



 **PRT-Lami Oy**
Kantavaa Laatua

I-palkki- rakenteiden suunnittelu

Sisällysluettelo



Valmistus, myynti ja
tekninen neuvonta

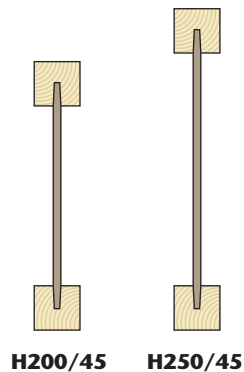
PRT-Lami Oy
Leiviskäntie 2
92930 Pyhäntä
Puh. 08 - 819 6111
Fax 08 - 819 6469
www.prtlami.fi

1.	Yleistä	3
2.	Suunnitteluperusteet	4
3.	PRT-Lami I-palkin poikkileikkausarvot.....	5
4.	PRT-Lami I-palkin suunnitteluarvot	6
4.1	Ominaislujuudet ja kimmokertoimet.....	6
4.2	PRT-Lami I-palkin kapasiteetin laskenta	6
4.3	Mitoitus eri rasitusmuodoille.....	8
5.	PRT-Lami I-palkin poikkileikkaus- ja mitoitussarvot	11
6.	PRT-Lami I-palkin rei'ittäminen ja kiinnittäminen	12
7.	Sallitut jännitykset.....	13
8.	Mitoituskäyrät.....	14

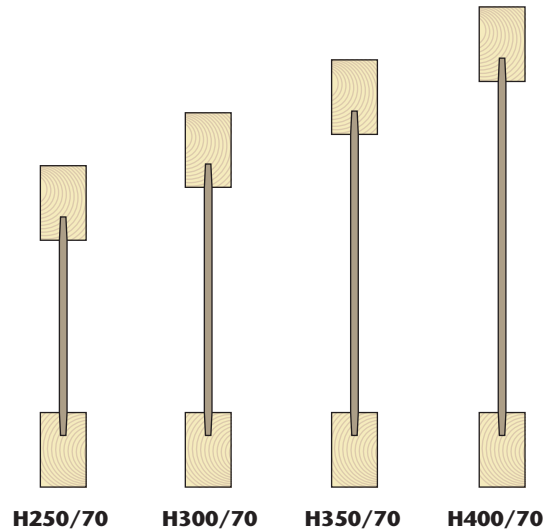


1. Yleistä

Paarrekoko 45 x 45 mm



Paarrekoko 45 x 70 mm



PRT-Lami I-palkki toimitetaan asiakkaalle määrämittäisenä aina 12 m:n pituuteen saakka. Työmaalla palkit on varastoitava suorien aluspuiden päälle ja suojattava vedeltä ja kosteudelta.

1.3. Laadunvalvonta

PRT-Lami I-palkin laadunvalvonnassa noudatetaan SFS-Inspecta Sertifiointi Oy:n, Helsinki ja PRT-Lami Oy:n välillä 13.1.2005 tehtyä sopimusta.

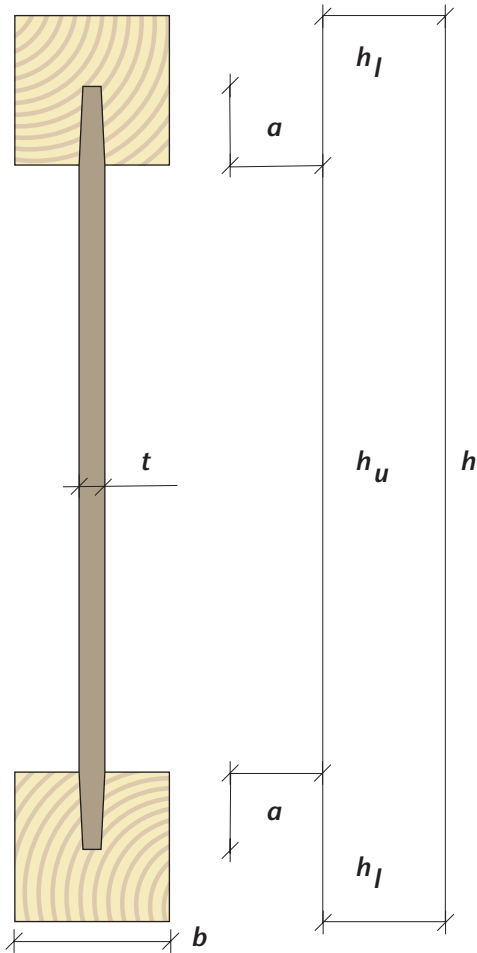
2. Suunnitteluperusteet

PRT-Lami I-palkkirakenteiden suunnittelu perustuu Suomen rakentamismääräyskokoelman osaan B1 "Rakenteiden varmuus ja kuormitukset" ja osaan B10 "Puurakenteet". Suunnittelussa käytetään tyyppihyväksynnän liitteessä olevassa tuoteselosteessa (1.9.2004) esitettyjä lujuusarvoja ja kuorman aikavaikutuskertoimia.

PRT-Lami I-palkkikannatetta voidaan käyttää erilaisissa rakennusosissa kantavina palkkeina tai pilareina, sekä osana teollisesti valmistettuja valmiosia kuten seinä-, ylä- tai välipohjaelementtejä. PRT-Lami I-palkkikannatetta voidaan käyttää Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B10, "Puurakenteet", mukaisissa kosteusluokan 1 ja 2 rakenteissa.

3. PRT-Lami I-palkin poikkileikkausarvot

PRT-Lami I-palkkirakenteiden suunnittelussa käytetään seuraavia poikkileikkausarvojen laskentakaavoja:



Paarteen painopiste

$$y_{pp} = \frac{b \cdot h_l^2 - t \cdot a \cdot (2 \cdot h_l - a)}{2 \cdot (b \cdot h_l - t \cdot a)} \quad (1)$$

Paarteiden painopisteiden välin jäävä teoreettinen uuman ala

$$A_u = (h - 2 \cdot y_{pp}) \cdot t \quad (2)$$

Paarteiden jäyhyysmomentti neutraaliakselin suhteen

$$I_{puu} = \frac{b \cdot (h^3 - h_u^3) - t \cdot [(h_u + 2 \cdot a)^3 - h_u^3]}{12} \quad (3)$$

Poikkileikkauksen ideaalinen jäyhyysmomentti

$$I_i = I_{puu} + \frac{E_{uk}}{E_{pk}} \cdot \frac{t}{12} \cdot (h_u + 2 \cdot a)^3 \quad (4)$$

E_{uk} = uuman kimmomoduuli (taulukko 1)

E_{pk} = paarteen kimmomoduuli (taulukko 1)

Paarteiden staattinen momentti neutraaliakselin suhteen

$$S_{puu} = \frac{b \cdot (h^2 - h_u^2) - t \cdot [(h_u + 2 \cdot a)^2 - h_u^2]}{8} \quad (5)$$

PRT-Lami I-palkit valmistetaan nykyaikaisissa tuotantotiloissa tarkkaan valvotuissa lämpötila- ja kosteusolosuhteissa.



4. PRT-Lami I-palkin suunnitteluarvot

4.1. Ominaislujuudet ja kimmokertoimet

PRT-Lami I-palkin suunnittelussa käytetään seuraavia ominaislujuuksia ja kimmokertoimia (aikaluokka B, kosteusluokka 1 ja 2. Yksikkö MN/m²).

Taulukko 1.			Kosteusluokka	
			1	2
Lujuuksia laskettaessa	Paarrepuun taivutuslujuus	f_{bk}	20,0	20,0
	Paarrepuun leikkauslujuus	f_{vk}	2,0	2,0
	Uumalevyn paneelileikkauslujuus	f_{vpk}	7,0	4,1
	Uumalevyn saumaleikkauslujuus	f_{vrk}	1,0	1,0
	Paarrepuun kimmomoduuli	E_{pk}	8000	8000
	Uumalevyn kimmomoduuli	E_{uk}	2250	1750
	Uumalevyn liukumoduuli	G_k	900	700
Muodonmuutoksia laskettaessa	Paarrepuun kimmomoduuli	E	10000	10000
	Uumalevyn liukumoduuli	G	1100	840

Muissa aikaluokissa noudatetaan Puurekenteiden suunnitteluohjeen RIL 120 mukaisia aikavaikutuskertoimia käyttäen puun ja kuitulevyn taulukoita (L2.2.3, lujuudet ja muodonmuutokset sekä L2.3.3, lujuudet ja kimmomoduulit). Saumaleikkauslujuuden aikavaikutuskertoimina aikaluokassa C käytetään taulukosta poiketen kosteusluokissa 1 ja 2 arvoja 1,4.

4.2 PRT-Lami I-palkin kapasiteetin laskenta

PRT-Lami I-palkin kapasiteettien laskennassa käytetään seuraavia laskentakaavoja.

Taivutuskapasiteetti

$$M_d = \frac{2 \cdot I_j}{h} \cdot f_{bd} \quad (6)$$

f_{bd} = paarteen taivutuslujuuden laskenta-arvo

Leikkauskapasiteetti

$$V_d = \min \left\{ \begin{matrix} V_{pd} \\ V_{rd} \end{matrix} \right., \text{ missä} \quad (7)$$

$$V_{pd} = k \cdot A_u \cdot f_{vpd}, \quad k = 27 \cdot (t / h_u) \quad (7.1)$$

k = uuman lommahduksen huomioiva kerroin
(käytetään vain, kun $k \leq 1,0$, muutoin $k = 1,0$)

f_{vpd} = uumalevyn paneelileikkauslujuuden laskenta-arvo

$$V_{rd} = \frac{2 \cdot a \cdot I_{puu}}{S_{puu}} \cdot f_{vrd} \quad (7.2)$$

f_{vrd} = uumalevyn saumaleikkauslujuuden laskenta-arvo

4. PRT-Lami I-palkin suunnitteluarvot

Lujuuksien laskenta-arvot (f_{bd} , f_{vpd} , f_{vrd} , f_{vd} ja F_d) saadaan jakamalla ominaislujuudet (f_{bk} , f_{vpk} , f_{vrk} , f_{vk} ja F_k) materiaalin osavarmuuskertoimella γ_m . Murtorajatilatarkasteluissa (kannatteiden lujuuksia laskettaessa) γ_m on 1,3 ja käyttörajatilatarkasteluissa (kannatteiden muodonmuutoksia laskettaessa) 1,0.

Käyttörajatilatarkasteluissa otetaan huomioon myös leikkausjännitysten aiheuttama lisätaipuma. Kannatteen taivutus- ja leikkausjäykkyydet lasketaan kaavoista:

$$\text{taivutusjäykkyys} = E \cdot I_j \quad (8)$$

$$\text{leikkausjäykkyys} = G \cdot A_u \quad (9)$$

Puristuskapasiteetti

$$N_{cd} = k_s \cdot A_{red} \cdot f_{cd}$$

$$A_{red} = A_{puu} + \frac{E_{uk}}{E_{pk}} \cdot A_u$$

$$i = \sqrt{\frac{I_j}{A_{red}}}$$

$$\lambda = \frac{L_c}{i}$$

k_s = nurjahduskerroin, joka saadaan RIL 120:n kuvasta 5,5 λ :n avulla

I_j = poikkileikkauksen ideaalinen jäyhyysmomentti

L_c = nurjahduspituus

E_{uk} = uuman kimmomoduli

E_{pk} = paarteen kimmomoduli

A_{puu} = paarteiden poikkileikkausala

$$A_{puu} = 2 \cdot h_l \cdot b - 240 \text{ mm}^2$$

f_{cd} = puun T24 puristuslujuuden laskenta-arvo

$$f_{cd} = \frac{f_{cd}}{1,3}$$

A_u = uuman poikkileikkausala

Vetokapasiteetti

$$N_{td} = A_{red} \cdot f_{td}$$

$$A_{red} = A_{puu} + \frac{E_{uk}}{E_{pk}} \cdot A_u$$

f_{td} = puun T24 puristuslujuuden laskenta-arvo

$$f_{td} = \frac{f_{tk}}{1,3}$$



Hydraulipuristimessa PRT-Lami I-palkin uumalevy ja puupaartteet liimataan säänkestävällä liimalla mittatarkasti toisiinsa.

4. PRT-Lami I-palkin suunnitteluarvot

4.3 Mitoitus eri rasitusmuodoille

4.3.1 Taivutus

- taivutetuilla palkeilla tarkistetaan, ettei laskentakuormien aiheuttama taivutusmomentti ylitä poikkileikkauksen taivutuskapasiteettia.

4.3.2 Kiepahdus

- PRT-Lami I-palkille ei tarvitse tehdä kiepahdustarkastelua, jos palkin sivutukien etäisyys

$$\begin{array}{ll} L_k \leq 10 \cdot b & \text{RIL 120} \\ L_k \leq 450 \text{ mm} & b = \text{laipan leveys (= 45 mm)} \end{array}$$

- kiepahduksen tarkistus voidaan suorittaa RIL 120 kohta 5.13 mukaan

4.3.3 Leikkaus

PRT-Lami I-palkilla tarkistetaan leikkausvoimien suhteen, ettei laskentakuormien aiheuttama leikkausvoima ylitä poikkileikkauksen saumaleikkaukaskapasiteettia V_{rd} eikä panelileikkaukaskapasiteettia V_{pd} lommahdus huomioiden

$$\begin{array}{l} V_{rd} = \text{poikkileikkauksen saumaleikkaukaskapasiteetti} \\ V_{pd} = \text{poikkileikkauksen panelileikkaukaskapasiteetti} \end{array}$$

- lommahduksen vaikutus panelileikkaukaskapasiteettiin on huomioitu laskettaessa V_{pd} :tä.

4.3.4 Taipuma

Taivutetuilla rakenteilla tarkistetaan, ettei käyttörajatilakuormien aiheuttama taipuma ylitä RIL 120 kohdassa 4.1 mainittuja sallittuja taipumia.

PRT-Lami I-palkin taipumaa laskettaessa on otettava huomioon leikkausjännitysten aiheuttama lisätaipuma. Kaksitukisen palkin taipuma lasketaan kaavasta

$$w = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_j} + \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot G \cdot A_u} .$$



Tietokoneohjatun valmistusprosessin jatkuva laadunvalvontaa.

4. PRT-Lami I-palkin suunnitteluarvot

4.3.5 Puristus

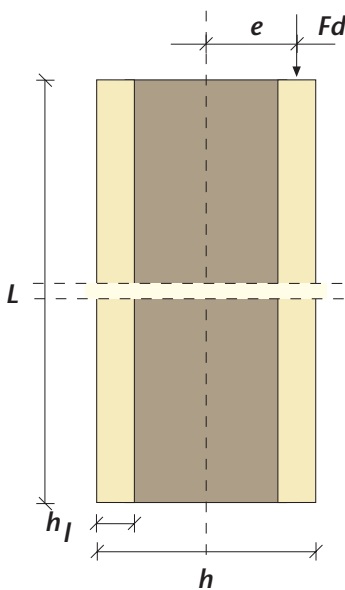
4.3.5.1 Keskeinen puristus

Tarkistetaan, ettei laskentakuormien aiheuttama normaalivoima ylitä poikkileikkauksen normaalivoimakapasiteettia N_{cd} .

Jos rakenteeseen vaikuttaa sekä puristus että taivutus, tarkistetaan normaalivoiman ja taivutusmomentin yhteisvaikutus RIL 120 mukaisesti.

4.3.5.2 Epäkeskeinen puristus

Tarkistetaan, ettei laskentakuormien aiheuttaman puristusjännityksen sekä laskentakuormien epäkeskeisyydestä johtuvan taivutusjännityksen yhteisvaikutus ylitä sallittua arvoa:



$$\frac{F_d}{A_{puu} \cdot k_s \cdot f_{cd}} + \frac{F_d \cdot e}{2 \cdot I_i} \cdot \left(\frac{h - h_l}{f_{cd}} + \frac{h_l}{f_{bd}} \right) \leq 1$$

f_{cd} = puristuslujuuden laskenta-arvo

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,3}$$

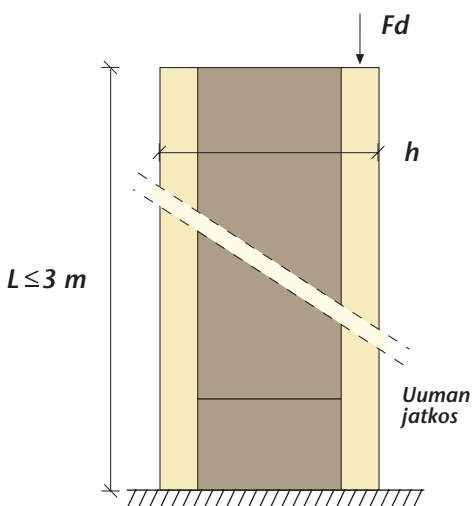
f_{bd} = taivutuslujuuden laskenta-arvo

$$f_{bd} = \frac{f_{bk}}{1,3}$$

I_i = ideaalinen jäyhyysmomentti

A_{puu} = paarteiden poikkileikkausala

k_s = nurjahduserroin, joka saadaan RIL 120 kuvasta 5.5



Pilarin pituuden L ollessa ≤ 3 m, voidaan käyttää seuraavan taulukon mukaisia normaalivoimakapasiteetteja aikaluokassa B ja kosteusluokissa 1 ja 2 (yksikkö kN).

Pilarin korkeus h	I Uuman jatkos pilarin puolivälin alapuolella	II Uuman jatkos mielivaltaisessa paikassa	
	Kosteusluokka 1 ja 2	Kosteusl. 1	Kosteusl. 2
200	31,4	29,2	16,3
250			
Ominaislujuus	Puu	Kuitulevy	

Ominaiskapasiteetti F_k

Taulukon arvoja voidaan käyttää silloin, kun pilareiden molemmille puolille on naulattu nurjahduksen sivulle estävä levy naulavälin ollessa korkeintaan 150 mm.

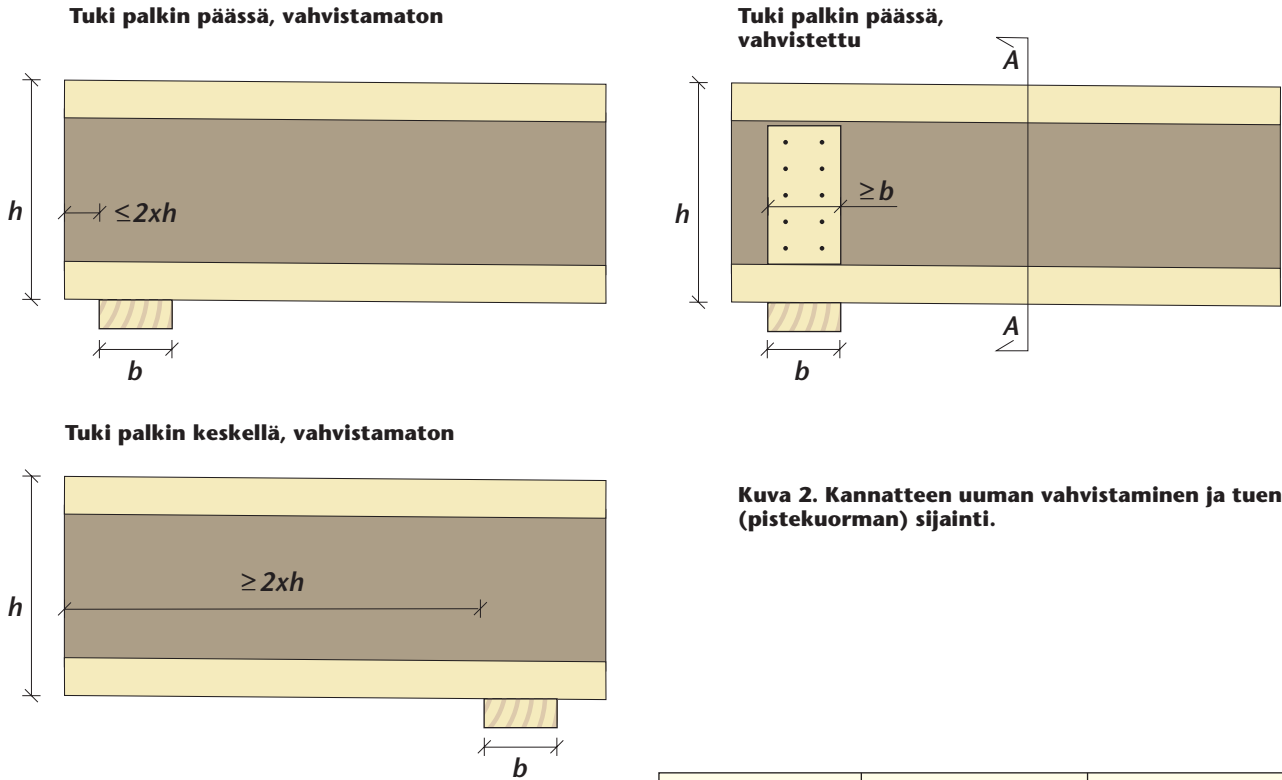
Muissa aikaluokissa ominaispistekuormat saadaan kertomalla taulukon I-tapaus RIL 120 mukaisella puun aika-vaikutuskertoimilla (taulukko L2.2.3, lujuudet) ja II-tapaus RIL 120 mukaisella kuitulevyn aika-vaikutuskertoimilla (taulukko L2.3.3, lujuudet).

4. PRT-Lami I-palkin suunnitteluarvot

4.3.5.3 Pistekuormien ominaiskapasiteetit

Tukien ja suurten pistekuormien kohdalla PRT-Lami I-palkki on syytä vahvistaa uuman molemmin puolin esim. lautavahvikkeella.

PRT-Lami I-palkkien B aikaluoan pistekuormien ominaiskapasiteetit $F_{k\perp}$ kosteusluokissa 1 ja 2 kuvan mukaisissa tapauksissa. Väliarvot voi interpoloida lineaarisesti.



Kuva 2. Kannatteen uuman vahvistaminen ja tuen (pistekuorman) sijainti.

Kosteusluokan 2 arvot saadaan kertomalla taulukon 2 (kosteusluokan 1) ominaiskapasiteetit luvulla 0,7. Mikäli tuen leveys on välillä 50 ... 100 mm, väliarvot voidaan interpoloida lineaarisesti. Tuen ollessa leveämpi kuin 100 mm käytetään samoja arvoja kuin 100 mm leveällä tuella.

Muissa aikaluoissa (A ja C) noudatetaan Puurakenteiden suunnitteluohjeen RIL 120 mukaisia aikavaikutuskertoimia: vahvistamattomilla kannatteilla kuitulevyn kertoimia (taulukko L2.3.3, kimmokertoimet) ja vahvistetuilla puun kertoimia (taulukko L2.2.3, lujuudet).

Kannatteen korkeus	Palkin päässä		Palkin keskellä	
	Tuen sijainti	Tuen leveys	50 mm	100 mm
<i>Vahvistamaton</i>				
200 ... 300				
350				
400				
<i>Vahvistettu</i>				
200 ... 300				
350				
400				

Taulukko 2. I-palkkikannatteiden kuvan 2 mukaisten pistekuormien ominaiskapasiteetit aikaluoissa B ja kosteusluokassa 1. Yksikkö kN.

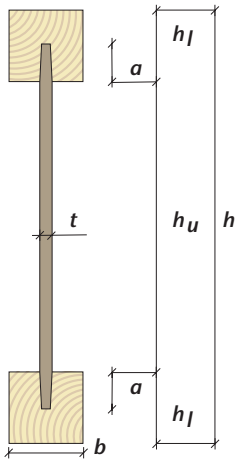
4.3.6 Veto

Vedetyissä rakenteissa tarkistetaan, ettei laskentakuormien aiheuttama normaalivoima ylitä poikkileikkauksen normaalivoimakapasiteettia.

5. PRT-Lami I-palkin poikkileikkaus- ja mitoitusarvot

PRT-Lami I-palkin mitoituksessa käytettävät poikkileikkaus- ja mitoitusarvot (=laskenta-arvot rajatilamitoituksessa) on esitetty viereisessä taulukossa. Merkintöjen selitteet ja poikkileikkausarvojen laskentakaavat on annettu taulukon jälkeen. Mitoitusarvojen laskentakaavat on annettu osassa rakenteiden suunnittelu ja mitoitus.

Sallitut momentit, leikkaus ja normaalivoimat saadaan jakamalla taulukossa annetut mitoitusarvot luvulla 1,60. Sallittuja arvoja saa korottaa korotuskertoimella (ks. kohta 7, sallitut jännitykset).



h mm	h _l mm	A _u mm ²	A _{puu} mm ²	I _{puu} cm ⁴	S _{puu} cm ³	V _{rd} kN	V _u kN	kl	A _{red} mm ²	I _j cm ⁴	M _d kNm	V _{pd} kN	N _{td} kN	N _{cd} kN
200	45	939	3810	2399	149,1	4,95	4,15	1	4074	2446	3,76	5,06	47,0	65,8
									2	4016	2436	3,75	2,96	46,3
250	45	1239	3810	4128	196,7	6,46	4,15	1	4159	4241	5,22	6,67	48,0	67,2
									2	4081	4216	5,19	3,91	47,1
250	70	1092	6060	5258	275,7	5,87	6,46	1	6367	5305	6,53	5,88	73,5	102,8
									2	6299	5295	6,52	3,44	72,7
300	70	1392	6060	8394	351,4	7,35	6,46	1	6451	8506	8,72	7,49	74,4	104,2
									2	6364	8481	8,70	4,39	73,4
350	70	1692	6060	12287	427,2	8,85	6,46	1	6536	12507	10,99	7,03	75,4	105,6
									2	6430	12458	10,95	4,12	74,2
400	70	1992	6060	16938	503,0	10,36	6,46	1	6620	17317	13,32	6,68	76,4	106,9
									2	6496	17233	13,26	3,91	74,9

Laskentakaavat

Paarteen painopiste

$$y_{pp} = \frac{b \cdot h_l^2 - t \cdot a \cdot (2 \cdot h_l - a)}{2 \cdot (b \cdot h_l - t \cdot a)}$$

Paarteiden painopisteiden väliin jäävä teoreettinen uuman ala

$$A_u = (h - 2 \cdot y_{pp}) \cdot t$$

Paarteiden poikkileikkausalaa

$$A_{puu} = 2 \cdot h_l \cdot b - 240 \text{ mm}^2$$

Paarteiden jähyysmomentti neutraaliakselin suhteen

$$I_{puu} = \frac{b \cdot (h^3 - h_u^3) - t \cdot [(h_u + 2 \cdot a)^3 - h_u^3]}{12}$$

Poikkileikkauksen ideaalinen jähyysmomentti

$$I_j = I_{puu} + \frac{E_{uk}}{E_{pk}} \cdot \frac{t}{12} \cdot (h_u + 2 \cdot a)^3$$

E_{uk} = uumalevyn kimmomoduuli (lujuuksia laskettaessa)
 E_{pk} = paarrepuun kimmomoduuli (lujuuksia laskettaessa)

Paarteiden jähyysmomentti neutraaliakselin suhteen

$$S_{puu} = \frac{b \cdot (h^2 - h_u^2) - t \cdot [(h_u + 2 \cdot a)^2 - h_u^2]}{8}$$

Poikkileikkausalaa (reduoitu)

$$A_{red} = A_{puu} + \frac{E_{uk}}{E_{pk}} \cdot A_u$$

Poikkileikkauksen taivutuskapasiteetti

$$M_d = \frac{2 \cdot I_j}{h} \cdot f_{bd}$$

f_{bd} = paarteen laskentataivutuslujuus

$$= \frac{f_{bk}}{1,3}$$

Poikkileikkauksen paneelileikkaukskapasiteetti

$$V_{pd} = k \cdot A_u \cdot f_{vpd}$$

k = uuman lommahduksen huomioiva kerroin

$$= 27 \cdot \frac{t}{h_u}$$

(käytetään vain, mikäli $k \leq 1,0$)

f_{vpd} = uumalevyn laskentapaneeli-leikkaukslujuus

$$= \frac{f_{vpk}}{1,3}$$

Poikkileikkauksen saumaleikkaukskapasiteetti

$$V_{us} = \frac{2 \cdot a \cdot I_{puu}}{S_{puu}} \cdot f_{vrd}$$

f_{vrd} = uumalevyn laskentasaumaleikkaukslujuus

$$= \frac{f_{vrk}}{1,3}$$

Paarteiden leikkaukskapasiteetti

$$V_u = \frac{4 \cdot b \cdot h_l \cdot f_{vd}}{3}$$

f_{vd} = paarteen laskentaleikkaukslujuus

$$= \frac{f_{vk}}{1,3}$$

Poikkileikkauksen vetovoimakapasiteetti

$$N_{td} = A_{red} \cdot f_{td}$$

f_{td} = paarteen laskentavetolujuus

$$= \frac{f_{tk}}{1,3}$$

Poikkileikkauksen puristusvoimakapasiteetti

$$N_{cd} = A_{red} \cdot f_{cd}$$

f_{cd} = paarteen laskentapuristuslujuus

$$= \frac{f_{tk}}{1,3}$$

6. PRT-Lami I-palkin rei'ittäminen ja kiinnittäminen

Rei'ittäminen

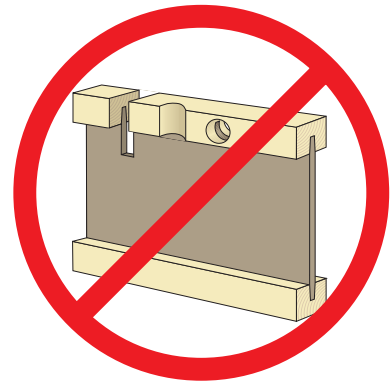
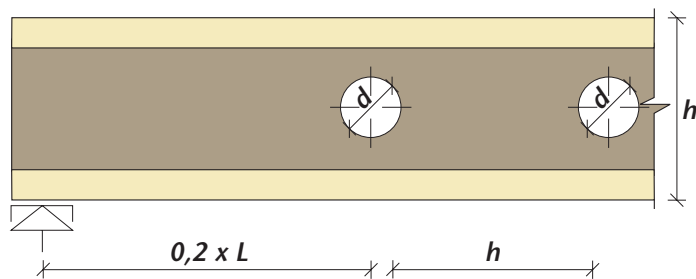
PRT-Lami I-palkin uumalevyyn voidaan tehdä reikiä seuraavan ohjeen mukaisesti:

Tasaisesti kuormitettu palkki

Reiän lähin etäisyys tuelta ilman uuman vahvistusta

Reiän maksimikoko $d \leq 0,5 \cdot h$

L = jänneväli

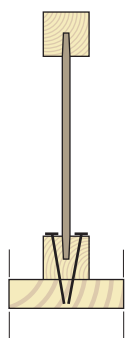


ÄLÄ lovea tai rei'itä paarteita!

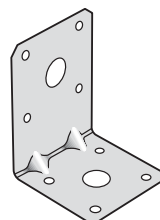
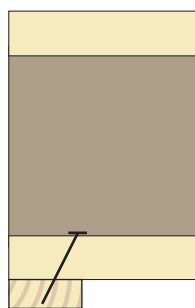
Huom! Palkin paarteisiin ei saa tehdä reikiä, koloja eikä muita paarteita heikentäviä työstöjä.

Kiinnittäminen

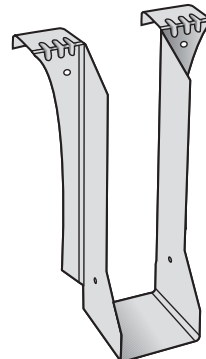
PRT-Lami I-palkki kiinnitetään tukeen naulaamalla. Naulattaessa on varottava paarteiden halkeamista, ja naulaamista uumalevyn kohdalle on vältettävä.



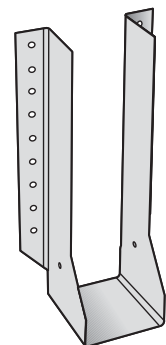
Naulaa tarvittaessa vinoon, jotta etäisyyttä palkin päähän jää riittävästi



Kulmarauta



Palkkikenä K1



Palkkikenä K2

- käytä enintään 100 x 34 nauloja, naulaamista alle 15 x a etäisyydeltä palkin päästä on vältettävä (a = naulan paksuus),
- naulaamista uumalevyn kohdalta on vältettävä (halkeamisvaara).

6. PRT-Lami I-palkin reiittäminen ja kiinnittäminen

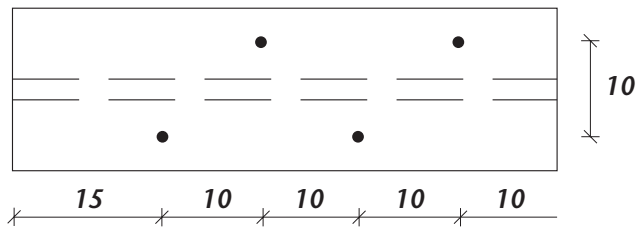
Levyjen yms. kiinnittäminen

Liitos-, lattia-, ym. levyt kiinnitetään kannatteeseen joko naulaamalla tai ruuvaamalla.

On muistettava tarkistaa

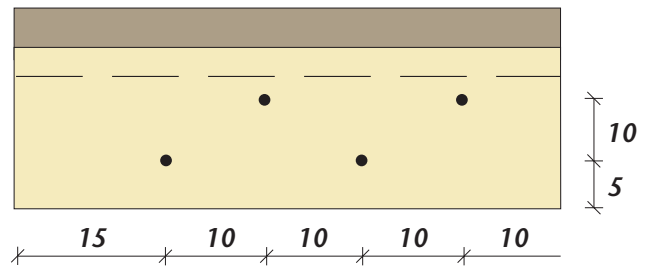
- sallitut minimaulausetäisyydet ja
- varoa naulaamasta uumalevyn kohdalta (tarvittaessa naulataan/ruuvataan vinosti paarteeseen).

Lattialevyn naulaus/ruuvausetäisyydet (merkitse naulalinjat linja tai "räppilangalla".



(Huom. Mitat kiinnikkeen paksuuden kerrannaisia.)

Naulus/ruuvaus-etäisyydet paarteessa.



(Huom. Mitat kiinnikkeen paksuuden kerrannaisia.)

7. Sallitut jännitykset

Sallittujen jännitysten menetelmällä mitoitettaessa käytetään B-aikaluokan kuormitusta vastaavina sallittavina jännityksinä arvoja, jotka saadaan jakamalla ominaislujuudet ja ominaiskapasiteetit luvulla 2,08.

Vastaavasti sallitut momentit, leikkausvoimat ja normaalivoimat, saadaan jakamalla laskentakapasiteetit luvulla 1,60.

Näitä arvoja voi korottaa tarvittaessa korotuskertoimella, joka saadaan kaavasta

$$K = \frac{4}{4 - g/q}, \text{ missä } \begin{array}{l} g = \text{oma paino} \\ q = \text{kokonaiskuorma} \end{array}$$

Määrämittasahauksen jälkeen PRT-Lami I-palkit niputetaan ja pakataan asiakaskohtaisiin paketteihin.



8. Mitoituskäyrät

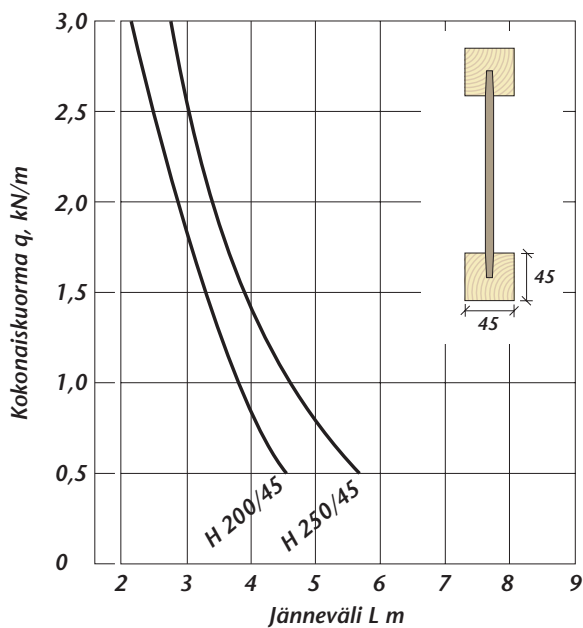
Oheisia mittauskäyriä voi käyttää 1-aukkoisen PRT-Lami I-palkin ALUSTAVAAN mitoitukseen. Tarkka rakennesuunnittelu ja rakennelaskelmat on syytä tehdä PRT-Lami I-palkin laskentaohjelmalla. Laskentaohjelman saa veloitusetta PRT-Lami Oy:n internet sivuilta www.prtlami.fi



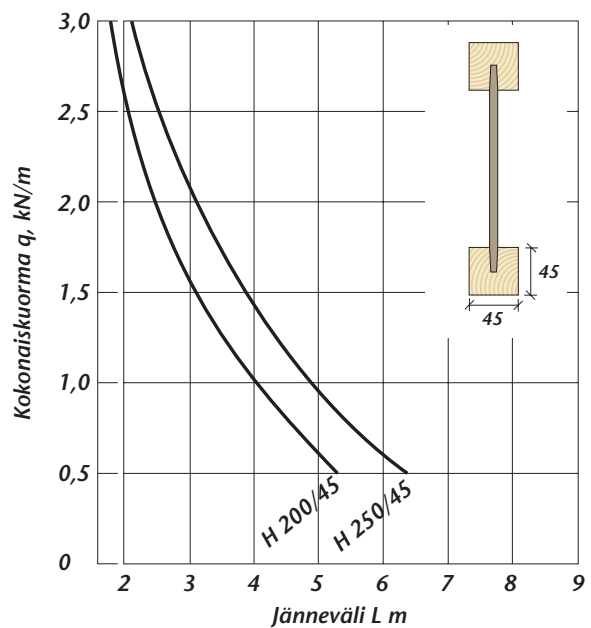
Tasaisesti kuormitetun yksiaukkoisen PRT-Lami I-palkin kuormituskapasiteetti
Aikaluokka B

q_k = ominaiskuorma (kN/m)

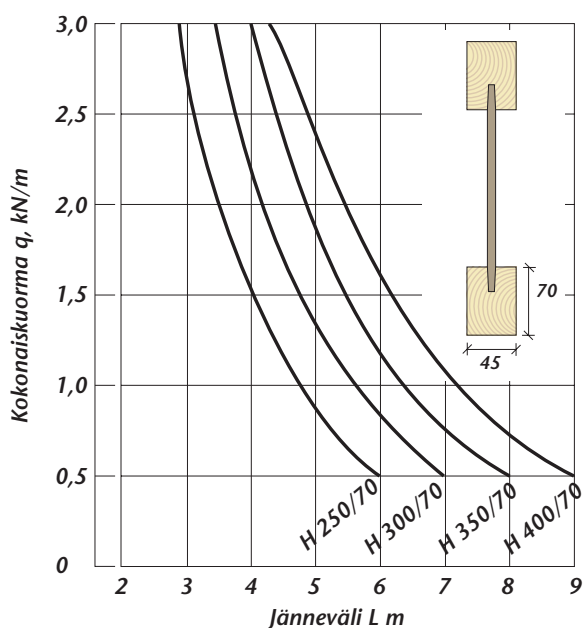
**Sallittu taipuma L/300, kosteusluokka 1
Paarrekoko 45 x 45 mm**



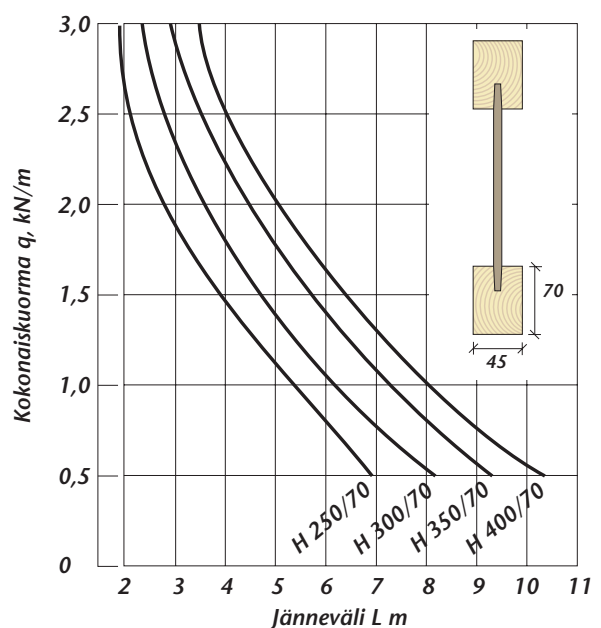
**Sallittu taipuma L/200, kosteusluokka 2
Paarrekoko 45 x 45 mm**



**Sallittu taipuma L/300, kosteusluokka 1
Paarrekoko 45 x 70 mm**



**Sallittu taipuma L/200, kosteusluokka 2
Paarrekoko 45 x 70 mm**





PRT-Lami Oy

Kantavaa Laatua

Valmistus, myynti ja tekninen neuvonta

PRT-Lami Oy
Leiviskäntie 2
92930 Pyhäntä
Puh. 08 - 819 6111
Fax 08 - 819 6469
www.prtlami.fi

