

Kiinnitykset Ruukki sandwich- paneelin pintaan

Tekninen opas



1 Johdanto

Tässä oppaassa annetaan yleisiä ohjeita kevyiden kuormien kiinnittämiseen tai ripustamiseen Ruukki Sandwich-paneeliin (kevyt sandwich-paneeli). Kuormat voivat olla esimerkiksi kevyitä kaapelihyllyjä tai erillisiä valaisin tai muita ripustuksia. Tässä oppaassa esitellään kolme yleistä kiinnitystyyppiä. Riippuen siitä, asennetaanko paneeli pysty- vai vaakasuoraan, on tehtävä seuraavat laskelmat.

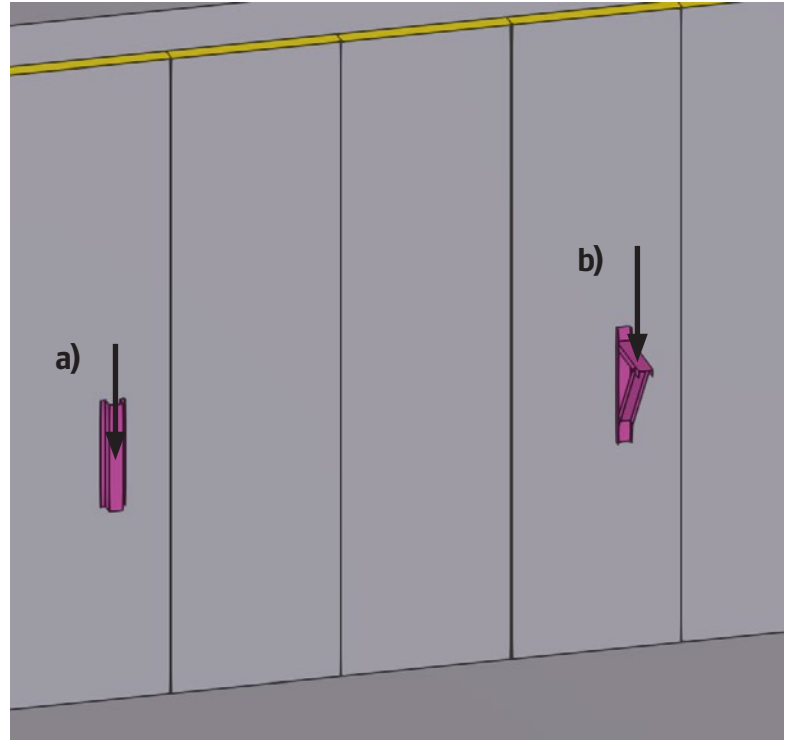
1.1 PYSTYSUUNTAISESTI ASENNETUT PANEELIT:

a) Rangat

1. kiinnikkeen kapasiteetti, kohta 2.1
2. pystysuuntainen leikkauskuormitus, kohta 3.2
3. vetokuormitus, kohta 3.3.1
4. vaakasuuntainen kuormitus, kohta 3.3.2
5. yhdistetty leikkaus + veto, kohta 3.4
6. puristusjäännitys momentista, kohta 3.5

b) Kaapelihyllyt

1. kiinnikkeen kapasiteetti, kohta 2.1
2. pystysuuntainen leikkauskuormitus, kohta 4.1
3. vetokuormitus, kohta 4.2
4. yhdistetty leikkaus + veto, kohta 4.3
5. puristusjäännitys momentista, kohta 4.4.1

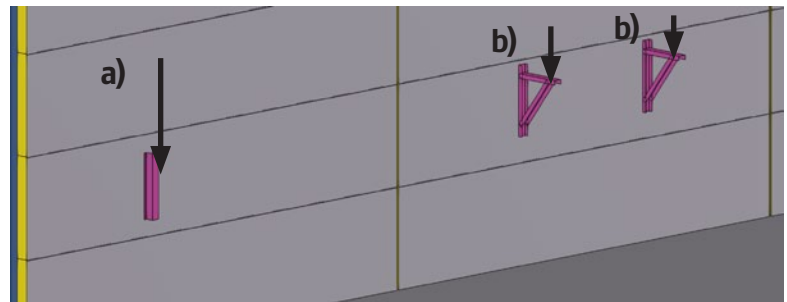


Jos tarvitaan lisäkiinnityskapasiteettia, katso kohta 5 paneelin läpi tapahtuvasta kiinnityksestä.

1.2 VAAKASUORAAN ASENNETUT PANEELIT:

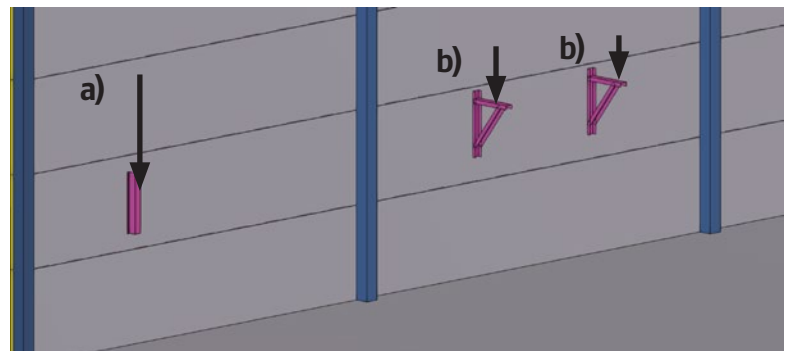
a) Rangat

1. kiinnikkeen kapasiteetti, kohta 2.1
2. pystysuuntainen leikkauskuormitus, kohta 3.2
3. vetokuormitus, kohta 3.3.1
4. vaakasuuntainen kuormitus, kohta 3.3.2
5. yhdistetty leikkaus + veto, kohta 3.4
6. puristusjäännitys momentista, kohta 3.5



b) Kaapelihyllyt

1. kiinnikkeen kapasiteetti, kohta 2.1
2. pystysuuntainen leikkauskuormitus, kohta 4.1
3. vetokuormitus, kohta 4.2
4. yhdistetty leikkaus + veto, kohta 4.3
5. puristusjäännitys momentista, kohta 4.4.1
6. paneelin tukikestävyys, kohta 4.4.2
7. paneelin tuen kiinnikkeiden kestävyys, kohta 4.5



Jos tarvitaan lisäkiinnityskapasiteettia, katso kohta 5 paneelin läpi tapahtuvasta kiinnityksestä.

1.3 PANEELIN KÄYTTÖASTEEN RAJOITUKSET

Kun seinäpaneeliin ripustetaan lisäkuormia, tuulikuorman ja lämpökuorman laskennan hyötysuhde ei saa koskaan ylittää 85 %.

Pistekuormitetun paneelirakenteen kokonaistoiminta on varmistettava, että sekä paneeli että sen kiinnitys runkoon kestävät pistekuormien kuormituksen. Tämä voidaan tehdä paneelille Ruukki Traypan -ohjelmistolla. Erityyppisten pintaverhousten kiinnitys paneelipintaan voidaan analysoida myös Traypanilla.

1.4 MUUT RAJOITUKSET

On huomioitava, että näissä ohjeissa ei oteta huomioon epäsymmetrisesti kuormitettuja osia, jotka aiheuttavat momenttia liitoksessa (vipuvaikutus). Vääntömomenttia liitoksissa on vältettävä tai kiinnittimien vipuvoimat on tutkittava erikseen, jotta varmistetaan, että liitos kestää ne. Myös useiden pisteiden kuormitus paneelin pituudelta voi aiheuttaa paneelin vääntymistä. Vääntö huomioidaan Traypanissa kohdan 4 mukaisesti.

2 Yleiset vaatimukset

Kiinnikkeiden suunnittelussa sovelletaan kohtia 2.1 ja EN 1993-1-3.

Kiinnikkeiden välisen etäisyyden kiinnitysorrossa on oltava 200–600 mm ja vähintään 100 mm paneelin yläosasta tai aukosta, jotta pinta- ja ydinmateriaalin välistä laminoitumista ei tarvitse tarkistaa erikseen. Vain ETA-hyväksytyt, ohutlevyrakenteisiin soveltuvia kiinnikkeitä, kuten Bulb-tite-niittejä tai itseporautuvia kiinnikkeitä, joissa on vapaa kiertymisalue ennen aluslevyä, joka estää liiallisen kiristämisen, saa käyttää. Kokonaispaksuus $t_1 + t_{II}$ ei saa ylittää kiinnikkeelle esitettyä levyjen enimmäispaksuutta. Kun kiinnität paksuja rankoja tai kannakkeita, käytä niittejä tai ruuveja paneelin läpi.

2.1 TYYPILLISIÄ PANEELIN PINTALEVYYN KIINNITTÄMISEEN TARKOITETTUIEN KIINNIKKEIDEN MITOITUSARVOJA

Suunnitteluarvot on määritetty taulukossa 1 ominaisarvoista, joissa $\gamma_{M2} = 1,33$ ETA:n ja EN 14509:n mukaan

$$R_{td} = \frac{R_{tk}}{\gamma_{M2}}$$

$$R_{vd} = \frac{R_{vk}}{\gamma_{M2}}$$

Taulukko 1. Tyypillisten kiinnikkeiden veto- ja leikkauskestävyydet

Kiinnike	Pintalevy		Ominaisarvo [kN]		Suunnittelu [kN]	
	t		R_{tk}	R_{vk}	R_{td}	R_{vd}
SFS-intec SLG-S-4.8*	0.5		0.73	0.8	0.55	0.60
	0.6		0.91	1.26	0.69	0.95
SFS-intec SL2-T-T14-4.8	0.5		0.61	0.97	0.46	0.73
	0.6		0.82	1.55	0.61	1.16
Bulb-tite BT-C ALAL 5,2xL F W (RV6604-6)	0.5		0.84	1.24	0.63	0.93
	0.6		1.05	1.52	0.79	1.14
Ruukki 6,3 x 19 HX8**	0,5		0,93	1,52	0,70	1,14
	0,6		1,18	1,56	0,88	1,17

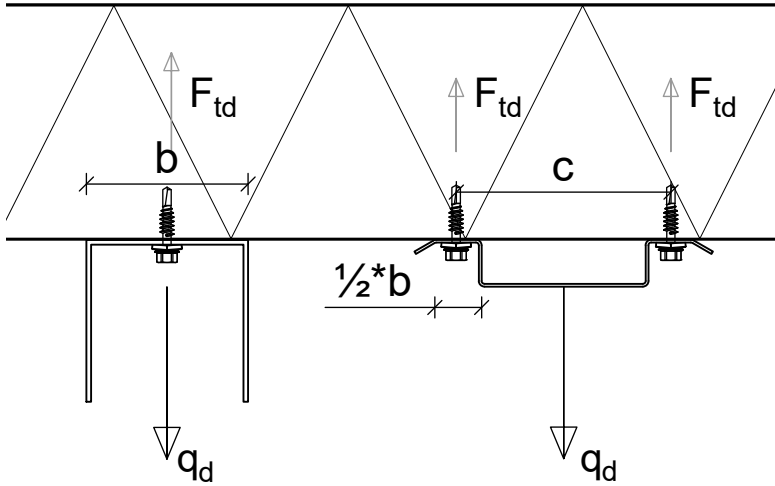
Paneeliin kiinnitetyn komponentin paksuus $t_1 > 1,0$ mm, paitsi **) $t_1 \geq 2,0$ mm.

*), **) Esiporaus vaaditaan.

3 Pystysuuntaisesti asennettu orsirakenne

3.1 YLEISTÄ

Kun paneelin metallipintaan kiinnitetään jotakin, joka painaa enintään 50 kg/m² MV- ja 30 kg/m² PIR-paneeleissa, paras tapa on käyttää pystysuuntaisina orsina symmetrisiä omega- tai U-profileita, jotka eivät tuota lisämomenttia kiinnikkeisiin. Mitä pidempi ranka ja matalammat osat, sitä parempi.



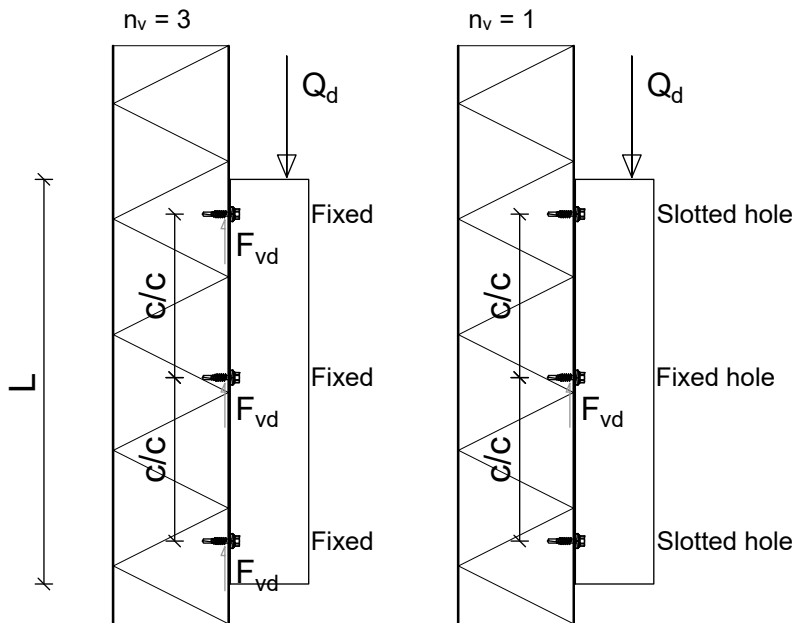
Omega-profiili on aina kiinnitettävä profiilin molemmilta puolen samaan kohtaan rankaa pitkin. Jotta ydinmateriaalin vetolujuus ei ylitä, etäisyyden c on oltava taulukon 2 mukainen.

Taulukko 2. Kiinnikkeiden vähimmäisetäisyys c

Etäisyys $c >$	Paneelityyppi		
	SPA	nSPB	SP2B
90 mm	E life / F / S	W	E-PIR
120 mm	E / I / EE	WEE / WE	

3.2 KIINNIKKEIDEN LEIKKAUSKUORMITUS

Pystysuuntainen kuorma Q_d jakautuu tasaisesti kiinnikkeisiin, jotka kiinnitetään tiukasti orren läpi. Suurten lämpökuormien hallitsemiseksi suositellaan soikeiden reikien käyttöä, jotta lämpölaajeneminen on mahdollista ja kiinnikkeiden lämpökuormitukset vähenevät. Nämä kiinnikkeet eivät siirrä kuormaa pitkittäisreiän suuntaan.



On huomattava, että orren soikea reikä voi heikentää kiinnikkeen läpivetokykyä, koska kiinnikkeen pää voi luiskahtaa aukon läpi. Tämä voi olla kriittistä, jos pituus on suurempi kuin aluslevyn halkaisija.

Varmistetaan, että kiinnikkeiden leikkauskapasiteetti ei ylitä:

$$R_{vd} \geq F_{vd}$$

R_{vd} = kiinnikkeen mitoitusleikkauslujuus, ks. taulukko 1

F_{vd} = Pystysuuntaisten kiinnikkeiden leikkausvoima, mitoituskuorma

Pystysuuntaisten kiinnikkeiden leikkausvoimat:

$$F_{vd} = \frac{Q_d}{n_v}$$

n_v = pystysuuntaista kuormitusta siirtävien kiinnikkeiden määrä

3.3 KIINNIKKEIDEN VETOKUORMITUS

Tarkistetaan, että kiinnikkeiden ulosvetokapasiteetti ei ylity:

$$R_{td} \geq \frac{F_{td}}{n_t} + F_{Nd}$$

jossa:

R_{td} = kiinnikkeen mitoitusvetolujuus, ks. taulukko 1

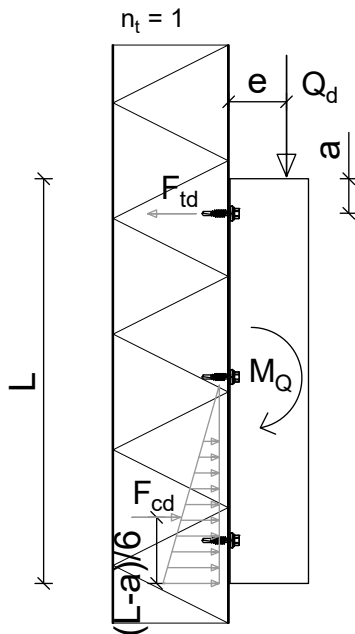
F_{td} = Yläkiinnikkeen vetovoima, mitoituskuorma

F_{Nd} = Vetovoima, joka johtuu tasaisesti jakautuneesta kuormituksesta orteen, mitoituskuorma

n_z = kiinnittimien lukumäärä ylhäällä (vedettynä)

3.3.1 EPÄKESKISEN KUORMITUKSEN AIHEUTTAMA VETOVOIMA

Epäkeskisyyden luoma momentti M_Q , joka muodostaa kosketuspaineen resultantin F_{cd} paneeliin orren alaosassa ja yläkiinnikkeisiin vetovoiman F_{td} .



$$F_{td} = \frac{M_Q}{\frac{5}{6} * (L-a)} = \frac{Q_d * e}{\frac{5}{6} * (L-a)}$$

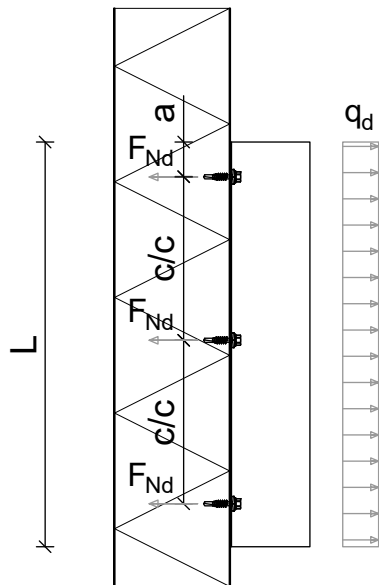
Q_d = Pystysuuntainen pistekuorma, mitoituskuorma [kN]

e = vaakasuuntainen epäkeskisyyden paneelin pinnasta pistekuormaan [m]

L = osan pituus [m]

a = etäisyys orren yläosasta kiinnikkeeseen [m]

3.3.2 VETOVOIMA ORTEEN TASAISESTI JAKAUTUNEESTA KUORMITUKSESTA:



F_{Nd} on voima, joka jakautuu kiinnikkeeseen orren kautta. Tämä voi johtua tuulesta tai muista kuormista.

$$F_{Nd} = q_d * L/x$$

q_d = vaakasuuntainen kuormitus, mitoituskuorma [kN/m]

L = osan pituus [m]

x = kiinnikkeiden kokonaismäärä

3.4 YHDISTETTY LEIKKAUS- JA VETOKUORMITUS

Tarkistetaan, että leikkaus- ja vetolujuuden yhdistelmä ei ylitä:

$$\frac{F_{vd}}{R_{vd}} + \frac{F_{td}}{R_{td}} \leq 1$$

3.5 YDINMATERIAALIN PURISTUSLUJUUS

Pystysuuntainen kuormitus on epäkeskeistä. Tämä luo momentin, joka aiheuttaa painetta paneeliin orren alaosassa. Tuloksena saatava F_{cd} on yhtä suuri kuin F_{td} . Paine on kolmionmuotoinen orren alaosassa. Lisäksi orteen kohdistuva paine q_d on muunnettava pintapaineeksi rangan ja paneelin pinnan välillä. Ytimen puristuslujuutta ei saa ylittää.

$$f_{Cc,d} \geq f_{cd,max} + f_{Nd}$$

$$f_{cd,max} = \frac{F_{cd}}{b \cdot 0.5(L-a) \cdot 0.5} = \frac{F_{td}}{b \cdot 0.5(L-a) \cdot 0.5}$$

$$f_{Nd} = \frac{q_d}{L_s}$$

$$f_{Cc,d} = \frac{f_{Cc,k}}{\gamma_M}$$

$f_{Cc,k}$ = Ytimen ominaispuristuslujuus [N/mm²] (taulukko 3 tai DoP)

b = pystysuoran rangan leveys [mm] + 50 mm jos $b \geq 60$ mm ja + 30mm, jos $b < 60$ mm

γ_M = materiaalin osavarmuuskerroin (1,33)

Taulukko 3. Ytimen tyypilliset puristuslujuudet erityyppisille paneeleille

Paneelityyppi	Ominaisarvo	Suunnitteluarvo
	Puristuslujuus, $f_{Cc,k}$	Puristuslujuus, $f_{Cc,d}$
SPA E	0.060	0.045
SPA F	0.095	0.071
SPA S	0.115	0.086
SPA I	0.060	0.045
SPA E Life	0.054	0.041
SPA EE	0.044	0.033
nSPB WEE	0.040	0.030
nSPB WE	0.055	0.041
nSPB W	0.090	0.068
SP2B E-PIR	0.090	0.068

Esitetyt arvot ovat vähimmäisarvoja [MPa]. Joillakin paneelityypeillä eri paksuuksilla voi olla suurempi lujuus. Tarkemmat arvot löytyvät vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta (DoP).

4 Kaapelihyllyn kannatin

Kun kaapelihyllyjä kiinnitetään kannattimella paneelin metallipintaan, ominaismomentti ei saa ylittää 0,2–0,3 kNm/m (eli $e=33$ cm, $q=0,6$ – $0,9$ kN/m), katso taulukko 4. Jos momentin arvo on suurempi, seuraavat lisätarkistukset ovat tarpeen:

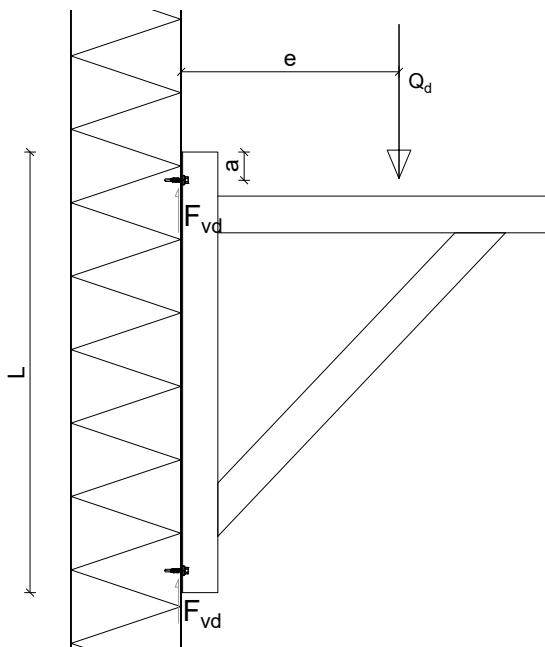
- Tarkistetaan, että väännöstä johtuvaa ytimen leikkausjännitystä ei ylitetä.
- Puristetun pinnan lommahduskestävyys tarkistetaan taivutusmomentin takia
- Ydinmateriaalin leikkauskapasiteetti tarkistetaan ulkopinnan pystysuuntaisen kuormituksen vuoksi

Taulukko 4. Suurin sallittu vääntömomentti tietyille paneelityypille

Paneelityyppi			Suurin vääntömomentti
SPA	nSPB	SP2B	
F / S	W	E-PIR	0.3 kNm/m
E / E life / I / EE	WEE / WE		0.2 kNm/m

4.1 KIINNIKKEIDEN LEIKKAUSKUORMITUS

Varmistetaan, että kiinnikkeiden leikkauskapasiteetti ei ylity:



$$R_{vd} \geq F_{vd}$$

R_{vd} = kiinnikkeen mitoitusleikkauslujuus, ks. taulukko 1

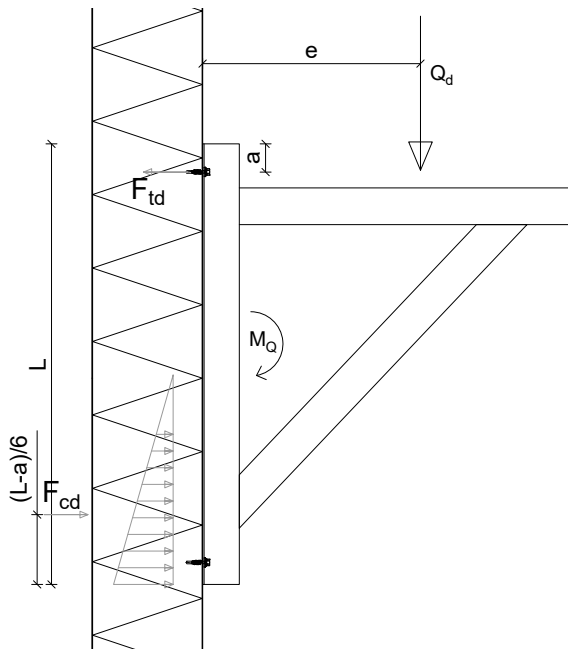
F_{vd} = Pystysuunnan kiinnikkeiden leikkausvoima, mitoituskuorma

$$F_{vd} = \frac{Q_d}{n_v}$$

n_v = pystysuuntaista kuormitusta siirtävien kiinnikkeiden määrä

4.2 EPÄKESKISEN KUORMITUKSEN AIHEUTTAMA VETOVOIMA

Tarkistetaan, että kiinnikkeiden ulosvetokapasiteetti ei ylitä:



$$R_{td} \geq \frac{F_{td}}{n_t}$$

R_{td} = kiinnikkeen suunnitteluvetolujuus, ks. taulukko 1

F_{td} = Yläkiinnikkeiden vetovoima, mitoituskuorma

n_t = kiinnittimien lukumäärä ylhäällä (vedettynä)

jossa:

$$F_{td} = \frac{Q_d * e}{\frac{5}{6} * (L - a)}$$

Q_d = Pystysuuntainen pistekuorma, mitoituskuorma [kN]

e = vaakasuuntainen epäkeskisyyden paneelin pinnasta pistekuormaan [m]

L = osan pituus [m]

a = etäisyys kiinnikkeen pystyosan yläosasta kiinnikkeeseen (vedossa) [m]

$Q_d = q_d * s$

q_d = Pystysuuntainen viivakuormitus, mitoituskuorma [kN/m]

s = Kaapelihyllytukien etäisyys paneelin pituudella [m]

4.3 YHDISTETTY LEIKKAUS- JA VETOKUORMITUS

Tarkistetaan, että leikkaus- ja vetolujuuden yhdistelmä ei ylitä, jos jokin kiinnikkeistä altistuu sekä leikkaus- että vetokuormitukselle:

$$\frac{F_{vd}}{R_{vd}} + \frac{F_{td}}{n_t * R_{td}} \leq 1$$

4.4 YDINMATERIAALIN PURISTUSLUJUUS

4.4.1 PURISTUSJÄNNITYS MOMENTISTA

Pystysuuntainen kuormitus on epäkeskeinen. Tämä luo momentin, joka aiheuttaa painetta paneeliin kiinnitysojan alareunassa. Tuloksena saatava F_{cd} on yhtä suuri kuin F_{td} . Paine on kolmion muotoinen. Ytimen puristuslujuutta ei saa ylittää.

$$f_{Cc,d} \geq f_{cd,max}$$

Suurin ytimen puristusjännitys kaapelihyllykiinnikkeestä

$$f_{cd,max} = \frac{F_{cd}}{b \cdot 0.5 \cdot (L-a) \cdot 0.5} = \frac{F_{td}}{b \cdot 0.5 \cdot (L-a) \cdot 0.5}$$

$$f_{Cc,d} = \frac{f_{Cc,k}}{\gamma_M}$$

$f_{Cc,k}$ = Ytimen ominaispuristuslujuus [N/mm²] (taulukko 3 tai DoP)

b = pystysuoran kiinnitysojan leveys [mm] + 50 mm jos $b \geq 60$ mm ja + 30mm, jos $b < 60$ mm

γ_M = materiaalin osavarmuuskerroin, (1,33)

4.4.2 PANEELIN TUEN PURISTUSJÄNNITYS

Kun useita kiinnikkeitä sijoitetaan paneelin pituudelle, kunkin kiinnikkeen momentti siirtyy paneelin kummassakin päässä olevaan tukeen. Jos paneeliin kohdistuu samanaikaisesti muita kuormia, kuten tuulikuormaa, myös kuormitusten yhteisvaikutus on tarkistettava.

$$f_{Cc,d} \geq \sigma_{Cc,l} + \sigma_{Cc,q}$$

Paneelin tukialueen ytimen puristusjännitys jatkuvasta kaapelihyllystä johtuen

$$\sigma_{Cc,l} = \frac{6 \cdot M_{t,supp}}{B^2 \cdot b_{supp}} = \frac{6 \cdot \frac{Q_d \cdot e \cdot L_p - b_{supp}}{s} \cdot \frac{L_p - b_{supp}}{2}}{B^2 \cdot b_{supp}}$$

missä

$$M_{t,supp} = \frac{Q_d \cdot e}{s} \cdot \frac{L_p - b_{supp}}{2}$$

$\sigma_{Cc,q}$ = Ytimen puristusjännitys tuella muun kuormituksen vuoksi

Q_d = Pystysuuntainen pistekuorma, mitoituskuorma [kN]

e = vaakasuuntainen epäkeskisyyden paneelin pinnasta pistekuormaan [m]

s = kaapelihyllyn tukien etäisyys paneelin pituudella [m]

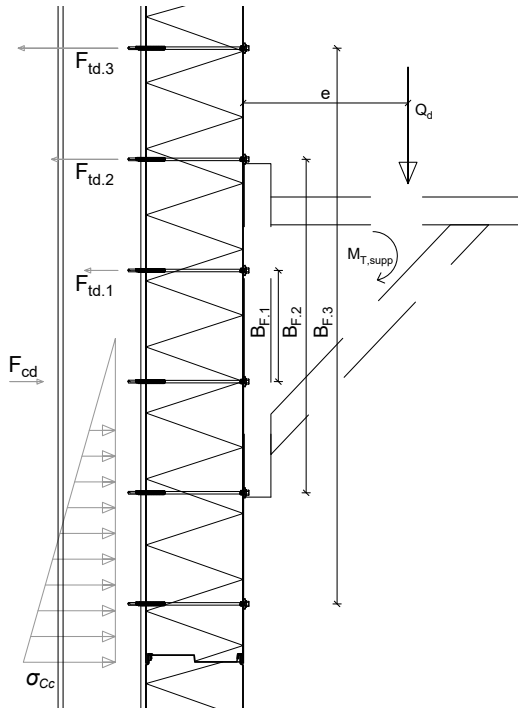
L_p = Paneelin jänneväli [m]

b_{supp} = Paneelin tukileveys [m] + 0,025 [m]

B = Paneelin korkeus [m]

4.5 PANEELIN TUKIKIINNITTEIDEN VETOKUORMITUS PANEELIA RASITTAVAN VÄÄNTÖMOMENTIN TAKIA

Kohdassa 4.4.2 laskettu paneelin tuen vääntö aiheuttaa myös vetovoimia tuen kiinnikkeisiin. Jos paneeli on kiinnitetty usealla kiinnittimellä, voima jakautuu alla olevan kuvan mukaisesti seuraavasti. Jos kuormitus tapahtuu samalla puolella kuin runko, paneelin yläosa puristuu ja alakiinnikkeet syntyvät vetoa.



Kuhunkin kiinnikkeeseen vaikuttava vetovoima voidaan laskea alla olevan kaavan avulla. Paneelin alapuoliskon kiinnikkeet eivät ole vedossa ja ne voidaan jättää osittain pois laskelmista, jos niitä ei tarvita muiden voimien siirtämiseen.

$$F_{t,i} = M_{T,supp} \frac{B_{F,i}}{\sum_{j=1}^n B_{F,j}^2}$$

missä

$$M_{t,supp} = \frac{Q_d * e}{s} * \frac{L_p - b_{supp}}{2}$$

$B_{F,i}$ = Kiinnitysten välinen etäisyys (fiktiivinen) kiinnityspari

Q_d = Pystysuuntainen pistekuorma, mitoituskuorma [kN]

e = vaakasuuntainen epäkeskisyyden etäisyys paneelin pinnasta pistekuormaan [m]

s = kaapelihyllyn tukien etäisyys paneelia pitkin [m]

L_p = Paneelin jänneväli [m]

b_{supp} = Paneelin tukileveys [m]

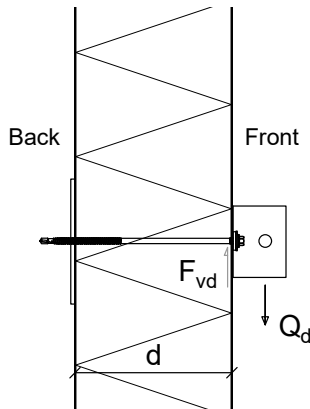
5 PISTEKUORMAN KIINNITYS PANEELIN LÄPI

Jos kiinnitys paneelin pintaan ei riitä, profiili voidaan kiinnittää paneelin läpi 2–5 mm:n teräsosaan paneelin takapuolelle.

Tällöin on tärkeää tarkistaa myös TrayPanilla kuormitus, jotta voidaan varmistaa, että paneeli pystyy siirtämään pistekuormia tukeen yhdessä muiden paneeliin kohdistuvien kuormien kuormituksen kanssa.

5.1 KIINNIKKEIDEN KUORMITUS

Kun kiinnitin kiinnitetään paneelin läpi, leikkausvoimat siirtyvät paneelin etupuolelle (kuormitus).



$$R_{vd} \geq F_{vd}$$

R_{vd} = kiinnikkeen suunnitteluleikkauslujuus, ks. ETA-hyväksyntä tai EN 1993-1-3

F_{vd} = kiinnikkeiden leikkausvoima, mitoituskuorma

$F_{vd} = Q_{vd}$

5.2 KIINNIKKEEN VETOKAPASITEETTI

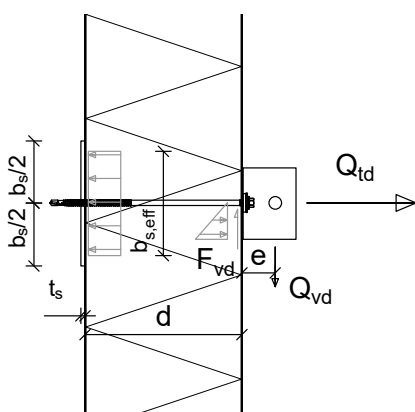
Vetovoima siirtyy kiinnikkeen kautta taustapuolen teräsosaan.

$$R_{td} \geq F_{td}$$

R_{td} = Suunniteltu vetolujuus kiinnikkeelle teräsosaan, jonka paksuus on t_s , katso ETA-hyväksyntä

F_{td} = Kiinnikkeiden vetovoima, mitoituskuorma

$F_{td} = Q_{td}$



5.3 YDINMATERIAALIN PURISTUSLUJUUS

$$f_{Cc,d} \geq f_{cd}$$

Tehokas alue, jolle puristusvoima jakautuu, riippuu osan taustapuolen jäykkyydestä. Tehollinen leveys riippuu levyn ja kuormitusta siirtävän teräsosan jäykkyydestä, mutta sen voidaan olettaa olevan:

$$b_{s,eff} \leq \min\{b_s; 30 * t_s\}$$

$$h_{s,eff} \leq \min\{h_s; 30 * t_s\}$$

where:

b_s = teräsosan leveys

h_s = teräsosan korkeus

t_s = teräsosan paksuus

Tehollinen puristusalue:

$$A_{s,eff} = b_{s,eff} * h_{s,eff}$$

$$f_{cd} = \frac{Q_d}{A_{s,eff}}$$

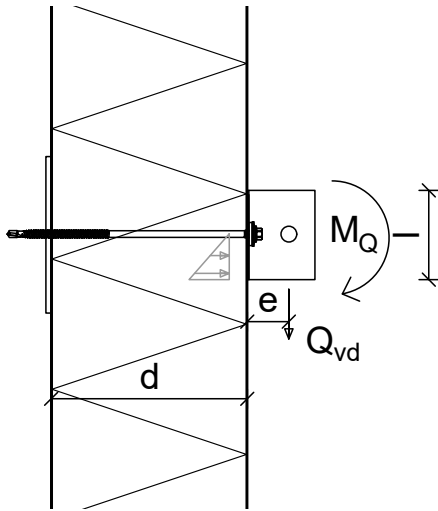
$$f_{Cc,d} = \frac{f_{Cc,k}}{\gamma_M}$$

$f_{Cc,k}$ = Ytimen ominaispuristuslujuus, N/mm² (taulukko 3 tai DoP)

γ_M = materiaalin osavarmuuskerroin, [1,33]

5.3.1 EPÄKESKINEN PYSTYSUUNTAINEN KUORMITUS

$$f_{Cc,d} \geq f_{cd,max}$$



$$f_{Cc,d} = \frac{f_{Cc,k}}{\gamma_M}$$

$$f_{cd,max} = \frac{\frac{Q_{vd} * e}{\left(\frac{5}{6} * L - b\right)}}{b * 0,5l * 0,5}$$

jossa:

$f_{Cc,k}$ = Ytimen ominaispuristuslujuus [N/mm²] (taulukko 3 tai DoP)

b = kiinnitettävän osan leveys [mm]

l = kiinnitettävän osan pituus [mm]

γ_M = materiaalin osavarmuuskerroin, (1,33)

Valmistamme teräkseen pohjautuvia tuotteita, joita käytetään seinien ja kattojen rakentamiseen. Korkealaatuisia tuotteita, järjestelmiä ja rakentamisen ratkaisuja käytetään kaupallisissa rakennuksissa ja yksityiskodeissa. Tuotteemme on valmistettu kestävän kehityksen mukaisesti ja ne kestävät ankarimmatkin luonnonolosuhteet.

Tämä julkaisu on tarkistettu mahdollisimman huolellisesti. Emme kuitenkaan vastaa mahdollisista virheistä tai tietojen väärästä soveltamisesta aiheutuneista välittömistä tai välillisistä vahingoista. Oikeudet muutoksiin pidätetään. Tarkassa vertailussa on aina käytettävä alkuperäisiä standardeja. Viimeisimmät tekniset päivitykset löydät: www.ruukki.com.

RUUKKI

Ruukki Construction Oy, Panuntie 11, 00620 Helsinki,
020 59 150, www.ruukki.fi

Copyright© 2026 Ruukki Construction. Kaikki oikeudet pidätetään. Ruukki ja Ruukin tuotenimet ovat Rautaruukki Oyj:n tavaramerkkejä tai rekisteröityjä tavaramerkkejä. Rautaruukki on SSAB:n tytäryhtiö.

