



SUOMEN KUITULEVY OY  
Heinola/Pihlava

# TUULENSUOJALEVYT

**STF** -tyyppihyväksyntä VTT-11366-06

Kiinnitysohjeet ja levyjäykistysominaisuudet

Runkoleijona®  
Tuulileijona®

Päivitetty 4.5.2009



# SISÄLLYS

1.0 ALKUSANAT .....	4
2.0 LEVYJEN KÄYTTÖKOHTEET JA OMINAISUUDET .....	4
3.0 KÄSITTELY- JA ASENNUSOHJEET .....	5
3.1 VARASTOINTI .....	5
3.2 LEVYJEN ILMASTOINTI .....	5
3.3 LEVYJEN MINIMIKIINNITYKSET .....	5
3.4 LEVYJEN HÄVITTÄMINEN .....	5
4.0 LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSKAAVAT .....	6
5.0 LEVYKOHTAISET LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT .....	8



## 1.0 ALKUSANAT

Huokoisia puukuitulevyjä voidaan käyttää jäykistävinä rakenneosina tuulikuormille, kun kyseisellä levyllä on eurooppalainen tekninen hyväksyntä ETA tai voimassa oleva tyyppi hyväksyntä, jossa esitetään suunnittelu-standardin EN 1995-1-1 (eurokoodi 5) yhteydessä noudatettavat jäykistävän levyn mitoitusohjeet.

Tässä ohjeessa levyjen leikkausvoimakestävyyksien määrittämisessä käytetään standardin EN 1995-1-1 mukaista jäykistysseiniä yksinkertaistettua analyysiä (menetelmä A). Liittimien ominaisleikkausvoimakestävyydet on määritetty VTT:lla koekuormitusten perusteella jokaiselle levy- ja liittintyyppille erikseen. Liittimien korroosiosuojausohjeet ovat standardin EN 1995-1-1 mukaiset.

## 2.0 LEVYJEN KÄYTTÖKOHEET JA OMINAISUUDET

Leijona-tuulensuojalevyt valmistetaan puhtaasta puukuidusta. Levyjen valmistuksessa ei käytetä liimoja, vaan sideaineena levyissä on puun oma sideaine, ligniini. Kosteudenkeston parantamiseksi kuitumassaan lisätään hieman hartsia ja vahaa. Levyn pinnan mahdollinen rikkoutuminen ei vaikuta levyn tuulensuojauskykyyn.

Levytuote	Käyttökohde
Runkoleijona®	<ul style="list-style-type: none"><li>• ulkovaipparakenteet yleensä (tuulettuva alapohja, ulkoseinä, yläpohja)</li><li>• ulkoseinä rakenteet, joissa lämmöneriste asennetaan puhaltamalla</li></ul>
Tuulileijona®	<ul style="list-style-type: none"><li>• ulkoseinä rakenteet</li><li>• tuulettuva ala- ja yläpohja, joissa tuulensuojalevy voidaan tukea riittävästi levyn taipumien estämiseksi</li></ul>

Runkoleijona®	
Paksuus [mm]	25
Leveys [mm]	1200
Pituus [mm]	2700, 3000, 3100
Tiheys [kg/m <sup>3</sup> ]	280
Lämmönjohtavuuden ilmoitettu arvo $\lambda_{\text{Declared}}$ [W/(mK)]	0,052
Vesihöyrynvastus $Z_p$ käyttöluokassa 2 [(m <sup>2</sup> sPa)/kg]	0,5 x 10 <sup>9</sup>
Ilmanläpäisykerroin [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> sPa)]	≤ 10 x 10 <sup>-6</sup>
Paloluokka	E <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> VTT:n lausunnon VTT-S-4801-07 mukaisella seinärakenteella voidaan saavuttaa paloluokka REI 30, kun seinässä on tuulensuojalevynä Runkoleijona®.

Tuulileijona®	
Paksuus [mm]	12
Leveys [mm]	1200
Pituus [mm]	2700, 3000
Tiheys [kg/m <sup>3</sup> ]	280
Lämmönjohtavuuden ilmoitettu arvo $\lambda_{\text{Declared}}$ [W/(mK)]	0,052
Vesihöyrynvastus $Z_p$ käyttöluokassa 2 [(m <sup>2</sup> sPa)/kg]	0,4 x 10 <sup>9</sup>
Ilmanläpäisykerroin [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> sPa)]	≤ 10 x 10 <sup>-6</sup>
Paloluokka	E <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> VTT:n lausunnon VTT-S-4801-07 mukaisella seinärakenteella voidaan saavuttaa paloluokka REI 30, kun seinässä on tuulensuojalevynä Tuulileijona®.



## 3.0 KÄSITTELY- JA ASENNUSOHJEET

### 3.1 VARASTOINTI

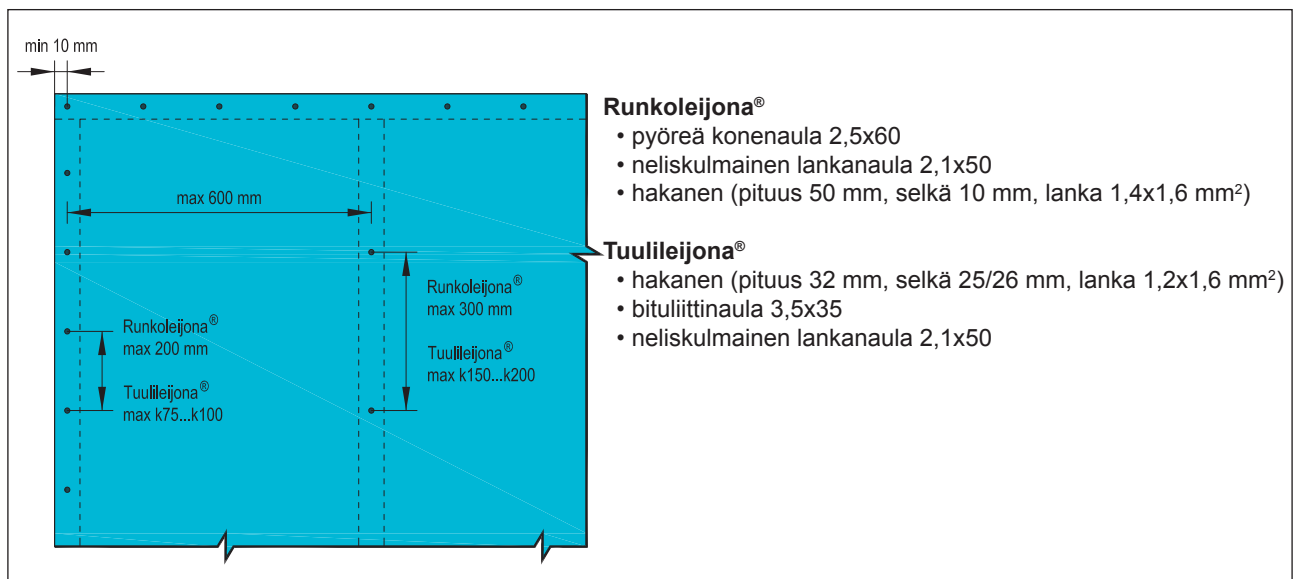
Varastoinnin aikana Leijona-tuulensuojalevyt suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan. Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettumisen parantamiseksi. Levyt varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että levyt ovat irti maasta ja levyihin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

### 3.2 LEVYJEN ILMASTOINTI

Leijona-tuulensuojalevyjen kosteus muuttuu ympäröivän ilman suhteellisen kosteuden muuttuessa ja tästä johtuen levyissä tapahtuu pieniä mittamuutoksia kuten puutuotteissa yleensä. Jotta mittamuutokset voidaan minimoida, on levyt ilmastoitava työmaalla 1-3 vrk ennen niiden asennusta sellaisissa olosuhteissa, jotka vastaavat mahdollisimman hyvin levyjen lopullisia käyttöolosuhteita. Ilmastointi tehdään siten, että levyt asennetaan syrjälleen esimerkiksi seinää vasten ja levyjen väleihin asennetaan rimat siten, että ilma pääsee kulkemaan levyjen välissä.

### 3.3 LEVYJEN MINIMIKIINNITYKSET

Leijona-tuulensuojalevyjen tulee aina olla kiinnitetty kaikilta reunoiltaan. Tällä tavalla tuulensuojakerroksesta saadaan tiivis ja tuulensuojalevyjä voidaan hyödyntää levyjäykisteinä. Leijona-tuulensuojalevyillä on samantyyppiset ominaisuudet levyjen tason molemmissa suunnissa, joten levyjen asennussuunnalla ei ole merkitystä.



Kuva 1. Liittimet ja niiden pienimmät sallittavat etäisyydet.

### 3.4 LEVYJEN HÄVITTÄMINEN

Leijona-tuulensuojalevyt ovat pääasiassa puhdasta luonnonpuuta, joten ne voidaan hävittää kompostoimalla, toimittamalla kaatopaikalle tai polttamalla soveltuvassa lämpökattilassa.



## 4.0 LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSKAAVAT

Seuraavassa esitetään mitoituskaavat, joilla leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvot on määritetty tässä ohjeessa esitetyille levytyypeille. Seinälohkon leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvo saadaan kaavasta 4.1, kun seinälohko on kuvassa 2 esitettyjen tyyppien mukainen. Levyn leikkauslommahdus voidaan jättää tarkastamatta, mikäli kaavan 4.3 ehto täyttyy.

$$F_{i,v,Rd} = \frac{F_{f,Rd} \cdot b_i \cdot c_i}{s} \quad (4.1)$$

$F_{i,v,Rd}$  = seinälohkon leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvo [N]  
 $F_{f,Rd}$  = yksittäisen liittimen leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvo [N/leike]  
 $b_i$  = seinälohkon leveys [mm]  
 $s$  = liitinjako [mm]

$$c_i = \begin{cases} 1 & \text{kun } b_i \geq \frac{h}{2} \\ \frac{2 \cdot b_i}{h} & \text{kun } b_i < \frac{h}{2} \end{cases}$$

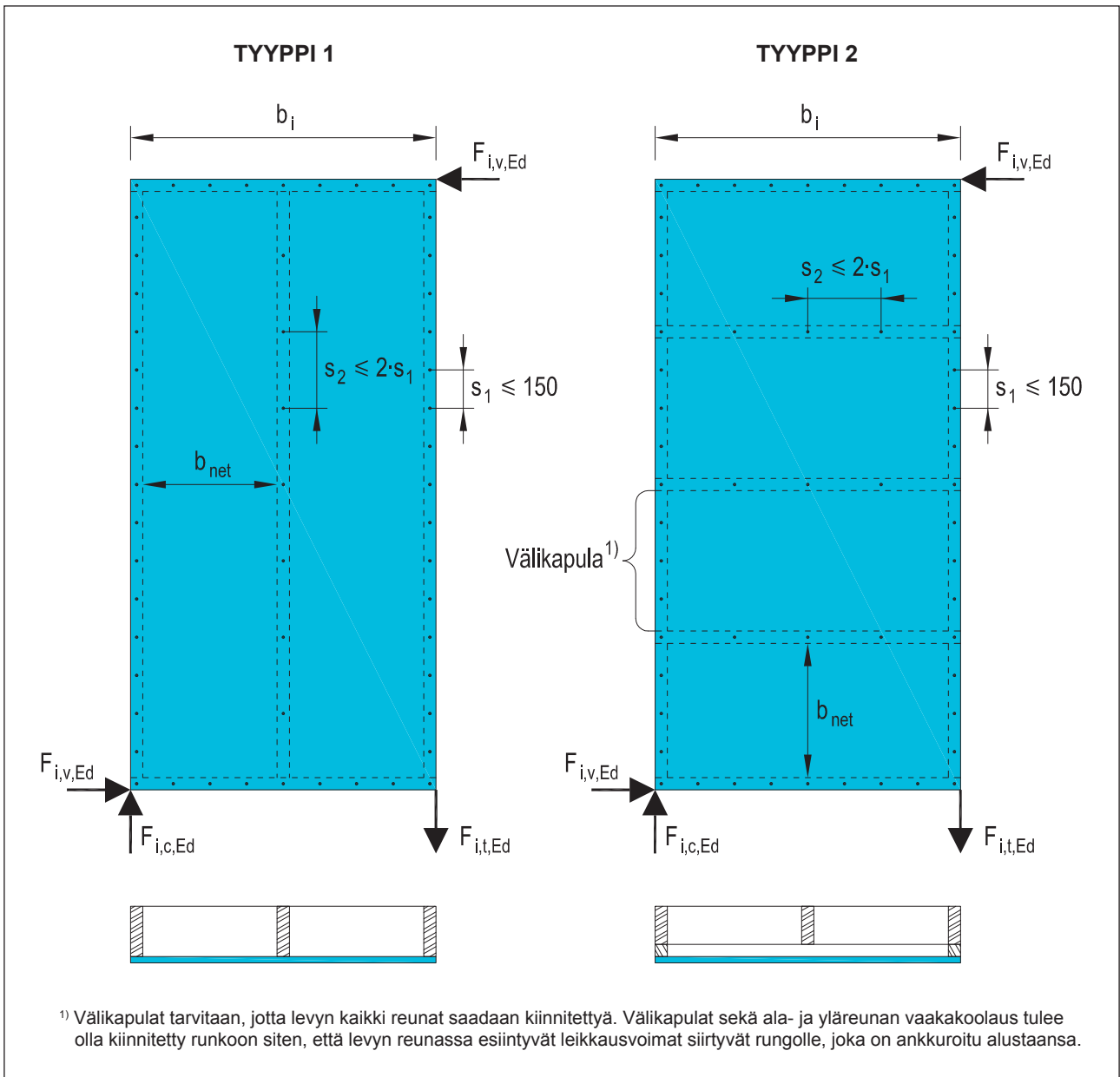
$$F_{f,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{R_k}{\gamma_M} \quad (4.2)$$

$F_{f,Rd}$  = yksittäisen liittimen leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvo [N/leike]  
 $k_{mod}$  = 1,0 huokoisella puukuitulevyllä hetkellisessä aikaluokassa kaikissa käyttöluokissa  
 $R_k$  = liittimen ominaisleikkauskestävyys [N/leike]  
 $\gamma_M$  = 1,25 huokoisella puukuitulevyllä (liittimen murtuminen ei tapahdu runkopuussa)

$$\frac{b_{net}}{t} \leq 100 \quad (4.3)$$

$b_{net}$  = levyn tukien vapaa väli [mm] (ks. kuva 1)  
 $t$  = jäykistävän levyn paksuus [mm]





Kuva 2. Tässä ohjeessa tarkasteltavat seinälohkosten tyypit.

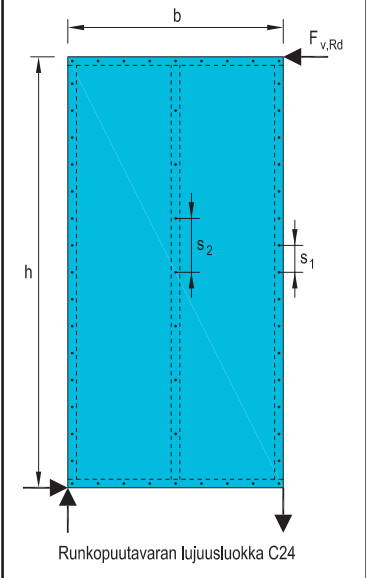





## 5.0 LEVYKOHTAISET LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT

Seuraavassa esitetyt levyjen leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvot ovat voimassa, kun seinälohko on kuvassa 2 esitettyjen tyyppien mukainen ja liittimet ovat kunkin levytyypin yhteydessä esitettyjen mukaisia. Seinälohkosten siirtymiä ei tarkastella, koska standardin EN 1995-1-1 mukainen jäykistysseinien yksinkertaistettu analyysi (menetelmä A) ei edellytä siirtymätarkastelua.

Seinälohko mitoitetetaan käyttöluokassa 2, kun jäykistävälevy on sateelta suojatussa tilassa (esimerkiksi ulko-verhouksen alla) ja käyttöluokassa 3, kun jäykistävä levy on säälle alttiina (esimerkiksi verhoilematon levytys rakennustyön aikana).

### RUNKOLEIJONA®, paksuus 25 mm

		LIITTIMIEN KORROOSIOSUOJAUS			
		Liitintyyppi	Käyttöluokka		
1	2		3		
Naulat ja ruuvit $d \leq 4$ mm	Ei mitään	Fe/Zn 12c Z275	Fe/Zn 25c Z350		
Hakaset	Fe/Zn 12c Z275	Fe/Zn 12c Z275	Ruostumaton teräs		
LIITTIMIEN OMINAISLEIKKAUSKESTÄVYYDET $R_k$					
Liitintyyppi		Käyttöluokat 1 ja 2		Käyttöluokka 3	
		$R_k$ [N]		$R_k$ [N]	
<b>A</b>		Konenaula 2,5x60 Pyöreä	500	400	
<b>B</b>		Lankanaula 2,1x50 Neliskulmainen	400	320	
<b>C</b>		Hakanen Pituus 50 mm Selkä 10 mm Lanka 1,4x1,6 mm <sup>2</sup>	400	320	

### LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$

Levytyyppi	Liitintyyppi	b [mm]	h [mm]	c	$s_1$ [mm]	$s_2$ [mm]	Käyttöluokat 1 ja 2 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]	Käyttöluokka 3 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]
Runkoleijona®	A	1200	2700	0,89	50	100	8,5	6,8
Runkoleijona®	A	1200	2700	0,89	100	200	4,3	3,4
Runkoleijona®	A	1200	2700	0,89	150	300	2,8	2,3
Runkoleijona®	B	1200	2700	0,89	50	100	6,8	5,5
Runkoleijona®	B	1200	2700	0,89	100	200	3,4	2,7
Runkoleijona®	B	1200	2700	0,89	150	300	2,3	1,8
Runkoleijona®	C	1200	2700	0,89	50	100	6,8	5,5
Runkoleijona®	C	1200	2700	0,89	100	200	3,4	2,7
Runkoleijona®	C	1200	2700	0,89	150	300	2,3	1,8





LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$								
Levytyyppi	Liitintyyppi	b [mm]	h [mm]	c	$s_1$ [mm]	$s_2$ [mm]	Käyttöluokat 1 ja 2 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]	Käyttöluokka 3 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]
Runkoleijona®	A	1200	3000	0,80	50	100	7,7	6,1
Runkoleijona®	A	1200	3000	0,80	100	200	3,8	3,1
Runkoleijona®	A	1200	3000	0,80	150	300	2,6	2,0
Runkoleijona®	B	1200	3000	0,80	50	100	6,1	4,9
Runkoleijona®	B	1200	3000	0,80	100	200	3,1	2,5
Runkoleijona®	B	1200	3000	0,80	150	300	2,0	1,6
Runkoleijona®	C	1200	3000	0,80	50	100	6,1	4,9
Runkoleijona®	C	1200	3000	0,80	100	200	3,1	2,5
Runkoleijona®	C	1200	3000	0,80	150	300	2,0	1,6

LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$								
Levytyyppi	Liitintyyppi	b [mm]	h [mm]	c	$s_1$ [mm]	$s_2$ [mm]	Käyttöluokat 1 ja 2 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]	Käyttöluokka 3 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]
Runkoleijona®	A	1200	3100	0,77	50	100	7,4	5,9
Runkoleijona®	A	1200	3100	0,77	100	200	3,7	3,0
Runkoleijona®	A	1200	3100	0,77	150	300	2,5	2,0
Runkoleijona®	B	1200	3100	0,77	50	100	5,9	4,8
Runkoleijona®	B	1200	3100	0,77	100	200	3,0	2,4
Runkoleijona®	B	1200	3100	0,77	150	300	2,0	1,6
Runkoleijona®	C	1200	3100	0,77	50	100	5,9	4,8
Runkoleijona®	C	1200	3100	0,77	100	200	3,0	2,4
Runkoleijona®	C	1200	3100	0,77	150	300	2,0	1,6



# TUULILEIJONA®, paksuus 12 mm

		LIITTIMIEN KORROOSIOSUOJAUS			
		Liitintyyppi	Käyttöluokka		
			1	2	3
Naulat ja ruuvit $d \leq 4$ mm		Ei mitään	Fe/Zn 12c Z275	Fe/Zn 25c Z350	
Hakaset		Fe/Zn 12c Z275	Fe/Zn 12c Z275	Ruostumaton teräs	
LIITTIMIEN OMINAISLEIKKAUSKESTÄVYYDET $R_k$		Koko	Käyttöluokat 1 ja 2	Käyttöluokka 3	
			$R_k$ [N]	$R_k$ [N]	
<b>A</b>		Hakanen Pituus 32 mm Selkä 25/26 mm Lanka 1,2x1,6 mm <sup>2</sup>	300	240	
<b>B</b>		Bituliittinaula 3,5x35	270	220	
<b>C</b>		Lankanauula 2,1x50 Neliskulmainen	160	130	

LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$								
Levytyyppi	Liitintyyppi	b [mm]	h [mm]	c	$s_1$ [mm]	$s_2$ [mm]	Käyttöluokat 1 ja 2 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]	Käyttöluokka 3 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]
Tuulileijona®	A	1200	2700	0,89	50	100	5,1	4,1
Tuulileijona®	A	1200	2700	0,89	75	150	3,4	2,7
Tuulileijona®	A	1200	2700	0,89	100	200	2,6	2,0
Tuulileijona®	B	1200	2700	0,89	50	100	4,6	3,8
Tuulileijona®	B	1200	2700	0,89	75	150	3,1	2,5
Tuulileijona®	B	1200	2700	0,89	100	200	2,3	1,9
Tuulileijona®	C	1200	2700	0,89	50	100	2,7	2,2
Tuulileijona®	C	1200	2700	0,89	75	150	1,8	1,5
Tuulileijona®	C	1200	2700	0,89	100	200	1,4	1,1



**LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT  $F_{v,Rd}$**

Levytyyppi	Liitintyyppi	b [mm]	h [mm]	c	s <sub>1</sub> [mm]	s <sub>2</sub> [mm]	Käyttöluokat 1 ja 2 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]	Käyttöluokka 3 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]
Tuulileijona®	A	1200	3000	0,80	50	100	4,6	3,7
Tuulileijona®	A	1200	3000	0,80	75	150	3,1	2,5
Tuulileijona®	A	1200	3000	0,80	100	200	2,3	1,8
Tuulileijona®	B	1200	3000	0,80	50	100	4,1	3,4
Tuulileijona®	B	1200	3000	0,80	75	150	2,8	2,3
Tuulileijona®	B	1200	3000	0,80	100	200	2,1	1,7
Tuulileijona®	C	1200	3000	0,80	50	100	2,5	2,0
Tuulileijona®	C	1200	3000	0,80	75	150	1,6	1,3
Tuulileijona®	C	1200	3000	0,80	100	200	1,2	1,0





Valmistaja:

**Suomen Kuitulevy Oy**

PL 4, 18101 HEINOLA

[www.suomenkuitulevy.fi](http://www.suomenkuitulevy.fi)