

Tore Gjelsvik, Kristin Breder, Trygve Isaksen,
Helge Juul og Einar M. Paulsen

Prøving av produkter til vedlikeholds- behandling av gamle papptak

Oslo/Trondheim 1986

Tore Gjelsvik, Kristin Breder, Trygve Isaksen,
Helge Juul og Einar M. Paulsen

Prøving av produkter til vedlikeholds- behandling av gamle papptak

Oslo/Trondheim 1986

UDK 692.43:69.059.25
ISBN 82-536-0231-6
Opplag: 500
NOR-TRYKK A.S.

© Norges byggforskningsinstitutt
1986

NBI, Forskningsveien 3B
Postboks 322 Blindern
0314 OSLO 3

NBI Trondheimsavdelingen
Høgskoleringen 7
7034 TRONDHEIM - NTH

Innhold

Forord	5
1. Innledning	6
2. Nytt prosjekt 1984	6
3. Gjennomføring av laboratorieforsøk	8
4. Resultater av laboratorieforsøk	9
4.1 Observasjoner på tørre hovedprøver	9
4.2 Observasjoner på våte hovedprøver	19
4.3 Observasjoner med små prøver på ferskt belegg	21
4.4 Resultater for målbare egenskaper	22
5. Resultater fra feltundersøkelser	24
Tak i Nord-Norge	25
Tak på Østlandet	35
Tak i Danmark og Syd-Sverige	88
6. Oppsummering og konklusjoner	92
7. Sluttbemerkning	93
Sammendrag/Summary	94
Bilag 1. Program for testing of roof coatings for old roll roofing	95
Bilag 2. Test method 142/84 Accelerated aging test for roof coverings	97

Forord

Det har i de senere år vært en økende interesse for produkter til vedlikeholdsbehandling av gamle papptak. Dette henger sammen med at det finnes et stort antall flate tak hvor pappen er blitt så slitt at det kan være aktuelt med vedlikehold. Det finnes også på markedet et stort antall produkter som er beregnet på å smøres eller sprøytes på takene. Erfaringene med slike produkter er imidlertid blandede.

Norges byggforskningsinstituts avdeling i Trondheim begynte å arbeide med taksmøringsmidler i laboratoriet i 1977. I 1984 ble det invitert til et nytt prosjekt som ikke bare skulle omfatte prøving i laboratoriet, men også innsamling av praktiske erfaringer gjennom feltundersøkelser. Til dette prosjektet ble det påmeldt fem produkter, fordelt på følgende fire oppdragsgivere:

- H. Grann Hansen A/S
- Sadofoss A/S
- Rakennusainetehdas Kerana
- Kunststoff- & Lackfabrik Kemper

Ytterligere ett produkt ble tatt med for Norges byggforskningsinstituts regning. Prosjektet er videre blitt støttet økonomisk av Takprodusentenes Forskningsgruppe (TPF).

Prosjektmedarbeidere har vært Kristin Breder, Tore Gjelsvik (prosjektleder), Trygve Isaksen, Helge Juul og Einar M. Paulsen.

Norges byggforskningsinstitutt vil få rette en takk til alle som har bidratt til gjennomføringen av prosjektet.

Oslo/Trondheim, november 1985



Jarle R. Herje

Prøving av produkter til vedlikeholdsbehandling av gamle papptak

1. Innledning

I den eksisterende bygningsmassen finnes det et stort antall bygninger med flate tak. De fleste av disse er tekket med takpapp, og mange av dem er blitt så gamle at pappen begynner å bli slitt og i behov av vedlikehold. Det har også vært mange lekkasjeskader, av forskjellige årsaker.

Det finnes på markedet et stort antall produkter som er beregnet til å smøres eller sprøytes på takene, for å vedlikeholde takpappen og gi den lengre levetid. Erfaringene med slike produkter er imidlertid blandede. Noen ganger er resultatene bra, andre ganger bedrøvelig dårlige. Det ser også ut til at ett og samme produkt noen ganger kan gi bra resultater og andre ganger dårlige. Det er derfor ikke bare aktuelt å skille bra produkter fra dårlige, men også å finne ut hvordan produktene skal brukes for å oppfylle den tiltenkte funksjonen.

Norges byggforskningsinstituttets avdeling i Trondheim begynte å arbeide med tak-smøringsmidler i laboratoriet i 1977. Det ble den gang foretatt en prøving av to produkter. På grunnlag av erfaringene ble det utarbeidet et revidert prøvingsprogram i 1980 og ytterligere et nytt program i 1983. I det sistnevnte programmet ble aldringsprøvingen lagt om fra prøving i vertikal stilling til prøving i tilnærmet horisontal stilling. Dette var en omlegging som lenge hadde vært ønskelig, men som først kunne gjennomføres i 1983, da den aktuelle apparaturen først var ledig på dette tidspunktet.

Prøving etter 1983-programmet ble satt i gang i begrenset omfang. Da det hele fungerte tilfredsstillende, var det omsider klart for utprøving av et større antall produkter.

2. Nytt prosjekt 1984

Det foreliggende programmet ble bearbeidet og skrevet ut på nytt, i engelsk utgave. Dette vedlegges som bilag 1, E 924 TG/AMS 060284. På grunnlag av dette prøvingsprogrammet og foreliggende erfaringer ble det satt opp program for et prosjekt som skulle omfatte prøving og vurdering av i alt ti forskjellige produkter for vedlikeholdsbehandling av flate papptak. Budsjettet for dette prosjektet var følgende:

Utgifter

Uttak av ca. 10 år gammel takpapp fra eksisterende tak, klargjøring av denne for testing	NOK	20.000
Prøving av referansematerialet	"	10.000
Prøving av ti vedlikeholdsprodukter, rapport til hver enkelt, samlerapport	"	270.000
Feltundersøkelse av utpekte tak	"	60.000
Tidligere NBI-befaringer av smurte tak	"	50.000
Utskriving av Nordtest-metoder	"	30.000
Prosjektadministrasjon	"	<u>10.000</u>
	<u>NOK</u>	<u>450.000</u>

Inntekter

Produsentene/leverandørene, prøving/vurdering av ti produkter/systemer à NOK 28.000	NOK	280.000
Norges byggforskningsinstitutt	"	120.000
Nordtest	"	<u>50.000</u>
	<u>NOK</u>	<u>450.000</u>

Det nye prosjektet omfattet altså ikke bare laboratorieprøving, men også feltundersøkelser av hvert produkt, slik at resultatene av laboratorieundersøkelsene kunne bli sammenliknet med praktiske erfaringer innen konklusjonene ble trukket.

Tilbud om å delta i 1984-prosjektet ble sendt til i alt 21 produsenter eller leverandører av produkter for vedlikeholdsbehandling av flate papptak. De fleste av tilbudene gikk ut 24. februar 1984 med påmeldingsfrist 15. april, og tanken var å ha hele prosjektet gjennomført i løpet av 1984.

I praksis viste det seg fort at den oppsatte tidsplanen ikke lot seg holde. Ved fristens utløp den 15. april 1984 forelå det fast bestilling bare for to produkter. Etter flere utsettelse kom laboratorieprøvingen omsider igang i juli måned med i alt seks produkter. Disse var følgende:

- A. Mightyplate Roof Coating, asfaltbasert takbelegg
- B. Texotropic asfaltbasert takbelegg med fiber og aluminiumsflak
- C. Alumanation asfaltbasert takbelegg med aluminiumsflak
- D. Sadofoss Tagmasse 3284/Roof Coating 400, akrylbasert takbelegg
- E. Keracold asfaltbasert elastisk emulsjon nr. 1
- F. Kemperol LI polyester takbelegg med innlagt armeringsmatte

Produkt C ble prøvd for Norges byggforskningsinstituts regning, de øvrige fem for de respektive produsenter/leverandører. Materiale til testene ble levert av de respektive oppdragsgivere i 1984, med unntak av produkt C som var ankommet NBI allerede i 1981.

På grunn av forsinket start av laboratorieforsøkene, ble også feltundersøkene forsinket. Siste feltstudie ble utført i desember 1984, mens laboratorieforsøkene ble avsluttet i januar 1985.

Prosjektets omfang ble noe mindre enn opprinnelig beregnet. Det kom til å omfatte i alt seks produkter, hvorav ett for NBIs regning, mot beregnet i alt 10. De beregnede tilskuddene fra Nordtest ble heller ikke gitt. Til gjengjeld ble prosjektet støttet økonomisk av Takprodusentenes Forskningsgruppe (TPF). De endrede forholdene gjorde det nødvendig å holde resultatene av tidligere NBI-befaringer utenfor prosjektet. Laboratorieprøving og feltundersøkelser av de påmeldte produktene ble imidlertid gjennomført slik som planlagt, med bare ubetydelige modifikasjoner.

Prosjektmedarbeiderne har vært:

Kristin Breder
Tore Gjelsvik (prosjektleder)
Trygve Isaksen
Helge Juul
Einar M. Paulsen

3. Gjennomføring av laboratorieforsøk

Gammel papp til forsøkene ble tatt fra taket på Skipsmodelltanken i Trondheim. Det ble skåret ut stykker av hele tekningen, og de ulike lagene ble splittet i kulde. Overlagspappen ble rensset på baksiden, og denne pappen ble brukt til forsøkene. Den var drøye ti år gammel med organisk stamme og sterkt uttørret med oppsprukket dekkasfalt.

Tilberedning av prøvestykker ble foretatt slik som beskrevet i programmet datert U60284. De enkelte produkter ble brukt slik som de ulike produsenter/leverandører anbefalte. Følgende detaljer kan ha interesse:

Mightyplate,	smurt i ett lag ca. 1,2 kg/m ²
Texotropic,	smurt i ett lag ca. 0,75 kg/m ²
Alumanation,	smurt i ett lag primer ca. 0,6 kg/m ² og ett lag coating ca. 1,15 kg/m ²
Sadofoss,	grunnet med coating/vann 1:2 ca. 0,2 kg/m ² , deretter to strøk coating à ca. 0,5 kg/m ² , i alt ca. 1,2 kg/m ²
Keracold,	grunnet med Erbina asfaltløsning, tynt påsmurt, deretter to strøk Keracold à ca. 1,5 kg/m ² , i alt ca. 3,0 kg/m ²
Kemperol LI,	grunnet med Grundierung påsmurt jevnt og tynt, deretter Kemperol LI påført i to lag med i alt ca. 3,0 kg/m ² , med armeringsmatte innlagt

All tørking/herding ble foretatt slik som foreskrevet.

Som beskrevet i programmet, ble noen av prøvestykkene utført med tørr, gammel papp og andre med papp som var fuktet ned og bare tørket på overflaten. Hensikten var å prøve produktene under såvel meget gunstige som ugunstige forhold, dels ved påføring under tørre og gunstige forhold, og dels under ugunstige forhold med fukt i tekningen og tilførsel av fukt nedenfra.

Aldringsprøving ble foretatt i Norges byggforskningsinstitutt's apparatur for akselerert værbestandighetsprøving av taktekningsmaterialer. Det vises her til prøvingsmetode NBI 142/84, bilag 2. På grunnlag av de nyeste erfaringene, ble prøvingstiden satt til 112 døgn. Den eneste forandringen av betydning for øvrig var at den ekstra allerede referanseprøven, pkt. 3.2 i programmet, ble utelatt.

4. Resultater av laboratorieforsøk

4.1 Observasjoner på tørre hovedprøver

Prøvestykkene ble laget av gammel papp i størrelse 0,45 m x 0,45 m under gunstige forhold, dvs. på helt tørr papp, som også ble holdt tørr på baksiden under aldringstesten. De visuelle observasjoner under aldringen er ført opp i Tabell 1 sammen med resultater av elektrisk tetthetsprøving.

Ved den elektriske tetthetsprøvingen registreres mulige elektriske gjennomslag før og etter aldring ved hjelp av en høyspenningsgenerator. Prøven blir lagt på en metallplate, og apparatets ene pol koplet til platen. En søker med tynne metallfjærer (børste) føres over prøvestykket ved en spenning på 15000 V. En lampe på søkeren blusser opp om belegget/membranen er slitt etter aldring, eller gnist slår ut mellom søker og plate, gjennom membranen. Et elektrisk gjennomslag behøver ikke bety at belegget/membranen lekker under normalt vanntrykk, selv om det ofte gjør det. Gjennomslaget viser i alle tilfeller slitasje på prøvestykket når det først kommer etter aldringen.

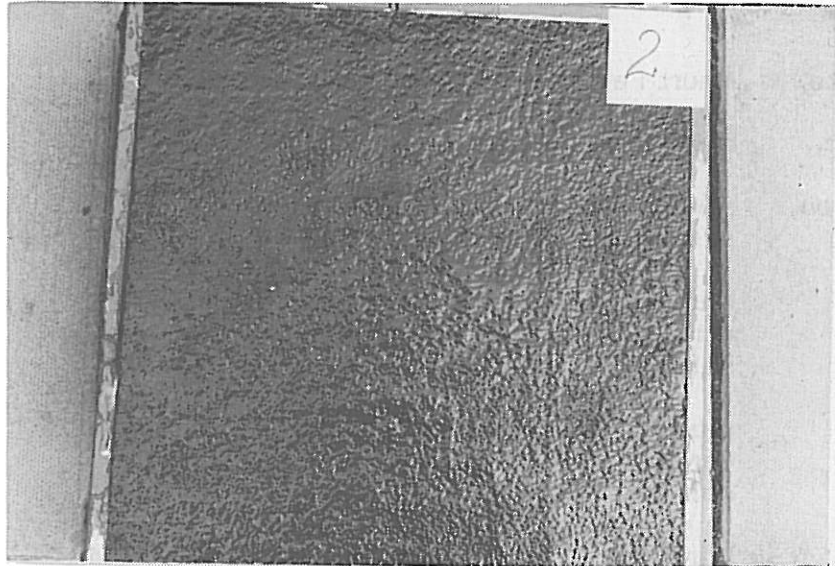


Fig. L 1

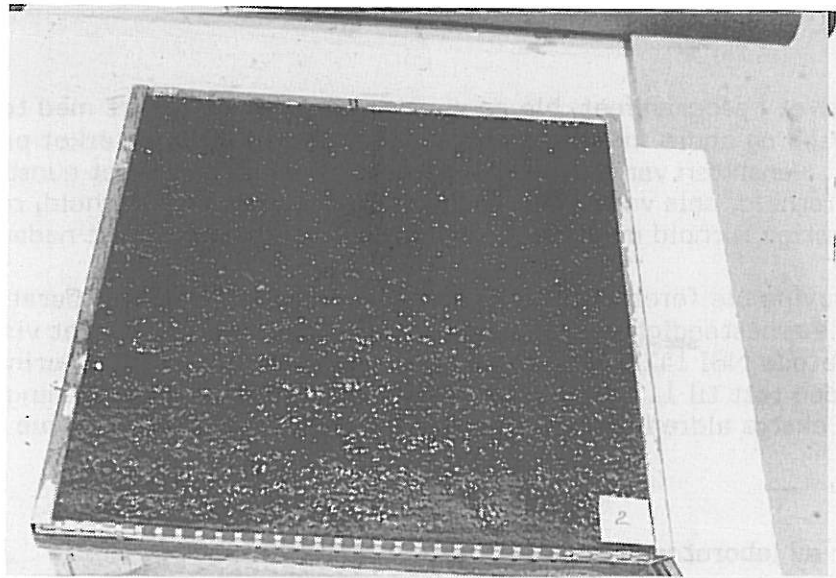


Fig. L 2

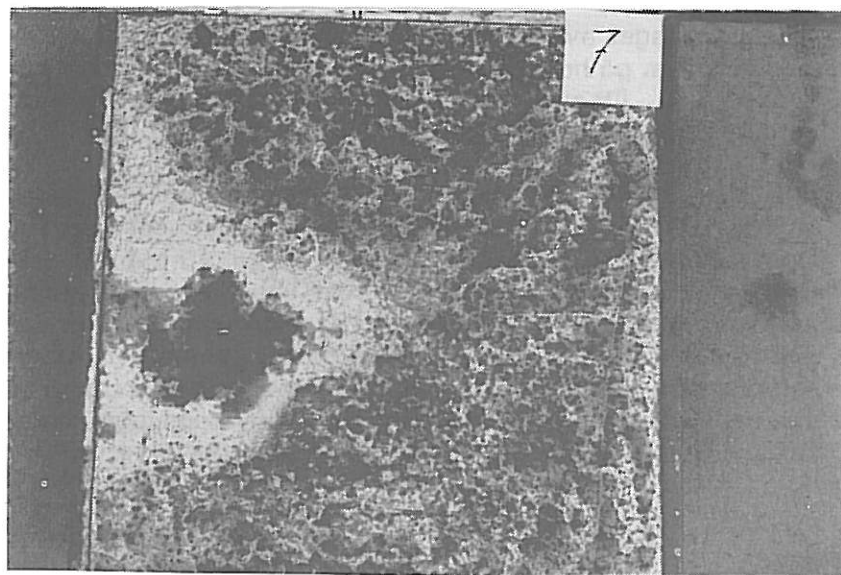


Fig. L 3

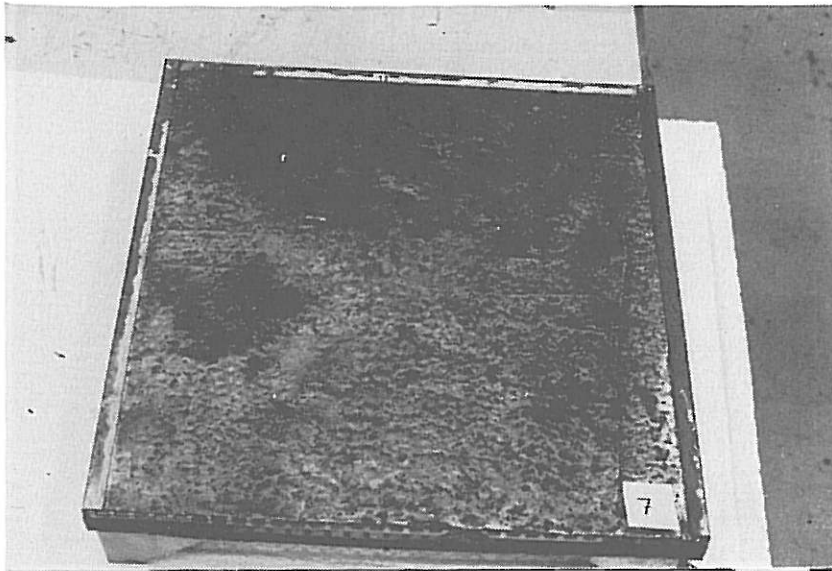


Fig. L 4

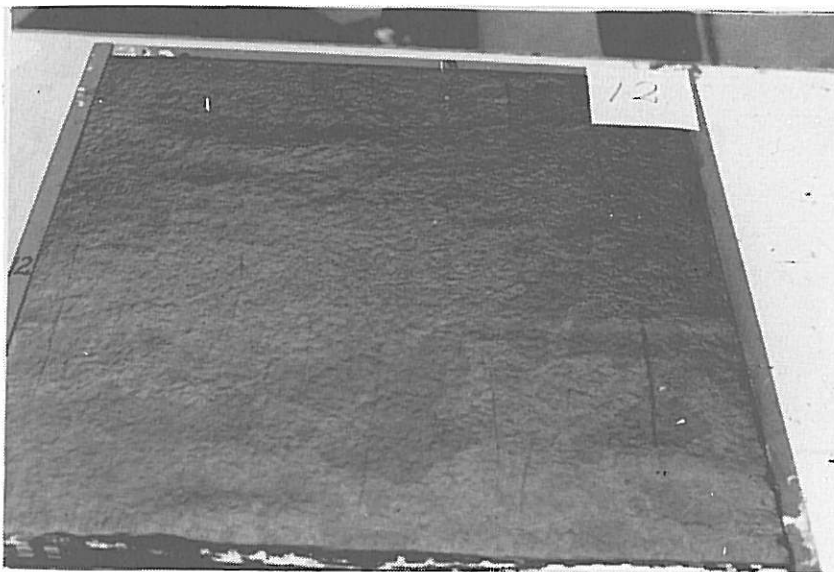


Fig. L 5

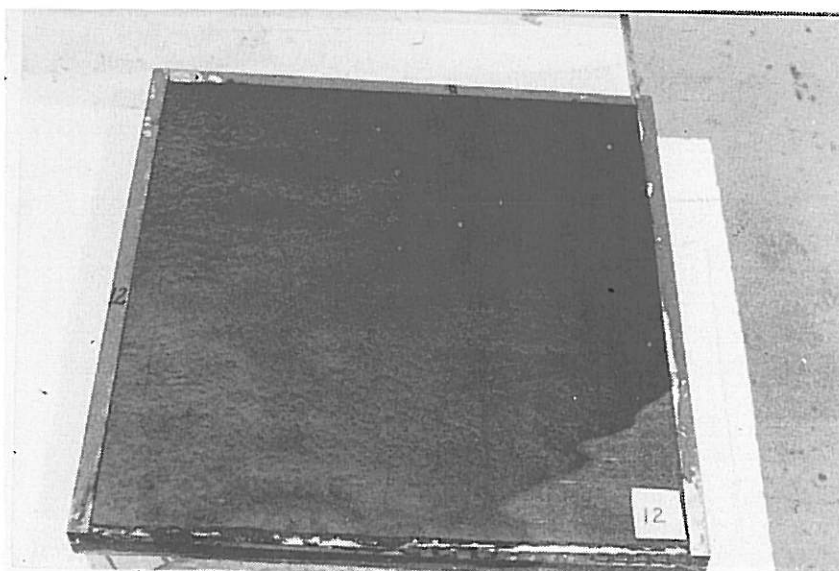


Fig. L 6

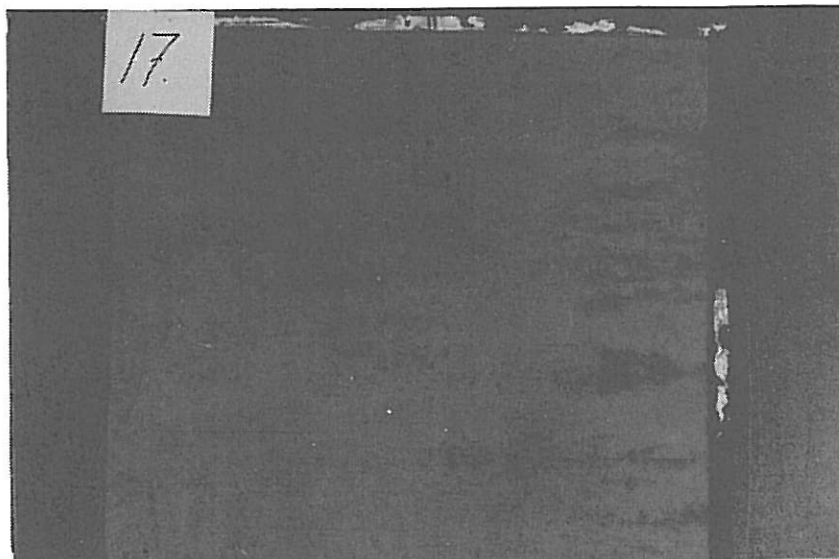


Fig. L 7

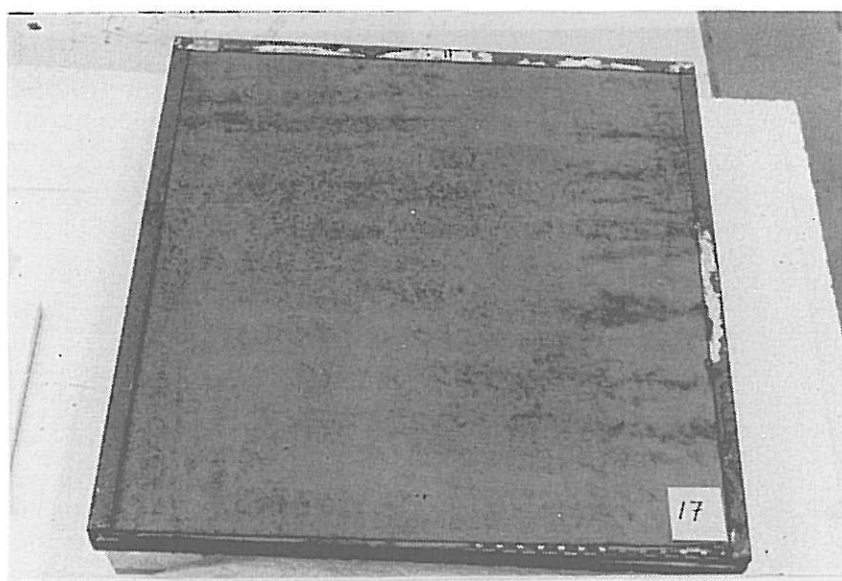


Fig. L 8

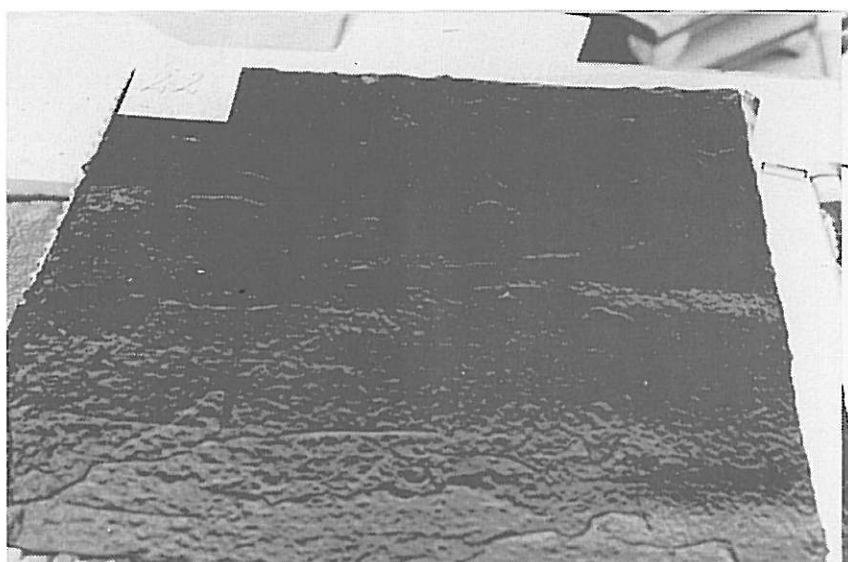


Fig. L 9

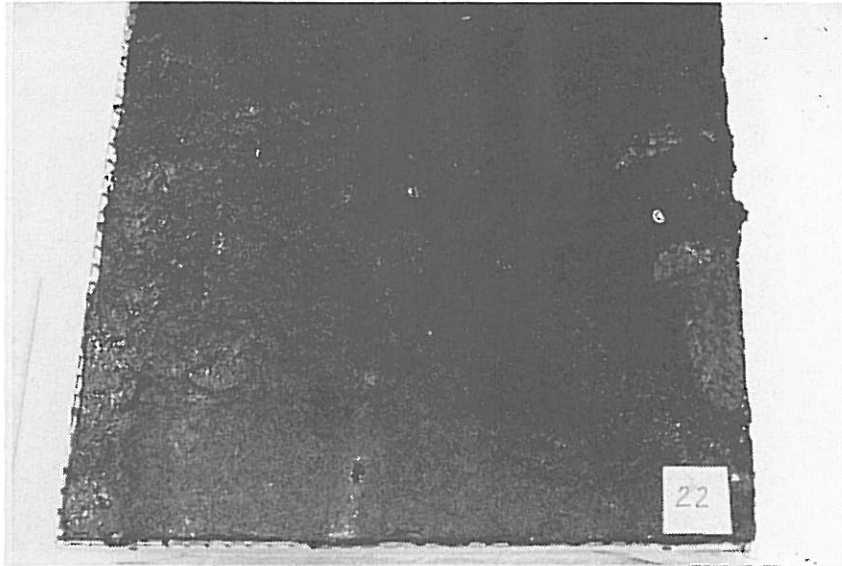


Fig. L 10

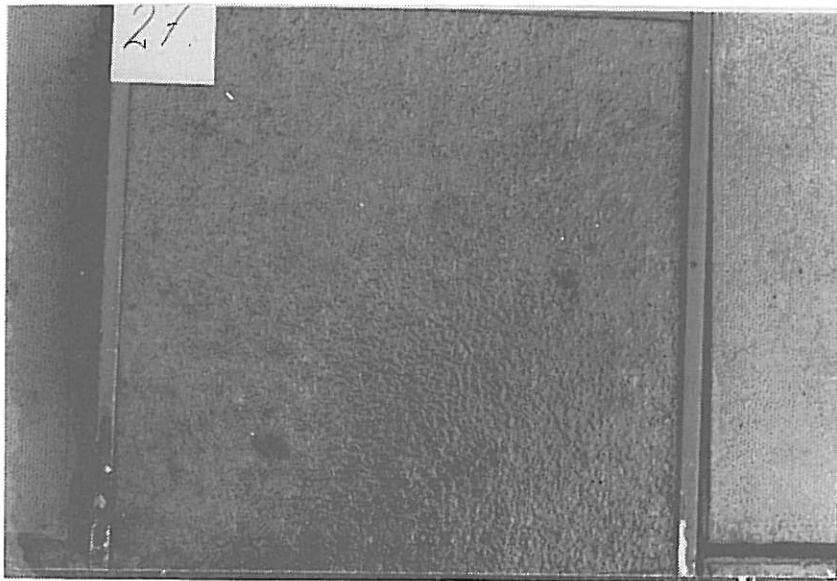


Fig. L 11

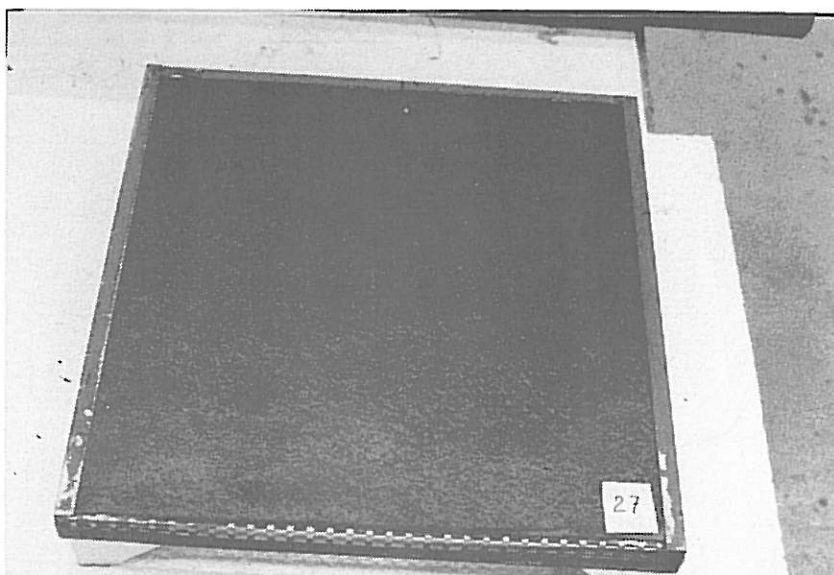


Fig. L 12

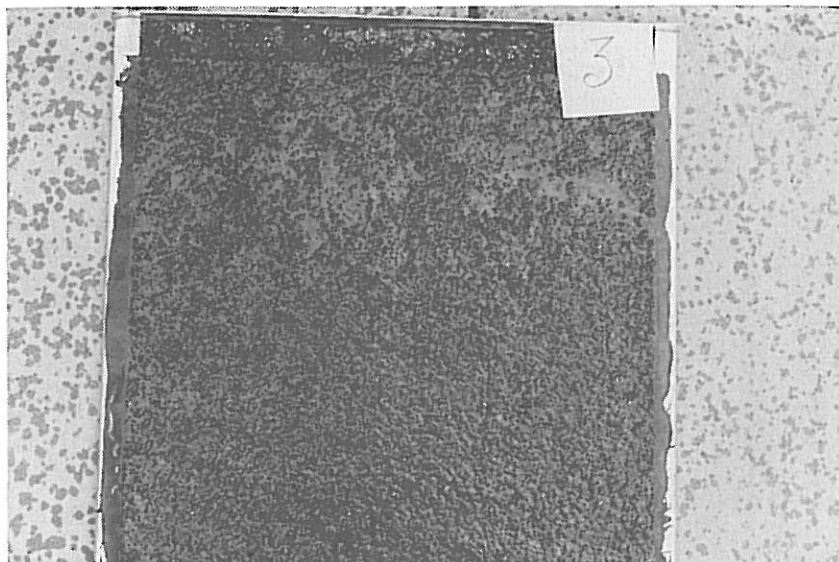


Fig. L 13

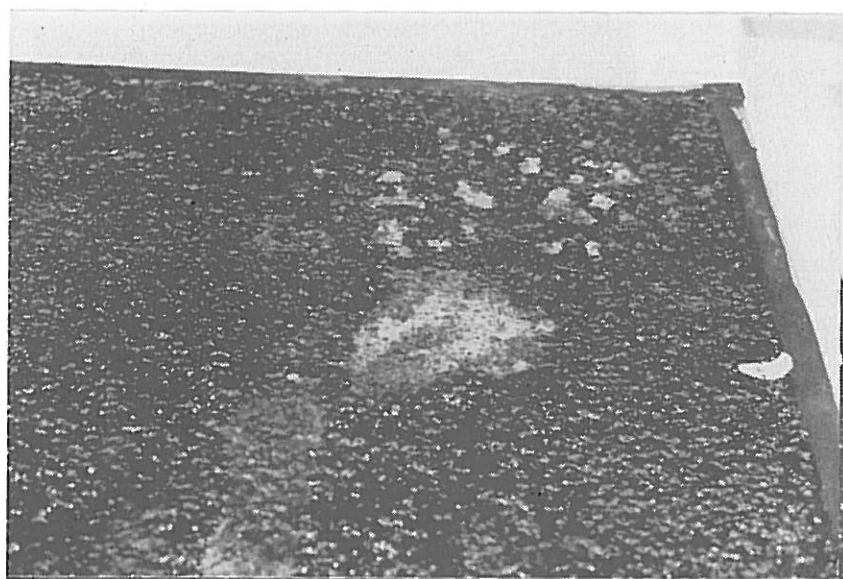


Fig. L 14

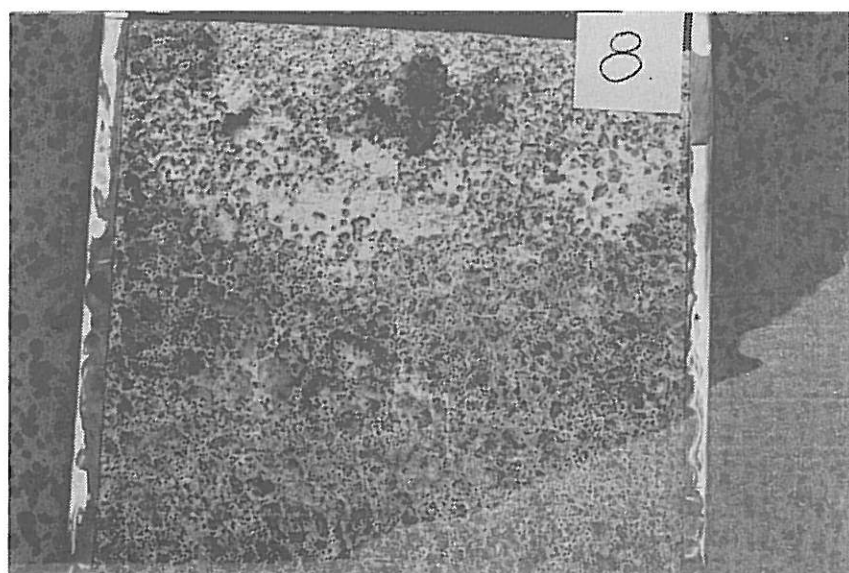


Fig. L 15

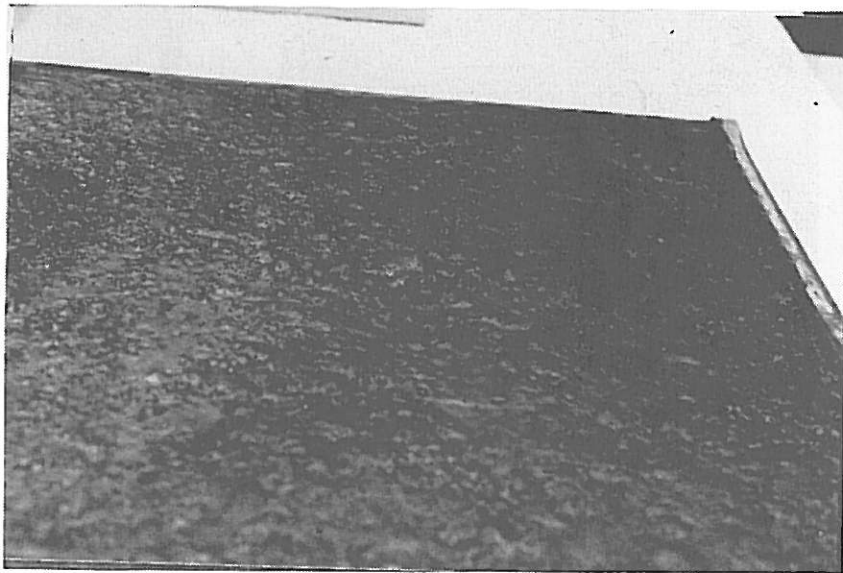


Fig. L 16

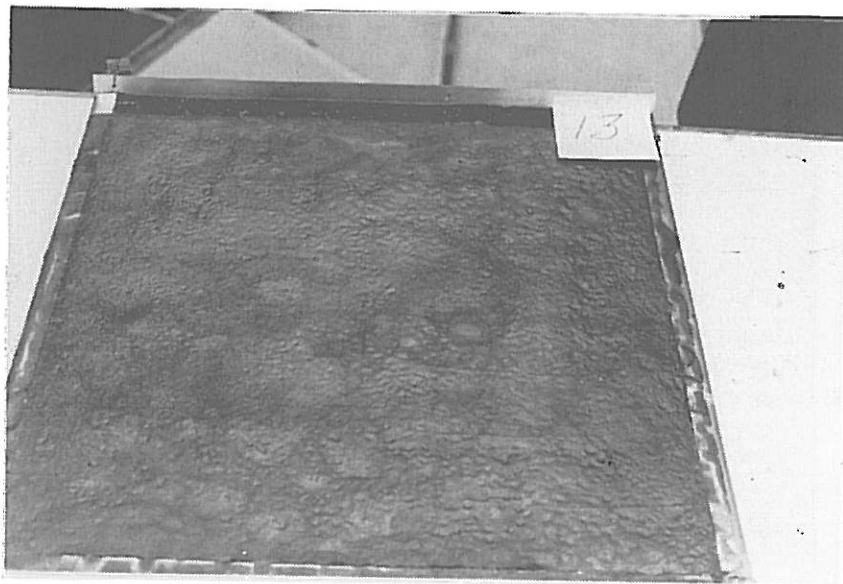


Fig. L 17

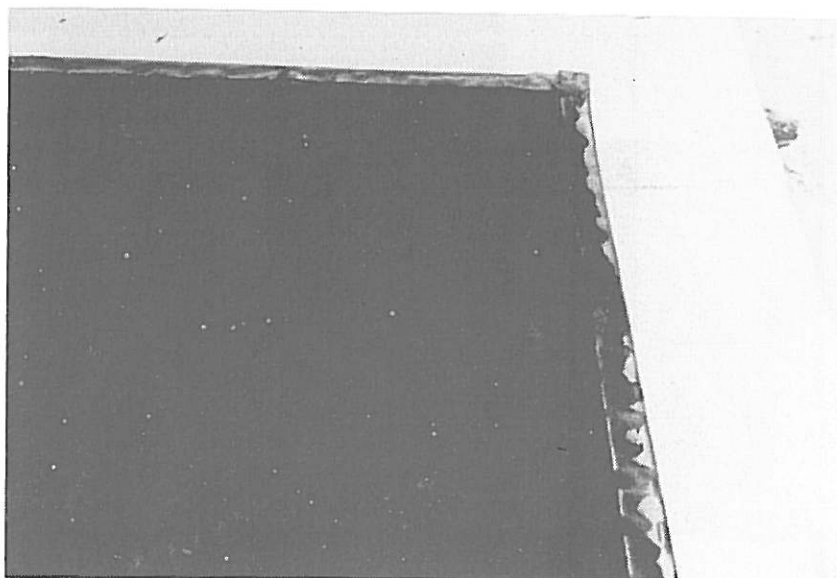


Fig. L 18

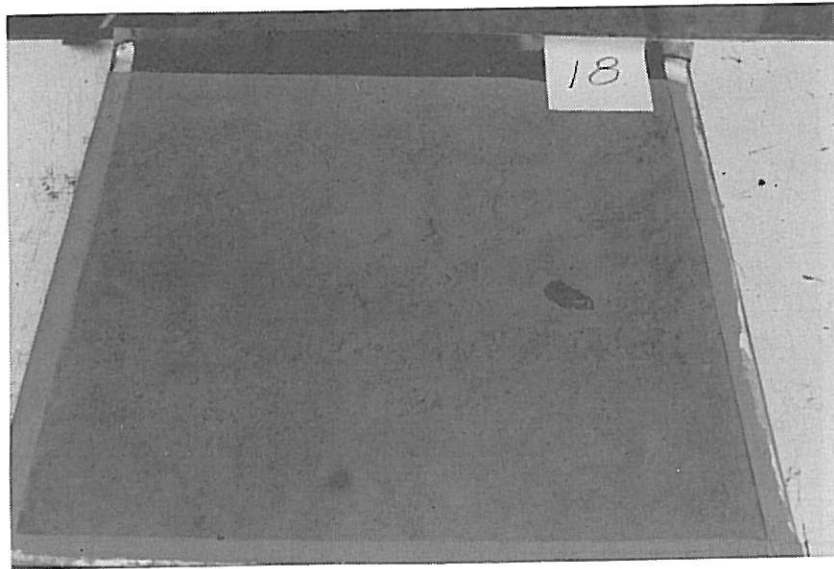


Fig. L 19

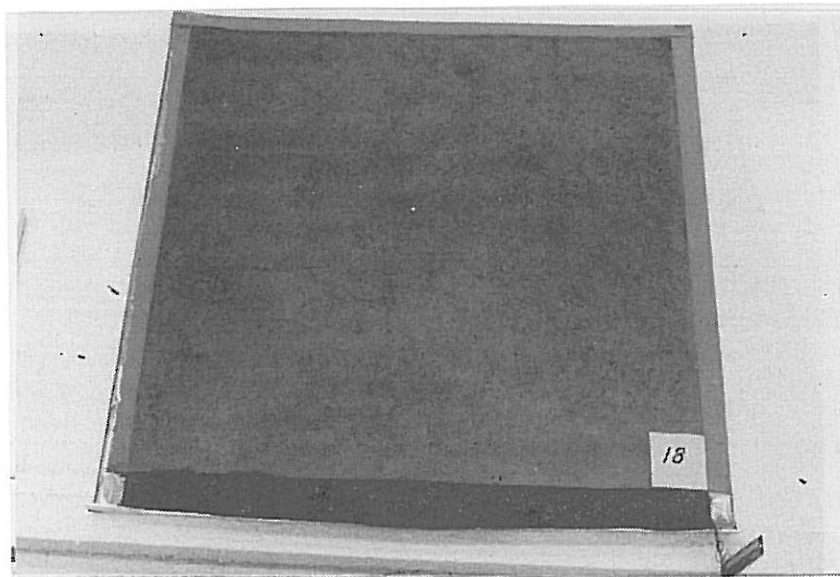


Fig. L 20



Fig. L 21

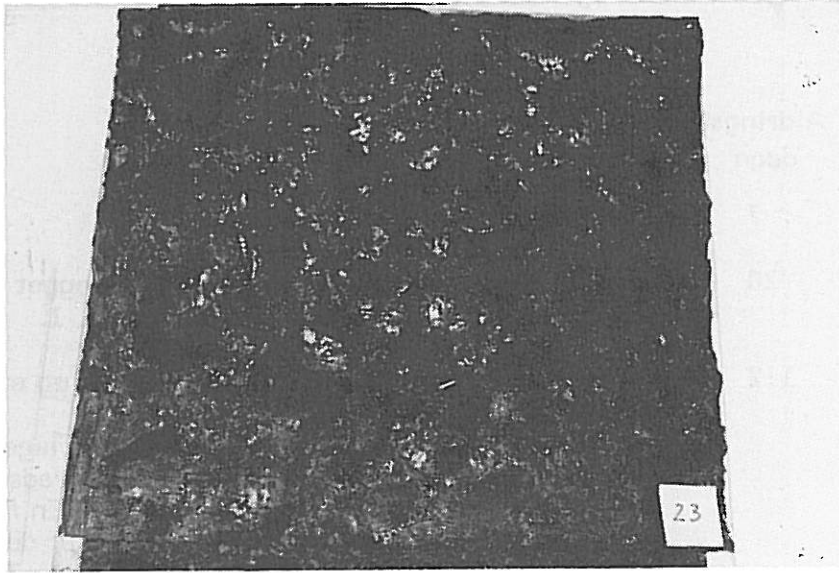


Fig. L 22

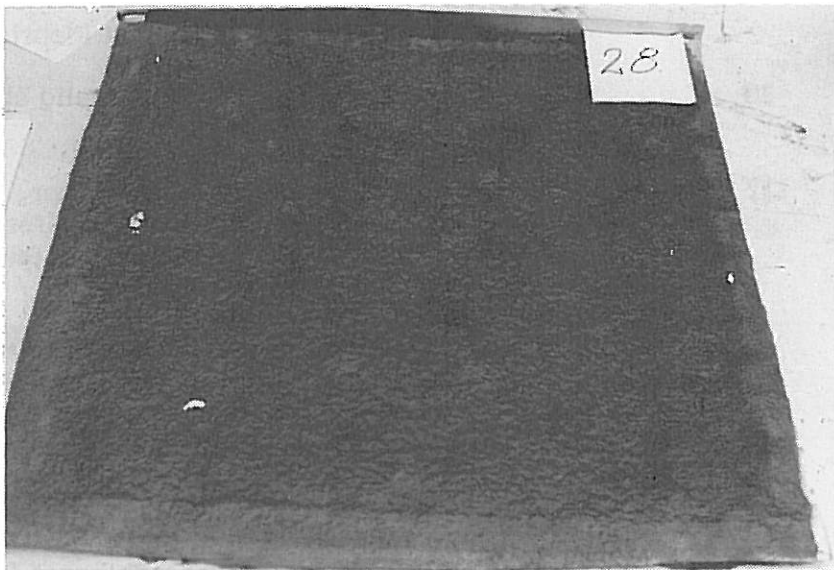


Fig. L 23

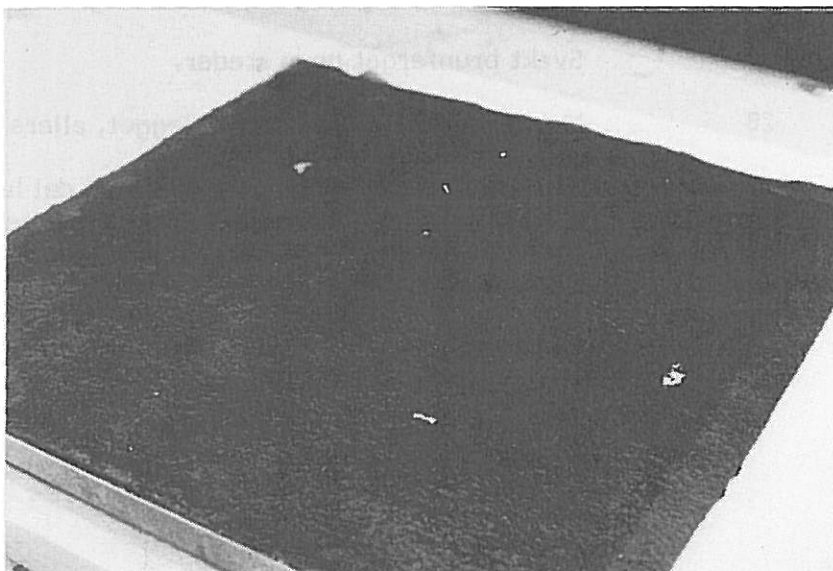


Fig. L 24

Tabell 1. Observasjoner under og etter aldring, tørre hovedprøver

Produkt og prøve nr.	Aldringstid, døgn	Observasjoner
Mightyplate 2	7	Ingen vesentlige forandringer.
	28	Liten brun flekk etter vanddam. Belegget litt ujevnt i denne flekken, ellers blankt. Fig. L 1.
	112	Tidligere brun flekk borte (bedre fall og avrenning siste 84 døgn). Belegg ujevnt, følger det ujevne underlaget. Ujevnt matt og blankt om hverandre, men hovedsakelig matt i toppene og blankest i bunnen. En flekk virker småblæret. Svak blæring også der hvor den gamle brune flekken var. Ser for øvrig bra ut. Tett ved elektrisk testing. Fig. L 2.
Texotropic 7	7	Asfalt slår opp nedenfra og gir brune skjolder i den aluminiumfargede overflaten. Litt klebrig.
	28	Flaten ujevnt lysebrun i det opprinnelig aluminiumfargede. Fig. L 3.
	112	Overflaten nå brun med aluminiumskjær. Belegget følger ujevnheter i pappen bra og ser for øvrig bra ut. Belegget elektrisk ledende, og elektrisk testing følgelig ikke mulig. Fig. L 4.
Alumanation 12	7	Asfalt slår opp nedenfra og gir brun misfarging over hele det opprinnelig aluminiumfargede belegget.
	28	Brun (lys- til mellombrun) over det hele, noe ujevnt. Ellers bra. Fig. L 5.
	112	Opprinnelig aluminiumfarget belegg nå mørkebrunt/sjokoladebrunt, relativt jevnt. Belegget følger ujevnheter i underlaget bra. Er stort sett litt matt, men for øvrig bra. Belegget elektrisk ledende, elektrisk testing følgelig ikke mulig. Fig. L 6.
Sadofoss 17	7	Svakt brunfarget noen steder.
	28	Noe brunflekkt i det grå belegget, ellers bra. Fig. L 7.
	112	Har vært grå, er nå brunflekkt. En del luftblærer opptil ca. 30 mm diameter, ikke så mange og ujevnt fordelt. Ellers bra. Tett ved elektrisk testing. Fig. L 8.

Produkt og prøve nr.	Aldringstid, døgn	Observasjoner
Keracold 22	7	Ingen vesentlige forandringer.
	28	Tett i tett med små groper, ca. 1 mm diameter, i den blanke, svarte overflaten. Ellers bra. Fig. L 9..
	112	Begynnende "øydannelser" over hele flaten med "øyer" ca. 1-5 mm diameter. Matte topper, blankt i gropene. Noen matte flekker etter vann. Ellers bra. Tett ved elektrisk testing. Fig. L 10.
Kemperol LI 27	7	Den opprinnelige lysegule fargen nå sterkt brungul.
	28	Fargen lysebrun. Prøven for øvrig bra. Fig. L 11.
	112	Fargen lys til mellombrun. Belegget for øvrig tilsynelatende uforandret. Tett ved elektrisk testing. Fig. L 12.

4.2 Observasjoner på våte hovedprøver

Disse ble laget av gammel papp i størrelse 0,45m x 0,45 m under ugunstige forhold, dvs. med nedfuktet papp som bare var tørket på overflaten, og hvor baksiden av pappen ble holdt fuktig under aldringstesten. Observasjoner under aldringen er ført opp i Tabell 2.

Tabell 2. Observasjoner under og etter aldring, våte hovedprøver.

Produkt og prøve nr.	Aldringstid, døgn	Observasjoner
Mightyplate 3	7	Ruklet overflate, dvs. begynnende bobledannelse, ellers ingen vesentlige forandringer.
	28	Blank, svart overflate, men mengder av små bobler over det hele og tett i tett med små hull (ca. 1-3 mm) i belegget, trolig etter sprukne bobler. Fig. L 13. Utett ved elektrisk testing.
	112	En stor, brun flekk etter vann samt flere mindre flekker. Mengder av små bobler og kratere over det hele. Lukter ikke godt. Utett ved elektrisk testing. Fig. L 14.

Produkt og prøve nr.	Aldringstid, døgn	Observasjoner
Texotropic 8	7	Asfalt slår opp nedenfra og gir brune skjolder i den aluminiumfargede overflaten. Litt klebrig.
	28	Flaten ujevnt lysebrun i det opprinnelig aluminiumfargede. Mengder av små bobler over det hele og tett i tett med små hull (ca. 1-3 mm) i belegget, trolig etter sprukne bobler. Fig. L 15.
	112	Overflaten nå brun med aluminiumskjær. Mengder av små bobler, kratere og hull over det hele. Også en del større bobler, opp til ca. 20 mm diameter. Luft og vann i de store boblene. Belegget elektrisk ledende, og testing følgelig ikke mulig. Fig. L 16.
Alumanation 13	7	Asfalt slår opp nedenfra og gir brun misfarging over det hele av det opprinnelig aluminiumfargede belegget.
	28	Brun (lys- til mellombrun) over det hele, noe ujevnt. Overflaten noe ujevn. Det ser ut til at belegget er delvis løftet fra underlaget som et flak. Ingen synlige hull. Fig. L 17.
	112	Opprinnelig aluminiumfarget belegg nå mørkebrunt/sjokoladebrunt, relativt jevnt. Belegget er løftet fra underlaget, ujevnt, men som et helt flak. Luft og vann i rommet mellom belegg og papp. Tilsynelatende ingen hull. Belegget elektrisk ledende, og elektrisk testing følgelig ikke mulig. Fig. L 18.
Sadofoss 18	7	Svakt brunfarget noen steder.
	28	Noe brunflekkt i det grå belegget. Selve belegget blærer opp som et helt flak, ser ut til å løsne fra underlaget og bli presset/løftet opp. Ingen synlige hull. Utett ved elektrisk testing. Fig. L 19.
	112	Brunflekkt over det hele. Belegget løftet opp som et helt flak, ujevnt. Luft og vann i rommet mellom belegg og papp. Tilsynelatende ingen hull, men utett ved elektrisk testing. Fig. L 20.

Produkt og prøve nr.	Aldringstid, døgn	Observasjoner
Keracold 23	7	Ingen vesentlige forandringer.
	28	Tett i tett med små groper, ca. 1 mm diameter, i den blanke, svarte overflaten. Dessuten noe ujevnt blæret over det hele. Det er stort sett store blærer, dvs. belegget som løftes og tøyes. Ingen synlige hull. Tett ved elektrisk testing. Fig. L 21.
	112	Begynnende "øydannelse" over hele flaten med "øyer" ca. 1-5 mm diameter. Matte topper, blankt i gropene. Store luft- og vannfylte blærer mellom belegg og papp, opp til ca. 80 mm diameter. Ingen synlige hull. Utett ved elektrisk testing i kanten av en blære, ellers tydelig elektrisk ledende over det hele. Fig. L 22.
Kemperol LI 28	7	Den opprinnelige lysegule fargen nå sterkt brungul.
	28	Fargen lysebrun. Det virker som om belegget er delvis løs fra underlaget. Ellers bra. Tett ved elektrisk testing, men tydelig elektrisk ledende. Fig. L 23.
	112	Fargen lys- til mellombrun. Belegget for det meste løftet opp fra pappen. Luft og vann i mellomrommet mellom belegg og papp. Ser tilsynelatende tett ut, men utett ved elektrisk testing, noe ujevnt fordelt. Ellers tydelig elektrisk ledende over det hele. Fig. L 24.

4.3 Observasjoner på små prøver med ferskt belegg

Disse prøvene ble laget av gammel papp i størrelse 0,2 m x 0,2 m, en tørr og en våt for hvert produkt, og satt på akselerert aldring allerede et døgn etter at det siste sjiktet av beleggene var applisert. Hensikten var å se om det skulle skje noen bobledannelse eller lignende på grunn av flyktige bestanddeler i de ferske beleggene. Disse prøver skulle aldres minst syv døgn, men ble eksponert i alt 27 døgn.

Resultatene viste at ingen av de prøvde beleggene utviklet noen boble- eller blæredannelse eller andre synlige defekter som kunne føres tilbake til innhold av flyktige bestanddeler i de ferske materialene. Samtlige belegg oppførte seg tvert imot svært likt hovedprøvene, som angitt i Tabell 1 og 2. Eneste avvikende resultat gjaldt de to prøvene med Kemperol, der belegget viste seg ikke å være helt utherdnet på bunnen mot pappen etter 27 døgn. Den lys-herdne Kemperol LI trenger tydeligvis tid for å herde helt igjennom.

4.4 Resultater for målbare egenskaper

Av den gamle overlagspappen ble det skåret ut stykker for prøving av strekkstyrke og bruddforlengelse, såvel på langs som på tvers, smidighet ved lave temperaturer, siging ved høye temperaturer og vanntetthet såvel ved lavt som høyt vanntrykk, alt i henhold til Norsk Standard og i overensstemmelse med programmet.

Samme tester skulle gjøres med de vedlikeholdsbehandlede pappstykkene, såvel etter utherdning (men uten aldring) som etter aldring tørt. I praksis viste det seg å være for lite materiale til å gjøre alle testene, og vanntetthetsprøven ble derfor sløffet. Begrunnelsen for dette var at de utherdne men ikke aldrede prøver åpenbart alle var tette, mens de aldrede allerede var tetthetsprøvd i henhold til den elektriske metoden.

På bakgrunn av de visuelle observasjonene ble det også bedømt som hensiktsløst å foreta noen målinger på de behandlede prøvene som var aldret under innvirkning av fukt nedenfra.

Resultatene av målingene på såvel ubehandlet som behandlet papp er ført opp i Tabell 3.

Tabell 3. Målbare resultater for ubehandlet gammel papp, behandlet og utherdet papp, samt behandlet og aldret papp

Produkt og prøve nr.		Strekstyrke langs N/50 mm	Strekstyrke tvers N/50 mm	Bruddforlengelse % langs	Bruddforlengelse % tvers	Smidighet i kulde temperatur uten feil °C bøyeblokk 30 mm	Siging 80 °C	Vanntetthet 24 h 200 mm VS	Vanntetthet 1 h 15 m VS	Anmerkning
Gammel referansepapp, ubehandlet,	0	450	205	2.8	2.4	+10	0	Tett	Lekk	
Mightyplate, ikke aldret,	1	585	336	3.4	4.6	+10	0			
- " - aldret, tørr,	2	633	431	1.9	2.8	>+20	0			
Texotropic, ikke aldret,	6	431	283	3.9	6.2	+20	0			
- " - aldret, tørr,	7	706	253	2.8	0.9	>+20	0			
Alumanation, ikke aldret,	11	400	310	3.2	7.0	>+20	0			
- " - aldret, tørr,	12	716	495	2.2	2.2	>+20	0			
Sadofoss, ikke aldret,	16	418	316	2.3	4.4	+ 5	0			
" aldret, tørr,	17	641	371	1.9	1.7	+20	0			
Keracold, ikke aldret,	21	536	301	3.9	6.5	- 5	0			
" aldret, tørr,	22	630	476	2.0	4.0	+15	0			
Kemperol LI, ikke aldret,	26	681	710	65.5	69.6	- 5	0			Belegg
		643	578	3.3	5.2					Papp
" aldret, tørr,	27	453	435	14.1	15.2	+20	0			Belegg
		775	695	1.4	2.6					Papp

Å vurdere tallene i Tabell 3 er ikke lett, da det noen steder er avvik som tilsynelatende kan virke uforklarlige. Årsaken ligger imidlertid opplagt i den gamle pappen. Denne kan nemlig ha hatt feil eller svakheter som det ikke har vært mulig å oppdage da prøven ble lagd.

Til tross for de nevnte avvikene, skulle imidlertid visse hovedtendenser være klare. Vedlikeholdsbehandlingen fører gjennomgående til at såvel strekkstyrke som bruddforlengelse etter tørking/utherdning går opp, dvs. til en forbedring. Dette gjenspeiler seg bare delvis i smidighet ved lave temperaturer. For tre av produktene er det her en klar forbedring med lavere temperaturfleksibilitetsgrense, mens det for de tre andre er snakk om uforandret eller redusert fleksibilitet selv fra starten av.

Etter akselerert aldring er samtlige produkter gjennomgående blitt stivere og sprøere, selv om det også her forekommer visse variasjoner. Forbedringen av fleksibiliteten er følgelig av midlertidig karakter.

5. Resultater fra feltundersøkelser

De planlagte feltundersøkelsene ble gjennomført i løpet av månedene oktober-desember 1984. De besøkte stedene var først og fremst slike som ble oppgitt av de respektive produsenter/leverandører. For produktet Alumanation som var med i laboratorieforskene for NBIs regning, var det ikke mulig å få frem referanser på den korte tiden som sto til disposisjon. For de øvrige fem produktene ble det gjennomført feltstudier, om enn i sterkt varierende omfang.

De aktuelle takene har befunnet seg i Nord-Norge, på Østlandet, i Danmark og Syd-Sverige. Det praktiske arbeidet har vært delt på Trygve Isaksen, Helge Juul og Tore Gjelsvik. For hvert enkelt prosjekt er det skrevet en kortfattet besiktingsrapport, vedlagt aktuelle fotografier. Rapportene er nummerert fra N 1 - 3 for Nord-Norge, Ø 1 - 13 for Østlandet, D 1 for Danmark og S 1 for Sverige.

De aktuelle prosjektene har vært av høyst forskjellig alder, og dette må det tas hensyn til ved vurderingen av resultatene. For et produkt som Mightyplate som har vært på markedet lenge, er det besøkt referanser med alder opp til 11 år. For et nytt produkt som Sadofoss Roof Coating 400 har referansene bare vært mindre prøvefelt med alder mindre enn ett år.

Det må også bemerkes at produktet Kemperol LI er et nytt lysherdnende enkomponent produkt som inntil nå ikke har vært markedsført. Feltundersøkelsene er gjennomført på prosjekter med det gamle flerkomponentproduktet.

Resultatene av feltundersøkelsene må nødvendigvis studeres i detalj for at man skal kunne få et riktig og nyansert inntrykk av hvordan de enkelte produktene for vedlikeholdsbehandling har klart seg. Et hovedinntrykk er imidlertid at tilslutningsdetaljene altfor ofte er altfor dårlig løst. Man appliserer vedlikeholdsproduktene på alle flater og tenker for lite på å få skikkelige avslutninger mot alle oppkanter, beslag, gjennomføringer osv. Resultatene for de store flatene later til å harmonere bra med resultatene fra laboratorieforskene. Blir produktene applisert på et absolutt tørt underlag, klarer de seg vesentlig bedre enn om underlaget er fuktig og/eller fuktes opp senere av fukt nedenfra.

Tak i Nord-Norge

Tak nr. N 1

Generelt

Troms Treforedling, Sørreisa i Troms

Bygd 1972 - 1983

Bedriften lager sponplater, og flisnedfall på takene lager problemer for påstrykingen.

Konstruksjon

Siporex-elementer

Godt fall i flater, dårlig i renner

Papptekning limt direkte på elementene.

På de eldste delene av halltaket har øverste papplag muligens glassfiberinnlegg.

Lagertaket har polyesterpapp som underlag og en plast- og glassfiberpapp på topp.

Papp på de eldste takene:

Smurt med Roof Coating Mighty Plate i 1981

Aluminium coating ble smurt på i 1982.

Papp på lagertak (1983):

Her ble tekningen straks smurt med Mighty Plate Al-coating med fibre i renna og med vanlig Al-coating på flatene.

Befaring den 18.10. 1984

Deltakere: Ing. Birkelund, Troms Treforedling
Ark. Isaksen, NBI, Trondheim

Tekningen sprekker over oppleggsfuger mellom Siporex-elementer, se foto 1, 2 og 3 på de eldste takene. Det nytter lite å stryke belegg over fugene eller å helklistre en remse over dem.

På lagertaket, tekket av A.S. Fjeldhammer Brug, er sprekkene unngått.

En del småblærer i Mighty Plate belegget og svarte "krater" hvori tekningen kommer tilsyne, se foto 4, 5 og 6. På det øverste ser man at tekkearbeidene har vært meget vanskelige på grunn av tett sammenbygde fundamenter og rør-gjennomganger.

Flisnedfallet er kraftig, se foto 7 og 8, på produksjonshallen. Men også takene omkring får mye nedfallsflis, se foto 9 og 10. Bedriften har en egen mann til å ta seg av takene. Selv om bedriften bruker mye penger til renholdet, er nedfallet så stort at det er vanskelig å hindre flisen i å bite seg fast i tekningene og få skrapet den av igjen.



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

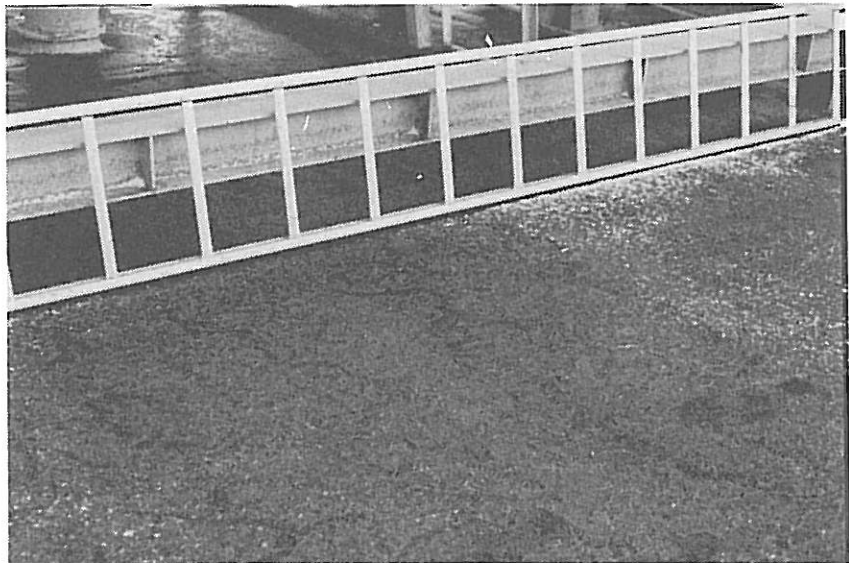


Foto 7

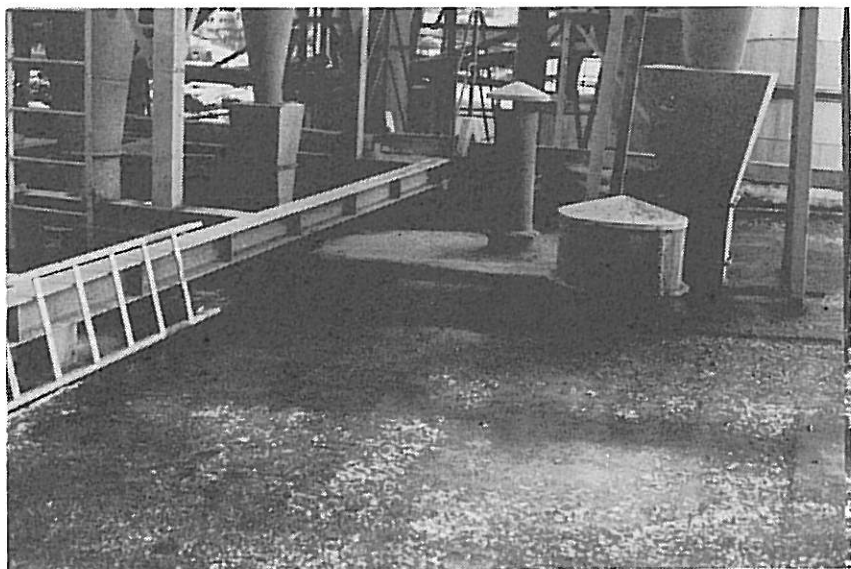


Foto 8



Foto 9



Foto 10

Tak nr. N 2**Generelt**

Finnfjordbotn videregående skole, Troms

Snøen kom natten før vi inspiserte takene, se foto 1.

Vaktmesteren Antonsen var sykmeldt, og hans assistent husket ikke når de forskjellige takene var smurt med Mighty Plate roof coating.

Han var imidlertid sikker på at:

Der var ingen lekkasje i takene nå, og så vidt han visste, hadde de vært tette tidligere også.

Konstruksjon

Oppførede tretak på betongdekke

Overlys har rimelig avstand og sarg ca. 25 cm høyere enn takflaten, se foto 1.

Taket må, om det er ønskelig, inspiseres på forsommeren 1985.



Foto 1

Tak nr. N 3**Generelt**

Lofoten fylkessykehus, Gravdal

Bygd: 1960 - årene

NBI undersøkte takene i 1977 og i 1980.

Konstruksjon

Oppforede, luftede tretak på betongdekke

Bygningen har tak i flere plan.

Tekningen: 2 lag papp, begge med organiske innlegg (D+A-papp)

Mighty plate roof coating: Smurt på tak v/kantine i 1975-76(?). Ved kantine siste gang i 1979 (iflg. vedlikeholdssjef Halvorsen). I 1977 fant vi at enkelte store blærer i øverste papplag var snittet opp, klistret ned og dekt med glassfiberduk og Mighty Plate Roof Coating. I 1980 var mye av belegget avslitt på duken over blære-snittene.

Befaring den 19.10.84

Deltakere: Teknisk sjef Mathisen, Gravdal
Ark. Isaksen, NBI

Snøen kom natten før befaringen. Vi nøyde oss med å koste vekk snøen på enkelte flater hvor snølaget var tynt. Takkantene var snøbare.

Blærer i belegget: Der er mange blærer i belegget, se foto 1. Noen av dem er sprukket.

Pappen under har vært fuktig da belegget ble strøket ut, fuktigheten kan ha stått i pappens organiske innlegg.

Væravslitt belegg: Se foto 2, 3 og 4.

På samtlige pappopptrekk er Mighty Plate-belegget avslitt flekkvis. Vann trenger inn i "flekke" og kommer inn under belegget.

Fiberduk og belegg løsner fra veggen under vinduene i kantine's sydvegg, se foto 5, 6 og 7.

Her burde beslagene vært tatt av før duk og belegg ble smurt på.

Sig i papptekningen under vinduene fører til at veggen lekker. Mighty Plate er avslitt i flekker også under vinduene.

"Apne" flekker er det mange av også på takplatene, oppga teknisk sjef.



Foto 1

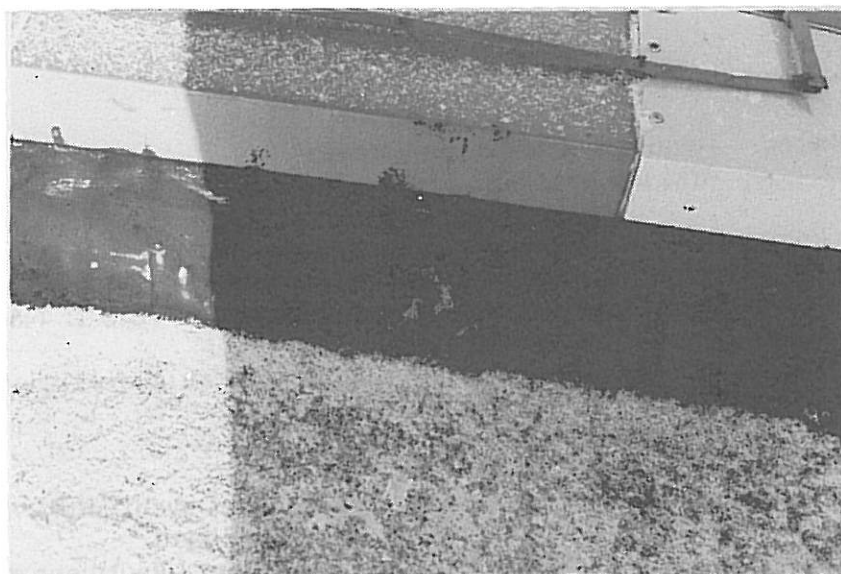


Foto 2



Foto 3

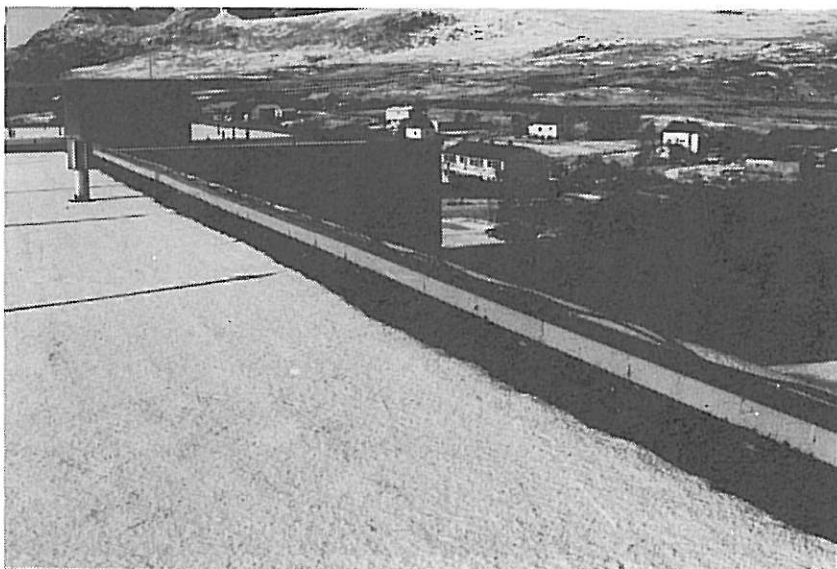


Foto 4



Foto 5



Foto 6

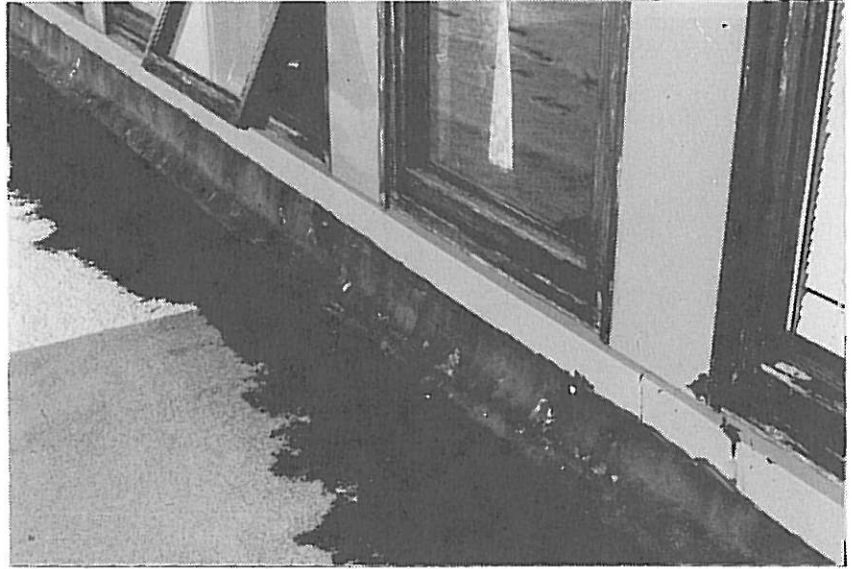


Foto 7

TAK PÅ ØSTLANDET

Tak nr. Ø1

Generelt

- Vette barneskole, Asker, Akershus
- Bygd 1958

Konstruksjon

Oppforet, luftet tretak på Siporexelementer

Bygningen har tak i to plan.

Foto 1 tatt på høyeste tak. Foto 2 viser laveste tak.

Begge tak har godt fall mot nedsenket renne - dårlig fall i renne.

Opprinnelig tekning: To lag papp med organisk stamme (ullpapp).

Pappen ble smurt i august 1975:

- Et strøk primer 0,7 kg/m²
- Et strøk Roof-coating, Mightyplate 1 kg/m². Roof-coating er en asfaltmasse uten armering. Det er imidlertid brukt glassfiberduk på enkelte steder, f.eks. i hjørner, ved sluk o.l.

Befaring 6.11.1984

Tilstede: Steffensen, Texastak A/S
Helge Juul, NBI

Opplysninger på stedet av Steffensen og vaktmesterassistent Fosnes: Det var mange lekkasjer før påsmøringen i 1975. Fosnes fortalte at det har vært lekkasjer i den senere tiden, men det var vanskelig å få klarlagt nøyaktig hvor og hva årsaken til lekkasjene var.

Det var en del større blærer i pappen. Foto 3 viser store blærer i renne. På enkelte felter var det mange småbobler i påsmøringen, se foto 4. Boblene hadde en tendens til å sprekke når man sparket i dem, se foto 5. Bordene i tretaket var synlige på overflaten, se foto 2. Det er sannsynlig at det var sprekker i påsmøringen over skjøtene, se foto 6.
Generelt inntrykk: Taket er modent for omtekking.

Andre observasjoner:

- Sluk tette av løv, foto 7
- Det var oppdemming og is i renne, foto 8
- Manglende gesimsbeslag gjør at vann renner rett inn i veggen, foto 9.
- Foto 10 viser at det lå glasskår og rusk på taket. Understreker inntrykket av dårlig vedlikehold og ettersyn.

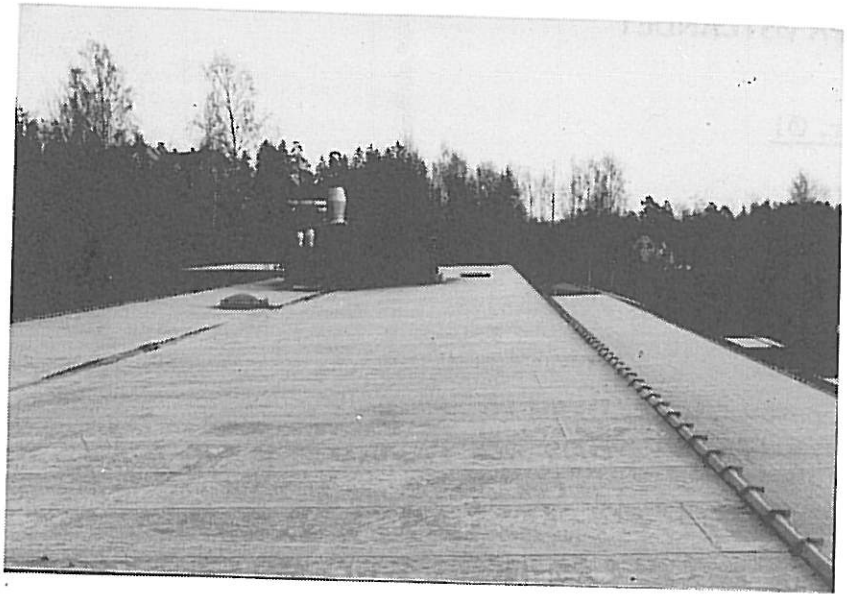


Foto 1



Foto 2

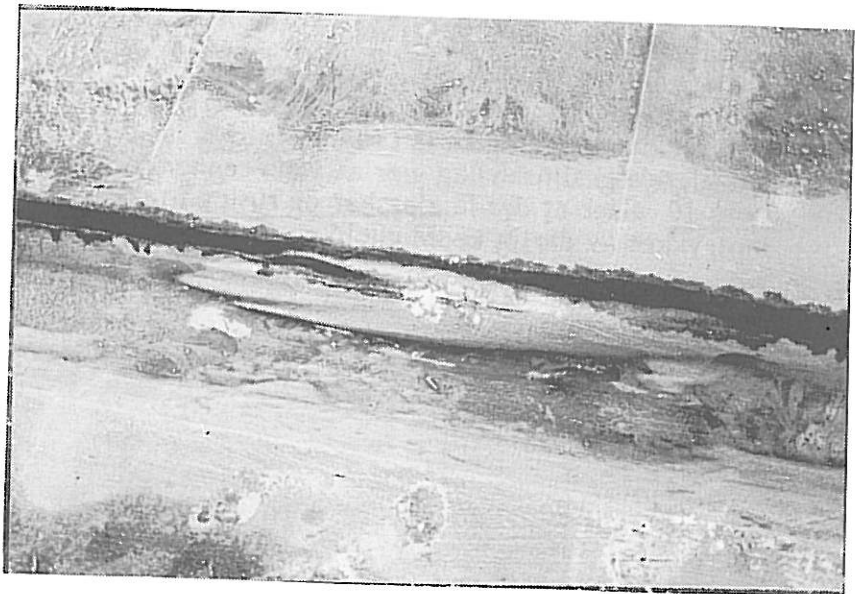


Foto 3



Foto 4

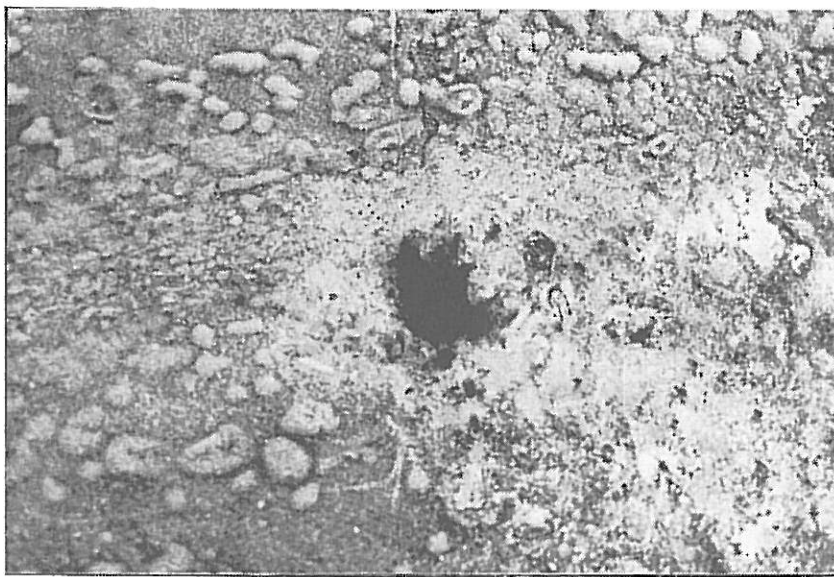


Foto 5

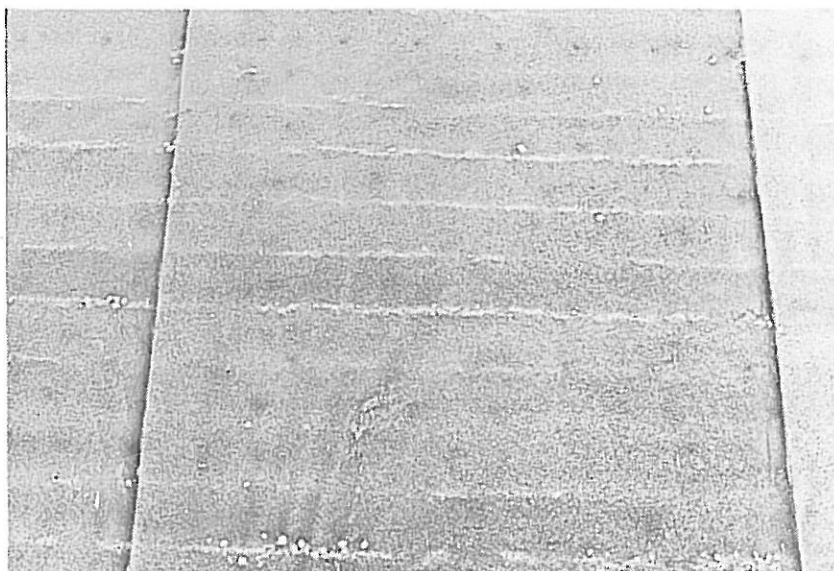


Foto 6



Foto 7

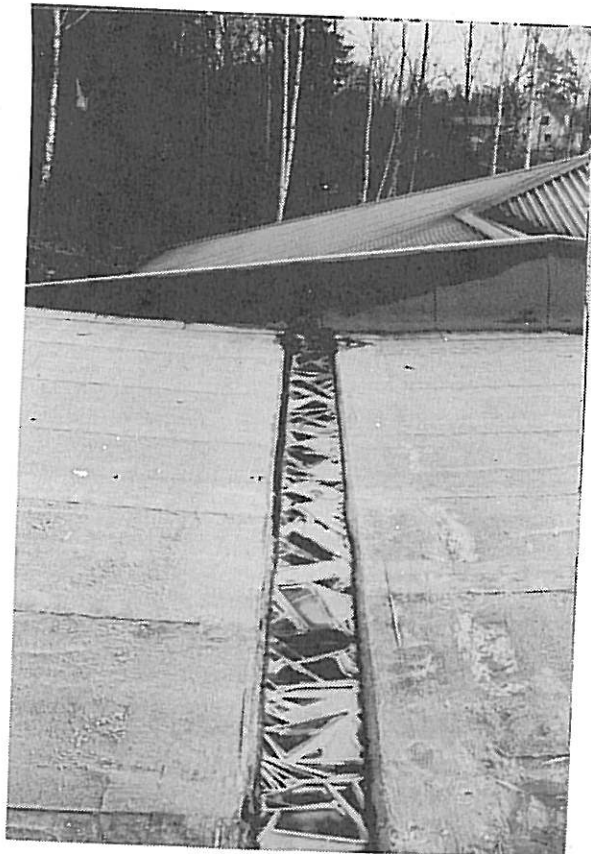


Foto 8

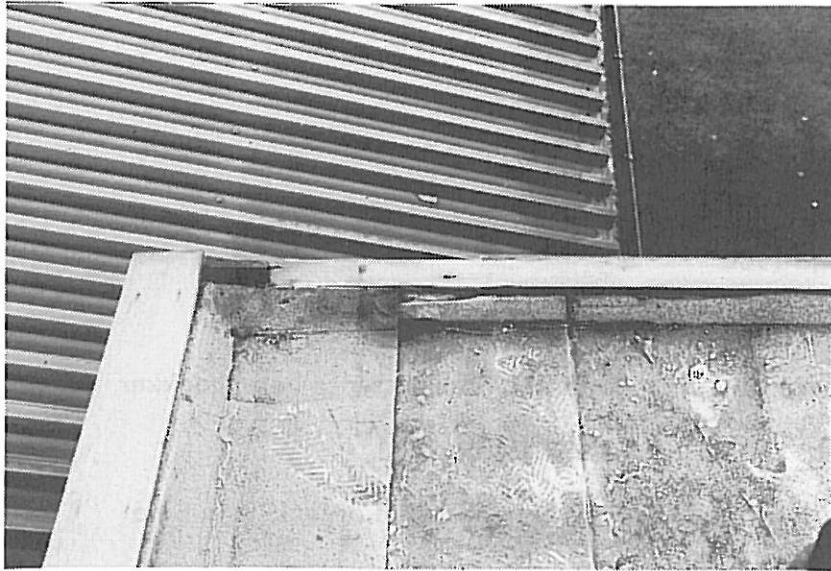


Foto 9

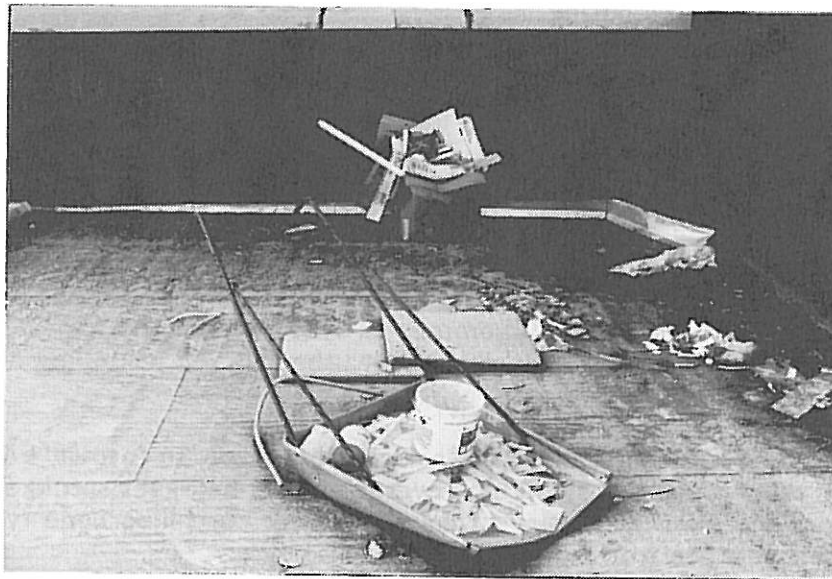


Foto 10

Tak nr. Ø2**Generelt**

- . Spikkestad Ungdomsskole
- . Røyken, Buskerud fylke
- . Bygd 1966

Konstruksjoner

Oppførede, luftede tretak på plasstøpte betongdekker

Foto 1 viser tak over gym-sal

Foto 2 viser tak over klasserom

Tekket i 1966 med to lag papp med organisk stamme

Påsmurt i 1976:

1 lag primer

1 lag Roof-coating (Mightyplate)

1 lag Alu Roof-coating

Før påsmøring ble blærer skåret opp og tørket ut.

Befaring 6.11.1984

Tilstede: Steffensen, Texastak A/S

Helge Juul, NBI

Opplysninger av Steffensen og vaktmester Rustad: Det har over lengre tid vært store lekkasjer som kommer til syne ved slukene. Spesielt har det vært ille i gym-sal hvor rennen er forsøkt utbedret ved påklebing av papp, se foto 3.

Det var mange småbobler i påsmøringsbelegget, se foto 4. På en del steder der takbordene var synlige på oversiden, var belegget sprukket, se foto 5. Store sprekker ble observert enkelte steder der takbordene tydelig hadde "slått seg", se foto 6.

På ett av takene hadde en del pappstift arbeidet seg opp gjennom tekningen, se foto 7.

Eksempel på gjennomføring, se foto 8.

Generelt inntrykk: Taket bør tekkes om eller utbedres på annen måte.

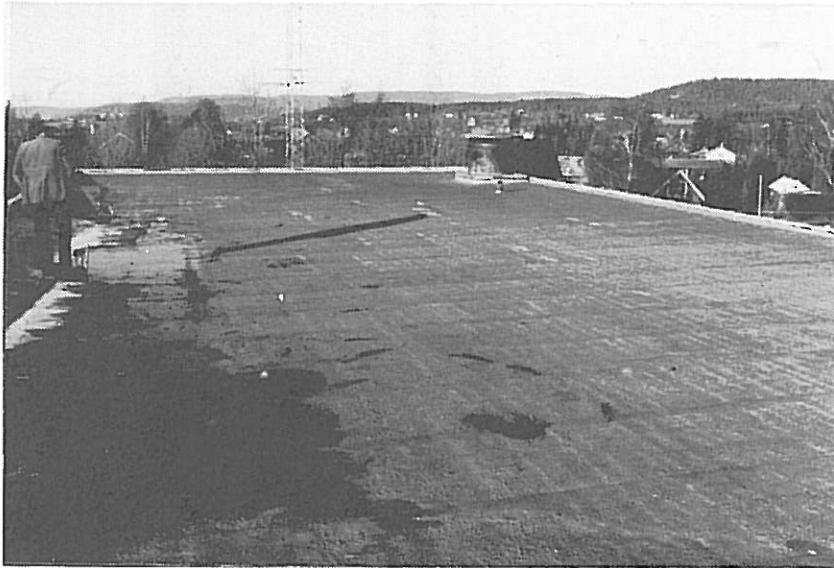


Foto 1

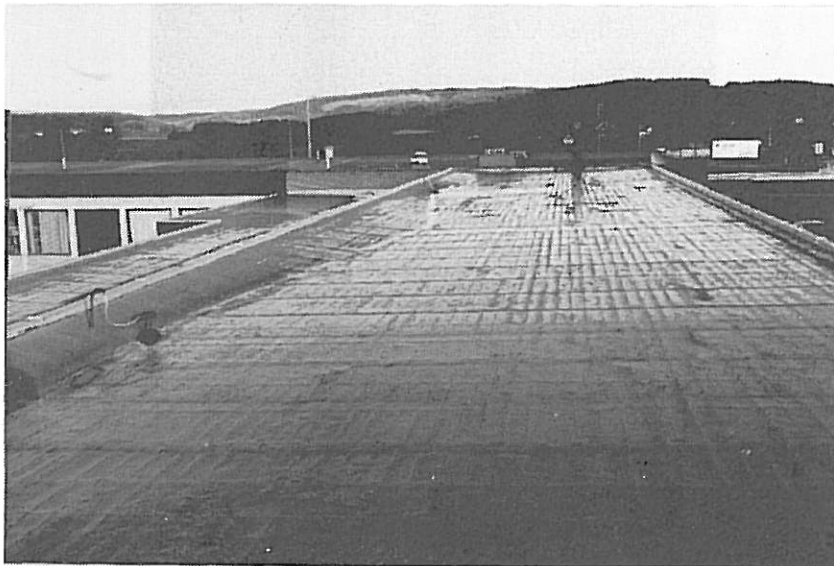


Foto 2



Foto 3



Foto 4

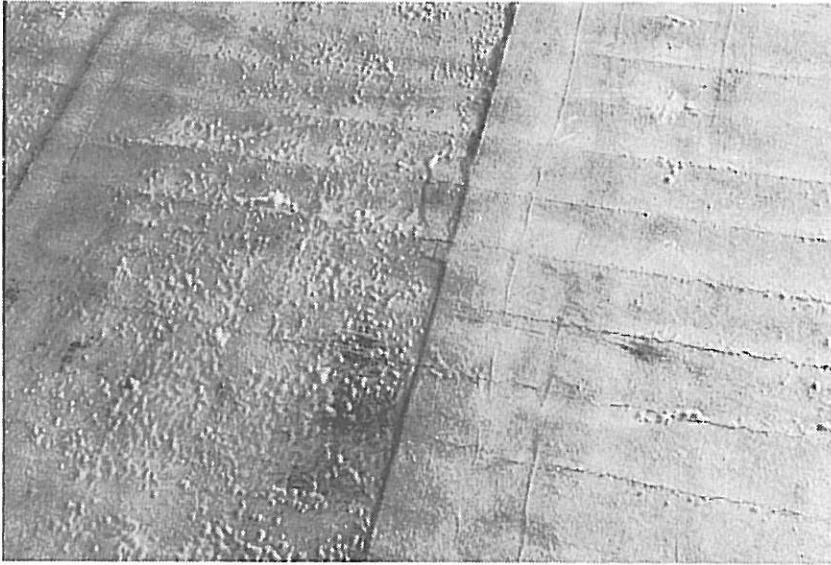


Foto 5



Foto 6



Foto 7

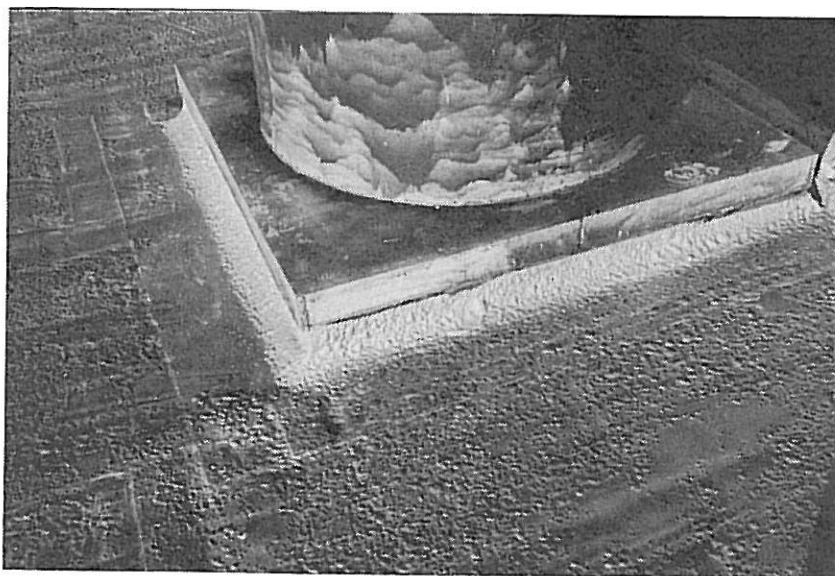


Foto 8

Tak nr. Ø3**Generelt**

- . Vestfold Fylkeshus
- . Tønsberg
- . Bygd 1959

Konstruksjon

Plasstøpt betongdekke, oppforede, luftede tretak
Tekket med to lag papp med organisk stamme
Smurt i 1973 med Mightyplate Roof-coating

Før smøring ble alle blærer skåret opp, tørket ut og utbedret med glassfiberduk og plasticsement.

Laveste tak se foto 1.

Befaring 7.11.1984

Tilstede: Grann Hansen, Grann Hansen A/S
Helge Juul, NBI

Opplysninger på stedet: Fylkesbyggingssjef Aker og vaktmesteren ble intervjuet. Det har vært lekkasjer på hovedtaket. Taket er utbedret med papp lagt på enkelte steder og nytt sluk. På det laveste taket har lekkasjer ikke vært registrert. Hovedårsak til lekkasjer antatt korrodert sluk.

Bord var synlige på overflaten i overgang til renne, se foto 2.
På noen mindre områder var det småbobler i belegget, se foto 3 og foto 4.

Synlige blærer i pappen noen steder, se foto 5. Blærer sprakk da vi tråkket på dem. Papp og påsmøring var generelt sprø.
Sluk med løv som tetter, se foto 6.
Inntekking av dilatasjonsfuge tilsynelatende tett, se foto 7.
Stygg plassering av antenne, se foto 8.

Generelt inntrykk: Belegget ligger for det meste slett og pent, se foto 9.
Allikevel tror vi omtekking er nødvendig, alternativt at tekkingen utbedres på annen måte.



Foto 1

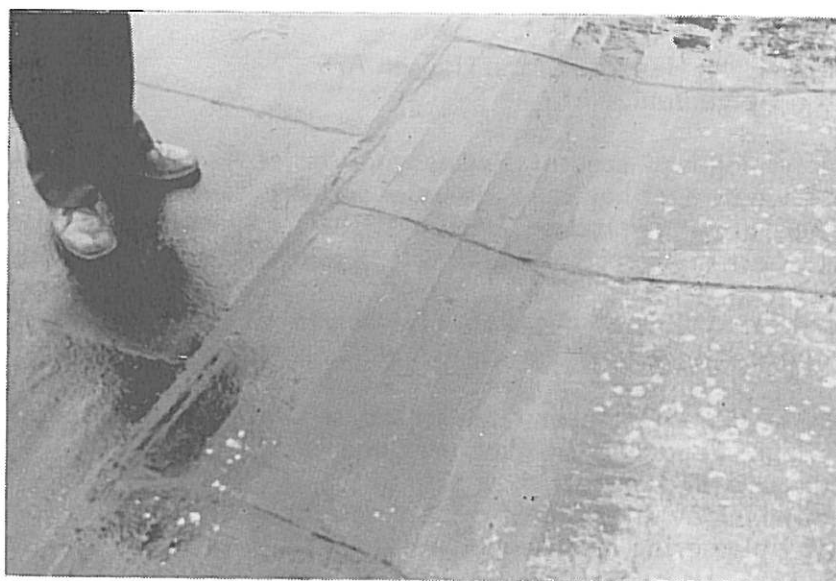


Foto 2

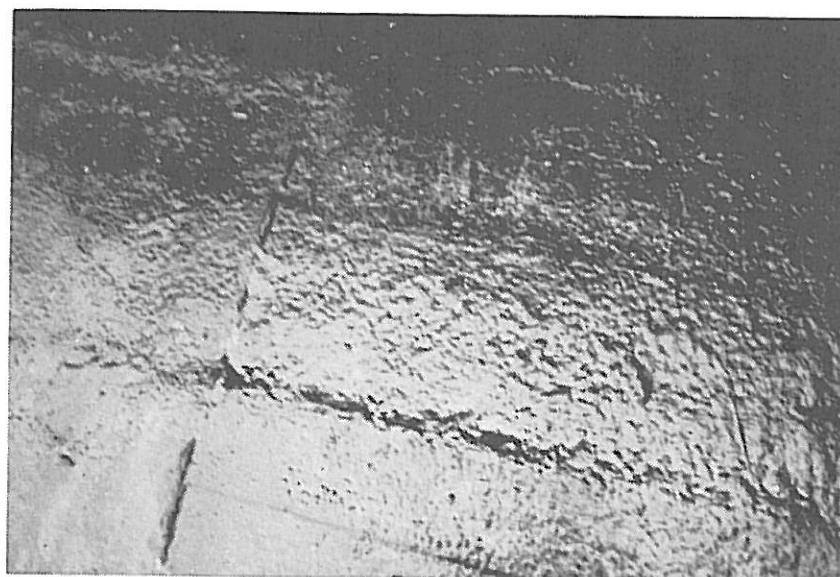


Foto 3

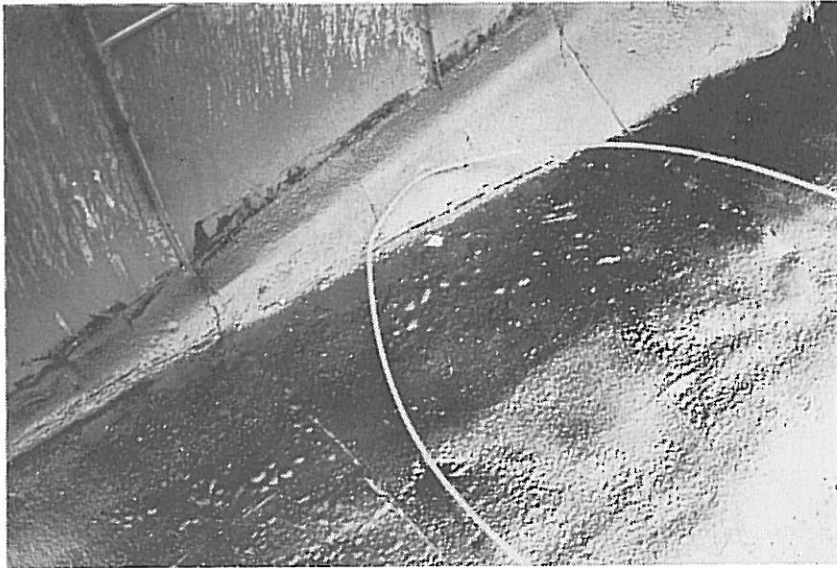


Foto 4

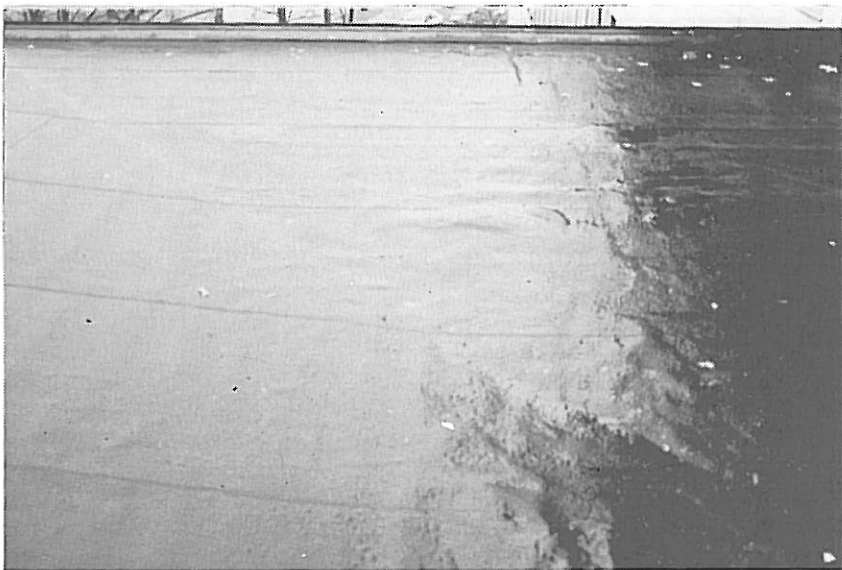


Foto 5

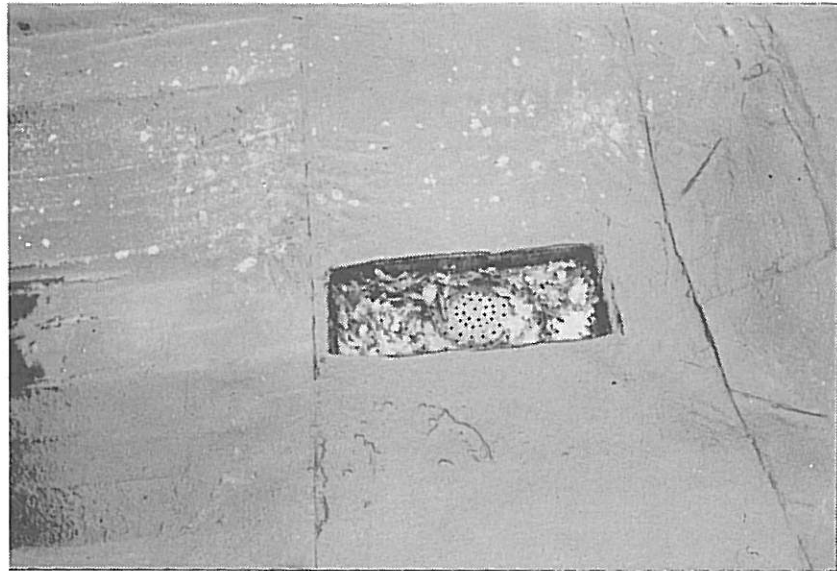


Foto 6

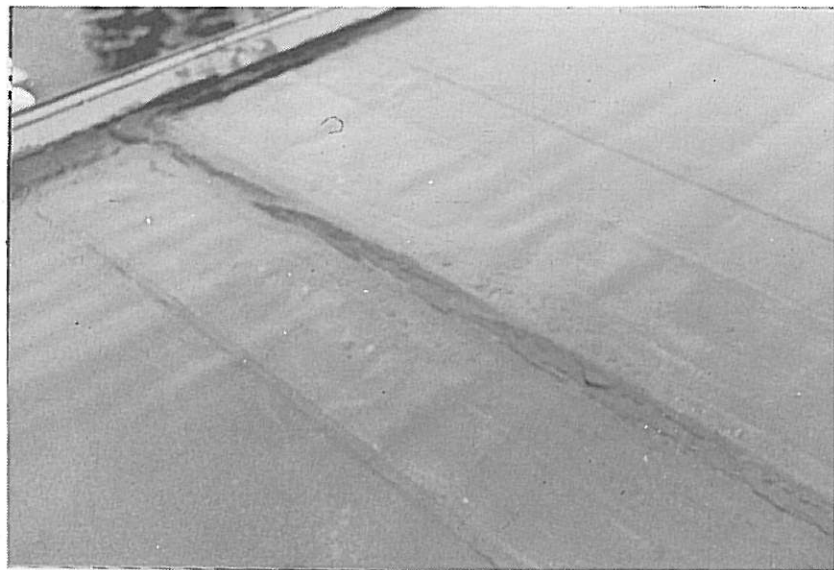


Foto 7



Foto 8

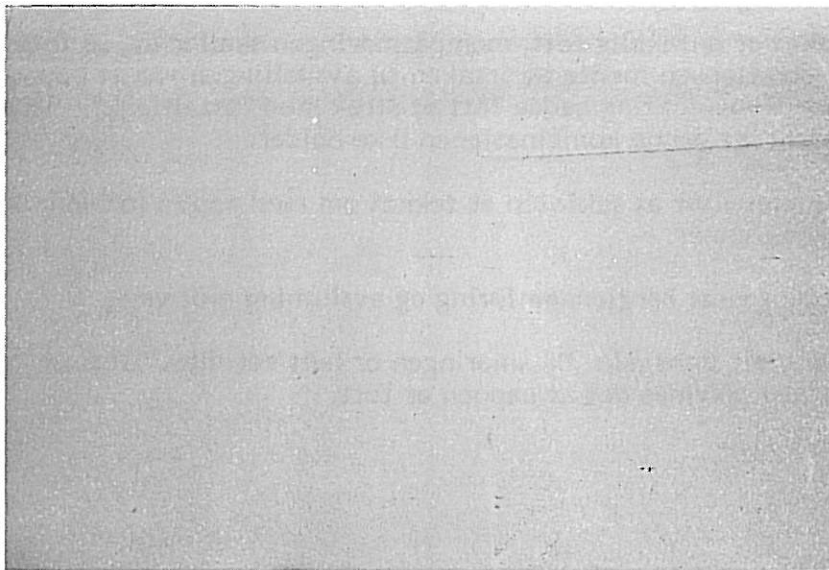


Foto 9

Tak nr. Ø4**Generelt**

- . Borgheim Ungdomsskole
- . Nøtterøy, Vestfold
- . Antakelig bygd i tiden 1950-1960
- . Nedenfor er bare tak over leskur tatt med. De andre takene var ikke tilgjengelige.

Konstruksjon

Skrått tretak, se foto 1

Antakelig tekkt med to lag papp med organisk stamme

Taket smurt omkring 1975-76 med Roof-coating (Mightyplate)

Befaring 7.11.1984

Tilstede: Grann Hansen, Grann Hansen A/S

Helge Juul, NBI

Taket er antakelig tett, men påsmøringen skaller av, se foto 2 og foto 3. Grann Hansen mente at årsaken til avskallingen var at pappen før påsmøring med Roof-coating hadde fått et strøk med "asfaltlakk". Senere har man erfart at denne kombinasjonen ikke holder.

Bildene viser at takfoten er tekkt om med papp i forbindelse med skifting av takrenner.

Foto 4 viser rørgjennomføring og avslutning mot vegg.

Generelt inntrykk: På smøringen er helt verdiløs. Dersom taket som antatt er tett, skyldes det at pappen er tett.

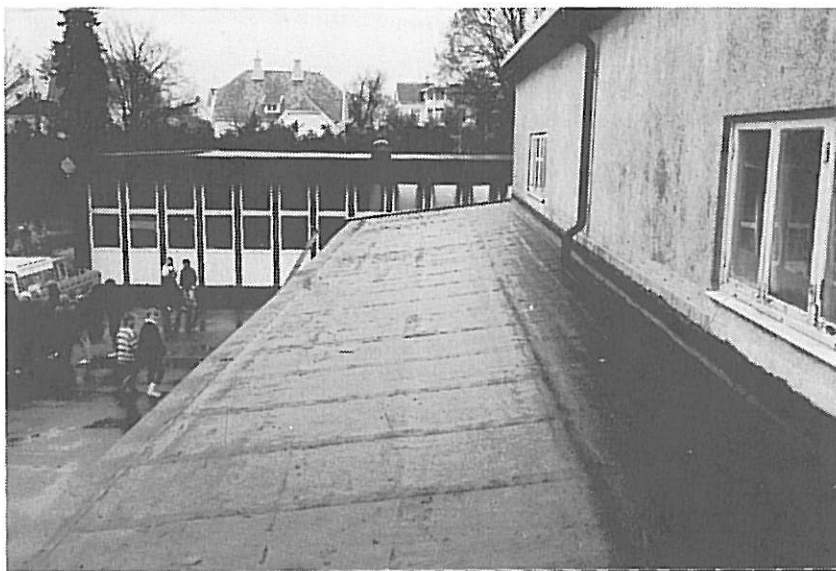


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Tak nr. Ø5**Generelt**

- . Vestfold flatbrødfabrikk A/S
- . Barkåker ved Tønsberg
- . Fabrikken består av mange bygninger fra 1930 og oppover. Vi fikk ingen nærmere opplysninger om byggeår.

Konstruksjon

Flatt, plasstøpt betongdekke med utvendige nedløp, se foto 1
Opprinnelig teknet med papp med organisk stamme. I 1981 ble taket teknet om med 1 lag papp med uorganisk stamme.
Kort tid etter omtekningen ble taket smurt med Mightyplate Roof-coating pluss TRC Aluminium Roof-coating.

Befaring 7.11.1984

Tilstede: Grann Hansen, Grann Hansen A/S
Helge Juul, NBI
Driftsingeniør Hogsnes ble intervjuet.

Hogsnes fortalte at bedriften tidligere hadde mange taklekkasjer. En av årsaken var at "melsyre" ødela pappen. Påsmøringen hindret angrep av melsyre, og den ble selv ikke angrepet. Bedriften smurte derfor selv takene med jevne mellomrom. De anså påsmøring som en meget god løsning.

Det var noen få blærer i pappen, se foto 2.

Generelt lå påsmøringen slett og fint uten nupper eller andre svakheter, se foto 3.

Tvilsom måte å tette rundt to bolter som stikker opp gjennom tekningen, se foto 4.

Taket har flere gjennomføringer, rekkverk, bardunfester o.l., se foto 5 og foto 6. Dette er vanskelige detaljer som til nå ikke har gitt synlige lekkasjer.

Avslutning mot betongvegg viser nupper (småbobler), se foto 7. Antakelig er det organisk papp i denne oppkanten.

Generelt inntrykk: Bra.

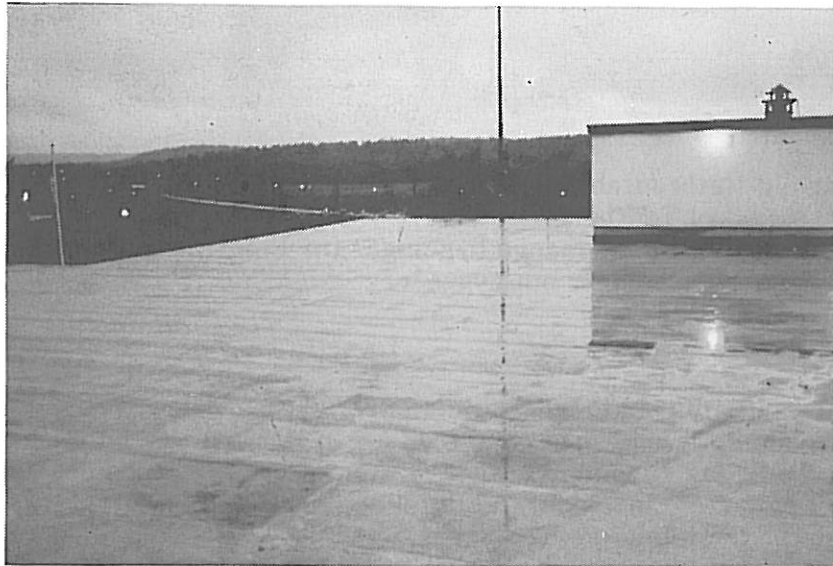


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

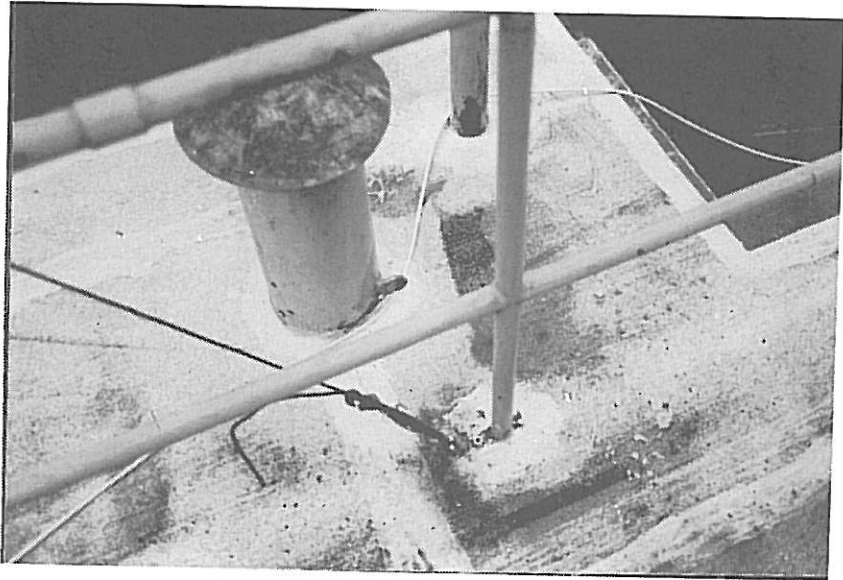


Foto 6

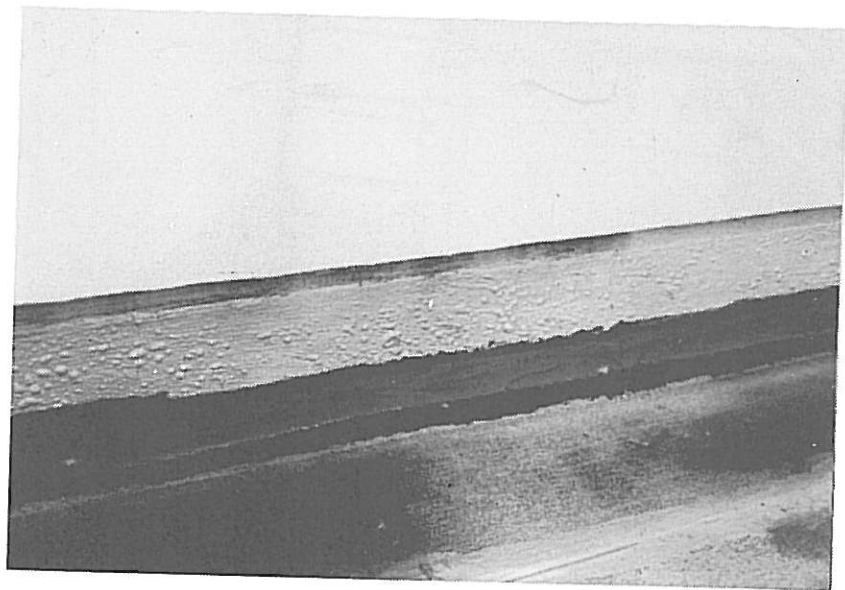


Foto 7

Tak nr. Ø6**Generelt**

- . Se under generelt for tak nr. 5
- . Vestfold flatbrødfabrikk A/S
- . Byggeår ukjent. For en del år siden ble det massive betongtaket bygd om til et oppforet tretak.

Konstruksjon

Oppforede luftede tretak på betong med innvendige nedløp, se foto 1 og foto 2.
Opprinnelig tekket med to lag papp med organisk stamme. Deler av disse takene omtekket i 1979 med papp med uorganisk stamme. I 1980 ble takene smurt med Texotropic (asfalt tilsatt en fiber) pluss TRC Aluminium Roof-coating.

Befaring 7.11.1984

Tilstede: Grann Hansen, Grann Hansen A/S
Helge Juul, NBI
Driftsingeniør Hogsnes ble intervjuet.

Angående tidligere erfaringer og erfaringer med påsmøring, se tak nr. Ø5.
På felter med organisk papp fant vi en del nupper, se foto 3. En del nupper var "punktert", se foto 4.
Avtrekkslyre for ventilasjonsanlegg, se foto 5.
Også gesimsbeslag påsmurt. Påsmurningen sprekker i beslagskjøt, se foto 6.
Inntekking av søyle, se foto 7.

Generelt inntrykk: Påsmøringen ligger meget bra der underlaget er uorganisk papp, se foto 8.



Foto 1

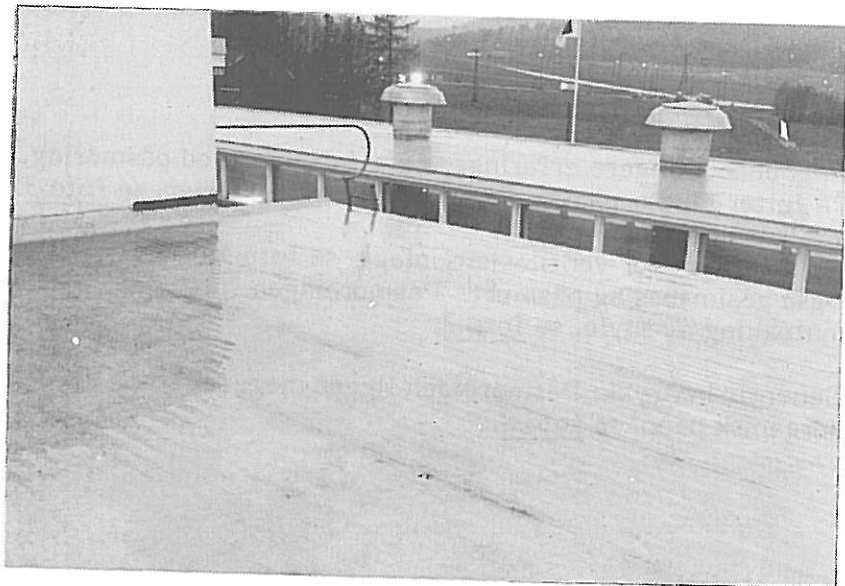


Foto 2



Foto 3



Foto 4

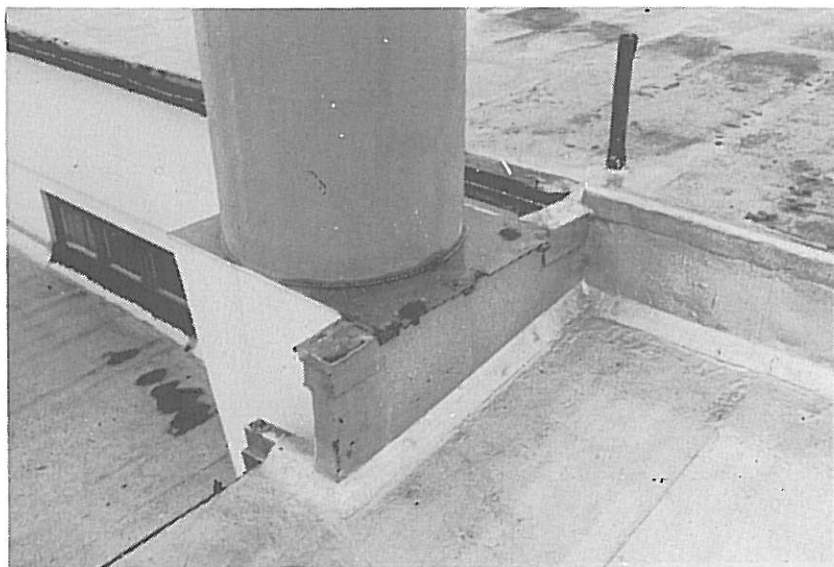


Foto 5

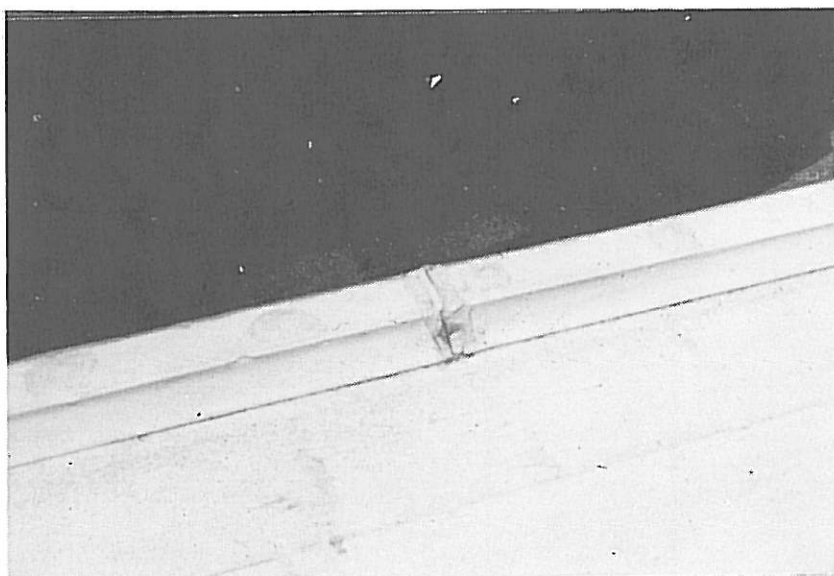


Foto 6

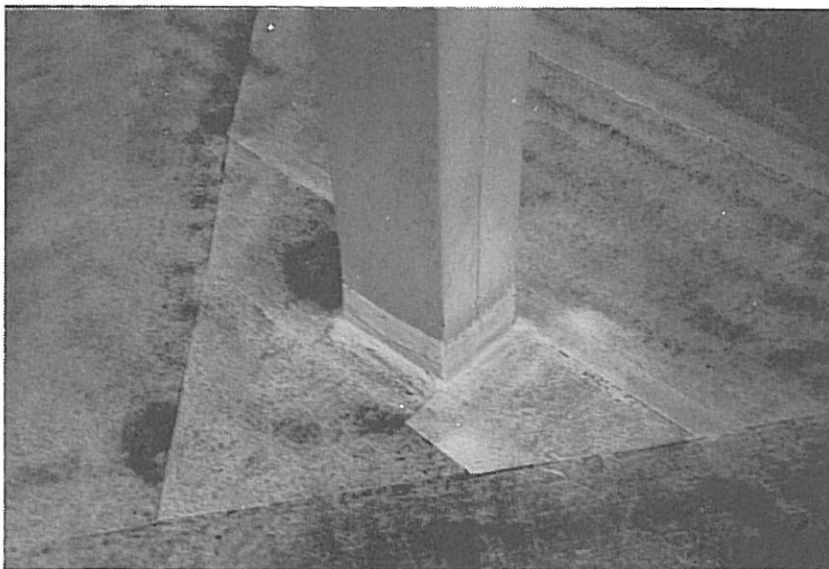


Foto 7

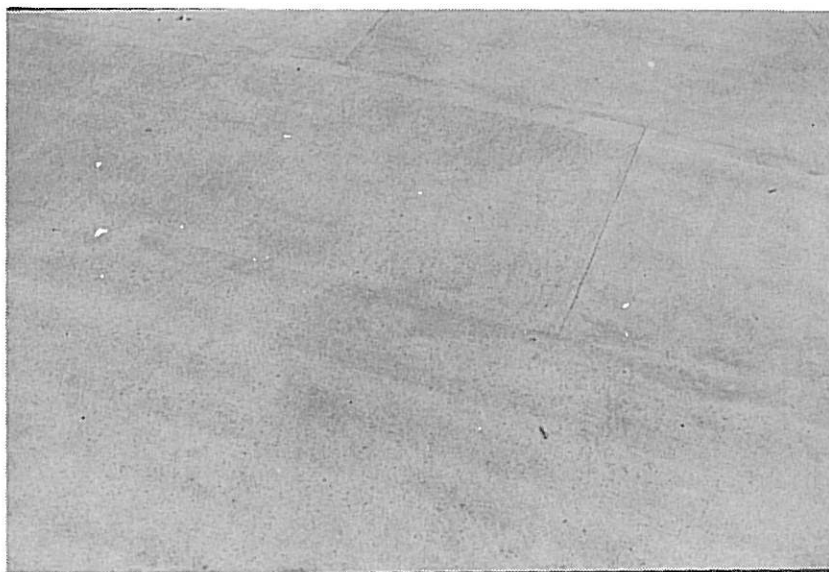


Foto 8

Tak nr. Ø7**Generelt**

- . Ford Motor A/S
- . Kolbotn, Akershus
- . Tak over kontorer
- . Bygd i det vesentlige i 1963

Konstruksjon

Siporexelementer

Opprinnelig teknet med tre lag papp, antatt med organisk stamme
Påsmurt Kemperol 1981. Kemperol er en blanding av polyester og
polyuretan lagt på en duk av polyester.

Oversikt tak: se foto 1.

Befaring 6.11.1984

Tilstede: Roar Hinkel, Hin-Tec A/S

Jon Hinkel, " "

Helge Juul, NBI

Jon Holmby, Ford Motor A/S, ble intervjuet.

Holmby opplyste at det stadig var lekkasjer tidligere. Pappen sprakk over
opplegg for Siporexplatene. Sprekkene ble reparert, men det kom stadig
nye. Kemperol ble anbefalt av Fords kontor i Köln. Det har ikke vært
problemer etter at takene ble smurt.

Blærer i pappen en del steder, men påsmøringen var ubeskadiget, se foto 2.
Det var også enkelte småbobler, men det var ikke gått hull på dem, se foto
3.

Gesimsbeslaget var også inntekket med Kemperol, se foto 4.

Foto 5 viser dels stående vann, dels flekker med misfarging. Flekkene hadde
en klebrig overflate. Årsaken ble ikke klarlagt. Fra Hin-Tec A/S ble det
antydnet for lav leggetemperatur. Kan det være myknervandring?

God inntekking av rør, foto 6.

Sprekk i avslutning mot platekledd vegg, se foto 7.

Generelt inntrykk: Tekningen ligger bra og er tett tross stående vann i
renner, se foto 8.



Foto 1

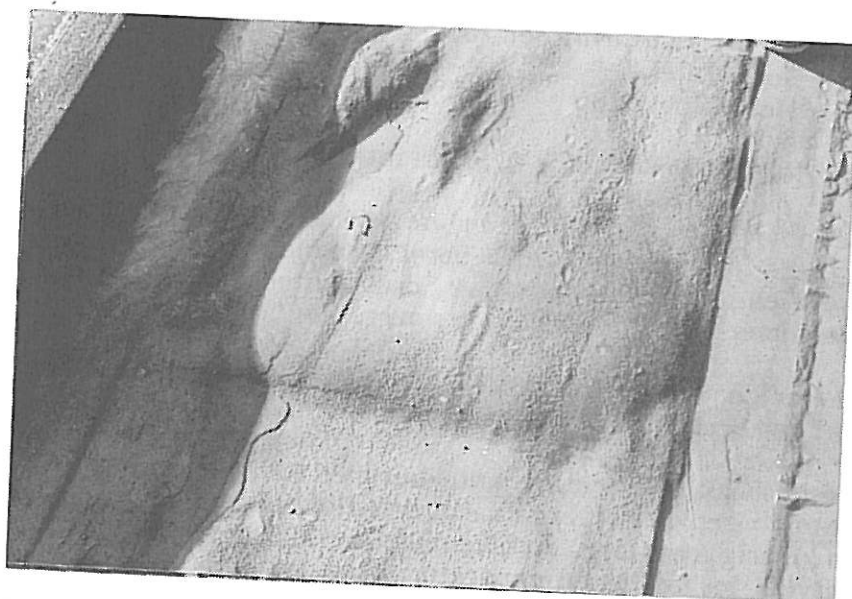


Foto 2

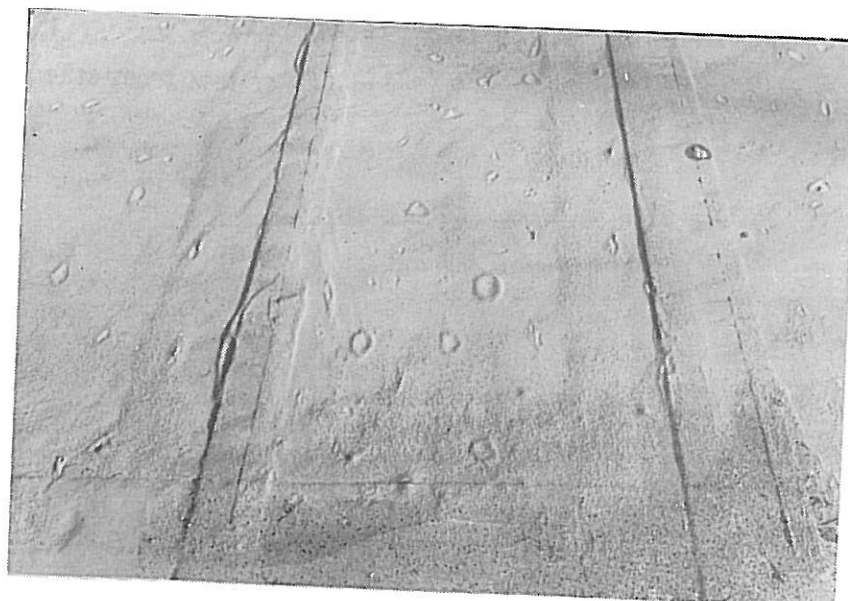


Foto 3

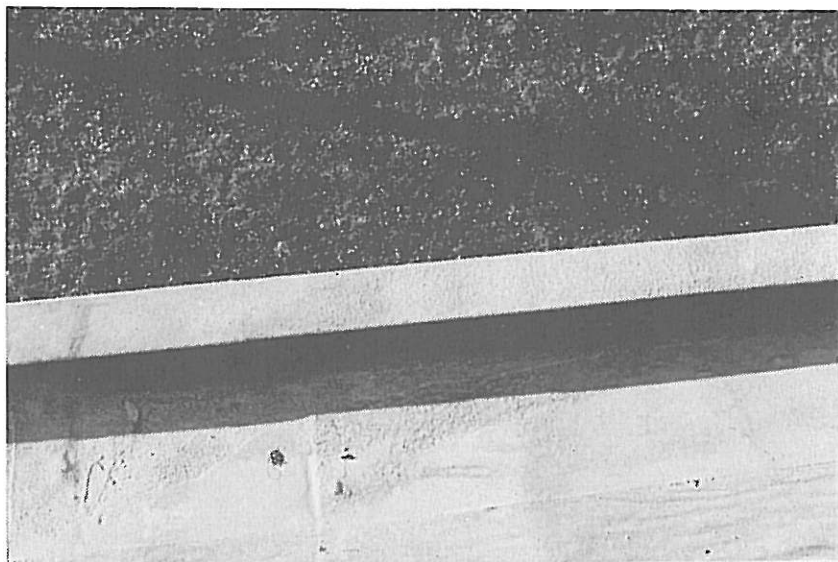


Foto 4

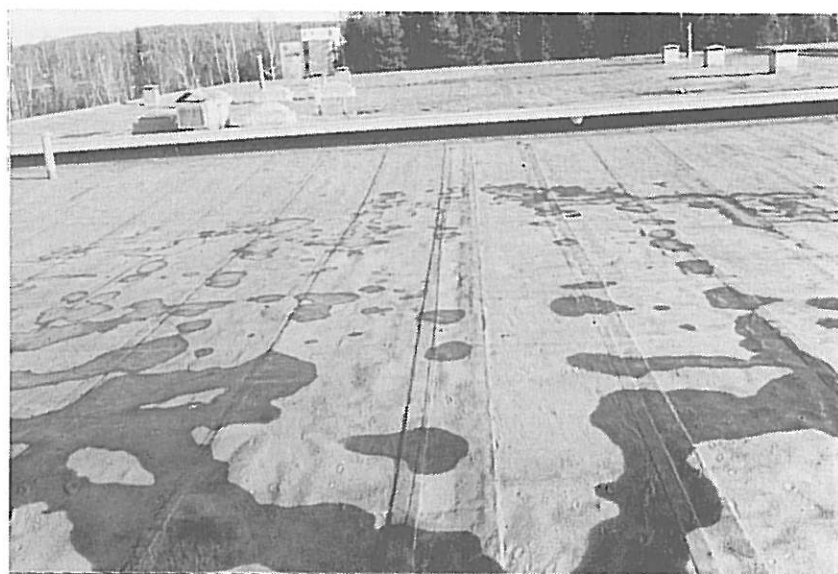


Foto 5



Foto 6

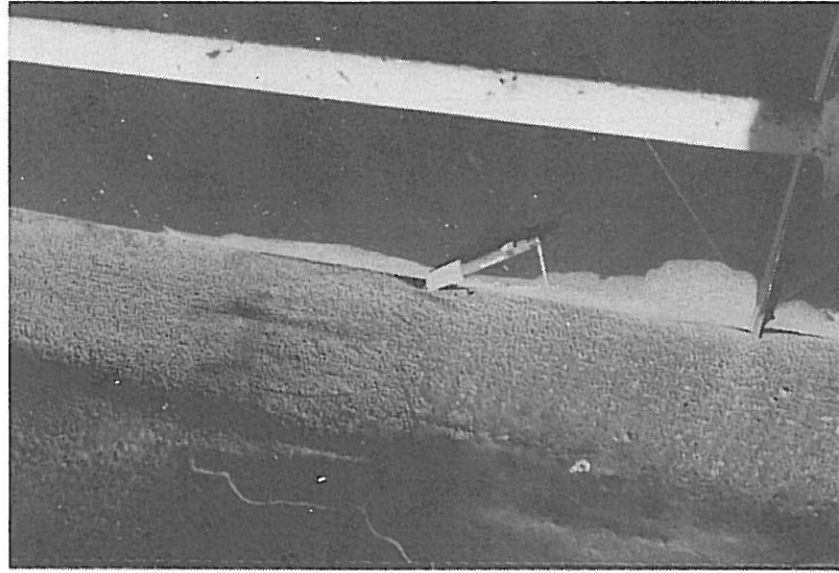


Foto 7



Foto 8

Tak nr. Ø8**Generelt**

- . Ford Motor A/S
- . Tak over lager
- . Bygd ca. 1963

Konstruksjon

Siporexelementer

Opprinnelig tekket med tre lag papp, antakelig med organisk stamme

Påsmurt Kemperol i 1982

Oversikt: Se foto 1

Befaring 6.11.1984

Tilstede: Roar Hinkel, Hin-Tec A/S

Jon Hinkel, " "

Helge Juul, NBI

Samme misfarging og "svetting" som beskrevet for tak nr. Ø7.

I dette tilfellet dekket det en mye større, sammenhengende flate, se foto 2.

Også mindre felter, se foto 3.

Inntekkingsdetaljer, se foto 4, foto 5 og foto 6.

Dilatasjonsfuge inntekket. Alt tyder på at belegget er tett over fugen, foto 7.

Folder i smørebelegget, se foto 8. Foldene fremkommet under utleggingen. Foldene var meget seige og lot seg vanskelig rive i stykker.

Generelt inntrykk: Tekningen ligger bra og er tett.



Foto 1



Foto 2



Foto 3

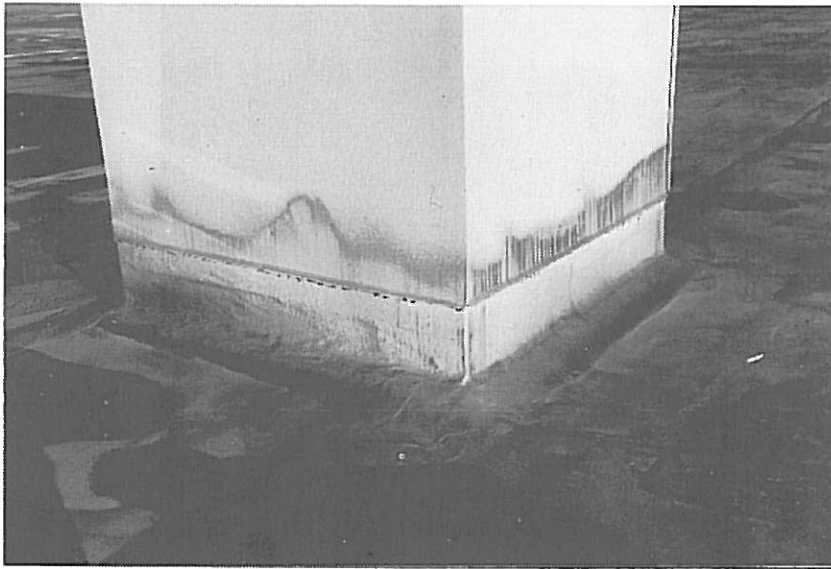


Foto 4

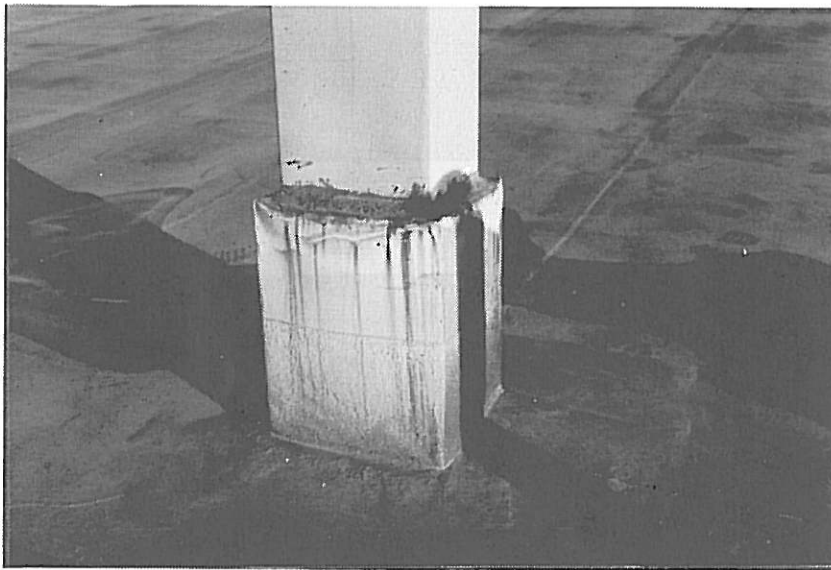


Foto 5

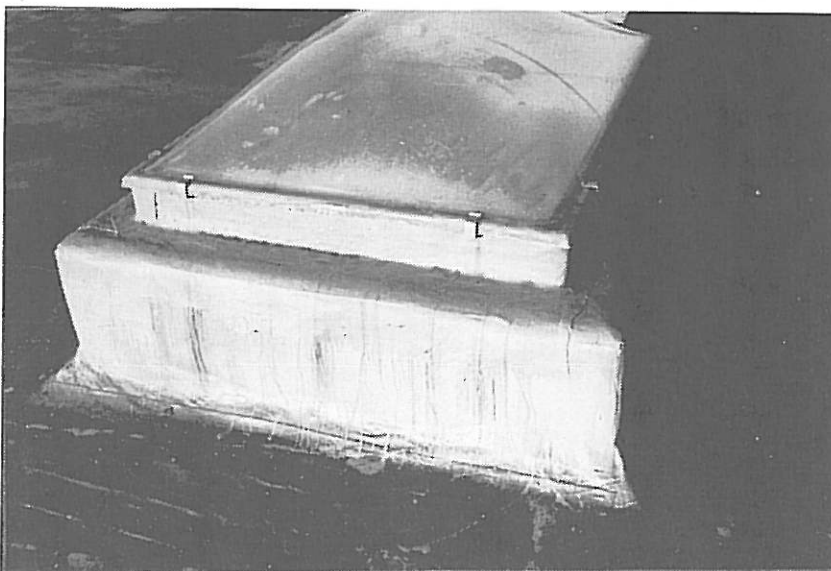


Foto 6



Foto 7



Foto 8

Tak nr. Ø9**Generelt**

- Tak over trykkeri
- Rådhusgt. 7B, Oslo 1
- Byggeår ukjent (gammel bygning)

Konstruksjon

Bærekonstruksjonen er ukjent, men det er opplyst at taket ble skiftet/bygd om ca. 1981. Det ble da lagt takbord eller sponplater og et lag stiftet underlagspapp med limte skjøter. Derpå ble det sprøytet på Kemperol. Oversikt: se foto 1

Befaring 6.11.1984

Tilstede: Jon Hinkel, Hin-Tec A/S
Helge Juul, NBI

Vi fikk ikke snakke med noen representant for brukerne og vet derfor ikke hvilke erfaringer som er gjort.

Vi noterte en del detaljer:

- Inntekking av aggregat (?) så ut til å være tilfredsstillende, se foto 2
- Det samme gjaldt oppbygg og overlys, se foto 3 og foto 4.
- Avslutning mot betongvegg er noe bedre, men ikke god nok, se foto 6.

Tekningen var noe ujevn, se foto 7, men det generelle inntrykket var bra.



Foto 1



Foto 2

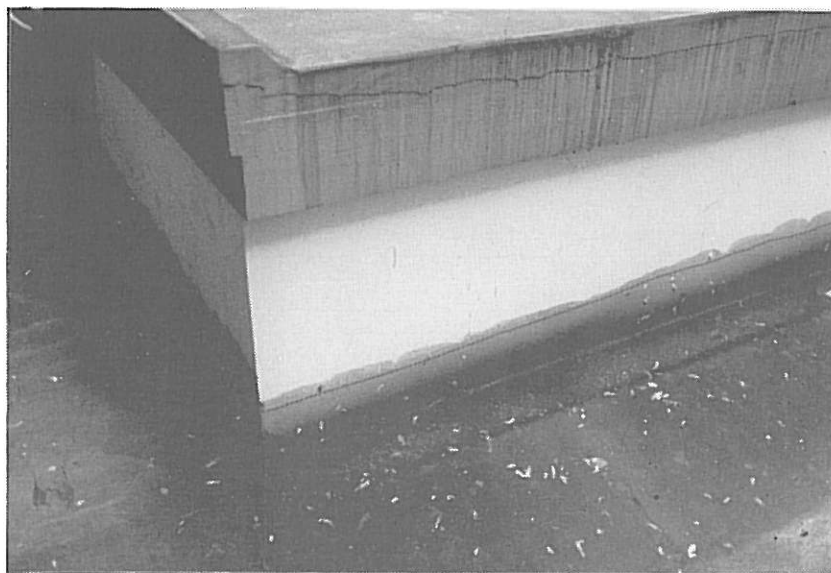


Foto 3

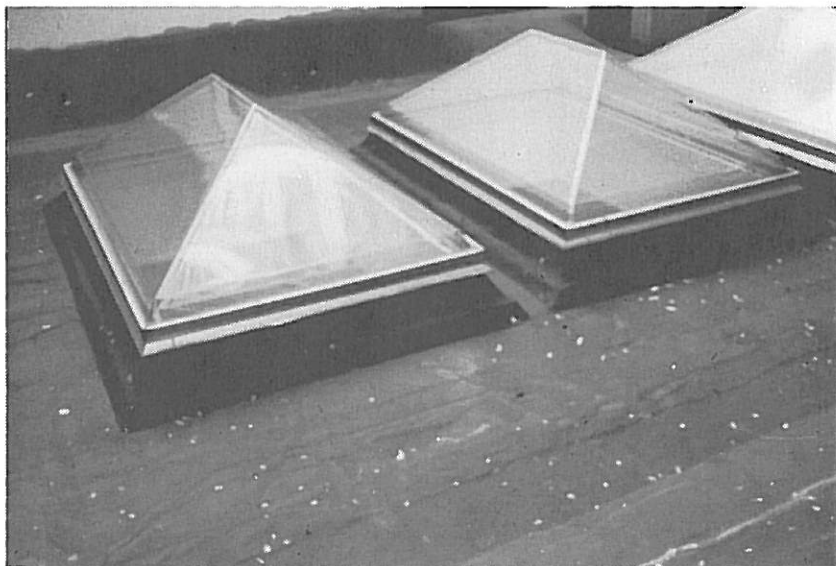


Foto 4



Foto 5



Foto 7



Foto 6

Tak nr. Ø10**Generelt**

- . Østlandske Spennbetong A/S
- . Hensmoen ved Hønefoss
- . Tak over produksjonshaller
- . Bygd 1966

Konstruksjon

SDT-elementer i store spenn
 50 mm ekspandert polystyren
 To lag papp, antatt organisk stamme
 Fall mot horisontale renner, se foto 1
 Påsprøytet Kemperol i 1981-82 etter at den gamle pappen ble perforert.

Befaring 9.11.1984

Tilstede: Jon Hinkel, Hin-Tec A/S
 Helge Juul, NBI

Vedlikeholdssjef Bakken ble intervjuet.

Bakken fortalte at det var mange lekkasjer før påsprøytingen av Kemperol. Etter påsprøytingen har det vært fritt for lekkasjer - bedriften er godt fornøyd.

Mye blisters på pappen synlig, se foto 2

Pappen var mange steder sprø under påsmøringen.

Stor blære full av vann i renne, se foto 3

Årsaken var antakelig hull i pappen i kanten av rennen.

Folder i Kemperolbelegget oppstått under utleggingen, se foto 4. Antakelig er ikke polyesterduken strukket ordentlig ut før påsprøyting.

Et felt lagt i 1984 har en mye lysere farge, se foto 5.

Avslutning mot nabotak, se foto 6. Pappen meget dårlig på dette taket.

Detaljer:

- Overgang tak/port må gi lekkasjer, se foto 7.
- Avslutning mot trevegg dårlig, beslag mangler, foto 8
- Bra inntekking av lyre, foto 9

Overgang papp/Kemperol er vist på foto 10.

Generelt inntrykk: Kemperolbelegget ligger bra og holder taket tett.



Foto 1

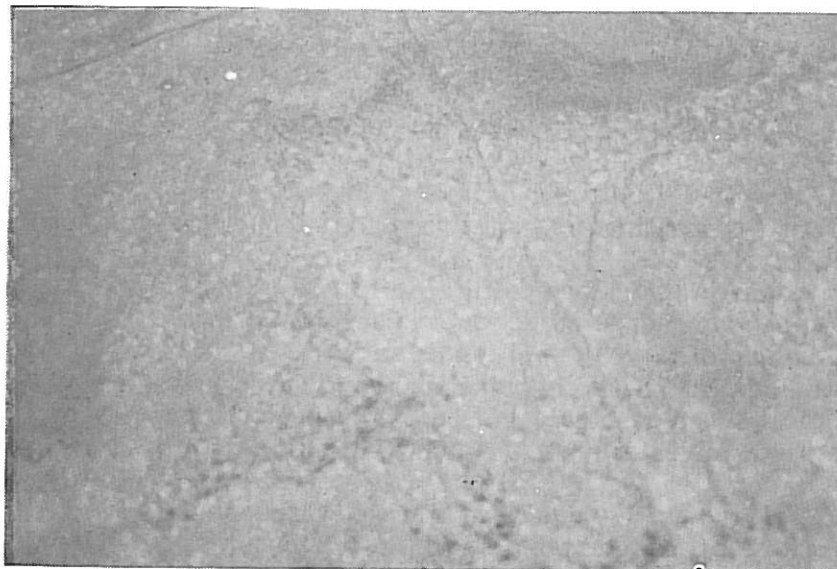


Foto 2

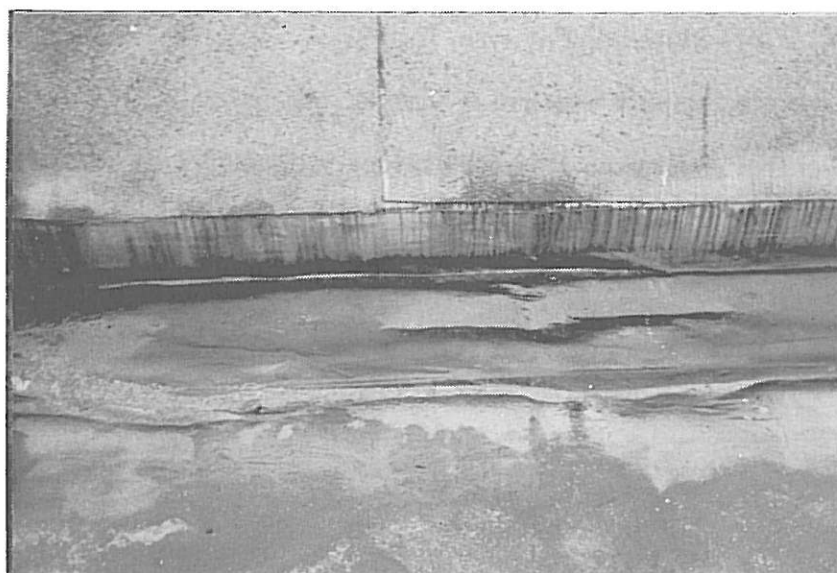


Foto 3



Foto 4

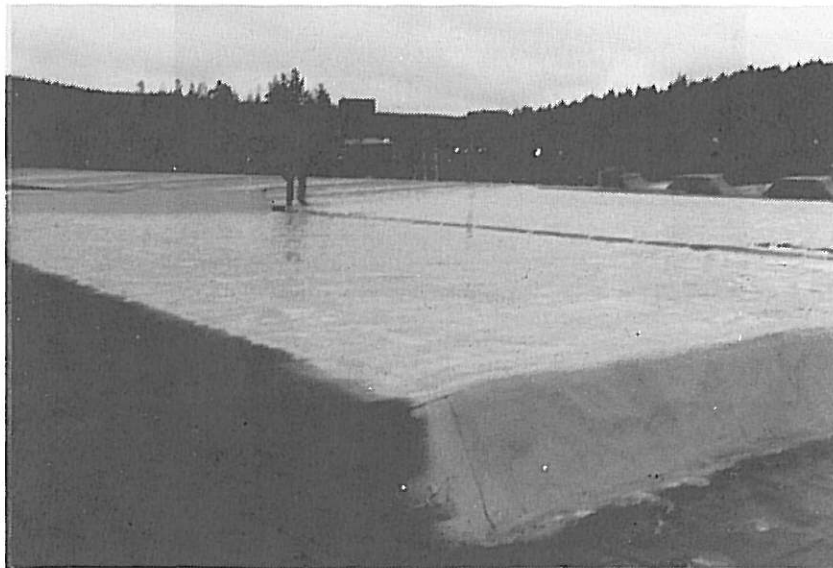


Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

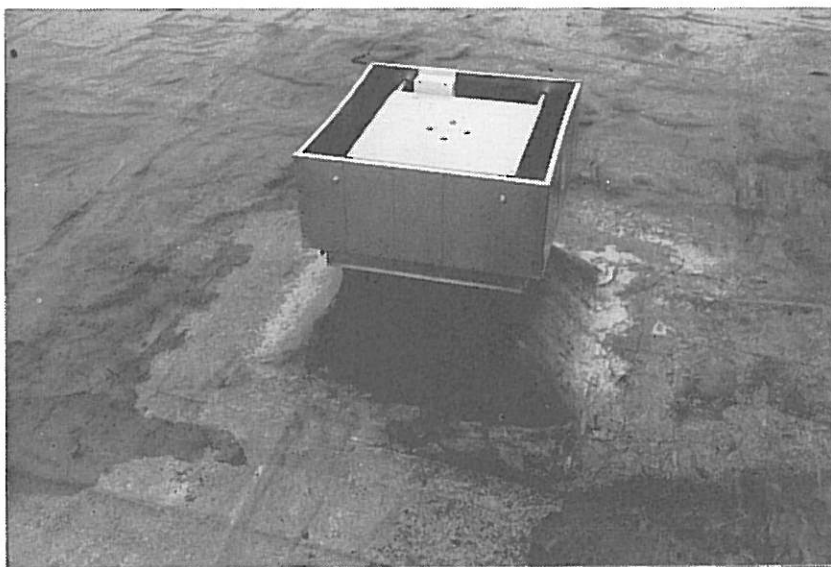


Foto 9



Foto 10

Tak nr. Ø11**Generelt**

- Østlandske Spennbetong A/S
- Hensmoen ved Hønefoss
- Tak over jernlager
- Bygd omkring 1966

Konstruksjon

SDT-elementer
 50 mm ekspandert polystyren
 Papptekking, antakelig organisk
 Påsprøytet Kemperol 1984
 Oversikt: se foto 1

Befaring 9.11.1984

Tilstede: Jon Hinkel, Hin-Tec A/S
 Helge Juul, NBI

Vedlikeholdssjef Bakken ble intervjuet.

Taket har vært tett etter omtekkingen.
 Som observert på andre tak med påsmøring: Avslutningsdetaljene blir
 oversett, se foto 2.
 Fall i renne mot gesims, bra inntekking av oppkant mot gesims, se foto 3
 Også beslag påsprøytet Kemperol, foto 4

Generelt inntrykk: Tekningen ligger bra, se foto 5.



Foto 1

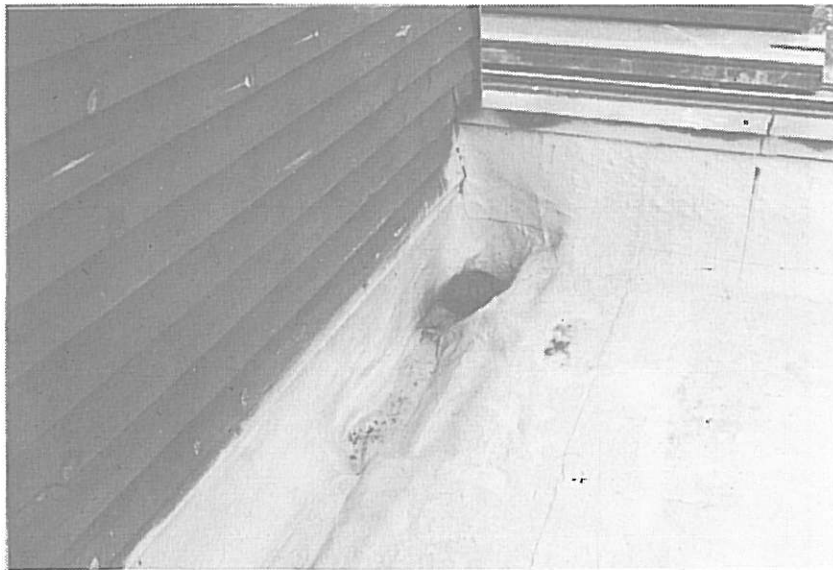


Foto 2



Foto 3

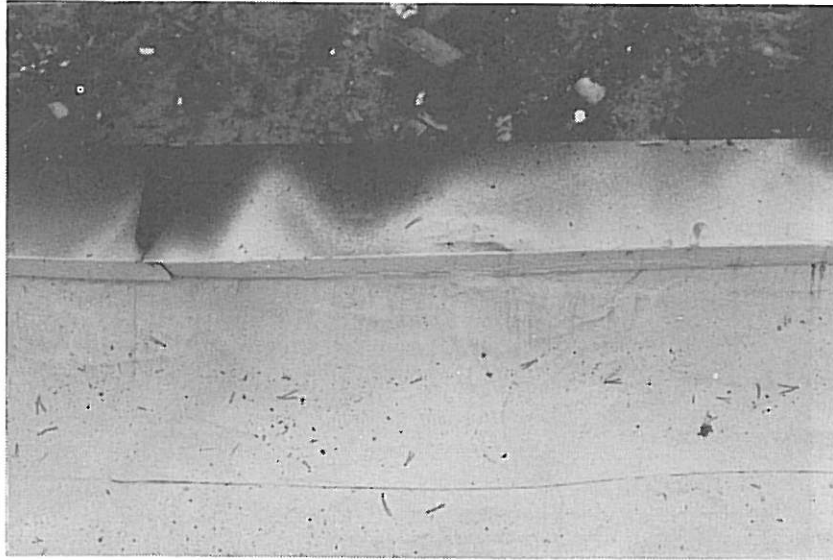


Foto 4

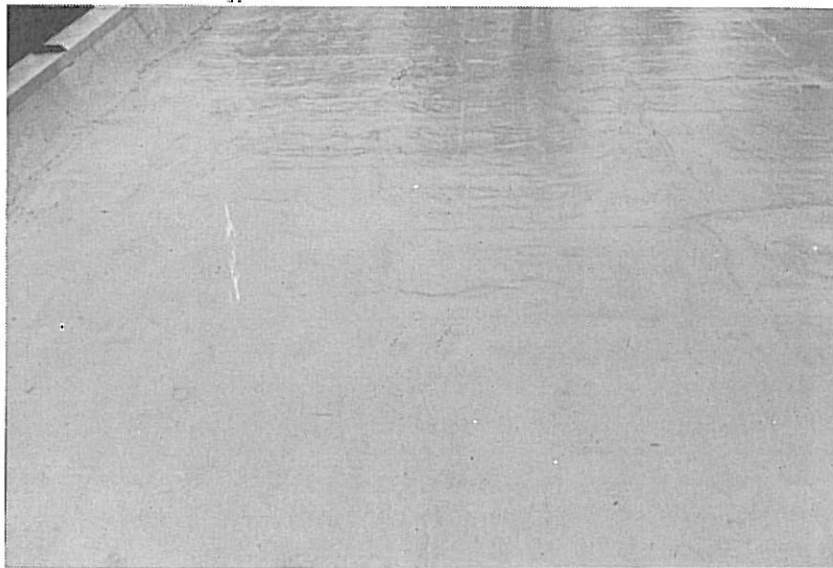


Foto 5

Tak nr. Ø12**Generelt**

- . Godthåb rekonvalesenthjem
- . Gl. Ringeriksvei 148, Bærum
- . Byggeår ukjent (gammel bygning)

Konstruksjon

Balkong med betongdekke
Opprinnelig tekket med loddede sinkplater
Påsprøytet Kemperol med et ekstra lag med kvartssand påsmurt en
polyuretanlakk i 1984
Oversikt: Se foto 1

Befaring 9.11.1984

Tilstede: Jon Hinkel - HinTec A/S
Helge Juul, NBI

Ikke tatt vare på detaljene:

- Hull i smyg mot dør, foto 2
- Beslag mangler mot vegg, foto 3

Overgang mot takrenne ok, foto 4

Generelt inntrykk: Tekkingen ligger bra.

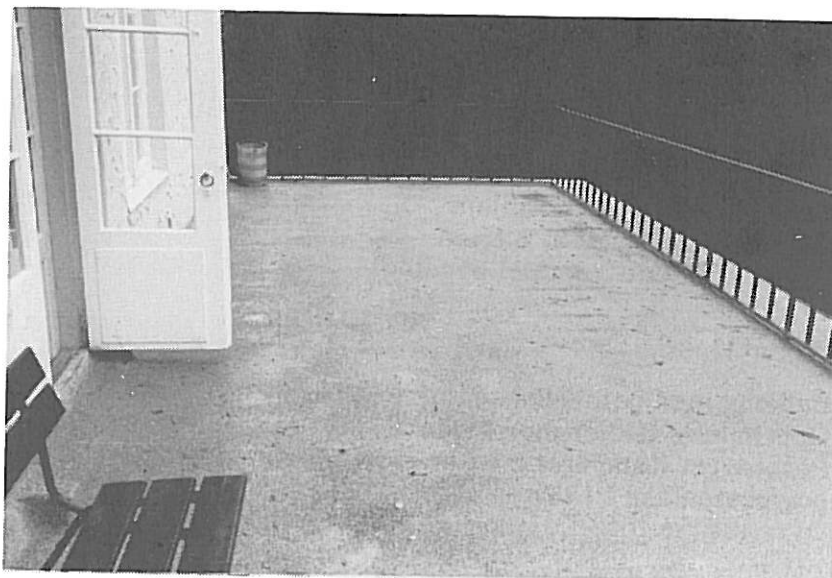


Foto 1

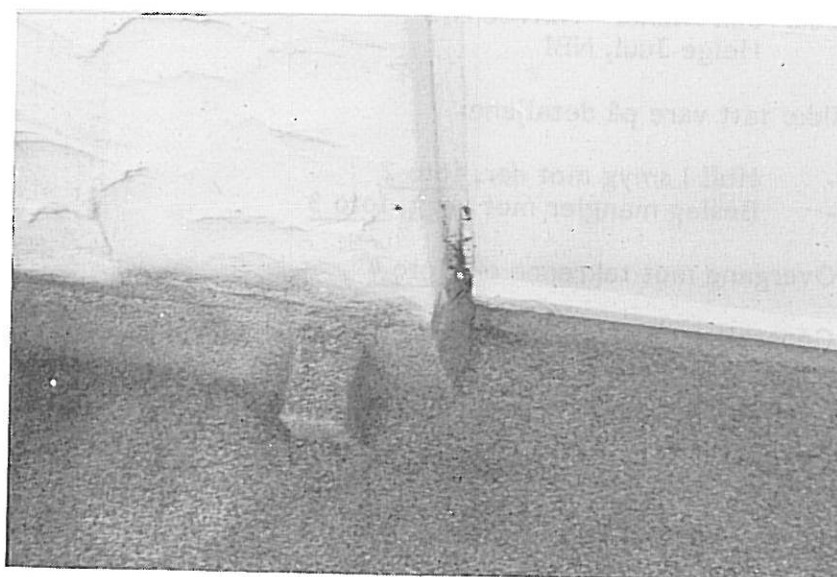


Foto 2

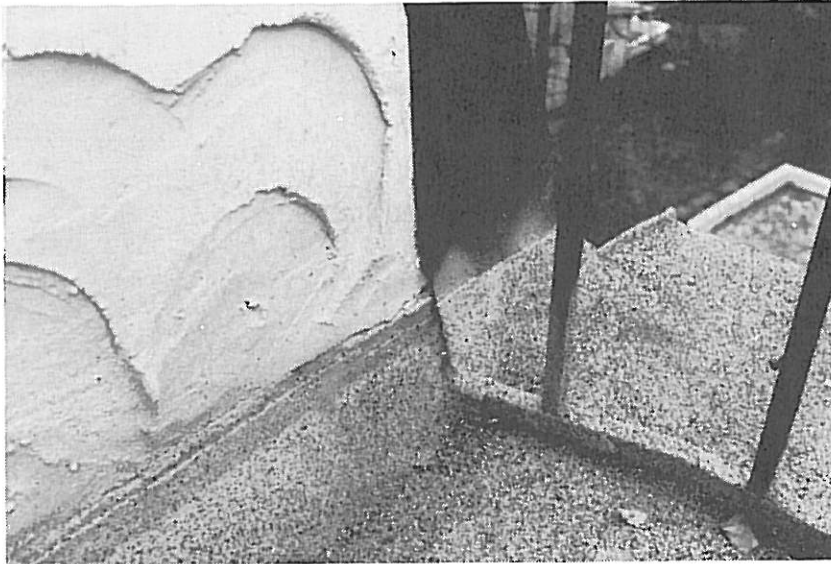


Foto 3

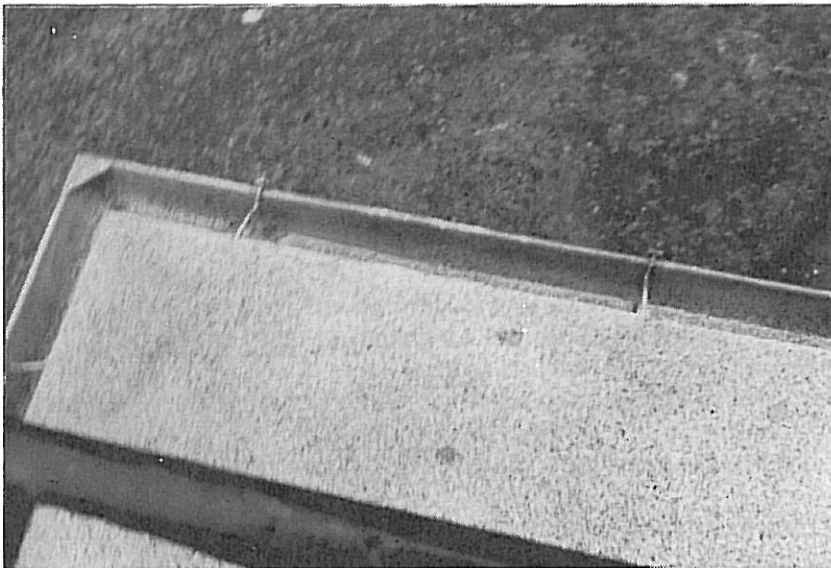


Foto 4

Tak nr. Ø13**Generelt**

- Norsk Elektrisk Kabel A/S, verkstedshall
- Etterstadkroken, Oslo
- Bygd i ca. 1950

Konstruksjon

Skalltak (buetak) av betong

Påsprøytet et ukjent materiale som varmeisolasjon på undersiden

Først teknet med papp. Pappen fikk blærer og ble utett. Den ble revet av og erstattet med påsmøring fra Reingun. Dette lå i ca. 12 år. Da oppsto det lekkasjer. I 1982 ble det smurt på Keracoald nr. 1 (polymerasfalteremulsjon).

Ikke lekkasjer etterpå.

Oversikt: Se foto 1

Befaring 27.11. 1984

Tilstede: Knut Pedersen, Paus & Paus
Bengt Herning, Paus & Paus
Helge Juul, NBI

Opplysninger innhentet fra Wattum NEK A/S pr. telefon

Belegget var flere steder sprukket opp, se foto nr. 2

Nupper (småbobler) på en del av taket, se foto nr. 3

Enkelte nupper sprukket, se foto nr. 4

På den bratte flaten mot nord var belegget slett uten nupper, se foto nr. 5

Stående vann og is i renner, se foto nr. 6

Tekningen avsluttet mot tilstøtende bygg uten beslag, se foto nr. 7

Generelt inntrykk: Tekningen viser tegn på aldring og vil neppe være tett særlig lenge.



Foto 1

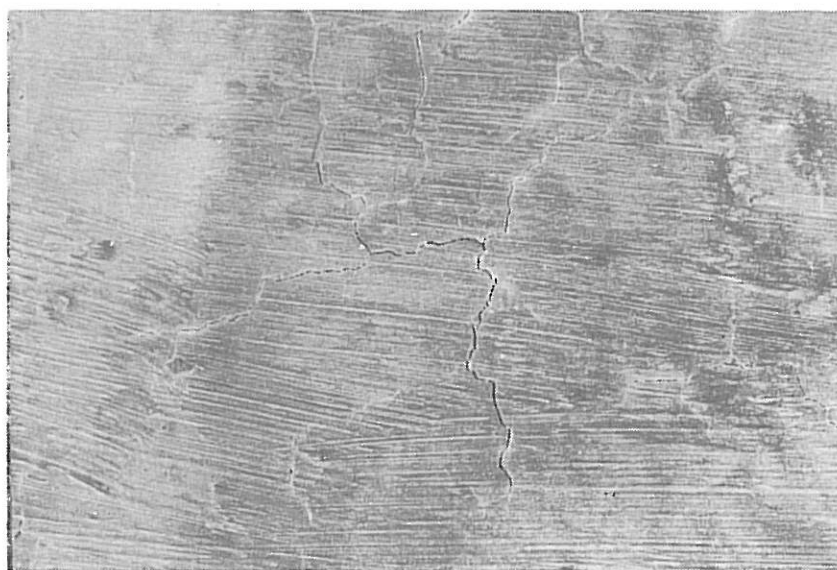


Foto 2

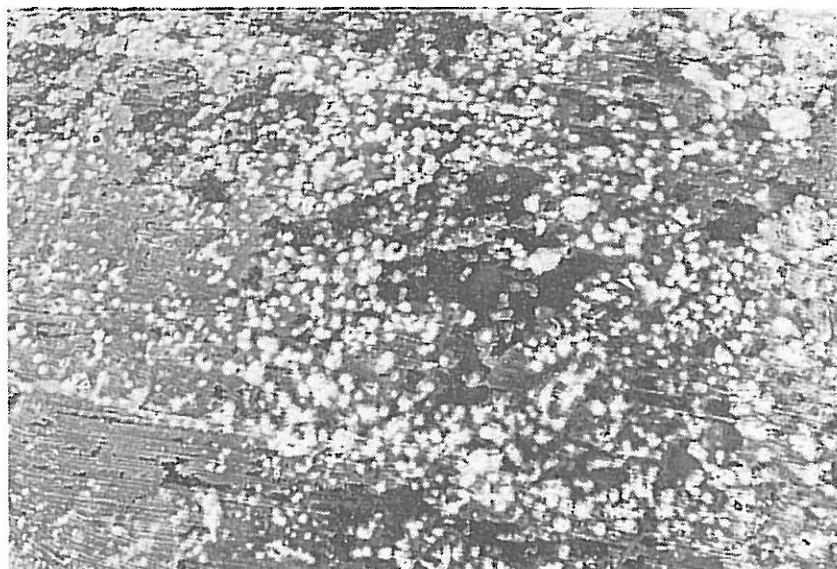


Foto 3

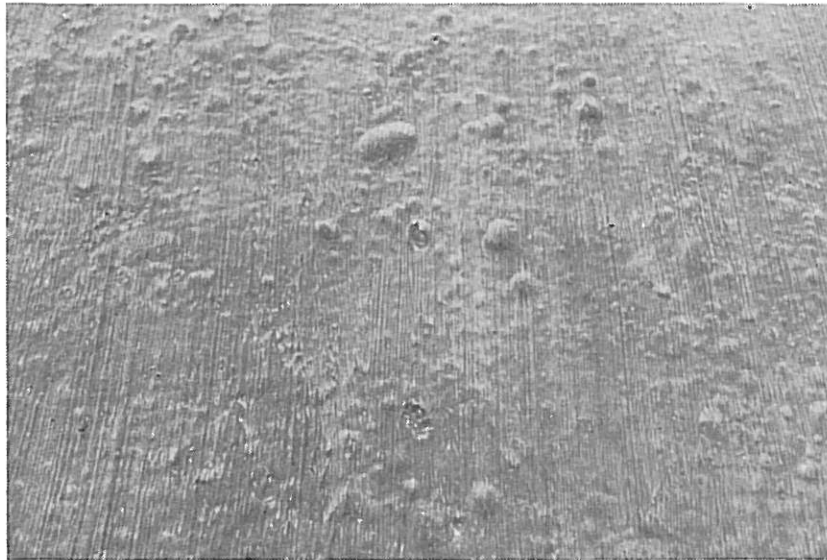


Foto 4



Foto 5

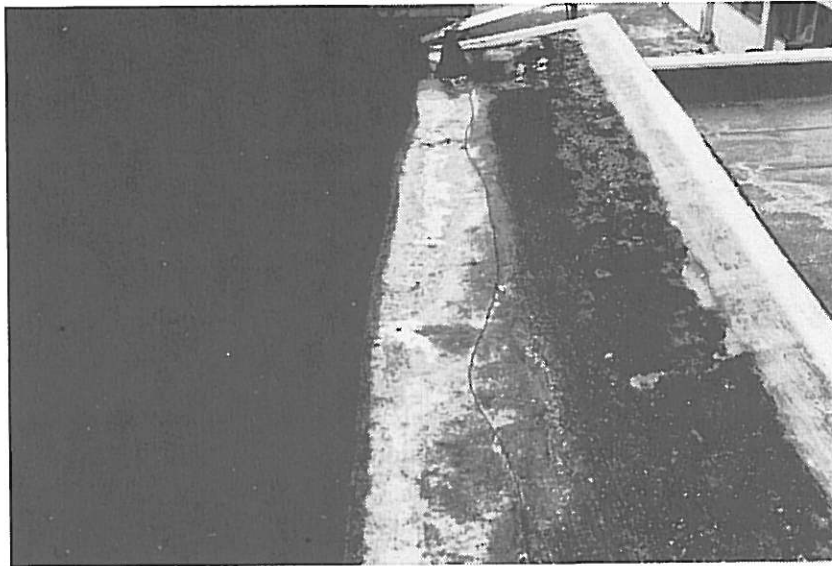


Foto 6

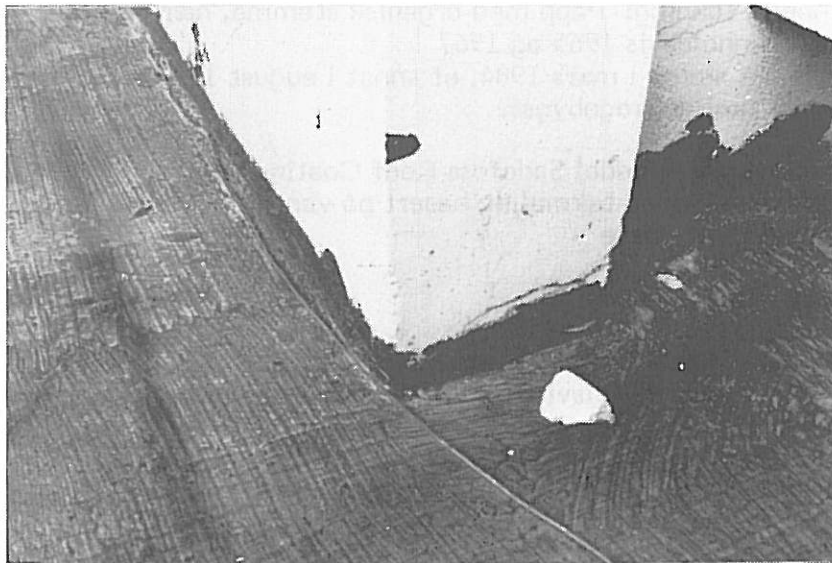


Foto 7

Tak i Danmark og Syd-Sverige

Tak nr. D 1

Generelt

- Sadofoss A.S., Fredensborg, Danmark
- Gamle fabrikkbygninger, byggeår ukjent

Konstruksjon

- Bærende stålbjelker, betongelementer
- Tak med fall i begge retninger fra mønet
- Opprinnelig tekning: Papp med organisk stamme, nærmere detaljer ukjent
- Tekket i henholdsvis 1965 og 1967
- Et prøvefelt smurt i mars 1984, et annet i august 1984, sistnevnte mellom regnbyger.
- Bestrykningsmiddel Sadofoss Roof Coating 400 ca. 1 l/m² i to strøk. Produktet er en takmaling basert på vannholdig akryldispersjon. Brukt i hvit farge

Befaring den 3.12.1984

- Til stede: Ulrik Harder, Sadofoss A.S.
 Tore Gjelsvik, Norges byggforskningsinstitutt
- Prøvefeltene lagt for å utprøve produktet, ingen spesielle problemer med takene. Takpappen er imidlertid meget gammel, lagt i 1965 og 1967, gjennomgående uten strø, delvis krakellert i toppasfalten, men ser ellers relativt bra ut.
- På begge prøvefelt var belegget lagt litt ujevnt. Det virket som om asfalten delvis kunne være "avvisende" overfor den vannholdige akrylmalingen.
- Den hvite fargen gjorde at smuss var godt synlig, særlig etter berøring.
- Belegget så ellers bra ut, og det var ingen småbobler eller andre synlige skader. Se foto 1, 2 og 3.
- Generelt inntrykk: Godt

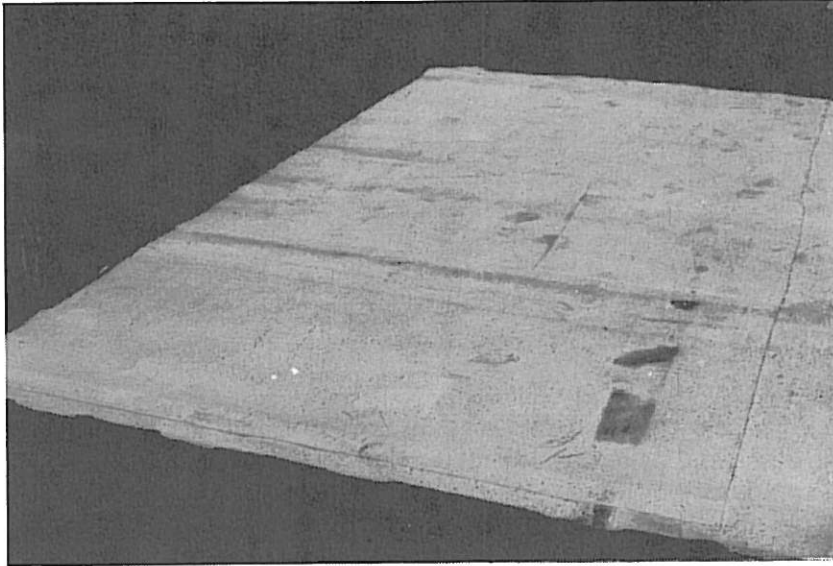


Foto 1

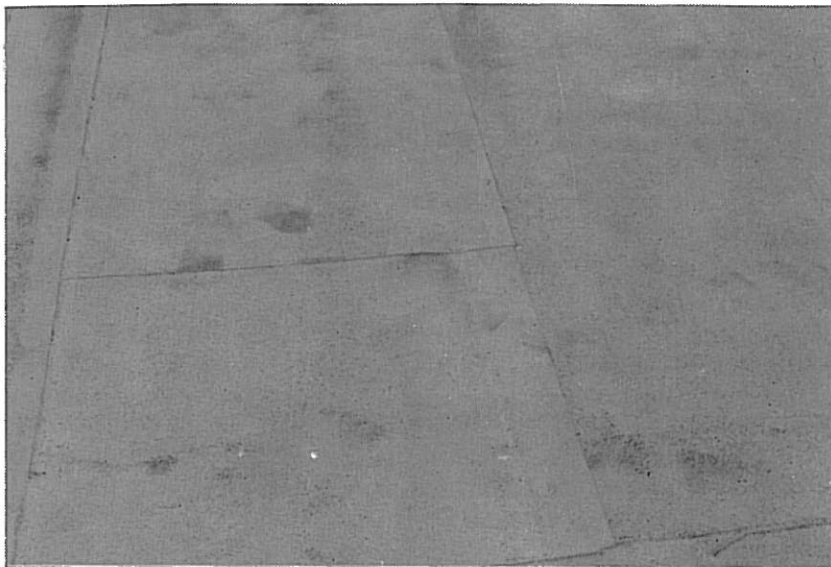


Foto 2

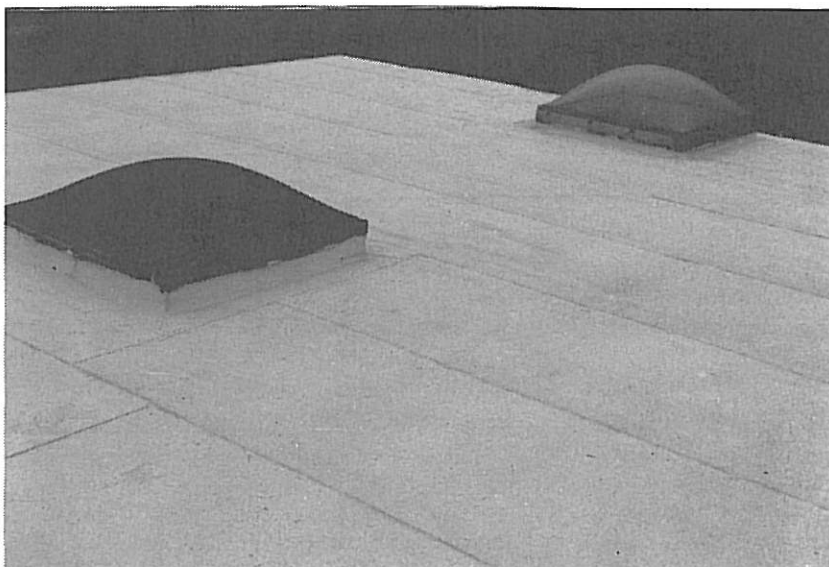


Foto 3

Tak nr. S 1**Generelt**

- Rohm and Haas Nordiska AB, Landskrona, Sverige
- Gammel fabrikkbygning, byggeår ukjent

Konstruksjon

- Opprinnelig betongtak med takterrasse belagt med klinkers
- Papp lagt i 1976 på grunn av lekkasjer i det gamle taket
- Tak med svakt fall
- Et prøvefelt smurt med et forsøksprodukt, en vannholdig akryldispersjon i mørkegrå farge i mai 1983, ca. 0,8 kg/m² i to strøk.

Befaring den 3.12.1984

- Til stede: Rein Jansson, Rohm and Haas Nordiska AB
Stig Nilsson, - " -
Ulrik Harder, Sadofoss A.S
Tore Gjelsvik, Norges byggforskningsinstitutt
- Den gamle takpapp var gjennomgående full av blisters på de delene av taket hvor pappen ikke var bestrøket med akrylmaling. Blistersen var delvis oppsprukket slik at det var små hull i toppbelegget.
- Den påsmurte takmalingen var mørkegrå og pålagt noe ujevnt. Den virket myk og elastisk, og så bra ut.
- Pappen under belegget så ut til å være i vesentlig bedre forfatning enn på de ikke smurte delene av taket. Det ble opplyst at den observerte blistersen hovedsakelig var kommet de to siste årene. Malingen ser altså ut til å ha bedret pappens aldringsmotstand. Se foto 1 og 2.
- Generelt inntrykk: Godt
- Andre observasjoner:
 - Sprekk i gammel papptekning er blitt smurt over. Har sprukket opp på ny. Konstruktive feil må følgelig utbedres før smøring.

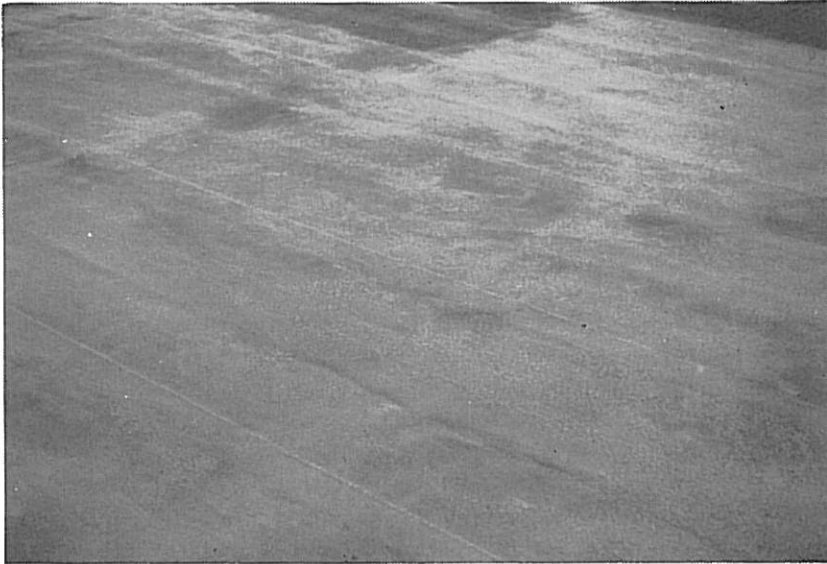


Foto 1



Foto 2

6. Oppsummering og konklusjoner

Resultatene må i stor utstrekning vurderes separat for hvert enkelt produkt. Det finnes imidlertid en del generelle erfaringer som det kan være hensiktsmessig å trekke ut.

For det første er det viktig at alle tilslutningsdetaljer løses på riktig måte. Det er ikke tilstrekkelig at vedlikeholdsbehandlingsproduktene appliseres på de store flatene på en perfekt måte, man må også gjøre dette ved alle overganger til oppkanter, sluk, gjennomføringer osv. Ofte må beleggene også føres inn under beslag. Dette medfører at beslag må løsnes, vedlikeholdsproduktene appliseres og beslagene festes igjen. Svikt på slike steder vil lett kunne føre til at det ledes vann inn i taktekningen, med til dels katastrofale følger.

Et annet viktig punkt er at direkte feil i underlaget utbedres innen vedlikeholdsbehandlingen foretas. Det har liten hensikt å smøre over sprekker i underlaget, da det vanligvis vil sprekke opp igjen etter kort tid.

Endelig er det viktig at underlaget er skikkelig tørt når vedlikeholdsbehandlingen foretas. Om det er fukt i tekningen, eller det kommer til fukt senere, vil resultatet bli tidlige skader i form av bobler, blærer, utettheter osv. Altfor sterkt aldrede tak bør ikke smøres, men tekkes om, da det er vanskelig å unngå at det står fukt i den gamle pappen. Meget ujevn gammel papp vil også kunne medføre at det blir stengt inne små luftbobler ved smøringen, og slike bobler vil kunne øke i størrelse når solen skinner. God takpapp med mesteparten av strøen i behold bør følgelig ikke smøres.

Applisert på riktig måte på tørt underlag ser de aktuelle typene av vedlikeholdsprodukter ut til å være et tidsbegrenset alternativ til omtekking. De gir belegg som til å begynne med er mykere og mer fleksible enn gammel papp og innebærer følgelig en fornyelse av overflaten. Etter hvert som beleggene aldres, blir de imidlertid tørrere og sprøere. Den positive effekten er derfor tidsbegrenset, skjønt akkurat på dette punktet er det nok en del individuelle variasjoner. Ingen av de testede produktene bør brukes på fuktig underlag. Undersøkelsene har ikke omfattet shingeltak. Det er heller ikke undersøkt om vedlikeholdsbehandlingene har medført noen endringer i taktekningenes evne til å motstå flyvebrann.

For de enkelte produktene kan det tilføyes følgende:

Mightyplate Roof Coating

Dette er et svart asfaltbasert takbelegg. Til å begynne med gjør det gammel takpapp mer fleksibel, men det blir hurtig tørt og sprøtt. Det påvirkes av stående vann og må derfor bare brukes på tak med tilstrekkelig fall. Fukt nedenfra vil meget lett føre til at belegget får bobler og blir utett. Det er meget viktig at dette belegget bare påføres helt tørre underlag.

Texotropic

Dette produktet er asfaltbasert og tilsatt fiber og aluminiumsflak. Det gjør at gammel takpapp til å begynne med blir mer fleksibel, men det blir hurtig stivere. Laboratorieforsøkene tyder på at asfalten etter hvert vil blø gjennom og brunfarge overflaten. Aluminiumsfargen vil derved endres. Dette er imidlertid hittil ikke bekreftet i praksis. Fukt nedenfra vil meget lett føre til at belegget får bobler og blir utett. Også dette belegget må bare påføres helt tørre underlag.

Alumanation

Også dette produktet er asfaltbasert og tilsatt fiber og aluminiumsflak. Belegget er til å begynne med ganske seigt, men på grunn av fibermengden er det lite fleksibelt. Med tiden blir det tørrere og sprøere. Ved laboratorieforsøkene slo asfalten etter hvert igjennom og brunfarget den opprinnelig aluminiumsfargede overflaten. Dette er hittil ikke bekreftet i praksis. Fukt nedenfra vil føre til at belegget blærer og løfter seg i store flak. Det må følgelig bare brukes på helt tørre underlag.

Sadofoss Tagmasse 3284/Roof Coating 400

Dette er et akrylbasert takbelegg, nærmest en maling. Det gir bare en relativt tynn hinne som til å begynne med er meget fleksibel, men som med tiden blir en del sprøere. Malingen fester ikke like godt på all slags asfalt og bør appliseres i flere lag. De praktiske erfaringene med dette produktet er meget begrensede i tid. De akselererte testene tyder på at produktet vil brunfarges med tiden, og at fukt nedenfra vil føre til at belegget blærer eller løftes opp. Luftbobler som innesluttet ved påføringen, vil også kunne føre til bobler. Belegget bør bare brukes på tørre underlag og må arbeides godt ned i alle ujevnheter slik at det blir uten hull.

Keracold

Også dette produktet er asfaltbasert, men i form av en emulsjon. Produktet gir fra starten av et meget seigt og fleksibelt belegg. Det blir med tiden tørrere og sprøere, men holder seg seigt forholdsvis lenge. Belegget påvirkes av stående vann og må derfor bare brukes på tak med tilstrekkelig fall. Fukt nedenfra vil meget lett føre til at belegget blærer eller løftes opp. Det er meget viktig at dette belegget bare påføres helt tørre underlag.

Kemperol

Dette produktet er polyesterbasert og har hittil vært markedsført som flerkomponentmateriale i pigmentert utgave. Til laboratorieprøvingen ble det levert en ny, upigmentert lysherdnende enkomponent variant av produktet, Kemperol LI.

Det lysherdnende produktet bruker lang tid for å hardne helt igjennom, men gir i utherdnet tilstand et tykt og sterkt belegg med god tøybarhet og fleksibilitet. Ved akselerert aldring blir belegget brunfarget, tørrere og sprøere, men har fortsatt bedre tøybarhet enn den gamle pappen. Fukt nedenfra vil føre til at belegget blærer eller løftes opp. Det bør derfor bare brukes på tørre underlag, men later til å være noe mindre følsomt på dette punktet enn de forannevnte fem produktene. Resultatene av feltundersøkelsene på det gamle pigmenterte flerkomponent-materialet var gjennomgående gode, men ingen av de aktuelle prosjekter var noe særlig gamle.

7. Sluttbemerkning

Det må presiseres at kommentarene til de enkelte navngitte produkter under avsnitt 6, "Oppsummering og konklusjoner", må sees i sammenheng med de generelle konklusjoner under samme avsnitt.

Sammendrag

Seks produkter til vedlikeholdsbehandling av gamle papptak er prøvd i laboratoriet i henhold til oppsatt prøvingsprogram. For fem av disse er det også gjennomført feltundersøkelser.

Resultatene viser at det er viktig at alle tilslutningsdetaljer på takene løses på riktig måte. Svikt på slike steder vil lett kunne føre til at vann ledes inn i taktekingen. Direkte feil i den gamle tekingen må være utbedret innen vedlikeholdsbehandlingen foretas. Det er også viktig at underlaget er skikkelig tørt, og at det ikke står fukt i den gamle pappen eller tilføres ny fukt nedenfra.

Applisert på riktig måte på tørt underlag ser de aktuelle typene vedlikeholdsprodukter ut til å være et tidsbegrenset alternativ til omteking. Ingen av de testede produktene bør brukes på fuktig underlag.

Summary

Six roof coating products for maintenance of old roll roofing have been tested in the laboratory according to a predetermined test program. In addition, field studies have been carried out for five of them.

The results show that it is important to have all connecting details on the roofs made in the right way. Failures at such points can easily result in water transportation into the roofing. Failures in the old roofing have to be repaired before the maintenance coating is carried out. It is also very important that the substrate has dried out completely before the coating is applied. Moisture in the old roofing felt can not be accepted, and new amounts of moisture must not be brought in from below.

Correctly applied on a dry substrate, the actual types of maintenance roof coating products seem to be a temporary alternative to re-roofing. None of the products tested should be used on a wet substrate.

Bilag 1

Program for testing of roof coatings for old roll roofing

1. Samples of old organic roofing felt are taken from roof with about 10 years old coating. A total of seven pieces should be cut out, five pieces about 0,45 x 0,45 m each and two pieces about 0,20 x 0,20 m each. The pieces should be cut where no blisters or wrinkles are to be found, but the felt should be aged so much that there is a need for restoration.

If possible, information should be collected about when the roll roofing was put in place, the types of roofing felt it has been made up of, as well as the type of hot asphalt used.

The different plies in the roofing should be separated at a temperature of about 263 K (-10 °C). The top layer of roofing felt should be cleaned from asphalt on the back surface by carefully using a gas burner and scraping with a trowel. This old roofing felt is used for the tests.

2. The sponsor of the tests has to supply the necessary quantities of the roof coating products to be used, as well as adequate information about how they are to be applied.
3. All pieces of roofing felt are scanned with an electrical tightness tester at the start. Two of the five pieces about 0,45 x 0,45 m are to be used as they are, without any kind of coating. The remaining three pieces 0,45 x 0,45 m as well as the two pieces about 0,20 x 0,20 m are coated as prescribed by the manufacturer of the coatings. Before coating, three of the pieces of roofing felt, two pieces 0,45 x 0,45 m and one piece 0,20 x 0,20 m, are conditioned for 28 days at 296 K (23 °C) and 50 % RH. The remaining two pieces are wetted by storing for 28 days in water, but the surfaces are wiped off and permitted to dry about half an hour before they are coated. The back surface of the felt has to be protected to avoid the felt drying out that way.
 - 3.1 On an uncoated piece of old roofing felt about 0,45 x 0,45 m, the following properties are to be studied:
 - Tensile strength and elongation at break at 296 K (23 °C) and 50 % RH, according to NS 3048, item 5
 - Flexibility at 273 K (0 °C) and lower temperatures according to NS 3048, item 7
 - Sagging at 353 K (80 °C) according to NS 3048, item 6
 - Water tightness according to NS 3048, item 4
 - 3.2 The second uncoated piece of roofing felt is subjected to 168 days of accelerated aging in the roof testing apparatus of the Norwegian Building Research Institute according to test method NBI 142/84E. The sample has to be mounted in such a way that the back surface is not subjected to water.

The sample is inspected visually about once a week during the testing period. It is weighed and measured before and after the accelerated aging, checked with the electrical tightness tester and finally tested in the same way as described in the previous point 3.1.

- 3.3 The coated dry pieces of roofing felt 0,20 x 0,20 m as well as the coated wet piece 0,20 x 0,20 m are mounted in the roof testing apparatus of the Norwegian Building Research Institute one day after the final coat has been applied. The samples are mounted horizontally and exposed to the accelerated aging cycle for at least one week. The samples are inspected visually for possible blistering etc.
- 3.4 The remaining three coated pieces of roofing felt 0,45 x 0,45 m, are allowed to cure at 296 K (23 °C) and 50 % RH. When the coatings have cured completely, usually from one to four weeks after application of the last coat, the properties as described in point 3.1 and 3.2 are studied on one of the coated dry samples.
- 3.5 The last of the coated dry pieces of roofing felt 0,45 x 0,45 m is aged for 168 days in the roof testing apparatus of the Norwegian Building Research Institute, in the same way as the uncoated piece of felt as described in point 3.2, followed by testing as in point 3.1 and 3.2.
- 3.6 The coated wet piece of roofing felt 0,45 x 0,45 m is aged for 168 days in the apparatus for accelerated weathering of the Norwegian Building Research Institute. The sample has to be mounted in a metal tray so that the back surface is not drying out but kept wet. The sample is inspected visually about once a week during the testing period, followed by testing as described in point 3.1 and 3.2.
4. The results for coated and uncoated roofing felt are compared to find the effect of the roof coatings.

Bilag 2

Roof coverings: Accelerated aging test

1. SCOPE

This method has been specially designed to study the influence of the outdoor climate on the performance of materials and components used in flat roofs.

2. FIELD OF APPLICATIONS

The test method is basically an accelerated aging test for the roof covering alone lying on a neutral metal grid base with a slope of 1:50.

The test apparatus and the test cycle used is always the same, but the duration and the exposure as well as different design of test samples may be used.

3. REFERENCES

4. DEFINITIONS

The weather resistance of building materials and components has to be described in different ways according to the types of materials and components and their intended functions in the exterior envelope. Usually it is described as the changes occurring during the exposure or lack of changes. The possible changes can be fissures, cracks or other types of visual damage, loss of gloss or colour, changes in weight, dimensions and physical properties etc.

5. SAMPLING

Unless otherwise agreed, the manufacturers of the materials or components have to supply the quantities necessary for the tests, together with a sufficiently detailed description of the products and their intended use. The samples shall be sufficiently large to be representative for the products.

6. TEST METHOD

6.1 Principle

The samples to be tested are mounted in a special apparatus for accelerated weather resistance testing and exposed to an artificial weathering cycle for an agreed period of time. The weather resistance is found from the detectable changes in the visual characteristics and measurable properties.

6.2 Apparatus

The roof testing apparatus consists of three major parts as shown in Fig. 1 and 2.

- A) An upper box for simulation of outdoor climatic effects
 - IR heating with lamps at a distance of 0,7 m from the surface of the test specimen
 - Convective heating from air heating elements
 - Cooling with an ordinary air cooler
 - UV light from short wave tubes of the brand Westinghouse Fluorecent Sun Lamps FS 40 with radiation in the range of 2800-3500 A
 - Water spray from nozzles and drainage at the lower end of the metal plate covered test rack assembly.
- B) A test rack assembly on top of the lower box which formes a watertight and insulated division between the two boxes. The test racks are mounted directly on the metal clad base which have a slope to water outlet of about 1:50.
- C) A lower box for support, and transport of the test specimen. Temperature and humidity can be controlled if necessary.

The accelerated aging test is based on a 24 hour cycle where the climatic strain factors are programmed and controlled automatically as follows:

- the temperature curve shown in Fig. 3 is measured as black panel temperature at test specimen level. 348 K (+ 70 °C) is the temperature kept most of the time interrupted by three waterspray and one cooling to 263 K (- 10 °C) every cycle.
- waterspray for about 15 minutes three times every cycle with water temperature of about 283 K (+ 10 °C)
- UV light is engaged continuously.

The size of the test specimens are normally 450 mm x 450 mm or 450 mm x 900 mm. But other sizes can be tested up to a max. of about 2,4 m x 2,4 m.

In addition to the special apparatus for accelerated weathering it is necessary to have other types of equipment to check the interesting properties of the materials and components to be tested, depending upon what is under test and which properties are interesting.

6.3 Preparation of test samples

Preformed sheet applied roofing materials are placed directly on the test rack shown in Photo 1. The edges are covered on three sides with a metal frame (Photo 2). The test specimen is conditioned at 296 K (23 ± 2 °C) and 50 % RH where data such as weight, dimensions and appearance are recorded.

Liquid applied membranes are prepared with a base material according to its intended use and allowed a minimum curing time before testing. Other materials are prepared as agreed.

6.4 Procedure

The test specimens are mounted in the test rack assembly as shown on Photo 3. The exposure time will depend upon type of material or component to be tested. The time is registered in days with recommended testing periods of 56, 112 or 168 days (8, 16 or 24 weeks).

The test specimens are inspected at regular intervals, and observations and measurements carried out according to the programme.

6.5 Expression of results

As a result of the test, any visual or measureable change is given. The changes can be visual observations, loss and gloss, colour changes, sweating, sagging, changes in weight, dimensions and physical properties.

6.6 Accuracy

All kinds of accelerated aging tests involve a certain degree of uncertainty. The results of this test must therefore be discussed against relatively broad limits. Professional judgement is an important factor when analyzing the results and predicting actual field performance.

6.7 Test Report

The test report should, in so far as possible, include the following information:

- a) Name and adress of the testing laboratory
- b) Name and adress of the person or organization who ordered the test
- c) Purpose of the test
- d) Date and indentification number of the report
- e) Date of supply of the materials or components
- f) Name and address of manufacturer or supplier of the materials or components which are tested
- g) Name or other identification marks of the tested materials or components
- h) Designation of the materials or components according to criteria expressed in official standards or regulations
- i) Description of the materials or components
- j) Properties of the materials such as performance data, model descriptions etc. should be given
- k) Description of the test situation
- l) Date of test
- m) Test method
- n) Deviations of test method, if any
- o) Test results.

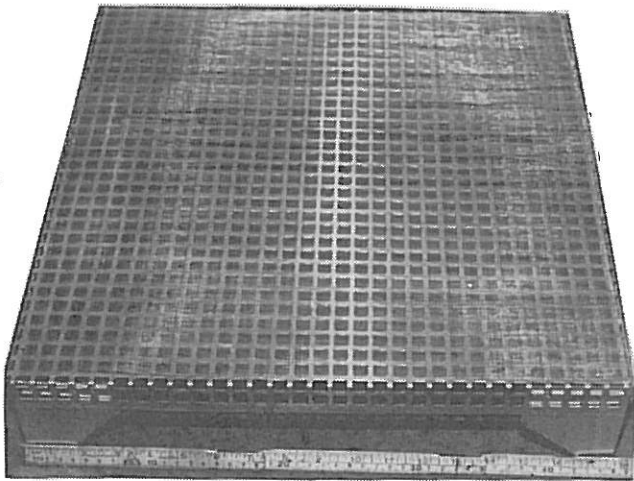


Photo 1

Test rack of perforated metal plates
with wire mesh on top

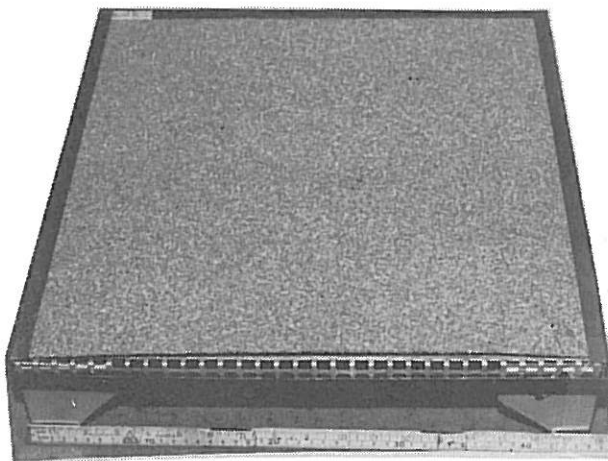


Photo 2

Membrane laid on test rack with
metal frame to cover the edges on
three sides

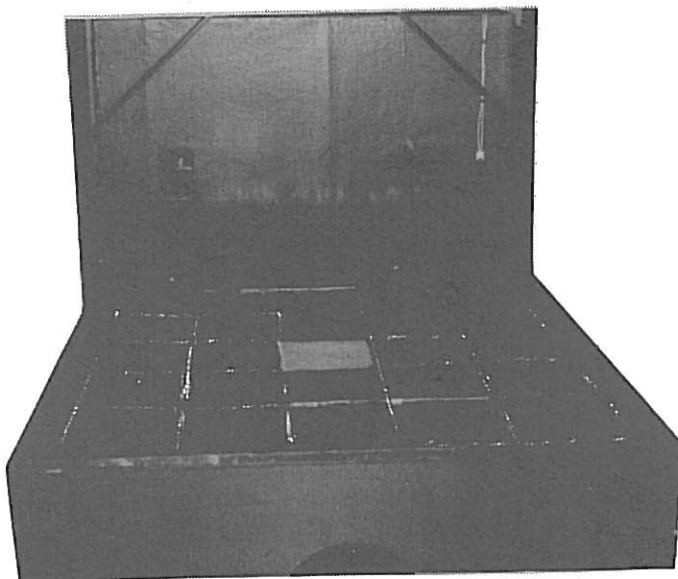


Photo 3

Test specimens mounted in test rack
assembly on top of lower box

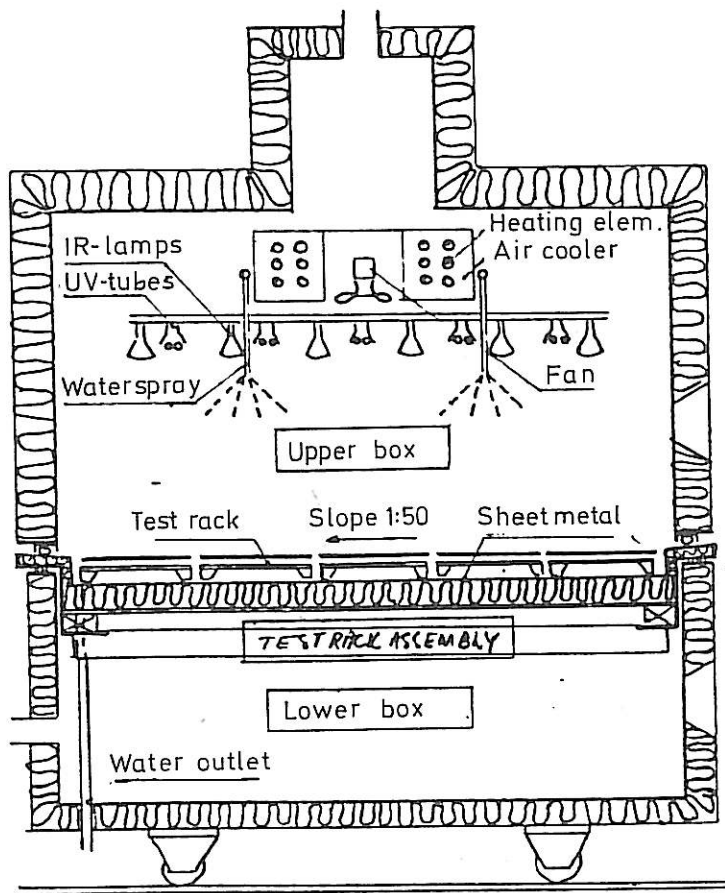


Fig. 1
Section of roof testing apparatus

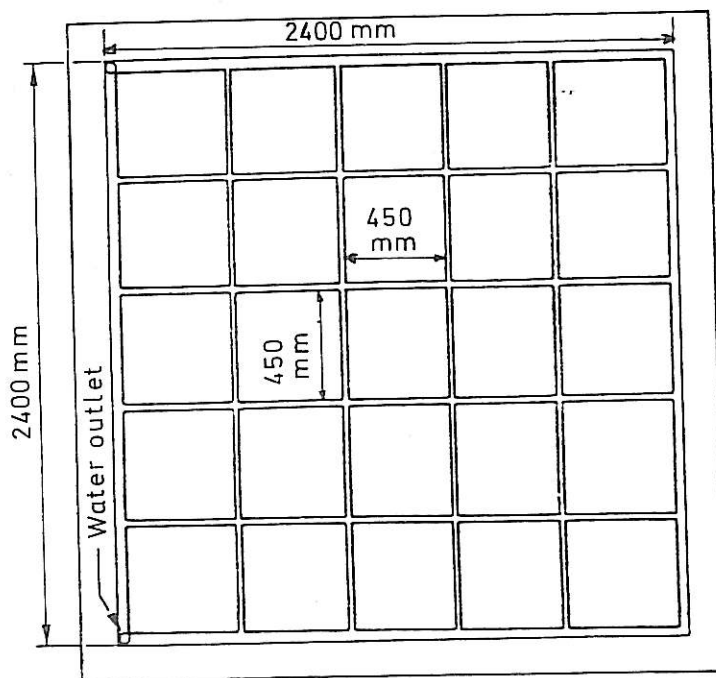


Fig. 2
Plan of test rack assembly

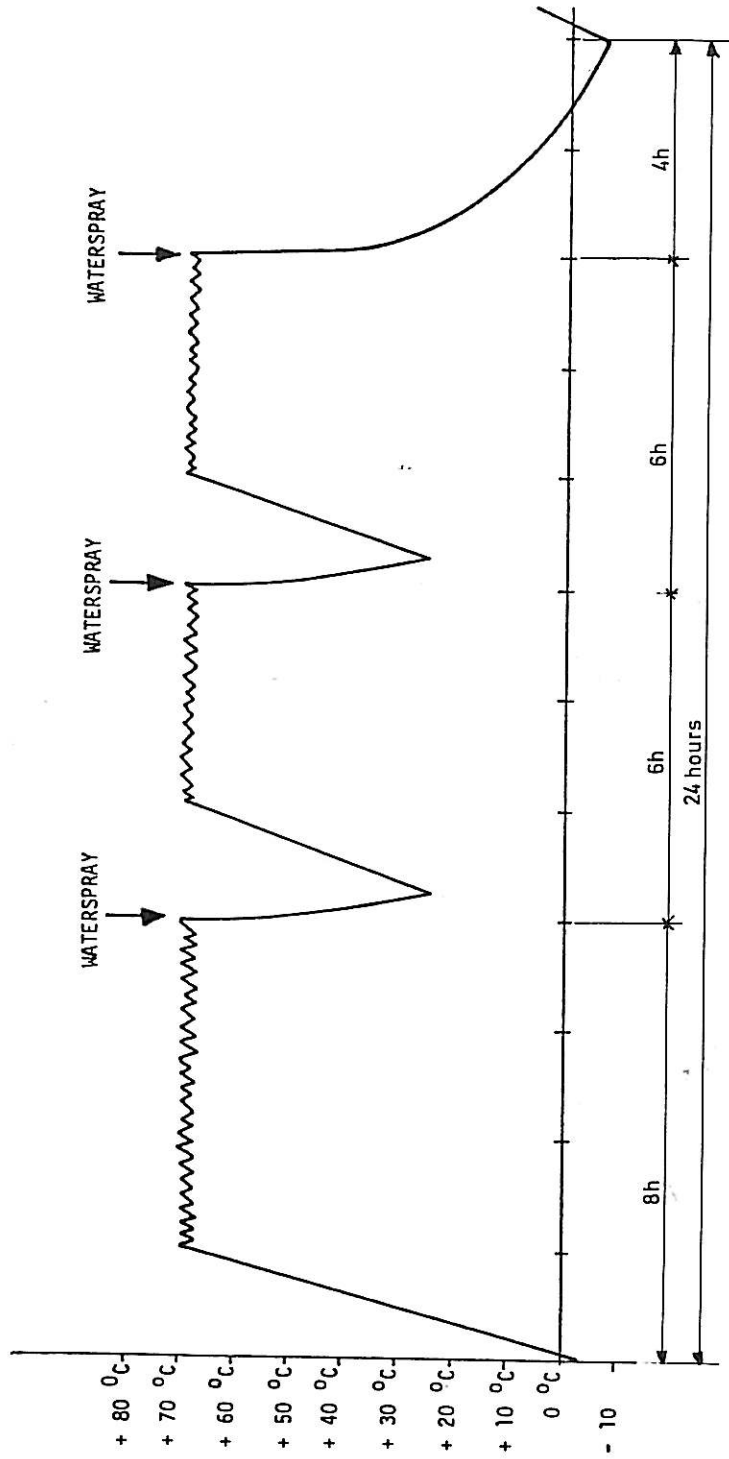


Fig. 3

Temperature (black panel) at test
specimen level during one test cycle
of 24 hours