

Sag nr. 452-98

For: Robert og Kjær ApS
Industrivej 9
7130 Juelsminde

Afdelingen for
Byggeteknik og Produktivitet
P.O. Box 119
Dr. Neergaards Vej 15
DK-2970 Hørsholm
T +45 4586 5533
F +45 4586 7535
E info@by-og-byg.dk
W www.by-og-byg.dk

Giro 540-2786

Side 1 af 9 sider

Der er på omstående vilkår foretaget prøvning af bestandigheden af Perform og af Perform udnyttet som inddækninger i forbindelse med taggennemføringer udført af zink, aluzink, galvaniseret plade og aluminium. Perform er en nyudviklet komposit beregnet til inddækning på profilerede tagmaterialer.

Prøvningen er udført efter prøvningsbestemmelserne i:

A) NT Build 495: Building Materials and Components in Vertical Position Exposure to Accelerated Climatic Strains.

Formålet med prøvningen var at undersøge om den accelererede ældning medfører ændringer. Der er derfor foretaget en fotoregistrering som grundlag for en visuel bedømmelse før og efter påvirkningerne af alle emner. Efter den accelererede ældning udføres en 24 timers "vandtætningstest" på emner med gennemføringer, og for plane emner bestemmes (på påvirkede og ikke påvirkede emner) trækstyrken på den led, hvor der er størst strækkevne.

Resultat:

Ved forsøgets afslutning blev det, som resultat af den visuelle bedømmelse, konstateret at der hverken var forskel på Perform eller på Performs samlinger til gennemføringer før og efter påvirkningerne. Der kunne ikke konstateres utætheder ved den udførte 24 timers "vandtætningstest". Der er ingen signifikant forskel på den maksimale trækstyrke og brudforlængelsen før og efter påvirkningerne.

B) ISO 9125: Fibre-cement slates and fittings. Der udføres kun testen: Heat-rain og kun på emner med gennemføringer.

Formålet hermed er at undersøge om påvirkningerne medfører ændringer i egenskaber. Derfor udføres en fotoregistrering før og efter påvirkningerne, samt en 24 timers "vandtætningstest" efter påvirkningerne.

Resultat:

Ved forsøgets afslutning blev det, som resultat af den visuelle bedømmelse, konstateret at der hverken var forskel på Perform eller Performs samling til gennemføringer før og efter påvirkningerne. Der kunne ikke konstateres utætheder ved den udførte 24 timers "vandtætningstest".

2002.12.03

Dato

Asta Nicolajsen
Nikolaj Jensen

Sagsansvarlig/Forskningschef

Rapporten må umiddelbart gengives i sin helhed – i uddrag kun såfremt uddraget er forhåndsgodkendt af BY og BYG eller rapporten i øvrigt er offentlig tilgængelig. Rapportens resultater gælder kun det afprøvede.

Nærværende vilkår er gældende for Statens Byggeforskningsinstitut i forbindelse med prøvning og for udfærdigelse af nærværende prøvningsrapport:

1. For udførte prøvninger og udfærdigede prøvningsrapporter er instituttet ansvarlig over for rekvirenten i overensstemmelse med dansk rets erstatningsregler med de begrænsninger, som følger af punkt 2-6.
2. Institutets prøvning og udfærdigelse af nærværende prøvningsrapport er sket på grundlag af den viden og den teknik, som instituttet råder over på prøvningstidspunktet. Institutet er ikke ansvarligt, hvis en senere udvikling måtte vise, at instituttets viden og teknik er mangelfuld eller urigtig.
3. Forvolder et af rekvirentens produkter skade, har instituttet intet ansvar for en sådan skadevoldelse,

hvis den skadevoldende adfærd er begået af rekvirenten, førend instituttets prøvningsrapport vedrørende produktet er afgivet af instituttet,

hvis det skadevoldende produkt ikke konkret har været afprøvet af instituttet, medmindre rekvirenten godtgør, at det skadevoldende er identisk med et af instituttet konkret afprøvet produkt, og

hvis skaden skyldes en egenskab ved produktet, eller en anvendelse af produktet, som enten ikke er prøvet og beskrevet i prøvningsrapporten, eller som afviger fra instituttets beskrivelse i prøvningsrapporten af produkttegenskaben eller en mulig produktanvendelse.

4. Institutet har intet ansvar for skader, som indtræffer i forbindelse med en anvendelse af udtalelser fra instituttet, hvis det er angivet, at udtalelserne hviler på en skønsmæssig bedømmelse eller vurdering.
5. Uden for de i punkt 2-4 nævnte tilfælde kan instituttet gøres ansvarlig, såfremt det dokumenteres, at skade skyldes fejl eller forsømmelse fra instituttets side. Institutets ansvar for skade på ting kan dog - medmindre andet udtrykkeligt er aftalt - aldrig overstige kr. 500.000 pr. skade. Institutet hæfter aldrig for tab af produktion, driftstab, avancetab og andet indirekte tab. Institutet kan ikke gøres ansvarlig for skader, som ikke skriftligt er gjort gældende inden 3 år efter nærværende prøvningsrapports dato.
6. Nedlægges der under en sag imod instituttet en påstand om erstatning, som rækker ud over de i punkt 2-5 fastsatte grænser for instituttets ansvar, er klienten pligtig at overtage førelsen af en sådan sag, hvis instituttet fremsætter begæring herom.
I det omfang instituttet måtte blive pålagt ansvar - eller måtte afholde udgifter i øvrigt - som rækker ud over de i punkt 2-5 fastsatte grænser for instituttets ansvar, er rekvirenten pligtig at skadesløsholde instituttet herfor.

Der gøres opmærksom på, at Statens Byggeforskningsinstitut ikke har status som godkendende myndighed. Nærværende prøvningsrapport kan derfor ikke annonceres/omtales som en BY og BYG-godkendelse.

Rekvirent	Robert og Kjær ApS Industrivej 9 7130 Juelsminde
Kontaktperson	Anders Jørgensen
Anledning	Med underskrift af tilbud dateret 2. juli 2002, blev BY og BYG anmodet om at foretage afprøvning af Perform
Prøvningslaboratorium	Statens Byggeforskningsinstitut Afdelingen for Byggeteknik og Produktivitet
Forskningschef:	Jørgen Nielsen, civilingeniør, ph.d.
Prøvningsansvarlig	Asta Nicolajsen Nicolajsen, Seniorforsker, civilingeniør, ph.d.
Rapportidentifikation	Sag nr.: 452-98
Opgavebeskrivelse	Formålet med afprøvningen var at undersøge om Perform og Performs samling til gennemføringer af zink, aluzink, galvaniseret plade og aluminium blev påvirket af eksponeringerne fra kombinerede påvirkninger af A) UV-bestråling, fugt, frost og tø og B) varme og fugt.
Prøvningsmetode	<p>Prøvningerne er foretaget efter:</p> <p>A) NT Build 495: Building Materials and Components in Vertical Position Exposure to Accelerated Climatic Strains, der angiver påvirkningerne. Formålet var at undersøge om påvirkningerne ville medføre ændringer. Dette blev undersøgt vha. en fotoregistrering før og efter den accelererede ældning. Efter den accelererede ældning udføres en 24 timers "vandtætningstest" på emner med gennemføringerne, og trækstyrke bestemmes, på den led, hvor der er størst strækevne, på påvirkede og ikke påvirkede plane emner.</p> <p>B) ISO 9125: Fibre-cement slates and fittings. Der er kun udført testen: Heat-rain og kun på emner med gennemføringer. For at undersøge om der sker ændringer udføres en fotoregistrering før og efter påvirkningerne, samt en 24 timers "vandtætningstest" efter påvirkningerne.</p>
Prøvningsapparat	A) By og Bygs klimasimulator, SBI nr. 3857, med følgende påvirkninger:

Påvirkning	Intensitet	Timer	Minutter
UV-bestråling + varme	I UVB-området samme intensitet og spektralfordeling som anbefalet i NT BUILD 495. Sortpladetemperatur 70 ± 5 °C	2	0
Pause			9
Befugtning	15 ± 2 liter vand pr (m^2 time)		19
Pause			1
Nedkøling	Luft med temperatur på -20 ± 5 °C	2	45
Pause			1
Tø / Ventilation	Luft fra laboratoriet: 20 ± 5 °C		44
Pause			1

Trækstyrken blev bestemt i Universalprøvemaskine, MTS, SBI nr. 5119.

B) Prøvestand specielt opbygget til afprøvningen, med følgende påvirkninger:

Påvirkning	Intensitet	Minutter
Varme	Sortpladetemperatur 70 ± 5 °C	110
Pause		10
Befugtning	15 ± 2 liter vand pr (m ² time)	110
Pause		10

Prøveudtagning

Prøveemnerne blev leveret på By og Byg

Leveringstidspunkt

2 x 4 prøveemner med gennemføringer samt 3 plane prøveemner blev leveret 6.9.2002.

2 x "inddækning af samling mellem mur og tagflade" blev leveret den 10.9.2002.

Prøveemner

Gennemføringerne og inddækningerne (samt afdækning af rørene) er udført af opfinderen af Perform: Poul-E Meier, Ellegårdspark 81, 3520 Farum. By og Byg har udskåret prøveemnerne til trækprøvning. Efter aftale med rekvirenten er udskæringen foretaget så trækprøvningen foregår i den retning der har størst strækevne.

Identifikation af forsøgsmateriale

Efterfølgende har By og Byg modtaget "Test datablade" med fotos af de forskellige gennemføringer, hvoraf det fremgår at gennemføringen er udført på zink, aluzink, galvaniseret plade og aluminium.

Prøvningsperiode

A) Prøvningen er foregået i perioden 16.9.- 19.11.2002, hvoraf selve påvirkningen var i perioden 19.9.-4.11.2002.

B) Prøvningen er foregået i perioden 27.9.- 15.11.2002, hvoraf selve påvirkningen var i perioden 30.9.-11.11.2002.

Prøvningsforløb

A) Prøveemnerne blev monteret i By og Bygs klimasimulator se figur 1. Det ene plane prøveemne blev inden bukket 10 gange (på tværs af trækretningen) og det sidste plane prøveemne blev anbragt i klimarum med 50 % RF. Der blev foretaget en fotoregistrering af samtlige prøveemner. Efter 168 cykliske påvirkninger blev prøveemnerne igen fotoregistreret, derefter blev de nedtaget.

For prøveemner med gennemføringer blev kanten bøjet op, så der dannes et "kar". De enkelte kar blev anbragt på karduspapir, og der blev hældt vand i karret, så vandet nåede op over samlingen ved gennemføringen. Efter 24 timer blev karrene tømt for vand og karduspapiret inspiceret for vandpåvirkning.

Det plane prøveemne, der var blevet bukket, blev igen bukket 10 gange. Af hver af de tre plane prøveemner blev der udskåret tre emner på 50 x 300 mm. Emnernes trækstyrke blev bestemt i Universalmaskinen, ved en træk hastighed på 50 mm/minut. Den fri længde ved trækprøvningen var 100 mm. Det første emne (6T.1) er dog forsøgt trukket med en fri længde på 190 mm, men der kunne ikke opnås brud inden for maskinens træklængde. For

dette emne er forlængelsen, ved max kraft, omregnet svarende til en fri længde på 100 mm.

B) Prøveemnerne blev monteret i By og Bygs specielt opbyggede prøvestand, se figur 2. Der blev foretaget fotoregistrering af samtlige prøveemner. Under forløbet blev temperaturen målt på henholdsvis over- og underside af Perform. De målte temperaturer fremgår af tabel 1. Efter 250 cykliske påvirkninger blev prøveemnerne igen fotoregistreret.

Derefter blev prøveemnerne nedtaget, og kanten blev bøjet op, så der dannedes et "kar". De enkelte kar blev anbragt på karduspapir, og der blev hældt vand i karret, så vandet nåede op over samlingen ved inddækningen. Efter 24 timer blev karret tømt for vand og karduspapiret inspiceret for vandpåvirkning.

Tabel 1. Temperaturen målt på henholdsvis over- og underside af Perform den sidste time af hver påvirkning.

	Temperatur målt på overside °C	Temperatur målt på underside °C
Varmepåvirkning	61 – 82	59 - 61
Vandpåvirkning	10 - 12	12 - 14

Afvigelser

A) I NT BUILD 495 opereres med lige lange påvirkninger. Her er valgt at sætte tiden for befugtning og optøning ned for hurtigere at gennemføre forsøget. Nedkølingstiden er forlænget, fordi der samtidig er kørt emner der krævede en længere periode for at fryse. Den samlede tid for en cyklisk påvirkning er 6 timer.

B) ISO 9125 angiver at heat-rain påvirkningen består af 25 gennemløb, her er der udført 250 gennemløb. Tiderne for den enkelte påvirkning er sat ned fra 2 timer og 50 minutter til 1 time og 50 minutter (110 minutter), da det efter et par gennemløb viste sig, at temperaturligevægt målt under prøveemnerne var opnået efter 1 time.

Resultater og Måleusikkerhed

A) Som resultat af den visuelle bedømmelse blev det konstateret, at der hverken var forskel på Perform eller Performs samling til gennemføringer før og efter påvirkning i By og Bygs klimasimulator, som fx vist på figur 3 og 4. Der var ingen synlig forskel i Performs anslag mod tagstenen før og efter påvirkningerne se figur 5. Der var ingen vandpåvirkning på karduspapiret. Den maksimale trækstyrke og brudforlængelsen ved den maksimale trækstyrke, samt gennemsnit og standardafvigelse er angivet i tabel 2. Der er ingen signifikant forskel på den maksimale trækstyrke og brudforlængelsen før og efter påvirkningerne.

Tabel 2. Maksimal trækstyrke og brudforlængelsen ved den maksimale trækstyrke.

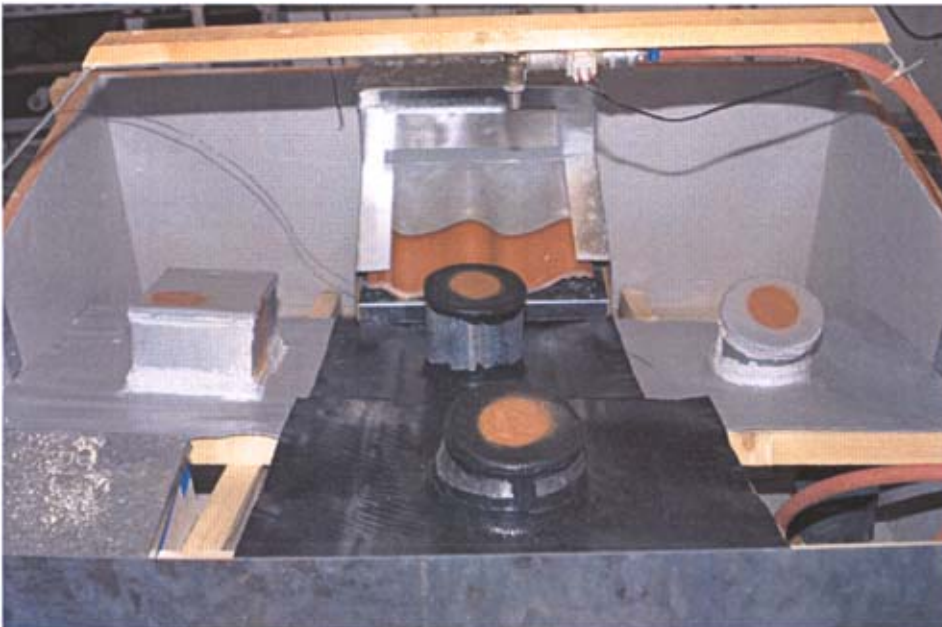
Påvirkning	Emne	Max kraft	Forlængelse
	Nr.	kN	%
50 % klimarum	6T.1	0,49	64
	6T.2	0,52	64
	6T.3	0,48	59
	Gennemsnit:	0,50	62
	Standardafvigelse:	0,02	3
Klimasimulator	7T.1	0,50	59
	7T.2	0,50	56
	7T.3	0,50	58
	Gennemsnit:	0,50	58
	Standardafvigelse:	0,00	2
Klimasimulator+ bukning	8T.1	0,50	64
	8T.2	0,50	60
	8T.3	0,53	62
	Gennemsnit:	0,51	62
	Standardafvigelse:	0,02	2

B) Som resultat af den visuelle bedømmelse blev det konstateret, at der hverken var forskel på Perform eller Performs samling til gennemføringer før og efter påvirkning i By og Bygs specielt opbyggede prøvestand, som fx vist på figur 6 og 7. Dog er der kalkpletter på emnerne efter påvirkningen, fordi der er benyttet postevand. Der var ingen vandpåvirkning på karduspapiret.

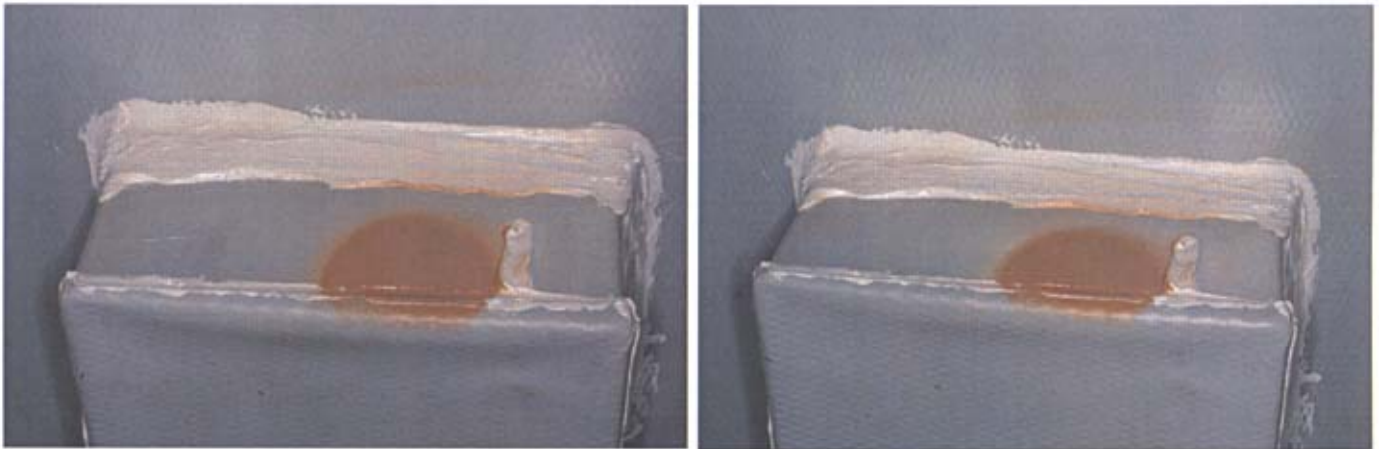
Bilag A



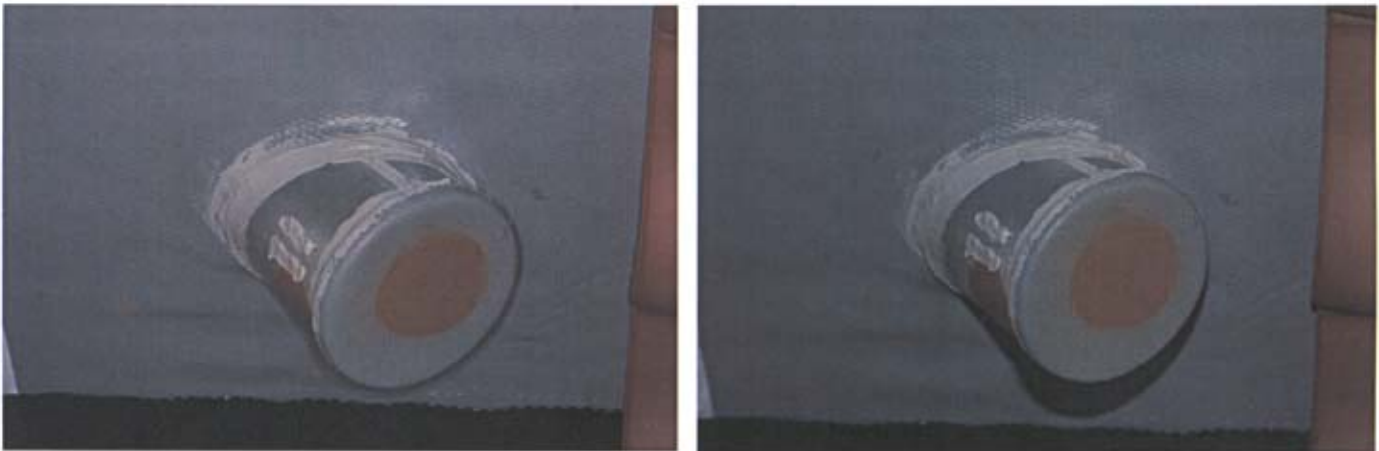
Figur 1. Prøveemnerne monteret i By og Bygs klimasimulator.



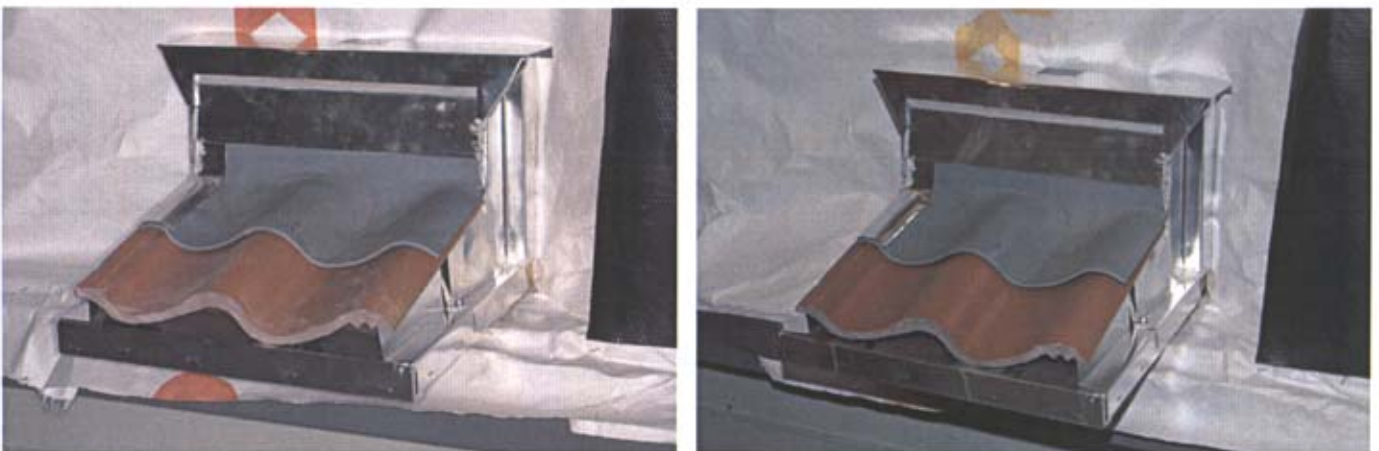
Figur 2. Prøveemnerne monteret i By og Bygs specielt opbyggede prøvestand.



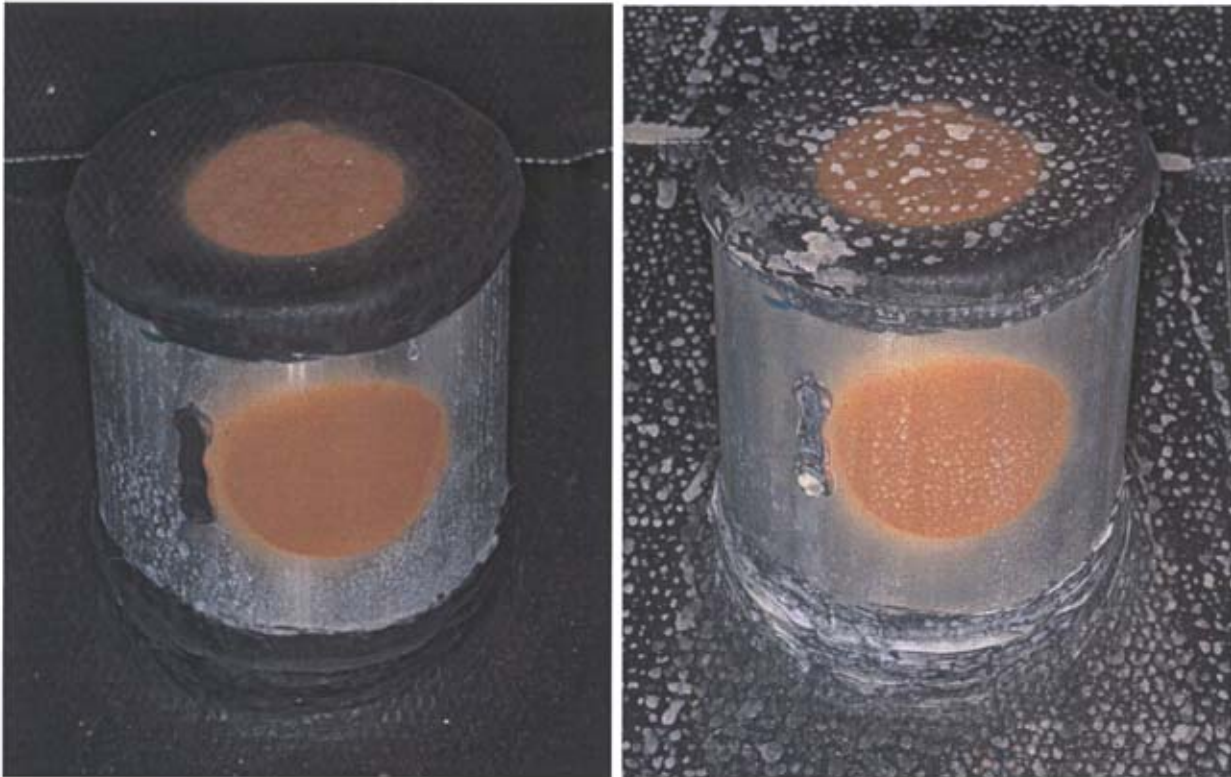
Figur 3. Prøveemne med firkantet gennemføringselement i aluzink før (til venstre) og efter (til højre) påvirkning i By og Bygs klimasimulator.



Figur 4. Prøveemne med gennemføringselement udført i galvaniseret plade før (til venstre) og efter (til højre) påvirkning i By og Bygs klimasimulator.



Figur 5. Prøveemne der udgør samling mellem mur og tagflade før (til venstre) og efter (til højre) påvirkning i By og Bygs klimasimulator.



Figur 6. Prøveemne med gennemføringselement udført i zink før (til venstre) og efter (til højre) påvirkning i By og Bygs specielt opbyggede prøvestand (der er kalkplatter på prøveemnerne, fordi der er benyttet postevand).



Figur 7. Prøveemne med konisk gennemføringselement udført i aluminium før (til venstre) og efter (til højre) påvirkning i By og Bygs specielt opbyggede prøvestand (der er kalkplatter på prøveemnerne, fordi der er benyttet postevand).