

## Intern rapport nr. 1956



**Holmestrandtunnelen,  
tunnelkledninger.  
Befaring av forsøksfelter 1/4 1997**



## Holmestrandtunnelen, tunnelkledninger. Befaring av forsøksfelter 1/4 1997

### Sammendrag

I 1995 ble det satt opp et forsøksfelt med tunnelduk i Holmestrandtunnelen. I forbindelse med vask var tunnelen stengt 1/4 97, og anledningen ble benyttet til inspeksjon av duken.

Tunnelduk er godkjent for 1000 ÅDT mens Holmestrandtunnelen har en ÅDT på 18.000. Den store trafikkbelastningen er derfor en god test for tunnelduk med større trafikkbelastning. Det ble ikke observert skader eller slitasje på duk eller innfestningsystemer som skyldes trafikkbelastningen.

I forbindelse med vasking fikk vi sett effekten av den valgte vaskemetode, høytrykkspyling med roterende hjul. Resultatet for tunnelduken var heller dårlig. Det kunne knapt sees forskjell på vasket og uvasket område. Resultatet var bedre på aluminiumshvelvet inntil tunnelduken. På begge overflater var det imidlertid lett å gni av skitten som dermed rant bort fra kledningen.

Emneord: P-523 Tunnelkledninger, aluminiumshvelv, tunnelduk, tunnelvask

Seksjon: 3520 Kontoret for Geologi og geoteknikk

Saksbehandler: *Edvard Iversen*

Dato: *April 1997*

Statens vegvesen, Vegdirektoratet  
**Veglaboratoriet**

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

# Innhold

1	BAKGRUNN .....	1
2	HVELVTYPENE .....	1
2.1	W. Gjertsen tunnelduk .....	1
2.2	PE - skum med Alfaduk .....	1
2.3	Aluminiums helvelv, Vik Verk .....	2
2.4	Betongutstøpning .....	2
3	VASKING .....	2

# Fotobilag

- Foto 1 - 3: Tunnelduk
- Foto 4 - 8: Alfa - duk på PE - skum
- Foto 9 - 10: Betongutstøpning
- Foto 11 - 12: Aluminiumshvelv
- Foto 13 - 17: Effekt av vasking

## 1 BAKGRUNN

I Holmestrandtunnelen er det brukt en rekke forskjellige tunnelhvelv. Aluminiumshvelv fra Vik Verk, Sandwich halvvelv fra Sollistran, PE - skum brannsikret med Alfa - duk, (PE - skum brannsikret med sprøytebetong) og tunnelduk fra W. Gjertsen A/S.

Tunnelen ble stengt for vask 1/4 1997, dette ble benyttet for inspeksjon av de forskjellige hvelvløsningene, men med særlig henblikk på tunneldukens status etter to års trafikkbelastning langt over godkjenningsskravet.

Med på befaringen var:

Kjell Inge Davik, Prodtek

Edvard Iversen, Veglab, P - 523

Arne Grønhaug, Veglab, P - 523

Tinus Aune, Aas Jakobsen

Alle hvelvtypene stod godt uten synlige skader ved befaringen. Betongutstøpningen hadde imidlertid skade i form av utfall ved sålen og oppsprekking.

## 2 HVELVTYPENE

### 2.1 W. Gjertsen tunnelduk

I 1995 ble det satt opp et 16 m langt forsøksfelt med tunnelduk i Holmestrandtunnelen. Tunnelduk er godkjent for en årsgjenntrafikk (ÅDT) på 1000 mens Holmestrandtunnelen har ÅDT på 18.000. Den store trafikken er derfor en god test for tunnelduk under større trafikkbelastning.

Det kunne ikke sees skader av betydning på tunnelduken. Et unntak var imidlertid noen dm<sup>2</sup> med små uregelmessige "hull" i ca 2 m høyde, foto 3. Årsaken til denne skaden er trolig lokal produksjonsfeil på duken. Etter opplysninger fra produsenten er dette kun vevefeil, og der er ikke fysisk hull. Ellers var duken stram og uten andre synlige skader og slitasje. Dette gjelder også festesystemet og duken i kontakt med festebøylene. Små ujevnheter rundt boltene ble opplyst å stamme fra monteringen. Duken har tålt en trafikkbelastning som tilsvarer 36 års påkjenninger ut fra godkjennelseskriteriet uten synlige skader.

### 2.2 PE - skum med Alfaduk

Et parti PE - skum er brannsikret med Alfaduk, foto 4 - 8. Den er festet under stigeband og bolteskiver, og i tillegg festet med stifter til PE - skummet. Enkelte steder er det små glipper i skjøten der duken ikke er festet med stifter. På en del skjøter er det festet ekstra bånd over skjøten, disse har ikke løsnet. Brannsikringen, Alfa duken, står godt etter 2 års trafikkbelastning.

### **2.3 Aluminiums helvelv, Vik Verk**

Hvelvet sto uten synlige skader. På grunn av den glatte overflaten var hvelvet lysere enn de andre hvelvtypene. Det var en markert forskjell på nedstøvingen med og mot trafikken, foto 11 - 12, men dette kommer ikke så godt fram på fotografiene.

### **2.4 Betongutstøpning**

Betongutstøpningen hadde dårlig støtte i sålen et sted, dessuten var betongen oppsprukket med kalkutfellinger lokalt i vederlaget, foto 9 - 10.

## **3 VASKING**

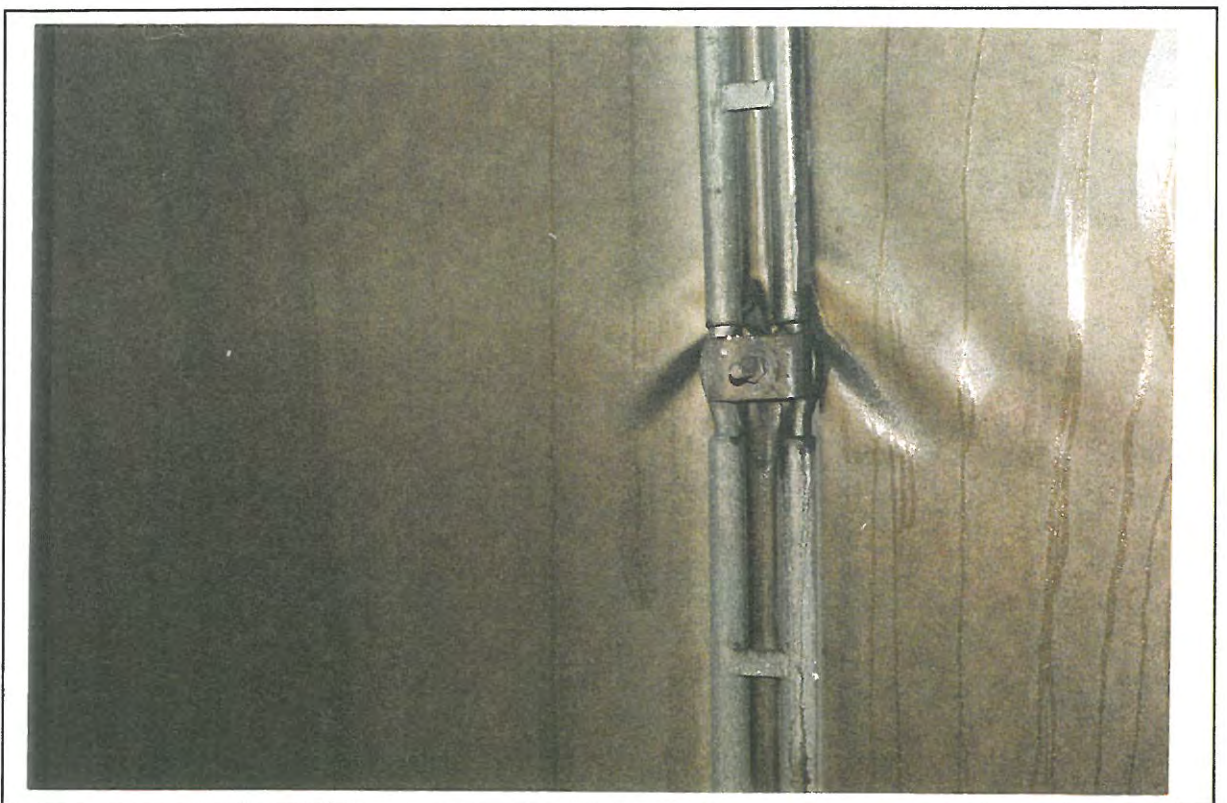
Under befaringen ble tunnelen vasket med høytrykkspyler påmontert roterende hjul, foto 13. Aluminiumshvelvet og tunnelduken ble vasket i en stripe nederst under befaringen. Vaskebilen kjørte to ganger forbi den observerte sonen. Resultatet må sies å være relativt dårlig, foto 14 - 17. Aluminiumshvelvet var tydelig lysere, mens det knapt var synlig på tunnelduken, foto 14. Kun der vaskehjulet var i direkte kontakt med duken ble det rent, foto 15. Etter vasken ble duk og aluminiumshvelv gnidd lett med fingeren. Skitten løsnet da lett og gled nedover hvelvet på restfuktigheten, foto 16 - 17.

Den valgte vaskemetoden, høytrykkspyling med kaldt vann på roterende hjul ser ut til å ha dårlig vaskeeffekt, særlig på tunnelduken. Det bør vurderes å bruke såpe før spyling eller mekaniske børster, svamper i direkte kontakt med hvelvet. Børster som brukes i automatiske bilvaskemaskiner bør vurderes.



**FOTO 1**

Holmestrandtunnelen 1/4 97: Tunnelduk satt opp i 1995 står uten synlige skader etter 2 år med en trafikkbelastning på ca. 18.000 PBE /år. Dette tilsvarer 36 års belastning for de trafikkbelastninger løsningen er godkjent for, 1000 PBE /år.

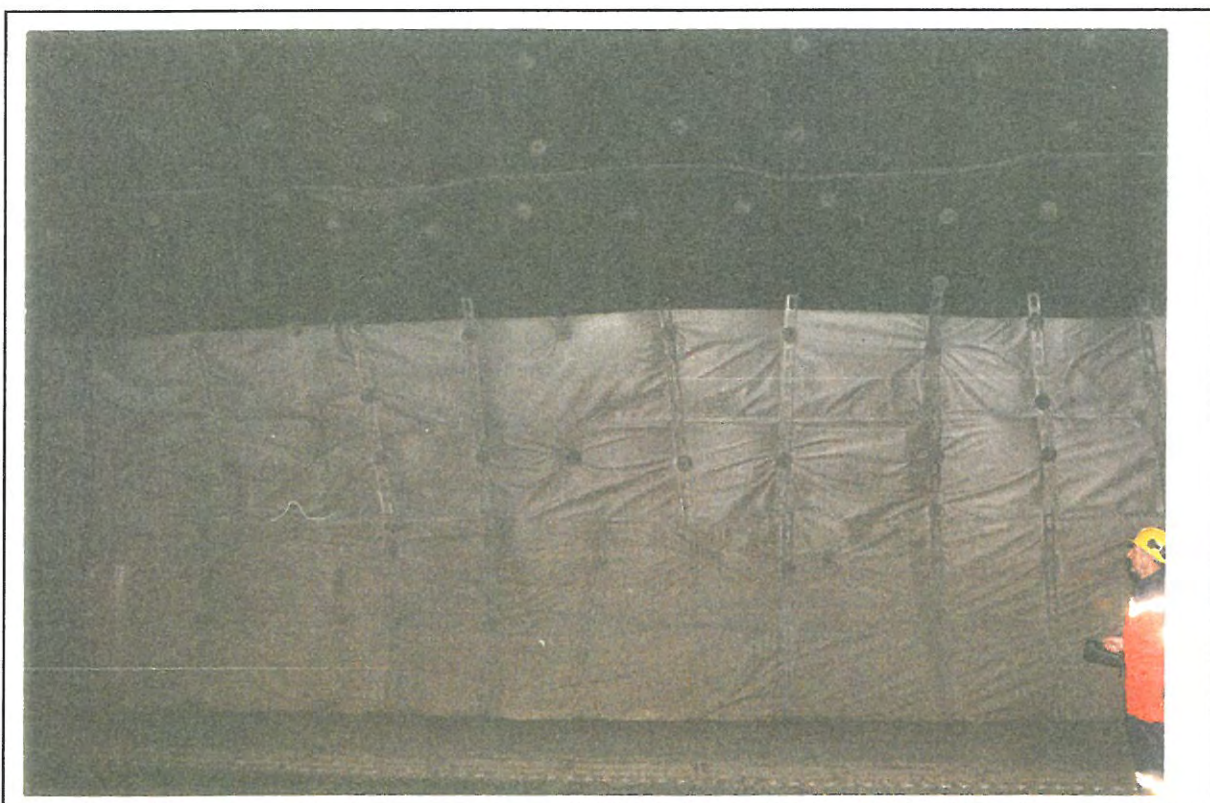


**FOTO 2** Holmestrandtunnelen 1/4 97: Detalj av opphengssystemet for tunnelduken. Bulingen/ siget i duken var allerede tilstede ved monteringen. Vannet på overflaten kommer fra vask av takarmaturen.

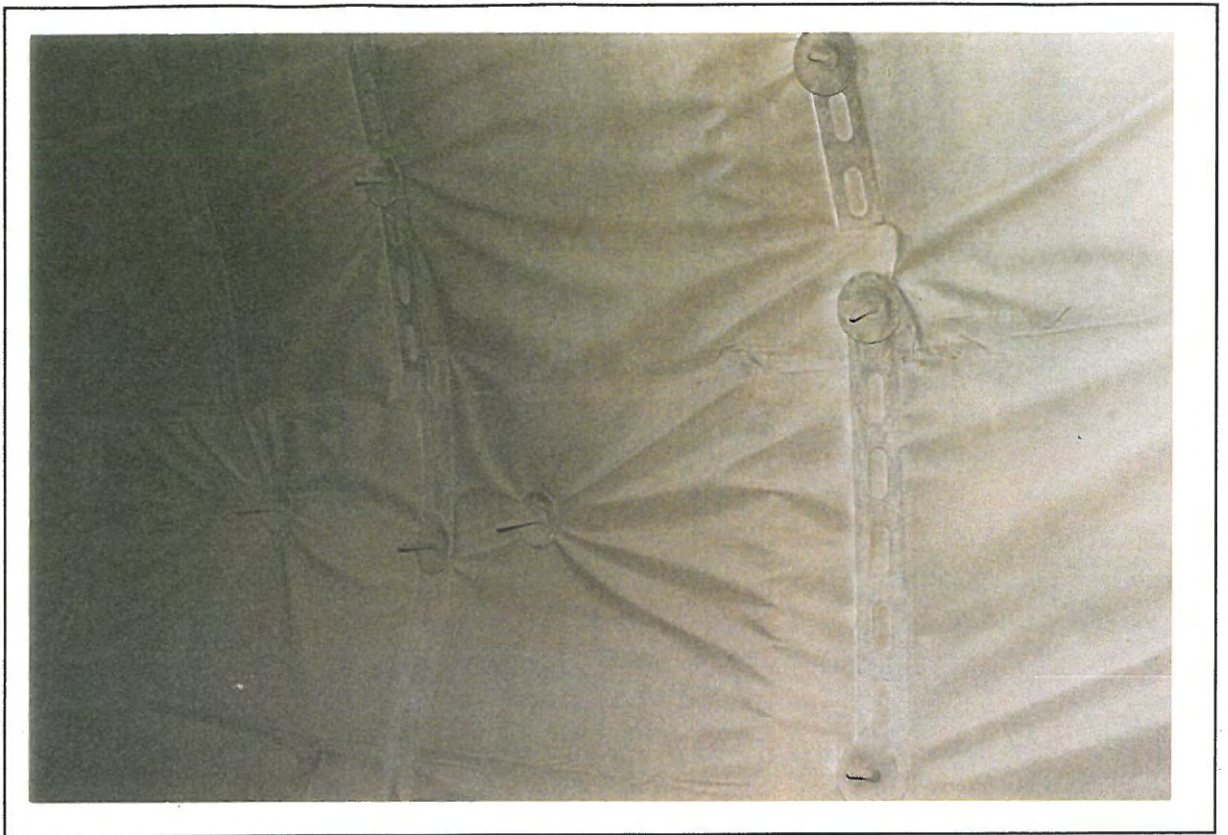


**FOTO 3**

Holmestrandtunnelen 1/4 97: Tunnelduk med små hull/skader. Skadeårsaken er trolig vevefeil i duken.



**FOTO 4** Holmestrandtunnelen 1/4 97: PE - skum med Alfaduk som brannbeskyttelse.



↑ **FOTO 5**

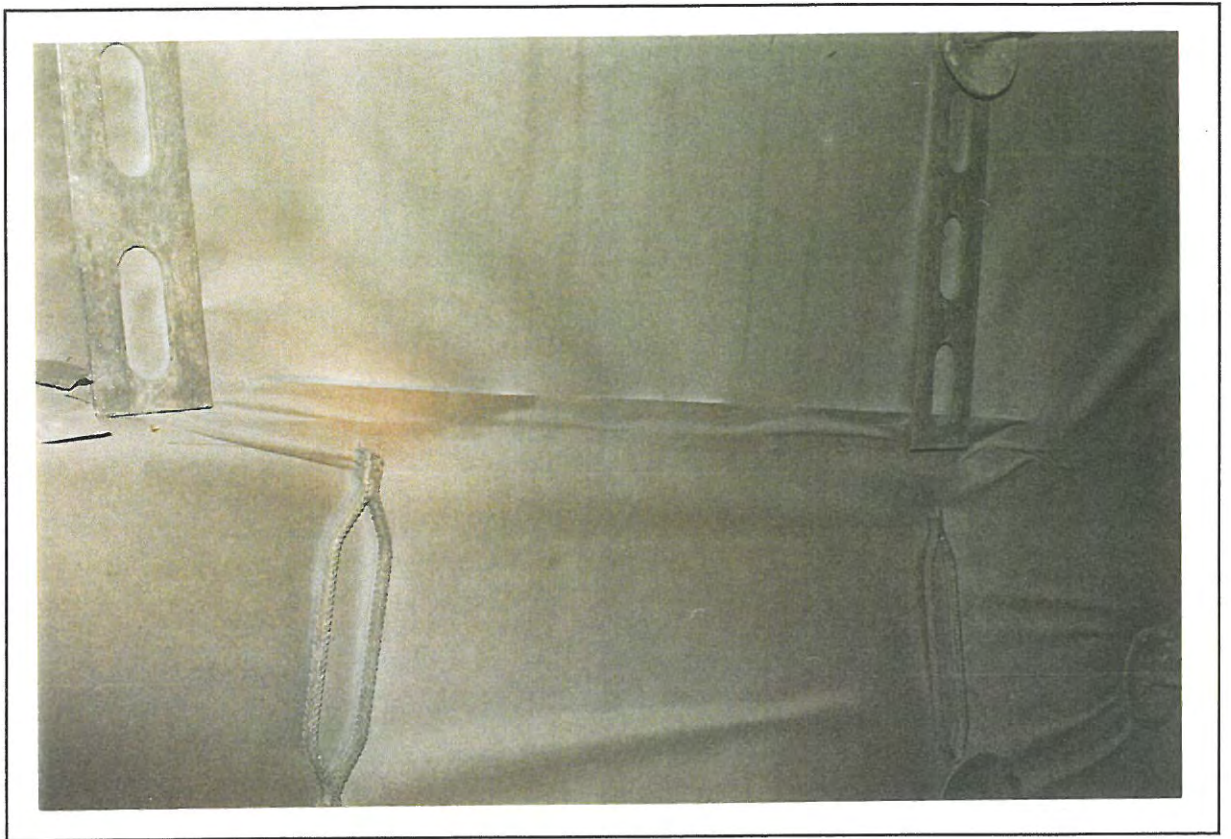


Holmestrandtunnelen 1/4 97: Alfa-duk festet utenpå PE - skum med stigebånd og bolteplater. I tillegg er skjøtene stiftet, foto 6.

←  
**FOTO 6**

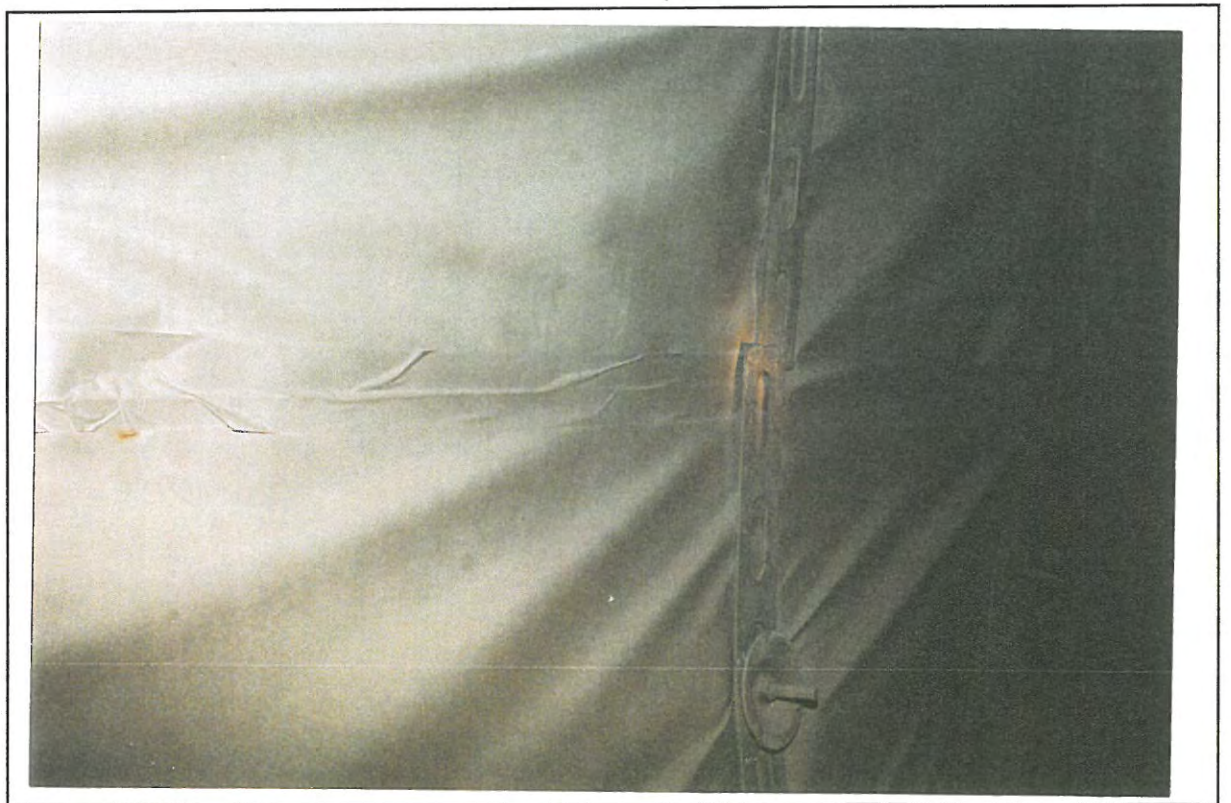
Holmestrandtunnelen 1/4 97: PE - skum med Alfaduk som brannbeskyttelse. Stifting av skjøt.





**FOTO 7**

Holmestrandtunnelen 1/4 97: Alfa-duk festet utenpå PE - skum med stigebånd og bolteplater. I tillegg er skjøtene stiftet, foto 6, og overlappen er sikret med et pålimt bånd. Helt lokalt har båndet løsnet, men henger likevel godt fast på grunn av plater og bånd.



**FOTO 8** Holmestrandtunnelen 1/4 97: PE - skum med Alfaduk som brannbeskyttelse. De fleste båndene som er limt påsitter godt.



**FOTO 9**

Holmestrandtunnelen 1/4 97: Plasstøpt betonghvelv med utfelling i fundament, sålen.

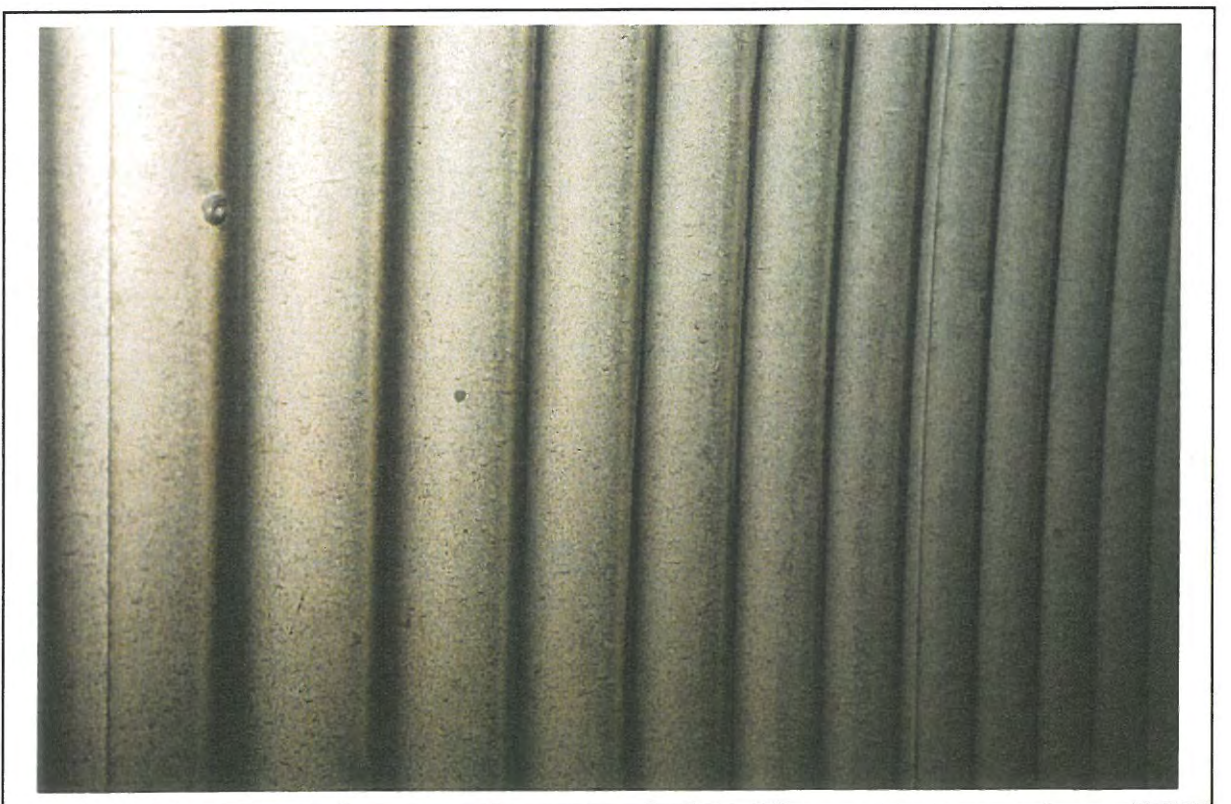


**FOTO 10** Holmestrandtunnelen 1/4 97: Plasstøpt betonghvelv med oppsprekking og kalkutfelling.



**FOTO 11**

Holmestrandtunnelen 1/4 97: Aluminiumshvelv før vask. Skitten samler seg på "sprutsiden" i fartsretningen. Det er betydelig mindre skitt på le- siden, foto 12.

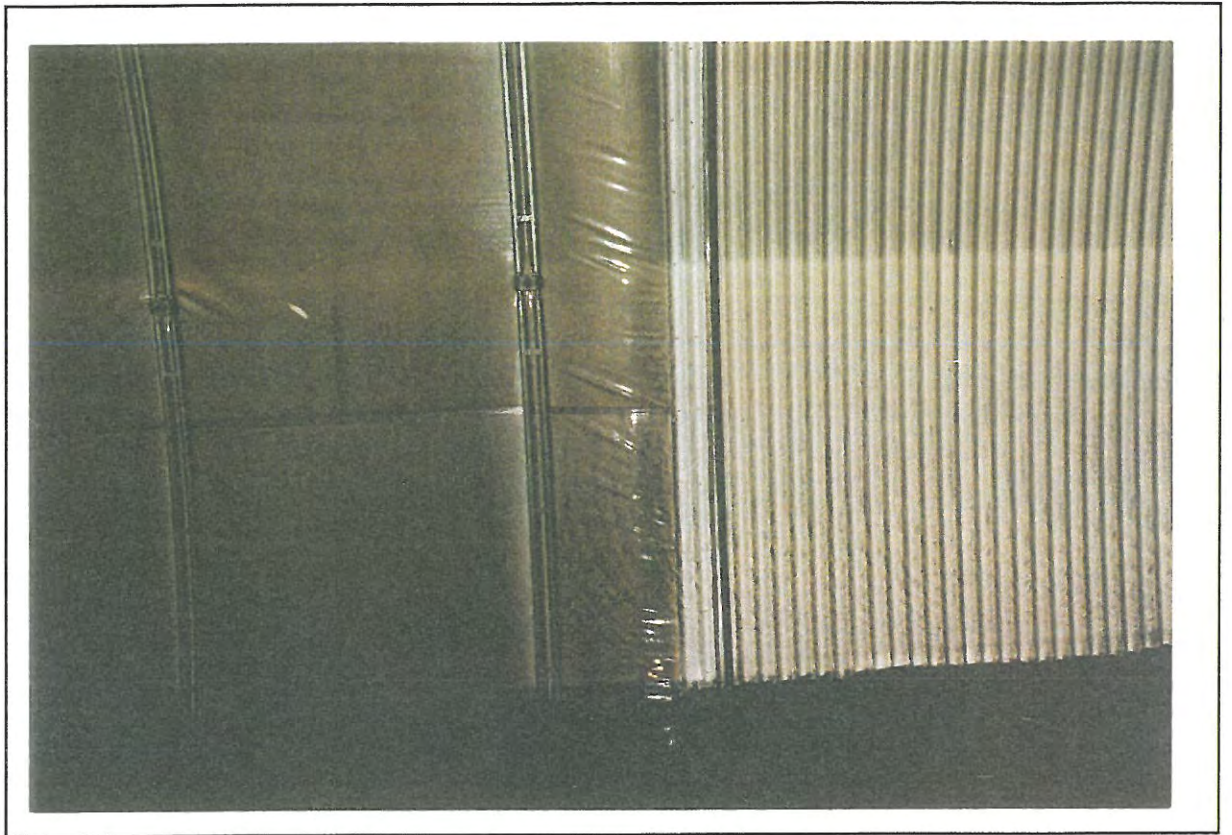


**FOTO 12** Holmestrandtunnelen 1/4 97: Aluminiumshvelv før vask. Skitten samler seg på "sprutsiden" i fartsretningen. Det er betydelig mindre skitt her på le- siden. Effekten kommer ikke så godt fram på fotoene som i tunnelen.



### FOTO 13

Holmestrandtunnelen 1/4 97: Vaskebil med roterende spyleaggregat. Høytrykkspyleren kjøres noen dm/cm fra tunnelveggen.

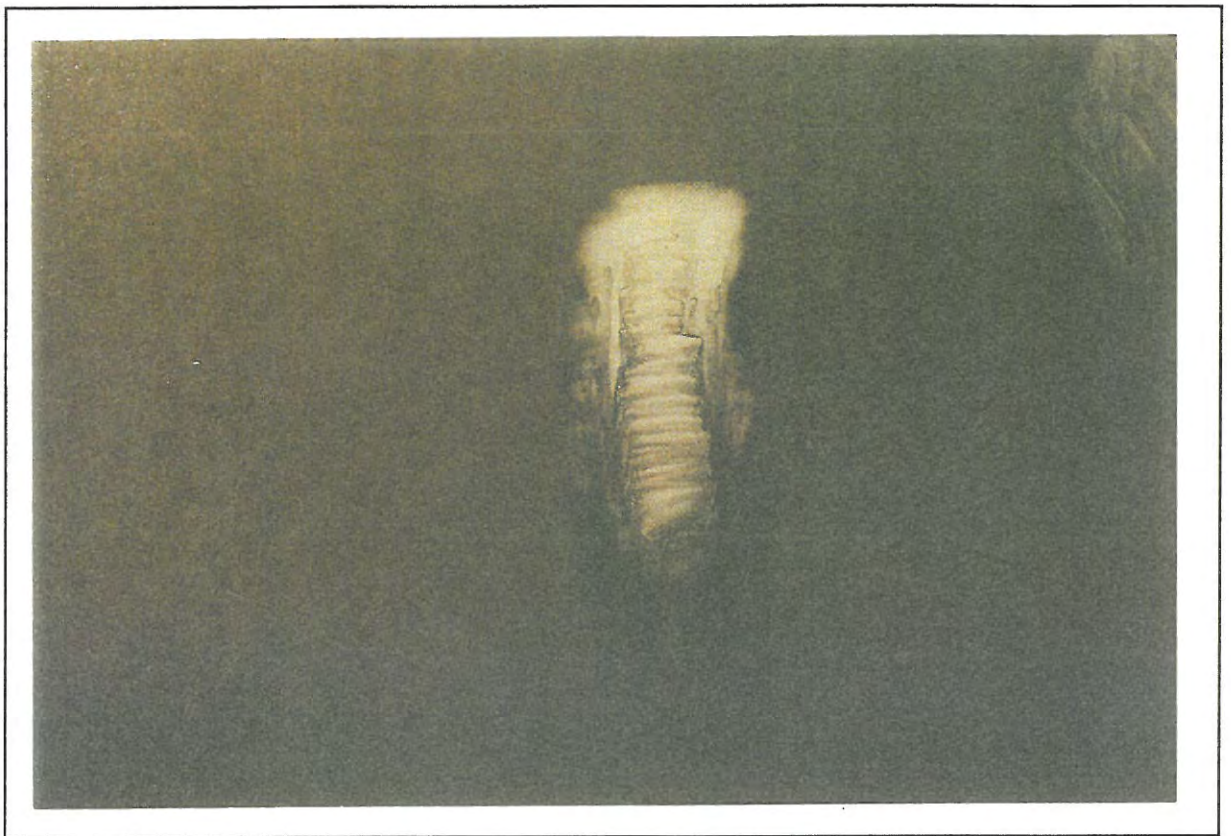


**FOTO 14**

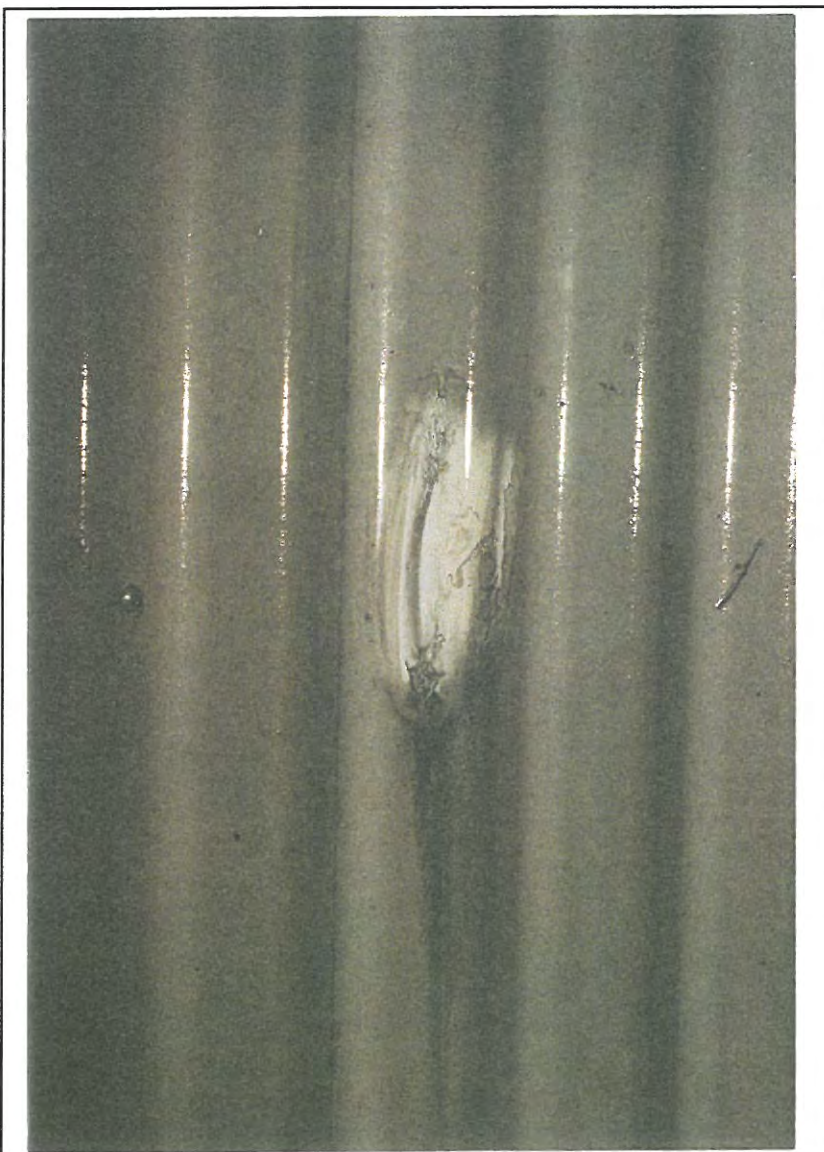
Holmestrandtunnelen 1/4 97: Aluminiumshvelv og tunnelduk etter to gangers vask med høytrykks vaskehjul. Effekten er knapt synlig på tunnelduken, men noe bedre på aluminiumshvelvets lakkerte overflate.



**FOTO 15** Holmestrandtunnelen 1/4 97: Tunnelduk etter vask. Kun der vaskehjulet var i direkte kontakt med duken er det rent.



↑ **FOTO 16**



Holmestrandtunnelen 1/4 97: Tunnelduk etter to gangers vask med høytrykks vaskehjul. Effekten er knapt synlig på tunnelduken. Ved å gni lett med fingeren på den våte flaten løsnet skitten og rant nedover duken.

←  
**FOTO 17**

Holmestrandtunnelen 1/4 97: Aluminiumshvelv etter to gangers vask med høytrykks vaskehjul. Effekten er dårlig. Ved å gni lett med fingeren på den våte flaten løsnet skitten og rant nedover aluminiums-platen.