



TUULENSUOJALEVYT

Kiinnitysohjeet ja levyjaykistysominaisuudet

Runkoleijona® & Tuulileijona®

SISÄLLYS

1.0 ALKUSANAT.....	2
2.0 LEVYJEN KÄYTTÖKOHTEET JA OMINAISUUDET.....	2
3.0 KÄSITTELY- JA ASENNUSOHJEET.....	3
3.1 Varastointi	
3.2 Levyjen ilmastointi	
3.3 Levyjen minimikiinnitykset	
3.4 Levyjen hävittäminen	
4.0 LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSKAAVAT.....	4
5.0 LEVYKOHTAISET LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT.....	5

1.0 ALKUSANAT

Huokoisia puukuitulevyjä voidaan käyttää jäykistävinä rakenneosina tuulikuormille, kun kyseisellä levyllä on eurooppalainen tekninen hyväksyntä ETA tai voimassa oleva tyyppihyväksyntä, jossa

esitetään suunnittelustandardin EN 1995-1-1 (eurokoodi 5) yhteydessä noudatettavat jäykistävän levyn mitoitusohjeet.

Tässä ohjeessa levyjen leikkausvoimakestävyyksien määrittämisessä käytetään standardin EN 1995-1-1 mukaista jäykistysseinien 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 KÄYTTÖKOHTEET JA OMINAISUUDET

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

LEVYTUOTE	KÄYTTÖKOHDE
Runkoleijona®	<ul style="list-style-type: none">• ulkovaipparakenteet yleensä (ulkoseinä, tuulettuva yläpohja)• ulkoseinärakenteet, joissa lämmöneriste asennetaanpuhaltamalla
Tuulileijona®	<ul style="list-style-type: none">• ulkoseinärakenteet• tuulettuva yläpohja, joissa tuulensuojalevy voidaantukea riittävästi levyn taipumien estämiseksi

Runkoleijona®

LEVYTUOTE	KÄYTTÖKOHDE
Paksuus (mm)	25
Leveys (mm)	1200
Pituus (mm)	2700, 3000, 3100
Tiheys (kg/m ³)	260
Lämmönjohtavuuden ilmoitettu arvo $\lambda_{\text{Declared}}$ [W/(mK)]	0,053
Vesihöyrynvastus Z_p käyttöluokassa 2 [(m ² sPa)/kg]	$0,5 \times 10^9$
Ilmanläpäisykerroin [m ³ /(m ² sPa)]	$\leq 10 \times 10^{-6}$
Paloluokka	E _i)

¹⁾ VTT:n lausunnon VTT-S-03893-13 mukaisella seinärakenteella voidaan saavuttaa paloluokka REI 30, kun seinässä on tuulensuojalevynä Runkoleijona®.

Tuulileijona®

LEVYTUOTE	KÄYTTÖKOHDE
Paksuus (mm)	12
Leveys (mm)	1200
Pituus (mm)	2700, 3000
Tiheys (kg/m ³)	280
Lämmönjohtavuuden ilmoitettu arvo $\lambda_{\text{Declared}}$ [W/(mK)]	0,053
Vesihöyrynvastus Z_p käyttöluokassa 2 [(m ² sPa)/kg]	$0,5 \times 10^9$
Ilmanläpäisykerroin [m ³ /(m ² sPa)]	$\leq 10 \times 10^{-6}$
Paloluokka	E



3.0 KÄSITTELY- JA ASENNUSOHJEET

3.1. Varastointi

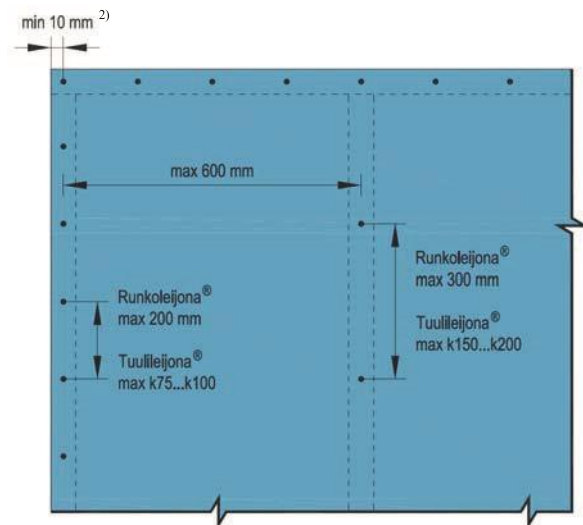
Varastoinnin aikana Leijona-tuulensuojalevyt suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan. Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettumisen parantamiseksi. Levyt varastoidaan 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 levyn 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 tuulensuojakerroksestasaadaan tiivis ja tuulensuojalevyjä voidaan hyödyntää levyjäykisteenä. Leijona-tuulensuojalevyillä on samanlaiset ominaisuudet levyn tason molemmissa suunnissa, joten levyn asennussuunnalla ei ole merkitystä.



Runkoleijona®

- pyöreä konenaula 2,5x60
- neliskulmainen lankanaula 2,1x50
- hakanen (pituus 50 mm, selkä 10 mm, lanka 1,4x1,6 mm²)

Tuulileijona®

- hakanen (pituus 32 mm, selkä 25/26 mm, lanka 1,2x1,6 mm²)
- bituliittinaula 3,5x35
- neliskulmainen lankanaula 2,1x50

2)

10 mm levyn reunasta. Puun reunasta tulee olla EN 1995-1-1 mukainen vähimmäisetäisyys a4,c.

Kuva 1. Pienimmät sallittavat reunaetäisyydet ja suurimmat sallittavat liitinvälit.



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 hetkellisen aikaluokan 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, kun mitoituksessa hyödynnettävä liitinväli $s_1 \geq s_{1,min}$. Seinälohkon leveyden b_i tulee olla $\geq h/4$, kun h on seinälohkon korkeus.

$$F_{i,v,Rd} = \frac{F_{f,Rd} \cdot b_i \cdot c_i}{s_1}$$

(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_1 = liitinjako [mm] $\geq s_{1,min}$

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

$$F_{f,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{1,2 \cdot R_k}{\gamma_M}$$

(4.2)

$F_{f,Rd}$ = yksittäisen liittimen leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvo [N/leike]

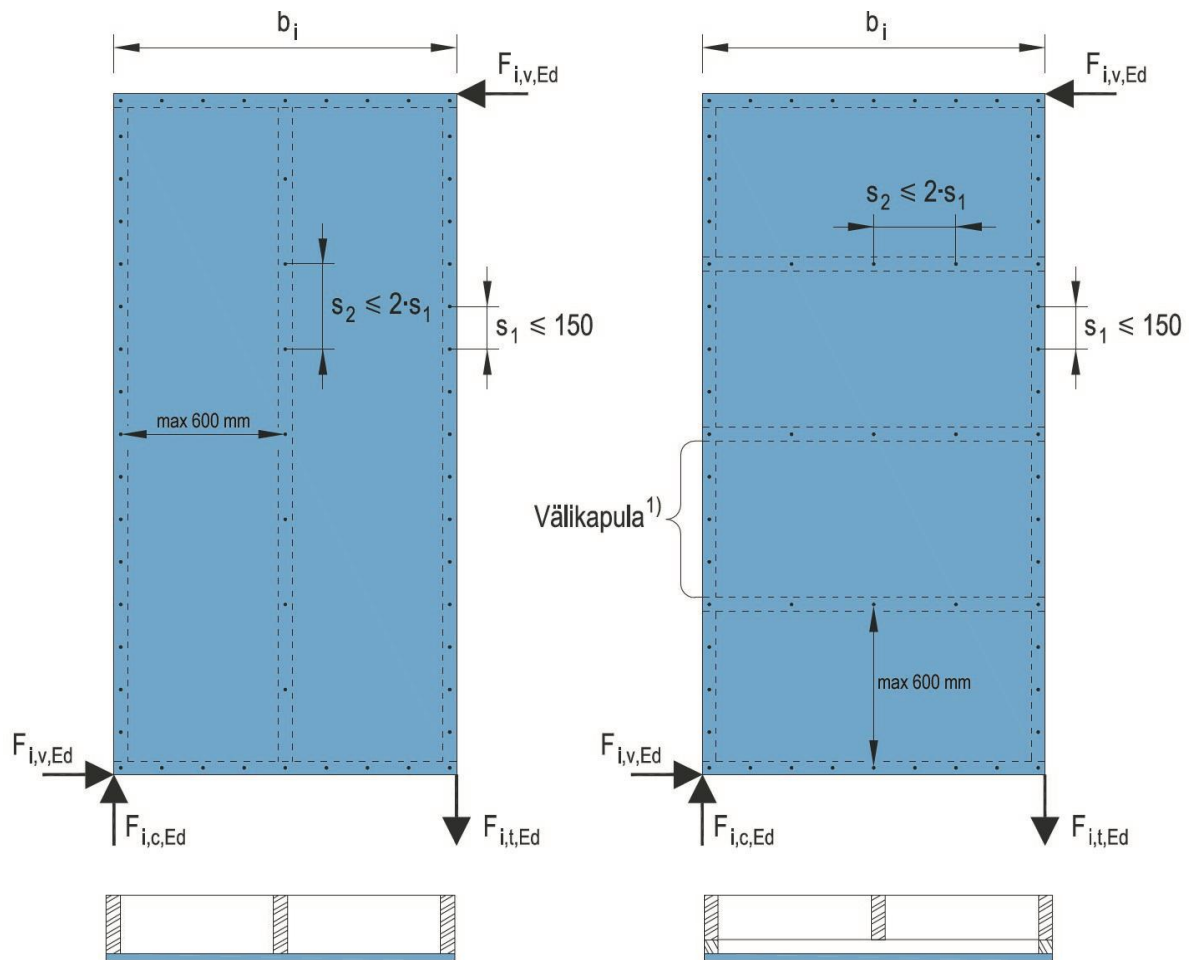
k_{mod} = hetkellisessä aikaluokassa: $k_{mod} = 1,1$ käyttöluokassa 1; $k_{mod} = 0,8$

käyttöluokassa 2; $k_{mod} = 0,7$ tilapäinen käyttö käyttöluokan 3 olosuhteissa (rakennusaikana)

R_k = liittimen ominaisleikkauskestävyys [N/leike]

$\gamma_M = 1,3$ puurakenteiden liitoksissa





¹⁾ Välikapulat tarvitaan, jotta levyn kaikki reunat saadaan kiinnitettyä. Välikapulat sekä ala- ja yläreunan vaakakoolaus tulee olla kiinnitetty runkoon siten, että levyn reunassa esiintyvät leikkausvoimat siirtyvät rungolle, joka on ankkuroitu alustaansa.

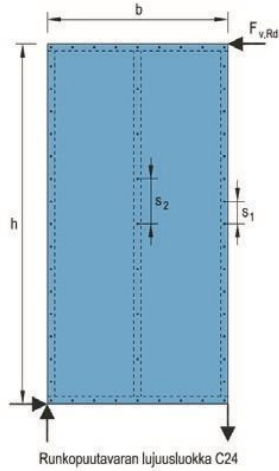
Kuva 2. Tässä ohjeessa tarkasteltavat seinälohkojen tyypit.




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. Seinälohkojen siirtymiä ei tarkastella, koska standardin EN 1995-1-1 mukainen jäykistysseinien yksinkertaistettu analyysi (menetelmä A) ei edellytä siirtymätarkastelua.

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

RUNKOLEIJONA®, paksuus 25mm



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 ja hyödynnettävä pienin liitinväli $s_{1,min}$			
Liitintyyppi	R_k [N]		$s_{1,min}$
A 	Konenaula 2,5x60 Pyöreä		500 73 mm
B 	Lankanaula 2,1x50 Neliskulmainen		430 63 mm
C 	Hakanen Pituus 50 mm Selkä 10 mm Lanka 1,4x1,6 mm2		320 47 mm

LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$

Levytyyppi	Liitintyyppi	b [mm]	h [mm]	c	s_1 [mm]	s_2 [mm]	Käyttöluokka 2 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]	Käyttöluokka 3 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]
Runkoleijona®	A	1200	2700	0,89	50	100	5,4	4,7
Runkoleijona®	A	1200	2700	0,89	100	200	3,9	3,5
Runkoleijona®	A	1200	2700	0,89	150	300	2,6	2,3
Runkoleijona®	B	1200	2700	0,89	50	100	5,4	4,7
Runkoleijona®	B	1200	2700	0,89	100	200	3,4	3,0
Runkoleijona®	B	1200	2700	0,89	150	300	2,3	2,0
Runkoleijona®	C	1200	2700	0,89	50	100	5,0	4,4
Runkoleijona®	C	1200	2700	0,89	100	200	2,5	2,2
Runkoleijona®	C	1200	2700	0,89	150	300	1,6	1,4

LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$

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

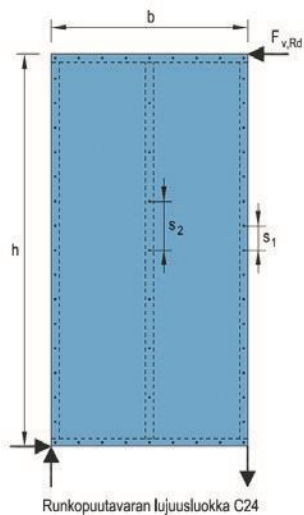


Runkoleijona®	C	1200	3000	0,80	50	100	4,5	3,9
Runkoleijona®	C	1200	3000	0,80	100	200	2,3	2,0
Runkoleijona®	C	1200	3000	0,80	150	300	1,5	1,3

LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$

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




TUULILEIJONA®, paksuus 12mm



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	FeZn 12c Z275	FeZn 12c Z275	Ruostumaton teräs

LIITTIMIEN OMINAISLEIKKAUSKESTÄVYYDET R_k ja hyödynnettävä pienin liitinväli $s_{1,min}$

Liitintyyppi	R_k [N]	$s_{1,min}$
A 	Hakanen Pituus 32 mm Selkä 25/26 mm Lanka 1,2x1,6 mm ²	280 51 mm
B 	Bituliittinaula 3,5x35	260 48 mm
C 	Lankanauula 2,1x50 Neliskulmainen	190 35 mm

LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$

Levytyyppi	Liitintyyppi	b [mm]	h [mm]	c	s_1 [mm]	s_2 [mm]	Käyttöluokka 2 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]	Käyttöluokka 3 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]
Tuulileijona®	A	1200	2700	0,89	50	100	4,3	3,8
Tuulileijona®	A	1200	2700	0,89	75	150	3,0	2,6



Tuulileijona®	A	1200	2700	0,89	100	200	2,2	1,9
Tuulileijona®	B	1200	2700	0,89	50	100	4,1	3,6
Tuulileijona®	B	1200	2700	0,89	75	150	2,7	2,4
Tuulileijona®	B	1200	2700	0,89	100	200	2,0	1,8
Tuulileijona®	C	1200	2700	0,89	50	100	3,0	2,6
Tuulileijona®	C	1200	2700	0,89	75	150	2,0	1,7
Tuulileijona®	C	1200	2700	0,89	100	200	1,5	1,3

LEVYN LEIKKAUSVOIMAKESTÄVYYDEN MITOITUSARVOT $F_{v,Rd}$

Levytyyppi	Liitintyyppi	b [mm]	h [mm]	c	s_1 [mm]	s_2 [mm]	Käyttöluokka 2 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]	Käyttöluokka 3 Hetkellinen aikalk. $F_{v,Rd}$ [kN]
Tuulileijona®	A	1200	3000	0,80	50	100	3,8	3,4
Tuulileijona®	A	1200	3000	0,80	75	150	2,7	2,3
Tuulileijona®	A	1200	3000	0,80	100	200	2,0	1,7
Tuulileijona®	B	1200	3000	0,80	50	100	3,7	3,3
Tuulileijona®	B	1200	3000	0,80	75	150	2,5	2,1
Tuulileijona®	B	1200	3000	0,80	100	200	1,8	1,6
Tuulileijona®	C	1200	3000	0,80	50	100	2,7	2,4
Tuulileijona®	C	1200	3000	0,80	75	150	1,8	1,5
Tuulileijona®	C	1200	3000	0,80	100	200	1,3	1,2

