

Testausraportti

Kulo Lumieste

Lämpötilavaihtelujen vaikutus liimatun lumiesteeseen käyttäytymiseen

Tilaaaja: **Kulo Lumieste / Uusi Hansa Oy**
Koivistonkyläntie 74,
61310 PANTTILA

Testin suorittaja: Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Tekniikan yksikkö
Kampusranta 9 A
60320 Seinäjoki

Yhteyshenkilö: Projektipäällikkö Martti Ala-Louko 040-8304242

Koekappaleet: Koekappaleina oli kymmenen (10 kpl) Kulo1 liimalla, pural-pinnoitteiseen kattopeltiin liimattua Satulamallin Kulo-lumiestettä.



Tarkoitus: Tarkoituksena oli tutkia lämpötilavaihtelujen vaikutusta lumiesteen ja kiinnityksen käyttäytymiseen pakastus/sulatus menetelmällä, jonka jälkeen lumiesteiden kiinnipysyvyys ja kestävyys testattiin aineenkoestuskoneella estettä rasittaen.

Testausajankohta:

Tammi – helmikuu 2016

Menetelmät ja laite:

Testi toteutettiin standardin SFS-EN 491 kohdan 5.8 mukaisella pakastus/sulatustestillä.

Koekappaleista puolet (5kpl) laitettiin pakastus/sulatustestiin ja loput (5kpl) jäivät vertailukappaleiksi.

Testaus suoritettiin Seinäjoen ammattikorkeakoulun rakennuslaboratorion ARC-1500 olosuhdekaapissa -20°C sekä sulatus upottamalla vesiastiaan.

Aineenkoestuskone, Zwick 100kN.

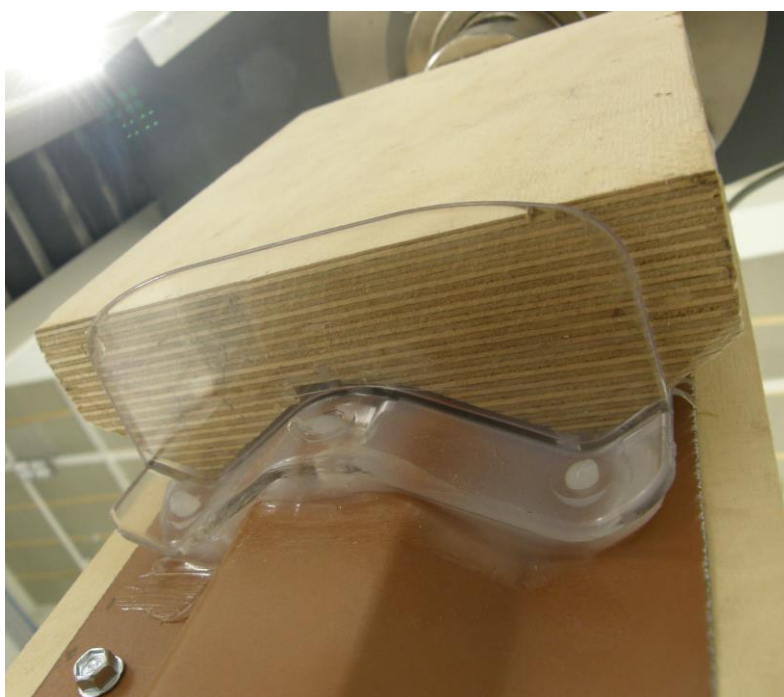
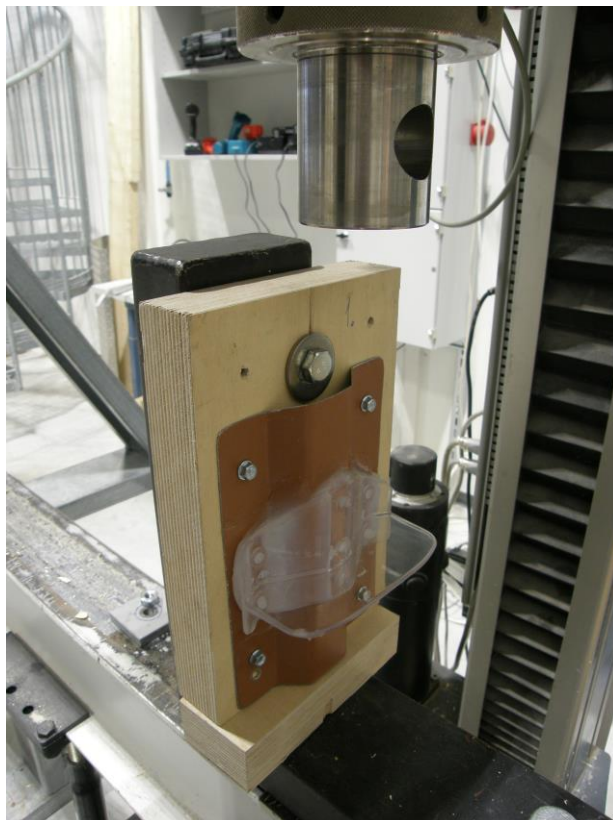
**Testattavan materiaalin valinta:**

Tilaaaja toimitti valmiiksi liimatut tuotteet, joista summittain valittiin pakastus/sulatustestiin menevät kappaleet.

Testin periaate:

Rasitustestissä kappaleet asetettiin ensin 1,2 x suunnittelu-kuorman rasitukseen (5000N / 4kpl x 1,2 = 1500N), jossa mitattiin taipuma ja tutkittiin, että este on ehjä.

Tämän jälkeen voimaa lisättiin niin kauan, että kiinnitys antoi periksi tai lumieste rikkoutui.



Testijakson tulokset:

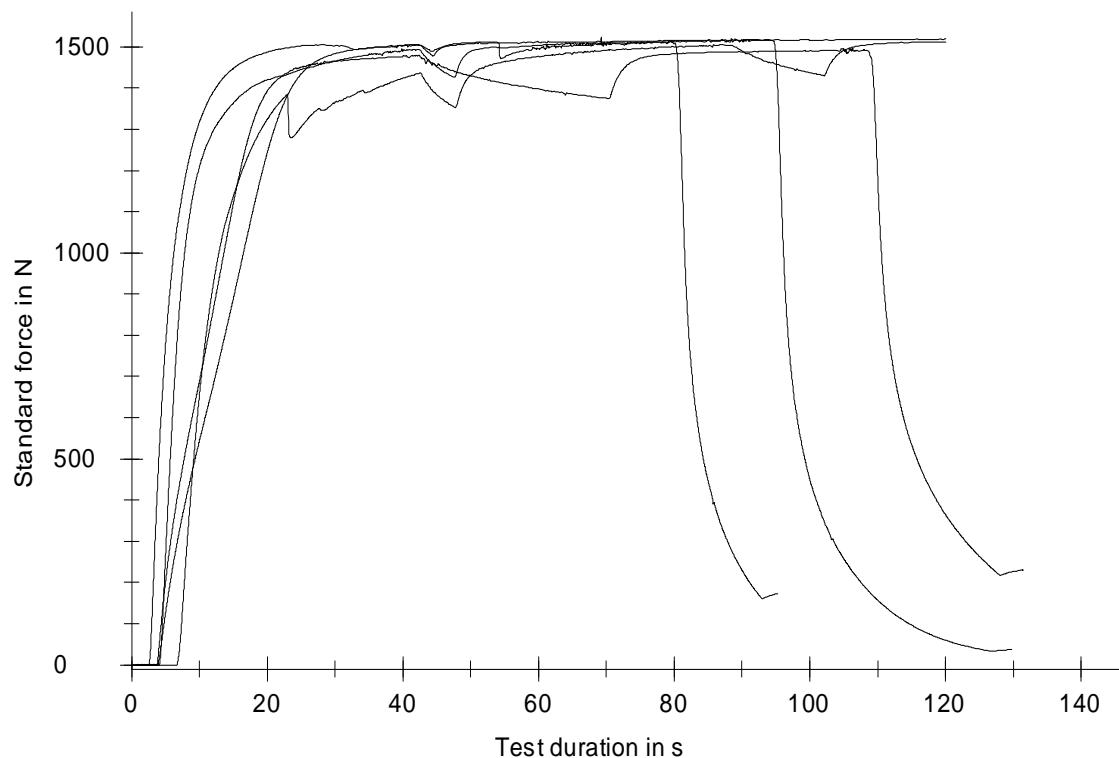
Vertailukappaleet: 1,2xsuunnittelukuorma

Customer	Kulo Lumieste / Uusi Hansa Oy
Tester	Ala-Louko Martti
Test standard	Viruminen
Material	Liimattu lumieste; Vertailukappaleet 1,2 x suunnittelukuorma
Machine data	100L3S WN:131494 Crosshead travel monitor WN:131494 Force sensor ID:0 WN:131495 100 kN

Results:

Nr	F _s total N	s _{total} mm
1	1491,45	3,96
2	1508,44	2,80
3	1509,65	2,60
4	1510,00	5,21
5	1509,13	4,47

Series graphics:



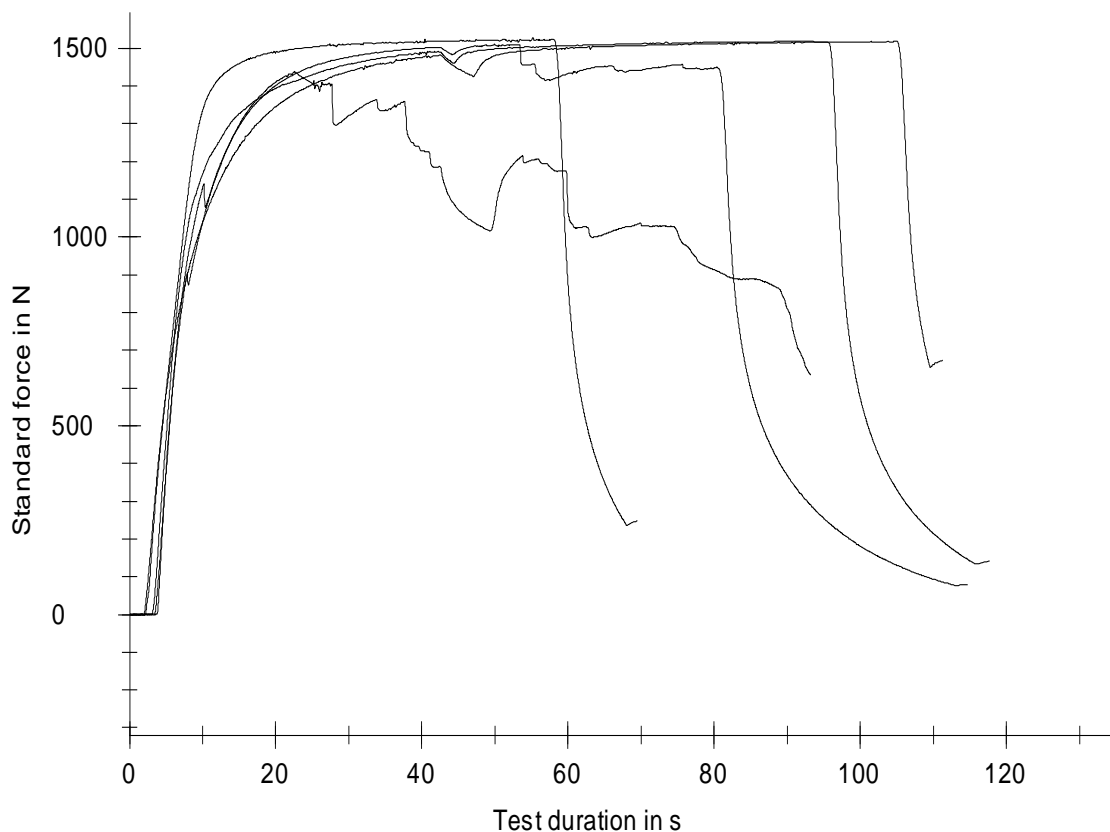
Pakastus/sulatuskappaleet: 1,2xsuunnittelukuorma

Customer : Kulo Lumieste / Uusi Hansa Oy
 Tester : Ala-Louko Martti
 Test standard : Viruminen
 Material : Liimattu lumieste; Pakastus/sulatustestin jälkeen 1,2 x suunnittelukuorma
 Machine data : 100L3S WN:131494
 Crosshead travel monitor WN:131494
 Force sensor ID:0 WN:131495 100 kN

Results:

Nr	F _{total} N	ε _{total} mm	
6	1509,99	3,4	
7	1508,79	3,1	
8	1507,58	2,4	
9	1509,65	4,3	
10	1437,32	11,26	Irtosi liimauksesta

Series graphics:



Testin jälkeen kaikista kappaleista mitattiin viruman palautuminen sekä tutkittiin kappaleisiin mahdollisesti tulleet vauriot.

No:	Vertailu kpl	No:	Testi kpl
1	-0,3mm	6	-0,2mm
2	-0,4mm	7	-0,3mm
3	-0,3mm	8	-0,1mm
4	-0,2mm	9	-0,5mm
5	-0,2mm	10	-1,1mm

Joustavan liiman ansiosta kaikki kappaleet palautuivat rasiuksen jälkeen alkuperäiseen olotilaansa, eikä syntynyt havaittavia vaurioita.

Testikappale No: 10 irtosi 1437N voimassa pääosin liimauksesta.

Huomioitavaa on, että liimasauman paksuus vaikutti selvästi lumiasteen virumaan 1500N voimassa.

Testijakson tulokset:**Vertailukappaleet: Murtokuorma**

Parameter table:

Customer	: Kulo Lumieste / Uusi Hansa Oy
Tester	: Ala-Louko Martti
Test standard	: Puristuslujuus
Material	: Liimattu lumieste; Vertailukappaleet
Machine data	: 100L3S WN:131494 Crosshead travel monitor WN:131494 Force sensor ID:0 WN:131495 100 kN

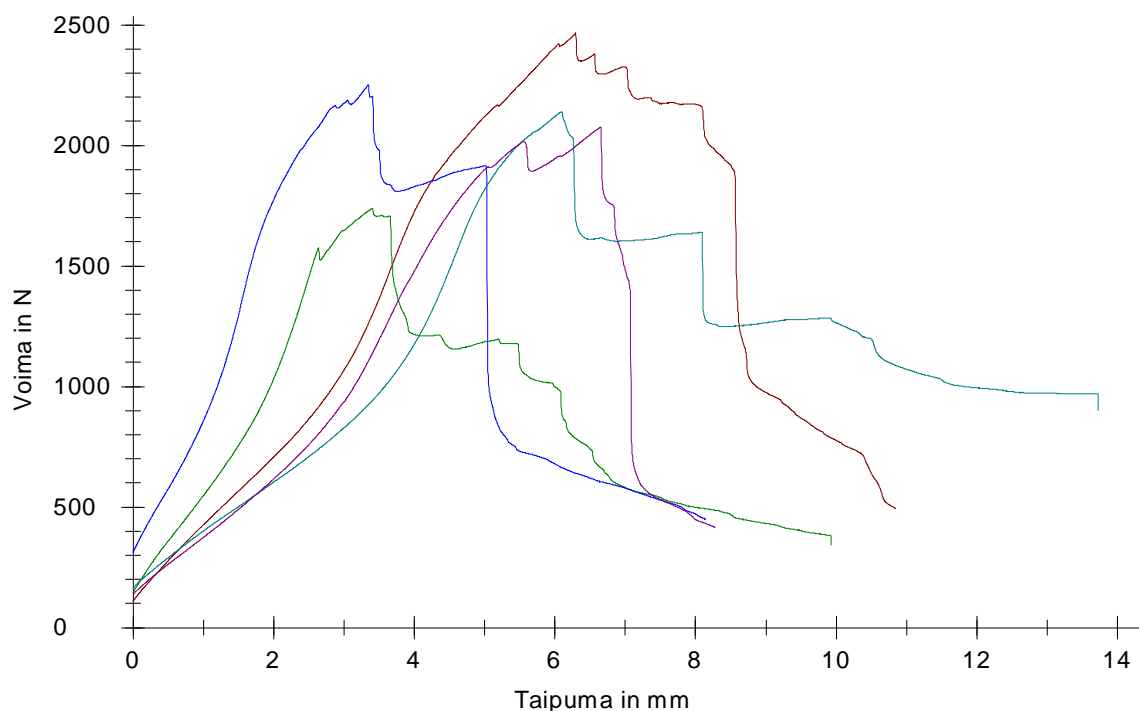
Results:

Nr	Fmax. N	Agt mm
1	2465,99	6,75
2	1740,05	3,78
3	2250,72	3,69
4	2140,50	6,92
5	2076,02	7,27

Statistics:

Series	Fmax. N	Agt mm
n = 5		
x	2134,66	5,68

Series graphics:



Pakastus/sulatuskappaleet: Murtokuorma

Parameter table:

Customer	: Kulo Lumieste / Uusi Hansa Oy
Tester	: Ala-Louko Martti
Test standard	: Puristuslujuus
Material	: Liimattu lumieste; Pakastus/sulatustestin jälkeen
Machine data	: 100L3S WN:131494 Crosshead travel monitor WN:131494 Force sensor ID:0 WN:131495 100 kN

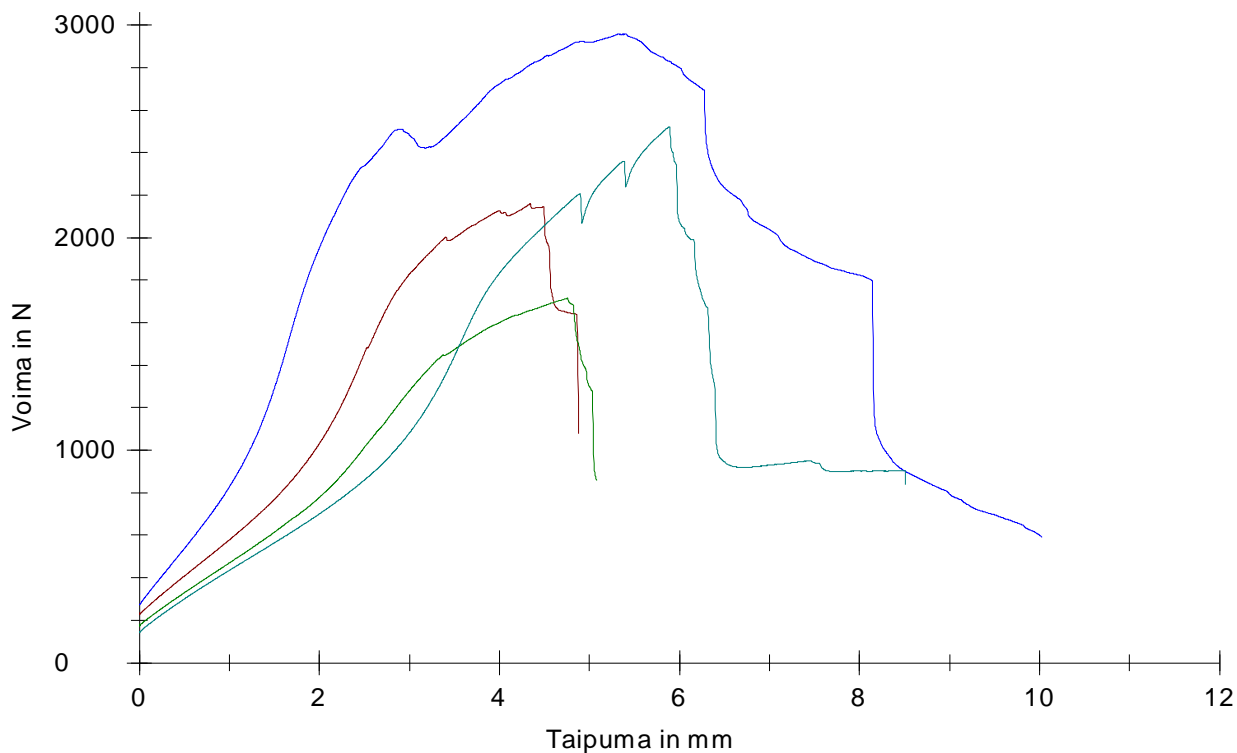
Results:

Nr	Fmax. N	Agt mm	
6	2160,11	4,32	
7	1715,63	4,78	
8	2959,12	5,81	
9	2523,59	6,48	
10	1437,32	11,26	Irtosi liimauksesta

Statistics:

Series	Fmax. N	Agt mm
n = 5		
x	2159,15	6,53

Series graphics:



Johtopäätöksiä:

Tutkittaessa vertailu- ja varsinaisten testikappaleiden tuloksia 1,2-kertaisella suunnittelukuormalla, voidaan todeta, että kaikki muut kappaleet käyttäytyivät hyvin samalla tavalla, paitsi pakastus/sulatustestin kappale No: 10, joka kesti suunnittelukuorman, mutta irtosi ennen 1,2-kertaista suunnittelukuormaa.

Määritettäessä murtovoimaa, pakastus/sulatustestin kappaletta No: 10 ei otettu enää mukaan, koska murtovoima selvisi jo 1,2-kertaisella suunnittelukuormalla, joka tulos tilastoitiin myös murtokuormatuloksiin.

Tuloksia tutkittaessa huomataan, ettei vertailu- ja testikappaleiden osalla ole huomattavia eroavaisuuksia.

Vakuudeksi

Seinäjoella 21.03.2016



Martti Ala-Louko
projektipäällikkö