

RAULI

WALL

**ASENNUSOHJE
2026**

ISO 9001
SERTIFIOITU

ISO 14001
SERTIFIOITU

EASY SLIDE - KOKONAAN MUSTA - TEHTY SUOMESSA - NOPEA ASENTAA - 30 VUODEN TAKUU - EU SERTIFIOITU



SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ ASENNUKSESTA	2
1.1 Kiskoston asemointi	2
1.2 Yleistä kiinnittämisestä	2
1.3 Aurinkopaneelien koko	3
2. KISKOSTON KIINNITTÄMINEN SEINÄÄN	4
2.1 Kiinnityksen yleisohje	4
2.2 Kiinnityksen suunnittelu	5
2.3 Rasitusarvot yleisohjeen mukaisille vakiokomponenteille	5
3. KISKOSTON MITOITUS	6
4. ASENNUS	7
4.1 Kiskosto	7
4.2 Paneelit	8
5. PYSTYRANKOJEN ASENNUS	9
5.1 Mitoitus	9
5.2 Asemointi	10
5.3 Kiinnitys	10-11
6. SANDWICH ELEMENTIT	12
7. PELTISET JULKISIVUT	13
8. PUISET JULKISIVUT	13
9. BETONISET JULKISIVUT	13



RAULI APP

Sovelluksemme on valmis auttamaan kaikissa projekteissasi laskemalla tarkat kohdekohtaiset komponenttimäärät ja järjestelmän mitat -> app.raulibrackets.fi

1. YLEISTÄ ASENNUKSESTA

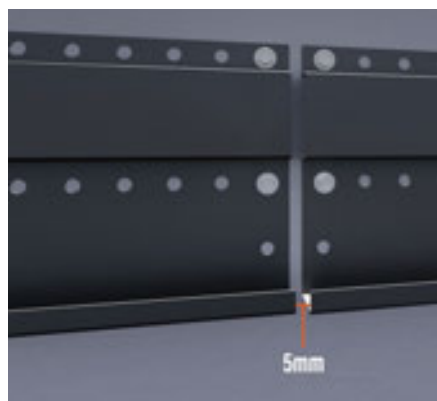
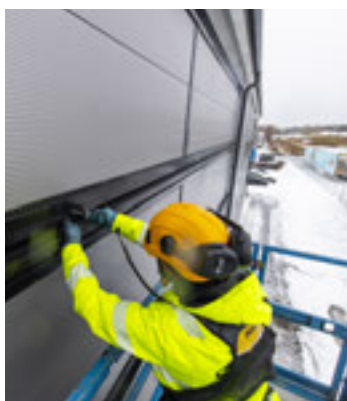
1.1 Kiskoston asemointi



Aurinkopaneelit asennetaan joko pysty- tai vaaka-asentoon. Kiskosto asennetaan aina vaakatasoon. Pystyasennus on suositeltava asennustapa. Paneelien vaaka-asennukseen kuluu enemmän kiskoa, joka suoraan vaikuttaa myös asennusnopeuteen.

Mikäli paneeleita on kuitenkin asennettava vaakaan, esimerkiksi käytettävissä olevan tilan tai seinärakenteen vuoksi, on tämä huomioitava suurempana kiskon ja kiinnitystarvikkeiden menekkinä.

1.2 Yleistä kiinnittämisestä



Kiskosto kiinnitetään seinämateriaaliin sopivalla ruuvilla. Yleisruuvina käytetään 7x40mm xylan ruuvia, joka soveltuu kiinnikkeeksi suurimpaan osaan asennuksista. Kiskoja kiinnitetään kahdella ruuvilla. Suositeltava ruuvien kiinnitysväli päätyjen jälkeen on 300-500mm siten, että joka toinen ruuvi kiskon yläreikään, joka toinen ruuvi kiskon alareikään.

Käytä kiinnitysreikien tiivistämiseen liima- ja tiivistemassaa, tai EPDM tiivistenauhaa.



Päätyprofiili kiinnitetään yläkiskoon kahdella ruuvilla. EJOT 5,5x25
ja alakiskoon kahdella ruuvilla. EJOT 5,5x25



Paneelien väliin asennetaan rosterinen maadoituspelti välikiinnikkeen kohdalle.



Välikiinnike kiinnitetään yhdellä ruuvilla. EJOT 5,5x35

1.3 Aurinkopaneelien koko

RAULI Wall vakiokomponentit sopivat 30-35mm paksuille aurinkopaneeleille.

Päätylistat tulee valita aina aurinkopaneelin paksuuden mukaisesti.

Aurinkopaneelien ollessa pinta-alaltaan suurempia kuin 2,1m², tulee varmistua, onko lisäkiinnitykselle tarvetta.

Selvitä paikallinen tuulikuorma ja maastoluokka.

2. KISKOSTON KIINNITTÄMINEN SEINÄÄN

Varmista aina seinärakenteen kestävyys, johon RAULI WALL järjestelmä asennetaan. Paranna seinärakenteen kiinnitystä tarvittaessa.

Kiskoston asentamisessa käytetään yleisruuvina 7x40mm xylan ruuvia, joka soveltuu kiinnikkeeksi suurimpaan osaan asennuksista. Kiskoston kiinnitystapa on kuitenkin suunniteltava aina kohdekohtaisesti. Poikkeavissa seinämateriaaleissa on tutkittava myös takana olevat rakenteet. Siporex, lasijulkisivut, rapatut seinät, toja, minerit yms.

Kiinnikkeiden lukumäärä, tyyppi ja asennuspaikat on määritettävä kohteen tuuliolosuhteiden, asennus korkeuden ja seinärakenteen tyypin perusteella. Jos Rakenteen ominaisuuksia ei ole tiedossa on rakenne testattava vetokokeella. Varmista julkisivun kestävyys ja paranna seinärakenteen kiinnitystä tarvittaessa.

Rauli Wall järjestelmän oma paino 5,3kg per 1 asennettu metri. 22 kg painavan paneelin kanssa, järjestelmän paino on yhteensä noin 27,3 kg per asennettu metri.

2.1 Kiinnityksen yleisohje:

Yleisohjeen piiriin sopii omakotitalot, navetat, tavanomaiset teollisuushallit ja varistorakennukset.

Varmista kiinnitystavan kestävyys seuraavissa tapauksissa: Tuuliset paikat, korkeat rakennukset, suurikokoiset aurinkopaneelit. Muut seinärakenteet (mineritti, hirsiseinät, siporex jne.)

Kiskojen päädyt kiinnitetään kahdella ruuvilla. Suositeltava ruuvien kiinnitysväli päätyjen jälkeen on 300-500mm siten, että joka toinen ruuvi kiskon yläreikään, joka toinen ruuvi kiskon alareikään. Käytä kiinnitysreikien tiivistämiseen liima- ja tiivistemassaa.



Puuseinä:	Xylan LVI 7x40mm	k/k 400 mm
Betoniseinä:	6x50mm hst betoniruuvi	k/k 500 mm
Sandwich:	Xylan LVI 7x40mm	k/k 300 mm
Peltiseinä:	Xylan LVI 7x40mm	k/k 300 mm

2.2 Kiinnityksen suunnittelu:

1. Tuulikuorman määrittäminen.
2. Seinäkiinnikkeen valinta kohteeseen, jos kohteeseen ei sovellu vakio kiinnitysruuvi.
3. Profiilin seinäkiinnitysruuvien kiinnitysjaon määrittäminen tuulikuormalaskennan perusteella.
4. Tarkista kestäkö päätykiinnike ja välikiinnike kohteen tuulikuormat, yksi kiinnitysruuvi kestä 2,21kN kohtisuoraa vetoa, tässä ei mukana ylimääräisiä kertoimia.

2.3 Rasitusarvot yleisohjeen mukaisille vakiokomponenteille

Asennusohjeen mukainen kiskoston kiinnitysväli on k/k300-500, joten mitoittavat tekijät ovat profiilien kiinnitys seinään ja väli- ja päätykiinnikkeiden määrä.

Vakiokomponenteilla, kiinnitysvälin ollessa k/k1500mm, järjestelmän profiilit kestävätkä tuulen imua kentän keskiosalla 1,5kN/m² ja kentän reunoilla 3,0kN/m², ilman pysyviä muodonmuutoksia.

Yksittäinen päätylistan ja välikiinnikkeen kiinnitysruuvi kestä 2,21kN

Yleismallisen päätykiinnikkeen asennusohjeen mukainen kiinnitys kestä 4,42kN.

Yksi välikiinnike kestä 2,21kN.

Seinäkiinnitys on suunniteltava kohdekohtaisesti. Jos kiinnikkeen (ruuvien) halkaisija on yli 8 mm, tilataan profiilit erikoisina, jolloin valmistetaan suuremmilla rei'ityksillä.

Nämä kuormalaskelmat perustuvat testituloksiin. Ylimääräisiä turvallisuuskertoimia ei ole lisätty.

3. KISKOSTON MITOITUS

Käytä mitoitukseen RAULI APP sovellusta. -> app.raulibrackets.com



Paneelirivin vaatiman leveyden perusteella pystytään selvittämään tarvittavien kiskojen pituudet ja määrä. Kiskojen päätyjen väliin on jätettävä 4-5mm rako lämpölaajenemista varten.

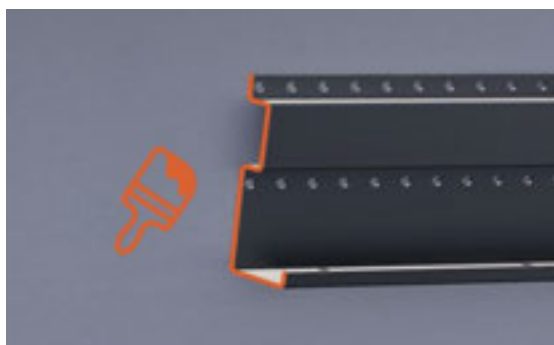
Paneelirivin leveys lasketaan seuraavasti:

Paneelin leveys x paneelien määrä + välikiinnikkeen leveys x välien määrä + päätykiskojen leveys x 2

Esimerkkilaskelma: $99 \times 10 + 3 \times 9 + 5 \times 2 = 1027\text{cm}$

HUOM! Tarkista paneelin ja kiinnikkeiden mitat ennen laskelmaa!

10m 27cm pituisen rivin kiskosto olisi 4x3m ylä- ja alakiskoa, joista yksi ylä- ja yksi alakisko tulee lyhentää sopivaan mittaan. Katkaisukohta maalataan ruostumisen ehkäisemiseksi.



Ala- ja yläkiskon välisessä mitoituksessa käytetään mittatikkoa tai päätylistaa.

Mittatikun pituus on paneelin sivun pituus + 17mm.

4. ASENNUK

4.1 Kiskosto



Asennus vaatii 2 henkilöä. Kun paneelikentän sijainti on selvillä, voidaan aloittaa kiskoston asennus alarivin vasemmasta tai oikeasta reunasta alkaen. Ensin kiinnitetään paikalleen alakisko. Kisko on asetettava mahdollisimman suoraan vaakatasoon esimerkiksi laseria tai vatupassia käyttäen. Kiinnitetään alakisko päädyistä ja keskeltä. RAULI WALL kiskojen päätyjen väliin on jätettävä 4-5mm rako lämpölaajenemista varten.



Tämän jälkeen asennetaan yläkisko. Rivien päätyprofiilit (tai mittatikku) asetetaan jo kiinnitetyn alakiskon päälle ja yläkisko nostetaan niiden päälle. Mikäli käytössä on yleismallinen päätykiinnike, käytä yläkiskon asentamiseen mittatikkuja. Mittatikuun pituus on paneelin sivun pituus + 17mm. Yläkisko kohdistetaan sivusuunnassa ja ruuvataan päädyistä seinään kiinni. Tämän jälkeen sekä ylä- että alakisko kiinnitetään lopullisesti paikalleen ohjeen mukaisilla tarvikkeilla ja kiinnitysvälillä. Näin edetään rivin loppuun asti.



Seuraavaksi asennetaan seuraavan rivin alakisko, suoraan alemman rivin yläkiskon päälle. Tämän jälkeen toisen rivin yläkisko jälleen päätyprofileita apuna käyttäen. Näin edetään rivin loppuun asti.

4.2 Paneelit

Kiskoston ollessa valmis, tuodaan kenttään aurinko- ja maadoituskaapelit, rakennetaan maadoitus ja kiinnitetään paneelit. Kaapelit voi kiinnittää kiskostoon RAULI Kaapelijousella tai perinteisillä porattavilla kaapelikiinnikkeillä



Paneelit kiinnitetään nostamalla paneelin yläpää yläkiskon sisään "lipan" alle, asettamalla tämän jälkeen alapää alakiskon "lipan" sisäpuolelle ja laskemalla paneeli alakiskon päälle lepäämään. Paneeli pysyy tässä vaiheessa paikallaan ilman kiinni pitämistä.



Rivin ensimmäinen paneeli asetetaan sivusuunnassa sopivaan kohtaan ja kiinnitetään laittamalla päätykisko paikalleen ja ruuvaamalla se kiinni ohjeen mukaisilla ruuveilla.



Seuraava paneeli nostetaan paikalleen, välikiinnikkeen kohdalle (paneeleiden alle) asetetaan rosterinen maadoitus-pelti, jonka jälkeen paneeli kiinnitetään ensimmäiseen paneeliin/kiskostoon välikiinnikkeellä. Tällä tavoin edetään, kunnes rivi on valmis. Kiinnitä viimeinen paneeli paikoilleen päätyprofiililla?

Onneksi olkoon! Asennus on nyt valmis!

5. PYSTYRANKOJEN ASENNUS

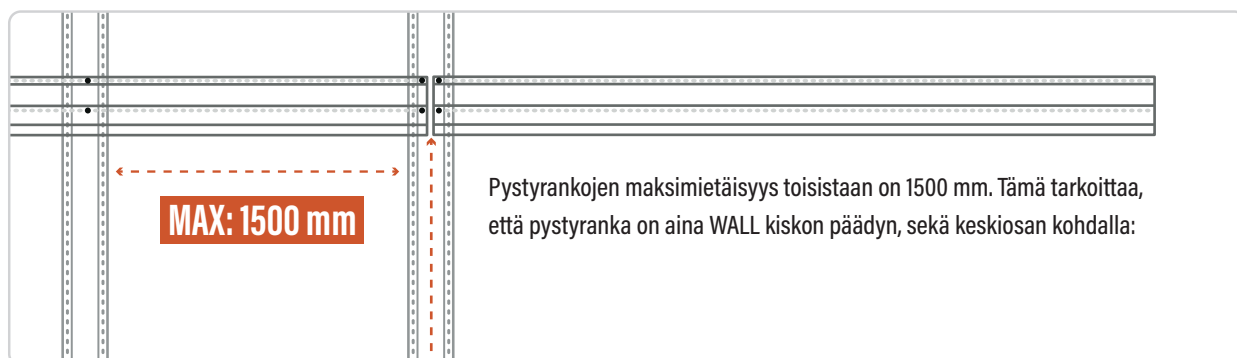
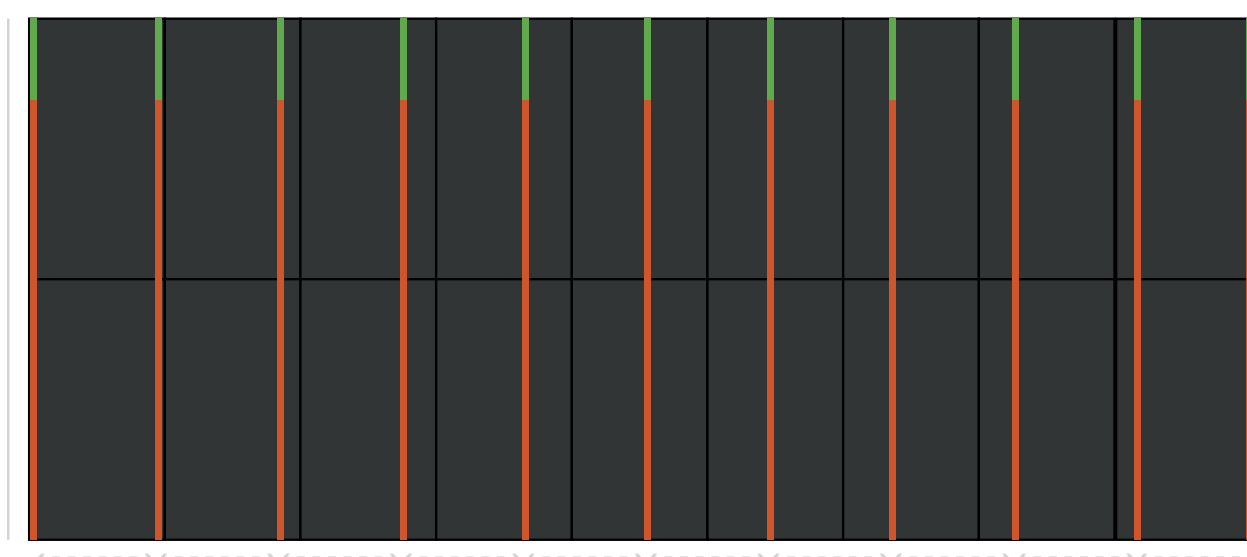
Pystyrankaa käytetään silloin, kun seinän kantavuus ei riitä normaaliin asennukseen, tai mikäli asennus alueen paikalliset säännöt sitä vaativat. Pystyranka tarvitaan esimerkiksi tiettyjen Sandwich elementtien päälle asennettaessa.

Wall järjestelmä (vaakakiskot) asennetaan pystyrangan päälle.

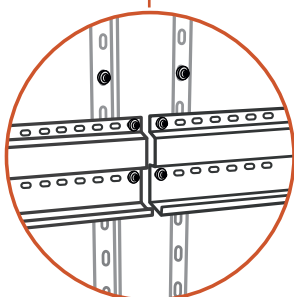
Pystyrangan jako valitaan asennuskohteen seinän kantavuuden perusteella, joko 750, 1000mm tai 1500mm jaolla. Voit selvittää tarvittavan komponenttimäärän RAULI APP laskurin avulla: app.raulibrackets.fi

5.1 Mitoitus:

Piirrä kenttä RAULI APP avulla. Saat sijoitusohjeen, mitoituksen, katkaisuohjeet sekä tarvittavat komponentit kyseiselle paneeliryhmälle PDF tulosteesta:



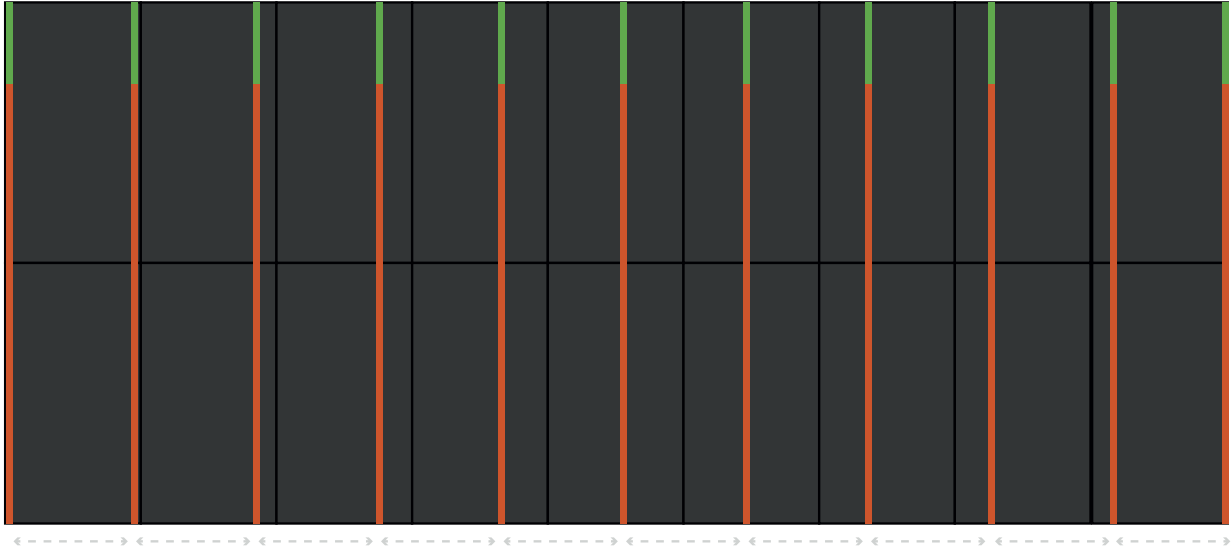
Pystyrangat pyritään sijoittamaan siten, että WALL kiskojen jatkoskohta asettuisi pystyrangan päälle.



Kisko katkaistaan sahaamalla, esimerkiksi rautasahalla, puukkosahalla, tai pyörösahalla. Kulmahiomakonetta tai muuta kuumuutta tuottavaa katkaisutapaa ei suositella, jottei kiskon korroosiosuojaus mene pilalle.

5.2 Pystykiskojen asemointi:

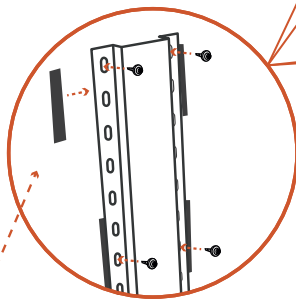
Lyhyet kiskot asemoidaan aina pystyriivin yläpäättyyn, jossa kuormitukset ovat pienimmillään. Kiskoriveistä pyritään tekemään yhtenäisiä pystyrivejä aina kun mahdollista.



5.3 Pystyrangan kiinnitys seinään:

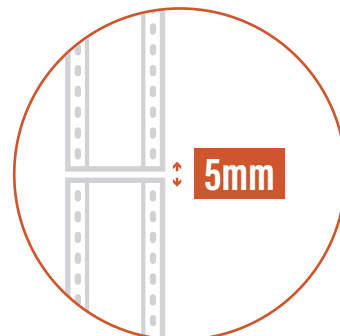
Pystyranka kiinnitetään seinään siihen soveltuvalla ruuvilla. Sandwich elementteihin käytettävä ruuvi on: 11 326 Ruuvi Reisser SS 6x25 Harmaa

Ruuvit kiinnitetään pareittain pystyrangan molemmin puolin. Maksimi ruuvijako on 400mm



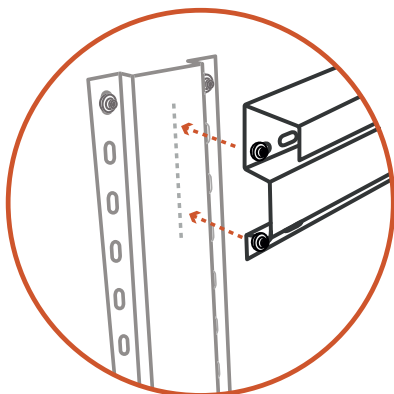
Pystyrangan ja seinän väliin asennetaan tiivistekuminauha, vesitiiveyden takaamiseksi.

400mm

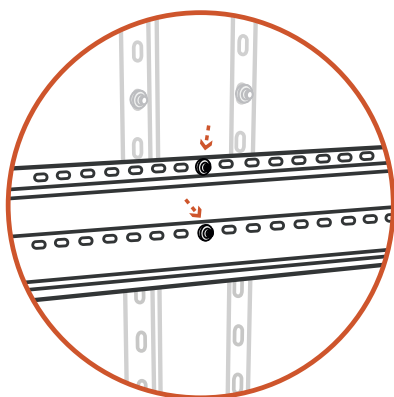


Pystyrankojen väliin jätetään 5mm lämpölaajenemisvara.

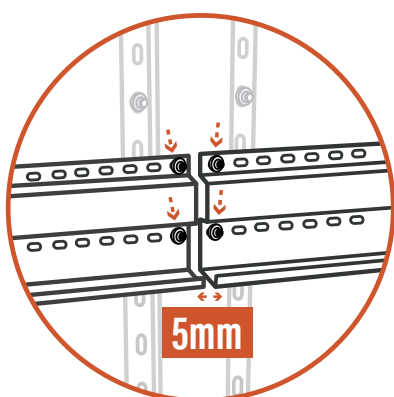
WALL kiskon kiinnittäminen pystyrankaan.



WALL kisko kiinnitetään pystyrankaan aina vähintään kahdella ruuvilla per liitoskohta.



Kiskot kiinnitetään ruuviparilla jokaiseen pystyrankaan.



Jatkoskohdissa molemmat kiskon päät tulee kiinnittää ruuviparilla.

6. SANDWICH ELEMENTIT

Rauli Wall telineen asennus sandwich elementteihin

Paneelikentän alle jäävien Sandwich elementtien kiinnitys on tarkistettava. Lisää tarvittaessa elementtien kiinnitysruuveja.

Mikäli sandwich elementtien pystysaumojen suojapelti on poistettava, kiinnitä saumaan höyryä läpäisevä teippi. Teippi estää veden valumisen saumaan mutta mahdollistaa kosteuden poistumisen saumasta.

Käytä Rauli Wall kiinnitysprofiilin ja sandwich elementin välissä Rauli EPDM-tiivistenauhaa, tai käytä ruuvien ja seinän välissä liima- ja tiivistysmassaa.

Kiinnitysruuvien tulee soveltua ohutlevykiinnitykselle, RAULI Black Ruuvi 7x40mm sekä Ejofast 2,5x25mm Stainless Steel ruuvi on testattu ja soveltuu kiinnitysruuviksi sandwich elementtien ulkopuolisiin ripustuksiin.

Varmista että elementin rakenne ja kiinnitykset kestävät Rauli wall järjestelmän ripustamisen sandwich-elementin pintaan. Elementin ydinrakenteet ja pintaprofilointi saattavat vaihdella, joten kuorman kestot vaihtelevat. Kuormitus muodostuu yleensä rakenteen omasta painosta, tuulenpaineesta ja imusta. Muuttuvia kuormia voi olla rakenteeseen kertyvä lumi ja jää. Kuormien lisäksi on huomioitava rakenteiden lämpötilan ja kosteuden vaihtelusta aiheutuvat liikkeet, varmista aina asennusohjeen mukaisten lämpölaajenemisrakojen toteutuminen.

Rauli Wall järjestelmän omapaino on 5,3kg per 1 asennettu metri. 22 kg painavan paneelin kanssa, järjestelmän paino on yhteensä noin 27,3 kg per asennettu metri.

Suunnittele Rauli Wall profiilien kiinnitysjaako sandwich elementtiin, kiinnitysjaon suunnitteluun saat tarvittavat tiedot elementtivalmistajan suunnitteluohjeesta.

Kiinnitysruuvien maksimikuormitus, kun kiinnitysjaako on yli 120 mm k/k: Veto 250N, leikkaus 500N. Arvot pätevät kaikille elementtityypeille ja elementin pintalevyn paksuuksille 0,5, 0,6 ja 0,7 mm. Joissakin maissa arvot saattavat poiketa annetuista. Mikäli ruuvit ovat alle 120 mm etäisyydellä niiden yhteen laskettu maksimikuormitus on yhden ruuvien kuormitus.

Mikäli paneelikoko tai kohteen tuulikuormat ovat suuria voi kiinnitysprofiilit välittää elementtiin liian suuren puristus, leikkaus tai vetokuorman. Tällöin on käytettävä paneelin keskilinjalla Rauli välikiinnitysrankaa tai asentaa järjestelmä Rauli Wall pystyosien avulla, joilla kuormat saa jaettua suuremmalle pinta-alalle.

Jos kohteen sandwich elementti ei kestä Rauli Wall järjestelmän ripustamista sen pintaan, voi asennuksen tehdä kiinnittämällä pystyrangat kantaviin rakenteisiin. Tällöin tulee käyttää EPDM tiivistenauhaa pystyrangan kiinnitysten kohdilla.

Mitoitus esimerkkejä löydät elementti valmistajien suunnitteluohjeista.

7. PELTISET JULKISIVUT

Varmista että julkisivurakenteen kiinnitykset kestävät Rauli wall järjestelmän kuormat, lisää tarvittaessa kiinnikkeitä. Mikäli julkisivurakenteeseen ei voi kiinnittää Rauli asennuskiskoja, kiinnitä rangat käyttäen asennusholkkeja suoraan kantavaan runkoon.

Kiinnittyessä julkisivuun tulee varmistaa, onko julkisivu vesitiivis, jos on käytä asennuksessa tiivistenauhaa, tiivistekumirenkaita tai liima ja tiivistysmassaa. Tiiviste asennetaan julkisivun ja Rauli kiskon väliin.

Valitse kiinnitysruuvi niin että vastaa julkisivun syöpymiskestävyyttä, Ejofast 2,5x25mm Stainless Steel ruuvi sopii useimpiin kohteisiin, myös alumiinijulkisivuihin. Varmista että julkisivujärjestelmän lämpölaajeneminen ei esty Rauli Wall asennuksen yhteydessä. Asennuskiskoissa on ovaalit kiinnitysrei'ät jotka mahdollistavat myös sivusuuntaisen elämisen.

8. PUISET JULKISIVUT

Varmista että julkisivurakenteen kiinnitykset kestävät Rauli Wall järjestelmän kuormat, lisää tarvittaessa kiinnikkeitä.

Mikäli julkisivurakenteeseen ei voi kiinnittää Rauli asennuskiskoja, kiinnitä rangat suoraan kantavaan runkoon. Kiinnittyessä julkisivuun tulee varmistaa, onko julkisivu vesitiivis, jos on käytä asennuksessa tiivistenauhaa, tiivistekumirenkaita tai liima ja tiivistysmassaa. Tiiviste asennetaan julkisivun ja Rauli kiskon väliin.

Painuvissa seinärakenteissa (hirsiseinät) asennus on tehtävä painuman sallivien erillisten asennusrankojen kanssa.

9. BETONISET JULKISIVUT

Asenna Rauli Wall kiskot irti betoni julkisivusta tiivistenauhan tai tiivistekumien avulla.

Kiinnittyessä betoniin on käytettävä HST kiinnikkeitä.

Valitse kiinnikepituus betoniseinälle soveltuvaksi, tarkista kiinnikkeen ohjeen mukainen min kiinnitysetäisyys betonin reunasta ja viereisestä kiinnikkeestä. Mikäli kiinnikkeen etäisyys kiinnitysalustan reunasta tai toisesta kiinnikkeestä on liian pieni, voi betoni murtua ja kiinnitys pettää.

Poraa kiinnikkeelle sopiva reikä ja puhdista se, asenna kiinnike. Mikäli rakenteen tulee olla vesitiivis, käytä asennuksessa tiivistenauhaa tai tiivistekumirenkaita.

RAULI

raulibrackets.com
app.raulibrackets.com
Käpälämäenkatu 10-12
11710 Riihimäki
Suomi/Finland

info@raulibrackets.com