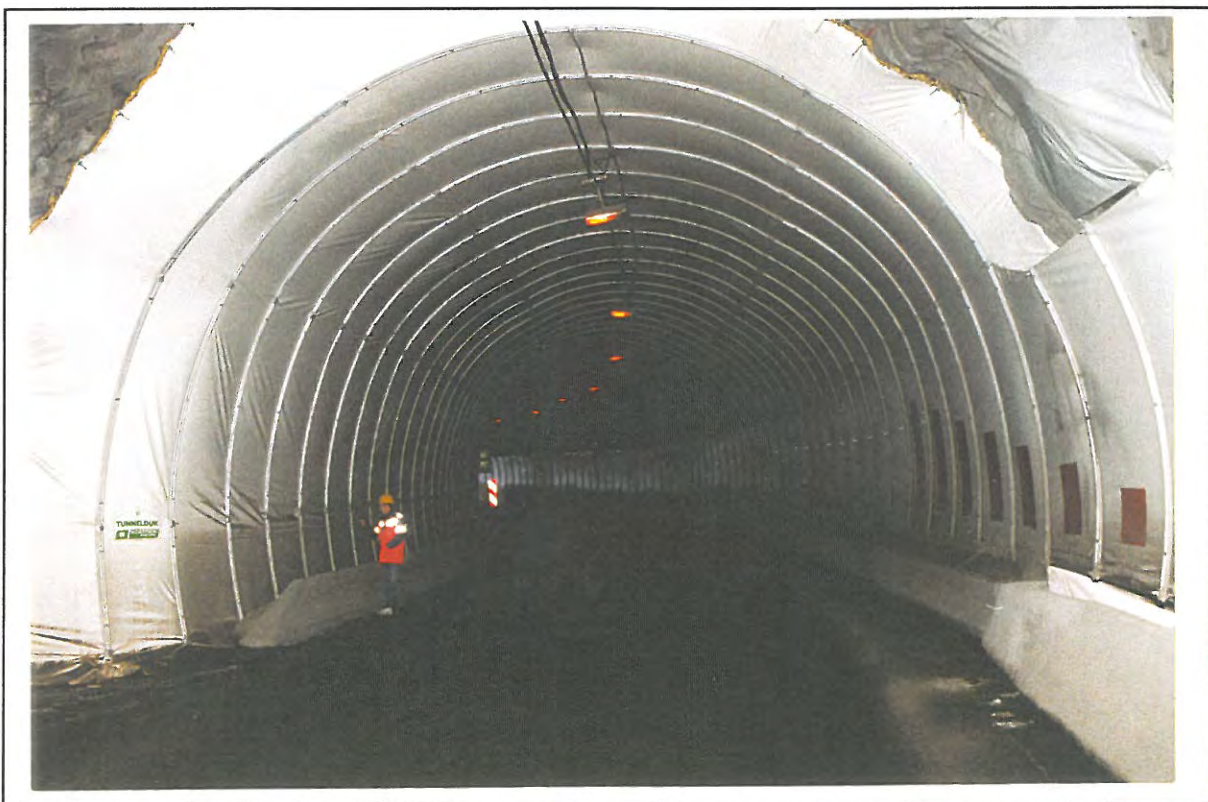


FOTO 18

Austmanalitunnelen 13. feb. 1997: Ved øvre portal med WG - markeringsduk på overgang til tunnelhvelv med røde markeringsstriper.

Befaringsrapport

13/2 1997

Haukelitunnelen

II - Foto 9
II - Foto 6
II - Foto 11
II - Foto 10



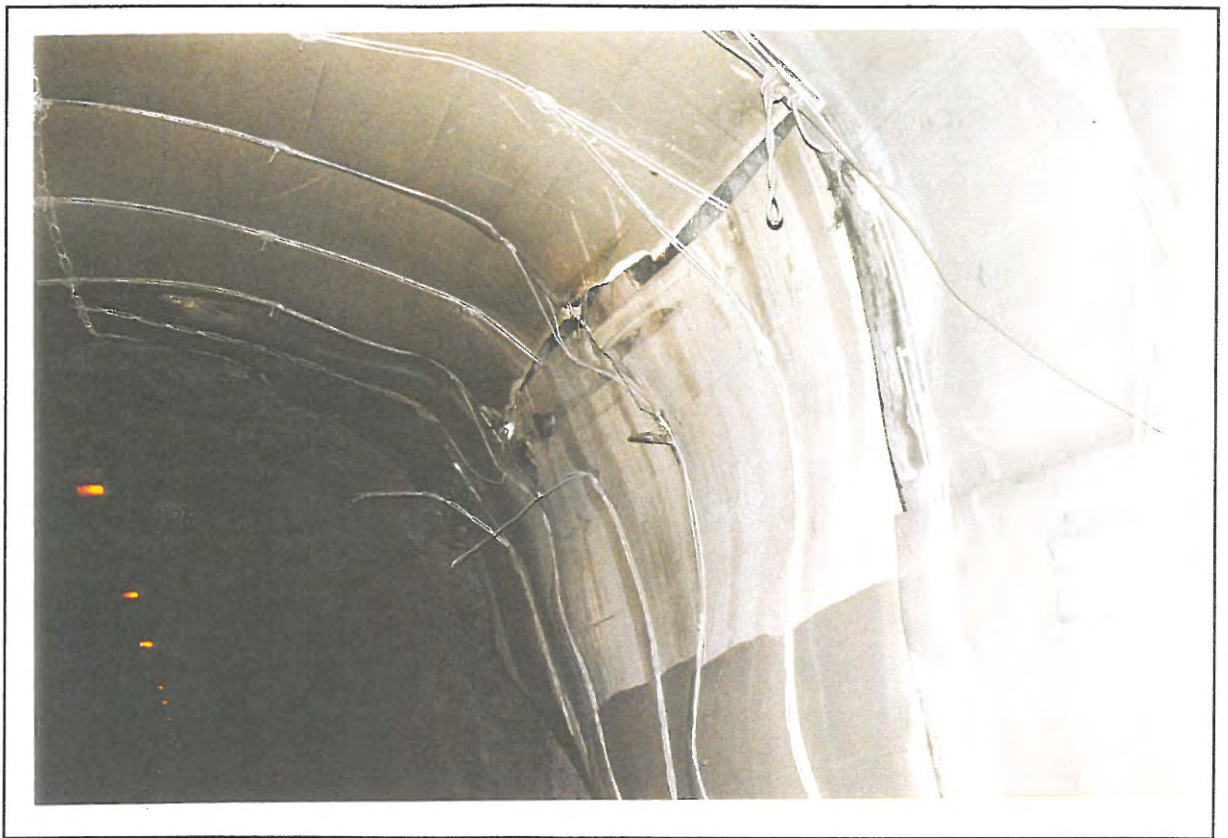
II - FOTO 9

Haukelitunnelen 13. feb. 1997: Svakhetszone bak PE- skum har ført til nedfall med skade på PE - skummet. Dette er nå reparert med nytt PE - skum, men en liten "luke" gir innsikt til fjell..



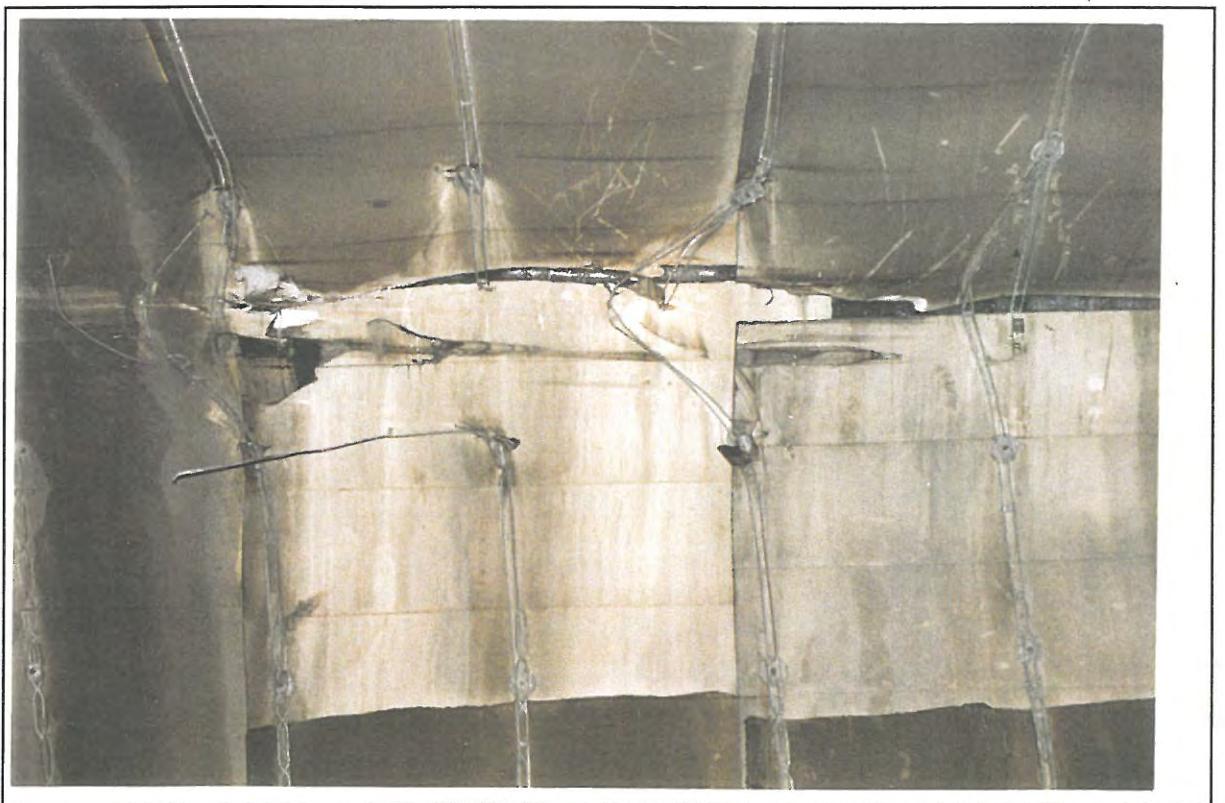
II - FOTO 6

Haukelitunnelen 13. febr. 1997: Oppsruknet og dårlig fjell i tunnelveggen i rasområdet.



II - FOTO 11

Haukelitunnelen 13. feb. 1997; Skadet PE - skum etter påkjørsel med vogntog. Tunnelen er så smal at vogntog ofte må slå inn speil ved passering. Den smale tunnelen fører til mange skader i vederlaget.



II - FOTO 10 Haukelitunnelen 13. feb. 1997; Skadet PE - skum etter påkjørsel med vogntog. Detalj fra foto 11. Noe is kan sees i sprekken i PE - skummet.

Befaringsrapport

13/2 1997

Røldalstunnelen

II - Foto 16
II - Foto 14
II - Foto 18
II - Foto 17
II - Foto 19
II - Foto 21
II - Foto 22
II - Foto 24

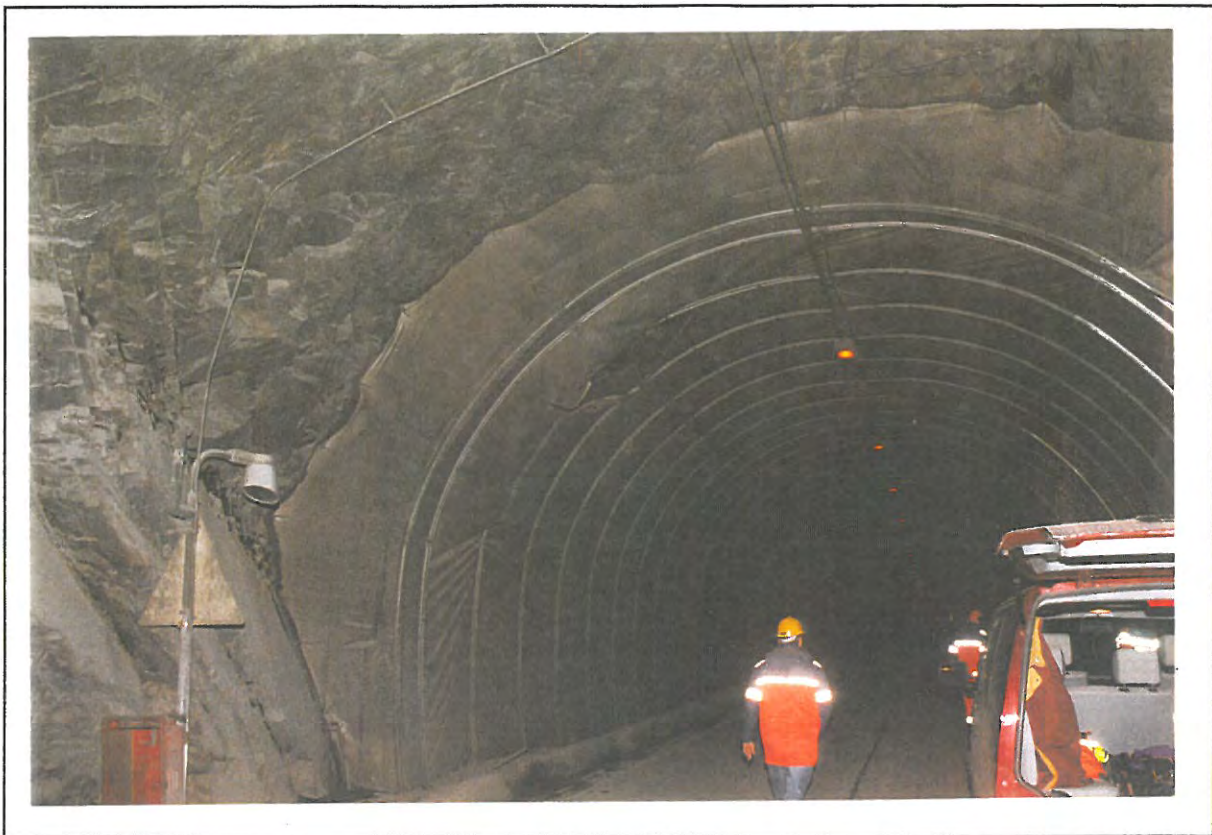


II - FOTO 16

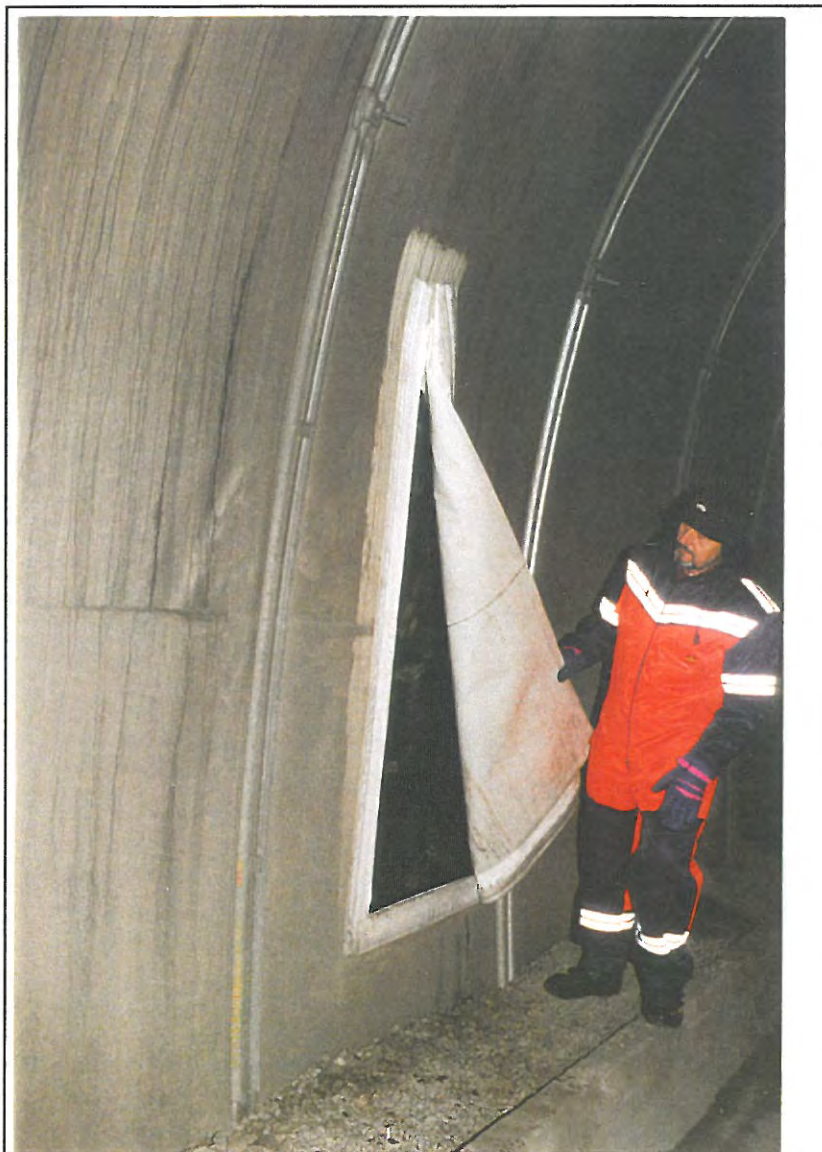
Røldalstunnelen 13. feb. 1997: Bak tunnelduken ved åpningen. Is fra duken har ristet ned og ligger i grøften bak duken.



II - FOTO 14 Røldalstunnelen 13. feb. 1997: Temperaturmåler hengt opp bak WG - duken like innenfor endetettingen.



↑ II FOTO 18

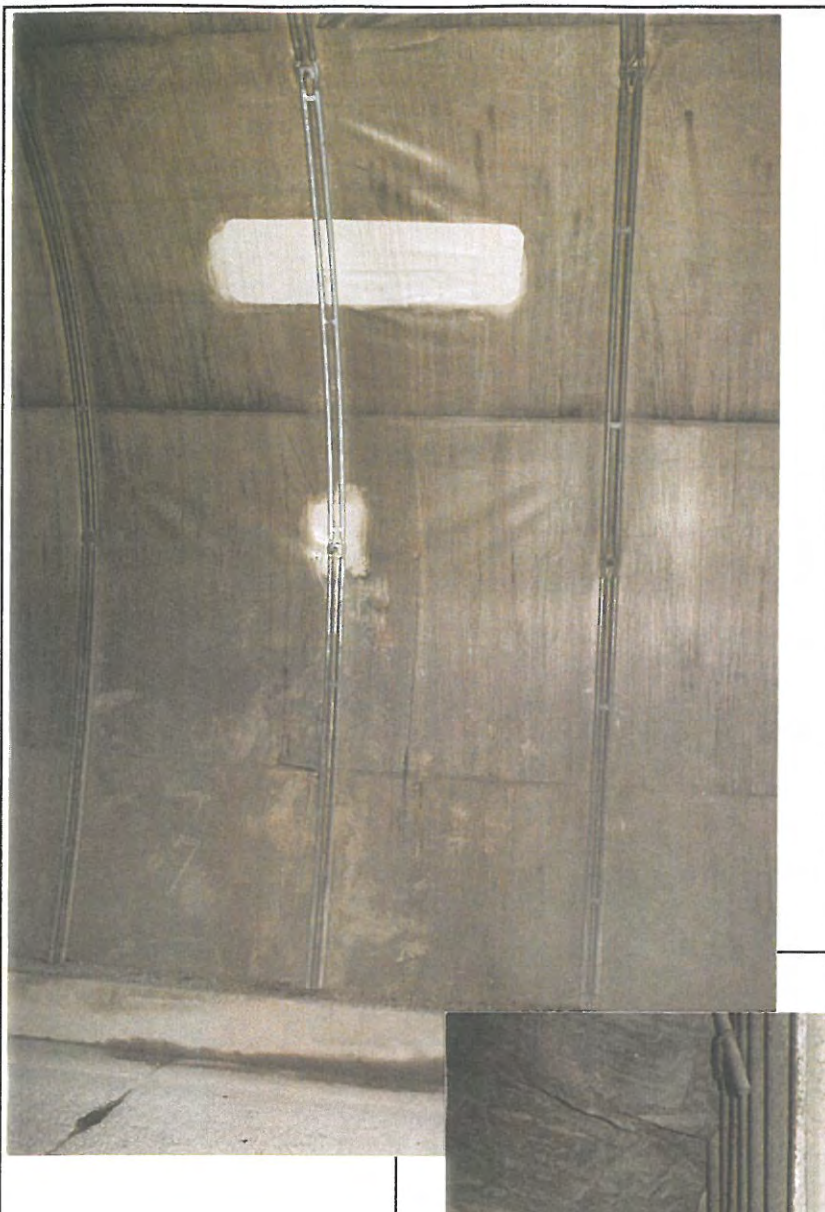


Røldalstunnelen 13. feb. 1997: Skadepå WG - tunnelduk i vederlaget på grunn av påkjøring av vogntog. To rørbånd må skiftes og ca 2 m² duk må sveises på. Duken er reløativt skitten og trenger vask.

←

II FOTO 17

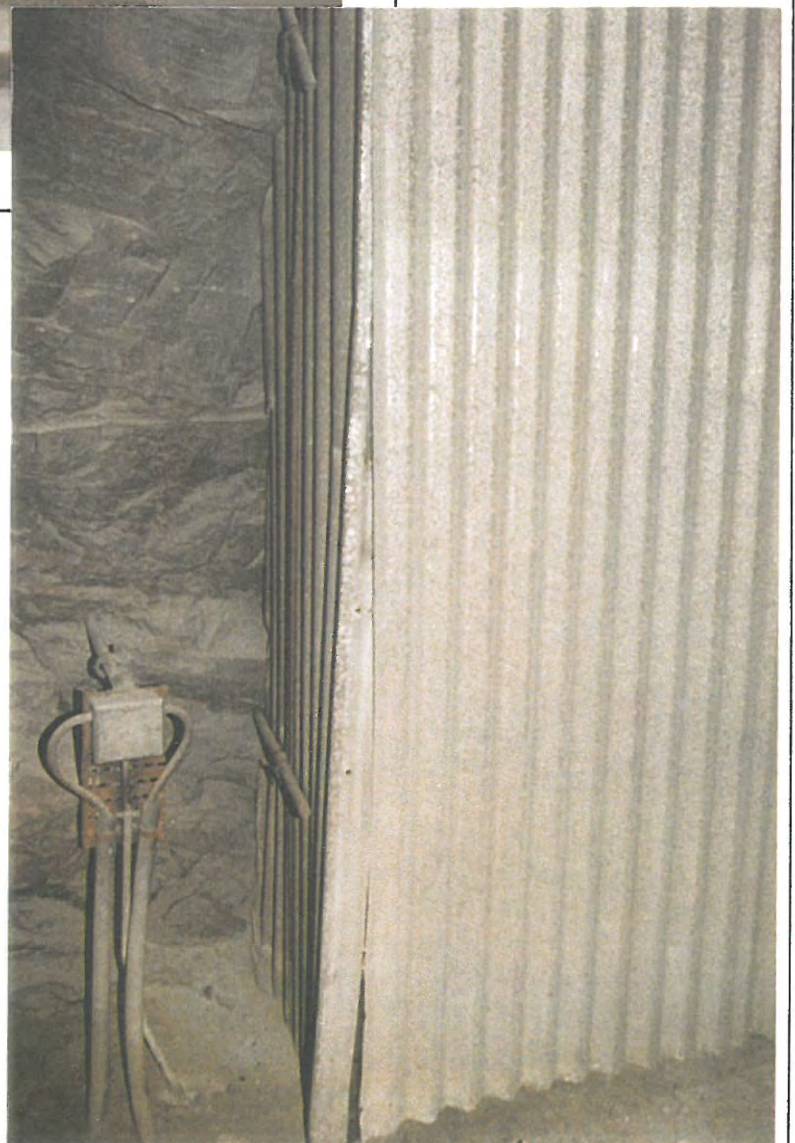
Røldalstunnelen 13. feb. 1997: Det er laget glidelåsopning for inspeksjon bak duken.



←

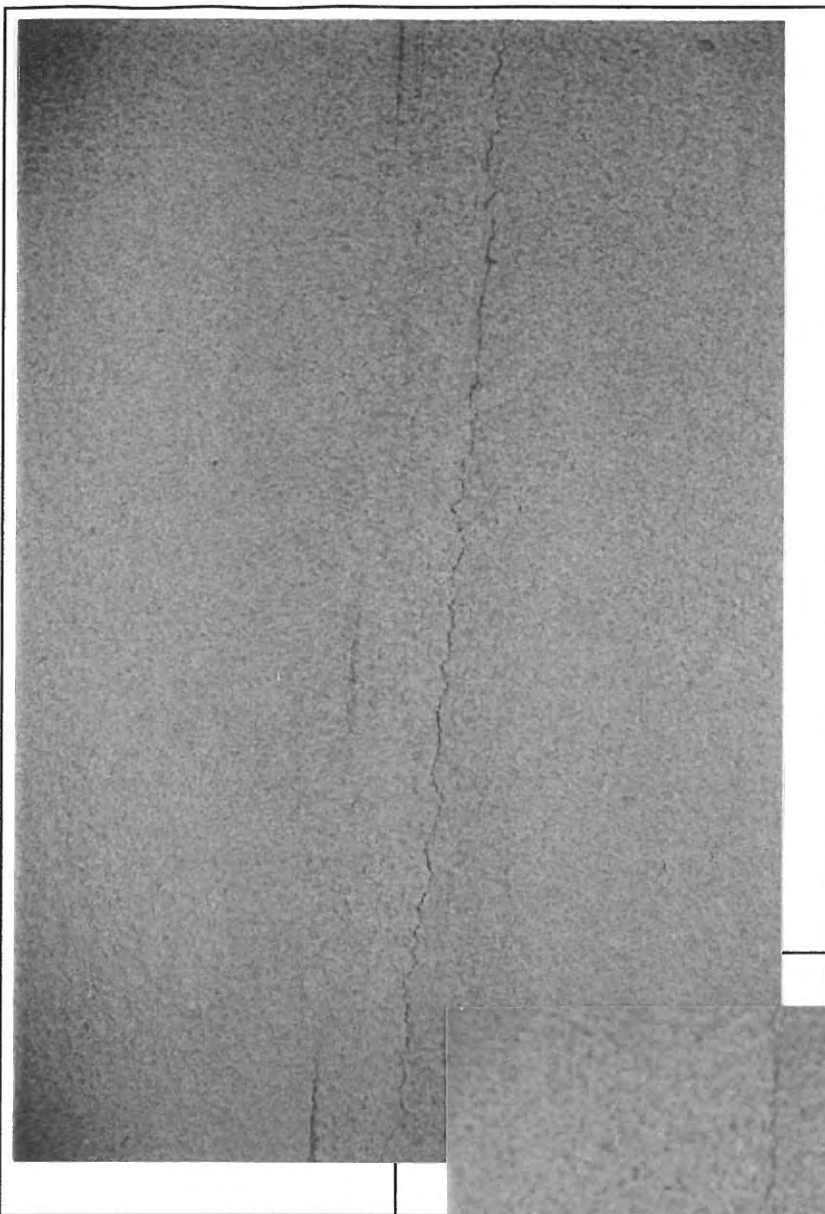
II FOTO 19

Røldalstunnelen 13. feb.
1997: WG - tunnelduk
reparert ved å skifte rørband
og sveise inn ny duk.



II FOTO 21 →

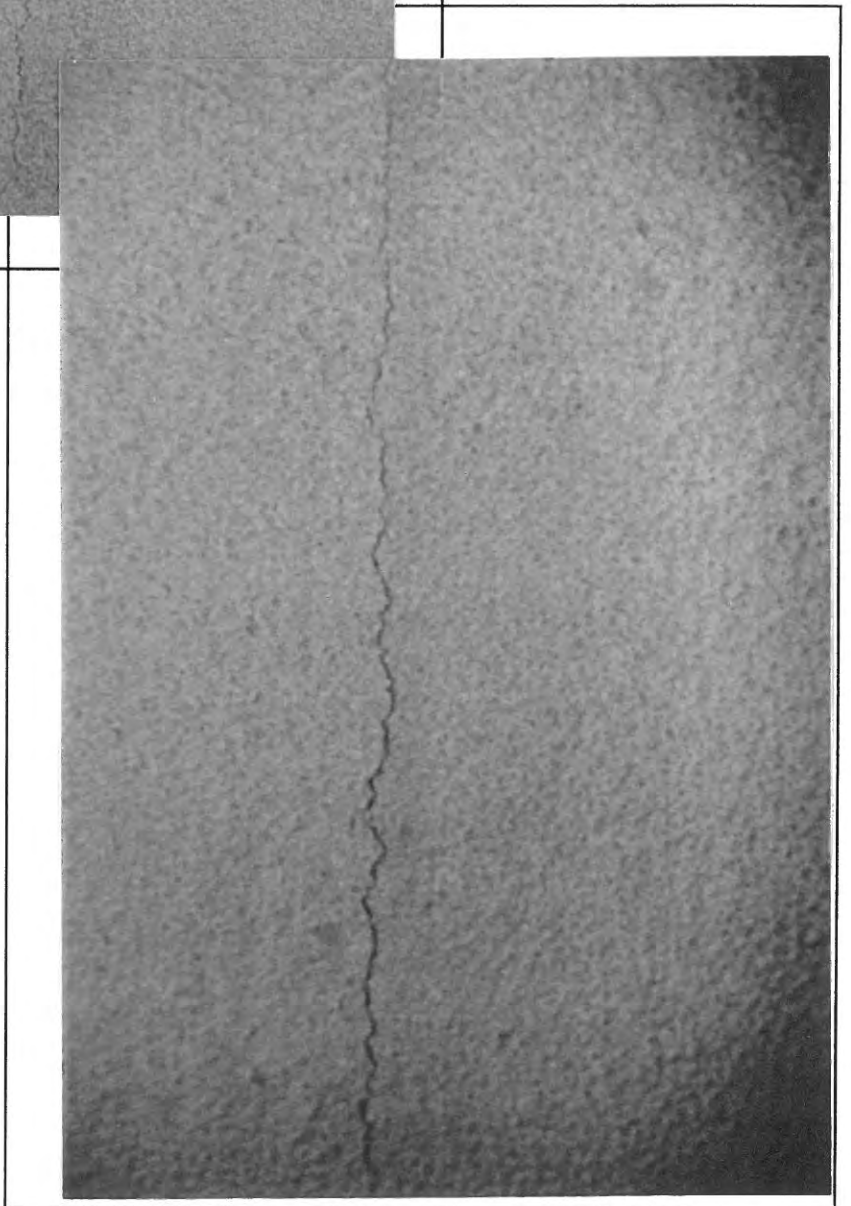
Røldalstunnelen 13. feb.
1997: Aluminiumsvelv
skadet av
trykk/sugkrefter.
Poppnaglene er revet ut.



←

II FOTO 22

Røldalstunnelen 13. feb.
1997: Sprøytebetong på PE
- skum. Svinnsprekker i
sprøytebetongen. Disse kan
gå tvers gjennom PE -
skummet, ref G. Gjeringen



II FOTO 24 →

Røldalstunnelen 13. feb.
1997: Sprøytebetong på
PE - skum.
Svinnsprekker i
sprøytebetongen.