

RISE

SAMHÄLLSBYGGNAD
KLIMATSKAL OCH BYGG-
NADSFYSIK



bygg
keramik
rådet

Funktionsprovning av tätskiktsystem för våtutrymmen 2022

Ulf Antonsson, Ulf Berntsson, Bengt Nordling, Ingvar
Demker och Mia Sjöqvist

RISE Rapport 2022:15

Funktionsprovning av tätskiktsystem för våtutrymmen 2022

Ulf Antonsson, Ulf Berntsson, Bengt Nordling, Ingvar
Demker och Mia Sjöqvist

Abstract

Functional testing of waterproofing systems for use behind ceramic tiling based on flexible sheets 2022

This research project is a repetition of previously completed projects. These projects span a long period of time, 12 years. The projects were completed during the period 2010 to 2022.

Functional testing

The result is better than before.

	2022	2019 (1)	2016 (2)	2014 (3)	2010 (4)
Result	Result	Result	Result	Result	Result
No leakage	9 (47 %)	6 (32 %)	8 (40 %)	3 (15 %)	0 (0 %)
Leakage	10 (53 %)	13 (68 %)	12 (60 %)	17 (85 %)	5 (100 %)

In this investigation, most of the leaks are located to penetrations of large and small sewer pipes. In this investigation, we have on several occasions seen that the pipe sleeves have had substandard quality.

This has manifested itself in the fact that the polymeric material which is to seal around the pipe during the test has lost its sealing ability. It is probable that the material has developed a residual deformation (settling) which means that the material has lost its ability to seal around the pipe. We have also noticed that pipe cuffs have delaminated, the layers in the cuff during the test have been divided into their components.

Leakage has also occurred at inner corners, outer corners and at chafing.

Only a few, two, leaks at connections to floor drains have been noted.

Better yet, none of the examined waterproofing systems showed leaks that were so extensive that one can speak of a total damage.

Water vapour resistance and mass per unit area

The vast majority of investigated waterproofing foils have a water vapour resistance of between 2.5 and 4.5 million s m, which is a high or very high value. Results for five waterproofing foils fall below 2.5 million s / m.

Based on the determinations of water vapor resistance and basis weight, it can be concluded that probably six of the waterproofing suppliers have developed new or changed foils since the last survey.

The trend of wanting to make thinner foils seems to have been broken. Most of the waterproofing foils have a higher vapor passage resistance now than in the previous survey. It is also noteworthy that the PVC sealing layer has a low water vapor passage resistance. The waterproofing foil has basically the same basis weight now compared to the previous survey.

Indication of long-term properties

To obtain an indication of the amount of added antioxidants that improve the long-term properties of the materials, DSC analyses of the waterproofing foils have been performed.

Compared with the previous study, the induction temperatures are at about the same level as before, only small differences occur. The average induction temperature for all polyethylene films is 216 ° C and, in summary, the materials appear to be stabilized at the same level as the previous study (1).

In the same way as in the survey, 2016 (2), most materials seem to be more stabilized for long-term use compared with the previous study, 2014 (3).

However, for all analysed materials, to make a reliable service life prediction of the material, a more comprehensive aging study is recommended

Key words: Functional test, waterproofing system, wet room

RISE Research Institutes of Sweden AB

RISE Rapport 2022:15

ISBN: 978-91-89561-30-4

Borås 2022

Innehåll

Abstract	1
Innehåll	3
Förord	7
Sammanfattning	8
1 Orientering	10
2 Användning av namn på fabrikat och leverantör i rapporten	10
3 Bakgrund	11
3.1 Funktionsprovningar	11
3.2 Materialanalyser	12
3.2.1 Vattenånggenomgångsmotstånd och ytvikt.....	12
3.2.2 Indikation om långtidsegenskaper.....	12
3.3 CE-märkning av tätskikssystem för våtutrymmen	13
3.4 Ändringar i Boverkets byggregler BBR.....	13
3.5 Ändring i branschregler	14
4 Syfte och mål	15
5 Metod/genomförande	15
5.1 Funktionsprovning.....	16
5.2 Analyser	18
6 Införskaffande av tätskiktssystem för provning	19
7 Montering av tätskiktssystem vid funktionsprovningen	20
8 Resultat	20
8.1 Alfix foliesystem 2K.....	22
8.1.1 Tätskiktssystemet	22
8.1.2 Montering.....	22
8.1.3 Resultat	23
8.2 Ardex tätskiktssystem SK 100 W	24
8.2.1 Tätskiktssystemet	24
8.2.2 Montering.....	24
8.2.3 Resultat	25
8.3 Bauhaus tätskiktssystem Probau PB1.....	26
8.3.1 Tätskiktssystemet	26
8.3.2 Montering.....	26
8.3.3 Resultat	27
8.4 Bostik Pro folietätskikt.....	29
8.4.1 Tätskiktssystemet	29
8.4.2 Montering.....	29

8.4.3	Resultat	30
8.5	Byggmax foliesystem.....	31
8.5.1	Tätskiktsystem	31
8.5.2	Montering.....	31
8.5.3	Resultat	32
8.6	Höganäs tätskiktssystem G12-3b.....	34
8.6.1	Tätskiktsystem	34
8.6.2	Montering.....	34
8.6.3	Resultat	35
8.7	Centro TM#F-system	37
8.7.1	Tätskiktsystem	37
8.7.2	Montering.....	37
8.7.3	Resultat	38
8.8	FF systemfolie-1K.....	39
8.8.1	Tätskiktsystem	39
8.8.2	Montering.....	39
8.8.3	Resultat	40
8.9	Heydi tätskiktssystem foliestandard	41
8.9.1	Tätskiktsystem	41
8.9.2	Montering.....	41
8.9.3	Resultat	42
8.10	Hornbach tätskiktssystem Megafolie.	44
8.10.1	Tätskiktsystem	44
8.10.2	Montering.....	44
8.10.3	Resultat	45
8.11	Kerasafe foliesystem.....	47
8.11.1	Tätskiktsystem	47
8.11.2	Montering.....	47
8.11.3	Resultat	48
8.12	LIP Folie system 27	49
8.12.1	Tätskiktsystem	49
8.12.2	Montering.....	49
8.12.3	Resultat	50
8.13	Mapeguard WP90 foliesystem.....	52
8.13.1	Tätskiktsystem	52
8.13.2	Montering.....	52
8.13.3	Resultat	53

8.14	Mira tätskiktssystem SE1A.....	54
8.14.1	Tätskiktssystem	54
8.14.2	Montering.....	54
8.14.3	Resultat	55
8.15	PCI system VG 2014	57
8.15.1	Tätskiktssystem	57
8.15.2	Montering.....	57
8.15.3	Resultat	58
8.16	Schönox folie 1.....	60
8.16.1	Tätskiktssystem	60
8.16.2	Montering.....	60
8.16.3	Resultat	61
8.17	Sopro AEB 815 tätskiktssystem	63
8.17.1	Tätskiktssystem	63
8.17.2	Montering.....	63
8.17.3	Resultat	64
8.18	TarkoDry plastmatta	66
8.18.1	Tätskiktssystem	66
8.18.2	Montering.....	66
8.18.3	Resultat	67
8.19	Tec foliesystem	68
8.19.1	Tätskiktssystem	68
8.19.2	Montering.....	68
8.19.3	Resultat	69
9	Slutsats och diskussion	70
9.1	Funktionsprovning.....	70
9.2	Bestämning av vattenånggenomgångsmotstånd och ytvikt	73
9.3	Indikation av långtidedegenskaper	74
9.3.1	Sammanfattning av FTIR-analys	74
9.3.2	Sammanfattning DSC-analys	74
10	Statistik över resultat från denna och tidigare utförda undersökningar	75
11	Referenser	76
	Bilaga1.....	1
	SP-metod 5111	1
	Bilaga 2	1
	Bestämning av ytvikt.....	1
	Bestämning av ånggenomgångsmotstånd	2

Bestämning av ytvikt.....	4
Kommentar	5
Bilaga 3	1
Indikation om långtidsegenskaper	1
FTIR spektroskopi - Materialidentifikation	1
DSC – Differential Scanning Calorimetry	2

Förord

RISE Research Institutes of Sweden har återigen fått förtroendet av Länsförsäkringars Forskningsfond och Byggkeramikrådet att utföra ett forskningsprojekt gällande funktion hos tätskiktssystem som är avsedda att användas som tätskikt bakom keramiska plattor i våtutrymmen.

Länsförsäkringars Forskningsfond och Byggkeramikrådet har finansierat projektet. Vi vill rikta ett varmt tack till finansiärerna som har gjort detta projekt möjligt.

Detta projekt påbörjades på våren 2021 och slutfördes på vintern 2022.

Ett speciellt tack vill vi rikta till Mari Sparr och Peter Bratt på Länsförsäkringar och Ralf Jerad på Byggkeramikrådet för ett mycket gott samarbete under projektets genomförande.

Tack till Börje Gustavsson, RISE, för hjälp med korrekturgranskning av rapporten. Tack skall också riktas till Elva Gunnarsdottir, RISE, för sitt arbete med att utföra mätningar av ånggenomgångsmotstånd. Linda Eriksson, RISE, skall också tackas för sitt arbete med att utföra DSC-analyser.

Till sist vill vi också tacka de materialleverantörer som ställt upp med material och arbetstid för uppbyggnaden av de tätskiktssystem som provats i detta projekt.

Borås i mars 2022

Sammanfattning

Detta forskningsprojekt är en upprepning av tidigare utförda projekt. Dessa projekt spänner över en lång tidsperiod, 12 år. Projekten är utförda under perioden 2010 till 2022.

Funktionsprovning

Resultatet är bättre än tidigare.

	2022	2019 (1)	2016 (2)	2014 (3)	2010 (4)
Resultat	Resultat	Resultat	Resultat	Resultat	Resultat
Inga läckage	9 (47 %)	6 (32 %)	8 (40 %)	3 (15 %)	0 (0 %)
Läckage	10 (53 %)	13 (68 %)	12 (60 %)	17 (85 %)	5 (100 %)

Även i denna undersökning är flertalet läckage lokaliserade till genomföringar av stort och litet avloppsrör. Vi har vid denna undersökning vid ett flertal tillfällen sett att rörmanschetterna har haft undermålig kvalitet. Detta har yttrat sig genom att det polymera materialet som skall täta runt röret under provningens gång har tappat sin tätande förmåga. Det är troligt att materialet har fått en kvarstående deformation (sättning) som gör att materialet har mist sin förmåga att täta runt röret. Vi har också noterat att rörmanschetter har delaminerat, det vill säga skikten i manschetten under provningen har delats i sina beståndsdelar.

Läckage har också förekommit vid innerhörn, ytterhörn och vid skarvar.

Endast ett fåtal, två, läckage vid anslutningar till golvbrunnar har noterats.

Dessbättre uppvisade inget av de undersökta tätskiktssystemen läckage som var så omfattande att man kan tala om en totalskada.

Vattenånggenomgångsmotstånd och ytvikt

Det stora flertalet undersökta tätskiktsfolier har ett vattenånggenomgångsmotstånd på mellan 2,5 och 4,5 miljoner s/m, vilket är ett högt eller mycket högt värde. Resultat för fem tätskiktsfolier hamnar under 2,5 miljoner s/m.

Värdena på vattenånggenomgångs motståndet och ytvikt tyder på att sex av tätskiktstleverantörerna har utvecklat nya eller förändrade folier sedan senaste undersökningen.

Trenden att vilja göra tunnare folier verkar ha brutits. De flesta av tätskiktsfolierna har ett högre ånggenomgångsmotstånd nu än vid förra undersökningen. Noterbart är också att PVC-tätskiktet har ett lågt vattenånggenomgångsmotstånd. Tätskiktsfolierna har i princip samma ytvikt nu jämfört med förra undersökningen.

Indikation om långtidsegenskaper

För att ta fram en indikation av mängden tillsatta antioxidanter som förbättrar materialens långtidsegenskaper har DSC-analyser av tätskiktsfolierna utförts.

Jämfört med den föregående undersökningen ligger induktionstemperaturerna på ungefär samma nivå som tidigare, endast små skillnader förekommer. Medeltemperaturen för induktion för samtliga polyetenfolier ligger på 216°C och sammanfattningsvis verkar materialen vara stabiliserade på samma nivå som föregående studie (1).

På samma sätt som vid undersökningen, 2016 (2) så verkar de flesta materialen vara mer stabiliserade för långtidsanvändning jämfört med föregående studien, 2014 (3).

För alla analyserade material gäller dock att om man vill göra en säkrare bedömning av materialens livslängd måste man göra en mera omfattande åldringsstudie.

1 Orientering

Detta är fjärde gången ett forskningsprojekt av denna typ genomförs. Det första forskningsprojektet rapporterades 2014 i SP Rapport 2014:45 Funktionsprovning av tätskiktssystem av folietyp för våtutrymmen (3), det andra projektet rapporterades 2016 i SP Rapport 2016:60 Funktionsprovning av tätskiktssystem för våtutrymmen 2016 (2). Tredje projektet rapporterade 2019 (1) i RISE rapport 2018:81 Funktionsprovning av tätskiktssystem för våtutrymmen 2019.

Detta forskningsprojekt är en upprepning av dessa tidigare utförda projekt.

Det skall också nämnas att redan 2010 utfördes ett mindre projekt, SP Rapport 2011:1 Tätskikt i våtrum - funktionsprovning av foliesystem (4), där tätskiktssystem av folietyp undersöktes. Endast 5 tätskiktssystem av folietyp funktionsprovades i detta projekt.

Alla de tidigare utförda forskningsprojekten visade på brister hos flertalet undersöka tätskiktssystem av folietyp. Länsförsäkringar och Byggkeramikrådet vill nu undersöka om tillverkarna har tagit till sig av resultaten från den tidigare utförda undersökningen och gjort förbättringar.

Projektet har denna gång omfattat 19 tätskiktssystem. Av dessa var 18 tätskiktssystem av folietyp bestående av på båda sidor fleecebelagd polymerfolie samt ett tätskiktssystem bestående av trådsvetsad PVC-beläggning/-beklädnad. Samtliga system är avsedda att användas som tätskikt bakom keramiska plattor.

Syftet och målet med projektet är att kunna visa på tätskiktssystem som har god prognos att uppfylla kravet på vattentäthet och därmed vara vattenskadesäkrande.

Funktionsprovningen har, på samma sätt som tidigare, utförts enligt en allmänt accepterad provningsmetod (5). Provningsmetoden är anpassad för att likna de förhållanden som gäller för svenskt byggande till exempel placering av golvbrunnar, torktider med mera. I den utgåva av provningsmetoden som har använts i detta projekt har en golvbrunn i rostfritt stål med klämring ersatt brunnen med limfläns i rostfritt stål som fanns beskriven i en tidigare utgåva av provningsmetoden.

2 Användning av namn på fabrikat och leverantör i rapporten

I denna rapport används namn på fabrikat och leverantör i klartext. I de tidigare projekten har rapporterats anonymt utan att namn på fabrikat och leverantör har angetts. Ändringen av denna praxis har skett på begäran av finansierarna av projektet Länsförsäkringars Forskningsfond och Byggkeramikrådet.

De deltagande leverantörerna av tätskiktssystem har vid den skriftliga inbjudan om att delta i projektet meddelats om att i rapporten kommer det användas namn på fabrikat och leverantör i klartext. Ingen av leverantörerna har emotsatts sig denna rapportering.

3 Bakgrund

Vattenskador är den vanligaste typen av skador i bostäder och kostar samhället årligen ca 6 miljarder kronor enligt www.vattenskadecentrum.se (6). Andra källor anger 10 miljarder kronor årligen. Vattenskador är inte bara dyrbara att åtgärda utan påverkar också arbetsmiljö, boendemiljö och leder till onödig användning av resurser. Det skall dock påpekas att alla dessa skador inte beror på skador eller brister i tätskikten. De allra flesta skador finns på rörinstallationer. För specificering se www.vattenskadecentrum.se (6).

Även Boverket beskriver i sin rapport 2018:36 (7) ”Kartläggning av fel, brister och skador inom byggsektorn” att fukt och vatten är den största orsaken till skador och brister i byggnader. En del av dessa skador härrör från skador och brister hos tätskikt. Man säger i rapporten ”Tätskikt i våtrum är en mycket viktig skadeorsak”. Det finns mycket goda skäl att fortsätta att arbeta med att göra dem säkrare.

I Sverige har man sedan en tid tillbaka ägnat både tid och resurser åt att förebygga våtrumsskador. Tyvärr har detta inte lett till minskat antal skador eller till någon större minskning av kostnader för åtgärder vid inträffade skador. Vi tror att kostnaderna för våtrumsskador hade varit ännu större utan det förebyggande arbete som redan har utförts och som bör fortsätta. I detta sammanhang spelar också dagens och framtidens boendevanor in eftersom vi ser en tydlig trend att våtrummen blir allt större och mer påkostade.

De tidigare forskningsprojekten ”Funktionsprovning av tätskiktssystem för våtutrymmen” som har utförts 2019 (1), 2016 (2), 2014 (3) och 2010 (4) har alla visat på brister i tätskiktssystemen.

3.1 Funktionsprovningar

Projektet som genomfördes 2019 (1) visade:

- Sex (32 %) av de nitton undersökta tätskiktssystem funktionsprovningen utan läckage. Tretton (68 %) undersökningar resulterade i läckage.
- Flertal läckage är lokaliserade till genomföringar av stort och litet avloppsrör. Detta är en ökning jämfört med tidigare undersökningar.
- Läckage har också förekommit vid anslutningar till golvbrunnar, innerhörn, ytterhörn och vid skarvar.

Projektet som genomfördes 2016 (2) visade:

- Åtta (40 %) av de tjugo undersökta tätskiktssystemen klarade funktionsprovningen utan läckage.
- Den stora mängden läckage visar att flera av de undersökta tätskiktssystemen hade små eller inga säkerhetsmarginaler.
- Hos ett tätskiktssystem görs anslutning till golvbrunn på ett mycket olämpligt sätt som ger stor risk för läckage

Projektet som genomfördes 2014 (3) visade:

- Endast tre (15 %) av 20 undersökta tätskiktssystem klarade funktionsprovet utan läckage.
- Den stora mängden läckage visar att flera av de undersökta tätskiktssystemen hade små eller inga säkerhetsmarginaler.
- I flera tätskiktssystem görs anslutning till golvbrunn på ett mycket olämpligt sätt som ger stor risk för läckage.

Projektet som genomfördes 2010 (4) visade:

- Läckage hos samtliga, 5, (100 %) av de undersökta tätskiktssystemen.

3.2 Materialanalyser

I projekten görs även kemiska och fysikaliska analyser av tätskiktfolier. Detta i syfte att övertid kunna avgöra om tätskiktfolierna samsättning har förändrats.

3.2.1 Vattenånggenomgångsmotstånd¹ och ytvikt

Om ett tätskikt med för lågt vattenånggenomgångsmotstånd används finns en betydande risk för skador som mögel och besvärande lukt från fukt känsliga material. På längre sikt finns också risk för röta med efterföljande problem med hållfasthet.

Det är speciellt viktigt med höga ånggenomgångsmotstånd hos tätskiktet när fukt känsliga kartongbeklädda gipsskivor används som underlag för keramiska våtrumskonstruktioner. Det är också viktigt att tätskiktet har ett högt ånggenomgångsmotstånd när man bygger ytterväggar där det finns en luft- och ångspärr av plastfolie i väggen.

3.2.2 Indikation om långtidsegenskaper

För att ta fram en indikation av mängden tillsatta antioxidanter som förbättrar materialens långtidsegenskaper har DSC -analyser av tätskiktfolierna utförts.

Jämfört med den föregående undersökningen ligger induktionstemperaturerna på ungefär samma nivå som tidigare, endast små skillnader förekommer. Medeltemperaturen för induktion för samtliga polyetenfolier ligger på 216°C och sammanfattningsvis verkar materialen vara stabiliserade på samma nivå som föregående studie (1).

På samma sätt som vid undersökningen, 2016 (2) så verkar de flesta materialen vara mer stabiliserade för långtidsanvändning jämfört med föregående studien, 2014 (3).

För alla analyserade material gäller dock att om man vill göra en säkrare bedömning av materialens livslängd måste man göra en mera omfattande åldringsstudie.

¹ Vattenånggenomgångsmotstånd är ett mått på ett skikts förmåga att hindra vattenånga att transporteras genom skiktet, kallas även ibland diffusionsmotstånd.

3.3 CE-märkning av tätskikssystem för våtutrymmen

CE-märkning av byggprodukter är inte något "godkännande" eller någon bedömning av produktens lämplighet mot svenska byggregler. CE-märkningen innebär att produktens prestanda deklarerats på ett enhetligt sätt. CE-märkningen ersätter inte respektive lands nationella byggregler, därför är det viktigt att välja produkter som klarar de krav som ställs i respektive land.

Det åligger byggherren att välja produkter som klarar kraven i den svenska bygglagstiftningen. Denna information skall finnas i producentens prestandadeklaration (DoP).

Från den 1 juli 2013 måste byggprodukter som omfattas av en harmoniserad standard ha en prestandadeklaration och CE-märkning för att få säljas inom EU, enligt EU:s byggproduktförordning.

Tätskiktssystem för våtutrymmen omfattas inte av någon harmoniserad standard, och behöver därför inte CE-märkas. Man kan dock frivilligt få en våtrumskonstruktion CE-märkt genom att skaffa sig en europeisk teknisk bedömning (ETA), detta utfärdas av ett tekniskt bedömningsorgan. Det tekniska bedömningsorganet granskar teknisk dokumentation, provningsrapporter med mera som tillverkaren åberopar. I det aktuella fallet med tätskiktssystem av folietyp sker granskningen gentemot en riktlinje EAD 030436-00-0503. CE-märkningen för tätskiktssystem innehåller ett krav på egenkontroll.

Alla tätskiktssystem som i skrivande stund har branschgodkännande via Byggherrens rådgivningsråd är CE-märkta. Man ställer vidare krav om att ETA nummer och att "Intyg om överensstämmelse för tillverkningskontrollen i fabrik" skall redovisas.

3.4 Ändringar i Boverkets byggregler BBR

Tätskiktssystem av folietyp är en förhållandevis ny företeelse på våtrumsmarknaden, de första systemen började saluföras omkring 2006. Att tätskiktssystem av folietyp introduceras på den svenska marknaden är en följd av att Boverkets byggregler BBR (8) ändrades 2006.

Förändringen i BBR (8) innebar att ett krav om att tillräckligt högt vattenånggenomgångsmotstånd för tätskikt som skall användas i våtutrymmen infördes. Detta värde bör beräknas vid en fuktsäkerhetsprojektering för den aktuella konstruktionen (enligt allmänt råd i BBR (8)). Förändringen av BBR (8) var bland annat föranledd av att i SP Rapport 2006:46² Tätskikt bakom kakel i ytterväggar (9) redovisades skrämmande låga värden för vattenånggenomgångsmotstånd hos vätskebaserade tätskikt som var den typ av tätskikt som var dominerande vid den tiden.

Det finns också en text i ett allmänt råd i BBR (8) om att vattenånggenomgångsmotståndet bör vara större än 1 000 000 s/m. Detta används ofta felaktigt som ett minimikrav.

² Projektet finansierades av Länsförsäkringars Forskningsfond

En fuktberäkning för en normal yttervägg hos till exempel en villa ger ofta ett behov av vattenånggenomgångsmotstånd på 2 500 000 s/m eller högre. Om ett tätskikt med för lågt vattenånggenomgångsmotstånd används finns en betydande risk för mögel och besvärande lukt från de fuktkänsliga materialen. På längre sikt finns också risk för röta med efterföljande problem med hållfasthet.

Det skall dock sägas att om en våtrumsvägg, ytter- eller innervägg, byggs upp av fukttåliga material som till exempel betong så kommer behovet av vattenånggenomgångsmotstånd hos tätskiktet att vara betydligt lägre. Det kan då vara tillräckligt med ett vattenånggenomgångsmotstånd på 100 000 s/m.

Det är mycket stor skillnad i behov av vattenånggenomgångsmotstånd i olika typer av konstruktioner. Detta beror på de ingående materialens olika kritiska fuktillstånd, det vill säga i vilken fuktmiljö materialen kan användas utan att mikrobiell tillväxt sker. Det är därför mycket viktigt att en fuktberäkning utförs.

3.5 Ändring i branschregler

Vid uppdatering av branschregler (10) 2010 infördes indelning av våtutrymmen i olika "våtzoner". I den nu gällande versionen av branschregler (11) från 2021 gäller samma indelning.

- Våtzon 1 är den zon som är mest belastad med vatten. Våtzon 1 innefattar väggar vid badkar och dusch samt väggytor minst 1 meter utanför dessa samt hela golvytan och i förekommande fall ytterväggar.
- Våtzon 2 är den zon som är mindre belastad med vatten. Våtzon 2 innefattar alla övriga väggar i våtutrymmet.

Vidare infördes 2010 (10) krav om att vid konstruktioner bestående av skivmaterial i våtzon 1 så skall tätskiktssystem av folietyp alltid användas.

Detta innebar att tätskiktssystem av folietyp snabbt blev vanligt förekommande på marknaden och ingår i en betydande del av de våtutrymmen som produceras idag, både inom nyproduktion och inom renovering. Då dessa system har funnits på marknaden under en relativt kort tid kan man inte påstå att de är beprövade. Detta speciellt då tidigare forskningsprojekt (1), (2), (3), (4) och (12) har visat problem med limning av skarvar och genomföringar. En av slutsatserna i dessa forskningsprojekt är att flera tätskiktssystem av folietyp har små eller inga säkerhetsmarginaler.

4 Syfte och mål

Syftet och målet med projektet är att kunna visa på tätskiktssystem som har god prognos att uppfylla kravet på vattentäthet och därmed vara vattenskadesäkrande. Projektet är tänkt att ge svar på om de på marknaden förekommande tätskiktssystemen uppfyller de krav som man rimligen kan ställa på dem. Det krav som borde ställas är att tätskiktssystemen är vattentäta så att intilliggande utrymmen inte skadas.

Ett annat syfte är att förmå tillverkarna av tätskiktssystem att förändra sina system så att de är robusta, hållbara och mindre känsliga för mänskliga fel vid installation så att resultatet blir vattentäta våtutrymmen. Samt att tätskiktssystemen skall ha en god prognos till att ha en rimlig livslängd.

Undersökningar av tätskiktssystem leder till ökad kunskap om materialegenskaper samt utförandeprocessen vilket ger underlag för förbättringar av såväl system, arbetsätt som framtida provningsmetoder.

5 Metod/genomförande

Projektet syftar till funktionsprovning vilket innebär att vattentätheten hos tätskiktsfolien, genomföringar och skarvningar undersöks i tätskiktskonstruktionen.

Funktionsprovningen har utförts enligt en till svenska förhållanden anpassad version av EAD-030352-00-0503 (13) Annex A, numera benämnd SP-metod 5111, utgåva 2 (5). På golvet, i provlådan, installeras tre golvbrunnar av olika fabrikat och andra genomföringar som normalt finns i ett badrumsgolv.

Provningsmetoden har anpassats för att likna det förhållande som gäller för svenskt bygande till exempel placering av golvbrunnar. Tanken är att i den anpassade provningsmetoden skall torktider med mera specificeras så att dessa stämmer överens med verkliga förhållanden.

I projektet görs även analyser av tätskiktsfolien. Detta i syfte att i framtiden kunna avgöra om tätskiktsfolien har förändrats. Detta görs genom:

- Bestämning av vattenånggenomgångsmotstånd hos tätskiktsfolien.
- Bestämning av foliens ytvikt.
- FTIR-analys (analys av materialsammansättning) hos tätskiktsfoliens ingående skikt.
- DSC-analys (bestämning smältpunkten hos ett material samt oxidationstemperatur).

Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av funktionsprovningen och av de analyser som utförts.

5.1 Funktionsprovning

Funktionsprovningen har utförts enligt en till svenska förhållanden anpassad version av EAD-030352-00-0503 (13) Annex A, numera benämnd SP-metod 5111, utgåva 2 (5).

Kort beskrivning av provningens utförande:

En ”provlåda”, se figur 1 och 2, som på insidan har försetts med tätskiktstrukturen som skall undersökas utsätts för belastningar enligt nedan.

1. Golvkonstruktionen ställs under vatten (100 mm) under 24 timmar.
2. Dynamisk last genom fallande sandsäck (30 kg) 3 gånger på 5 olika punkter.
3. Golvkonstruktionen ställs under vatten (100 mm) under 24 timmar.
4. Växlande varmt (90°C) och kallt (10°C) vatten på brunnarnas fläns, 100 cykler. Dessa cykler tar 6,6 timmar att utföra.
5. Växlande varmt (60°C) och kallt (10°C) vatten på brunnar, genomföringar, hörn med mera, 1 500 cykler. Dessa cykler tar 100 timmar att utföra. Golvkonstruktionen ställs under vatten (20 mm)
6. Golvkonstruktionen ställs under vatten (100 mm) under 7 dygn.

Under och efter alla moment utförs inspektion i syfte att upptäcka eventuella läckage.

Provningsmetoden finns i sin helhet i bilaga 1. RISE är ackrediterad av SWEDAC³ för att utföra provning enligt EAD-030352-00-0503 (13) Annex A.

Provningsmetoden ETAG 022 Annex A (14) publicerades i Europa redan i maj 2005 av EOTA⁴. Metoden har 2020 ersatts av EAD-030352-00-0503 (13) Annex A. Provningsmetoden är i grunden en Nordtestmetod, NT Build 230 (15), som man har modifierat något. Metoden har använts i Danmark och Norge under mycket lång tid. Den tidigaste beskrivningen av provningsmetoden som vi har funnit är från december 1979 i SBI⁵ Notat 83 (16).

Följande anpassningar har gjorts:

- Val av golvbrunnar.
Följande golvbrunnar används:
Blücher golvbrunn Drain multi, rund rostfri brunn med skruvad klämring. Golvbrunnens fläns har försänkts i spånskivan.
Jafo PBL 75, rund plastbrunn med skruvad klämring. JAFO:s monteringsplatta har använts.
Purus Brage, rund plastbrunn med fjäderbelastad klämring. Purus monteringsplatta har använts.
- Placering av golvbrunnar.
Golvbrunnar placeras så att flänsens ytterkant hamnar minst 200 mm från vägg eller annan golvbrunn.
- Placering av avloppsrör.
Det är ett fritt avstånd mellan avloppsrör och vägg på 60 mm.
- Specificering av torktid före provning.
Torktid före provning skall vara 7 dygn. Detta är en viktig ändring jämfört med

³ Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll

⁴ European Organisation for Technical Approvals

⁵ Statens Byggeforskningsinstitut i Danmark

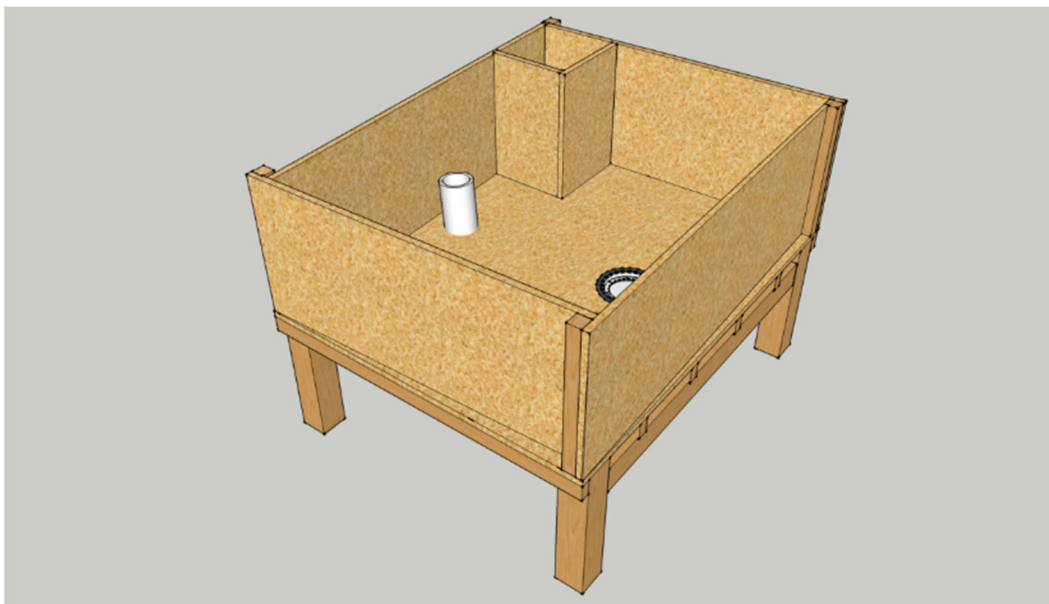
den ursprungliga provningsmetoden (13). I den ursprungliga provningsmetoden finns ingen maximal torktid före provning specificerad. Detta har lett till att provningar har utförts där torktiden före provningar har varit många veckor. Dessa provningar har sedan legat till grund för olika typer av godkännanden.

- Vid provningens avslutande demonteras provuppställningen och tätskiktet tas bort för inspektion efter eventuella läckage. Detta är kanske den allra viktigaste ändringen av provningsmetoden.

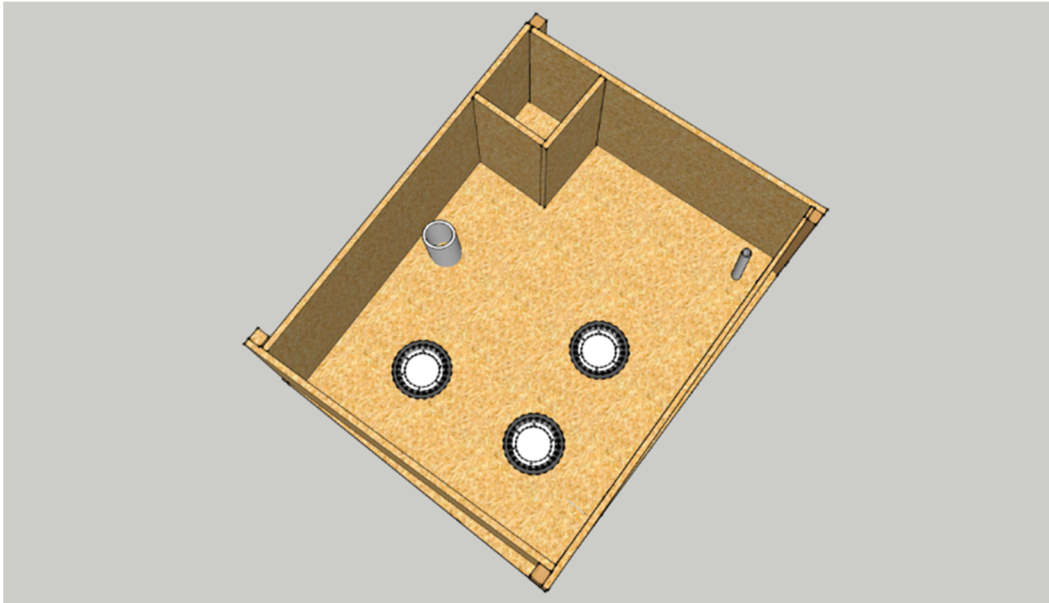
I den ursprungliga provningsmetoden (13) finns det, konstigt nog, inget krav om att man skall demontera provuppställningen och ta bort tätskiktet för inspektion av eventuella läckage. I provningsmetoden (13) finns det text om att tätskiktet "företrädesvis" skall tas bort vid inspektion efter eventuella läckage.

Vid vissa provningsinstitut i Europa görs tolkningen att tätskiktet inte skall tas bort vid den avslutande inspektionen. Dessa provningar har sedan legat till grund för godkännanden. Detta är i vårt tycke ett mycket olämpligt sätt att utvärdera provningen på. Vår erfarenhet efter att ha utfört ett hundratal provningar är att det är helt nödvändigt att ta bort tätskiktet för att kunna utföra inspektion efter eventuella läckage.

Vi har vid flera provningar funnit att provet förefaller vara vattentätt vid inspektion från undersidan vid avslutad vattenbelastning. När vi senare har avlägsnat tätskiktet så har betydande läckage kunnat iakttagas. Läckagen har haft en sådan omfattning att om de hade uppkommit i en verklig byggnad hade de lett till allvarliga fukt- och vattensador.



Figur 1. Provningsrigg - vy från sidan



Figur 2. Provningsrigg - vy från ovan. I figuren visas endast schematiskt typ av golvbrunn

5.2 Analyser

Med FTIR⁶-analys kan man bestämma vilken polymer som finns i ett prov. Med denna metod kan man dock inte se tillsatser i små halter (till exempel antioxidanter, låga halter fyllmedel med mera).

Med DSC⁷-analys kan man bestämma smältpunkten hos ett material samt dess oxidationstemperatur. Detta är ett indirekt mått på halten antioxidanter som ger materialet dess långtidsegenskaper, det vill säga att det fungerar i sin applikation under lång tid.

Med bestämning av materialets vikt per ytenhet (g/m^2) får man ett indirekt mått på tjockleken. Bestämning av ytvikt har skett enligt SS-EN 1849-2 (17)

Med dessa analyser kan man bestämma om en tillverkare har förändrat ett material eller inte. Man kan dock inte se om en eventuell förändring har påverkat materialets ångtätthet. En förändring kan påverka materialet så det har fått en högre eller lägre ångtätthet. För att kunna avgöra om ångtättheten har påverkats måste mätning av vattenånggenomgångsmotstånd utföras.

Bestämning av vattenånggenomgångsmotstånd hos tätskikt ger ett mått på hur tätt tätskiktet är mot vattenånga. Vattenånggenomgångsmotståndet är en mycket viktig materialparameter hos ett tätskikt då den är en förutsättning för att kunna göra en fuktberäkning som i sin tur är en del av den fuktsäkerhetsprojektering som skall göras enligt Boverkets byggregler BBR (8).

Bestämningen av vattenånggenomgångsmotstånd har utförts enligt SS-EN ISO 12572 (18). Mätningarna har utförts vid fuktbelastning med 100 % RF och en fuktnivå av 75 ± 2 % RF i utrymmet där provningen utförs. Bestämningarna har utförts vid temperaturen

⁶ Fourier Transform Infrarödspektroskopi

⁷ Differential Scanning Calorimetry

23 °C. Mätningarna har utförts direkt på tätskiktet utan att de har applicerats på någon bärare.

Enligt standarden SS-EN ISO 12572 (18) skall värden redovisas uttryckta i Pa·m²·s/kg, i Sverige används dock av tradition värdet för ånggenomgångsmotstånd uttryckt i s/m. Flera europeiska länder använder värden uttryckta som ekvivalent luftspalt (S_d-värde) som uttrycks i meter.

RISE är ackrediterad av SWEDAC⁸ för att utföra de aktuella analyserna.

6 Införskaffande av tätskiktssystem för provning

De ekonomiska ramarna för detta projekt har medgett att nitton olika tätskiktssystem har undersökts.

Inbjudan till att kostnadsfritt få delta i projektet sändes ut till utvalda leverantörer av tätskiktssystem under försommaren 2021. Urvalet av systemen gjordes av Länsförsäkringar och Byggkeramikrådet med mål att på bästa vis spegla marknaden. Detta innebär att vi bland annat har försökt att få med alla större leverantörer i projektet.

Samtliga de leverantörer som kontaktades ställde sig positiva till att delta i projektet och har så gjort genom att ställa produkter till förfogande och flera har även medverkat vid montering av tätskiktssystemen. Leverantörerna har även erbjudits att närvara vid provningens avslutande, det vill säga när provlådan rivs och eventuella läckage blir synliga.

De deltagande leverantörerna av tätskiktssystem har vid den skriftliga inbjudan om att delta i projektet meddelats att i rapporten så kommer det att användas namn på fabrikat och leverantör i klartext. Ingen av leverantörerna har emotsatts sig rapportering.

För att ett system skall kunna vara med i projektet skall det vara tillgängligt på marknaden.

”Tillgängligt på marknaden” har definierats enligt följande:

Det skall ha funnits en aktuell monteringsanvisning. Med aktuell avses att monteringsanvisningen skall finnas tillgänglig till exempel på leverantörens websida, en tryckt pappersversion eller på annat sätt finnas publikt tillgänglig. Alla produkter som ingår i tätskiktssystemet skall kunnat beställas, med leverans inom en vecka, eller köpas i butik.

Det har med denna definition inte varit möjligt att medverka i projektet med tätskiktssystem som har varit att betrakta som prototyper.

Projektet har denna gång infattat 19 tätskiktssystem. Av dessa var 18 tätskiktssystem av folietyp bestående av på båda sidor fleecebelagd polymerfolie samt ett tätskiktssystem

⁸ Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll

bestående av trådsvetsad PVC beläggning/beklädning. Samtliga system är avsedda att användas som tätskikt bakom keramiska plattor.

7 Montering av tätskiktssystem vid funktionsprovningen

I de flesta undersökningarna har monteringen av tätskiktssystem har utförts av personal från RISE. De som har utfört monteringen har mångårig erfarenhet av provning enligt den använda metoden. Monteringen har genomförts enligt den vid monteringen gällande monteringsanvisningen. I förkommande fall har tillverkaren/leverantören medverkat vid monteringen och rivningen efter avslutad provning.

Det tätskiktssystem som bestod av trådsvetsad PVC-beläggning/beklädning har monterats av ett lokalt verksamt golventreprenörsföretag under överseende av personal från RISE och leverantören av tätskiktssystemet. Golventreprenörsföretaget har både GVK-auktorisering och är auktoriserat golvföretag.

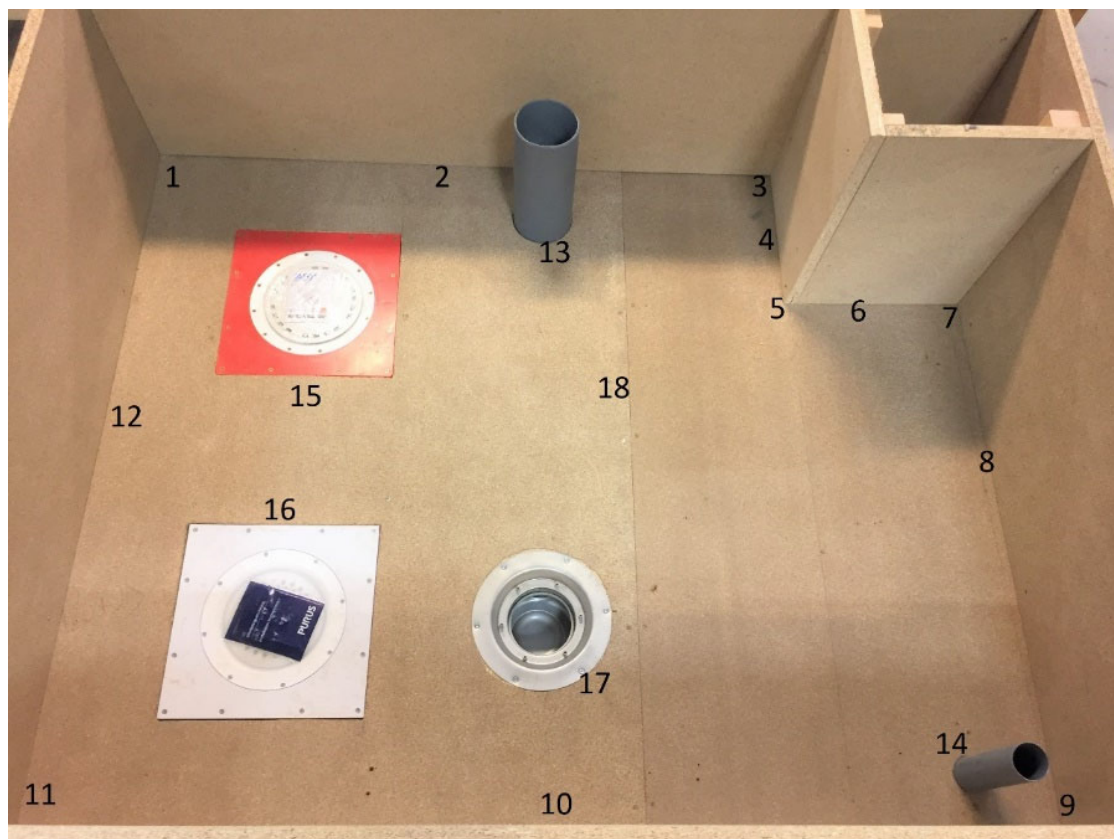
8 Resultat

Resultatet från funktionsprovningarna redovisas i en tabell där eventuellt läckage vid 18 olika kontrollpunkter redovisas. Resultatet från den visuella inspektionen vid funktionsprovningens avslutande och tätskiktens demonterande redovisas med ett X i tabellen. En markering med X i kolumnen ”läckage” i tabellerna innebär att det var blött vid respektive kontrollpunkt vid inspektioner efter avslutad provning. Detta innebär i de flesta fall att det också är ett läckage vid den aktuella kontrollpunkten men i några fall kan vattnet ha spridit sig från ett större läckage vid en annan kontrollpunkt.

Det finns också en förklarande text nedanför tabellen som beskriver resultatet från funktionsprovningen för varje undersökt tätskiktsystem.

Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		
2	Golv-vägg vinkel		
3	Innerhörn		
4	Golv-vägg vinkel		
5	Ytterhörn		
6	Golv-vägg vinkel		
7	Innerhörn		
8	Golv-vägg vinkel		
9	Innerhörn		
10	Golv-vägg vinkel		
11	Innerhörn		
12	Golv-vägg vinkel		
13	Stort avloppsrör, DN110		
14	Litet avloppsrör, DN50		
15	Vid Purusbrunn		
16	Vid Jafobrunn		
17	Vid Blücherbrunn		
18	Vid mittskarv		

Det bör särskilt beaktas att vid angivande av läckage vid golvbrunnar görs ingen skillnad på om läckage är i klämring eller om läckage är vid brunnsmanshettens ytterkant.



8.1 Alfix foliesystem 2K

8.1.1 Tätskiktssystemet

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr/ Övrigt
Brunnsmanschett	Alfix Seal-Mat 40x40	Badge: 2045 10200 867
Lim	Alfix 2K Tätningsmassa	Badge: 120811
Rörmanschett	VT-Rörmanschett PUØ70-110	Badge: 313PH03B20VBP
Rörmanschett	VT-Rörmanschett PUØ28-55	Badge: 155PH08B24VBP
Innerhorn	VT-Innerhorn	Badge: 9200 207210
Ytterhorn	VT-Ytterhorn	Badge: 9200 307210
Skarvremsa	VT-Remsa	Badge: 9200 148200
Självhäftande remsa	Seal-Strip	Badge: 01063/13221
Primer	PlaneMixPrimer	Batch: 060911
Tätskiktsfolie	Alfix Banemembran Pro	Batch: 2125 1670 2235

8.1.2 Montering.

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av personal från Alfix. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. All limning sker med Alfix 2K. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Avloppsrören maskeras och spänskivan primas med koncentrerad PlaneMixPrimer dagen innan iläggning.
2. Självhäftande manschetter monteras på brunnarna.
3. Inner och ytterhorn monteras, limmas med Alfix 2K.
4. Skarvremsa monteras i vägg/golv vinkel, överlapp min. 5 cm.
5. Golvet monteras i 2 våder, överlapp minst 5 cm. Läggs kant i kant med väggarna.
6. Skarvremsa läggs i ett horn, följs upp med väggfolie. Läggs kant i kant med golv och vägg.
7. Resten av väggarna täcks av folie, omväxlande med överlapp och kant i kant som täcks av skarvremsa. Totalt 6 våder.
8. Brunnsmanschetter monteras på avloppsrören, skarven på rörmanschetterna täcks av en remsa Seal-Strip.
9. Dag 2: hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras, alla skarvar förseglas med Alfix 2K. På det stora avloppsröret monteras en extra remsa Seal-Strip.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.1.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rör genomföringar och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande.

8.2 Ardex tätskiktssystem SK 100 W

8.2.1 Tätskiktssystemet

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr/ Övrigt
Tätskiktsfolie	SK 100W Tricomduk	05170292000000
Lim	Ardex 7+Ardex 8	05-2021-32283
Brunnsmanschett	STA 40-40	Enkelhäftande. 00522. 03/2020
Rörmanschett	SRM 40-60	2117598
Rörmanschett	SRM 80-110	1932749
Innerhorn	SK 90	05113552000000
Ytterhorn	SK 270	05113551000000
Skarvremsa	SK 12	05161111000000

8.2.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Ardex. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. All limning sker med Ardex 7/8. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Systemet är primerfritt, brunnsmanschetter monteras på brunnarna.
2. Horn och skarvremsa monteras i golvinkeln. Skarvremsan överlappar hörnen minst 5 cm.
3. Golvet monteras i två våder, kant i kant med väggar och minst 5 cm överlapp på våderna.
4. Skarvremsa monteras i ytterhörnet och 3 innerhorn.
5. Väggar monteras, överlappar skarvremsan och varandra med minst 5 cm. 2 med överlapp och resten kant i kant, med skarvremsa under eller över skarven.
6. Rörmanschetter monteras, lim appliceras även på nederkanten av röret.
7. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras, o-ringen till Jafobrunnen används ej.
8. Som sista moment förseglas alla skarvar med Ardex 7/8. Även rörmanschetterna förseglas.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades



Provlådan färdig för provning

8.2.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rör genomföringar och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande

8.3 Bauhaus tätskiktssystem Probau PB1

8.3.1 Tätskiktssystemet

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

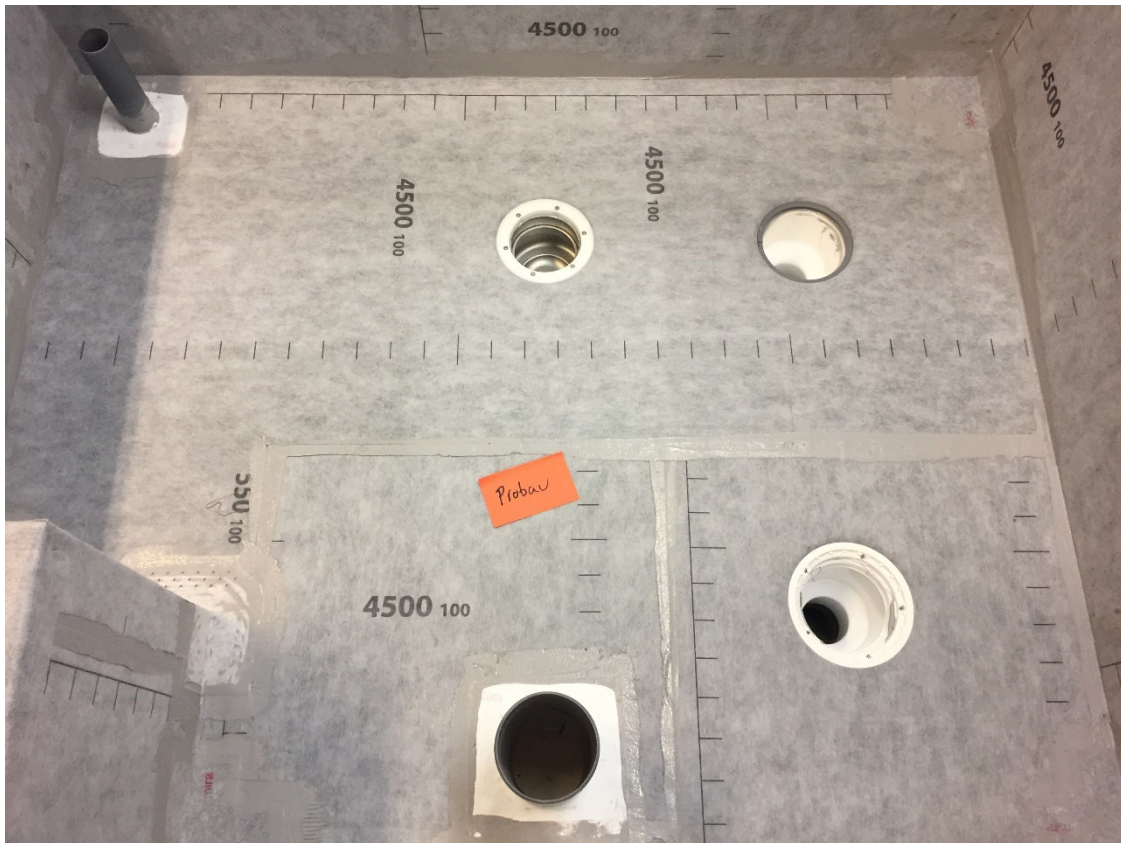
Komponent	Typ	Batch nr/ Övrigt
Primer	Probau Primer	44321
Tätskiktsfolie	Probau 550	Batch: 2010005
Lim	Probau 580 2K	14121-48. 111021
Komponentlim	Probau 570 Seal Glue	Batch: 13686601
Rörmanschett	Probau 531	38-50 mm.
Rörmanschett	Probau 531	100-120 mm.
Innerhörn	Probau 552 Inner Corner	Limmas med 570.
Ytterhörn	Probau 554 Outer Corner	Limmas med 570.

8.3.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av leverantören. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras och lådan stryks med koncentrerad primer.
2. Väggar monteras, limmas med 580 2K. Folien viks ut ca 5 cm på golvet och alla våder monteras med överlapp och detta limmas med 570.
3. Golvet monteras i 3 våder, limmas mot spån med 580 2K och mot väggens utvik, överlapp (5 cm) och brunnar med 570. Plastbrunnarna ruggas upp med sandpapper.
4. Inner och ytterhörn monteras, limmas med 570.
5. Rörmanschetter monteras, limmas med 570, limmet läggs mot röret och ca 5 cm upp på röret (över skarven.) Rören ruggas upp med sandpapper.
6. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras, o-ringen till Jafobrunnen används ej. På Jafo och Purus läggs en sträng 570 där klämringen klämmer åt.

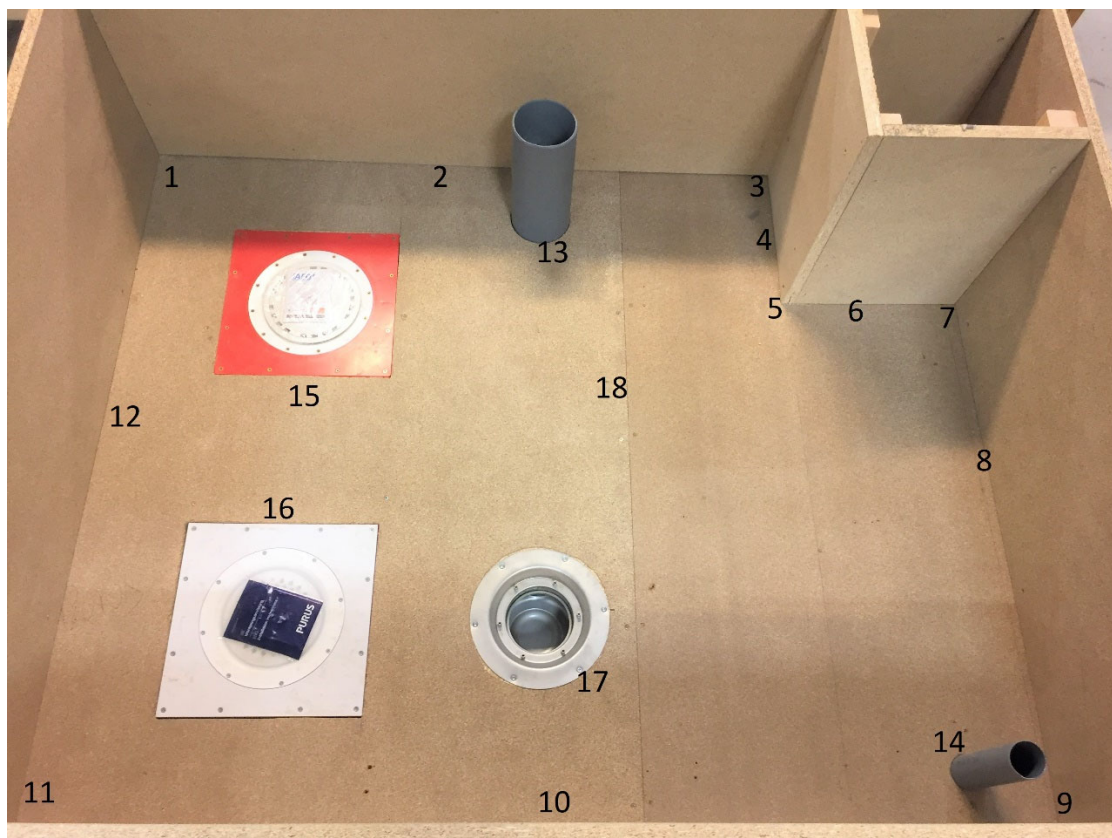
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades



Provlådan färdig för provning

8.3.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rör genomföringar och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn	X	
10	Golv-vägg vinkel	X	X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel		X
13	Stort avloppsrör, DN110		X
14	Litet avloppsrör, DN50		X
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen		X
17	Vid Blücherbrunnen		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 9: Läckage i hörnet, ca 7x5 cm.

Punkt 10: Läckage i golv/vägg vinkel, ca 8 cm långt.

Övriga kontrollpunkter var torra.

8.4 Bostik Pro folietätskikt

8.4.1 Tätskiktssystemet

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr/ Övrigt
Tätskiktsfolie	Bostik Pro	Batch: 21191037 2338/21191037 2337
Tätremsa	Bostik Pro	25JCSCHB06/59865-20-2500820-P3
Rörmanschett	75-110mm.	3127
Rörmanschett	32-55mm.	3126
Innerhörn	Bostik Pro	4478
Folielim	Bostik Seal cement B	Batch: 1595682400 2121 Batch 20260988Q0 2123
Folielim	Bostik Seal cement A	SH21458799 2121
Primer	Bostik primer 6000	21 24 86652
Folielim	Foil Seal Grab	Batch: FA211625 12/2022
brunnsmanschett	370x370 mm.	2565

8.4.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Bostik. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes. med T-röd. All limning sker med Bostik Seal cement. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör maskeras och lådan primas med Primer 6000. Blandas med 10% vatten
2. Alla vinklar och skarvar fogas med Foil Seal grab.
3. Inner och ytterhörn monteras.
4. Tätremsa monteras i alla golvvinklar, överlappas 6 cm.
5. Brunnsmanschetter monteras.
6. Golvet monteras, kant i kant med väggar och överlapp i mitten på 6 cm.
7. Väggholie monteras, läggs i sex våder, kant i kant med golv/vägg. Våderna läggs kant i kant på fyra ställen och överlapp på två ställen, fyra tätremсор täcker kant-i-kant skarvarna.
8. Rörmanschetter monteras, limmas på både under och oversidan.
9. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras.
10. Alla skarvar förseglas med samma lim som använts tidigare.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.4.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande.

8.5 Byggmax foliesystem

8.5.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

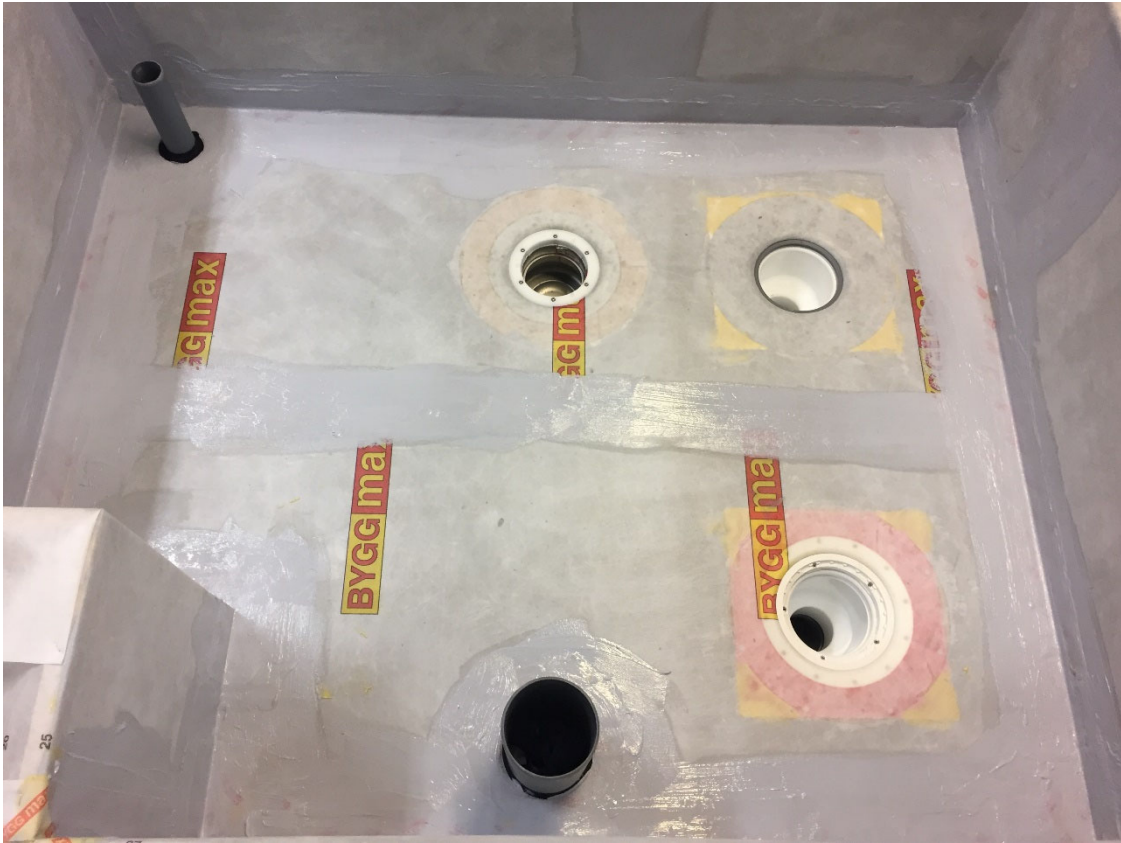
Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Brunnsmanschett	Dubbelhäftande	Art.nr. 06627
Brunnsmanschett	Enkelhäftande	Art.nr. 06626 Batch: 30368
Skarvremsa	Våtrumsremsa	Art. Nr. 6603 Batch:30009
Tätskiktsfolie	Byggmax	Bredd 0,9 m
Lim	Byggmax Tätmembran	För limning av folie mot spånski- vor. 2021-10-25/59
Lim	Byggmax Folielim	2109067786
Primer	Byggmax Primer	20211019 2134
Rörmanschett	Flexmanschett	Ø75-110 Art.nr. 6617
Rörmanschett	Flexmanschett	Ø32-75 Art.nr. 6616
Innerhorn	Byggmax Innerhorn	Art.nr. 6610
Ytterhorn	Byggmax Ytterhorn	Art.nr. 6611

8.5.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av leverantören. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Folielimmet sprayas alltid med vatten. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras och lådan primas med primer två dagar före iläggning. Blandas 1 del primer med 3 delar vatten.
2. Brunnsmanschetter monteras, dubbelhäftande på Blücher och Jafo, enkelhäftande på Purus, vilken limmas på plats med Folielim med klistersidan upp.
3. Folie monteras i botten, kant i kant med väggar, limmas med tätmembran. Överlapp med minst 3,5 cm, överlappet limmas med Folielim. På monteringsplattan läggs Folielim.
4. Väggar monteras, kant i kant med golvet och med omväxlande överlapp och kant i kant med varandra, limmas med tätmembran. Skarvarna täcks av en skarvremsa, överlapp och skarvremsa limmas med folielim.
5. Skarvremsa monteras i golv/väggvinkel, limmas med folielim.
6. Inner och ytterhorn monteras, limmas med folielim.
7. Rörmanschetter monteras, limmas med folielim.
8. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras, o-ringen till Jafobrunnen används ej.
9. Alla skarvar förseglas med tätmembran.

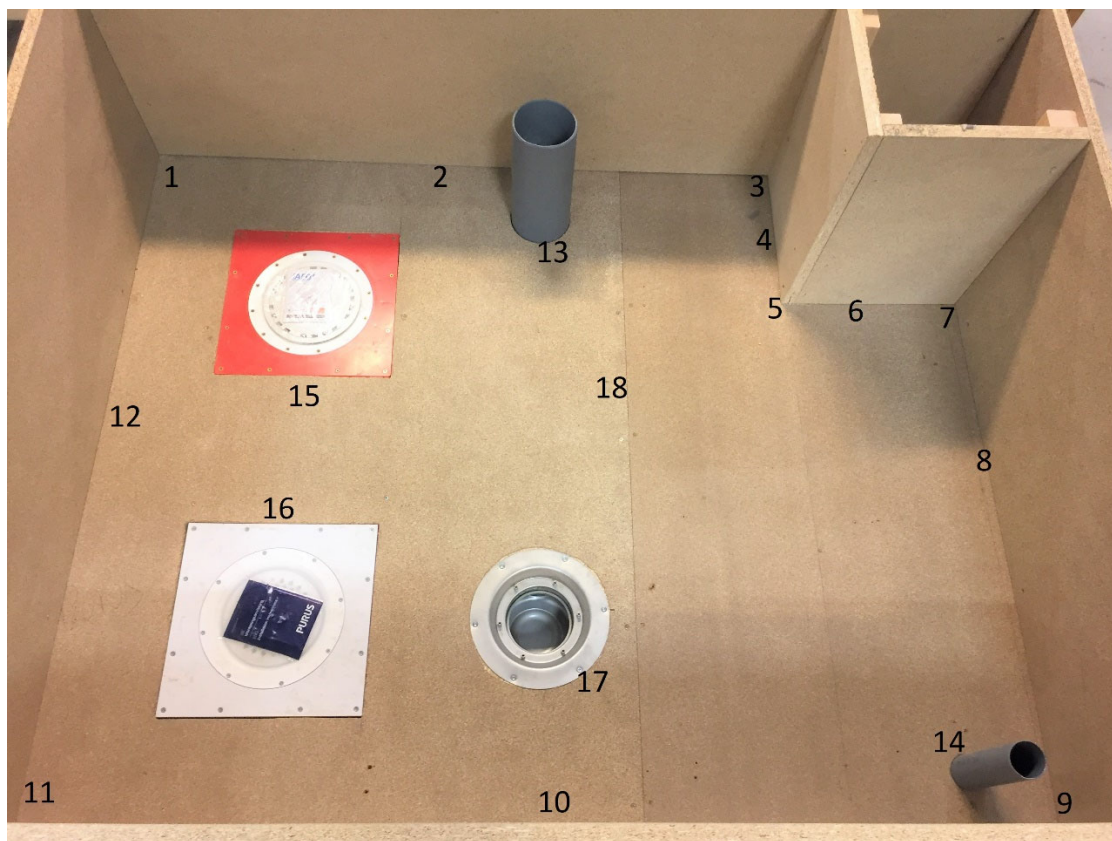
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades



Provlådan färdig för provning

8.5.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rör genomföringar och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn		X
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel		X
13	Stort avloppsrör, DN110	X	
14	Litet avloppsrör, DN50	X	
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen		X
17	Vid Blücherbrunnen		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 13: Större läckage, som bredast 10–15 cm.

Punkt 14: Det var blött runt hela röret, bredd ca 4 cm.

Övriga kontrollpunkter: Inga läckage.

8.6 Höganäs tätskiktssystem G12-3b

8.6.1 Tätskiktssystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

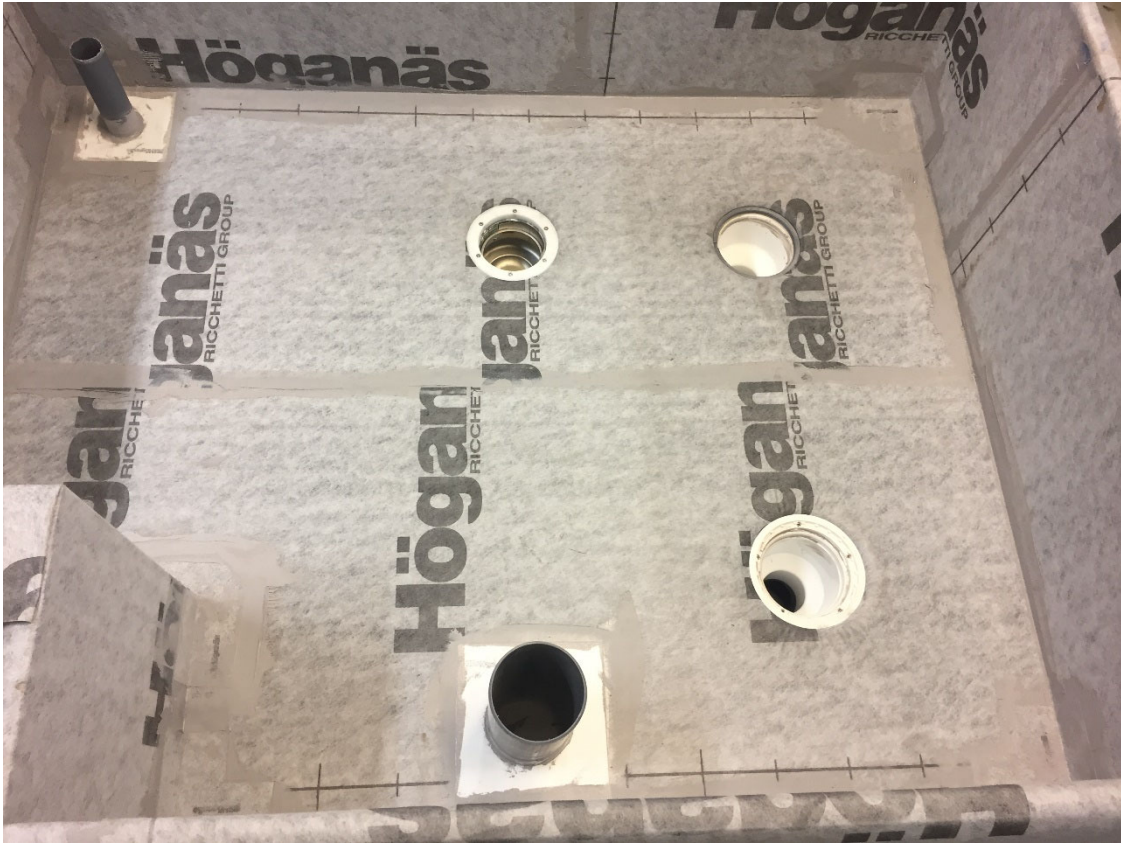
Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Skarvremsa	FB179	Tätremsa
Primer	Primer FB5	Utspädd 1:1
Tätskiktsfolie	Tätduk FB4	ZS-9/07/2021 23/07/21/6
Lim	Tublim FB44	28-04-2021/ 11649412
Lim	FB2K Flex Tätmembran	2021-10-25/ 1.43.21-17
Rörmanschett	FB 38–50 mm	19/4 2021 194610135630
Rörmanschett	FB 100–120 mm	19/01 2021 203510140796
Innerhörn	FB192	Limmas med FB44
Ytterhörn	FB193	Limmas med FB44

8.6.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Höganäs. Hela provlådan dammsöks före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Alla skarvar läggs med ca. 5 cm. överlapp, skarvremsa används ej. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras och lådan primas med FB4, blandas med vatten 1:1.
2. Väggar monteras, limmas med FB2K. Folien viks ut ca 5 cm på golvet och alla våder monteras med överlapp, som limmades med FB44.
3. Golvfolie monteras, limmas med FB2K mot spån och FB44 mot utviket på golvet och alla tre brunnarna. Plastbrunnarna ruggas upp med sandpapper. Hörnen sätts i samband med att golvet läggs.
4. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras innan golvet har torkat, o-ringen till Jafobrunnen används ej.
 1. På Jafo och Purus läggs en sträng FB44 där klämringen klämmer åt.
5. Rörmanschetter monteras, limmas med FB44, limmet läggs mot röret och ca 5 cm upp på röret (över skarven.) Rören ruggas upp med sandpapper.
6. Dagen efter iläggning görs en kontroll av Höganäs, med efterföljande fyllnad av en mindre defekt i hörnet där det lilla avloppsröret sitter. FB44 används.

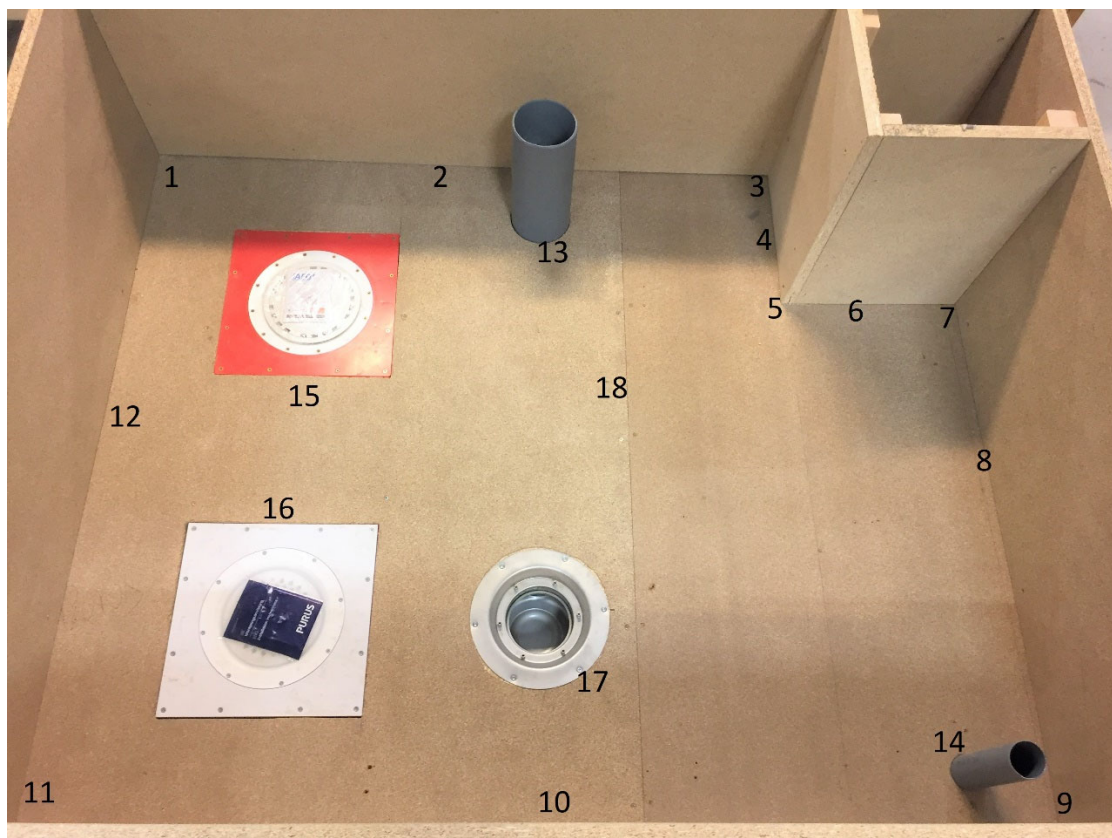
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades



Provlådan färdig för provning

8.6.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rörgenomföringar och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn	X	
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn	X	
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn		X
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel		X
13	Stort avloppsrör, DN110		X
14	Litet avloppsrör, DN50		X
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen		X
17	Vid Blücherbrunnen		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 1: Större läckage, ca Ø20 cm.

Punkt 7: Mindre läckage ca Ø5 cm, ej genomblött.

Ingen vatteninträngning vid övriga kontrollpunkter.

8.7 Centro TM#F-system

8.7.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Brunnsmanschett	CE TM	Självhäftande (enkel)
Brunnsmanschett	CE TM	Självhäftande (dubbel)
Skarvremsa	TM# band/ÅT	Art.nr. 105674 batch:30141
Primer	Centro XP Primer	20211019 2134
Tätskiktsfolie	Centro Tätskiktsfolie	Bredd 0,75 m
Lim	Centro TM#10	För limning av folie mot spånskivor. 2021-10-18
Lim	TM# Folielim	2109068267
Rörmanschett	Centro Rörmanschett	Ø80-140
Rörmanschett	Centro Rörmanschett	Ø35-75
Innerhorn	Centro Innerhorn	Limmas med Folielim
Ytterhorn	Centro Ytterhorn	Limmas med Folielim

8.7.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av leverantören. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Folielimmet sprayas alltid med vatten. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras och lådan primas med XP primer två dagar före iläggning. Blandas 1 del primer med 3 delar vatten.
2. Brunnsmanschetter monteras, dubbelhäftande på Blücher och Jafo, enkelhäftande på Purus, vilken limmas på plats med TM folielim med klistersidan upp.
3. Folie monteras i botten, läggs kant i kant med väggar, limmas med TM#10. Överlapp med minst 3,5 cm, överlappet limmas med TM# Folielim. På monteringsplattan läggs TM# Folielim.
4. Väggar monteras, kant i kant med golvet och med omväxlande överlapp och kant i kant med varandra, limmas med TM#10. Skarvarna täcks av en skarvremsa, överlapp och skarvremsa limmas med folielim.
5. Skarvremsa monteras i golv/väggvinkel, limmas med TM folielim.
6. Inner och ytterhorn monteras, limmas med TM folielim.
7. Rörmanschetter monteras, limmas med TM folielim.
8. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras, o-ringen till Jafobrunnen används ej.
9. Alla skarvar förseglas med TM#10.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades,



Provlådan färdig för provning

8.7.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rör genomföringar och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande.

8.8 FF systemfolie-1K

8.8.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Brunnsmanschett	FF M-brunnsmanschett	Batch: 176AJB03 211010140200
Primer	FF P-10 Base Primer	
Tätskiktsfolie	FF M-Folie	Batch: 211310372113
Lim	FF M-1 membran	Batch: 3005275514-001 26.02.2921
Lim	FF M-1K	Batch: 2021-09-02
Innerhörn	FF M-Innerhörnmanschett	Batch: 257SPB 05VB07 201910111060
Ytterhörn	FF M-Ytterhörnmanschett	
Skarvremsa	FF M-Tätremsa	
Rörmanschett	FF Rörmanschett 40–60 mm.	
Rörmanschett	FF Rörmanschett 75–110 mm.	

8.8.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av FF-Kakel. Hela provlådan dammsöks före inläggning av tätskikt, golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. 2 typer av lim har använts. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras, lådan primas 2 dagar före iläggning. Primer blandas 1:1 med vatten.
2. Självhäftande manschetter monteras på brunnarna.
3. Ytter och innerhörn monteras. Limmas med M-1 membran.
4. Skarvremsa monteras över golvvinkeln, limmas med M-1 membran mot spånets och M-1K mot inner/ytterhörnen. Överlappar minst 5 cm mot hörnen.
5. Golv monteras, limmas med M-1 membran mot spånets och M-1K mot brunnsmanschetter och skarvremsa. Lägg i 2 våder med en överlappande skarv mitt i lådan. Folien läggs kant i kant med väggen.
6. En skarvremsa monteras i ett hörn, följs upp av en väggfolie med längden 1 meter, ytterligare 5 våder sätts upp på väggarna omväxlande med överlapp och kant i kant. De våder som ligger kant i kant, läggs först en skarvremsa underst. All limning mot spån sker med M-1 membran och mot folie sker med M-1K. Mot golvet läggs folien kant i kant.
7. rörmanschetter monteras, limmas med M-1K
8. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras.
9. alla skarvar förseglas med M-1 membran.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.8.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande.

8.9 Heydi tätskiktssystem foliestandard

8.9.1 Tätskiktssystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet. Allt av fabrikat Heydi.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Skarvremsa	Heydi tätband	Batch: 213 0566
Primer	Heydi specialprimer	42 13 okt 2020
Lim	Cemflex turbo	Batch: 2505 20217
Tätskiktsfolie	Heydi foliestandard	EAN: 7054150 071 338
Rörmanschett	Heydi rörmansjett 32–55	Batch: 213 71250
Rörmanschett	Heydi rörmansjett 70–110	Batch: 213 71251
Brunnsmanschett	Slukmansjett BRM 40x40 dubbelhäftande	Batch: 213 71253
Innerhorn	Innvendig hjörne 90	Batch: 213 71247
Ytterhorn	Utvendig hjörne 90	Batch: 213 71248

8.9.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Heydi. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. All limning sker med Cemflex Turbo. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras, lådan primas med koncentrerad specialprimer. Torktid 1,5 timmar.
2. Skarvremsa monteras i golvvinklar.
3. Inner och ytterhorn monteras, överlappar skarvremsan 3–5 cm.
4. Golvet monteras i 2 våder, kant i kant med väggar och 3–5 cm överlapp i mitten av lådan.
5. väggarna kläs med folie, omväxlande med överlapp och kant i kant. Kant i kant skarven täcks av en skarvremsa.
6. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras, Jafo och Purus stryks med ett lager lim på folien under klämringen.
7. Rörmanschetter monteras.
8. Alla skarvar förseglas med Cemflex Turbo.

Första manschetten för Ø50 röret sprack vid montering, andra manschetten sprack 15–20 minuter efter montering. Tredje manschetten höll.

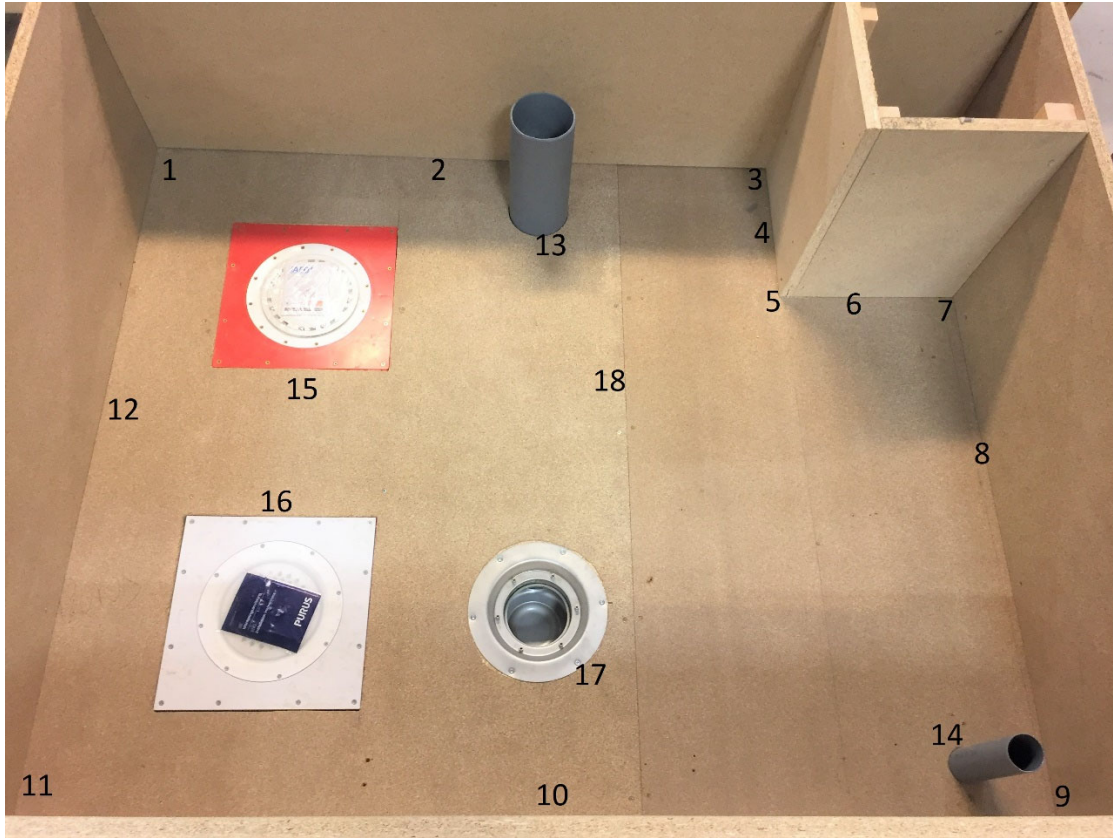
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.9.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn		X
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel		X
13	Stort avloppsrör, DN110	X	
14	Litet avloppsrör, DN50	X	
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen		X
17	Vid Blücherbrunnen		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 13: Det var blött runt hela röret, bredd 6–10 cm.

Punkt 14: Det var blött runt 30° av röret, bredd ca 2–3 cm.

Övriga kontrollpunkter uppvisade: Inga läckage.

8.10 Hornbach tätskiktssystem Megafolie.

8.10.1 Tätskiktssystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Brunnsmanschett	Mapeband B DC	Självhäftande 00844/10921
Primer	E-10	Koncentrerad
Tätskiktsfolie	Megaduk	20101 24210 R04847
Lim	Megagum	Enkomponent. Batch: 187954
Lim	Mapeflex MS45	Batch: 31-08-21-2 och 29/07/21 Limmerna var både vita och grå.
Rörmanschett	Mega rörman- schett	32–55 mm.
Rörmanschett	Mega rörman- schett	100–130 mm.
Innerhorn	Mega innerhorn	Limmas med Mapeflex
Ytterhorn	Mega ytterhorn	Limmas med Mapeflex
Skarvremsa	Megaband	Batch: 2010348200

8.10.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av leverantören. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras och lådan primas med koncentrerad E-10.
2. Golvfolie monteras i två våder, kant i kant med väggar och en överlapp på ca. 5 cm. Limmas med Megagum mot spån och Mapeflex mot manschetter och överlapp.
3. Vägghärfolie monteras, kant i kant med golv och omväxlande med överlapp och kant i kant med varandra. Limmas med Megagum mot spån och Mapeflex mot överlapp.
4. Inner och ytterhorn monteras. Limmas med Mapeflex.
5. Skarvremsa monteras i golvvinklar, överlappar hörnen 5 cm. Limmas med Mapeflex.
6. Fyra skarvremsor monteras över skarvar på vägg. Limmas med Mapeflex.
7. Rörmanschetter monteras, lim stryks ut med fingret närmast röret. Limmas med Mapeflex.
8. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras, o-ringen till Jafobrunnen används ej.

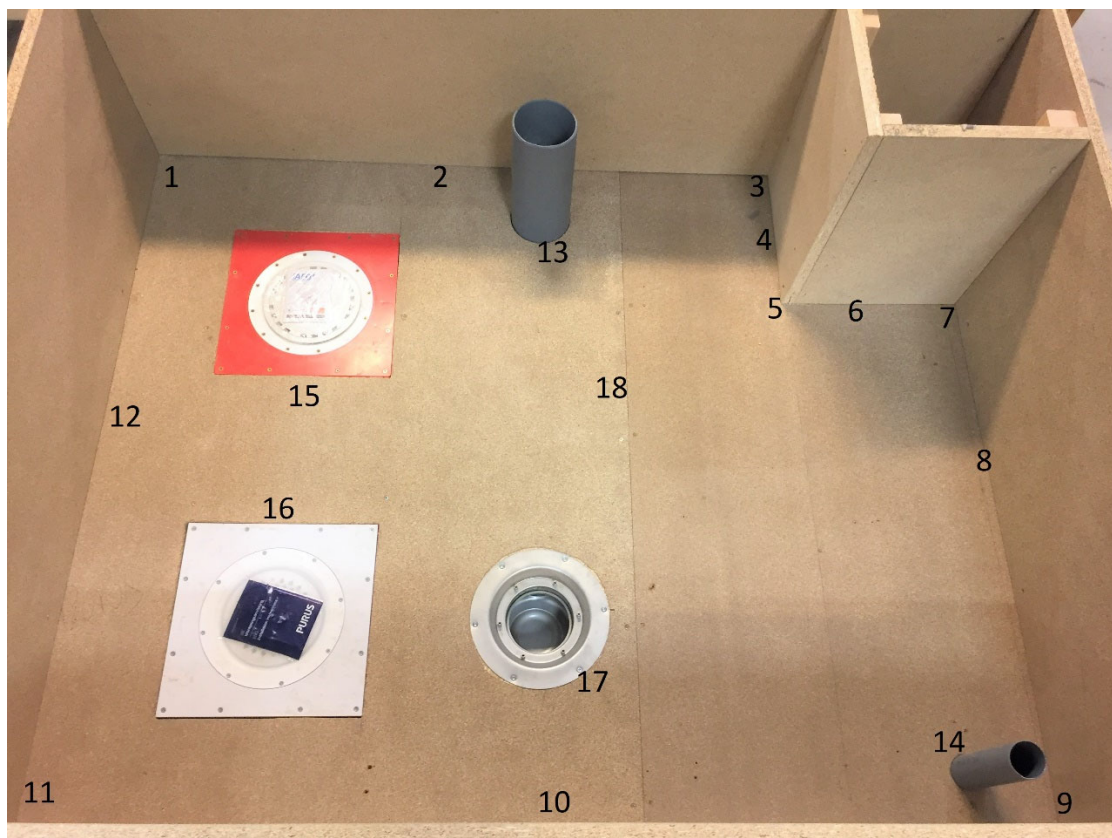
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.10.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rör genomföringar och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn	X	X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn		X
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel		X
13	Stort avloppsrör, DN110		X
14	Litet avloppsrör, DN50		X
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen	X	X
17	Vid Blücherbrunnen		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 3: Läckage längd ca 10–12 cm.

Punkt 16: Tydligt läckage runt 3 sidor av monteringsplattan.

Övriga kontrollpunkter: Inga läckage.

8.11 Kerasafe foliesystem

8.11.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet, samtliga av fabrikat Kiilto.

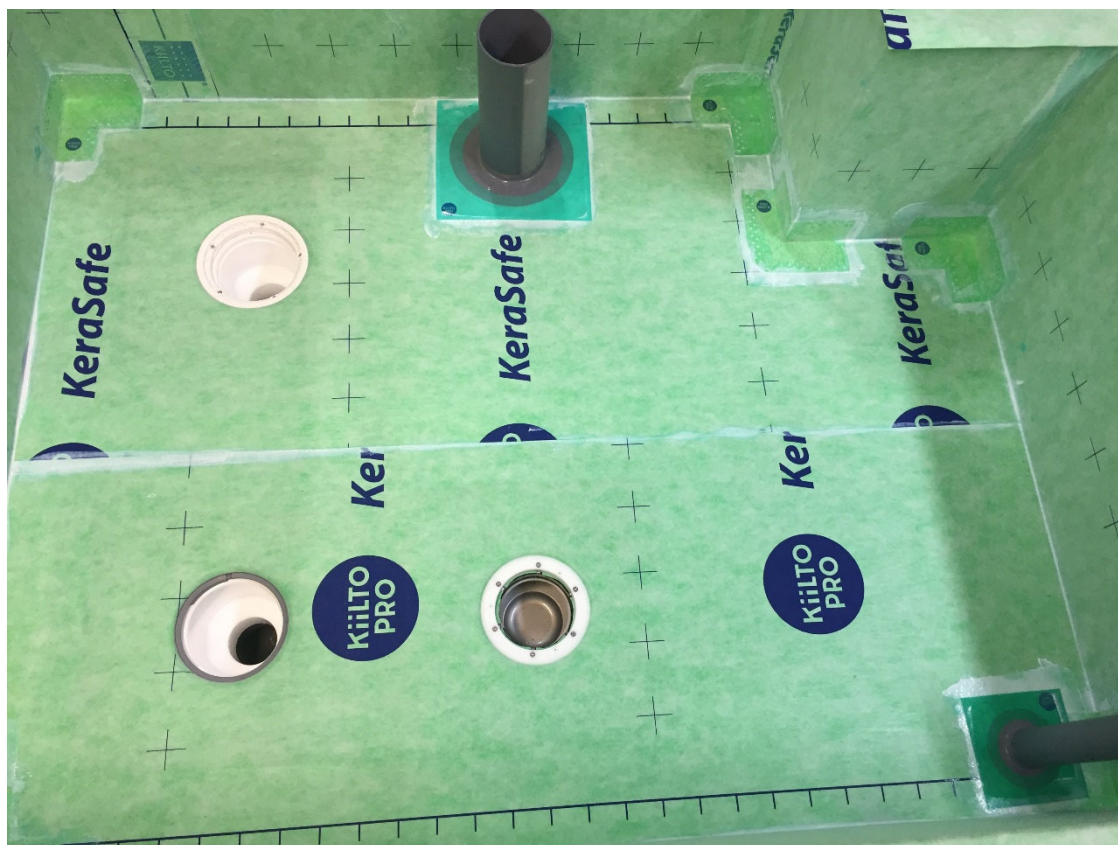
Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Tätskiktsfolie	Kiilto Pro KeraSafe	
Lim	Kiilto Pro K2	Rollbart tätskikt
Tätninglim	Keraseal	SMP lim PD: 14.06.2021
Innerhorn	Kerasafe innerhorn	T3682.999
Brunnsman-schett	Kerabrunnsman-schett	370mmx370mm. Producerad juni 2021
Primer	Keraprimer	BN 2024946 PD: 11.12.2020
Ytterhorn	Kerasafe ytterhorn	T3683.999
Skarvremsa	Kerasafe	T7038.020

8.11.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Kiilto. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Väggar och golv primas med Keraprimer, blandas 1:1 med vatten.
2. Montering av självhäftande brunnsmanschetter kring alla brunnarna.
3. Vägghärfolie monteras, folien viks ut 5 cm på golvet. Sex våder används, vilka läggs omväxlande kant i kant med föregående våd eller 5 cm överlapp. Limmas med Pro 2K mot spån och Keraseal folie mot folie.
4. Alla skarvar som ligger kant i kant täcks med en skarvremsa, limmas med Keraseal.
5. Golvet monteras, limmas med Keraseal mot överviket och brunnsmanschetter, mot spånet används pro K2.
6. Inner och ytterhorn monteras, limmas med Keraseal.
7. Rörmanschetter monteras, limmas med Keraseal.
8. Hål skärs för brunnar och klämringar monteras, medlevererad o-ring används ej.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.11.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande.

8.12 LIP Folie system 27

8.12.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Tätskiktsfolie	LIP folie	Batch: 21041037 0455
Ytterhörn	LIP Åt-Innerhörn	101072
Innerhörn	LIP Åt-Ytterhörn	101089
Tätband	LIP Åt Remsa	101065
Rörmanschett	Elastisk rörmanschett	40–56 mm. 101157
Rörmanschett	Elastisk rörmanschett	75–110 mm. 101041
Brunnsmanschett	LIP butylmanschett	100198, självhäftande
Lim	LIP 2K folielim	01-07-2021
Primer	LIP primer 54	26-08-2020

8.12.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av LIP. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. All limning sker med LIP 2K folielim. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rören maskeras och lådan primas med koncentrerad primer 54.
2. Ytter och innerhörn monteras.
3. tätband monteras över golvvinklar, överlappar hörnen ca 6 cm.
4. Brunnsmanschetter monteras.
5. Golvfolie monteras kant i kant med väggen, mittskarven överlappar med 6 cm.
6. Vägghfolie monteras, kant i kant med både golv och vägg. Våderarna skarvas på 6 ställen, två med överlapp och fyra som täcks av tätband.
7. Rörmanschetter monteras, Ø110 manschetten klipps 5 mm för att undvika ett uppvik på väggen.
8. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras. En gängahylsa på Blücherbrunnen släppte i svetsningen mot brunnen vid montering av klämringen. Detta innebar att en av klämringens sex skruvar inte gick att dra åt. En tving ersätter skruven. Detta sätt utföra provningen har diskuterats med tillverkaren av den aktuella brunnen. Tillverkaren har inget att erinra om utförande av provningen.
9. Alla skarvar förseglas med lim.

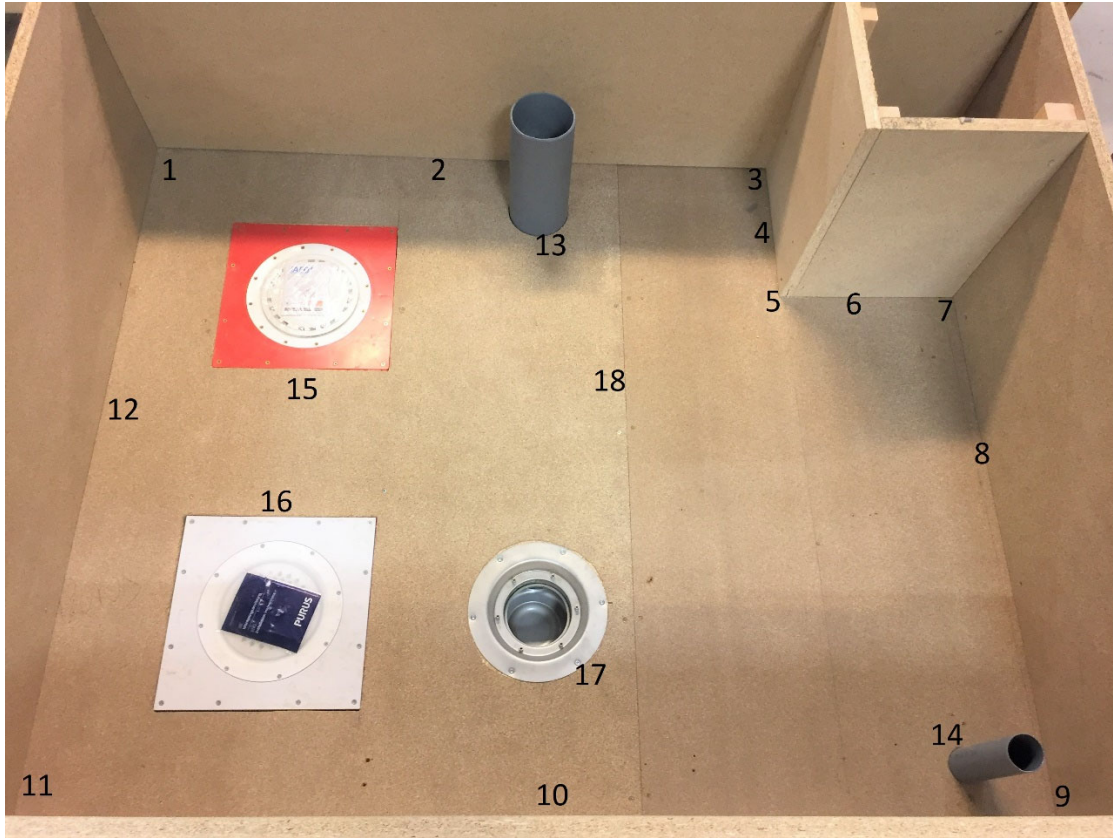
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades



Provlådan färdig för provning

8.12.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn		X
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel		X
13	Stort avloppsrör, DN110	X	
14	Litet avloppsrör, DN50	X	
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen		X
17	Vid Blücherbrunn		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 13: Det var blött runt halva röret, bredd 5–8 cm.

Punkt 14: Det var blött runt hela röret, bredd ca 5 cm.

Inget av de upptäckta läckagen var synligt på utsidan av spånskivorna.

Övriga kontrollpunkter: Inga läckage.

8.13 Mapeguard WP90 foliesystem

8.13.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Primer	Eco Prim T	435228/18.01.21
Tätskiktsfolie	Mapeguard WP90	Batch:39010 28210
Lim	Mapeguard WP Adhesive	Tvåkomponent lim i färdiga portionsförpackningar, Spädes med 1–2 dl vatten. Batch: 24 621
Brunnsmanschett	Mapeband B DC	Självhäftande Lot: 00660/08821
Rörmanschett	Mapeguard PC 50–75 resp. 75–110	Batch: 39045 12210 Batch: 39046 17210
Innerhorn	Mapeguard IC	Batch: 39034 31210
Ytterhorn	Mapeguard EC	Batch: 39035 26210
Skarvremsa	Mapeguard ST	Bredd 0,12 m, limmas med Mapeguard WP Adhesive

8.13.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Mapei. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. All limning sker med Mapeguard WP. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Väggar och golv primas med koncentrerad Eco prim T, avloppsrör och brunnar maskeras med tejp innan strykning.
2. Montering av självhäftande brunnsmanschetter kring alla brunnarna.
3. Montering av innerhorn och ytterhorn.
4. Skarvremsa läggs på vägg/golv och vägg/vägg vinkel, överlappar hörnen med ca 5 cm.
5. Golvfolie monteras, läggs kant i kant med väggen.
6. Väggfolie monteras, kant i kant med golv och motstående vägg.
7. Skarvremsa läggs på skarven i botten.
8. Tejpen på avloppsrör tas bort och lim stryks på golvet, manschetterna träs på rören. Nederdelen på rören stryks med WP adhesive.
9. Hål skärs för brunnar och klämringar monteras.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.13.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande.

8.14 Mira tätskiktssystem SE1A

8.14.1 Tätskiktssystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

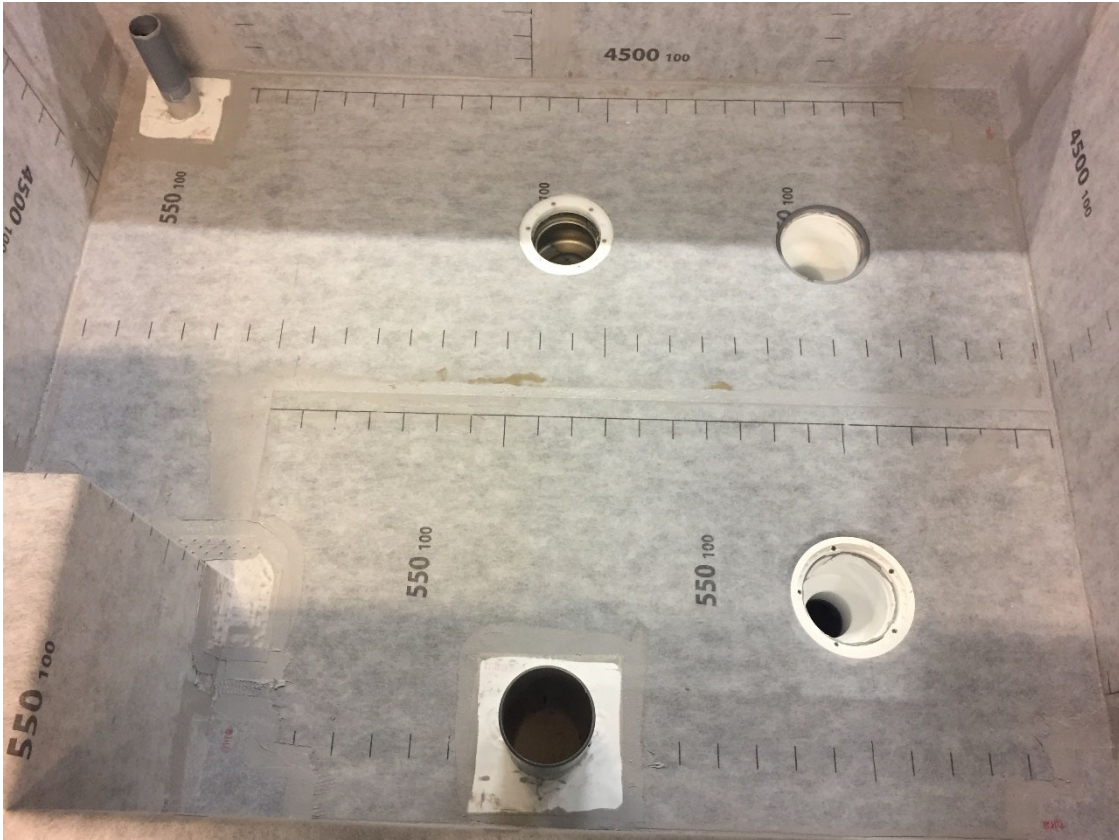
Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Primer	Mira 4180 primer	44321
Tätskiktsfolie	Mira 4500	Batch: 2010005
Lim	Mira 4630 2K	14121-48. 111021
Komponentlim	Mira 3690 One-seal	Batch: 13686601
Rörmanschett	Mira 4583 seal manschet	38-50 mm. Limmas med 3690 One-seal
Rörmanschett	Mira 4588 seal manschet	100-120 mm. Limmas med 3690 One-seal
Innerhörn	Mira inderhjärne	Limmas med 3690 One-seal
Ytterhörn	Mira yderhjärne	Limmas med 3690 One-seal

8.14.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Mira. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras och lådan primas med koncentrerad 4180.
2. Väggar monteras, limmas med 4630 2K. Folien viks ut ca 5 cm på golvet och alla våder monteras med överlapp och detta limmas med 3690.
3. Golvet monteras, limmas mot spån med 4630 2K och mot väggens utvik, överlapp (5cm) och brunnar med 3690. Plastbrunnarna ruggas upp med sandpapper.
4. Hörnen monteras, limmas med 3690.
5. Rörmanschetter monteras, limmas med 3690, limmet läggs mot röret och ca 5 cm upp på röret (över skarven.) Rören ruggas upp med sandpapper.
6. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras, o-ringen till Jafobrunnen används ej. På Jafo och Purus läggs en sträng 3690 där klämringen klämmer åt.

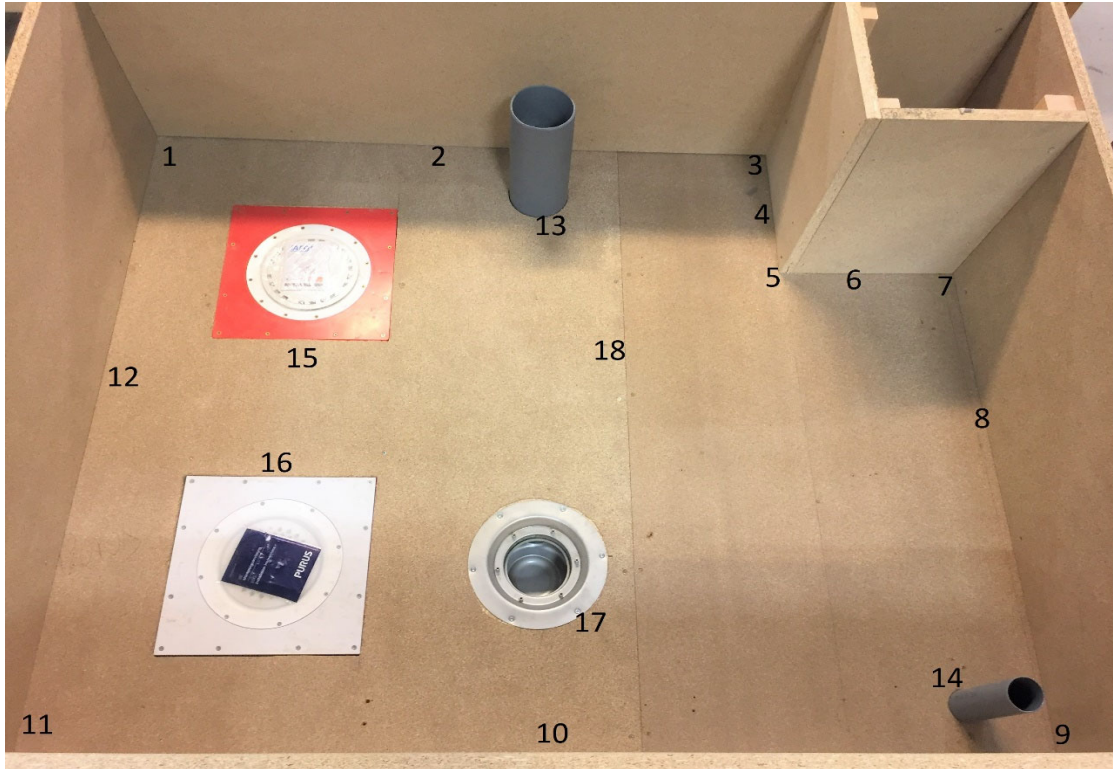
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades



Provlådan färdig för provning

8.14.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rör genomföringar och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn	X	
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn	X	
12	Golv-vägg vinkel	X	
13	Stort avloppsrör, DN110	X	
14	Litet avloppsrör, DN50		X
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen		X
17	Vid Blücherbrunnen	X	
18	Vid mittskarv		X

Punkt 9: Mindre läckage vid innerhörn.

Punkt 11: Tydligt läckage, ca Ø10 cm.

Punkt 12: Mindre läckage, ca Ø6-7 cm

Punkt 13: Tydligt läckage, blött runt halva röret.

Punkt 17: Kraftigt läckage runt hela brunnen.

Läckaget runt brunnen kunde ses på undersidan under 60° cyklingen.

8.15 PCI system VG 2014

8.15.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

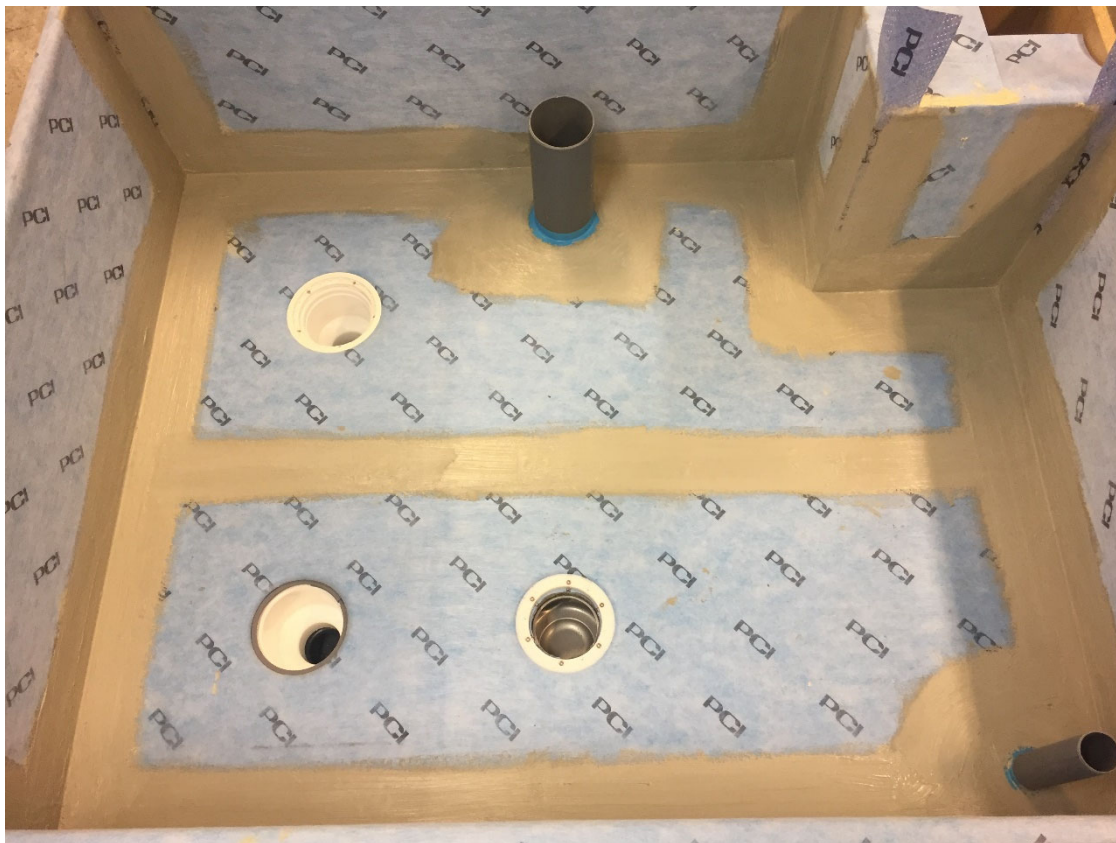
Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Skarvremsa	PCI Pecitape 100 P	Batch: 45191987
Primer	PCI Gisogrund Rapid	21/04-005 1000293483
Tätskiktsfolie	PCI Pecilastic W	Batch: 2114 4002 9450
Lim	PCI Lastogum	Används för limning av folie mot spånskivor. Rollas eller penslas på
Lim	PCI Pecitape Bond	För limning av skarvremsor, hörn och rörmanschetter
Brunnsmanschett	PCI Pecitape W2S	0,37*0,37 m, dubbelhäftande
Rörmanschett	PCI Pecitape Ø32-55 mm	
Rörmanschett	PCI Pecitape Ø70-110 mm	
Innerhörn	PCI Pecitape innerhörn	
Ytterhörn	PCI Pecitape ytterhörn	

8.15.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av PCI. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Två olika typer av lim användes. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Rör och brunnar maskeras, lådan primas med koncentrerad Isogrund.
2. Dubbelhäftande brunnsmanschetter monteras på brunnarna. En liten skada fanns på manschetten på Jafobrunnen.
3. Golvet läggs i 2 våder med 5 cm överlapp, kant i kant med väggar. Limmas med Lastogum.
4. Väggar monteras i 6 våder. Lägg kant i kant med varandra och golvet, limmas med Lastogum.
5. Inner och ytterhörn monteras, limmas med Pecitape Bond.
6. Skarvband monteras över golvvinklar, överlappar hörnen med 5 cm. Limmas med Pecitape Bond
7. Skarvband monteras över väggvinklarna, bandet går hela vägen ner till golvet.
8. Rörmanschetter monteras, limmas med Pecitape Bond.
9. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras. En luftbubbla uppstod vid montering av klämringen till Purusbrunnen, vilket enligt PCI kan påverka tätheten negativt på grund av sämre klämringstryck på tätskiktsfolie och brunnsmanschett. Brunnsmanschetterna var svåra att skära av med skärverktygen på grund av tunn och klibbig manschett.
10. Alla skarvar förseglas med Lastogum. Första lagret ansågs för tunt av PCI, efter torktid 1 timme ströks ett andra lager på.

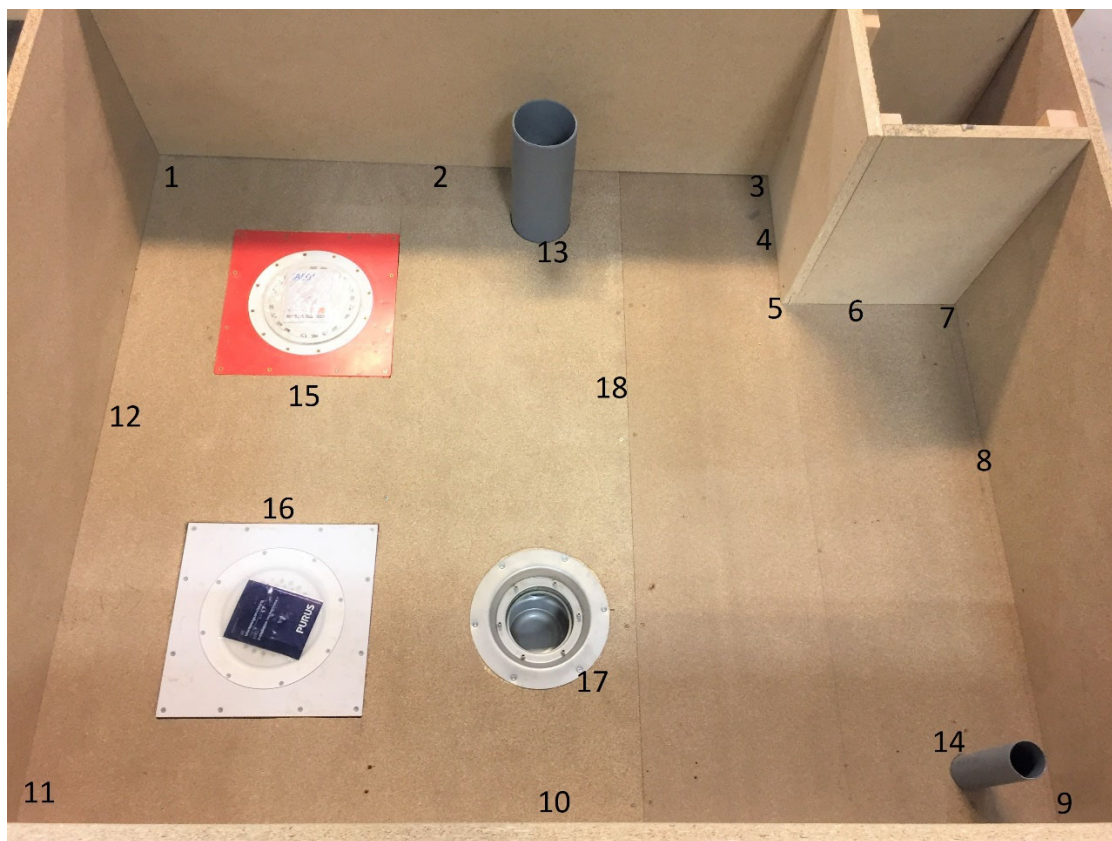
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.15.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn		X
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel	X	
13	Stort avloppsrör, DN110	X	
14	Litet avloppsrör, DN50	X	
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen		X
17	Vid Blücherbrunnen		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 12: 4 mindre läckage av en enkronas storlek.

Punkt 13: Det var blött runt hela röret, bredd 10–15 cm.

Punkt 14: Det var blött runt hela röret, bredd ca 5–8 cm.

Övriga kontrollpunkter: Inga läckage

8.16 Schönox folie 1

8.16.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

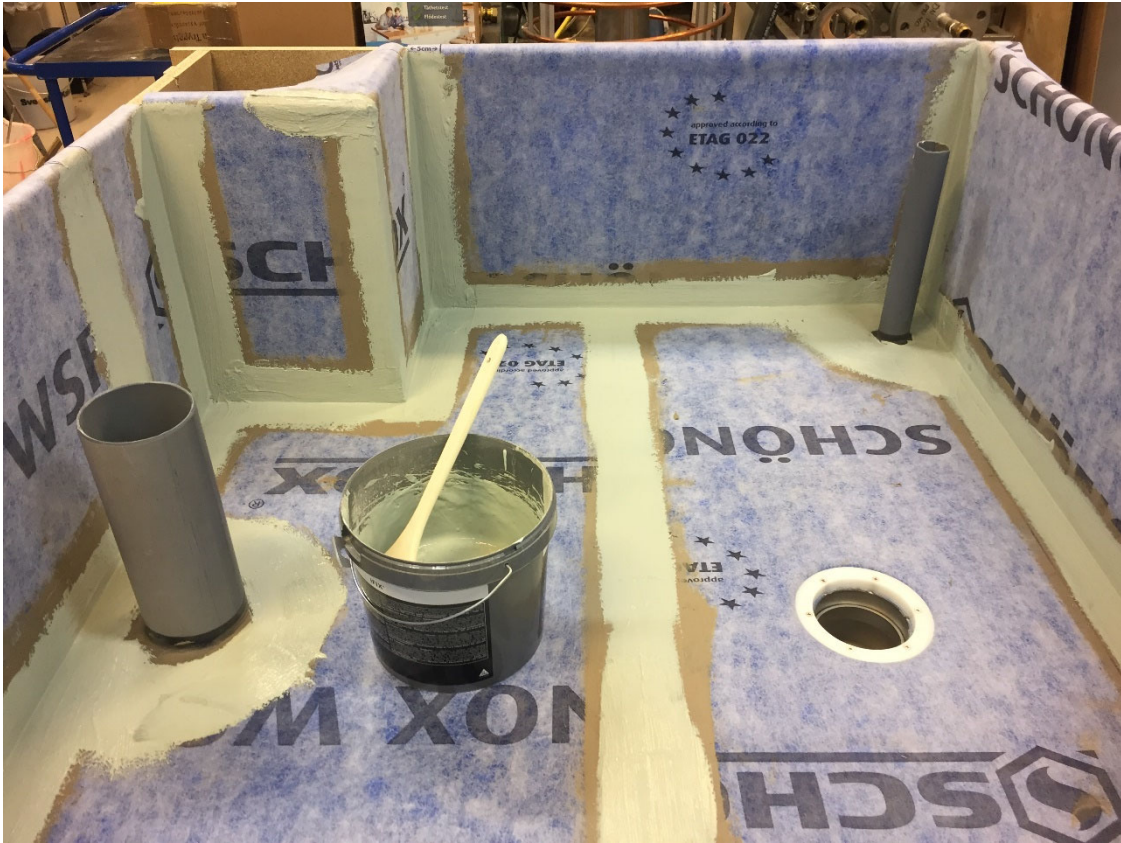
Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Tätskiktsfolie	Schönox WSF	Batch: 201516700856
Lim	Schönox IFIX	04.03.2021
Innerhörn	Wetstop PC 517494	202010180106
Tätband	Wetstop KL	260JE18 20201005 882
Primer	Schönox KH	
Ytterhörn	Wetstop PC-E 517495	211710050143
Rörmanschett Ø32-60	Wetstop MP 494582	Mer på etikett
Rörmanschett Ø70-125	Wetstop MP 494583	Mer på etikett
Brunnsmanschett	Wetstop MG 507028	830AB1620043006

8.16.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Sika. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. All limning sker med Schönox IFIX. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Lådan primas med KH, blandad 1:1 med vatten.
2. självhäftande brunnsmanschetter monteras på brunnarna.
3. Alla hörn monteras.
4. Tätband i alla golv/golv och vägg/vägg vinklar. Överlappas ca 5 cm mot hörnet.
5. Golvfolie monteras, läggs kant i kant med vägg och överlappar tätbandet med 5 cm. 2 folier läggs i botten, överlappar varandra med 5 cm, längs med lådan. Skarven förseglas med lim.
6. Väggfolie monteras med 9 våder, läggs kant i kant med golv och vägg och överlappar varandra 5 cm. Alla skarvar förseglas med lim.
7. Rörmanschetter monteras, stryks med lim även på ovsidan.
8. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras.
9. Förseglingen ansågs vara tunn, så ett extra lager ströks på när det första hade torkat.

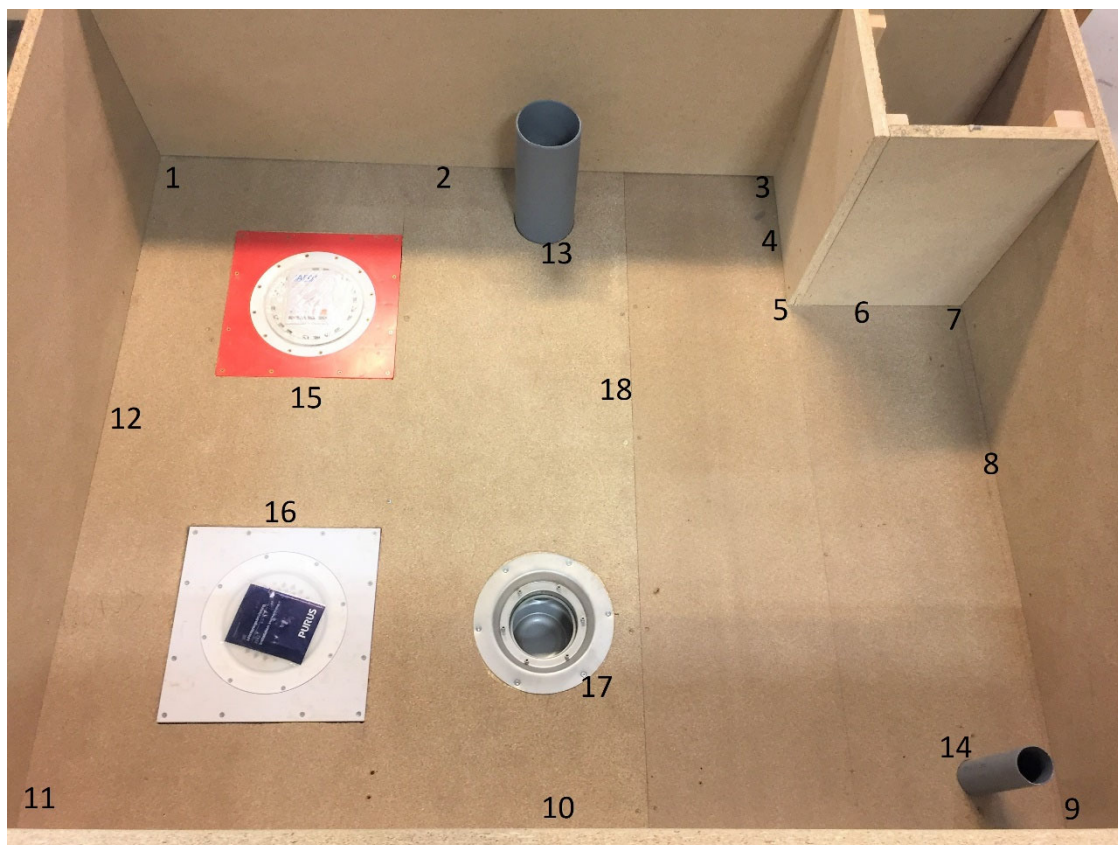
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.16.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel		X
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn		X
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel		X
13	Stort avloppsrör, DN110	X	
14	Litet avloppsrör, DN50	X	
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunn		X
17	Vid Blücherbrunn		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 13: Det var blött runt hela röret, bredd 2–5 cm.

Punkt 14: Det var blött runt halva röret, bredd ca 3 cm.

Inget av de upptäckta läckagen var synligt på utsidan av spånskivorna.

Övriga kontrollpunkter: Inga läckage.

8.17 Sopro AEB 815 tätskiktssystem

8.17.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Brunnsmanschett	Sopro BBM 134	Självhäftande
Skarvremsa	Sopro AEB 816	Batch: 318JB17 194116570726
Primer	Sopro GD 749	Batch: 300 621
Tätskiktsfolie	Sopro AEB 815	Batch: 212310372784
Lim	Sopro FDK 415	2 komponent Batch: 29 7 21
Innerhorn	Sopro AEB 821	Batch: 308STBo8VBo7 100521
Ytterhorn	Sopro AEB 822	Batch: 116STJCB04VBo3 193810110178
Rörmanschett	Sopro AEB 826	Ø32-58 mm. Batch: 193JCH12B11VBo7
Rörmanschett	Sopro AEB 827	Ø75-112 mm. Batch: 150JCH05B12VBo7

8.17.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Sopro. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt, golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. All limning sker med Sopro FDK 415. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Dagen före iläggning primas lådan med GD 749, vilket egentligen skulle vara Sopro HPS 673, men det bedömdes att GD 749 fungerar.
2. Självhäftande manschetter monteras på brunnarna.
3. Golvfolie monteras kant i kant med väggar. Läggs i 2 våder med ett överlapp på 5 cm.
4. Vägghölje monteras i 6 olika våder, läggs omväxlande med överlapp och kant i kant,
5. Inner och ytterhorn monteras.
6. Skarvremsor läggs längs golvinklarna, överlappar 5 cm mot hörnen.
7. Fyra skarvremsor läggs på väggskarvarna.
8. Rörmanschetter limmas på plats.
9. Alla skarvar förseglas med ett lager FDK 415, även avloppsrören förseglas.
10. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg och klämringar monteras.

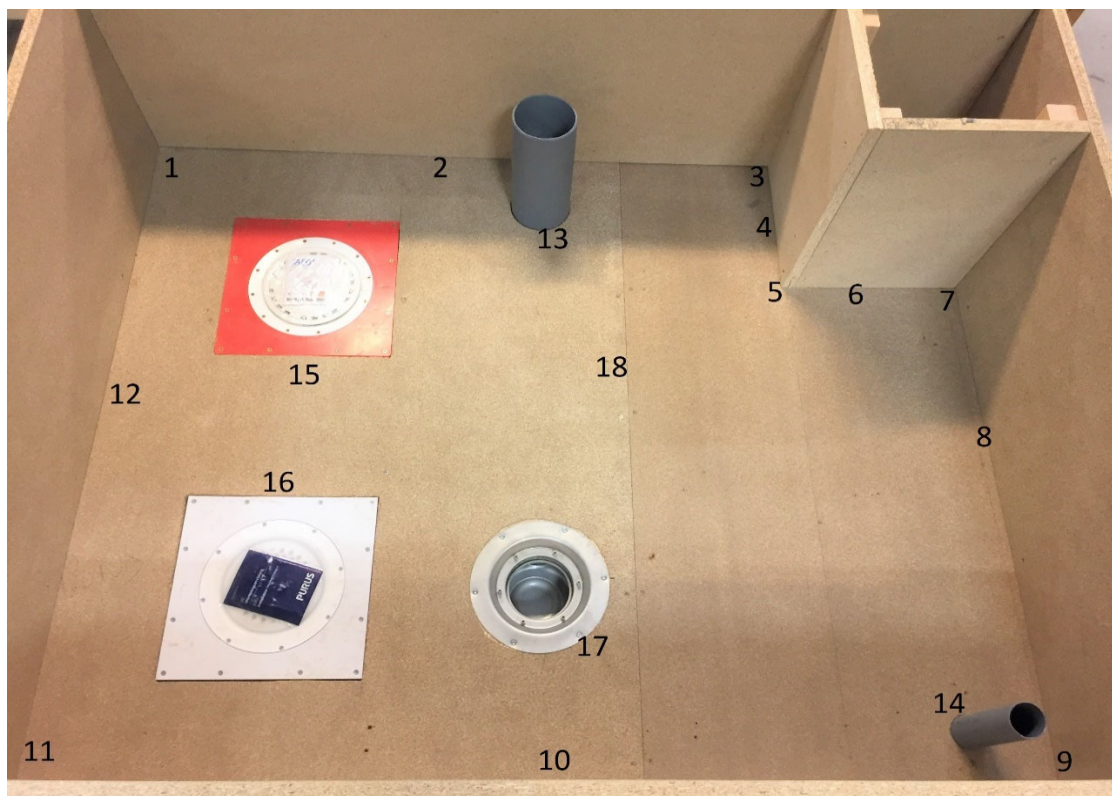
Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.17.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare.



Kontrollpunkt	Placering	Läckage	Inga läckage
1	Innerhörn		X
2	Golv-vägg vinkel	X	
3	Innerhörn		X
4	Golv-vägg vinkel		X
5	Ytterhörn		X
6	Golv-vägg vinkel		X
7	Innerhörn		X
8	Golv-vägg vinkel		X
9	Innerhörn		X
10	Golv-vägg vinkel		X
11	Innerhörn		X
12	Golv-vägg vinkel	X	
13	Stort avloppsrör, DN110	X	
14	Litet avloppsrör, DN50	X	
15	Vid Jafobrunnen		X
16	Vid Purusbrunnen		X
17	Vid Blücherbrunnen		X
18	Vid mittskarv		X

Punkt 2: 1 mindre läckage, längd 6-7 cm.

Punkt 12: 2 mindre läckage, längd 4-5 cm .

Punkt 13: 2 mindre läckage, längd 6-7 cm .

Punkt 14: 2 mindre läckage, längd 3 cm .

Övriga kontrollpunkter: inga läckage.

Inget av de upptäckta läckagen var synligt på utsidan av spånskivorna.

8.18 TarkoDry plastmatta

8.18.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Golvmatte	TarkoDry Floor 1,5 mm	Art nr. 3138027 Batch: 10401 8501
Väggmatte	TarkoDry Wall	Art nr. 3137028 Batch: 10417 7001
Svetstråd	Tarkett	Art.nr. 1291811
Lim	CascoProff GP	För golv-och väggmatte
Tättningsmedel	Casco Aquaseal	
Tättningsmedel	Casco Aqua Tät	

8.18.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av en auktoriserad golvläggare under överinseende av RISE och Tarkett. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt och golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Blücherbrunnen orsakade huvudbry för golvläggaren, därför gjordes en test med klämringen innan skarpt läge.
2. Brunnar och avloppsrör ruggas upp med sandpapper och rengörs med T-röd.
3. O-ringen till Jafobrunnen läggs på plats, Casco GP stryks ut i botten och 15 cm upp på väggarna, ett tunt lager lim läggs även på monteringsplattan till brunnarna.
4. Golvattan läggs in och innerhörnen skärs till i 45° vinklar, vid ytterhörnet limmas en extra bit dit. Uppviket på rören är ca 15 mm, hål skärs för brunnarna och klämringar monteras.
5. Aquaseal läggs runt uppviket på avloppsrören.
6. Skarvarna fasas och svetsas med svetstråd och skärs rent.
7. Väggarna stryks med lim och väggmatte monteras, överlappar golvattan.
8. Innerhörnen kontrolleras med vakuumblocka, två hörn visar sig ha ett litet läckage, vilket repareras med svetstråd.
9. En vertikal skarv på väggen svetsas.
10. Skarv mellan vägg och golvmatte förseglas med Aqua Tät.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades.



Provlådan färdig för provning

8.18.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt rör genomföringar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande.

8.19 Tec foliesystem

8.19.1 Tätskiktsystem

Följande komponenter har använts vid inläggning av tätskiktet.

Komponent	Typ	Batch nr. / Övrigt
Skarvremsa	Webertec tätremsa	1203308210
Tätskiktsfolie	Webertec folie	1203618210
Lim för folie	Webertec membran och folielim.	22136942/20210527
Lim för brunnsmanschetter och skarvar	Webertec folie och skarvlim.	2021-05-11
Brunnsmanschett	Webertec	Självhäftande 1 sida
Rörmanschett	Webertec	50–75 mm. 1205319210
Rörmanschett	Webertec	110–140 mm. 1205521210
Innerhörn	Webertec	1202519210
Ytterhörn	Webertec	1202626210
Primer	Floor 4716	2021-06-16

8.19.2 Montering

Tätskiktet har inlagts av RISE under överinseende av Weber. Hela provlådan dammsögs före inläggning av tätskikt, golvbrunnarna och rören rengjordes med T-röd. Tätskiktet har lagts in i följande ordning.

1. Brunnar och rör maskeras och lådan primas med 4716. Blandas 5 delar primer- 1 del vatten.
2. Brunnsmanschetter limmas över brunnar, limmas med 2K och den självhäftande sidan upp.
3. Golvfolie monteras, kant i kant med väggar, limmas med 1K. Överlapp minst 5 cm och överlappet limmas med 2K.
4. Väggholie monteras, läggs med 6 våder både med överlapp och kant i kant. Limmas mot spån med 1K och överlappen med 2K.
5. Skarvremsa monteras i golvvinklarna, limmas med 2K, inner/ytterhörn monteras, limmas med 2K och överlappar skarvremsan 5–6 cm.
6. Skarvremsa monteras över skarvarna på väggen, limmas med 2K.
7. Rörmanschetter monteras, limmas med 2K, limmet går upp någon centimeter på röret.
8. Hål skärs upp för brunnar med avsett verktyg.
9. Alla skarvar förseglas med 2K, även rörmanschetterna förseglas.
10. Dagen efter monteras klämringar, på Jafobrunnen används den medlevererade o-ringen.

Efter installationen fick tätskiktet torka i 7 dygn vid normal rumstemperatur innan provningen startades



Provlådan färdig för provning

8.19.3 Resultat

Efter färdig provning skruvades provlådan isär och hela tätskiktet demonterades så att golv och väggar kunde inspekteras, speciellt studerades områdena kring resp. golvbrunnar såsom väggen bakom golvbrunnarna, golvbrunnarnas anslutning mot spånskivor samt hörnanslutningar och vägg- och golvvinklar. Följande iakttagelser gjordes, både visuellt och med hjälp av fuktkvotsmätare. Inga läckage kunde upptäckas vid inspektion vid provningen avslutande.

9 Slutsats och diskussion

9.1 Funktionsprovning

Resultatet är bättre än tidigare.

	2022	2019 (1)	2016 (2)	2014 (3)	2010 (4)
Resultat	Resultat	Resultat	Resultat	Resultat	Resultat
Inga läckage	9 (47 %)	6 (32 %)	8 (40 %)	3 (15 %)	0 (0 %)
Läckage	10 (53 %)	13 (68 %)	12 (60 %)	17 (85 %)	5 (100 %)
Totalt	19	19	20	20	5

Även vid den nu utförda undersökningen är flertalet läckage lokaliserade till genomföringar av stort och litet avloppsrör. Vi har vid denna undersökning vid ett flertal tillfällen sett att rörmanschetterna har haft undermålig kvalitet. Detta har yttrat sig genom att det polymera materialet som skall täta runt röret under provningens gång har tappat sin tätande förmåga. Det är troligt att materialet har fått en kvarstående deformation (sättning) som gör att materialet har mist sin förmåga att täta runt röret. Vi har också noterat att rörmanschetter har delaminerat, det vill säga skikten i manschetten under provningen har delats i sina beståndsdelar.

Läckage har också förekommit vid innerhörn, ytterhörn och vid skavar.

Endast ett fåtal, två, läckage vid anslutningar till golvbrunnar har noterats.

Dessbättre uppvisade inget av de undersökta tätskiktssystemen läckage som var så omfattande att man kan tala om en totalskada.

Sammanställning av resultat ifrån funktionsprovningar

Tättskiktssystem	Inga läckage	Läckage vid:								
		Golv-vägg-vinkel	Innerhörn	Ytterhörn	Stort avloppsrör	Litet avloppsrör	Purusbrunn	Jafo-brunn	Blücherbrunn	Mittskarv
Alfix foliesystem 2K	X									
Ardex tättskiktssystem SK 100 W	X									
Bauhaus tättskiktssystem Probau PB1		X	X							
Bostik Pro folietätskikt	X									
Byggmax foliesystem					X	X				
Höganäs tättskiktssystem G12-3b			X							
Centro TM#F-system	X									
FF systemfolie-1K	X									
Heydi tättskiktssystem foliestandard					X	X				
Hornbach tättskiktssystem Megafolie			X				X			
Kerasafe foliesystem	X									
LIP Folie system 27					X	X				
Mapeguard WP90 foliesystem	X									
Mira tättskiktssystem SE1A		X	X		X				X	
PCI system VG 2014		X			X	X				
Schönox folie 1					X	X				
Sopro AEB 815 tättskiktssystem		X			X	X				
TarkoDry plastmatta	X									
Tec foliesystem	X									

Sammanställning av typ av lim för montering av folie respektive tätningsdetaljer och skarvning.

Tätskiktssystem	Inga läckage	Typ av lim för folie	Typ av lim för manschetter och skarvar	Typ av manschett
Alfix foliesystem 2K	X	Alfix 2K Tätningsmassa 2-komponentslim cemenbaserat	Alfix 2K Tätningsmassa 2-komponentslim cemenbaserat	Folie med polymerkrage
Ardex tätskiktssystem SK 100 W	X	Ardex 7+Ardex 8 2-komponentslim cemenbaserat	Ardex 7+Ardex 8 2-komponentslim cemenbaserat	Armerad matta med polymerkrage
Bauhaus tätskiktssystem Probau PB1		Probau 580 2K Membrane 2-komponentslim cemenbaserat	Probau 570 Seal Glue Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med förtillverkade hål
Bostik Pro folietätskikt	X	Bostik Seal cement 2-komponentslim cemenbaserat	Foil Seal Grab Fukthärdande 1-komponentslim	Armerad matta med polymerkrage
Byggmax foliesystem		Byggmax Tätmembran Torkande 1-komponentslim,	Byggmax Folielim Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med polymerkrage
Höganäs tätskiktssystem G12-3b		FB2K Flex Tätmembran 2-komponentslim cemenbaserat	Tublim FB44 Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med förtillverkade hål
Centro TM#F-system	X	Centro TM#10 Torkande 1-komponentslim	TM# Folielim Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med polymerkrage
FF systemfolie-1K	X	FF M-1 membran Torkande 1-komponentslim	FF M-1K Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med polymerkrage
Heydi tätskiktssystem folie-standard		Cemflex Turbo 2-komponentslim cemenbaserat	Cemflex Turbo 2-komponentslim cemenbaserat	Folie med polymerkrage
Hornbach tätskiktssystem Megafolie		Mapegum Torkande 1-komponentslim	Mapeflex MS 45 Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med polymerkrage
Kerasafe foliesystem	X	Kiilto K2 Torkande 1-komponentslim	Keraseal Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med polymerkrage
LIP Folie system 27		LIP 2K Folielim 2-komponentslim cemenbaserat	LIP Skarvlim MSP Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med polymerkrage
Mapeguard WP90 foliesystem	X	Mapeguard WP Adhesive 2-komponentslim cemenbaserat	Mapeguard WP Adhesive 2-komponentslim cemenbaserat	Folie med polymerkrage
Mira tätskiktssystem SE1A		Mira 4630 2K 2-komponentslim cemenbaserat	Mira 3690 One-seal Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med förtillverkade hål
PCI system VG 2014		PCI Lastogum Torkande 1-komponentslim	PCI Pecitape Bond Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med polymerkrage
Schönox folie 1		Schönox IFIX Fukthärdande 1-komponentslim	Schönox IFIX Fukthärdande 1-komponentslim	Folie med polymerkrage
Sopro AEB 815 tätskiktssystem		Sopro FDK 415 2-komponentslim cemenbaserat	Sopro FDK 415 2-komponentslim cemenbaserat	Folie med polymerkrage
TarkoDry plastmatta	X	CascoProff GP 1-komponentslim	Casco Aquaseal och Casco Aqua Tät 1-komponentslim	TarkoDry plastmatta
Tec foliesystem	X	Webertec membran och folielim Torkande 1-komponentslim	Webertec folie och skarvlim 2-komponentslim cemenbaserat	Folie med polymerkrage

För att förenkla läsningen har cemenbaserat 2-komponentslim markerats blått, fukthärdande 1-komponentslim markerats med orange och torkande 1-komponentslim markerats med gult

9.2 Bestämning av vattenånggenomgångsmotstånd och ytvikt

Vattenånggenomgångsmotstånd som är ett mått på ett skikts förmåga att hindra vattenånga att transporteras genom skiktet har bestämts på alla folier som har ingått i undersökningen.

Fjorton folier visar ett resultat mellan 2,5 och 4,5 miljoner s/m, vilket är ett högt eller mycket högt vattenånggenomgångsmotstånd.

Förutom fem folier visar alla ett resultat mellan 2,5 och 4,5 miljoner s/m.

Undantagen är folie:

- Heydi tätskiktssystem foliestandard
- Hornbach tätskiktssystem Megafolie
- Kerasafe foliesystem
- Mapeguard WP90 foliesystem
- TarkoDry plastmatta

Som alla har ett resultat under 2,5 miljoner s/m.

Vid bestämningarna av vattenånggenomgångsmotstånd och ytvikt kan vi tydligt se att sex tillverkare förmodligen har gjort större förändringar i eller bytt ut sin tätskiktsfolie mot en ny, jämfört med förra undersökningen. Av dessa har två ett förbättrat ånggenomgångsmotstånd, två har ett försämrat medan två i princip har ett oförändrat ånggenomgångsmotstånd.

Vi noterar vidare att 4 av 17 tätskiktsfolier har ett lägre vattenånggenomgångsmotstånd än vid senaste undersökningen. Noterbart är också att PVC tätskiktet (från Tarkett), är ett av de tätskikten med lågt vattenånggenomgångsmotstånd.

Det är vår uppfattning att ett ånggenomgångsmotstånd hos ett tätskikt som skall användas bakom keramisk beläggning/beklädnad, i områden vars ytor utsätts för upprepad spolning, bör överstiga ca 2,5 miljoner s/m. Detta är speciellt viktigt om konstruktionen innehåller plastfolie som luft- och ångspärr samt att tätskiktet är applicerat på ett fukt-känsligt underlag så som tex. fuktkänsliga kartongbeklädd gipsskiva.

Det är mycket stor skillnad i behov av vattenånggenomgångsmotstånd i olika typer av konstruktioner. Detta beror på de ingående materialens olika kritiska fukttillstånd, det vill säga i vilken fuktmiljö materialen kan användas utan att mikrobiell tillväxt sker. Det är därför mycket viktigt att en fuktberäkning utförs.

Fuktberäkningar som utförs vid en fuktsäkerhetsprojektering av normal yttervägg hos till exempel en villa ger ofta ett behov av vattenånggenomgångsmotstånd som överstiger 2,5 miljoner s/m. Om ett tätskikt med för lågt vattenånggenomgångsmotstånd används finns en betydande risk för mögel och besvärande lukt ifrån fuktkänsliga material. På längre sikt finns också risk för röta med påföljande problem med hållfasthet.

Det skall dock sägas att om en våtrumsvägg, ytter- eller innervägg, byggs upp av fukttåliga material som till exempel betong så kommer behovet av

vattenånggenomgångsmotstånd hos tätskiktet att vara betydligt lägre. Det kan vara tillräckligt med ett vattenånggenomgångsmotstånd på 100 000 s/m.

Utförligare beskrivning och resultat från bestämning av vattenånggenomgångsmotstånd och ytvikt finns i bilaga 2.

9.3 Indikation av långtidegenskaper

9.3.1 Sammanfattning av FTIR-analys

Fourier Transform Infrarödspektroskopi (FTIR) analys utfördes för att identifiera vilken polymer som hade använts i de olika folierna.

FTIR Spektroskopi innebär att man belyser ett material med ljus i det infraröda våglängdsområdet (400–4000 cm^{-1}). Vissa kemiska bindningar växelverkar och absorberar det infraröda ljuset. Detta innebär att ljus av vissa våglängder inte når detektorn och man får ett specifikt spektrum för sitt material som kan liknas vid ett fingeravtryck. Spektra kan jämföras med referensspektra i databaser och man kan på så sätt bestämma ett okänt material.

Ingen av de utförda analyserna tyder på att man har gjort någon förändring i valet av polymertyp.

För alla analyserade material gäller att om man vill göra en rimlig bedömning av materialets livslängd bör man göra en accelererad åldringsstudie.

Utförligare beskrivning och resultat från FTIR-analyserna finns i bilaga 3.

9.3.2 Sammanfattning DSC-analys

DSC-analys är en termisk analys där man mäter hur ett material förändras som funktion av temperatur. Ett prov värms med en bestämd hastighet eller hålls konstant vid en bestämd temperatur och energi som avges eller tas upp av provet mäts i förhållande till en tom provkropp. DSC-analys kan användas för att bestämma smältpunkt, grad av kristallinitet i ett prov eller indirekt mängden antioxidanter. Generellt kan man säga att ju högre oxidationstemperatur materialet har desto bättre stabiliserat är det för långtidsanvändning.

Jämfört med den föregående undersökningen ligger oxidationstemperaturerna på ungefär samma nivå som tidigare, endast små skillnader förekommer. Sammanfattningsvis verkar materialen vara stabiliserade på samma nivå som föregående studie.

Utförligare beskrivning och resultat från DSC-analyserna finns i bilaga 3.

10 Statistik över resultat från denna och tidigare utförda undersökningar

Sammanställning av resultat från funktionsprovningarna 2010–2022

Nedan finns en sammanställning av resultat från ett stort antal funktionsprovningar av tätskiktssystem, alla utförda inom ramen av forskningsprojekteten som är utförda under perioden 2010 till 2022. Denna sammanställning av resultat "haltar" betänkligt då undersökningarna spänner över en lång tidsperiod, 12 år. Detta gör att tätskiktssystemkonstruktionerna över tid har förändrats kraftigt. Konstruktionerna har förändrats så kraftigt att man tala om olika generationer. Förändringarna har skett på foliematerialen, tätningsdetaljer och de limmer som användas för att montera folierna till underlaget och till att limma skarvar mellan folievåder samt limning av tätningsdetaljer.

	2022	2019 (1)	2016 (2)	2014 (3)	2010 (4)
Summering	Resultat	Resultat	Resultat	Resultat	Resultat
Inga läckage	10 (53 %)	6 (32 %)	8 (40 %)	3 (15 %)	0 (0 %)
Läckage	9 (47 %)	13 (68 %)	12 (60 %)	17 (85 %)	5 (100 %)
Antal läckage som har noterats hos tätskiktssystemen vid:					
Golv-väggvinkel	4	3	5	7	3
Innerhörn	4	3	3	6	0
Ytterhörn	0	1	5	3	0
Stort avloppsrör	7	8	7	4	0
Litet avloppsrör	6	5	5	1	1
Purusbrunn	1	5	3	3	3
Jafobrunn	0	1	2	1	3
Blücherbrunn	1	4	4	2	3
Mittskarv	0	1	2	1	1
Totalskada	0	0	1	6	0

Summering av resultat från funktionsprovningarna 2010–2022. Dominerande läckage är rödmarkerat.

Det bör särskilt noteras att vid angivande av läckage vid golvbrunnar görs ingen skillnad på om läckage är i klämring eller om läckage är vid brunnsmanshettens ytterkant.

I sammanställning av resultat ovan får man en ganska god uppfattning var i konstruktionerna problemen med läckage uppkommer.

Man kan se att i projekten 2022 (detta projekt), 2019 (1) och 2016 (2) har det varit flest läckage vid rörgenomförningar.

I projektet 2014 (3) var det dominerande läckaget vid golv-väggvinkel och vid innerhörn. I detta projekt fanns det också flera läckage som var så stora att man inte kunde avgöra var de kom ifrån dessa betecknades som varande totalskada.

I det första, mindre, projektet (4) var det dominerande läckage vid anslutning till golvbrunnar och golv-väggvinkel.

11 Referenser

1. **Ulf Antonsson, Bengt Nordling, Ingvar Demker och Mia sjöqvist.** *Funktionsprovning av tätskiktsystem för våtutrymmen 2019.* Borås : RISE Research Institutes of Sweden AB, 2019. RISE Rapport 2018:81.
2. **Ulf Antonsson, Ingemar Samuelson, Bengt Nordling, Anna Jansson, Ingvar Demker.** *SP-Rapport 2016:60 Funktionsprovning av tätskiktsystem för våtutrymmen 2016.* Borås : SP, 2016.
3. **Antonsson, Ulf och Samuelson, Ingemar.** *SP Rapport 2014:45 Funktionsprovning av tätskiktsystem av folietyp för våtutrymmen.* Borås : SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2014.
4. **Jansson, Anders och Samuelsson, Ingemar.** *SP Rapport 2011:1 Tätskikt i våtrum -funktionsprovning av foliesystem.* Borås : SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2011.
5. **SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.** *SP-metod 5111, utgåva 2, Vattentäthet runt genomföringar och andra detaljer i våtrumsgolv på flexibelt underlag.* Borås : SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2015.
6. **Vattenskadecentrum.** Vattenskadecentrum. [Online] [Citat: den 14 februari 2022.] www.vattenskadecentrum.se.
7. **Boverket.** *Rapport 2018:36 Kartläggning av fel, brister och skador inom byggsektorn.* Karlskrona : Boverket, 2018.
8. **EOTA.** *European Assessment Document -Watertight covering kits based on flexibel sheets for wet room floors and or walls.* Bryssel : EOTA, 2019. EAD 030436-00-0503.
9. **Boverket.** *Boverkets byggregler BBR .* Karlskrona : Boverket.
10. **Jansson, Anders.** *SP Rapport 2006:46 Tätskikt bakom kakel i ytterväggar.* Borås : SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, 2006.
11. **Byggkeramikrådet.** *BBV 10:1 Byggkeramikrådets branschregler för våtrum.* Stockholm : Byggkeramikrådet, 2010.
12. **Byggkeramikrådet.** *BBV - Byggkeramikrådets branschregler för våtutrymmen.* Stockholm : Byggkeramikrådet, 2021. BBV21:1.
13. **Jansson, Anders.** *SP Rapport 2012:23 Delreparation av tätskiktsfolier och plastmatta för keramiska våtrumskonstruktioner.* Borås : SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2012.
14. **EOTA.** *European Assessment Document - Liquid applied watertight covering kits for wet room floors and/or walls.* Bryssel : EOTA, 2019. EAD 030305-00-0503.
15. **European Organisation for Technical Approvals .** *ETAG 022 Guideline for European Technical approval of Watertight covering kits for wet room floors and or walls - Annex A water tightness around penetrations and other details in wet room floors with flexibel substrate.* Bryssel : European Organisation for Technical Approvals , 2005.

16. **Nordtest.** *NT Build 230 Bathromm Floors: Water tightness.* Espoo : Nordtest, 1995.
17. **Brandt, Erik.** *SBI Notat 83 Prøvningsmetoder vedrørende vægge og gulve, Bedømmelse af gulves vandtæthed efter lang tids brug i vådrum.* Hørsholm : Statens Byggeforskningsinstitut, 1979.
18. **SIS Svenska institutet för standarder.** *SS-EN 1849-2 Flexibla tätskikt - Bestämning av tjocklek och vikt per ytenhet - Del 2: Plast- och gummibaserade tätskikt för tak .* Stockholm : SIS Svenska institutet för standarder, 2019. SS-EN 1849-2.
19. **SIS Swedish standard institute.** *SS-EN ISO 12572 Fukt- och värmetekniska egenskaper hos byggmaterial och byggprodukter - Bestämning av permeabilitet för vattenånga.* Stockholm : SIS Swedish standard institute, 2001.
20. **SIS Swedish Standards Institute.** *SS-EN ISO 23997:2012 Golvmaterial – Halvhårda golv – Bestämning av ytvikt per area.* Stockholm : SIS Swedish Standards Institute, 2012.

Bilaga1

SP-metod 5111

Bilaga 2

Bestämning av vattenånggenomgångsmotstånd och ytvikt

Bakgrund

Bestämning av ånggenomgångsmotstånd

Ånggenomgångsmotståndet har bestämts enligt SS EN-ISO 12572 *”Hydrothermal performance of building materials and products – Determination of water vapour transmission properties”* (16). Denna standard beskriver fyra olika ”klimat” för att prova ånggenomgången. Vid denna provning har inget av dessa klimat använts. Enligt Boverket skall ånggenomgångsmotståndet hos tätskikt som används i Sverige bestämmas med 100 % R.F. på ena sidan om tätskiktet och 75 % R.F. på den andra sidan.

Sex rondeller av vardera tätskiktsfolien monterades i ”koppar”. I fem av dem fanns destillerat vatten. När ”koppen” därefter förseglas skapas ett klimat med 100 % RF under provet. Den sjätte rondellen av vardera tätskiktsfolien monterades i en tom kopp. Denna kopp används sedan som en referens då man väger och bestämmer viktminskningen hos ”kopparna”. Med hjälp av denna viktminskning, arean på provkropparna samt ångtrycket på båda sidor om proverna kan därefter tätskiktsfoliens ånggenomgångsmotstånd beräknas.

För att åstadkomma 75 % R.F. har kopparna placerats i ett akvarium med ca 5 cm mättad koksaltlösning på botten. En mättad lösning av koksalt, eller natriumklorid, skapar nämligen ett klimat med luftfuktigheten 75 % R.F. om det innesluts i ett tätt kärl.

Mätningarna har utförts i temperaturen 23 °C som är en standardprovningstemperatur för polymera material.

Ånggenomgången som noterats som resultat är ett medelvärde från de fem provbitar som bestämts.

Bestämning av ytvikt

Bestämning av ytvikt är ett snabbt och enkelt sätt för att kontrollera en folie. Man gör helt enkelt en bestämning av hur mycket folien väger per ytenhet.

Ytvikten har bestämts enligt SS-EN 1849–2 *Flexibla tätskikt - Bestämning av tjocklek och vikt per ytenhet - Del 2: Plast- och gummibaserade tätskikt för tak* (17). Tio rondeller med arean 10 000 mm² (diameter 112,8 mm) stansades ur respektive tätskiktsfolie. Urvalet gjordes med tanke på att innefatta hela foliens bredd. Dessa rondeller har därefter vägts, en och en. Ytvikten har beräknats som ett medelvärde för vikten på rondellerna, i gram, dividerat med arean på rondellen (0,01 m²).

Resultat

Bestämning av ånggenomgångsmotstånd

För att underlätta läsningen har prefixet M, mega = 10^6 använts i resultatredovisningen nedan

Tätskiktssystem	Ånggenomgång [Ms/m]	Trend förändring 2019- 2022	Utvidgad mätosäkerhet [Ms/m]
Alfix foliesystem 2K	2,88	↓-32%	0,17
Ardex tätskiktssystem SK 100 W	4,13	↑+10%	0,18
Bauhaus tätskiktssystem Probau PB1	3,45	↑+15%	0,12
Bostik Pro folietätskikt	2,70	↑+8%	0,19
Byggmax foliesystem	4,04	↑+126%	0,27
Höganäs tätskiktssystem G12-3b	2,90	↑+10%	0,19
Centro TM#F-system	3,43	↑+6%	0,11
FF systemfolie-1K	2,89		0,14
Heydi tätskiktssystem foliestandard	1,64		0,08
Hornbach tätskiktssystem Megafolie	1,88	↑+29%	0,30
Kerasafe foliesystem	2,20	↓-35%	0,05
LIP Folie system 27	4,54	↑+7%	0,19
Mapeguard WP90 foliesystem	1,68	↑+41%	0,06
Mira tätskiktssystem SE1A	2,84	↓-13%	0,11
PCI system VG 2014	5,38	↑+72%	0,07
Schönox folie 1	3,19	↑+11%	0,10
Sopro AEB 815 tätskiktssystem	2,51		0,24
TarkoDry plastmatta	1,53	↑+47%	0,04
Tec foliesystem	2,94	↓-9%	0,10

Rödmarkerat anger resultat under 2,5 miljoner s/m.

Tabell 1. Resultat från bestämning av ånggenomgångsmotstånd.

Förutom fem folier visar alla ett resultat mellan 2,5 och 4,5 miljoner s/m.

Undantagen är folie:

- Heydi tätskiktssystem foliestandard
- Hornbach tätskiktssystem Megafolie
- Kerasafe foliesystem
- Mapeguard WP90 foliesystem
- TarkoDry plastmatta

Som alla har ett resultat under 2,5 miljoner s/m.

Vi noterar vidare att 4 av 19 tätskiktssystem har ett lägre vattenånggenomgångsmotstånd än vid senaste undersökningen. Noterbart är också att PVC tätskiktet, TarkoDry, är ett av de tätskikten med lägst vattenånggenomgångsmotstånd.

Diagrammet nedan visar ånggenomgångsmotståndet i Ms/m för alla folier som provats 2022. Felstaplarna i diagrammet representerar utvidgad mätosäkerhet för respektive resultat.

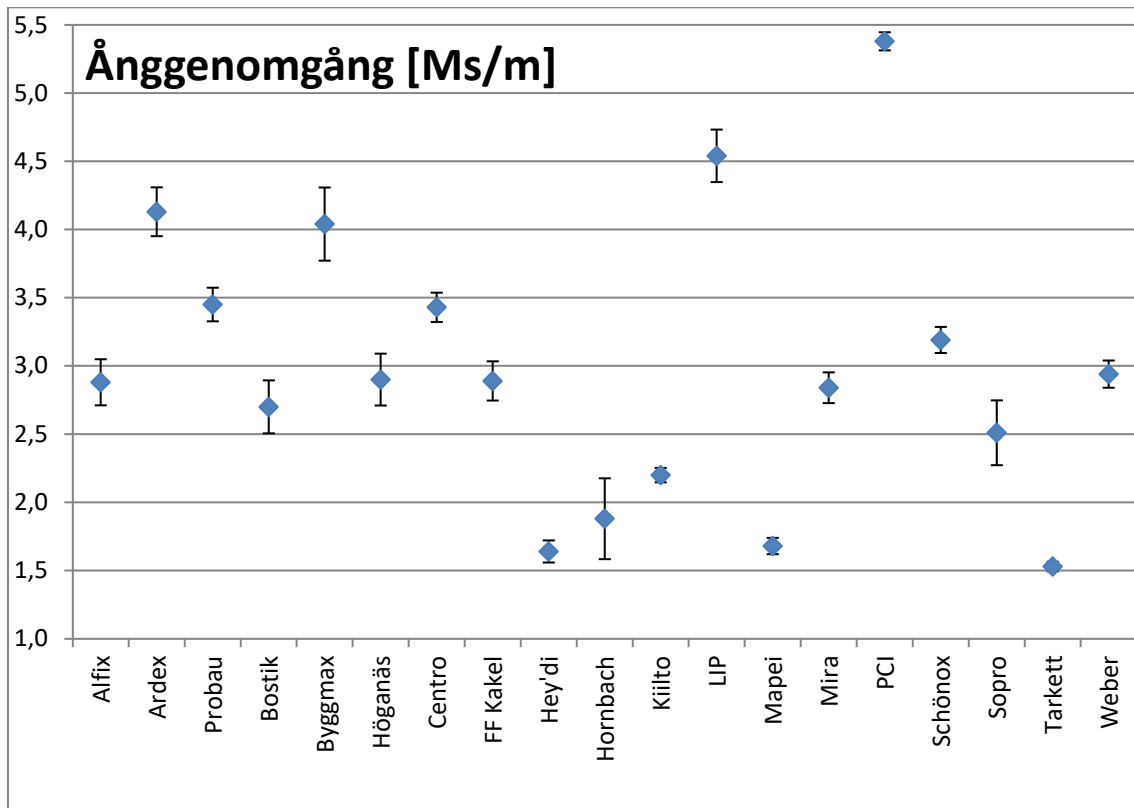


Diagram 1. Ånggenomgångsmotståndet i Ms/m för alla folier som provats 2022.

Bestämning av ytvikt

Tätskiktssystem	Ytvikt [g/m ²]	Trend förändring 2019–2022	Utvidgad mätosäk. [g/m ²]
Alfix foliesystem 2K	235	↓-22%	3,0
Ardex tätskiktssystem SK 100 W	315	↑+10%	2,3
Bauhaus tätskiktssystem Probau PB1	226	Ingen ändring	3,6
Bostik Pro folietätskikt	229	Ingen ändring	2,4
Byggmax foliesystem	216	↑+31%	3,5
Höganäs tätskiktssystem G12-3b	230	↑+10%	4,8
Centro TM#F-system	212	Ingen ändring	2,9
FF systemfolie-1K	291	Ingen ändring	1,4
Heydi tätskiktssystem foliestandard	280	Ingen ändring	2,4
Hornbach tätskiktssystem Megafolie	157	↑+11%	1,4
Kerasafe foliesystem	350	↑+11%	6,8
LIP Folie system 27	295	Ingen ändring	1,4
Mapeguard WP90 foliesystem	154	Ingen ändring	1,4
Mira tätskiktssystem SE1A	216	Ingen ändring	2,6
PCI system VG 2014	283	Ingen ändring	13,9
Schönox folie 1	218	Ingen ändring	2,9
Sopro AEB 815 tätskiktssystem	212	↓-32%*	2,4
TarkoDry plastmatta	2006	Ingen ändring	7,8
Tec foliesystem	206	↑+21%	1,7

* förändring sedan 2014

Medelytvikten ligger på 240 g/m² räknat på samtliga folier förutom den i PVC, spridningen är ganska stor, från 154 till 350 g/m². Resultaten innebär att både den tyngsta och den lättaste folien har blivit tyngre sedan senaste jämförelsen. Om man enbart jämför de folier som varit med i tidigare undersökningar har medelytvikten ökat med 3 % jämfört med 2018 års provning. Jämfört med 2016 års provning har medelytvikten sjunkit med ca 14 %. Från 2014 års provning har medelytvikten sjunkit med ca 22 %.

Utifrån ytviktsbestämningarna kan man se att minst fyra tillverkare har bytt ut sin folie sedan tidigare bestämning. Att det skiljer 10–11 % sedan tidigare bestämning kan inte sägas vara tillräckliga indikationer för att folien är utbytt. Om dessa resultat däremot kombineras med ånggenomgångsmätningarna ser man däremot att det är ytterligare två tillverkare som bytt sina folier.

En tung folie kan tyda på att den är tjock och mindre följsam, å andra sidan kan en lätt folie tyda på att den har ett lägre ånggenomgångsmotstånd och kan vara känslig för mekanisk påverkan vid till exempel montering.

Folien från Tarkett är en väggbeklädnad av PVC och är svår att jämföra med de övriga tätskiktsfolierna när det gäller ytvikt.

Diagrammet nedan visar ytvikten i g/m² för alla folier som provats 2022. Värdet för folien från Tarkett läses av på den högra värdeaxeln. Felstaplarna i diagrammet representerar utvidgad mätosäkerhet för respektive resultat.

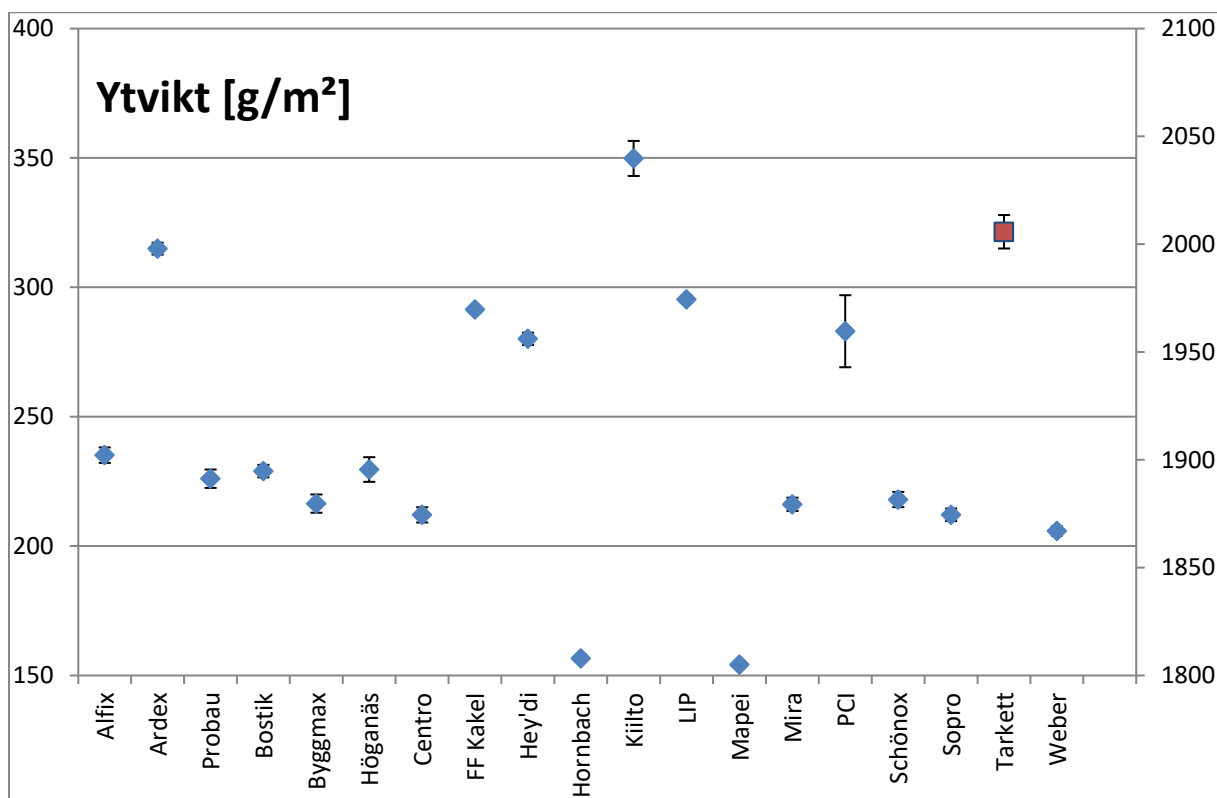


Diagram 2. Ytvikten i g/m² för alla folier som provats 2022.

Kommentar

Det är vår uppfattning att ett ånggenomgångsmotstånd hos ett tätskikt som skall användas bakom keramisk beläggning/beklädnad, i områden vars ytor utsätts för upprepade spolning, bör överstiga ca 2,5 miljoner s/m. Detta är speciellt viktigt om konstruktionen innehåller plastfolie som luft-och ångspärr samt om tätskiktet är applicerat på ett fukt-känsligt underlag så som tex. fukt-känsliga kartongbeklädd gipsskiva.

Fuktberäkningar som utförs vid en fuktsäkerhetsprojektering av normal yttervägg hos till exempel en villa ger ofta ett behov av vattenånggenomgångsmotstånd som överstiger 2,5 miljoner s/m om inte fukt-skador genom diffusion genom tätskiktet skall ske. Om ett tätskikt med för lågt vattenånggenomgångsmotstånd används finns en betydande risk för mögel och besvärande lukt ifrån fukt-känsliga material. På längre sikt finns också risk för röta med följande problem med hållfasthet.

Det skall dock sägas att om en våtrumsvägg, ytter- eller innervägg, byggs upp av fukttåliga material som till exempel betong så kommer behovet av vattenånggenomgångsmotstånd hos tätskiktet att vara betydligt lägre. Det kan vara tillräckligt med ett vattenånggenomgångsmotstånd på 100 000 s/m.

Det är mycket stor skillnad i behov av vattenånggenomgångsmotstånd i olika typer av konstruktioner. Detta beror på de ingående materialens olika kritiska fuktillstånd, det vill säga i vilken fuktmiljö materialen kan användas utan att mikrobiell tillväxt sker. Det är därför mycket viktigt att en fuktberäkning utförs.

Bilaga 3

Indikation om långtidsegenskaper

FTIR spektroskopi - Materialidentifikation

Folierna bestod av en solid film i mitten och båda ytorna var belagd med ett fleece-material. Fleeceen bestod av non-wovenmaterial som för vissa material var präglad i något mönster eller struktur. Filmen i mitten av produkterna bestod av polyeten. Fleece-materialet bestod av polypropen. Folien från Tarkett bestod av en PVC (Polyvinylklorid) folie, utan fleece på ytan.

Då två olika material (polyetenfolie och polypropenfleece) har laminrats ihop och dessa var i vissa fall ganska svåra att separera och rester av fleece kan finnas och göra att spektra på folierna något svårtolkade. I två fall, Byggmax och Hornbach var det ej möjligt att separera materialen alls, varvid en viss reservation för vilket material som befinner sig i folien och vilket som befinner sig i fleeceen görs.

Resultat från föregående studier har visat på tätskikt av polyetenkärna belagd polypropen (undantag för Tarketts folie). FTIR analysen visar samma resultat i år, man har alltså inte gjort någon förändring i valet av polymer. Tillsatser i materialet detekteras ej med FTIR.

Tätskiktssystem	Material i folie	Material i fleece
Alfix foliesystem 2K	polyeten	polypropen
Ardex tätskiktssystem SK 100 W	polyeten	polypropen
Bauhaus tätskiktssystem Pro-bau PB1	polyeten	polypropen
Bostik Pro folietätskikt	polyeten	polypropen
Byggmax foliesystem	polyeten	polypropen
Höganäs tätskiktssystem G12-3b	polyeten	polypropen
Centro TM#F-system	polyeten	polypropen
FF systemfolie-1K	polyeten	polypropen
Heydi tätskiktssystem folie-standard	polyeten	polypropen
Hornbach tätskiktssystem Megafolie	polyeten	polypropen
Kerasafe foliesystem	polyeten	polypropen
LIP Folie system 27	polyeten	polypropen
Mapeguard WP90 foliesystem	polyeten	polypropen
Mira tätskiktssystem SE1A	polyeten	polypropen
PCI system VG 2014	polyeten	polypropen
Schönox folie 1	polyeten	polypropen
Sopro AEB 815 tätskiktssystem	polyeten	polypropen
TarkoDry plastmatta	PVC	-
Tec foliesystem	polyeten	polypropen

DSC – Differential Scanning Calorimetry

Både polyeten och polypropen som ingår i de flesta analyserade produkterna har karakteristiska smälttoppar vid ca 123 °C respektive ca 165 °C som syns i termogrammen och verifierar resultaten i FTIR-spektrumen. Många av folierna har också en liten smälttopp vid ca 100–110 °C som skulle kunna vara mer lågmolekylärt material eller något vax.

Tidigare erfarenheter har visat att polyetenmaterial som är väl stabiliserade med fenoliska antioxidanter för att klara en lång användningstid har högre induktionstemperaturer. Jämfört med den föregående undersökningen ligger induktionstemperaturerna på ungefär samma nivå som tidigare, endast små skillnader förekommer. Medeltemperaturen för induktion för samtliga polyetenfolier ligger på 216°C och sammanfattningsvis verkar materialen vara stabiliserade på samma nivå som föregående studie.

Mjukgjord PVC är generellt mycket stabil mot oxidation jämfört med polyeten och polypropen. Egenskaperna hos materialet försämras i stället främst genom att mjukgöraren mycket långsamt migrerar ut från materialet vilket gör det hårdare och sprödare. Andra nedbrytningsmekanismer är dehydroklorering (klor och väte lossnar från PVC molekylen och ger en dubbelbindning) och oxidation (reaktion med luftens syre).

Tätskiktssystem	Oxidationstemperatur (°C)
Alfix foliesystem 2K	218
Ardex tätskiktssystem SK 100 W	198
Bauhaus tätskiktssystem Probau PB1	211
Bostik Pro folietätskikt	216
Byggmax foliesystem	211
Höganäs tätskiktssystem G12-3b	223
Centro TM#F-system	212
FF systemfolie-1K	199
Heydi tätskiktssystem foliestandard	230
Hornbach tätskiktssystem Megafolie	214
Kerasafe foliesystem	218
LIP Folie system 27	223
Mapeguard WP90 foliesystem	214
Mira tätskiktssystem SE1A	210
PCI system VG 2014	224
Schönox folie 1	216
Sopro AEB 815 tätskiktssystem	217
TarkoDry plastmatta	222
Tec foliesystem	214

För samtliga analyserade material gäller att om man vill göra en rimlig bedömning av materialens livslängd bör man göra en accelererad åldringsstudie, det vill säga placera proverna i ett värmeskåp vid moderat temperatur och följa förändring av mekaniska och fysikaliska egenskaper efter olika exponeringstider. Därefter kan man räkna om livslängden vid produktens normala användningstemperatur.

Through our international collaboration programmes with academia, industry, and the public sector, we ensure the competitiveness of the Swedish business community on an international level and contribute to a sustainable society. Our 2,800 employees support and promote all manner of innovative processes, and our roughly 100 testbeds and demonstration facilities are instrumental in developing the futureproofing of products, technologies, and services. RISE Research Institutes of Sweden is fully owned by the Swedish state.

I internationell samverkan med akademi, näringsliv och offentlig sektor bidrar vi till ett konkurrenskraftigt näringsliv och ett hållbart samhälle. RISE 2 800 medarbetare driver och stöder alla typer av innovationsprocesser. Vi erbjuder ett 100-tal test- och demonstrationsmiljöer för framtids säkra produkter, tekniker och tjänster. RISE Research Institutes of Sweden ägs av svenska staten.



RISE Research Institutes of Sweden AB
Box 857, 501 15 BORÅS
Telefon: 010-516 50 00
E-post: info@ri.se, Internet: www.ri.se

Klimatskal och byggnads-
fysik
RISE Rapport 2022:15
ISBN: