

Försök med olika material i bryggor vid Öresund Lägesrapport nr 3

Jöran Jermer, Stig Bardage (SP)
Torbjörn Anderson, Nicklas Nilsson (Malmö stad)

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Försök med olika material i bryggor vid Öresund Lägesrapport nr 3

Jöran Jermer, Stig Bardage,
Torbjörn Anderson, Nicklas Nilsson

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Box 857, 501 15 Borås (huvudkontor)

© 2016 SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

SP Rapport 2016:83
ISSN 0284-5172

Abstract

Testing different materials exposed in jetties at Öresund Progress report No. 3

This report contains results of the fourth inspection on the performance of different decking materials – preservative-treated wood, modified wood, natural durable wood, re-cycled plastics and wood-plastic composites (WPCs), available on the market and exposed in two jetties near the Öresund Bridge, south of central Malmö in Sweden. The objective of the test is to gather information relatively quickly on material performance with respect to appearance, durability and function of the tested materials.

The test has, in spite of the relatively short exposure time, provided useful information on the properties of the different materials and their suitability for outdoor end-use situations exposed to wet conditions and attacks by wood-destroying organisms, but also with respect to mechanical and aesthetic aspects.

All wood materials have become greyish in short time, whereas the colour of the re-cycled plastics and composites still remains roughly the same as the original after exposure during four summers.

All materials but the re-cycled plastics and composites have been more or less attacked by discolouring fungi and algae. No decay has been observed with the exception of minor incipient decay around screws in roble and Western Red Cedar.

The mechanical properties vary considerably between the materials. Oak, robinia, bangkirai, azobé and Thermowood® have all shown tendencies of formation of cracks and splinters, which may cause injuries in bare feet.

Key words: performance, preservative-treated wood, modified wood, durable wood, wood-plastics composites, WPC, re-cycled plastics, outdoor exposure

Sammanfattning

Denna rapport innehåller resultat från den fjärde besiktningen av olika trä-, plast- och kompositmaterial exponerade i två bryggor vid Sibbarps badplats vid Öresund strax norr om Øresundsbron. Tanken med att exponera materialen i denna miljö är att relativt snabbt få besked om vilka material som ser ut att klara sig bäst och uppfylla Malmö Stads gatukontors krav på utseende, hållbarhet och funktion i en utsatt miljö.

Försöket har, trots att det pågått under en förhållandevis kort tid, givit värdefull information om olika materials egenskaper och lämplighet för användning utomhus i utsatta miljöer med hänsyn till fuktpåverkan och angrepp av biologiska skadegörare men även med hänsyn till mekaniska och utseendemässiga aspekter.

Samtliga trämaterial har snabbt blivit gråa, medan plast- och kompositmaterialen ännu efter fyra somrars exponering i stort sett har kvar sin ursprungsfärg.

Samtliga material utom plast och kompositer har i varierande grad angripits av missfärgande svamp samt alger. Inga rötskador har observerats med undantag från små begynnande angrepp runt skruvskallar i två av trämaterialen.

De mekaniska egenskaperna har visat sig skilja en hel del mellan materialen. Sprickbildning och uppfläkning av virkesytan, särskilt på kantsidor, kan i värsta fall orsaka skador på framför allt bara fötter.

Nyckelord: fältprovning, impregnerat trä, modifierat trä, naturligt beständigt trä, träplastkompositer, WPC, återvunnen plast, utomhusexponering

Förord

Föreliggande studie initierades av Malmö stads gatukontor 2013 med syfte att samla in information om prestanda, framför allt vad avser skyddet mot biologiska skadegörare, för olika trämaterial och kompositer för användning utomhus i stadsmiljö. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut har medverkat i försökplaneringen och även bidragit med provmaterial.

Försöket är av stort intresse för att kunna se och jämföra olika materials beständighets-egenskaper under praktiska förhållanden. Det är tänkt att pågå i flera år, och periodiska besiktningar har hittills utförts av SP för Malmö stads räkning.

Studien ingick ursprungligen som ett delprojekt inom WoodBuild, ett stort forskningsprojekt, initierat inom ramen för Branschforskningsprogrammet 2006-2012 för skogs- och träindustrin.

Jöran Jermer och Stig Bardage
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Box 5609
114 86 Stockholm

Torbjörn Anderson och Nicklas Nilsson
Malmö stad
Gatukontoret
205 80 Malmö



Projektansvariga Torbjörn Anderson, Stig Bardage, Jöran Jermer och Nicklas Nilsson

Innehållsförteckning

Abstract	3
Sammanfattning	4
Förord	5
Innehållsförteckning	7
1 Inledning	8
2 Material och metoder	8
2.1 Material	8
2.2 Exponering	8
2.3 Inspektioner	14
3 Resultat	15
3.1 Allmänt	15
3.2 Impregnerat trä	15
3.3 Furukärnved	16
3.4 Modifierat trä	17
3.5 Naturligt beständiga lövträslag	18
3.6 Övriga trämaterial	21
3.7 Plast- och kompositmaterial	23
3.8 Påväxt av alger	25
4 Slutsatser	25
5 Referenser	26

1 Inledning

Bakgrund till och syfte med föreliggande studie liksom resultat från tidigare genomförda inspektioner redovisas i lägesrapporterna 1 (Jermer *et al* 2014) och 2 (Bardage *et al* 2014). I denna rapport redovisas en uppdaterad förteckning över ingående material samt karakteristiska resultat från den senaste inspektionen som genomfördes i september 2016.

2 Material och metoder

2.1 Material

Provmaterialet består av olika typer av behandlat och obehandlat kommersiellt tillgängligt trämaterial, trä-plastkompositer och kompositer av återvunnen plast. Totalt ingår hittills 25 olika material/behandlingar i provningen. Tre material, impregnerad furu, NTR klass A, Kebony samt bangkirai/kirai förekommer i dubbla uppsättningar. Valet av material och behandlingar gjordes i samråd med SP. Huvuddelen av materialet har köpts in via grossist, medan en mindre del levererats direkt från tillverkare eller ställts till förfogande av SP.

En uppdaterad förteckning över provmaterialet presenteras i Tabell 1 till 5. En detaljerad beskrivning av provmaterialet redovisas i lägesrapport nr 2 (Bardage *et al* 2014).

2.2 Exponering

De olika provmaterialen är installerade i två badbryggor, benämnda J och K, vid Sibbarps badplats strax norr om Øresundsbron i Malmö. Provmaterialet varvades med referensmaterial av impregnerat trä NTR klass A enligt Figur 7.



Figur 1. Brygga K vid Sibbarps badplats 2013-05-06.



Figur 2. Brygga K, 2014-06-10, kompletterad med flera trämaterial som installerades 2014-03-14 (under det röda strecket).



Figur 3. Brygga K, 2016-09-21.



Figur 4. Brygga J vid Sibbarps badplats 2013-05-06.



Figur 5. Brygga J, 2014-06-10, kompletterad med flera trämaterial som installerades 2014-03-14 (under det röda strecket).



Figur 6. Brygga J, 2016-09-21, kompletterad med ett nytt material (vita skivan) som installerades under våren 2016.

Tabell 1. Provmaterial i brygga K, installerat 2013.

Material nr	Trämateriäl/Behandling	Aktiva ämnen/ innehåll	Övrig information
1 (1)	Impregnerad furu NTR klass A	Koppar	Träskyddsmedel: Tanalith E-7
2	Impregnerad furu NTR klass A + yt-behandling med Sioo	Koppar Kisel	Träskyddsmedel ej angivet. Sioo-behandling (träskydd + väderskydd) gjord av gatukontoret genom pensling enl tillverkarens anvisningar
3	Kärnved av furu från Gotland	-	Rillad undersida
4	Kärnved av furu från Gotland + ytbehandling med Sioo	Kisel	Sioo-behandling (träskydd+ väderskydd) gjord av gatukontoret genom pensling enl tillverkarens anvisningar
5	Ek, obehandlad	-	
6	Kärnved av furu + yt-behandling med Sioo	Kisel	Rillad ovansida Ytbehandlingen med Sioo (träskydd +väderskydd) gjord på fabrik
7	Furu impregnerad med Organowood	Kisel	Uppgift om upptagning av Organowood saknas
8	Thermowood® (värme-behandlad furu)	-	Rillad ovansida
9	Accoya (acetylerad radiatatal)	Ättiksyraanhydrid	Acetylinnehåll ca 20%
10 (1)	Kebony (furfurylerad SYP**)	Furfurylalkohol	Uppgift om WPG* saknas
10 (2)	Kebony (SYP**)	Furfurylalkohol	Rillad undersida. Uppgift om WPG saknas
11	Falsk akacia/Robinia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	-	Ursprung: Ungern
12 (1)	Bankirai/Bangkirai (<i>Shorea spp</i>)	-	Ursprung: Sydostasien Rillad ovansida

* WPG (Weight Percent Gain) = viktsökning som resultat av behandlingen

**SYP = Southern Yellow Pine; en blandning av olika furuarter som växer i USAs sydöster

Tabell 2. Provmaterial i brygga K, installerat 2014.

Material nr	Trämateriäl/Behandling	Aktiva ämnen/ innehåll	Övrig information
12 (2)	Kirai/Bankirai/Bangkirai (<i>Shorea spp</i>)	-	Ursprung: Indonesien Rillad ovansida, ca 4 mm djupa rillor
13	Azobé (<i>Lophira alata</i>)	-	Ursprung: Afrika Rillad ovansida
Referens	Impregnerad furu NTR klass A	Koppar	Träskyddsmedel ej angivet Referensmaterialet inplacerat efter prover 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 (1) och 13 (2), den senare inplacerad 2014. Övriga under 2013.

Tabell 3. Provmaterial i brygga J, installerat 2013.

Material nr	Material/Behandling	Övrig information
1 (2)	Impregnerad furu NTR-klass A	Träskyddsmedel: Tanalith E-7
14	Rustik; återvunnen plast	Rillad ovansida
15	GEO plank; återvunnen plast	Rillad ovansida
16	Tx plank; återvunnen plast, glasfiber-armerad	Rillad ovansida
17	Natur; trä-plastkomposit	Rillad ovansida
18	Green plank - grå; trä-plastkomposit	Rillad ovansida
19	Green plank - röd; trä-plastkomposit	Rillad ovansida

Tabell 4. Provmaterial i brygga J, installerat 2014.

Material nr	Material/Behandling	Övrig information
20	Cumaru (<i>Dipteryx odorata</i>)	Ursprung: Sydamerika Rillad ovansida
21	Ipé (<i>Handroanthus spp</i>)	Ursprung: Brasilien Samtliga brädor skarvade
22	Jättetuja (<i>Thuja plicata</i>)	Ursprung: Kanada Träslaget benämnes i Sverige felaktigt ofta som "ceder" efter namnet på engelska "Western Red Cedar"
23	Roble (<i>Nothofagus obliqua</i>)	Ursprung: Chile
24	Gummiträ (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Plywood med 10 lager lameller Båda sidokanter är spårförsedda Rillad ovansida

Tabell 5. Provmaterial i brygga J, installerat 2016.

Material nr	Material/Behandling	Övrig information
25	Fiberline HD Plank; glasfiberkomposit	Material med yta som används bl a på trampoliner

Bryggga K		Bryggga J	
1 (1). Impregnerat NTR A		1 (2). Impregnerat NTR A	
2. Impregnerat NTR A + Sioo		14. Rustik	
3. Furukärna från Gotland		15. GEO plank	
4. Furukärna från Gotland + Sioo		16. Tx plank	
<i>Referens</i>		17. Natur	
5. Ek, obehandlad		<i>Referens</i>	
<i>Referens</i>		18. Green plank grå	
6. Furukärna + Sioo		19. Green plank röd	
<i>Referens</i>		<i>Referens</i>	
7. Organowood-impregnerad		20. Cumaru	
<i>Referens</i>		<i>Referens, urspr. material</i>	
8. Thermowood®		21. Ipé	
<i>Referens</i>		<i>Referens, urspr. material</i>	
9. Accoya (acetylerad radiatatal)		22. Jättetuja/Western Red Cedar	
<i>Referens</i>		<i>Referens, urspr. material</i>	
10 (1). Kebony, (furfurylerad SYP)		23. Roble	
<i>Referens</i>		<i>Referens, urspr. material</i>	
10 (2). Kebony, rillad undersida		24. Gummiträ, plywood	
<i>Referens</i>		25. Fiberline HD Plank	
		Ursprungligt bryggmaterial av impregnerat trä	
11. Falsk akacia/Robinia			
<i>Referens</i>			
12 (1). Bankirai/Bangkirai			
<i>Referens</i>			
12 (2). Kirai/Bankirai			
<i>Referens</i>			
13. Azobé			
Ursprungligt bryggmaterial av impregnerat trä			

Figur 7. Fördelning av prov- och referensmaterial i bryggorna, september 2016.

2.3 Inspektioner

Systematiska inspektioner av bryggorna är tänkt att genomföras under några års tid för att studera följande egenskaper:

- Angrepp av mikroorganismer (missfärgande svampar, alger, röta)
- Färgbeständighet
- Sprickbildning
- Deformationer
- Övriga observationer som påverkar materialets funktion eller utseende

Inspektioner har hittills genomförts 2013-05-06, 2013-10-25 och 2014-06-10. Dessa har rapporterats i lägesrapport nr 1 (Jermer *et al* 2014) och nr 2 (Bardage *et al* 2014).

Efter ca 41 mån exponering av det ursprungligt installerade materialet gjordes ytterligare en inspektion den 21 september 2016, och resultatet av denna inspektion redovisas i föreliggande rapport.

Inför denna inspektion spolades båda bryggorna av för att få bort fågellort och eventuella rester från fiskrensning, som då och då förekommer på bryggorna. Avspolningen kan ha kommit att påverka bryggorna utseendemässigt, t ex att påväxt av alger och missfärgande svamp kan ha tvättats bort i någon mån.

3 Resultat

3.1 Allmänt

Översiktliga foton av brygga J och K från de tre senaste inspektionstillfällena redovisas ovan i Figurerna 1-6.

3.2 Impregnerat trä

Jämförande foton från de olika inspektionstillfällena visas i Figur 8.

Övre rad: Impregnerat trä klass NTR A utan någon ytbehandling



Nedre rad: Impregnerat trä med ytlig behandling med Sioo

Figur 8. Jämförande foton över impregnerat trä vid olika inspektionstillfällen.

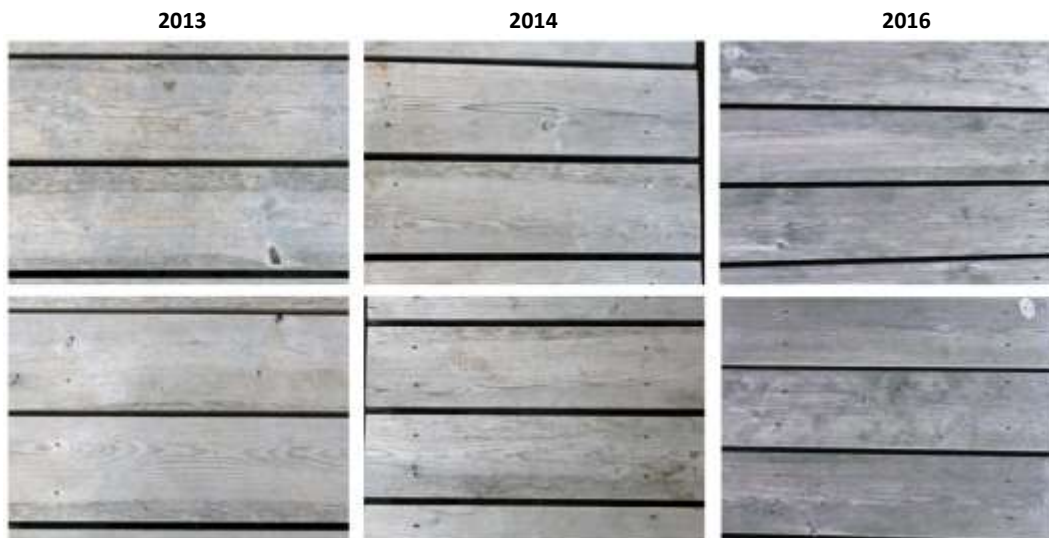
Man kan konstatera, vilken även innefattar Brygga J, och det NTR klass A virke som används där att:

- Inga rötskador har ännu observerats
- Påväxt av missfärgande svamp och alger, som framträder på våt yta, se Figur 30, förekommer på allt impregnerat material, med eller utan Sioo-behandling
- Det Sioo-behandlade materialet uppvisar något färre sprickor än det utan Sioo-behandling.

3.3 Furukärnved

Jämförande foton av furukärnved från Gotland från de olika inspektionstillfällena visas i Figur 9. I Figur 10 visas närbilder av rillad furukärnved som ytbehandlats med Sioo.

Övre rad: Kärnved av furu från Gotland utan någon ytbehandling



Nedre rad: Kärnved av furu från Gotland med ytlig behandling med Sioo

Figur 9. Jämförande foton över kärnved av furu från Gotland vid olika inspektionstillfällen.

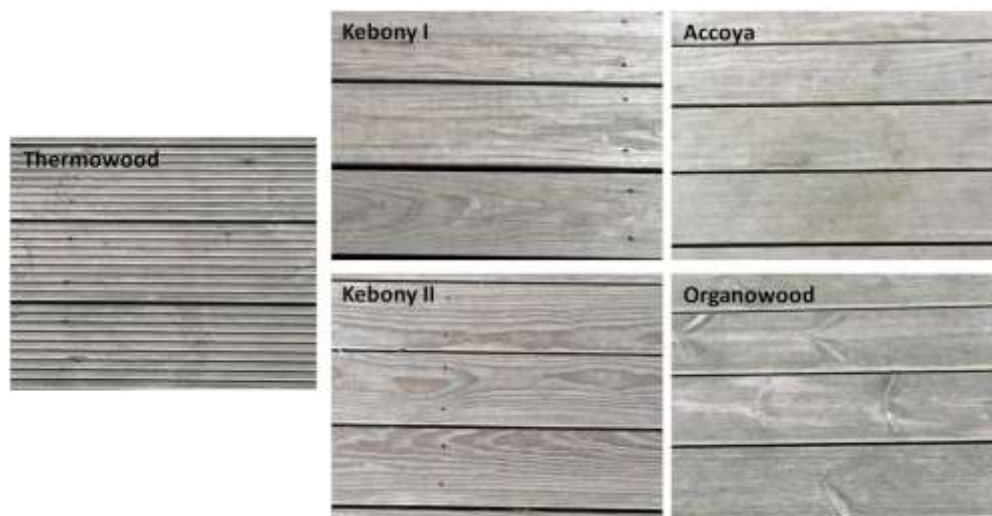


Figur 10. Närbilder av rillad furukärnved med ytbehandling med Sioo.

- Inga rötskador har ännu observerats
- Utseendemässigt föreligger inga avgörande skillnader mellan material som behandlats med Sioo respektive ej behandlats med Sioo
- Den kraftiga grånaden döljer det faktum att materialet inte består av 100 % kärnved utan att det även innehåller splintved, se Figur 13
- Påväxt av missfärgande svamp och alger framträder på våt yta, se Figur 30
- Den rillade furukärnveden uppvisar små sprickor, som bitvis övergår i små stickor som spretar ut från rillorna.

3.4 Modifierat trä

Med modifierat trä avses här sådant som inte är behandlat med ett biocidpreparat. Hit hör Thermowood®, Kebony, Accoya och Organowood, som visas översiktligt från den senaste inspektionen i Figur 11. Närbilder av Thermowood® visas i Figur 12.



Figur 11. Utseende hos det modifierade träet vid det senaste inspektionstillfället.



Figur 12. Förekomst av brott i Thermowood® orsakat av materialets sprödhet.



Figur 13. Foto som visar hur färgen förändrats kraftigt hos de modifierade trämaterialen sedan den inledande besiktningen och den senaste inspektionen. Även furukärna från Gotland finns med. Den bilden visar tydligt att plankan inte består av 100 % kärnvod (rosafärgade övre delen) utan även splintved (ljus parti).

Man kan konstatera att:

- Inga rötskador har ännu uppkommit

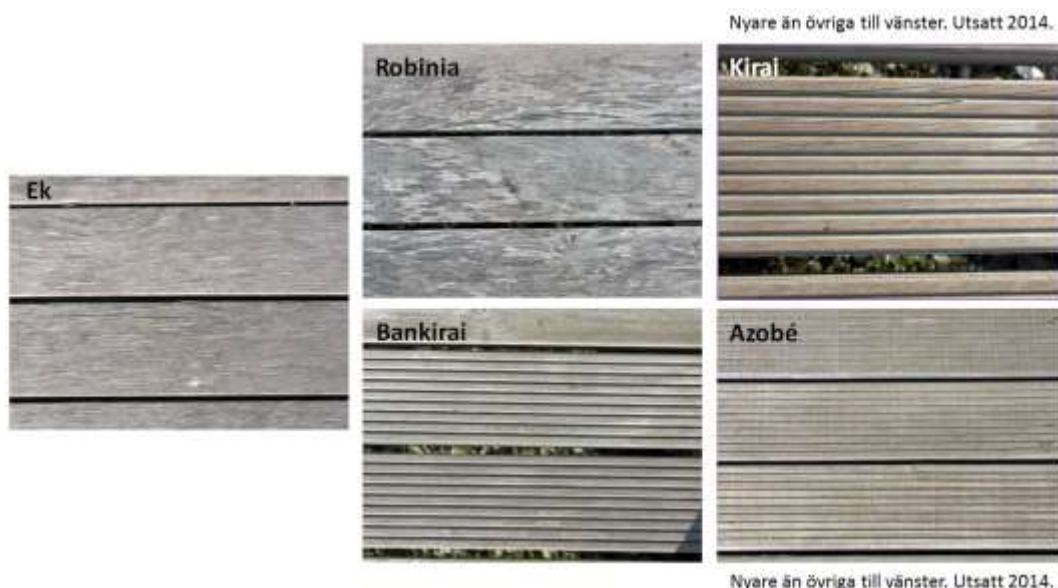
- Påväxt av missfärgande svampar förekommer på samtliga material, liksom påväxt av alger. Exempel visas i Figur 30.
- Samtliga material har färgmässigt förändrats kraftigt i förhållande till de ursprungliga färgerna, se Figur 13
- För Thermowood® gäller att ytan blivit påtagligt väderbiten med tiden samt att det uppkommit mindre brott på ytan i rillor p g a materialets sprödhet.

3.5 Naturligt beständiga lövträslag

En översikt över de naturligt beständiga lövträslagen ek, robinia, bankirai (kirai) och azobé i brygga K visas i Figur 14. För motsvarande träslag i brygga J, cumaru och ipé, visas jämförande foton från 2014 och 2016 i Figur 15 och 16.

Det ska observeras att med naturligt beständiga lövträslag menas här sådana där **kärnveden** klassificeras i beständighetsklass 1, 2 eller 2-3 enligt EN 350.

Närbilder med fokus på några karakteristiska observationer avseende materialen i brygga K visas i Figurerna 17-20.



Figur 14. Utseende hos de naturligt beständiga lövträslagen i brygga K vid det senaste inspektionstillfället.

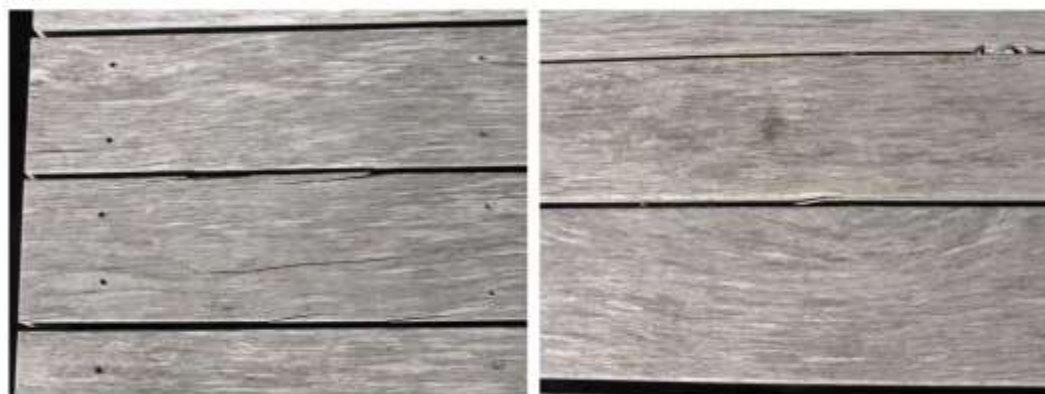


Figur 15. Utseende hos cumaru vid de två senaste inspektionstillfällena.



Figur 16. Utseende hos ipé vid de två senaste inspektionstillfällena.

Ek



Figur 17. Närbilder av ek från senaste inspektionstillfället.

Robinia



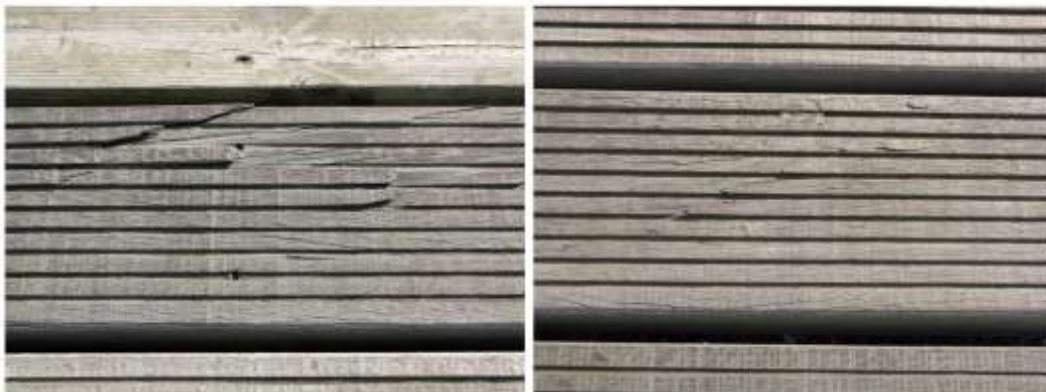
Figur 18. Närbilder av robinia från senaste inspektionstillfället.

Bankirai



Figur 19. Närbilder av bankirai från senaste inspektionstillfället.

Azobé



Figur 20. Närbilder av azobé från senaste inspektionstillfället.

Hittills har:

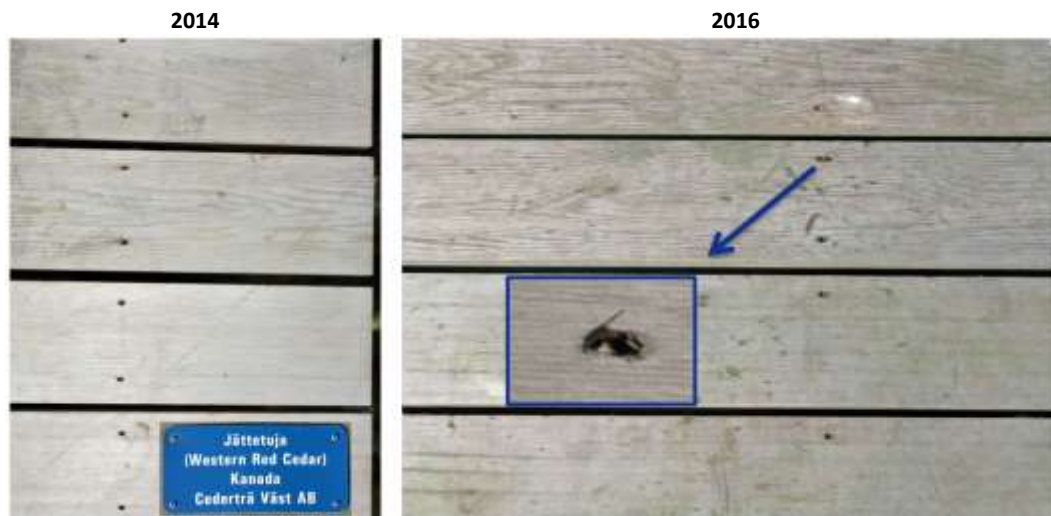
- Inga rötskador observerats
- Samtliga material har fått en någorlunda jämngrå färg
- Påväxt av missfärgande svamp och alger, som framträder på våt yta, förekommer på samtliga material, några exempel visas i Figur 31

Specifikt för de olika materialen har noterats:

- Ekens yta har eroderats, och det har uppkommit relativt omfattande sprickor och flera, där träet sticker ut med risk för skador på bara fötter, se Figur 17. Det allmänna utseendet är inte särskilt tilltalande.
- Robinia har liksom eken fått tilltagande antal sprickor, som resulterat i uppfläkning och utstående stickor med risk för skador på bara fötter, Figur 18
- Även bankirai har fått mindre, ytliga sprickor, som kan ge skador på bara fötter, Figur 19
- Azobé uppvisar flera ställen där ytan fläkts upp, Figur 20. Dessutom sviktas en planka betydligt nedåt.
- Cumaru uppvisar små sprickor på några plankor, Figur 15.
- Ipé har fått längsgående sprickor vid infästningar och skarvar, trots att skruvhål enligt uppgift skulle förborrats, Figur 16.

3.6 Övriga trämaterial

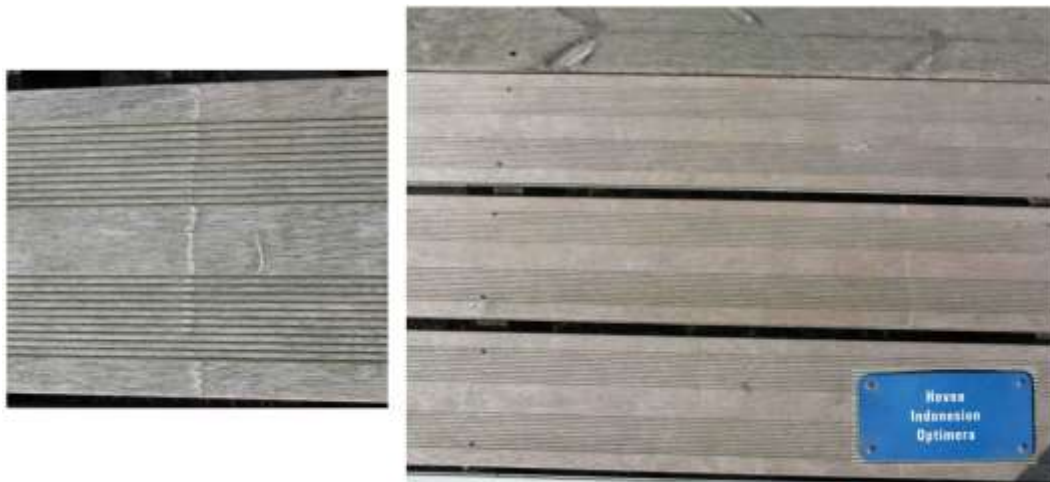
För övriga trämaterial, jättetuja (Western Red Cedar), robble och plywood av gummiträ, som installerats i brygga J 2014 och exponerats över tre sommarperioder, visas jämförande foton i Figurerna 21-23.



Figur 21. Utseende av jättetuja vid de två senaste inspektionstillfällena. Begynnande röta upptäcktes i skruvhål (pilen).



Figur 22. Utseende av robble vid det senaste inspektionstillfället. Observera tecken på dålig dimensionsstabilitet (röda pilar). Viss förekomst av uppfläkning och utstående stickor (till höger). Begynnande röta upptäcktes i skruvhål.



Figur 23. Utseende av gummiträplywood vid det senaste inspektionstillfället.

Det kan allmänt konstateras att:

- Alla material har grånat
- Påväxt av missfärgande svampar och alger finns i varierande omfattning hos alla material, några exempel visas i Figur 31.

Specifikt noteras att:

- Jättetuja har fått begynnande rötskador i ”kratrarna” runt skruvskallarna. Detta beror troligen på ett mindre lyckat utförande där skruvarna dragits för hårt och lämnat skruvskallarna i en fuktsamlade ”krater”. En annan bidragande orsak skulle kunna vara att plankorna inte till 100 % består av kärnved utan en viss andel splintved i ytan, vilket konstaterades för den gotländska kärnveden.
- Roble har fått en ojämn grånad och relativt utbredd påväxt av missfärgande svamp, vilket medfört ett mindre tilltalande utseende. Till detta kommer att några plankor slagit sig samt att man fått sprickor i sidorna här och var, som kan ge skador på bara fötter. Träet runt skruvskallarna upplevdes som mjukt, vilket i sin tur berodde på begynnande röta.
- Plywooden av gummiträ har grånat förhållandevis kraftigt. Limfogar i skarvar och mellan fanéren har ännu inte påverkats, och det allmänna intrycket är förhållandevis gott.

3.7 Plast- och kompositmaterial

Jämförande foton på referensprov för de ingående försöksmaterialen av återvunnen plast och komposit (lilla bilden överst) och den senaste inspektionen 2016 (lilla bilden nederst) samt från den senaste inspektionen 2016 (stora bilden till höger) visas i Figurerna 24-29.



Figur 24. Rustik, återvunnen plast.



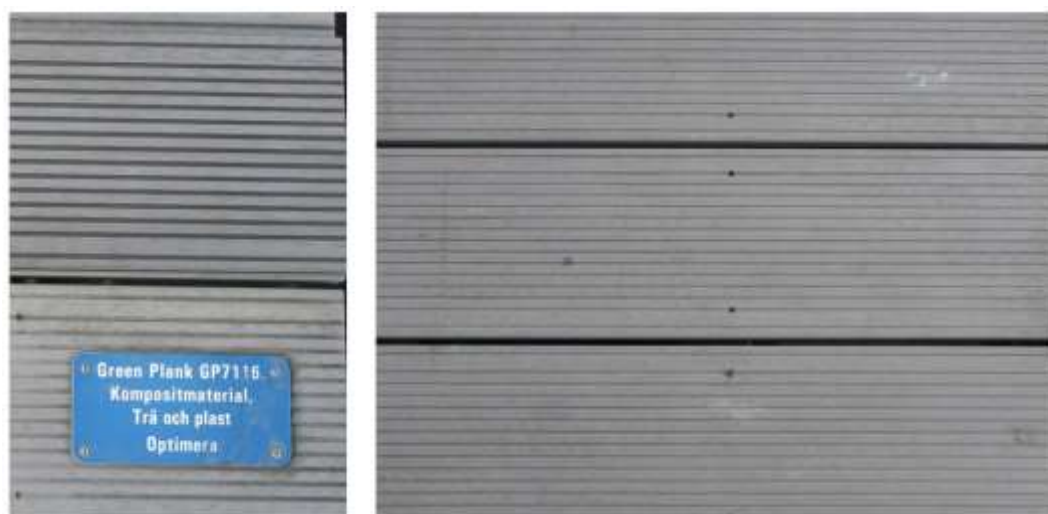
Figur 25. GEO plank G9 Landskap, återvunnen plast.



Figur 26. TX plank G9 Landskap, komposit av återvunnen plast.



Figur 27. Natur, trä- och plastkomposit.



Figur 28. Green Plank GP7116 grå, trä- och plastkomposit.



Figur 29. Green Plank GP7116 röd, trä- och plastkomposit.

Allmänt sett kan konstateras att samtliga material i stort sett har samma utseende och färg som ursprungsmaterialen och i stort sett är helt rena från synlig påväxt av missfärgande svamp och alger.

Specifikt gäller att:

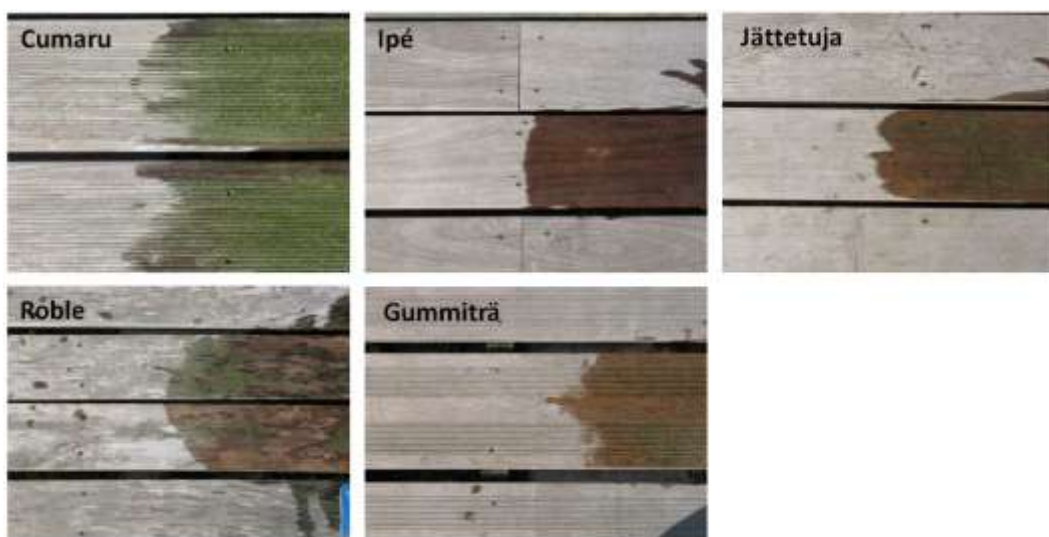
- hos Rustik har färgen blivit jämnare grå, sannolikt beroende på nedbrytning av vissa plastkomponenter som gör ytan mera porös
- **Green Plank har fortfarande ett mycket tilltalande utseende och har utseendemässigt förändrats minst av samtliga material i hela provningen.**

3.8 Påväxt av alger

Samtliga inspektioner har gjorts vid soligt och torrt väder. Då träet är torrt kunde ingen synlig påväxt av alger konstateras. Då bryggplankorna fuktades upp vid det senaste besiktningstillfället kunde emellertid tydlig algpåväxt konstateras på flera av ingående material, se Figurerna 30-31.



Figur 30. Illustration av algpåväxt på impregnerat och modifierat trä samt furukärna.



Figur 31. Illustration av algpåväxt på olika träslag.

4 Slutsatser

Försöket har, trots att det pågått under en förhållandevis kort tid, givit värdefull information om olika materials egenskaper och lämplighet för användning utomhus i

utsatta miljöer med hänsyn till fuktpåverkan och angrepp av biologiska skadegörare men även med hänsyn till mekaniska och utseendemässiga aspekter.

Sammanfattningsvis:

- Inga rötskador har observerats med undantag från små begynnande angrepp runt skruvskallar i roble och jättetuja. Kärnveden hos jättetuja är klassificerad som mycket beständig enligt EN 350. Angrepp får sannolikt skyllas på dåligt konstruktionstekniskt utförande samt att det möjligen finns splintved i ytan på de aktuella plankorna. Det ska sägas att inga inspektioner har gjorts på bryggornas undersida eller av anläggningsytor mellan reglar och bryggdäck, där man får räkna med uppkomst av fuktfällor med risk för rötskador.
- Samtliga material utom återvunnen plast och kompositer har i varierande grad fått påväxt av missfärgande svamp samt alger. Behandling med Sioo har i detta sammanhang inte haft någon som helst inverkan på utseendet.
- Samtliga trämaterial har snabbt blivit gråa, medan plast- och kompositmaterialen ännu efter fyra sommars exponering i stort sett har kvar sin ursprungsfärg. Skyddet mot UV-nedbrytning, som förhindrar erosion av kompositer, har hittills fungerat bra.
- De mekaniska egenskaperna har visat sig skilja sig en hel del mellan materialen:
 - Ek, robinia, bankirai, azobé och Thermowood® har visat sig ha påtagliga tendenser att spricka upp i kanter och rillor
 - Rillat material förfaller också vara mer benäget att spricka upp än icke rillat
 - Sprickbildning och uppfläkning av virkesytan kan i värsta fall orsaka skador på framför allt bara fötter. Man bör därför överväga om det är klokt att använda material som ger sådana effekter till bryggdäck, altaner eller som material i parkbänkar m m i offentlig miljö.
 - Roble förefaller ha dålig dimensionsstabilitet.
 - Aktuella dimensioner hos GEO-plank är olämpliga i decking-konstruktioner på grund av svikt.

På grund av den korta exponeringstiden är det för närvarande omöjligt att söka göra någon rankning enligt konceptet ”bäst i test”, men värdefull information har ändå erhållits rörande lämpligheten att använda olika material.

5 Referenser

Jermer, J, Bardage, S, Ohlsson, T, Andersson, T (2014): Försök med olika material i bryggor vid Öresund. Lägesrapport nr 1. SP Trä Intern rapport 2014-05-23

Bardage, S, Jermer, J, Ohlsson, T, Anderson, T (2014): Försök med olika material i bryggor vid Öresund. Lägesrapport nr 2. SP Rapport 2014:36

EN 350. Durability of wood and wood-based products – Testing and classification of the durability to biological agents of wood and wood-based materials



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857, 501 15 BORÅS

Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02

E-post: info@sp.se, Internet: www.sp.se

www.sp.se

Mer information om SP:s publikationer: **www.sp.se/publ**

SP Biobaserade produkter

SP Rapport 2016:83

ISSN 0284-5172