

Pakkas- ja viileätilat

SP2E X-PIR -paneelit

Järjestelmäkuvaus

YLEISTÄ

Ruukin pakkas- ja viileätilajärjestelmä perustuu korkealaatuisiin tuotteisiin ja viimeisteltyihin asennusdetaljeihin, jotka takaavat erinomaisen lämpötekniikan toimivuuden sekä ilmatiiveyden. Järjestelmään sisältyy Ruukki SP2E X-PIR sandwich-paneelit sisäkattoihin ja seiniin.

Ilmatiiveys on erityisen tärkeää lämpösäädelyissä tiloissa. Ruukilla on pitkä kokemus ilmatiiviistä rakentamisesta Ruukki® Energiapaneelijärjestelmällä. Energiatohkeat rakenteet takaavat huippulaatua pakkas- ja viileätilojen toimivuuteen. Ruukin kehittämiä paneelidetaljeja käyttämällä myös kosteuden siirtyminen rakenteiden läpi on minimoitu.

Kylmä rakentamiseen kehitetty järjestelmä takaa erinomaisen **ilmatiiveyden** ja **energiatohkuuden**.

Kahden paneelin välisen ponttisauman testattu ilmanläpäisevyys on $q_{50} < 0,003 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ perustuen standardiin EN 12114.

SP2E X-PIR paneelit ovat vesitiiviitä 1200Pa (luokka A) asti standardin EN 14509 mukaisesti.

KÄYTTÖALUEET

Kylmätilojen määrittely ja nimitys riippuu tilan lämpötilasta ja käyttötarkoituksesta. Yleisesti käytettyjä nimiä ovat pakkas- ja kylmävarasto. Pääjako lämpötilan mukaan olisi suunnilleen seuraava:

- Pakkasvarasto ($-50 \dots 0^\circ\text{C}$, tyypillisesti elintarviketeollisuuden pitkäaikaissäilytyksessä -25°C)
- Kylmävarasto ($-2 \dots -4^\circ\text{C}$)
- Viileävarasto ($+2 \dots +15^\circ\text{C}$)

KÄYTTÖALUEET ASENNUSDETALJEN KÄYTÖSSÄ:

1. Pakkasvarasto: sisälämpötila $-50^\circ\text{C} < t < 0^\circ\text{C}$ välillä
2. Kylmä- ja viileävarasto: sisälämpötila $0^\circ\text{C} < t < +15^\circ\text{C}$ välillä

Ruukki SP2E X-PIR paneelit on tarkoitettu käytettäväksi elintarvike-, lihanjalostus- logistiikka- yms. rakennusten kiinteiden pakkas- ja kylmävarastojen seinien ja kattojen kuorirakenteina. Pakkas- ja kylmävaraston katto pitää suojata auringolta erillisellä vesikatolla, kuten poimulevyillä tai eristetyillä kattorakenteilla. Vesikaton ja pakkas-/kylmävaraston katon väli pitää olla tuuletettu. Paneelin pintapellin lämpötila ei saa nousta yli $+60^\circ\text{C}$. Ruukki SP2E X-PIR paneelien paksuuden sekä pintapeltien materiaalit ja profiloinnit valitsee suunnittelija varaston käyttötarkoituksen, toimintaolosuhteiden, mahdollisten sisäisten ympäristötekijöiden ja sääolosuhteiden mukaan.

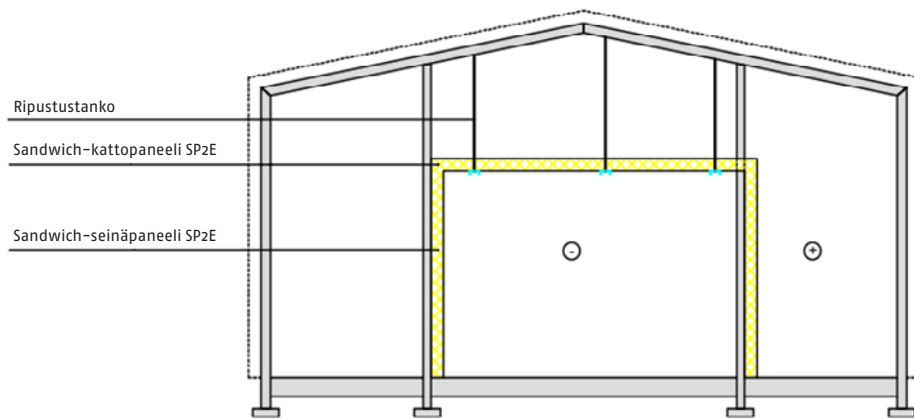
RAKENNERATKAISUT ERI KÄYTTÖTARKOITUKSIIN

Paneelit tuetaan pakkas- ja kylmävarastoissa yleensä kantaviin runkorakenteisiin. Runkoratkaisut riippuvat käyttötarkoituksesta ja muista valituista rakenteista. Kuvissa 1–4 esitetään periaateratkaisut, mutta lopullinen toteutustapa valitaan yhdessä asiakkaan ja suunnittelijoiden kanssa. Paneelien asennussuuntana voi olla joko vaaka- tai pysty-asennus.

Tyypillisesti pakkas- ja kylmävarastot rakennetaan ”huone huoneessa” -periaatteella. Paneelien kosteusrasitus kasvaa, jos paneelirakenteisen tilan sisä- ja ulkopuolen lämpötilaerot ovat suuret. Tämän vuoksi suositetaan ”huone huoneessa” ratkaisua. Jos kylmävaraston halutaan rajautuvan yhdeltä sivulta rakennuksen ulkovaippaan, on seinärakenteen toimivuutta tässä tarkoituksessa tarkasteltava huolella ja auringon lämpösäteilyn vaikutukset otettava huomioon.

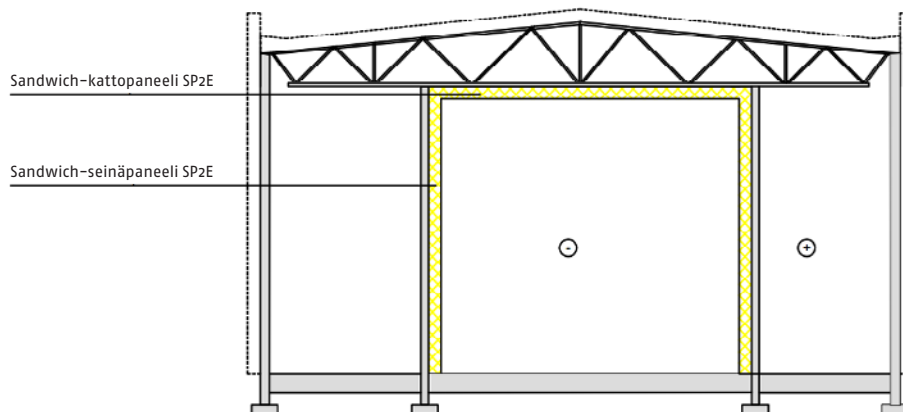
Rakenteellisia läpivientejä tulisi välttää pakkas- ja kylmävarastoissa. Suurissa varastoissa läpivienneiltä voi olla kuitenkin vaikea välttyä. Tällaisissa tapauksissa läpiviennit pitää tehdä ilma- ja vesihöyrytiiviiksi erittäin huolellisesti ja lisäeristää kylmäsilan ehkäisemiseksi. Katso myös Ruukin kylmä rakentamisen detaljit.

• 1. Kylmä- ja pakkasvarastot – kaikki käyttöalueet: sisälämpötila $-50^{\circ}\text{C} < t < +15^{\circ}\text{C}$



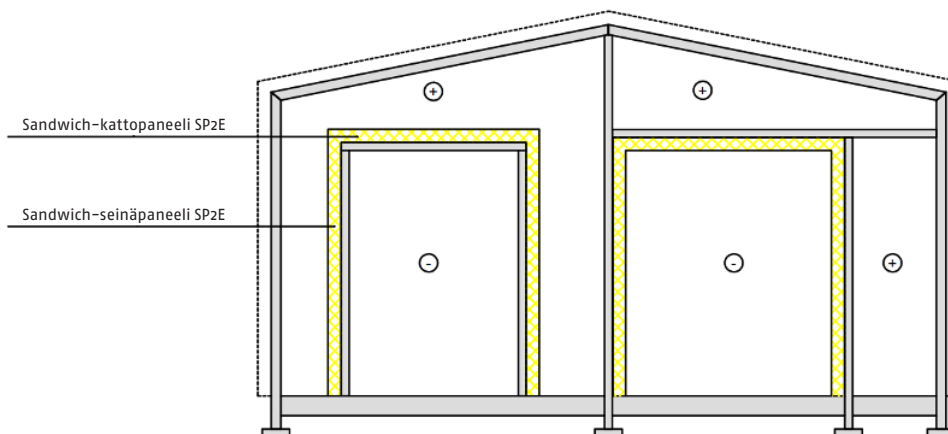
Kuva 1.

Pilarit ulko- tai sisäpuolella kompensatiolämmöneristyksen kanssa, alaslaskettu sisäkatto



Kuva 2.

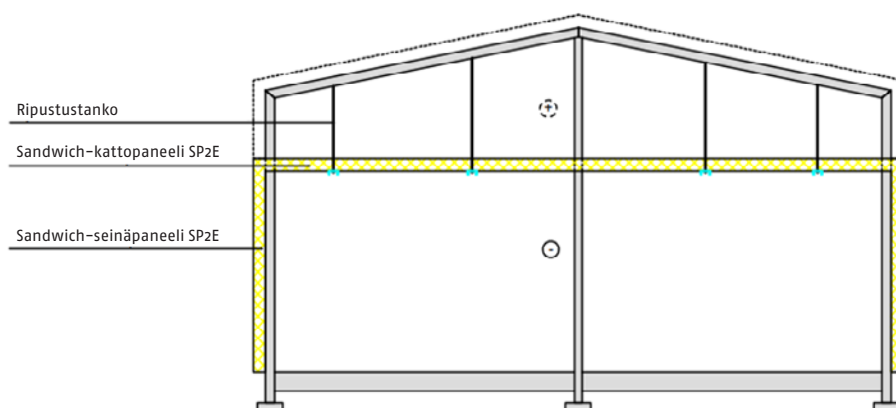
Kylmävaraston katto tuettu kattoristikosta. Seinien paneelit voidaan asentaa pystyasennuksena ilman erillistä tukirunkoa.



Kuva 3.

Kylmävaraston sisäpuolella oleva kevyt teräsrunko paneeliasennukselle (vasemmalla kuvassa). Kylmävarasto "huone huoneessa" periaatteella, ulkopuolinen runko (pilarit ja palkit/ristikot), alaslaskettu sisäkatto (kiinnitetty teräsrunkoon alapuolelta) (oikealla)).

● **2. Kylmä- ja viileävarastot: sisälämpötila $0^{\circ}\text{C} < t < +15^{\circ}\text{C}$**



Kuva 4.

2.1 Paneeliseinä osana rakennuksen ulkoseinää, alaslaskettu sisäkatto, vain varaston lämpötilan ollessa $> 0^{\circ}\text{C}$.

RUUKKI SP2E PANEELIT

Ruukki SP2E X-PIR paneelit on tarkoitettu käytettäväksi elintarvike-, lihanjalostus- logistiikka- yms. rakennusten kiinteiden kylmävarastojen seinä- ja kattorakenteina. Ruukki SP2E X-PIR paneeleilla on korkea lämmöneristävyyttä, joka takaa kuorirakenteiden erinomaisen energiatehokkuuden. Tämän vuoksi paneelit voivat olla jopa puolet ohuempia kuin muilla ydinmateriaalilla ja näin ollen myös paneelien rahti ja asennuskulut ovat pienemmät. Paneelien harmonisoitu tuotestandardi on EN 14509:2013.

PANEELIN ERISTEMATERIAALI

SP2E sandwich paneelin ydin on tehty HCFC-vapaasta, itsestään sammuvasta ja kestävästä polyisosyanuraatti vaahdosta (PIR). Sen erinomaiset lämmöneristävyyssominaisuudet mahdollistavat paneelipaksuuden pienentämisen.

Jatkuva valmistusprosessi takaa polyisosyanuraattiytimen tasaisen laadun ja näin ollen sillä on erinomaiset ja vakaat lämpö- ja mekaaniset ominaisuudet. PIR vaahdon tiheys on $37 \pm 3 \text{ kg/m}^3$ ja lämmönjohtavuuden suunnittelu-arvo on $\lambda_{\text{calc}} = 0.022 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ lämpötilassa 0°C .

TEKNISET TIEDOT

PIR-paneelien tekniset tiedot on esitetty taulukoissa 1–5. Paneelin paksuus valitaan käyttöympäristön ja muiden vaatimusten mukaan.

Taulukko 1. PIR-ytimisen Ruukki SP2E X-PIR paneelin tekniset tiedot								
Paneelityyppi	Ulkop. pinta-pelti (mm)	Sisäp. pinta-pelti (mm)	Moduuli- leveys (mm)	Paneelin maksimi- pituus L (mm)	Paneelin paino (kg/m ²)	U-arvo* (W/m ² K)	Ilmään eristävyys Rw (dB)	Palo- käyttä- tyminen
SP2 E X-PIR 120	0.50	0.50	1100	18500	13.1	0.18	24	B-s1, do
SP2 E X-PIR 140	0.50	0.50	1100	18500	13.9	0.16	24	B-s1, do
SP2 E X-PIR 160	0.50	0.50	1100	18500	14.6	0.14	24	B-s1, do
SP2 E X-PIR 180	0.50	0.50	1100	18500	15.4	0.12	24	B-s1, do
SP2 E X-PIR 200	0.50	0.50	1100	18500	16.2	0.11	24	B-s1, do

* lämmönläpäisevyysarvo U on laskettu arvolla 0.022 [W/m.K] ja se ottaa huomioon paneelisauman lineaarisen kylmäsiilan

Taulukko 2. Ruukki SP2E X-PIR paneelien suositellut käyttöalueet			
Paneelityyppi	Lämmönvastus [m ² ·K/W]	Alhaisin sisälämpötila tw [°C]	Lämpötilaero Δt* [K]
SP2 E X-PIR 120	5.884	-10	50
SP2 E X-PIR 140	6.836	-20	60
SP2 E X-PIR 160	7.789	-30	70
SP2 E X-PIR 180	8.741	-40	80
SP2 E X-PIR 200	9.694	-50	90

* Huom:

t ulkopuolinen lämpötila on laskettu = 0.4 t kuukauden keskimääräinen + 0.6 t max – missä (t kuukauden keskimääräinen) tarkoittaa keskimääräistä lämpötilaa vuoden kuumimpana kuukautena, kun taas (t max) tarkoittaa ulkoilman maksimilämpötilaa rakennuksen alueella.

* ero sisälämpötilan (tw) ja laskennallisen ulkolämpötilan välillä suunnitellulla alueella.

PALO-OMINAISUUDET

Ruukki SP2E X-PIR paneelit polyisosyanaatti (PIR) ytimellä on luokiteltu palotoimivuuden osalta:

- palonkestävyys
- palokäyttäytyminen

Polyisosyanuraattivahto (PIR) ytimisen Ruukki SP2E X-PIR paneeliseinän palotestien tulokset on esitetty taulukossa 3 ja paneelikatton testitulokset taulukossa 4.

Taulukko 3. Seinän maksimijänneväli vaaka- ja pystyasennuksessa								
	El 15	El 15 (ruostu- maton teräs)	El 30	El 30 (ruostu- maton teräs)	El 60	EW 30	EW 30 (ruostu- maton teräs)	Palo- käyttäy- tyminen
SP2 E X-PIR 120	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	- / 7.5	-	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	B-s1, do
SP2 E X-PIR 140	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	- / 7.5	-	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	B-s1, do
SP2 E X-PIR 160	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	- / 7.5	-	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	B-s1, do
SP2 E X-PIR 180	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	- / 7.5	-	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	B-s1, do
SP2 E X-PIR 200	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	- / 7.5	6.0 / 4.0*	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	B-s1, do

* yhteen ruuvatut ponttiliitokset molemmiin puolin sekä palokitti kummassakin naaraspontissa

Taulukko 4. Sisäkaton maksimijänneväli (m), yhteenruuvatut pontit yläpinnassa			
	El 15 (tulipalo alapuolella)	El 30 (tulipalo alapuolella)	Palokäyttäytyminen
SP2 E X-PIR 120	2.0	2.0	B-s1, do
SP2 E X-PIR 140	2.0	2.0	B-s1, do
SP2 E X-PIR 160	2.0	2.0	B-s1, do
SP2 E X-PIR 180	2.0	2.0	B-s1, do
SP2 E X-PIR 200	2.0	2.0	B-s1, do

Merkinnät:

I – eristävyys

E – tiiveys

El – tiiveys ja eristävyys

W – säteily

* ero sisälämpötilan (tw) ja laskennallisen ulkolämpötilan välillä suunnitellulla alueella.

Yksityiskohtaiset tiedot palonkestoluokkien käytöstä saa Ruukin myynnistä.

Kaikki ominaisuudet on ilmoitettu EN 14509:n ja siihen liittyvien standardien mukaisesti.

RAKENTEELLISET OMINAISUUDET

Riippuen rakennepaksuudesta ja jänneväleistä, voidaan Ruukki SP2E X-PIR paneeleja käyttää yksi- tai moniaukkoisina elementteinä seinissä ja katoissa. Suositellut paneelien maksimipituudet on esitetty taulukossa 5.

Paneelit mitoitetaan ja sallitut jännemitat määritellään Ruukin TrayPan-ohjelmalla – <https://designtools.ruukki.com/>

Taulukko 5. Suositellut maksimijännevälit ja sisäpuoliset lämpötilat [°C] käytettäessä Ruukki SP2E X-PIR paneeleita kylmä- ja pakkasvaraston seinissä yksi- ja moniaukkoisina.

Paneelityyppi	0°C	-5°C	-10°C	-15°C	-20°C	-25°C	-30°C	-40°C
SP2 E X-PIR 120	5.60	4.70	3.90	3.40	•	•	•	•
SP2 E X-PIR 140	6.20	5.00	4.20	3.60	•	•	•	•
SP2 E X-PIR 160	6.90	5.40	4.50	3.90	3.50	3.20	3.00	•
SP2 E X-PIR 180	7.30	5.60	4.70	4.10	3.70	3.40	3.10	2.80
SP2 E X-PIR 200	8.10	6.10	5.10	4.50	4.10	3.70	3.50	3.10

* Huom:

Tämä taulukko pätee paneeleihin, joiden ulkopinnan väritys on vaalea tai paneeliseinän ollessa verhoiltu julkisivuverhouksella. Maksimi tuulen ominaiskuorma on 0.75 kN/m² (suunnittelijan tarkistettava).

MATERIAALIT JA PINNOITTEET

Ruukki SP2E X-PIR paneelit koostuvat kahdesta teräksisestä ohutlevystä, joiden välissä on jäykkä polyisosyanuraatti-vahto rakenteellisenä eristeenä.

Paneelin pinnat on tehty molemmin puolin sinkitystä ohutlevyistä. Pintapellit ovat teräslaadultaan S280GD erilaisilla metallipinnoitteilla EN 10346 mukaan.

Ohutlevyt on pinnoitettu orgaanisilla pinnoitteilla taulukon 5 mukaisesti. Jos tiloilla on erityisiä hygieniavaatimuksia esimerkiksi ruoanvalmistuksen tai -säilytyksen vuoksi, paneelien pintapellit voivat olla pinnoitettuja 120 µm FoodSafe laminaatilla tai ruostumatonta terästä 1.4301 ja 1.4404 standardin EN 10088-1:2014 mukaisesti. Pintapeltiin asennetaan paneelin molemmin puolin tehtaalla suojakalvo, joka suojaa peltiä fyysisiltä vahingoilta paneelien lastauksen, purun, säilytyksen ja asennuksen aikana.

Taulukko 6. Suositellut pinnoitteet				
	Pinnoite	Ilmastorasitus- luokka	UV-säteilyn kesto	Värit
Ulkopinta	Green coat HIARC MAX	C4	Ruv4	RAL7035, RAL9006, RAL9007
Ulkopinta	Polyester	C3	Ruv2-3	RAL1015, RAL3009, RAL3013, RAL5005, RAL6011, RAL7015, RAL7016, RAL7035, RAL9002, RAL9006, RAL9007, RAL9010
Sisäpinta	Polyester	C3	-	RAL9002, RAL9010
Sisäpinta	FoodSafe -laminaatti*	C4	-	Valkoinen

Ilmastorasitusluokka		
Ulkopinta	Ruostumaton teräs	C5-M
Sisäpinta	Ruostumaton teräs	C5-M

*) vaihtoehtoinen materiaali

Materiaalien UV-kestoluokitus perustuu standardiin EN 10169 ja ilmoittaa sen, kuinka hyvin pinnoitteen alkuperäinen väri ja kiilto kestävät ultraviolettisäteilyä. Mitä korkeampi tuotteen luokitus on, sitä paremmin se kestää säteilyä.

Ilmastorasitusluokituksen avulla kuvaillaan olosuhteita ulkoilmassa standardin EN 12944 mukaisesti. Korkea luokitus kertoo, että ilmasto-olosuhteet ovat syövyttäviä.

ILMASTORASITUSLUOKAT JA ESIMERKIT TYYPILLISISTÄ YMPÄRISTÖISTÄ STANDARDIN EN ISO 12944-2 MUKAAN

Rasitusluokka C1 (hyvin lievä):

Sisällä – lämmitetyt rakennukset, joissa puhtaat ilmatilat, esim. toimistot, kaupat, koulut, hotellit.

Rasitusluokka C2 (lievä):

Ulkona – ilmatilat, joissa epäpuhtauksien määrä alhainen: enimmäkseen maaseutualueita.

Sisällä – lämmittämättömät rakennukset, joissa voi esiintyä kondensoitumista, esim. varastot ja urheiluhallit.

Rasitusluokka C3 (kohtalainen):

Ulkona – Kaupunki- ja teollisuusilmatilat, joissa kohtalainen rikkidioksidikuormitus, rannikkoalueet, joilla alhainen suolapitoisuus.

Sisällä – Tuotantotilat, joissa on korkea kosteus ja hieman epäpuhtauksia ilmassa, esim. elintarviketehtaat, pesulat, panimot, meijerit.

Rasitusluokka C4 (ankara):

Ulkona – Teollisuus- ja rannikkoalueet, joilla suolapitoisuus on kohtalainen.

Sisällä – Kemialliset tehtaat, uima-altaat, rannikolla sijaitsevat telakat ja veneveistämöt.

Rasitusluokka C5-I (hyvin ankara teollisuusilmasto):

Ulkona – Teollisuusalueet, joilla kosteus korkea ja ilmatila syövyttävä.

Sisällä – Rakennukset tai alueet, joilla lähes jatkuvaa kondensoitumista ja saasteiden määrä korkea.

Rasitusluokka C5-M (hyvin ankara meri-ilmasto):

Ulkona – Rannikkoalueet, joilla suolapitoisuus korkea.

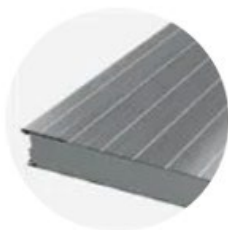
Sisällä – Rakennukset tai alueet, joilla lähes jatkuvaa kondensoitumista ja saasteiden määrä korkea.

Paneelien pintaprofilointivaihtoehdot on esitetty taulukossa 7.

Moduulileveys		Profiilien vaihtoehdot
1100	Ulkopinta	L, M
1100	Sisäpinta	L, M

Ruostumatonta terästä käytettäessä on profiilit aina Linear (L).

PROFIILIEN VAIHTOEHDOT



Linear L



Mikroprofiili

PITKÄN AIKAVÄLIN OMINAISUUDET

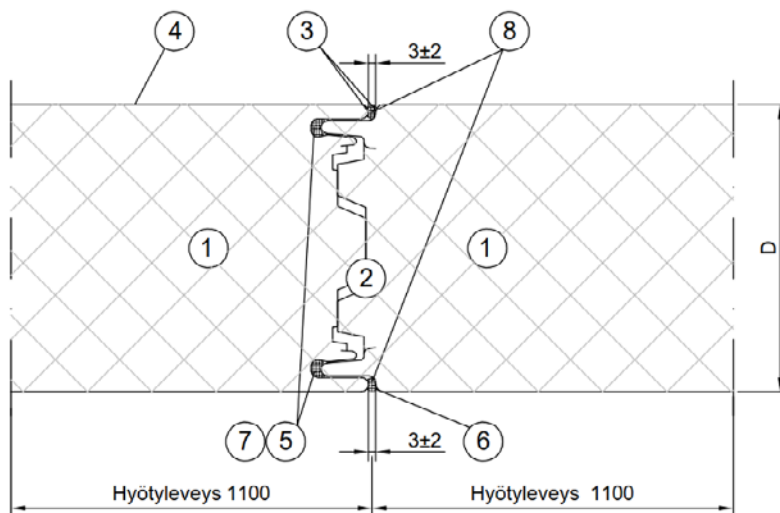
Polyisosyanuraattivaahdon ominaisuudet sekä ytimen ja pintapeltien luotettava liitos takaa paneeleille hyvät mekaaniset ominaisuudet. Polyisosyanuraatti kestää kemiallisia aineita ja biologista korroosiota. Myöskään homeet, sienet, jyrsijät ja hyönteiset eivät aiheuta sille tuhoja.

PANEELIEN SAUMAT

Ruukki SP2E X-PIR paneelit ovat heti valmiita asennettavaksi tuotannosta tultuaan. Paneelien välinen tarkka ponttiliitos tekee asennuksesta helppoa ja nopeaa. Ruukki SP2E X-PIR paneelit asennetaan kantavaan runkorakentukseen käyttötarkoitukseen tarkoitetuilla kiinnikkeillä. Paneelin molempiin naaraspontteihin on asennettu valmiiksi tehtaalla EPDM-kumitiiviste, joka takaa paneelien välisen pitkittäissauman tiiveyden lämpötila- tai kosteuserojen ollessa suuret eri tiloissa.

PANEELISAUMA

1. HCFC-vapaa, itsestään sammuva sekä ympäristöystävällinen ja otsonikerrosta säästävä kestävä polyisosyanuraattiydin takaa erinomaisen lämmöneristävyyden
2. Työstetty pontti parantaa paneelien välisen pitkittäissauman tiiveyttä.
3. Pintapelti taittuu sisälle ponttiin ja näin pelti suojaa myös paneelien välistä ponttisaumaa.
4. Kylmävarastoihin ja elintarviketeollisuuteen sopiva pintaprofilointi luo yhtenäisen ulkonäön.
5. Ponttiliitokset paneelin ulko- ja sisäpuolella helpottavat asennusta ja pysyvät palotilanteessa tiiviinä.
6. Ponttisauman 3mm rakoon on mahdollista laittaa elastinen tiivistysmassa.
7. Tehtaalla asennettu ponttitiiviste estää ilman ja kosteuden tunkeutumisen ponttisaumaan.
8. Elastinen tiivistysmassa lisätään tarvittaessa asennuksen yhteydessä.



Ruukki SP2E X-PIR paneelit kiinnitetään runkoon ruostumattomasta teräksestä valmistetuilla itseporautuvilla elementtiruuveilla.

YMPÄRISTÖ JA KESTÄVÄ KEHITYS

Me Ruukilla tuemme sinua kestävässä kehityksessä parantamalla teknologioitamme ja prosessejamme. Vihreät, älykkäämmät ratkaisut kasvattavat suosiotaan ja siksi sitoudumme kehittämään tuotteitamme ja palveluitamme jatkuvasti. Tämä antaa meille mahdollisuuden olla eturintamassa luomassa uusia kestäviä rakennusinnovaatioita. Meille ympäristöasioissa läpinäkyvyys on normi.

Ruukin tuotteiden ympäristöselosteet: <https://www.ruukki.com/building-envelopes/services-support/sandwich-panel-support/environmental-product-declaration-for-sandwich-panels>

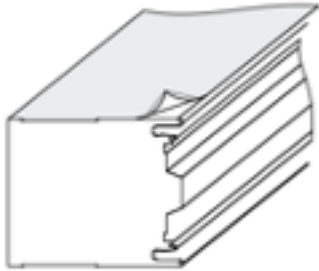
TURVALLISUUS

Kaikki Ruukin tuotteet on suunniteltu niin, että niiden valmistus, asennus ja käyttö on turvallista. Haluamme kasvaa yhdessä kumppaneidemme kanssa ja olla työturvallisuudessa maailman ykkösnimi.

HUOM!

Ruukki suosittelee tässä ohjeessa esitettyjä detaljiratkaisuja, mutta lopulliset ratkaisut tekee kohteen suunnittelija.

YLEISIÄ PANEELIEN ASENNUSOHJEITA



Kuva. 1. Suojakalvo poistetaan paneelin pinnasta.



Kuva. 2. Paneelia ei saa leikata kulmahiomakoneella.

- Periaatteelliset asennusdetaljit löytyvät Ruukin internetsivuilta. Näitä voidaan täydentää kohdekohtaisilla detaljeilla. *
- Tarkista ennen paneeliasennusta rakenteiden yhteensopivuus ja paikkansa pitävyys suunnitelmien kanssa.
- Poista paneelin sisäpinnan suojakalvo ennen paneeliasennusta. Ulkopuolen suojakalvo pitää poistaa pian asennuksen jälkeen, kuitenkin viimeistään 3 kuukauden kuluttua toimituksesta. (Kuva 1.)
- Paneelit ja listat tulisi leikata pehmeällä materiaalilla (kuten huovalla tai polystyreenillä) suojatun jalustan/pöydän päällä, jotta peltien pinta ei vahingoitu.
- Paneeleja suositellaan leikattavan levyleikkurilla ja listoja peltisaksilla. Kulmahiomakoneen käyttö on kielletty (Kuva 2)!
- Käytä paneeliasennuksessa Ruukilta vuokrattavaa ponttinostinta taikka alipainenostinta – näin varmistat, ettei paneeleihin synny vaurioita nostoista.
- Paneelien kiinnityksissä on käytettävä Ruukin suosittelemaa elementtikiinnikettä. Muut kuin suositellut elementtikiinnikkeet tulee hyväksyttää paneelitoimittajalla.
- Älä asenna paneeleja sumussa tai tuulennopeuden ollessa yli 9m/s.
- Peltitöiden aikana syntyneet hiomalastut ja -pöly on puhdistettava peltipinnoilta välittömästi.
- Paneelien asennusohjeesta löytyviä yksityiskohtaisia ohjeita suositellaan noudatettavan.
- Jos paneelin molemmat puolet on valmistettu samalla värillä ja profiloinnilla, on paneelin ulkopinta merkitty tekstillä "elewacja↓outsidede↓фасаd". Nuolet tarkoittavat myös paneelin ulkopintaa.
- Jos paneeliasennus suoritetaan valmistajan ohjeiden vastaisesti, umpeutuu valmistajan takuu.

*Lopulliset rakennedetaljit kohteen vastaavan rakennesuunnittelijan mukaan.

ASENNUSDETALJIT

Ruukki kylmävarastoratkaisut ovat teknisesti toimivia käytettäessä Ruukin korkealaatuisia tuotteita ja asennettaessa ne suositeltujen asennusdetaljien mukaan. Periaatedetaljit löytyvät:

<https://www.ruukki.com/building-envelopes/services-support/sandwich-panel-support/detail-drawings-for-sandwich-panels>

TARVIKKEET

Paneelien vakiotarvikkeet löytyvät Ruukin Tarviketuoteselosteesta.

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.

Tämän dokumentin käännös on tehty englanninkielisestä alkuperäisestä hyväksytystä versiosta.

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

Copyright© 2021 Ruukki Construction. Kaikki oikeudet pidätetään. Ruukki ja Ruukin tuotenimet ovat Rautaruukki Oyj:n tavaramerkkejä tai rekisteröityjä tavaramerkkejä. Rautaruukki on SSAB:n tytäryhtiö.

