

Kostean tilan oven karmirakenteen toimivuuden testaaminen kosteusrasituskokeella VTT tuotesertifikaattia varten

Tilaja: Panelia Woods Oy

Tilaaaja Panelia Woods Oy
PL 14
Nummelantie 84
01801 KLAUKKALA

Tilaus Sähköposti 6.11.2017 / Jussi Lehtiniemi

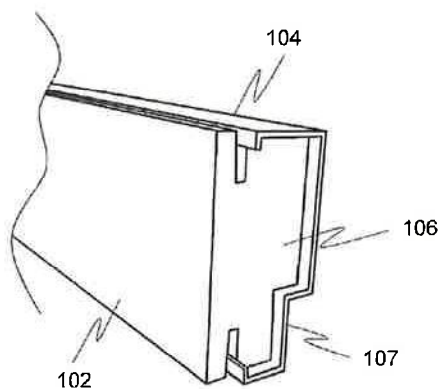
Yhteyshenkilö **VTT Expert Services Oy**
Tuotepäällikkö Hannu Hyttinen
Kemistintie 3, 02044 VTT
PL 1001
Puh. 020 722 4747
Sähköposti Hannu.Hyttinen@vtt.fi

Tehtävä **Kosteian tilan oven karmirakenteen toimivuuden testaaminen kosteusrasituskokeella VTT tuotesertifikaattia varten**

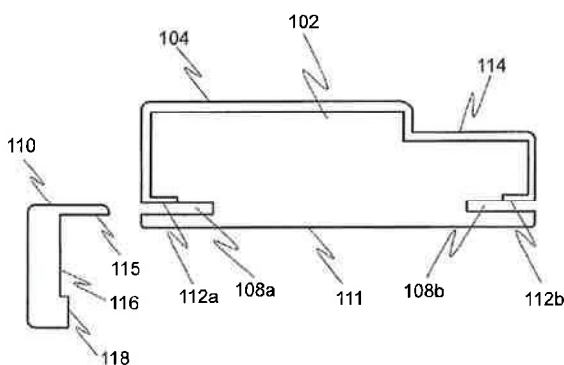
Näytteet Tilaaaja toimitti VTT Expert Services Oy:lle kosteantilan ovirakenteen osat:
-kaksi karmin alaosa joissa PVC suojakuori
-kosteantilan kynnyksen (Vedeneristyskynnys jolla VTT tuotesertifikaatti, VTT-C-11237-14
-oven peitelistä; L-peitelistä PVC säädettävä

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty piirustukset karmin osista.

100



*Kuva 1: Karmin alapään rakenne.
Karmin PVC suojakuori tulee vähintään 5 mm karmin puuosaa alemmas (valmistajan ohjemitta).*



Kuva 2: Karmin ja L-peitelistan poikkileikkauskuva

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain

VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tehtävän suoritus

Koekappale

Koekappale muodostettiin asentamalla noin 0,5 m pitkät karmin alapäävät yhteen noin 0,4 m pitkän kynnyksen ja runkopuiden kanssa siten että karmin PVC suojakuori tuli kiinni kynnyksen pintaan. Tällöin karmin puuosa jäi irti kynnyksestä 5-6 mm (valmistajan ohjemitta; vähintään 5 mm). Karmin ja runkopuun väli oli noin 10 mm.

L-peitelistat asennettiin noin 3 mm irti kuvitteellisen valmiin lattiapinnan tasosta (testauksessa ei ollut lattia pintaa listan alapään alapuolella). Ovilevyn tilalla testissä oli kosteudenkestävä vanerilevy. Karmin puuosiin asennettiin mittausanturit 100 mm ja 350 mm päähän kynnyksen yläpinnasta mitattuna.

Kuvassa 3 on esitetty testatun rakenteen osat ennen lopullista asennusta.



Kuva 3:

Testausmenetelmä

Testaus suoritettiin soveltaen julkaisun ETAG 022 Part 3 kohdan 2.4.4.7 / Liite F mukaista kosteusrasituskoetta, lisättynä karmin puuosan kosteuspitoisuuden seurannalla. Testauksessa käytetty kosteusrasituksen syklien määrä poikkesi liitteessä F esitetystä määrästä.

Testausohjelma:

Ennen kosteusrasituksen aloitusta

1. Määritettiin karmin puuosan kosteuspitoisuus sähköisesti puuhun asennettujen mittausantureiden avulla, sekä karmipuista otettujen näytepalojen avulla. Sähköinen kosteusmittaus suoritettiin mittauslaitteella Hydromette HT 95T.

2. Tarkastettiin karmien yleiskunto ja mitattiin karmien puuosien leveys ja paksuus karmin alapäästä.

Kosteusrasitus

3. Koekappaleen molempia karmiosia kosteusrasitettiin vesisuihkutuksella 0,05 l/s noin 400 mm etäisyydeltä koekappaleesta.

Suihkutusalue oli noin 350 mm korkeudelle asti kynnyksestä, karmien alapäiden alueelle (kuva 4).

Testaussyklit:

A. testaussyklitys testausjärjestelyn toimivuuden toteamiseksi:

-vesisuihkutus lämpötila +60 °C, aika 60 sekuntia

-tauko 60 sekuntia

-vesisuihkutus lämpötila +10 °C, aika 60 sekuntia

Sykli toistettiin 10 kertaa jonka jälkeen koekappaletta pidettiin noin 30 minuuttia testauskammioon asennettuna.

Kosteusrasituksen jälkeen tarkistettiin silmämääräisesti ja mittaamalla mahdollinen kosteuden siirtyminen karmin puuosiin.

Koekappale siirrettiin mittauskammioista vakioilmastuhuoneeseen +22 °C/50 % RH. noin 24 tunnin ajaksi.

B. Varsinaiset testaussyklit:

-vesisuihkutus lämpötila +60 °C, aika 60 sekuntia

-tauko 60 sekuntia

-vesisuihkutus lämpötila +10 °C, aika 60 sekuntia

-tauko 60 sekuntia

Sykli toistettiin 10 kertaa jonka jälkeen pidettiin yhden tunnin tauko.

Sykli B toistettiin 3 kertaa, jonka jälkeen määritettiin karmien puuosien kosteuspitoisuus mittaustureiden avulla.

Koekappale vietiin vakioilmastuhuoneeseen +22 °C/50 % RH. noin 16-19 tunnin ajaksi (seuraavan työpäivän alkuun). Ennen uuden kosteusrasituksen alkua koekappaleen kosteuspitoisuus määritettiin mittaustureiden avulla.

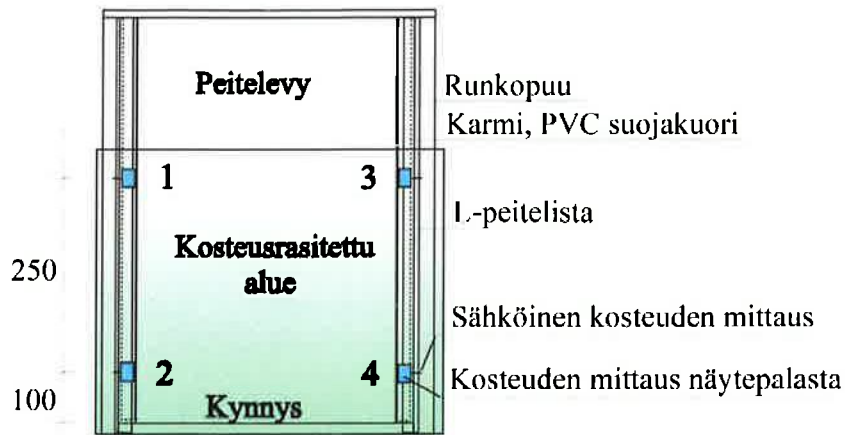
Testaussykli B, 3 toiston sarjoina toistettiin 10 kertaa (10 työpäivän ajan). Viikonlopun aikana koekappale säilytettiin vakioilmastuhuoneessa +22 °C/50 % RH.

Testijakson päätyttyä määritettiin karmien puuosien kosteuspitoisuus mittaustureiden avulla ja ottamalla näytepalat karmin puuosan alapäästä.

Näytekappaleiden kuivaus suoritettiin +(103±2) C lämpötilassa.

Tämän lisäksi määritettiin mittaamalla karmin alapäästä karmin puuosan paksuus ja leveys.

Testauksen kulku on esitetty oheisessa testauskaaviossa ja kosteuden mittauspisteiden sijainti kuvassa 4.



Kuva 4: Kosteuden mittauspisteiden sijainti ja kosteusrasitettu alue.

Testauskaavio:

Karmin puuosien alkukosteuspitoisuuden määrittäminen	-antureilla -näytepalloilla
Yleiskunnon tarkistus	Silmämääräisesti
Karmin puuosan alkumitat	Paksuus ja leveys
⇓	
A; Aloitus kosteus syklitys	10 testausyklin toistoa
Karmin puuosien alkukosteuspitoisuuden määrittäminen	-silämääräisesti -antureilla
Karmin puuosan alkumitat	Paksuus ja leveys
⇓	
Kuivatus; +22 °C/50 % RH. 24 h	
⇓	
B; Varsinainen kosteus syklitys (testaus)	Toistetaan 10 kertaa 3x10 testausykliä (10 työpäivää)
3x10 syklin jälkeen säilytys; +22 °C/50 % RH. noin 16 h	
⇓	
Karmin puuosien kosteuspitoisuuden määrittäminen	-antureilla -näytepalloilla
Yleiskunnon tarkistus	
Karmin puuosan mitat	Paksuus ja leveys

Testauksen suoritus

16.1. - 9.2.2018.

Testaustulokset

Testaustulokset on esitetty taulukoissa 1-4 ja karmipuiden kosteuspitoisuus ajan funktiona kuvassa 4.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain

VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Taulukko 1: Karmipuiden kosteuspitoisuus ennen kosteusrasituksen alkua.

Näytteen paikka	Mittaustapa	Kosteuspitoisuus, %-kuivapainosta
Karmin yläosa, koekappale 1	Mittaasanturilla	7,6
	Näytepalasta kuivattamalla	8,5
Karmin yläosa, koekappale 2	Mittaasanturilla	7,7
	Näytepalasta kuivattamalla	9,0

Taulukko 2: Karmipuiden kosteuspitoisuus kosteusrasituksen aikana mittausantureilla mitattuna.

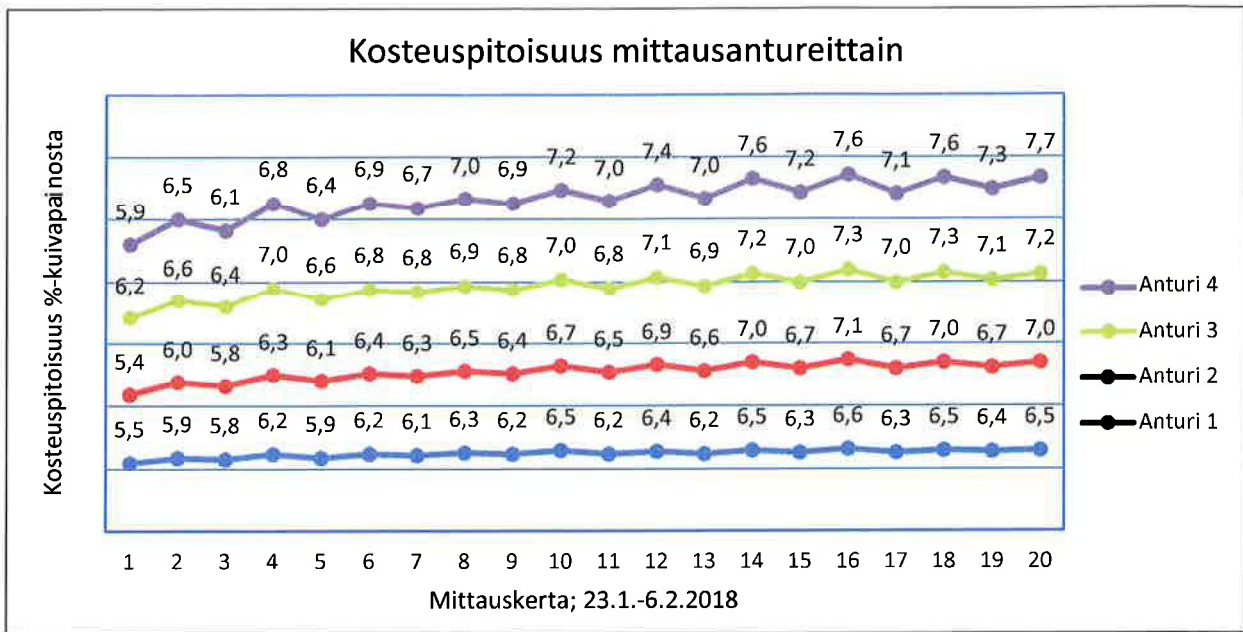
Kostutus sykli	Mittausaikankohta	Syklin vaihe	Kosteuspitoisuus %-kuivapainosta			
			Mittauspiste			
			1	2	3	4
1	23.1.2018	Ennen kostutusta	5,5	5,4	6,2	5,9
	23.1.2018	Kostutuksen jälkeen	5,9	6,0	6,6	6,5
2	25.1.2018	Ennen kostutusta	5,8	5,8	6,4	6,1
	25.1.2018	Kostutuksen jälkeen	6,2	6,3	7,0	6,8
3	26.1.2018	Ennen kostutusta	5,9	6,1	6,6	6,4
	26.1.2018	Kostutuksen jälkeen	6,2	6,4	6,8	6,9
4	29.1.2018	Ennen kostutusta	6,1	6,3	6,8	6,7
	29.1.2018	Kostutuksen jälkeen	6,3	6,5	6,9	7,0
5	30.1.2018	Ennen kostutusta	6,2	6,4	6,8	6,9
	30.1.2018	Kostutuksen jälkeen	6,5	6,7	7,0	7,2
6	31.1.2018	Ennen kostutusta	6,2	6,5	6,8	7,0
	31.1.2018	Kostutuksen jälkeen	6,4	6,9	7,1	7,4
7	1.2.2018	Ennen kostutusta	6,2	6,6	6,9	7,0
	1.2.2018	Kostutuksen jälkeen	6,5	7,0	7,2	7,6
8	2.2.2018	Ennen kostutusta	6,3	6,7	7,0	7,2
	2.2.2018	Kostutuksen jälkeen	6,6	7,1	7,3	7,6
9	5.2.2018	Ennen kostutusta	6,3	6,7	7,0	7,1
	5.2.2018	Kostutuksen jälkeen	6,5	7,0	7,3	7,6
10	6.2.2018	Ennen kostutusta	6,4	6,7	7,1	7,3
	6.2.2018	Kostutuksen jälkeen	6,5	7,0	7,2	7,7

Anturit 1 ja 3; 350 mm kynnyksen yläpinnasta.
Anturit 2 ja 4; 100 mm kynnyksen alapinnasta.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain

VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.



Kuva 5: Karmipuiden kosteuspitoisuus ajan funktiona, mittausantureilla mitattuna.

Taulukko 3: Karmipuiden kosteuspitoisuus kosteusrasituksen jälkeen, näytepalloista määritettynä.

Näytteen paikka (kuva 4)	Mittaustapa	Kosteuspitoisuus, %-kuivapainosta
1	Mittausanturilla	6,5
	Näytepalasta kuivattamalla	9,1
2	Mittausanturilla	7,0
	Näytepalasta kuivattamalla	9,6
3	Mittausanturilla	7,2
	Näytepalasta kuivattamalla	9,1
4	Mittausanturilla	7,7
	Näytepalasta kuivattamalla	9,5

Taulukko 4: Karmipuiden alapään dimensiomuutokset kosteusrasituksen aikana.

Karmipuu	Dimensio / testin vaihe	Mitta, mm	Muutos, mm
1	Paksuus testin alussa	40,80	+0,03
	Paksuus testin päätyttyä	40,83	
	Leveys testin alussa	87,30	+0,02
	Leveys testin päätyttyä	87,32	
2	Paksuus testin alussa	40,84	-0,09
	Paksuus testin päätyttyä	40,75	
	Leveys testin alussa	87,43	-0,02
	Leveys testin päätyttyä	87,41	

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain

VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Silmämääräiset havainnot

Karmin puuosissa ei havaittu silmämääräisesti tarkasteltuna kosteutta testin aikana. Karmin puuosan alapää ei kastunut missään vaiheessa testin aikana. L-peitelistan liitoksesta ei havaittu vuotoja testin aikana. Listojen ja karmin PVC-materiaalissa ei havaittu muutoksia testin aikana.

Tulosten tarkastelu

Taulukkojen 1 ja 3 mittaustuloksista on pääteltävissä, että sähköinen kosteuden mittausta mittausantureilla antaa noin 1,3-2,6 % liian pienen kosteuspitoisuuden arvon verrattuna tuloksia kuivaamalla saatuihin kosteuspitoisuuksiin. Mittausantureilla mitattuja tuloksia voidaan kuitenkin käyttää arvioidessa kosteustason muutosta testauksen aikana.

Testissä koerakennetta kosteusrasitettiin suihkuttamalla vettä noin 400 mm etäisyydeltä karmien alaosiin. Testaus sisälsi 300 kolmen minuutin kestoista kosteusrasitusta (60 s vesisuihutus+60 s tauko+60 s vesisuihutus). Testauksen aikana seurattiin kosteustilan muutoksia karmirakenteessa.

Näytepaloista mitattujen kosteuksien keskiarvo oli ennen testin aloitusta 8,8 %-kuivapainosta ja testin päätyttyä 9,3 %- kuivapainosta (taulukot 1 ja 3).

Karmien puuosia kosteuspitoisuus nousi testin aikana keskimäärin 1,4 %-kuivapainosta (taulukko 2 ja kuva 5). Karmin alapään (100 mm kynnyksen pinnasta) kosteus nousi hiukan korkeammaksi (0,4 % suurempi arvo) kuin korkeudelta 350 mm kynnyksestä mitattu kosteus (taulukko 7).

Karmin puuosissa ei tapahtunut kosteusrasituksen aikana mainittavia dimensiomuutoksia.

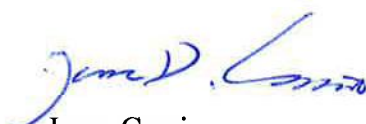
Kosteusrasituksella ei ollut merkittävää vaikutusta karmirakenteen puuaineksen kosteuspitoisuuden muutokseen.

Tapahtuneet muutokset ovat mitä todennäköisimmin puun kosteuspitoisuuden hakeutumista 50 % RH. tasapainokosteuteen, joka kosteuspitoisuus oli testin aikaisten 16 h mittaisten välisäilytysten aikana säilytystilassa.

Puun tasapainokosteus +22 °C lämpötilassa 50 % RH. suhteellisessa kosteudessa on noin 9,5 % kuivapainosta.

Espoo, 19.2.2018.


Hannu Hyttinen
Tuotepäällikkö


Jesse Currie
Asiantuntija

JAKELU

Tilaja	Alkuperäinen	
Arkisto	Alkuperäinen	
VTT Expert Services Oy, Tuotehyväksyntä ja sertifiointi		Kopio

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain

VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.