

Tietoja ohjelmasta

Tällä ohjelmalla voidaan tehdä palkkirakenteisen puuvälipohjan värähtelymitoitus. Värähtelymitoituksessa tarkastellaan kävelyn aiheuttamaa värähtelyä ohjeen RIL 205-1-2017 mukaan, kun välipohjapalkit ovat 1-aukkoisia. Ohjelmalla voidaan sellaisenaan tarkastella myös huoneiston sisäisiä jatkuvia välipohjalaattoja tarkastelemalla välipohjaa aukoittain niiden jänneväleillä kuten 1-aukkoisia laattoja. Tämä ohjelmaversio ei sovellu ulokkeiden värähtelymitoitukseen. Välipohjan jäykkyys eri suunnissa määräytyy seuraavassa esitetyillä tavoilla.

Jäykkyys palkin jännevälin suunnassa (suunta L)

Jäykkyys määräytyy pelkästään palkkien perusteella tai jäykkyyteen voidaan huomioida nauloilla tai ruuveilla tai liimalla palkkeihin kiinnitetyn kansilevytyksen liittorakennevaikutus. Käyttörajatilamitoituksessa voidaan huomioida myös sellaiset liimaliitokset, jotka valmistetaan ilman ulkoista laadunvalvontaa (ks. RIL 205-1-2017). Liimaliitos voi olla "Tehdasliimaus" tai "Työmaaliimaus". Nämä eroavat toisistaan siten, että "Työmaaliimaus" on jäykkyydeltään alhaisempi. Pintalaatan jäykkyys (valulattia) huomioidaan lisäämällä se välipohjan palkiston muodostamaan jäykkyyteen.

Jäykkyys palkin jänneväliä vastaan kohtisuorassa suunnassa (suunta B)

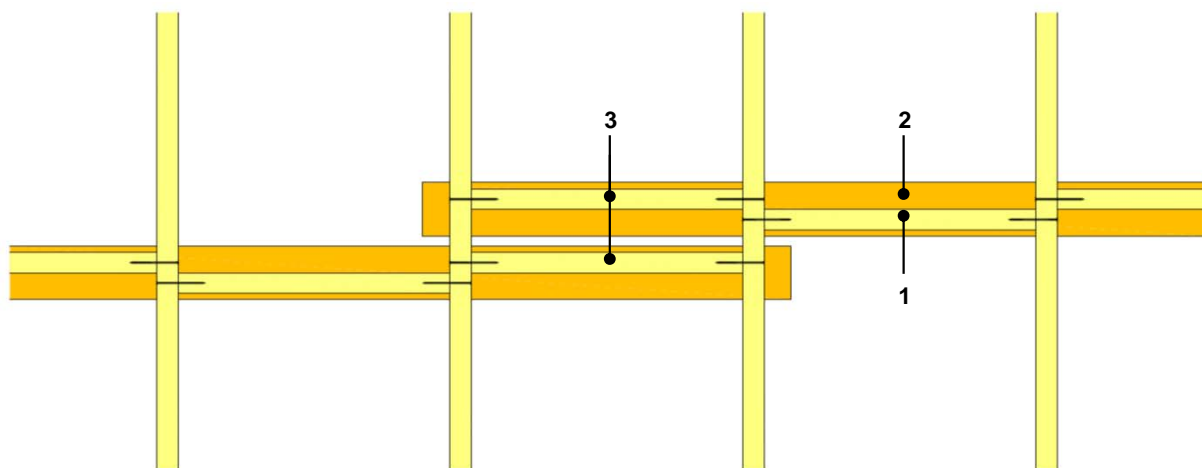
Jäykkyys määräytyy pintalaatan, kansirakenteen ja poikittaisjäykisteiden yhteenlasketusta jäykkyydestä. Jäykkyyteen huomioitavat tekijät ovat valinnaisia. Poikittaisjäykisteen rakenne on viereisten kuvien kaltainen.

Palkki- ja levykirjastoon on koottu valmiiksi yleisesti käytettyjä tuotteita. Suunnittelija voi halutessaan lisätä tuotteita palkki- ja levykirjastoon.

1.0 Poikittaisjäykisteen jatkos

Poikittaisjäykisteen ala- ja ylälaippana käytettävän laudan tulee olla jatkuva koko välipohjan leveydellä, kun välipohja tehdään paikalla rakentaen ja koko elementin leveydellä, kun välipohja on elementtirakenteinen.

Mikäli lautaa joudutaan jatkamaan, tehdään jatkos alla olevan kuvan periaatteella limittämällä jatkos vähintään yhden palkkivälin verran.



Poikittaisjäykisteen osat

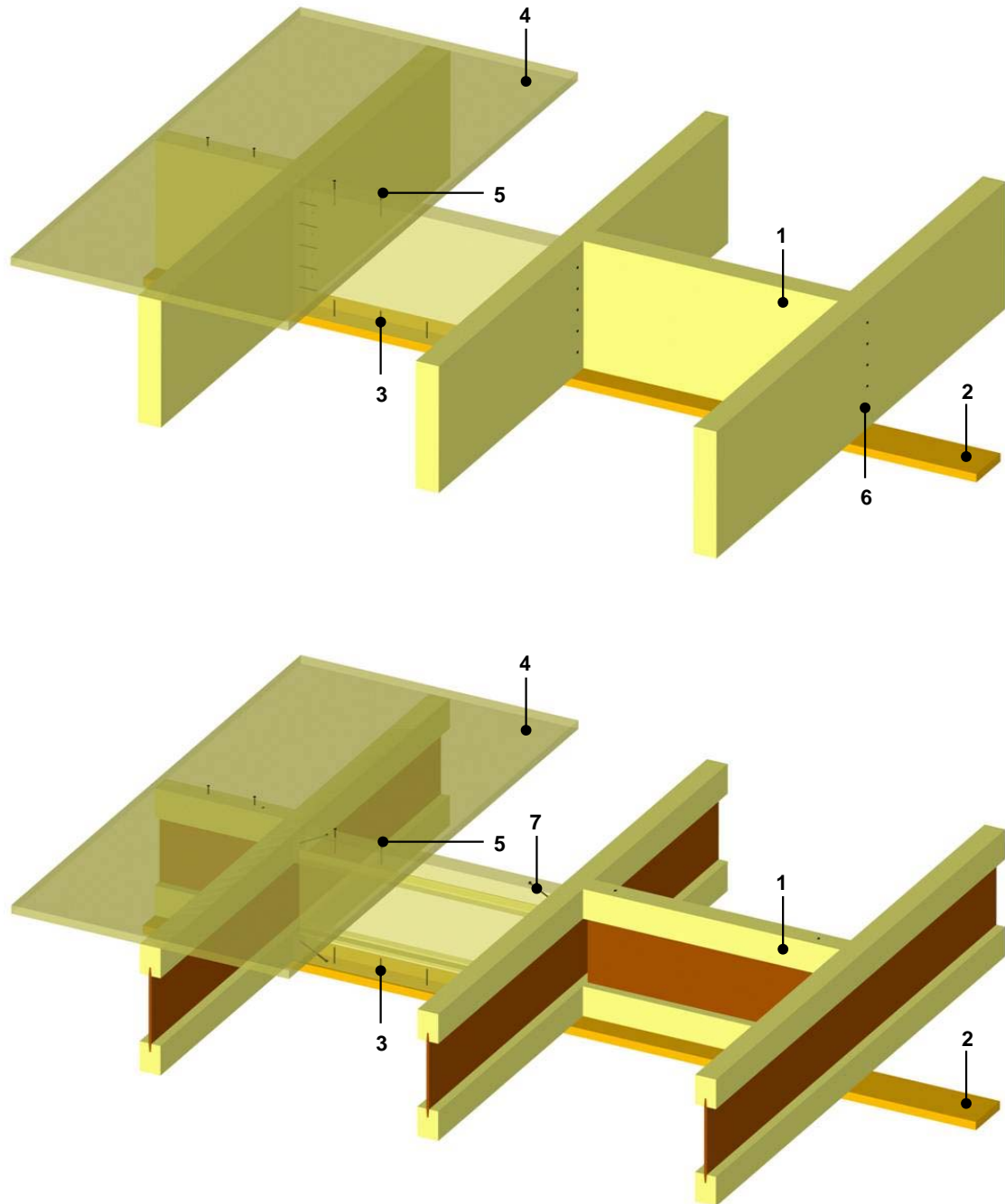
- 1 = välikapula
- 2 = ala- tai ylälaippa
- 3 = poikittaisjäykisteen limitetty jatkos

Ohjelman käyttäjän vastuu

Ohjelman tekijä ei vastaa ohjelman mahdollisista virheistä ja niistä aiheutuneista vahingoista ohjelman käyttäjälle ja mahdolliselle kolmannelle osapuolelle. Ohjelman käyttäjä käyttää ohjelmaa omalla vastuulla ja on itse vastuussa tulosten oikeellisuudesta.

Tietoja ohjelmasta

2.0 Poikittaisjäykiste, jossa ylälaippana välipohjan kansilevy



Poikittaisjäykisteen osat

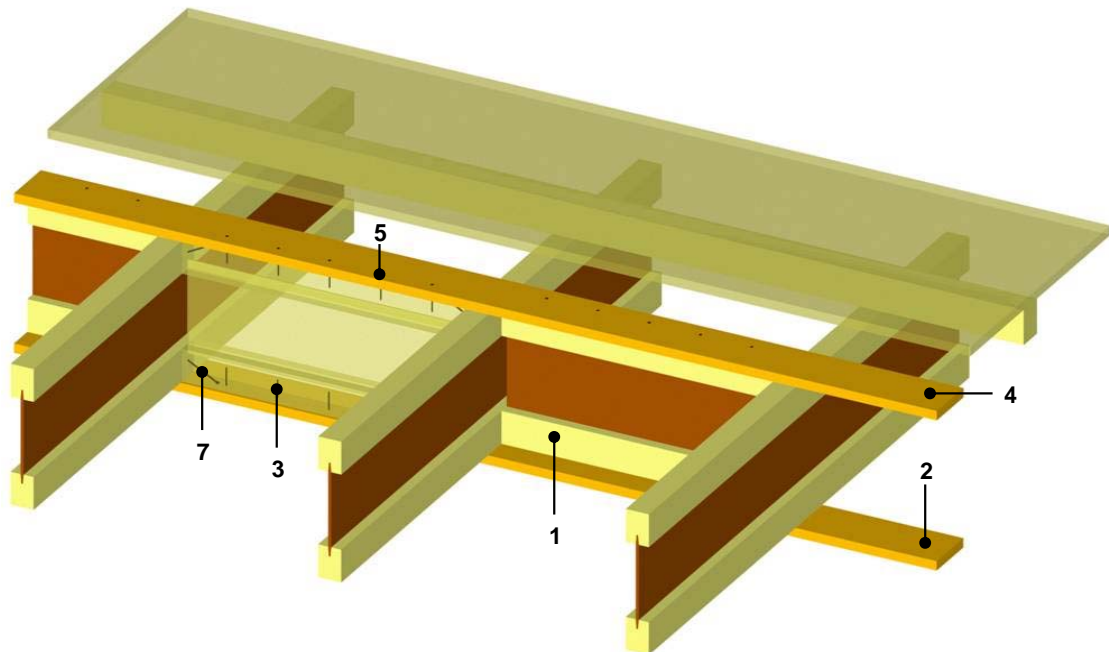
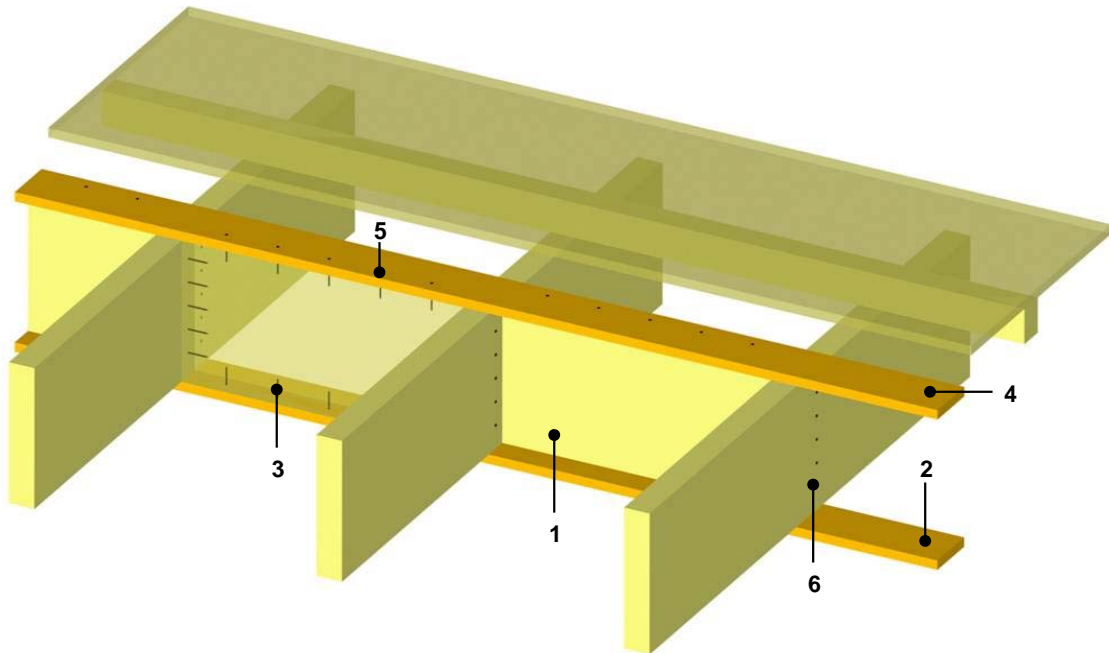
- 1 = välikapula, palkkimateriaalia
- 2 = alalaippa, C18 20x98 lauta (jatkuva)
- 3 = kampanaulat $2,5 \times 60 \leq k100$ alalaipan läpi välikapuloihin
- 4 = ylälaippa, kansilevy
- 5 = kansilevyn liitin $\leq k100$ ylälaipan läpi välikapuloihin
- 6 = kampanaula $3,1 \times 90$ k50 palkin läpi välikapuloihin
- 7 = täyskierteinen vinoruuvi $6,0 \times 120$ ala- ja ylälaippaan

Ohjelman käyttäjän vastuu

Ohjelman tekijä ei vastaa ohjelman mahdollisista virheistä ja niistä aiheutuneista vahingoista ohjelman käyttäjälle ja mahdolliselle kolmannelle osapuolelle. Ohjelman käyttäjä käyttää ohjelmaa omalla vastuulla ja on itse vastuussa tulosten oikeellisuudesta.

Tietoja ohjelmasta

3.0 Poikittaisjäykiste, jossa ylälaippana lauta (kansirakenne poikittaiskoolattu)



Poikittaisjäykisteen osat

- 1 = välikapula, palkkimateriaalia
- 2 = alalaippa, C18 20x98 lauta (jatkuva)
- 3 = kampanaulat $2,5 \times 60 \leq k100$ alalaipan läpi välikapuloihin
- 4 = ylälaippa, C18 20x98 lauta (jatkuva)
- 5 = kampanaulat $2,5 \times 60 \leq k100$ ylälaipan läpi välikapuloihin
- 6 = kampanaula $3,1 \times 90$ k50 palkin läpi välikapuloihin
- 7 = täyskierteinen vinoruuvi $6,0 \times 120$ ala- ja ylälaippaan

Ohjelman käyttäjän vastuu

Ohjelman tekijä ei vastaa ohjelman mahdollisista virheistä ja niistä aiheutuneista vahingoista ohjelman käyttäjälle ja mahdolliselle kolmannelle osapuolelle. Ohjelman käyttäjä käyttää ohjelmaa omalla vastuulla ja on itse vastuussa tulosten oikeellisuudesta.

Rakennuskohde	Työn nro.	Sivu
X	X	1 / 3
	Päiväys	Tekijä
	X	X
Suunnittelija	Sisältö	
X	Puuvälipohjan värähtelymitoitus (EC 5)	

1.0 VÄLIPOHJAN RAKENNE

Info

Palkki	I-palkki PRT 42x250/70	▼
Pintalaatta	Ei pintalaattaa	▼
Kansirakenne	Havuvanerilevy - 18 - 6 ply - (2400) x 1200	▼
Kansirakenteen toiminta	Ei liittorakennetta	▼
		▼
		▼
		▼
Poikittaisjäykisteet	1 jäykistelinja	▼
Välipohjan tyyppi	Paikalla rakennettu	▼
Välipohjan reunan tuenta	2 reunaa tuettu (reunapalkki + kansi + pintalaatta vapaana)	▼
Palkkijako	k = 400 mm	<input type="checkbox"/> Tuplapalkit
Jänneväli	L = 3300 mm	
Paikalla rakennetun välipohjan leveys	B = 6000 mm	
Huoneen suurin mitta	6 m	

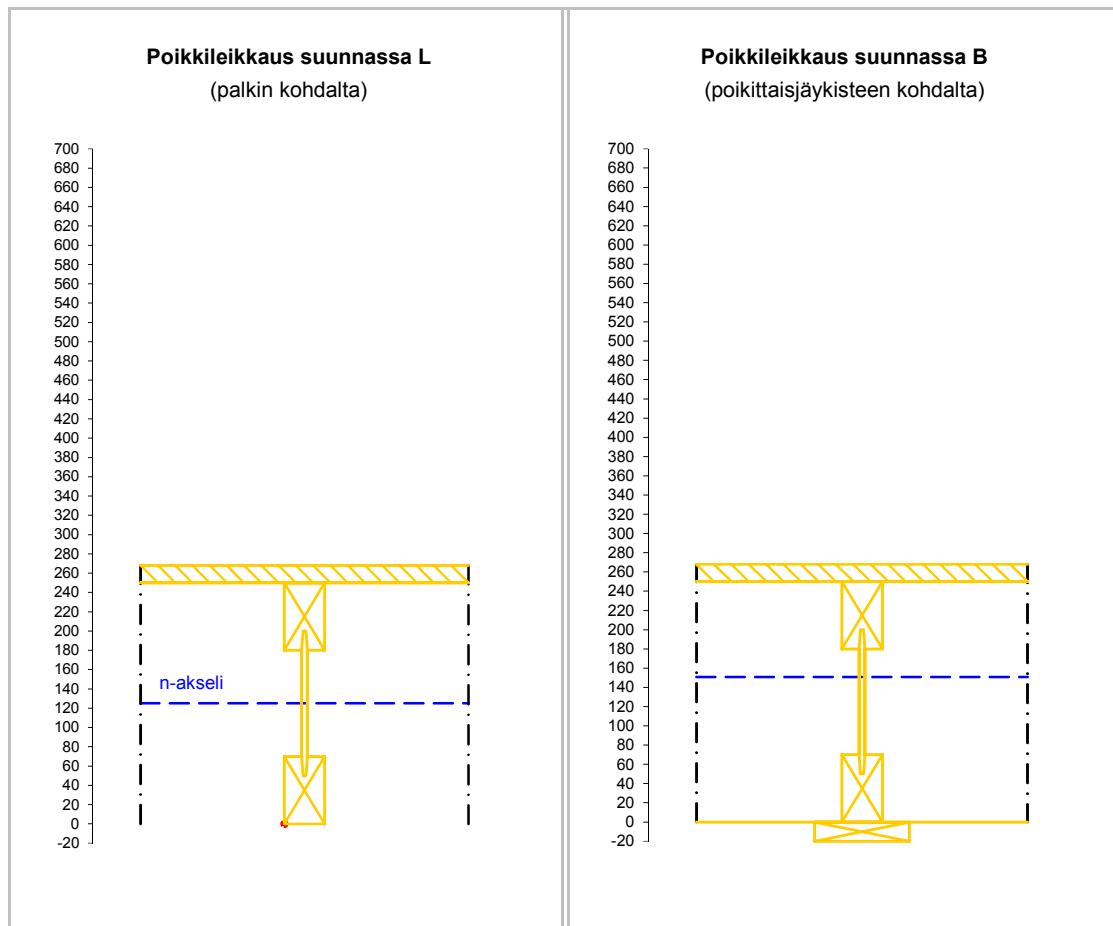
2.0 VÄLIPOHJAN KUORMAT

Pysyvä kuorma	$g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$
Pintalaatta	$g_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Muuttuvan kuorman pysyvä osuus	$m_2 = 30 \text{ kg/m}^2$

3.0 MITOITUSTULOKSET

Ominaistaajuus	Jäykkyyden lisäämisen menetelmät	Taipuma (1 kN)
f_1	Havuvanerilevy - 18 - 6 ply - (2400) x 1200	δ
16 Hz	1 jäykistelinja	0,49 mm
57 %		98 %
OK	1 x I-palkki PRT 42x250/70 k 400	OK

Rakennuskohde	Työn nro.	Sivu
X	X	
	Päiväys	Tekijä
	X	X
Suunnittelija	Sisältö	
X	Puuvälipohjan värähtelymitoitus (EC 5)	



HUOMIO! Välipohja tulee mitoittaa lisäksi staattisille kuormille murto- ja käyttörajatilassa.

Palkin poikkileikkaus suunnassa L

$E_{0,mean}$	7158,5	N/mm ²	Palkin kimmomoduuli
$E_{c,mean,L}$	4238	N/mm ²	Levyn puristuskimmomoduuli suunnassa L
$E_{mean,L}$	3444	N/mm ²	Levyn taivutuskimmomoduuli suunnassa L
A_{palkki}	10500	mm ²	Palkin poikkileikkauksen pinta-ala
$I_{y,palkki}$	5,47E+07	mm ⁴	Palkin jäyhyysmomentti
$b_{ef,levy}$	-	mm	Levyn tehollinen leveys (liittorakenne)
A_{levy}	-	mm ²	Levyn tehollinen pinta-ala (liittorakenne)
$I_{y,levy}$	-	mm ⁴	Levyn tehollinen jäyhyysmomentti (liittorakenne)
K_{ser}	-	N/mm	Levyn / palkin liittimen siirtymäkerroin (liittorakenne)
γ_{levy}	-		γ -kerroin levyille (liittorakenne)
γ_{palkki}	-		γ -kerroin palkille (liittorakenne)
a_1	-	mm	Etäisyys palkin n-akselista levyn painopisteeseen (liittorakenne)
a_2	-	mm	Etäisyys palkin n-akselista palkin painopisteeseen (liittorakenne)

Rakennuskohde	Työn nro.	Sivu
X	X	
	Päiväys	Tekijä
	X	X
Suunnittelija	Sisältö	
X	Puuvälipohjan värähtelymitoitus (EC 5)	

Poikittaisjäykisteen poikkileikkaus suunnassa B

$L_{\text{jäykiste}}$	4000	mm	Poikittaisjäykisteen jänneväli
$E_{0,\text{mean}}$	9000	N/mm ²	Laudan kimmomoduuli
$E_{c,\text{mean},B}$	7862	N/mm ²	Levyn puristuskimmomoduuli suunnassa B
$b_{\text{ef,levy}}$	402	mm	Levyn tehollinen leveys (liittorakenne)
A_{levy}	7236	mm ²	Levyn tehollinen pinta-ala (liittorakenne)
A_{lauta}	1960	mm ²	Laudan pinta-ala (liittorakenne)
$I_{y,\text{lauta}}$	6,53E+04	mm ⁴	Laudan jäyhyysmomentti
K_{ser}	673,30	N/mm	Levyn / palkin liittimen siirtymäkerroin (liittorakenne)
γ_{levy}	0,16		γ -kerroin levyille (liittorakenne)
K_{ser}	583,42	N/mm	Laudan / palkin liittimen siirtymäkerroin (liittorakenne)
γ_{lauta}	0,35		γ -kerroin laudalle (liittorakenne)
a_1	135,00	mm	Etäisyys jäykisteen n-akselista laudan painopisteeseen (liittorakenne)
a_3	135,00	mm	Etäisyys jäykisteen n-akselista laudan painopisteeseen (liittorakenne)

Välipohjan taivutusjäykkyys suunnassa L

L	3300	mm	Jänneväli suunnassa L
$(EI)_{L,\text{pintalaatta}}$	-	Nm ² /m	Pintalaatan taivutusjäykkyys
$(EI)_{L,\text{palkisto}}$	9,787E+05	Nm ² /m	Palkiston taivutusjäykkyys
$\Sigma(EI)_L$	9,787E+05	Nm ² /m	Välipohjan taivutusjäykkyys suunnassa L

Välipohjan taivutusjäykkyys suunnassa B

B	6000	mm	Jänneväli suunnassa B
$(EI)_{B,\text{pintalaatta}}$	-	Nm ² /m	Pintalaatan taivutusjäykkyys
$(EI)_{B,\text{kansirakenne}}$	4,158E+03	Nm ² /m	Kansirakenteen taivutusjäykkyys
$(EI)_{B,\text{jäykiste}}$	8,091E+04	Nm ² /m	Poikittaisjäykisteiden taivutusjäykkyys
$\Sigma(EI)_B$	8,507E+04	Nm ² /m	Välipohjan taivutusjäykkyys suunnassa B

Välipohjan taipuma 1 kN:n pistekuormasta

k_L	1,00		Taipumarajan korotuskerroin
k_5	0,54		Apusuure jäykkyyksien suhteen
δ_{sallittu}	0,50	mm	Välipohjan sallittu taipuma 1 kN:n pistekuormasta
δ_{palkki}	1,91	mm	Yksittäisen palkin taipuma 1 kN:n pistekuormasta
δ_{laatta}	0,49	mm	Välipohjan taipuma 1 kN:n pistekuormasta

Välipohjan ominaistaajuus

m_1	50,97	kg/m ²	Välipohjan omapaino
m_2	30,00	kg/m ²	Muuttuvan kuorman pysyvä osuus
$\Sigma(EI)_L$	9,787E+05	Nm ² /m	Taivutusjäykkyys suunnassa L
$\Sigma(EI)_B$	8,507E+04	Nm ² /m	Taivutusjäykkyys suunnassa B
f_1	15,9	Hz	Välipohjan ominaistaajuus

Rakennuskohde	Työn nro.	Sivu
X	X	1 / 3
	Päiväys	Tekijä
	X	X
Suunnittelija	Sisältö	
X	Puuvälipohjan värähtelymitoitus (EC 5)	

1.0 VÄLIPOHJAN RAKENNE

Info

Palkki	C24 48x248	▼
Pintalaatta	Ei pintalaattaa	▼
Kansirakenne	Havuvanerilevy - 18 - 6 ply - (2400) x 1200	▼
Kansirakenteen toiminta	Ei liittorakennetta	▼
		▼
		▼
		▼
Poikittaisjäykisteet	1 jäykistelinja	▼
Välipohjan tyyppi	Paikalla rakennettu	▼
Välipohjan reunan tuenta	2 reunaa tuettu (reunapalkki + kansi + pintalaatta vapaana)	▼
Palkkijako	k = 400 mm	<input type="checkbox"/> Tuplapalkit
Jänneväli	L = 3900 mm	
Paikalla rakennetun välipohjan leveys	B = 6000 mm	
Huoneen suurin mitta	6 m	

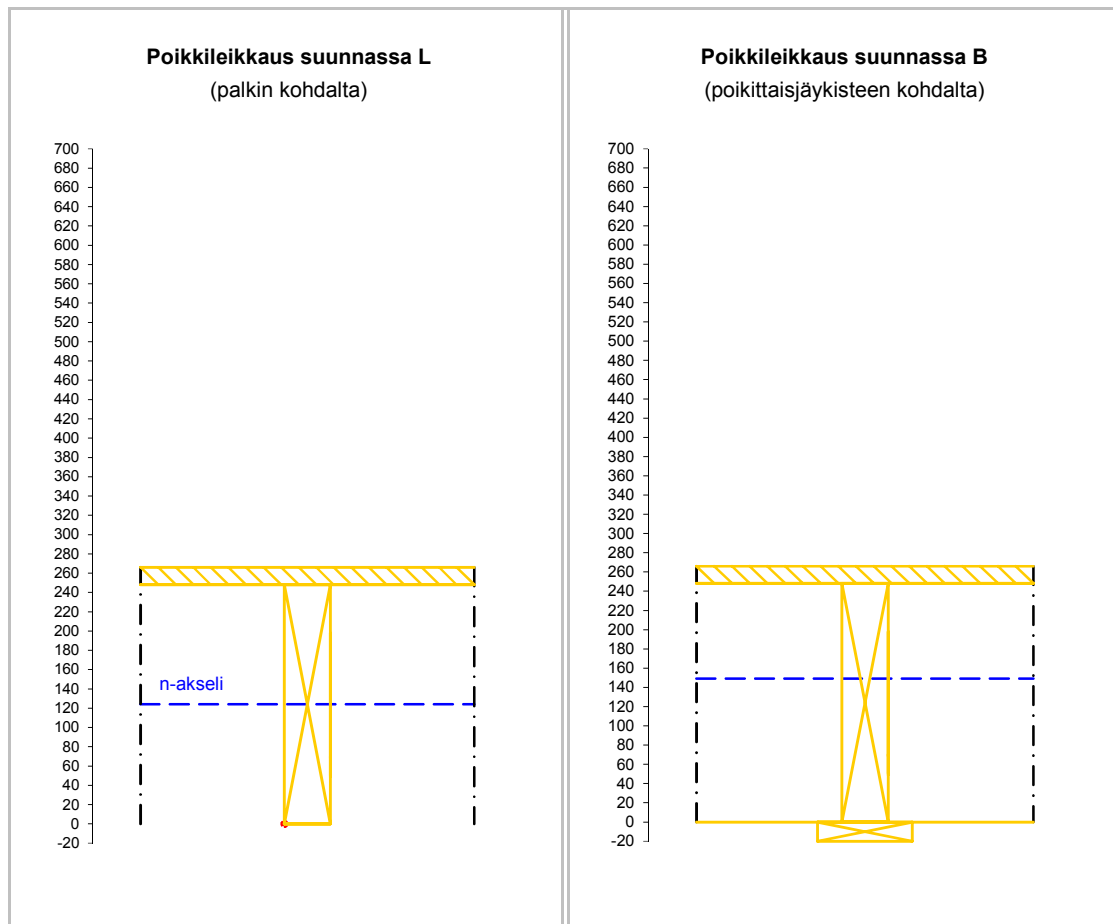
2.0 VÄLIPOHJAN KUORMAT

Pysyvä kuorma	$g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$
Pintalaatta	$g_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Muuttuvan kuorman pysyvä osuus	$m_2 = 30 \text{ kg/m}^2$

3.0 MITOITUSTULOKSET

Ominaistaajuus	Jäykkyyden lisäämisen menetelmät	Taipuma (1 kN)
f_1	Havuvanerilevy - 18 - 6 ply - (2400) x 1200	δ
15 Hz	1 jäykistelinja	0,48 mm
61 %		96 %
OK	1 x C24 48x248 k 400	OK

Rakennuskohde	Työn nro.	Sivu
X	X	
	Päiväys	Tekijä
	X	X
Suunnittelija	Sisältö	
X	Puuvälipohjan värähtelymitoitus (EC 5)	



HUOMIO! Välipohja tulee mitoittaa lisäksi staattisille kuormille murto- ja käyttörajatilassa.

Palkin poikkileikkaus suunnassa L

$E_{0,mean}$	11000	N/mm ²	Palkin kimmomoduuli
$E_{c,mean,L}$	4238	N/mm ²	Levyn puristuskimmomoduuli suunnassa L
$E_{mean,L}$	3444	N/mm ²	Levyn taivutuskimmomoduuli suunnassa L
A_{palkki}	11904	mm ²	Palkin poikkileikkauksen pinta-ala
$I_{y,palkki}$	6,10E+07	mm ⁴	Palkin jäyhyysmomentti
$b_{ef,levy}$	-	mm	Levyn tehollinen leveys (liittorakenne)
A_{levy}	-	mm ²	Levyn tehollinen pinta-ala (liittorakenne)
$I_{y,levy}$	-	mm ⁴	Levyn tehollinen jäyhyysmomentti (liittorakenne)
K_{ser}	-	N/mm	Levyn / palkin liittimen siirtymäkerroin (liittorakenne)
γ_{levy}	-		γ -kerroin levyille (liittorakenne)
γ_{palkki}	-		γ -kerroin palkille (liittorakenne)
a_1	-	mm	Etäisyys palkin n-akselista levyn painopisteeseen (liittorakenne)
a_2	-	mm	Etäisyys palkin n-akselista palkin painopisteeseen (liittorakenne)

Rakennuskohde	Työn nro.	Sivu
X	X	
	Päiväys	Tekijä
	X	X
Suunnittelija	Sisältö	
X	Puuvälipohjan värähtelymitoitus (EC 5)	

Poikittaisjäykisteen poikkileikkaus suunnassa B

$L_{\text{jäykiste}}$	4000	mm	Poikittaisjäykisteen jänneväli
$E_{0,\text{mean}}$	9000	N/mm ²	Laudan kimmomoduuli
$E_{c,\text{mean},B}$	7862	N/mm ²	Levyn puristuskimmomoduuli suunnassa B
$b_{\text{ef,levy}}$	408	mm	Levyn tehollinen leveys (liittorakenne)
A_{levy}	7344	mm ²	Levyn tehollinen pinta-ala (liittorakenne)
A_{lauta}	1960	mm ²	Laudan pinta-ala (liittorakenne)
$I_{y,\text{lauta}}$	6,53E+04	mm ⁴	Laudan jäyhyysmomentti
K_{ser}	639,35	N/mm	Levyn / palkin liittimen siirtymäkerroin (liittorakenne)
γ_{levy}	0,15		γ -kerroin levyille (liittorakenne)
K_{ser}	553,99	N/mm	Laudan / palkin liittimen siirtymäkerroin (liittorakenne)
γ_{lauta}	0,34		γ -kerroin laudalle (liittorakenne)
a_1	134,00	mm	Etäisyys jäykisteen n-akselista laudan painopisteeseen (liittorakenne)
a_3	134,00	mm	Etäisyys jäykisteen n-akselista laudan painopisteeseen (liittorakenne)

Välipohjan taivutusjäykkyys suunnassa L

L	3900	mm	Jänneväli suunnassa L
$(EI)_{L,\text{pintalaatta}}$	-	Nm ² /m	Pintalaatan taivutusjäykkyys
$(EI)_{L,\text{palkisto}}$	1,678E+06	Nm ² /m	Palkiston taivutusjäykkyys
$\Sigma(EI)_L$	1,678E+06	Nm ² /m	Välipohjan taivutusjäykkyys suunnassa L

Välipohjan taivutusjäykkyys suunnassa B

B	6000	mm	Jänneväli suunnassa B
$(EI)_{B,\text{pintalaatta}}$	-	Nm ² /m	Pintalaatan taivutusjäykkyys
$(EI)_{B,\text{kansirakenne}}$	4,158E+03	Nm ² /m	Kansirakenteen taivutusjäykkyys
$(EI)_{B,\text{jäykiste}}$	6,501E+04	Nm ² /m	Poikittaisjäykisteiden taivutusjäykkyys
$\Sigma(EI)_B$	6,917E+04	Nm ² /m	Välipohjan taivutusjäykkyys suunnassa B

Välipohjan taipuma 1 kN:n pistekuormasta

k_L	1,00		Taipumarajan korotuskerroin
k_5	0,45		Apusuure jäykkyyksien suhteen
δ_{sallittu}	0,50	mm	Välipohjan sallittu taipuma 1 kN:n pistekuormasta
δ_{palkki}	1,84	mm	Yksittäisen palkin taipuma 1 kN:n pistekuormasta
δ_{laatta}	0,48	mm	Välipohjan taipuma 1 kN:n pistekuormasta

Välipohjan ominaistaajuus

m_1	50,97	kg/m ²	Välipohjan omapaino
m_2	30,00	kg/m ²	Muuttuvan kuorman pysyvä osuus
$\Sigma(EI)_L$	1,678E+06	Nm ² /m	Taivutusjäykkyys suunnassa L
$\Sigma(EI)_B$	6,917E+04	Nm ² /m	Taivutusjäykkyys suunnassa B
f_1	14,9	Hz	Välipohjan ominaistaajuus