

Forskningsrapport
[Öppen]

Testning av schaktbottnars vattentäthet del av SBUF projekt 13446

Dinko Lukes

Rapportnummer: 13446

Titel	Testning av schaktbottnars vattentäthet del av SBUF projekt 13446
Författare	Dinko Lukes
Publiceringsdatum	201807
Rapportnummer	13446
Status	[Öppen]
Projektnummer	14917
Avdelning	Corrosion
Forskningsområde	Polymera material
Godkänd av	2018-06-26

X Karin Jacobson

Signerat av: Karin Jacobson
Gruppchef

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Resultat och diskussion.....	1
3	Slutsatser	11

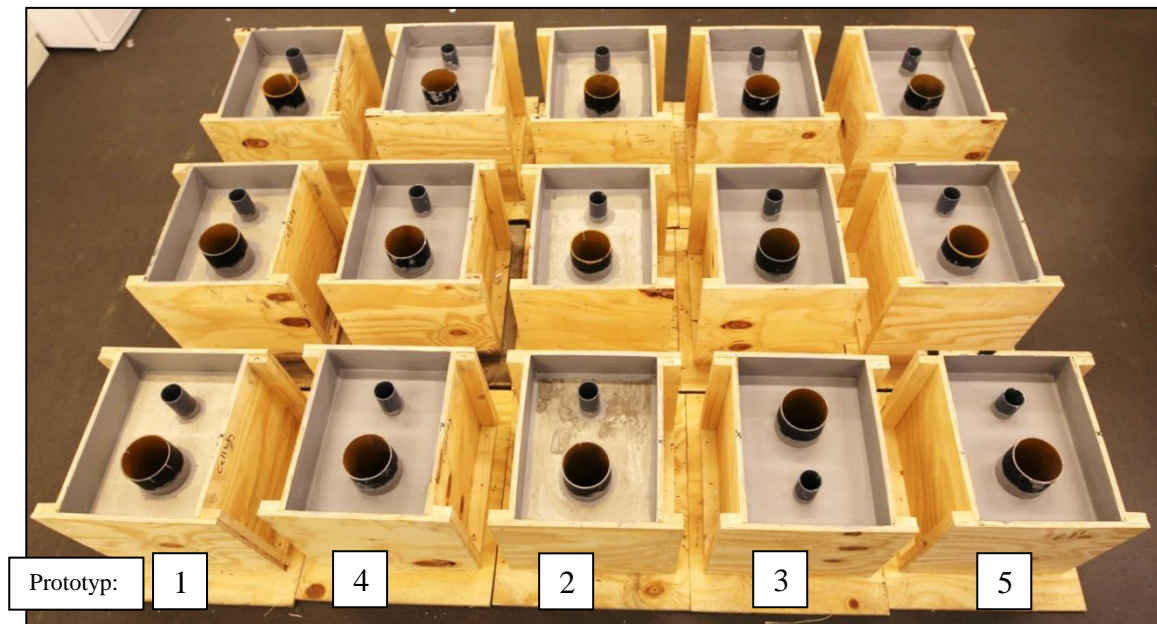
1 Inledning

Installatörsföretagen driver ett SBUF finansierat projekt gällande tappvattenschakt med målet att utveckla en metod för att bygga ett tappvattenschakt som klarar samtliga BBR (Boverketsbyggregler) krav på ett rationellt sätt. Som en del i detta projekt kontaktades Swerea KIMAB av Installatörsföretagen i syfte att utföra provning av schaktbottnars vattentäthet. Prototyper av schaktbottnar tillverkades och dessa prototyper utvärderades av Swerea KIMAB med avseende på deras vattentäthet.

2 Resultat och diskussion

Totalt tillverkades 15 stycken prototyper av schaktbottnar av Installatörsföretagen, se Figur 1 nedan:

- Prototyp 1 - Uppfyllnad med Cellbetong, pågjutning med flytspackel därefter tätskikt i vinkel mellan vägg och botten samt runt genomföringshylsa. Övrig botten lämnas obehandlad för att möjliggöra uttorkning. ProviD: 1.1, 1.2, 1.3
- Prototyp 2 - Uppfyllnad med Leca och tätning av ytan med dolomit. Därefter pågjutning med flytspackel och sedan tätskikt i vinkel mellan vägg och botten samt runt genomföringshylsa. Övrig botten lämnas obehandlad för att möjliggöra uttorkning. ProviD: 2.1, 2.2, 2.3
- Prototyp 3 - Uppfyllnad med Leca och tätning av ytan med dolomit. Därefter pågjutning med flytspackel och sedan tätskikt i hela botten och 50 mm upp på vägg och genomföringshylsa. ProviD: 3.1, 3.2, 3.3
- Prototyp 4 - Uppfyllnad med Cellbetong. Därefter pågjutning med flytspackel och sedan tätskikt i hela botten och 50 mm upp på vägg och med remsor, innerhorn och manschetter. ProviD: 4.1, 4.2, 4.3
- Prototyp 5 - Uppfyllnad med Leca och tätning av ytan med dolomit. Därefter pågjutning med flytspackel och sedan tätskikt i hela botten och 50 mm upp på vägg och med remsor, innerhorn och manschetter. ProviD: 5.1, 5.2, 5.3



Figur 1. De tillverkade prototyperna målade med tätskikt innan exponering.

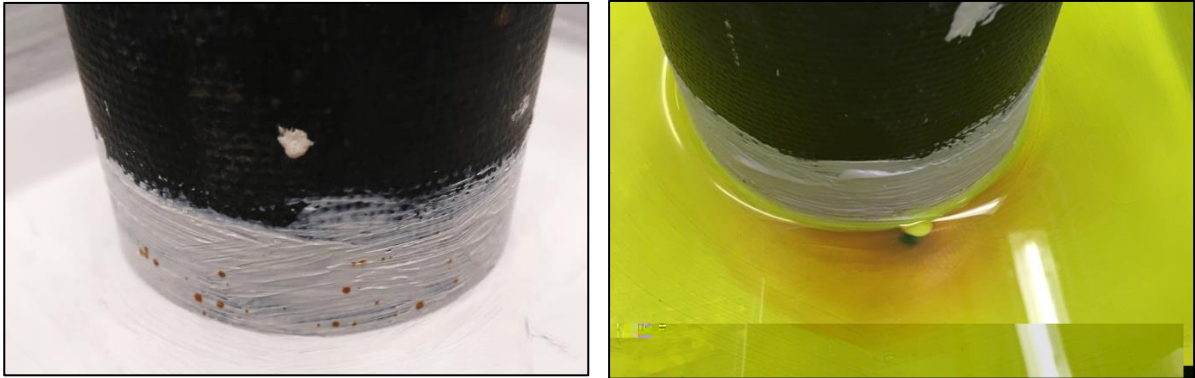
Provning utfördes på lådor av byggplywood med innermått ca 400 *250 mm med en genomföringshylsa av polypropen med en diameter på 50 mm och ett avloppsrör av gjutjärn med en diameter på 110 mm. Ingen läckageindikering tillverkades i dessa lådor. En prototyp tillverkad i plast med liknande area och utan rör användes som referens. Plastprototypen ansågs vara helt tät och användes för att studera avdunstning av vattnet. Prototyperna levererades utan tätskikt, remsor, innerhörn och manschetter men primades och målades enligt tätskiktsleverantörens instruktioner vid mottagning.

Defekter noterades i tätskikten på flera av prototyperna efter målning, Figur 2. Defekterna korrigerades och en ny översyn gjordes över alla prototyper för nya defekter innan exponeringen startades.



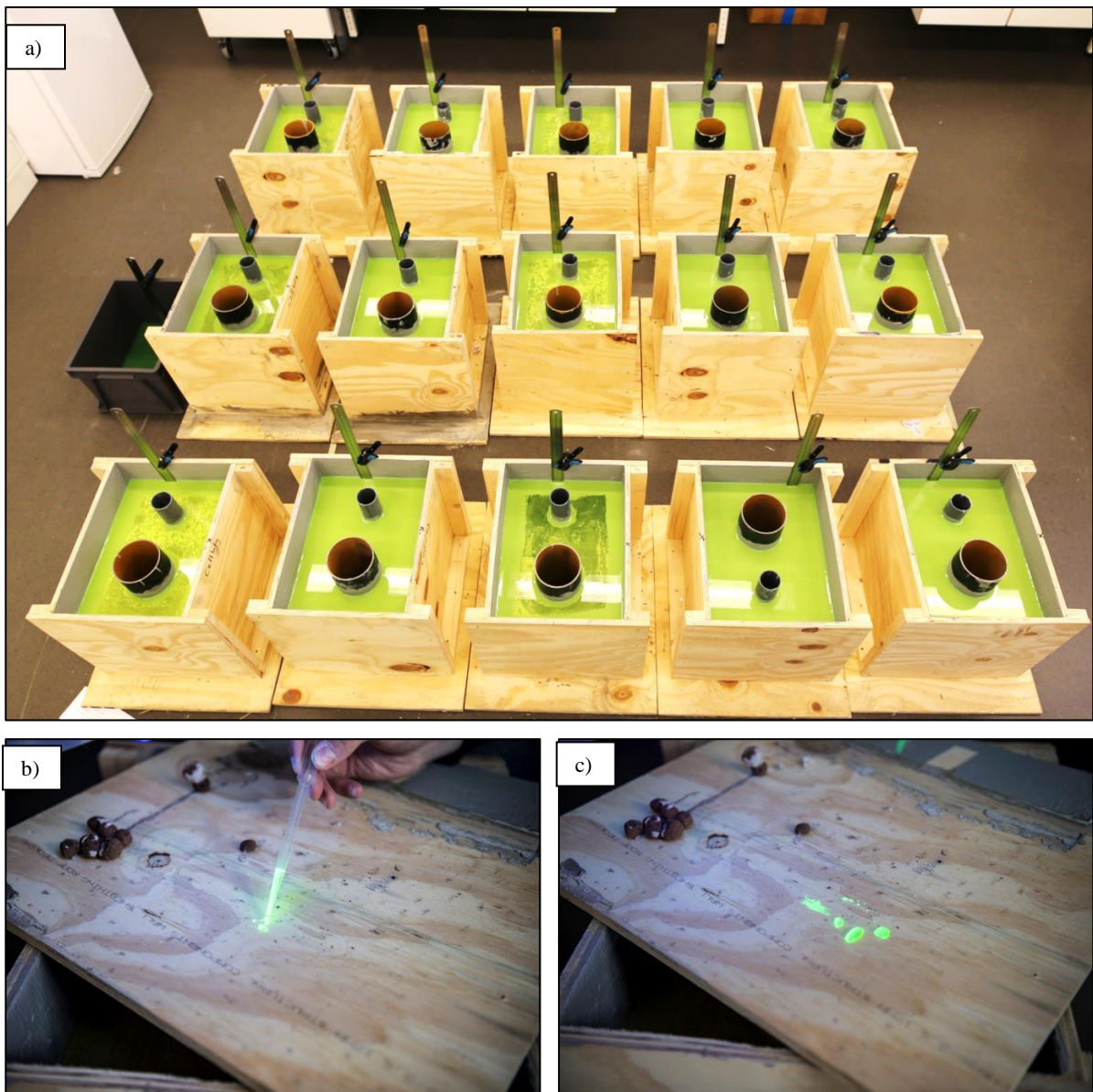
Figur 2. Defekter i tätskikten vid och efter målning på prototyperna.

Vid målning av tätskikten och efter exponering noterades också korrosion på gjutjärnsröret genom tätskikten, Figur 3.



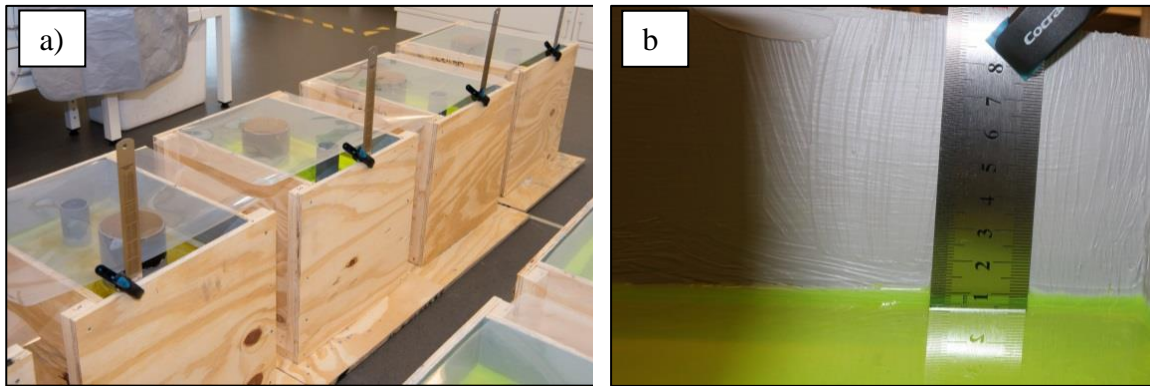
Figur 3. Korrosion på gjutjärnsröret vid målning av tätskikt innan exponering (vänster bild) och under exponering (höger bild).

Den delen av prototyperna som motsvarar schaktbotten exponerades för pyraninfärgat vatten. Pyranin är ett fluorescerande färgämne (pulver som löses upp i vatten), Figur 4, och tillsatsen av Pyranin i vattnet gjordes för att underlätta spårning av eventuellt läckage vid utvärdering. Vattennivån sågs till att inte överstiga de målade tätskikten på de ingjutna rören och väggarna vilket motsvarade ungefär 1 liter vatten per prototyp.



Figur 4. a) De tillverkade prototyperna exponerade för pyraninfärgat vatten. b) och c) Pyraninets fluroescerande egenskaper.

En tunn plastfilm kapades ur och placerades ovanpå alla prototyper för att minimera effekten av dunstning. Plastfilmen var inte heltäckande för att förhindra kondens från att bildas och rinna ner längst med ytor som inte var målade med tätskikt, se Figur 5 a).

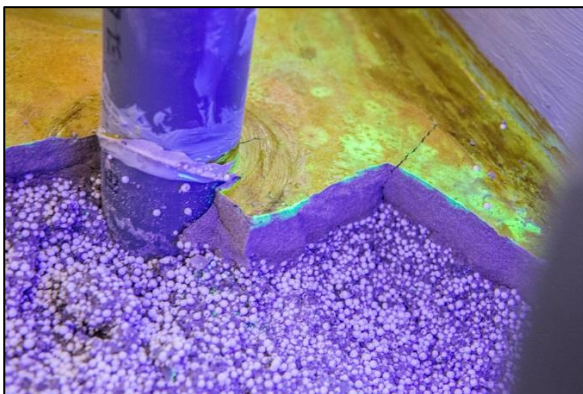


Figur 5. a) Tunn plastfilm installerades över prototyperna för minimering av avdunstning. b) Vattentätheten mättes initialt med hjälp av linjaler.

Initialt mättes vattentätheten med hjälp av avläsning av vattennivån från linjaler som var placerade på varje prototyp, Figur 5 b). Skillnader i vattennivå mellan prototyperna jämfördes mot referensen. Stora variationer sågs mellan prototyperna och prototyper i samma serie. Vidare noterades även att vissa prototyper tappat mindre vatten än referensen. Efter 14 dagars exponering och daglig översyn över vattennivåerna med påfyllning av vatten där det behövdes, togs prototyp 1.2 (cellbetong) och 5.1 (leca och dolomit) isär för utvärdering. Utvärderingen av de isärplockade prototyperna gjordes genom visuell examination och UV-lampa. Fuktighetsmätningar på byggplywooden gjordes också med hjälp av en Protimeter fuktmätare. Noteringar och iakttagelser från utvärderingen av de isärplockade prototyperna hittas i Figur 6 nedan.

Prototyp 1.2 (cellbetong)

Prototyp 5.1 (leca och dolomit)



Figur 6. Noteringar, iakttagelser och utvärdering av demonterade prototyperna 1.2 (till vänster) och 5.1 (till höger).

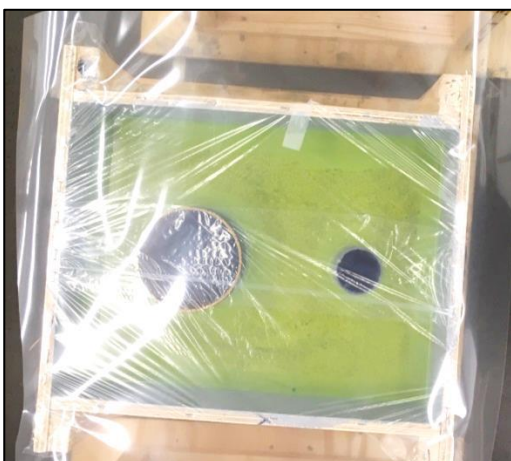
Vatteninträngningen studerades i byggplywooden, under tätskikten och i betongen. Ingen vatteninträngning kunde noteras på dessa prototyper under visuell examination med UV-lampa förutom väldigt ytligt i flytspacklet i prototyp 1.2. Vidare studerades även fukthalten på olika områden i byggplywooden där områden vid skarvar och under tätskikt inte påvisade några förhöjda fukthalter på de utvärderade prototyperna. Det bör dock noteras att en viss fuktighet finns i och med ingjutning vid tillverkning av prototyperna.

Pyraninfärgade vattnets benägenhet att diffundera in i betong verifierades genom att en betongbit från demonterade prototypen 1.2 sänktes ned i pyraninfärgat vatten. Efter cirka 1 veckas exponering i vattnet togs betongbiten upp och lät torkas i några dygn varefter den delades på mitten och examinerades visuellt med UV-lampa där gröna spår hittades, Figur 7.



Figur 7. Betongbit exponerad för pyraninfärgat vatten för utvärdering diffusionsbenägenheten hos vattnet in i betongen.

För att undersöka om de stora variationerna i vattennivåerna mellan prototyperna orsakades av varierande avdunstning av vattnet eller av läckage fylldes prototyp 2.1 med vatten, utan att överstiga de målade tätskikten på rör och väggar, och täpptes igen helt med gladpack och plastfilm. Streck i höjd med vattennivån gjordes, se Figur 8. Prototyp 2.1 valdes eftersom den visade på högst vattenförlust.



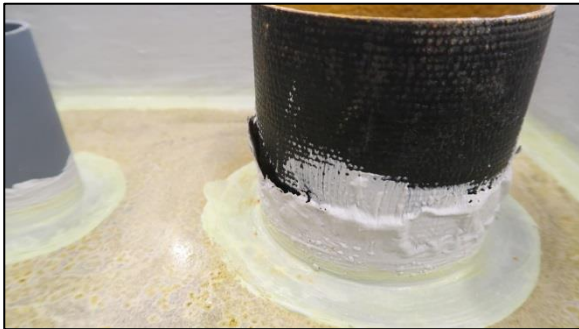
Figur 8. Prototyp 2.1 tätad med plastfolie och plastfilm (vänster bild) för att studera effekten av avdunstning. Vattennivån noterades innan prototypen tätades (höger bild).

Prototypen studerades i 90 dagar. Efter 90 dagar togs plastfilmen och folien bort. Det fanns fortfarande vatten kvar i prototypen men vattennivån hade minskat, Figur 9. Att vatten

fortfarande fanns kvar efter 90 dagar tyder på att de stora variationerna i vattennivå som setts mellan prototyperna berott på varierande avdunstning av vattnet. Däremot har vattennivån minskat i prototypen. Prototypen tömdes på vatten, demonterades och utvärderades. Var vattnet tagit vägen har inte kunnat identifieras. Däremot noterades förlust av vidhäftning av tätskiktet mot gjutjärnsröret efter exponering av stående vatten i 90 dagar, Figur 10.



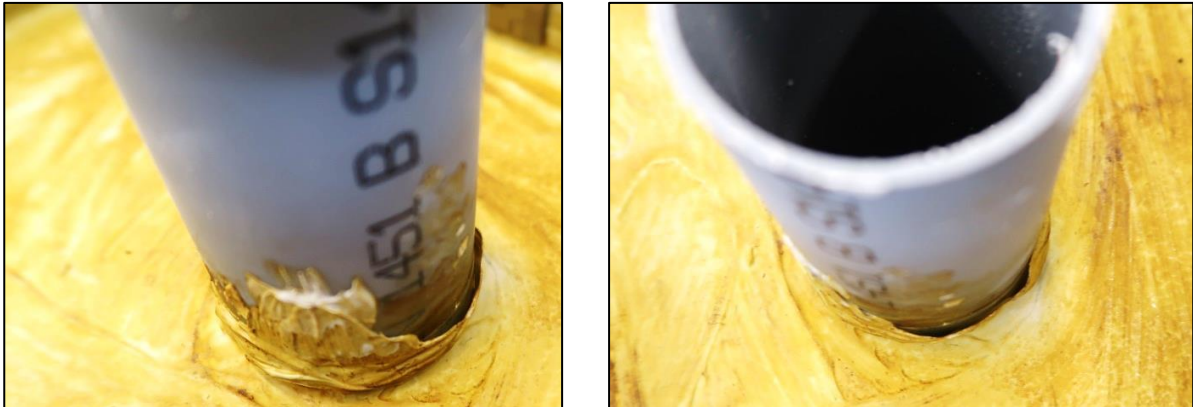
Figur 9. Vattennivån hos den tätade prototypen 2.1 efter 90 dagars exponering.



Figur 10. Förlust av vidhäftning av tätskiktet mot gjutjärnsröret hos prototyp 2.1 efter 90 dagars exponering.

Exponering av resterande prototyper, utöver prototyp 2.1 ovan, avbröts tidigare och exponerades i totalt 51 dagar. Prototyp 4.2, 2.2, 3.2 och 5.2 exponerades enligt beskrivningen i inledningen i 21 dagar vartefter dessa prototyper valdes ut för att studera vilka effekter en större vattenmängd har på tätskikten och bottenarna. I dessa prototyper tillsattes vatten så att vattenmängden var ovanför de målade tätskikten på rören och således också ett annat tryck mot botten på prototyperna. Dessa prototyper exponerades såhär i ytterligare 30 dagar. Efter exponeringen tilläts vattnet avdunsta och prototyperna torka innan de demonterades och utvärderades på samma sätt som tidigare genom visuell examination, UV-lampa och fuktmätare.

På en av prototyperna med större vattenmängd, 5.2, noterades att tätskiktet lossnat från polypropenröret, se Figur 11 nedan. Manschetten som installerades runt röret satt fortfarande kvar.

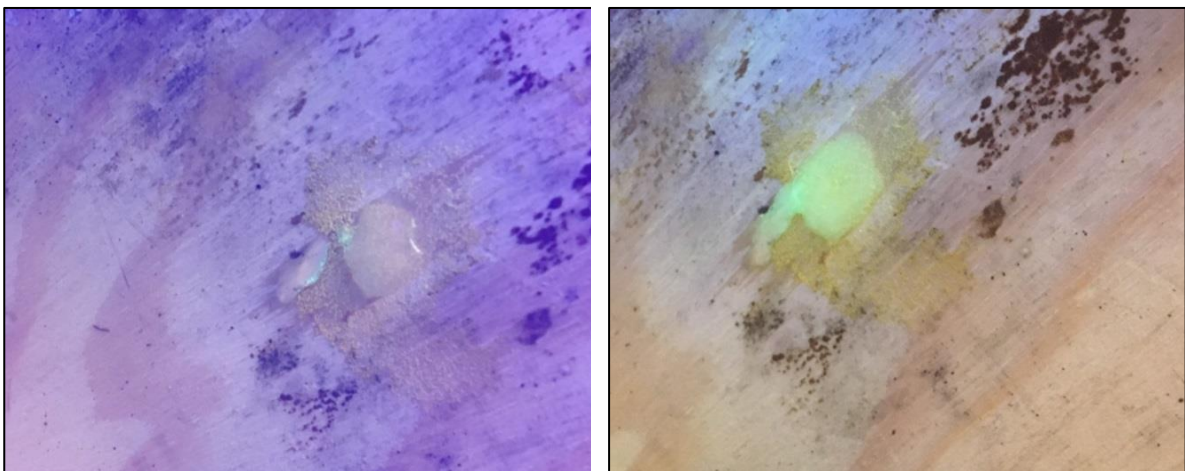


Figur 11. Förlust av vidhäftning av tätskiktet mot polypropenröret hos prototyp 5.2 efter 51 dagars exponering.

Vidare gjordes intressanta noteringar när prototyperna vändes upp och ned och grön-gula fläckar syntes på undersidan av prototyperna, se Figur 12. De grön-gula fläckarna var torra och bestod av grönaktigt pulver som inte fluorescerade under UV-lampa direkt, men tillsats av vatten på fläckarna fick de att börja fluorescera och därför kopplats till det pyraninfärgade vattnet, se Figur 13 nedan. Eftersom detta noterades på undersidan av prototyperna har vattnet haft en möjlighet att diffundera dit genom prototyperna. Vilken väg vattnet tagit för att nå botten har inte kunnat identifieras.

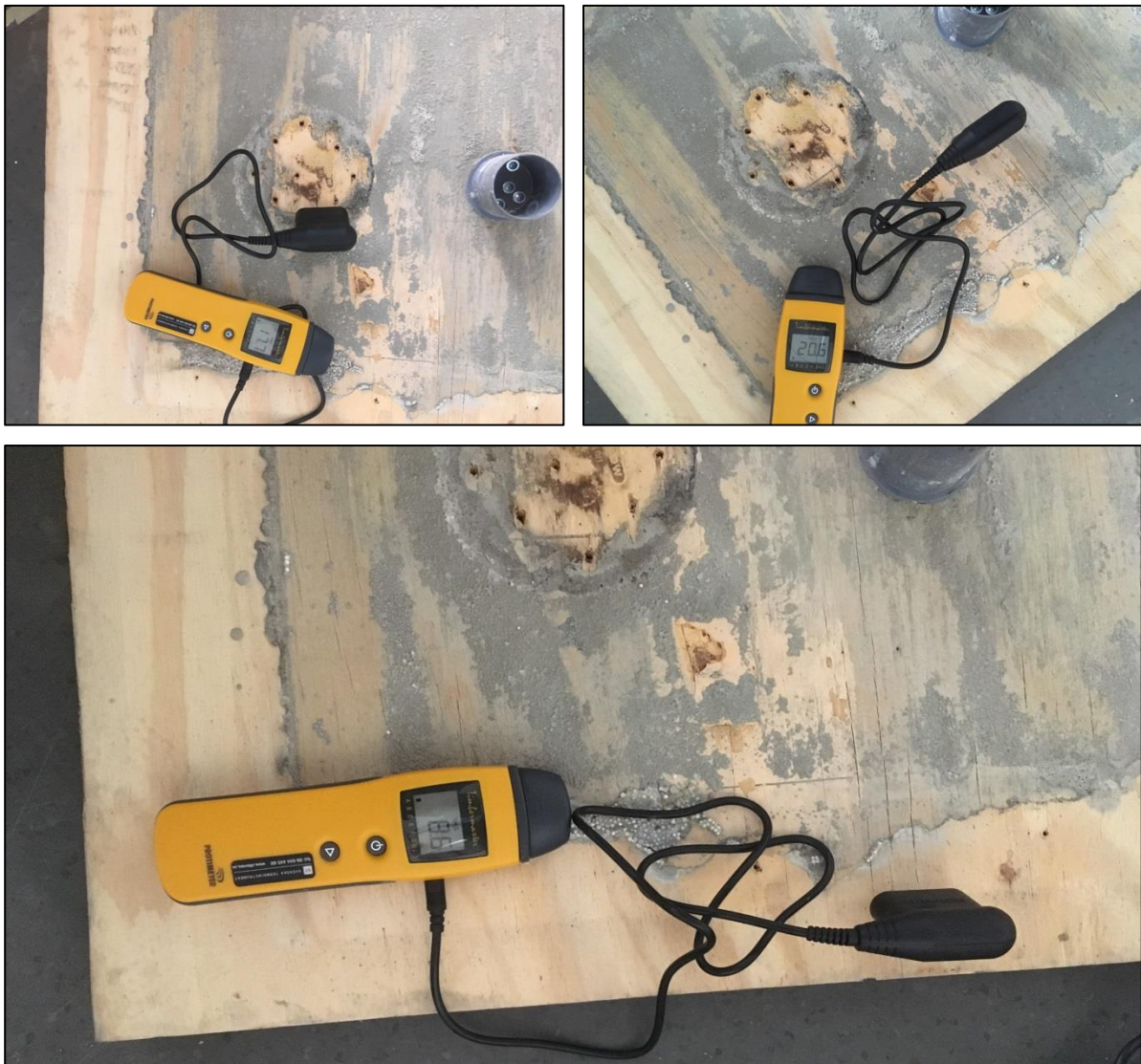


Figur 12. Gul-gröna fläckar på undersidan av prototyperna, markerade med röda pilar.



Figur 13. Gul-gröna fläckar på undersidan av prototyperna fluorescerade efter tillsats av vatten.

Fuktmätningar gjordes även på byggplywoodens undersida, Figur 14. Förhöjda fukthalter noterades på botten jämfört mot kanten av skivan och kommer troligtvis från fukt vid ingjutningen och skapandet av prototyperna.



Figur 14. Mätningar av fuktkvoten i byggplywooden på prototypbotten.

3 Slutsatser

Efter exponering av prototyper av schaktbottnar för pyraninfärgat vatten i över 7 veckor kan följande slutsatser dras:

- Vattentätheten hos de fem stycken olika prototyperna verkar vara densamma. Ingen skillnad i vattentäthet noterades exempelvis mellan prototyp 1 (tätskikt endast i skarvar) och prototyp 5 (tätskikt i hela botten, och med remsor, innerhörn och manschetter).
- Mindre läckage noterades på alla prototyper genom att färgämnet pyranin hittats på undersidan av byggplywooden mot golvet på prototyperna. Hur vattnet tagit sig dit har inte kunnat identifieras.

- Effekten av avdunstning visade sig ha betydligt större påverkan och var mer komplicerad att kontrollera än vad som först var förväntat.
- Vidhäftning av tätskikt mot andra material såsom exempelvis polypropenröret och gjutjärnsröret bör utvärderas vidare eftersom att tätskikten noterades ha lossnat efter exponering på några av prototyperna.
- Prototyperna tillverkades utan läckageindikering. Tätning och vidhäftning mot läckageindikeringen och dess skarvar bör också testas och utvärderas.

swerea | **KIMAB**

Box 7047, 164 07 Kista
Besöksadress Isafjordsgatan 28 A, 164 40 Kista
08-440 48 00, kimab@swerea.se, www.swreakimab.se