

Sandwich panel SPA

Tuoteseloste

Ruukin tarjoaman paneelijärjestelmän näyttävään ulkonäköön yhdistyy hyvä lämmöneristävyys ja palonkestävyys. Paneelien keveys ja esivalmisteisuus tuovat nopeutta ja kustannustehokkuutta rakentamiseen. Toimimme kumppanina suunnittelun alkuvaiheesta tarvittaessa aina asennukseen saakka. Suunnittelua ja toteutusta nopeuttavat valmiit ja testatut rakenneratkaisut ja asiantuntijoidemme tuki. Paneelijärjestelmää käytetään julkisivuissa, väliseinissä, sisäkatoissa ja osastoivissa rakenteissa.

Käyttökohteet

- teollisuusrakentaminen
- IV-rakentaminen
- maatalousrakentaminen
- elintarviketeollisuuden rakentaminen ja puhdastilat
- logistiikkarakentaminen
- voimalaitokset
- toimisto- ja liikerakennukset
- urheilurakennukset

Rakenne

Sandwich panel SPA koostuu kahdesta profiloidusta metalliohutlevystä sekä niiden väliin liimatusta konstruktii-visesta mineraalivillalamelliymästä. Paneelit liittyvät toisiinsa uros- ja naarasponteista sekä metalliohutlevyjen että mineraalivillaytimen osalta.

Mineraalivillalamellien kuitutaso on paneelin pituussuuntainen ja kuidut ovat kohtisuoraan metalliohutlevyjä vasten. Villalamellit sijaitsevat paneelissa porrastetusti. Paneelin kuormankantokyky perustuu liittävaikutukseen.

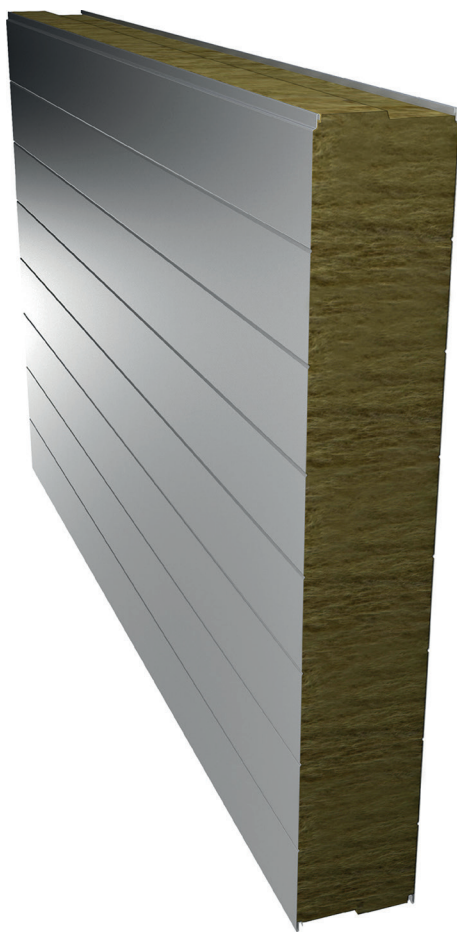
Paksuusluokat ja paneelityypit

Paneeleita on saatavilla eri paksuissa: 100, 125, 150, 175, 200, 200+, 230 ja 300 mm. Paneelityyppejä on neljä ja ne on ryhmitelty käyttökohteen mukaan seuraavasti:

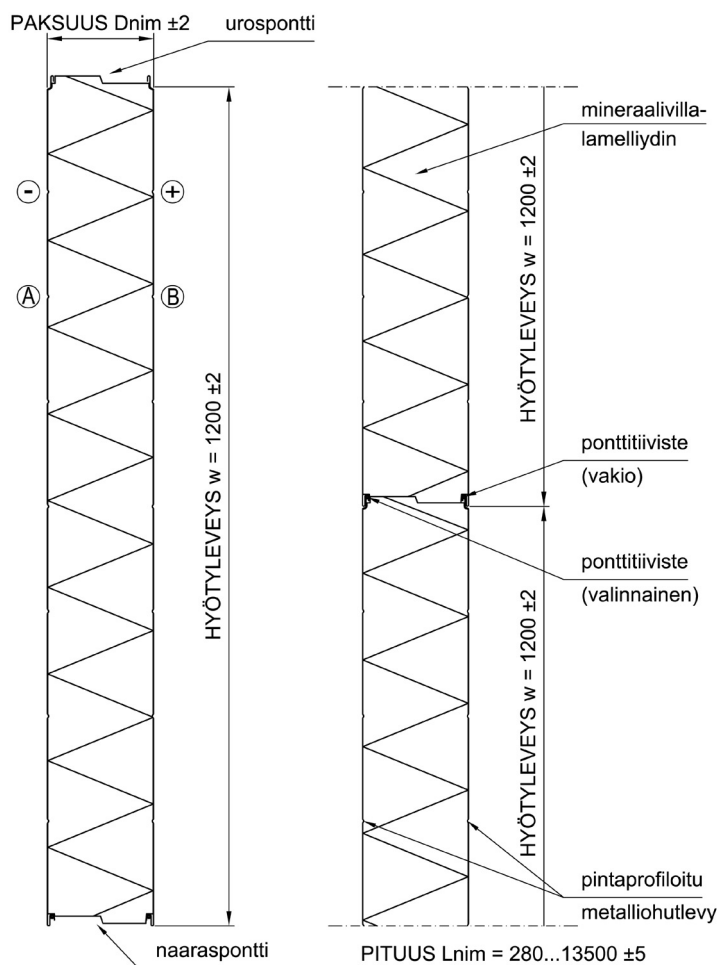
Ulkoseinät E, Väliseinät I, Palorakenteet F ja Erityislujat rakenteet S. Tuotekoodien loppuun liitetty lisänimet "ENERGY" tai "LIFE" viittaavat ilmatiiviisiin energiapaneeliin tai ekologisiin paneeliin.

Paneelikoodi rakentuu esimerkein seuraavasti:

- Sandwich panel SPA175E (=paneeli ulkoseinään paksuusluokassa 175 mm)
- Sandwich panel SPA100I (=paneeli väliseinään paksuusluokassa 100 mm)
- Sandwich panel SPA150F (=paneeli erityistä palonkestävyyttä vaativaan rakenteeseen paksuusluokassa 150 mm) TAI
- Sandwich panel SPA200S (=paneeli erityistä lujuutta vaativaan rakenteeseen, esim. osastoiva yläpohja tai pitkä jänneväli / suuri tuulikuorma ulkoseinässä, paksuusluokassa 200 mm).



Kuva 1. Sandwich panel SPA



Kuva 2. Paneelin rakenne, päämitat ja toleranssit (mm)

Pintamateriaalit

Paneelien pintamateriaalina käytetään tyypillisimmin kuumasinkittyä, tiettyihin väreihin maalipinnoitettua teräsohutlevyä. Paneelin ulkopinta on yleisimmin HIARC- ja sisäpinta Polyesteripinnoitettua terästä.

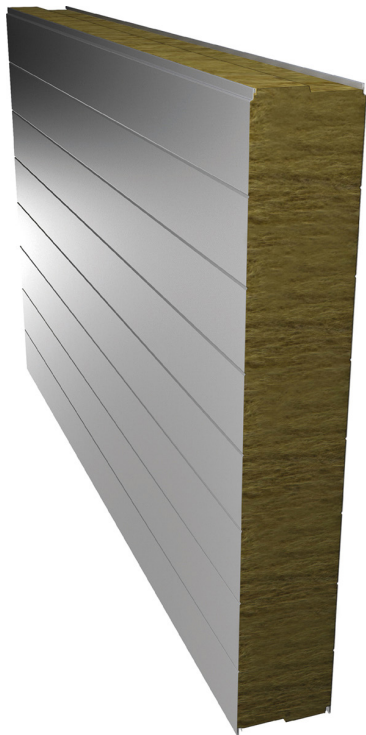
Muita mahdollisia elementeissä käytettäviä materiaaleja ovat elintarvikelaminoitu teräs sekä ruostumaton ja haponkestävä teräs.

Lisätietoa saatavilla olevista materiaaleista ja väreistä löytyy nettisivuiltamme osoitteesta www.ruukki.com.

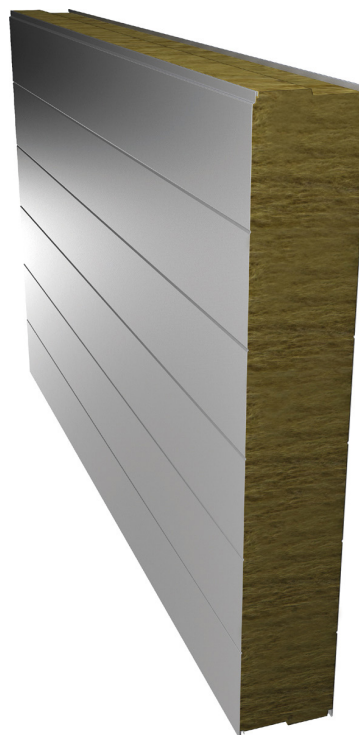
Pintaprofiloinnit (1/2)

Paneeleihin on saatavilla kuusi kuvioinniltaan erilaista pintaprofilointia, jotka antavat paneelin pinnalle arkki-tehtoonista näyttävyttä.

- Pintaprofiloinnissa R150 varjoura toistuu 150 mm jaolla, jolloin varjouria elementin pinnassa on 7 kpl.
- Pintaprofiloinnissa R200 varjoura toistuu 200 mm jaolla, jolloin varjouria elementin pinnassa on 5 kpl.
- Pintaprofiloinnissa R600 varjoura toistuu 600 mm



Kuva 3. Pintaprofilointi R150



Kuva 4. Pintaprofilointi R200

jaolla, jolloin varjouria elementin pinnassa on 1 kpl.

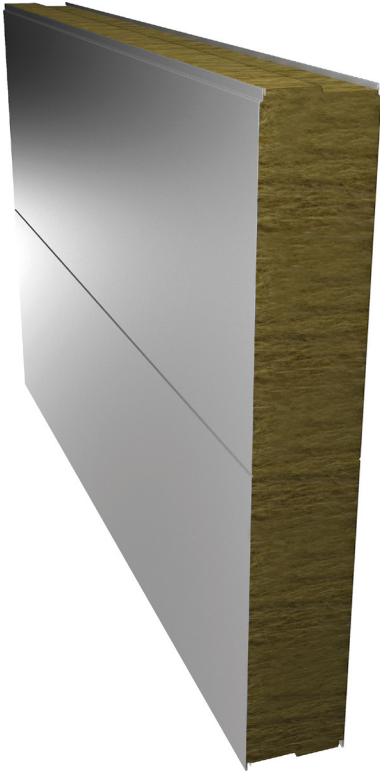
- Pintaprofiloinnissa L50 raidoitus toistuu 50 mm jaolla. Raidojen leveys on 10 mm. Raidoitus sijaitsee paneelin pinnan keskiosalla siten, että reunimmaisten raidojen etäisyys paneelin reunoista on 150 mm.
- Pintaprofiloinnissa M15 paneelin pinta on mikroprofiloitu. Mikroprofiloinnin jako on 15 mm.
- Vaihtoehdossa F paneelin pinta on sileä ilman profilointia.

Kaikki pintaprofilointivaihtoehdot ovat saatavilla molempiin pintoihin paneeleissa joiden pintalevyt ovat maalipinnoitettua terästä (Pural BT Satin, polyesteri). Paneeleissa joiden pintalevyt ovat ruostumatonta tai haponkestävää terästä on saatavilla seuraavat pintaprofilointivaihtoehdot paneelin molempiin pintoihin: R150, R200, R600, F.

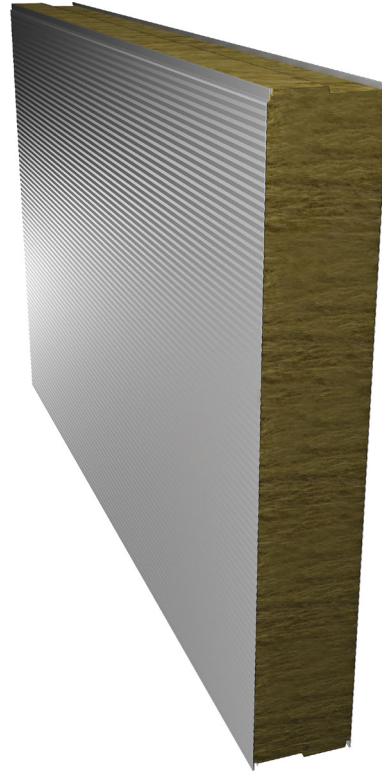
Paneelitilauksessa tulee eritellä sekä ulko- että sisäpintoihin tehtävät profiloinnit.

Kaikissa teräsohutlevypintaissa paneeleissa on samat ilmoitetut lujuusarvot riippumatta pintaprofiloinnista.

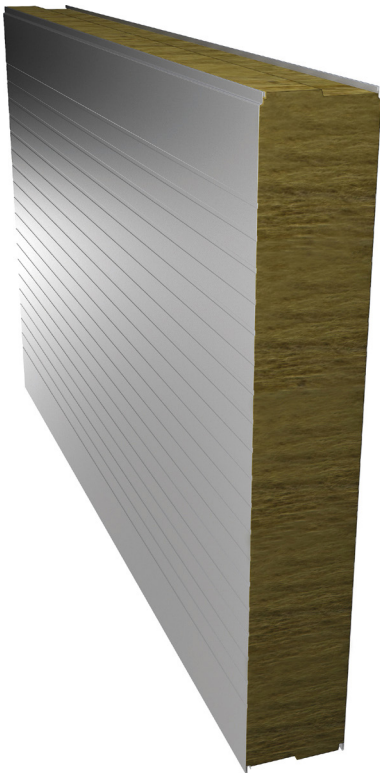
Pintaprofiloinnit (2/2)



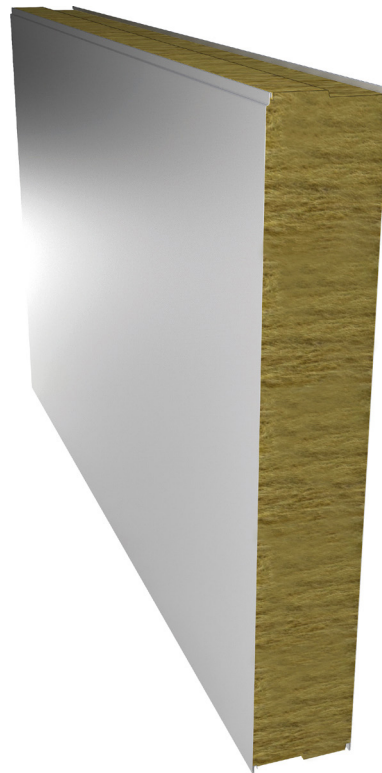
Kuva 5. Pintaprofilointi R600



Kuva 7. Pintaprofilointi M15



Kuva 6. Pintaprofilointi L50



Kuva 8. Pintaprofilointi F (sileä pinta ilman profilointia)

Tuoteominaisuudet

Taulukko 1. Sandwich panel SPA tuoteominaisuudet							
Ensisijainen käyttökohde	Paksuus luokka (mm)		Paneeli-tyyppi	U-arvo (W/(m ² K))	Paino (kg/m ²)	Ilmaääneneristävyys Rw (dB) *)	Nimellis-paksuus (mm)
Ulkoseinät	100	SPA	E	0.40	18.4	29	97
	125	SPA	E	0.31	21.0	30	125
	150	SPA	E	0.26	23.4	30	152
	150	SPA	E LIFE	0.25	18.5	29	152
	200	SPA	E	0.20	27.5	31	198
	200	SPA	E LIFE	0.19	21.2	29	198
	200+	SPA	EE	0.18	24.9	28	202
	230	SPA	E	0.17	30.6	31	232
	230	SPA	E LIFE	0.16	23.2	29	232
	230	SPA	EE	0.16	27.1	26	232
	300	SPA	EE	0.12	32.4	26	303
Väliseinät	100	SPA	I	0.40	17.4	29	97
	125	SPA	I	0.31	20.0	30	125
	150	SPA	I	0.26	22.4	30	152
Palorakenteet	150	SPA	F	0.29	27.2	31	152
	200	SPA	F	0.22	32.5	31	198
	230	SPA	F	0.19	36.4	31	232
Erityislujat rakenteet	100	SPA	S	0.45	21.8	30	97
	125	SPA	S	0.35	25.3	31	125
	150	SPA	S	0.29	28.7	31	152
	200	SPA	S	0.22	34.5	31	198
	230	SPA	S	0.19	38.7	31	232

*) Erillinen ohje: www.ruukki.fi / Äänieristysdokumentit

Palonkestävyysominaisuudet ja maksimijännevälit

Taulukko 2. Sandwich panel SPA –seinäpaneelien palonkestävyyden (EI) suoritustasot ja sallitut maksimijännevälit						
Seinäpaneeli	Jänneväli (m) asennussuunnassa H / V (H = vaaka-asennus, V = pystyasennus) Palonkestävyys					
	EI 30	EI 60	EI 90	EI 120	EI 180	EI240
SPA100E	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5				
SPA125E	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5		
SPA150E	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	4.0 / -	
SPA150E LIFE	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5				
SPA200E	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	4.0 / -	
SPA200+EE	7.5 / -	7.5 / -	7.5 / -	7.5 / -	4.0 / -	
SPA200E LIFE	8.0 / 7.5	7.5 / 7.5				
SPA230E	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	4.0 / -	
SPA230EE	7.5 / -	7.5 / -	7.5 / -	7.5 / -	4.0 / -	
SPA230E LIFE	8.0 / 7.5	7.5 / 7.5				
SPA300EE	7.5 / -	7.5 / -	7.5 / -	7.5 / -	4.0 / -	
SPA100I	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5				
SPA125I	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5		
SPA150I	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	4.0 / -	
SPA150F	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 6.0
SPA200F	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 6.0
SPA230F	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 6.0
SPA100S	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 4.0		
SPA125S	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / -	
SPA150S	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 6.0
SPA200S	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 6.0
SPA230S	9.0 / 8.8	9.0 / 8.8	7.5 / 8.8	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 6.0

Palonkestävyyssominaisuudet ja maksimijännevälit seinäpaneelille, pintalevyt ruostumatonta terästä

Taulukko 3. Sandwich panel SPA –seinäpaneelien palonkestävyyden (EI) suoritustasot ja sallitut maksimijännevälit Sandwich panel SPA seinäpaneelille joiden pintalevyt ovat ruostumatonta terästä				
Seinäpaneeli	Jänneväli (m) asennussuunnassa H / V (H = vaaka-asennus, V = pystyasennus) Palonkestävyys			
	EI 30	EI 60	EI 90	EI 120
SPA150E	7.5 / –	7.5 / –	6.0 / –	
SPA150E LIFE	7.5 / –	7.5 / –		
SPA200E	7.5 / –	7.5 / –	6.0 / –	
SPA200E LIFE	7.5 / –	7.5 / –		
SPA230E	7.5 / –	7.5 / –	6.0 / –	
SPA230E LIFE	7.5 / –	7.5 / –		
SPA150I	7.5 / –	7.5 / –	6.0 / –	
SPA100S	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5		
SPA125S	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5		
SPA150S	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 7.5
SPA200S	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 7.5
SPA230S	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	7.5 / 7.5	6.0 / 7.5

Paneelien palotekninen toimivuus on testattu palonkestävyyden ja siihen liittyvän maksimijännevälin osalta sekä muiden asiaankuuluvien ominaisuuksien selvittämiseksi. Paneelien palokäyttätymisloukka on A2-s1,d0 (pinnoitteet: Pural BT Satin, polyesteri ja pinnoittamaton ruostumaton teräs).

Osastoivissa rakenteissa paneeli kiinnityksineen pitää mitoittaa vähintään muuttuvalle 0.3 kN/m² kuormalle. Palotilanteessa paneelit toimivat köysirakenteena. Tämän vuoksi paneelien kiinnitykset ja asianmukaiset palosuojaukset tulee suunnitella siten että paneelirakenteen yksi pinta kykenee aina palotilanteessa kanta-

maan paneelista aiheutuvan kuormituksen kokonaan. Kiinnitykset ja mitoitus sekä detaljien toteutus tulee tehdä ohjeiden mukaisesti. Mikäli käyttökohteissa on palonkestävyysvaatimuksia, ovat sallitut jännevälit enintään yllä olevien taulukoiden mukaiset.

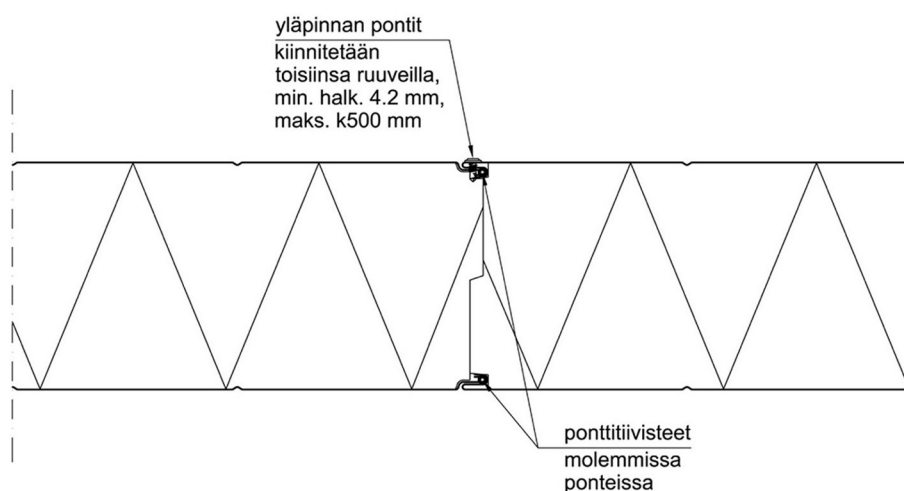
Paneeleilla voidaan toteuttaa myös EI-M luokiteltuja rakenteita aina EI-M 120 luokkaan asti.

Osastoivan sisäkattorakenteen palonkestävyyssominaisuudet

Erityislujien rakenteiden paneelityyppi SPA S sisältää palonkestävän ratkaisun osastoiviin sisäkattorakenteisiin.

Taulukko 4. Sandwich panel SPA S sisäkattorakenteen palonkestävyys ja sallittu maksimijänneväli (m)						
Paneelityyppi / Palonkestävyys	SPA100S	SPA125S	SPA150S	SPA175S	SPA200S	SPA230S
El60	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
El90	6	6	6	6	6	6
El120	6	6	6	6	6	6

Huom. Osastoivan SPA S sisäkattopaneelirakenteen palonkestävyydet ovat voimassa Pural BT Satin ja polyesterimaalipintaisille paneeleille.



Kuva 9. Ponttien kiinnitys ja tiivistys osastoivassa sisäkattorakenteessa

Paneelien palotekniset ominaisuudet on testattu palonkestävyyden ja siihen liittyvän maksimijännevälän osalta sekä muiden asiaankuuluvien ominaisuuksien selvittämiseksi. Paneelien palokäyttäytymislukka on A2-s1,d0 (Pural BT Satin ja polyesteri pinnoitteet sekä pinnoittamaton ruostumaton teräs).

Palotilanteessa paneelit toimivat köysirakenteena. Detaljiikka ja kiinnitykset sekä niiden asianmukaiset palosuojaus tulee suunnitella siten, että palotilanteessa vähintään joko paneelin ylä- tai alapinnan kiinnitykset kestävät koko paneelirakenteesta aiheutuvan kuormi-

tuksen. Kiinnitykset ja mitoitus sekä detaljien toteutus tulee tehdä ohjeiden mukaisesti.

Rakenteellisten tiiviysvaatimusten vuoksi tiivisteet tulee asentaa sekä paneelin ylä- että alapinnan ponttisau-moihin.

Palonkestävyyden vuoksi paneelin yläpinnan pontit tulee kiinnittää toisiinsa pienillä ruuveilla (min. halk. 4.2 mm) enintään 500 mm jaolla.

Mitoitus

Paneelirakenteiden lujuusmitoitus tehdään standardin EN 14509 sekä kansallisten vaatimusten mukaisesti. Ensisijainen mitoitusohjelma on TrayPan mitoitusohjelma, toissijaisesti mitoituskäyrästöt. Paneelien lujuuksien ominaisarvot perustuvat testauksiin ja ne on ilmoitettu DoP:ssa. Paneelien lujuusmitoituksessa on otettava huomioon paneelien sijainti rakennuksessa ja selvittävät tarvittavat lähtötiedot rakennuskohteesta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä reuna-alueilla oleviin kuormitustiloihin.

Yleensä nurkissa, räystäällä ja aukkojen ympärillä on suuremmat kuormat ja siten erityisesti niiden paneelien ja kiinnitysten mitoittaminen on tärkeää. Paikoissa, joissa pintojen vaurioitumisriski on suuri (liikennöinti, kasautuva lumi, yms.), suosittelemme käyttämään korkeaa sokkeliä ja erillistä tukea aukkojen pielissä.

Paneelirakenteen suunnittelussa on otettava huomioon mm. seuraavat vaatimukset:

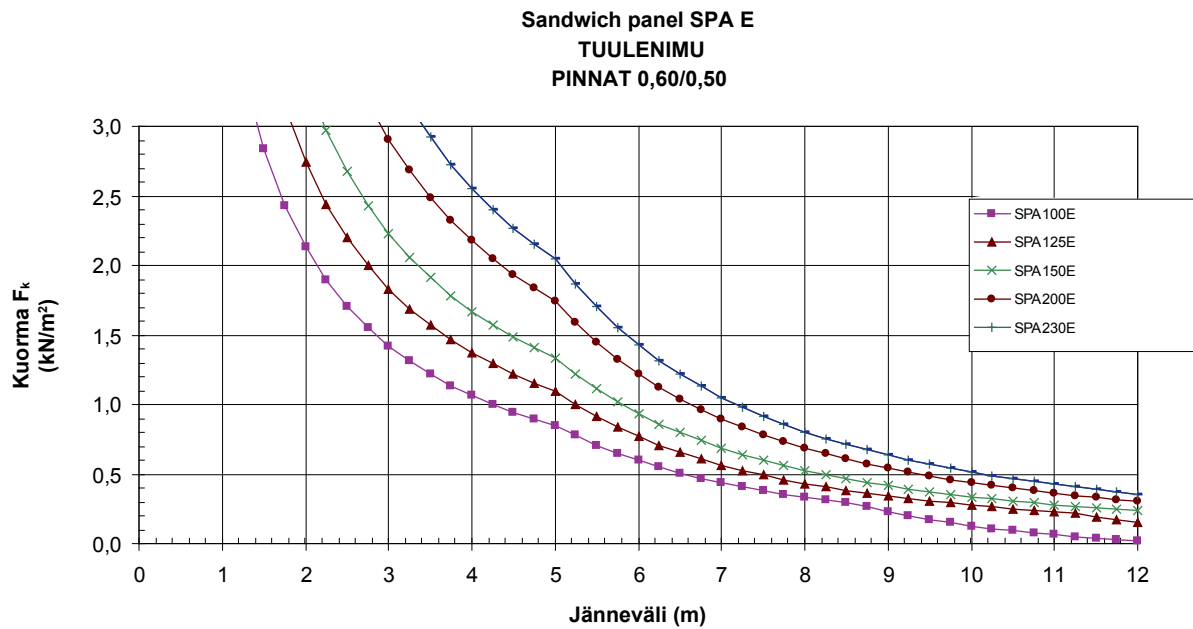
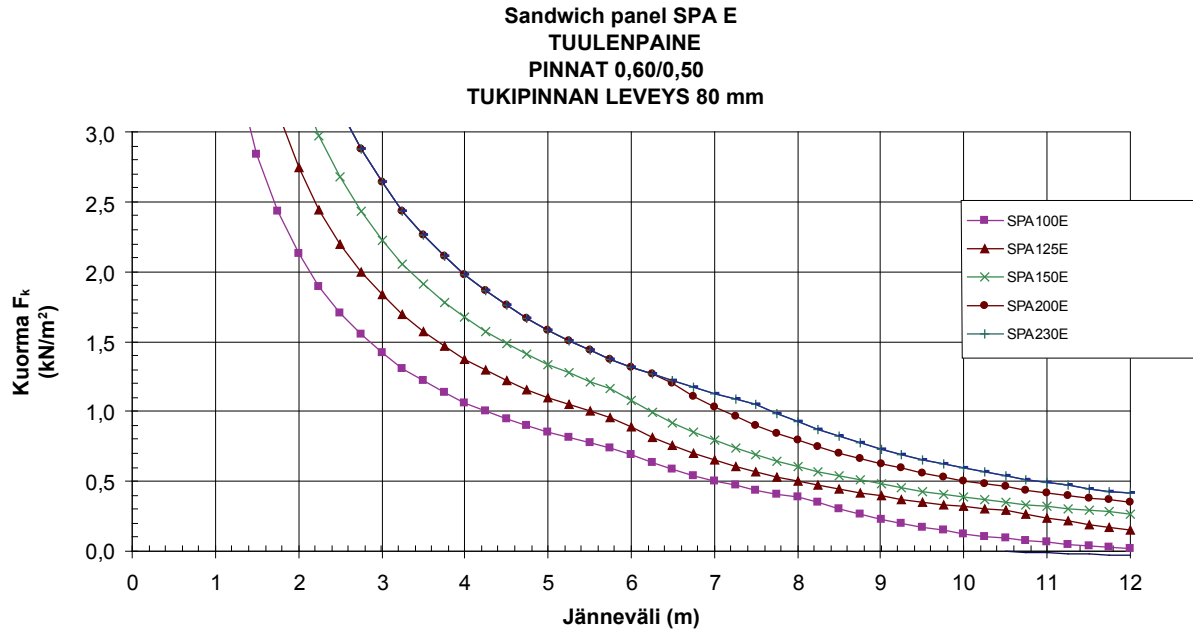
-
- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| • kuormitus | • palonkestävyys |
| • runko- ja tukirakenteet | • ääneneristävyys |
| • tiiveys | • kiinnitykset ja aukotukset |
| • lämmöneristyskyky | |
-

Paneelien lujuus ja jäykkyys sallivat varsin pitkät jännevälit. Paneelit mitoitetaan yleensä yksiaukkoisina rakenteina. Paneeleille on laadittu yksiaukkoisten seinärakenteiden perustapausten suunnittelua varten mitoituskäyrästöt (ks. kohta Mitoituskäyrästöt). Erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulikuormista ja lämpötilaeroista aiheutuviin taipumiin ja sen varmistamiseen että kaikki liittymät toimivat asianmukaisesti. Paneelien taipuminen lämpötilaeroista johtuen on luontainen ilmiö ja taipumamasiirtymät kokonaisuudessaan eri vuodenaikojen välillä saattavat olla suuria, riippuen mm. mitoista ja paneelien sijainnista. Lämpötilaeroista johtuva taipuminen saattaa vaikuttaa myös paneelien asentamisvaiheessa.

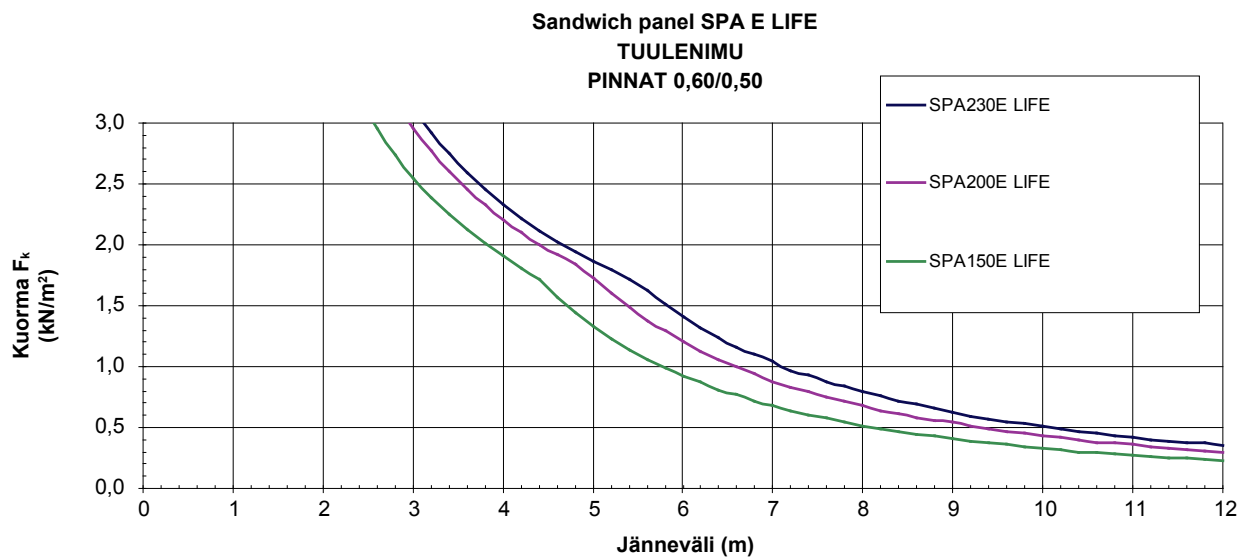
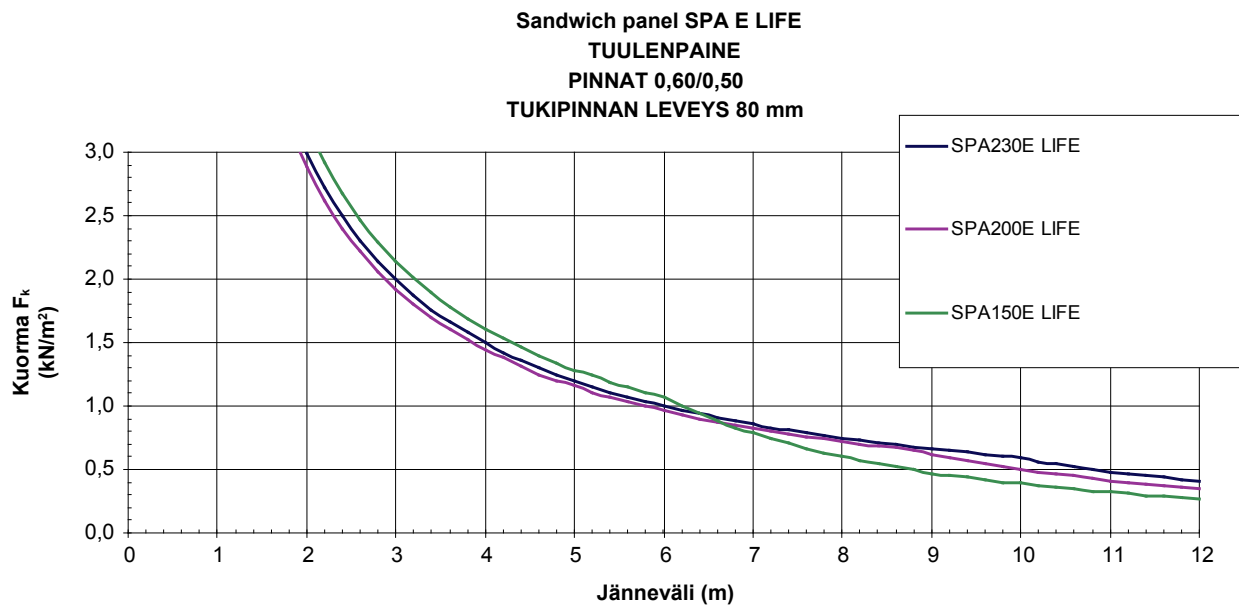
Mitoituskäyrästöt

- | | |
|---|--|
| • Mitoituskäyrästöt on laskettu standardin EN 14509 mukaisesti. | • Käyrästöjen kuormat (F_k) ovat ominaiskuormia. |
| • Lämpökuormituksessa on käytetty tuulenimutapauksessa 45°C lämpötilaeroa sisä- ja ulkopinnan välillä ja tuulenpainetapauksessa 50°C lämpötilaeroa sisä- ja ulkopinnan välillä. | • Käyrästöt sisältävät kuorman osavarmuusluvun (γ_F) 1.5 ja materiaaliominaisuuden osavarmuusluvut (γ_m) EN 14509:n mukaisesti. |
| • Ulkoseinäpaneelin taipumaraja on $L/100$, väliseinäpaneelin $L/150$. | • Mikäli paneelissa on aukkoja tai se altistuu lisäkuormitukselle, sallittua jänneväliä on lyhennettävä. |
| • Esitetyt sallitut kuormitukset edellyttävät paneelin ohjeiden mukaista kiinnitystä. | • Tarkempaan kuormituslaskentaan Ruukin Traypan-mitoitusohjelma. |
| • Mitoituskäyrästöissä on käytetty seuraavia tukipinnan leveyksiä: SPA E, SPA E LIFE, SPA F ja SPA S: 80 mm, SPA I: 50 mm. | • HUOM! Mikäli käyrästöistä ei löydy kuormitusvaatimuksia täyttävää paneelia, ota yhteyttä Ruukin tekniseen tukeen tarkempaa mitoitusanalyysia varten. |

Mitoituskäyrät paneeleille SPA E

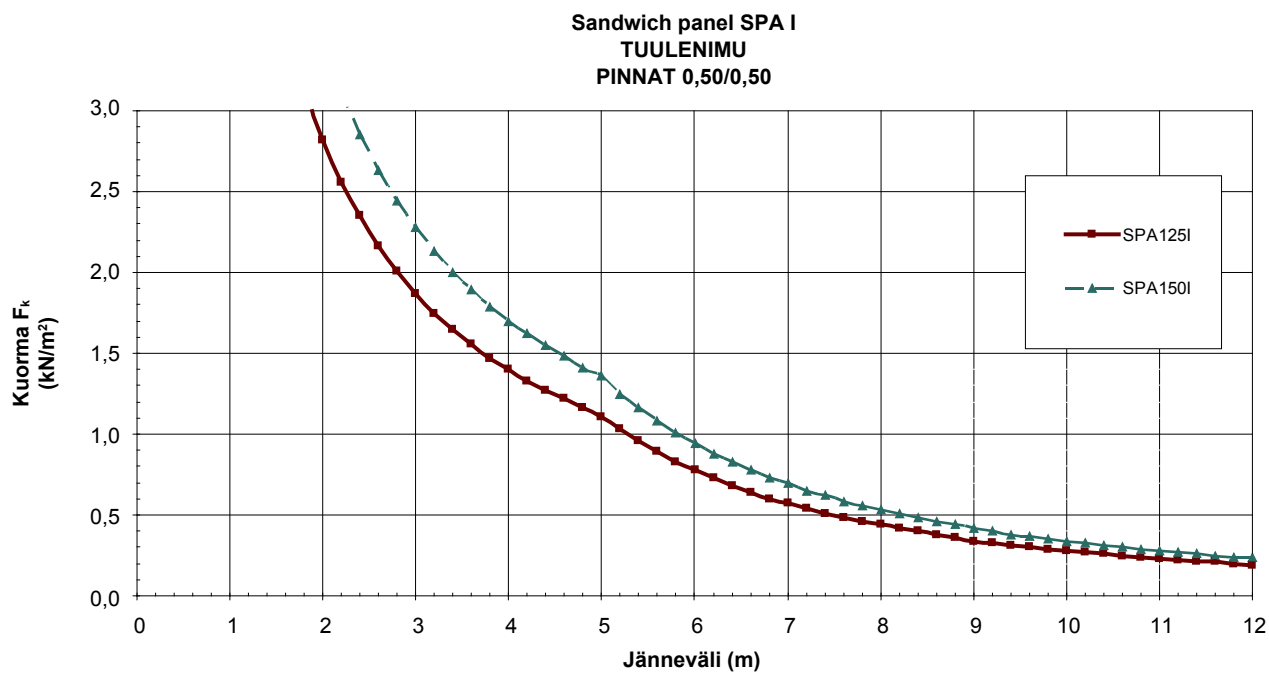
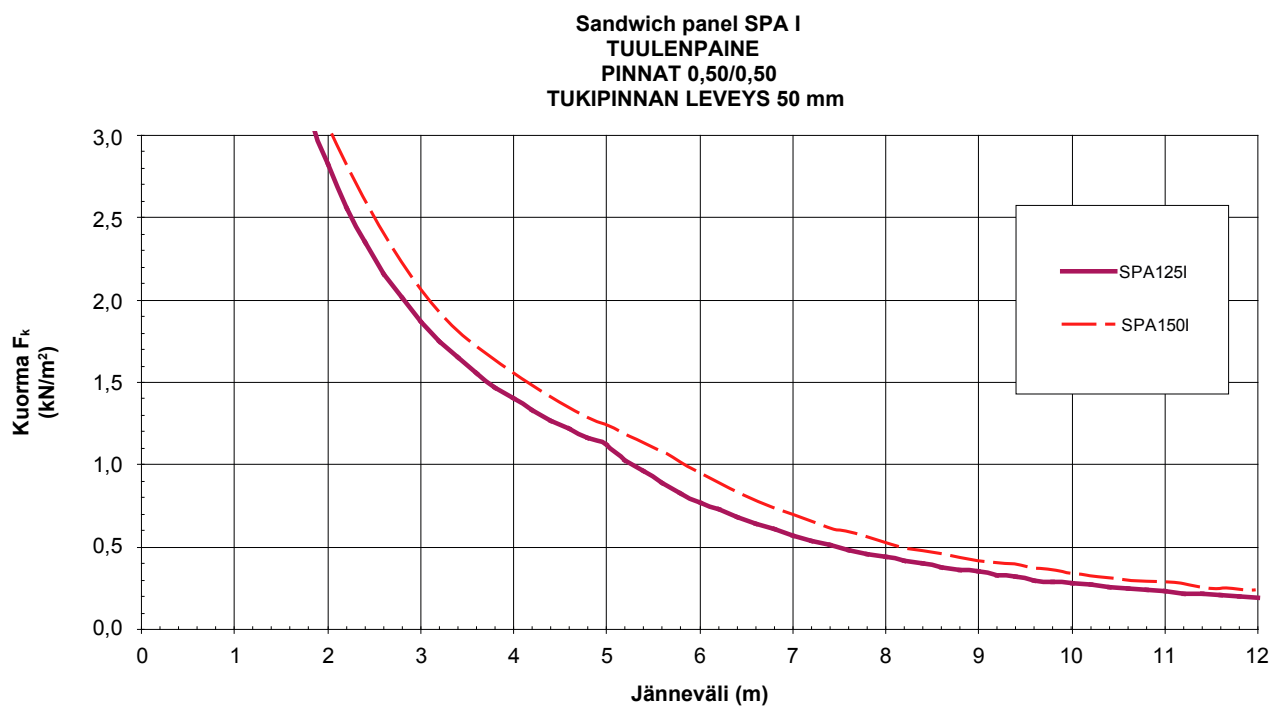


Mitoituskäyrät paneeleille SPA E LIFE

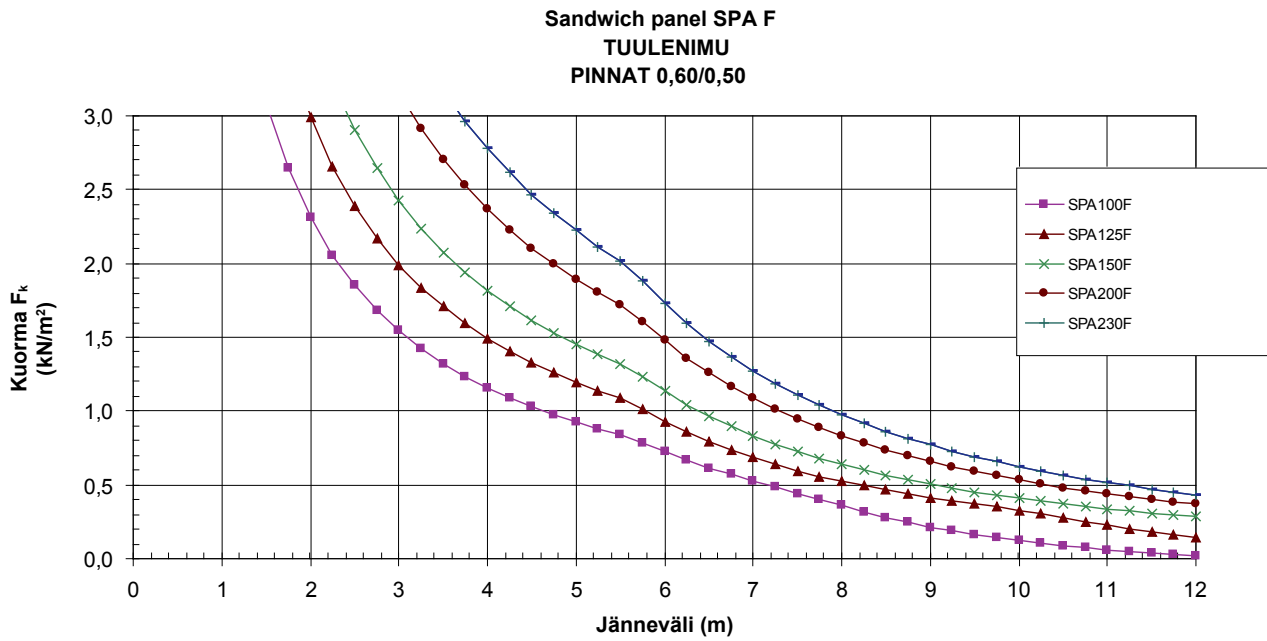
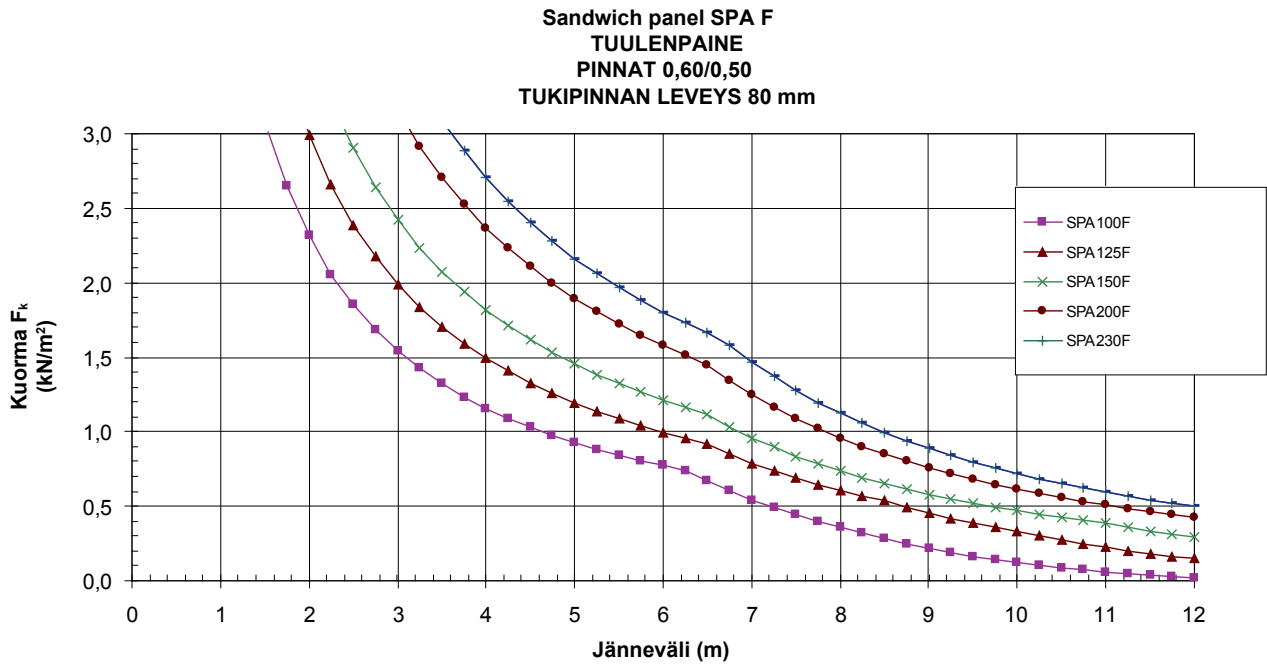


Mitoituskäyrät paneeleille SPA I

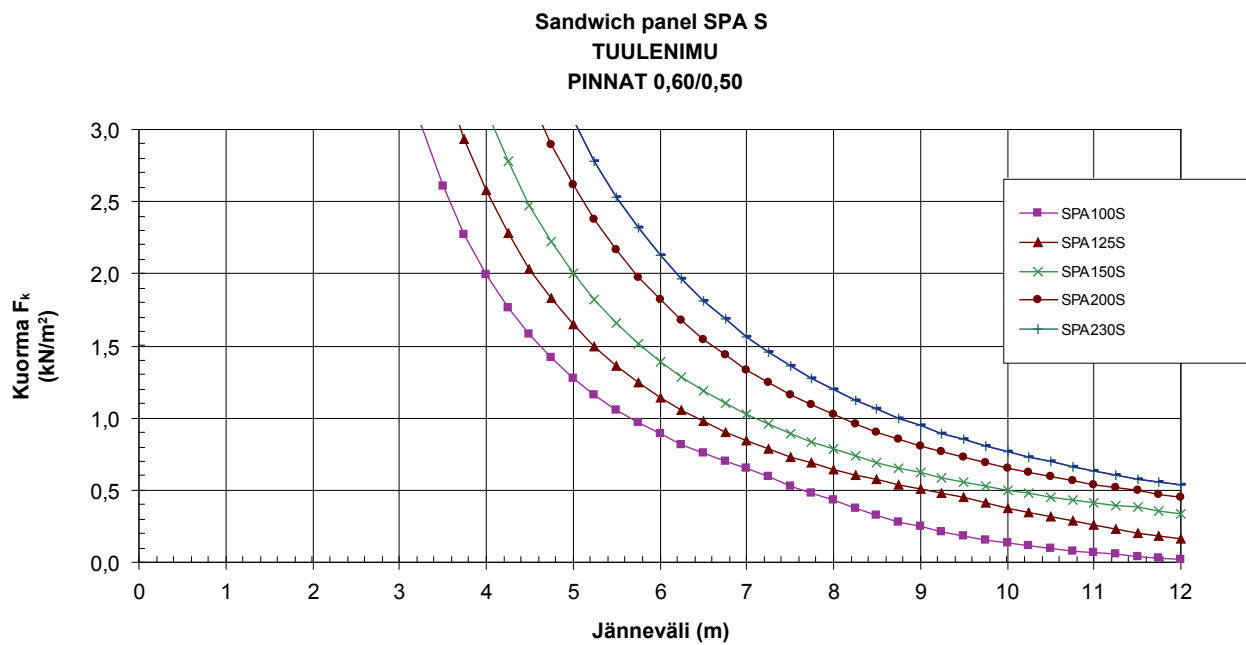
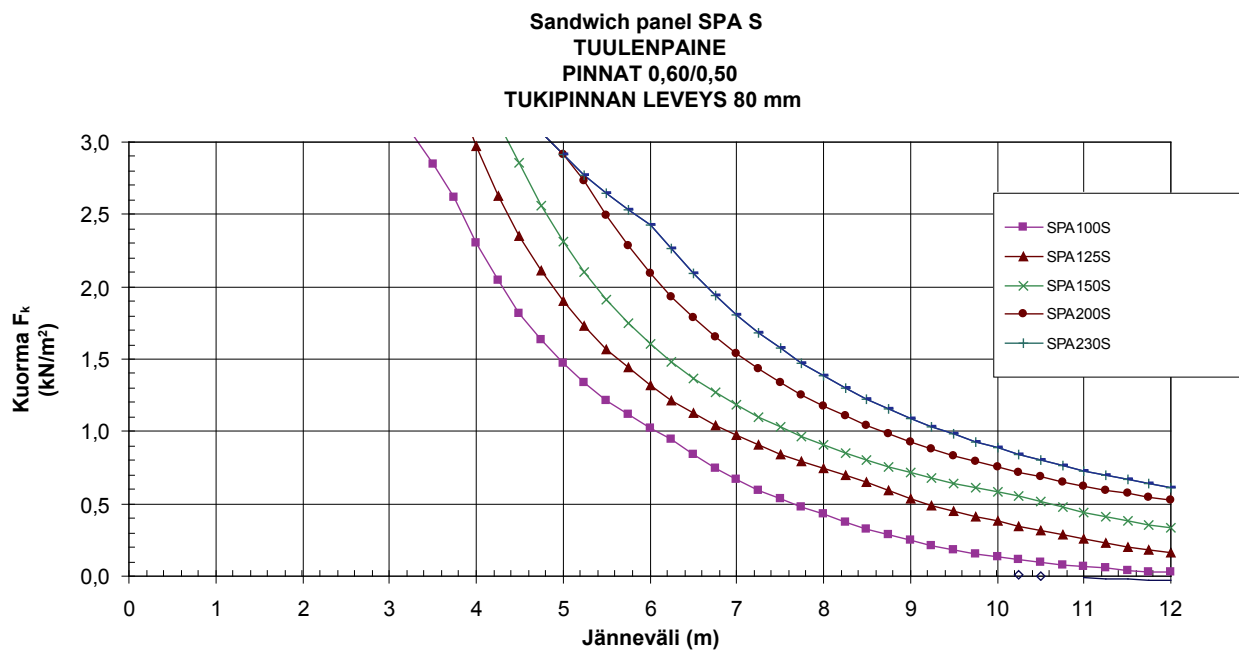
HUOM! Mitoita väliseinäpaneelit aina vähintään $0,3 \text{ kN/m}^2$ -kuormalle. Näin varmistetaan se, että paneelit kestävät käsittelyn ja asennuksen aiheuttamat tyypilliset kuormat. Joissain tapauksissa tulee mitoittamisessa käyttää suurempia kuormia rakentamisaikaisten kuormitustilanteiden huomioimiseksi.



Mitoituskäyrät paneeleille SPA F



Mitoituskäyrät paneeleille SPA S



Kiinnitysten mitoitus

Paneelin tyypillisin kiinnitystapa on kiinnittää se päistään suoraan paneelin läpi runkoon (ks. kuva 10). Korkealaatuisten kiinnikkeiden oikealla käytöllä varmistutaan sekä paneelien kiinnityksen pitkäikäisyydestä että kiinnikkeen korroosionkestävyydestä. Kiinnikkeiden valinnassa tulee ottaa huomioon käyttöolosuhteiden asettamat vaatimukset, esim. kuormitukset ja käyttöympäristön aggressiivisuus. Käyttöympäristön ollessa aggressiivinen tai hyvin kostea tulee aina käyttää ruostumattomasta teräksestä valmistettuja kiinnikkeitä, ja suosittelemme ruostumattomien kiinnikkeiden käyttämistä aina. Ylikiristämistä tulee välttää, jotta kiinnitys ei menetä lujuuttaan eikä paneeli vaurioidu kiinnikkeen alta. Kiinnikettä ei saa asennusvaiheessa lyödä paneelin pinnan läpi. Suosittelemme ulkoseinärakenteissa aina tiivisteellisten kiinnikkeiden käyttöä.

Paneelin läpi tehtävien kiinnitysten kiinnikemäärä riippuu paneeliin vaikuttavasta kuormasta, tuulen imukuormasta, paneelin painosta, leveydestä ja jännevälillä sekä mahdollisista muista paneeliin vaikuttavista kuormista. Paneelien kiinnitykset mitoitetaan sekä imu- että leikkausrasituksille. Mitoituksen perusteena on paneelin tuella vaikuttavan tukireaktion suunnitteluarvo. Kiinnikkeiden vähimmäismäärä on 2 kpl / paneelin pää. Kiinnikkeet tulee sijoittaa vähintään 30 mm etäisyydelle paneelin päätyreunoista, sekä vähintään 150 mm etäisyydelle paneelin ylä- ja alareunasta. Paneelin kiinnityksessä on huomioitava myös tukipinnan leveys, jonka on oltava vähintään 50 mm / paneelin pää. SPA EE paneelien kiinnitykset mitoitetaan aina TrayPan ohjelmistolla.

Kiinnityksessä tarvittava kiinnikkeiden määrä n lasketaan seuraavasti: $n \geq b \cdot F_d / (F_{Rk} / \gamma_m)$.

Lisäksi on tarkastettava kiinnikkeen pitkäaikaiskestävyys sekä kiinnikkeen veto- ja leikkauskestävyys alusrakenteesta.

Edellä olevassa lausekkeessa

n = kiinnikemäärä (kpl / paneelin pää)

b = paneelin leveys 1,2 (m)

F_d = tukireaktion suunnitteluarvo (kN/m)

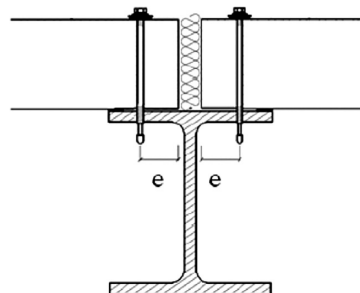
F_{Rk} = kiinnityksen kestävyys (ilmoitettu) ominaisarvo taulukon 5 mukaisesti

γ_m = materiaalin osavarmuusluku kiinnitykselle 1,33

Taulukko 5. Paneelien kiinnityksen läpiveto- ja leikkauskestävyyden ominaisarvot, kiinniketyypin, reunaetäisyyden ja pintalevyn paksuuden mukaan.

Kiinniketyppi	Reunaetäisyys [mm] ¹⁾	Läpivetokestävyyden ominaisarvo F_{Rtk} [kN]		Leikkauskestävyyden ominaisarvo F_{Rvk} [kN]
		$t=0,6$ mm ²⁾	$t=0,5$ mm ²⁾	
Itseporautuva ruuvi $\varnothing \geq 5.5$ mm & spike $\varnothing \geq 6.3$ mm, aluslevyn halkaisija 19mm	30	2.5	1,6	1.6
	100 ⁴⁾	3.0	2,3	
	> 100	3.0	2.3	
Itseporautuva ruuvi $\varnothing \geq 5.5$ mm & spike $\varnothing \geq 6.3$ mm, aluslevyn halkaisija 29mm	30	3.2	1.9	1.6
	100 ⁴⁾	3.9	2,7	
	> 100	3.9	2,7	
Itseporautuva ruuvi $\varnothing \geq 5.5$ mm & spike $\varnothing \geq 6.3$ mm, uppoprikka (40-9)	35	2,8	2,6	1.6

- 1) 30 mm ja 35 mm ovat pienimmät sallitut reunaetäisyydet.
- 2) Paneelin ulkopinnan paksuus
- 3) Paneelin sisäpinnan paksuus
- 4) Kestävyysarvot reunaetäisyyksien 30 ja 100 mm välillä voidaan interpoloida lineaarisesti. Reunaetäisyyden ollessa yli 100 mm käytetään 100 mm reunaetäisyyden kestävyysarvoja



Kuva 10. Periaatteellinen piirros kiinnityksestä paneelin läpi runkorakenteeseen ja reunaetäisyydestä e .

Mitoituksessa tulee huomioida myös kuorman osavarmuuskerroin, joka on kiinnityksen läpivetokestävyydelle (tuulikuorma) 1.5 ja leikkauskestävyydelle (oma paino) 1.35.

Kiinnitysten mitoitus onnistuu kätevästi myös Ruukin paneelien mitoitusohjelmalla, TrayPanilla.

Vemo-kiinnitystä käytettäessä: ks. Sandwich paneelit SPA Asennusohje (www.ruukki.fi)

Ikkunat ja oviaukot mitoituksessa

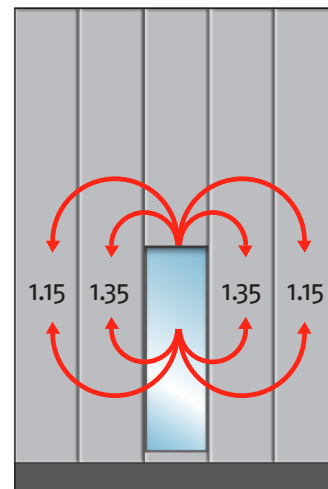
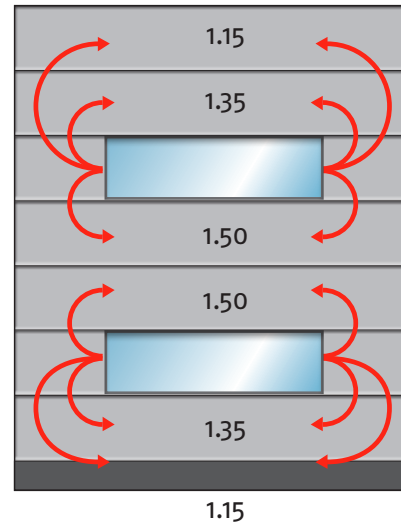
Aukot paneeleissa (esim. Ikkunat ja ovet) heikentävät paneelin lujuutta aukon leveyden suhteessa paneelin moduulileveyteen. Esimerkiksi 400mm korkea ikkuna 1200mm korkeassa vaakaan asennetussa paneelissa heikentää kyseisen paneelin lujuutta 33% ($400\text{mm}/1200\text{mm}$). Jäljempänä esitettyjä mitoituskäyrästöjä tai Ruukin mitoitusohjelmaa (TrayPan) käyttämällä voidaan tarkastaa, onko aukotettu paneeli riittävän luja kantamaan siihen kohdistuvat kuormat.

Jos paneelissa oleva aukko on suurempi kuin sen kuormankantokyky, aukotetun paneelin kuormat siirtyvät viereisille paneeleille uros/naaras –ponttirakenteen yli. Näin ollen viereisten paneelien mitoituksessa pitää huomioida ylimääräiset, siirtyvät kuormat. Nämä kuormansiirtokertoimet on havainnollistettu kuvassa 11. Jos esimerkiksi paneeleita kuormittaa 0.6 kN/m^2 tuulikuorma, aukotetun paneelin viereiset paneelit tulee mitoittaa $1.35 \times 0.6 \text{ kN/m}^2$ ja $1.15 \times 0.6 \text{ kN/m}^2$ tuulikuormille.

Tarkempi mitoitus Ruukin mitoitusohjelmalla (Traypan).

Väliseinät

Väliseinäpaneelisiin kohdistuva rasitus on useimmiten suurimmillaan rakennusaikana. Suunniteltaessa väliseinärakenteita myös rakennusaikana ilmenevät suuret tuulikuormat tulee huomioida, mikäli sellaisia voi ilmetä silloin kun rakennuksen vaippa ei ole suljettu. Väliseinien mitoittavaksi pintapaineeksi suositellaan vähintään 0.3 kN/m^2 ($\approx 30 \text{ kg/m}^2$). Väliseinäpaneeli voidaan pinnoittaa myös kipsilevyllä ja lasikuitutapetilla tai laatoilla. Suunnittelijan tulee ottaa huomioon pintarakenteen kiinnittäminen ja taipumien aiheuttamat vaatimukset.



Kuva 11. Kuorman jakautumiskertoimet

Ponttitiivisteet

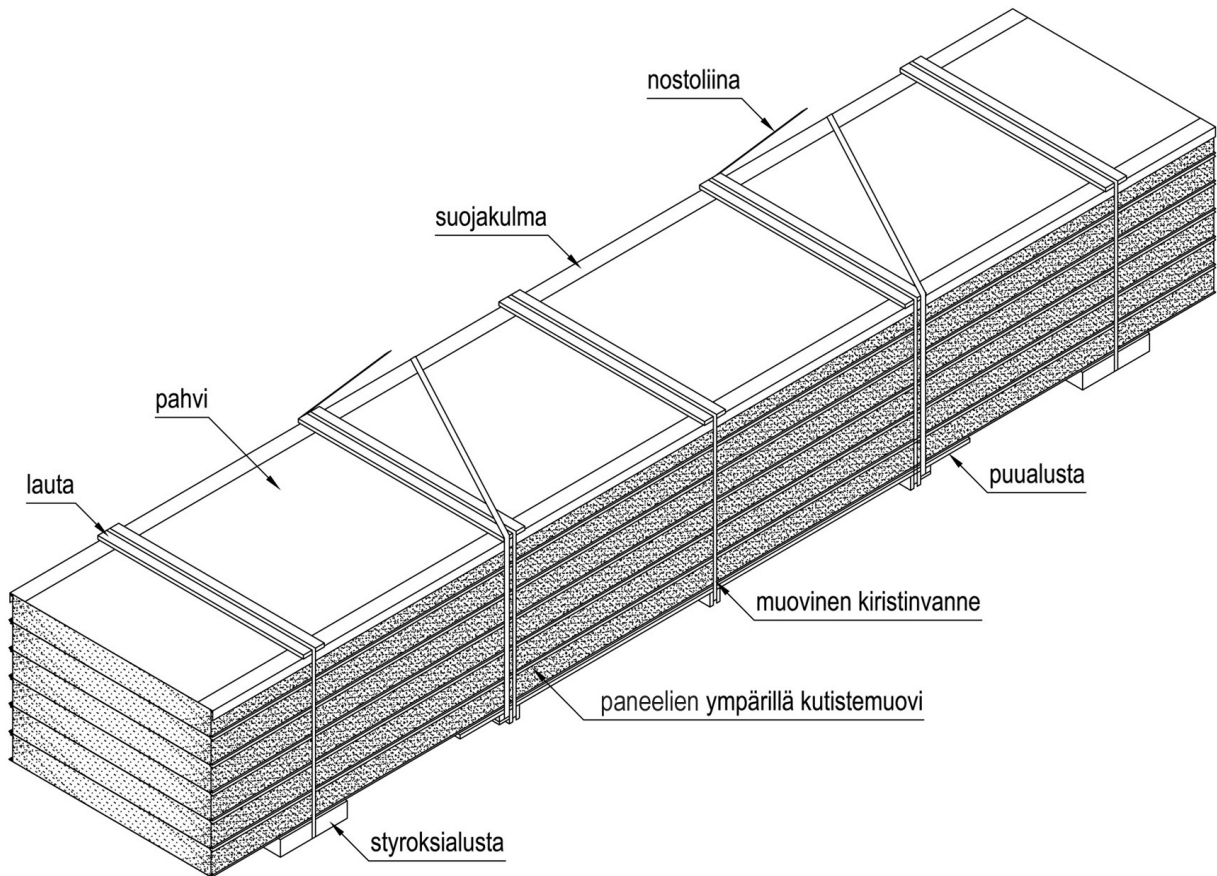
Valmistuksen yhteydessä paneelin naaraspontteihin asennetaan ponttitiiviste vakiona sekä sisä- että ulkopintaan.

Pakkaus

Paneelit pakataan yleisesti alustoille ja muovikääreeseen. Jos paneelit ovat eripituisia, pakataan lyhyet paneelit pidempien paneelien päälle kuljetusvaurioiden välttämiseksi. Saman pilarivälin paneelit pakataan asennuksen helpottamiseksi samaan pakkaukseen. Mikäli pilarivälissä on erivärisiä paneeleita, paneelit pakataan eri pakkauksiin.

Pakkauksista on olemassa erilaisia vaihtoehtoja eri tarpeisiin. Pakkausvaihtoehdot riippuvat myös kuljetuskohteesta.

Pakkauksia suunniteltaessa on otettava huomioon kuljetuskaluston tyyppi, jotta kolleista ei tulisi liian korkeita. Yhden pakkauksen maksimitat voivat olla: pituus 13,55 m x leveys 1,23 m x korkeus 1,32 m.



Kuva 12. Vakiopakkaus

Vakiotarvikkeet

Paneelitoimituksen yhteydessä on saatavilla vakio- ja tilauskohtaisia tarvikkeita sekä asennuksessa tarvittavia välineitä.

Tyypillisimpiä vakiotarvikkeita ovat:

- kiinnikkeet (paneelikiinnikkeet eri runkomateriaaleihin, listakiinnikkeet, kiinnityslevyt kierreholkkikiinnityksiin)
- tiivisteet (sokkelinauhat, runko- ja listatiivistenauhat, tiivistemassat, butyylisaumanauha, eristys- ja palovillat)
- rangat (sokkelikiskot, ikkunanpieli- ja ovenpielirangat)
- listat (sokkeli-, pystysauma- ja nurkkalistat)

Lisätietoa tarvikkeista löytyy erillisestä "Sandwich panel SPA Tarviketuoteselosteesta".

Nauhaikkunat

Osana paneelitoimitusta on saatavilla myös nauhaikkunoita. Toimiva karmirakenne koostuu alumiiniprofiileista, jotka on yhdistetty toisiinsa lämpökatkollisella. Ulkopuolen tiivisteenä käytetään säänkestävää

EPDM-kumia ja tiivistysmas- sausta. Karmi maalataan pulverimaalauksella halutun väriseksi.

Nauhaikkuna asennetaan valmiina paneeliratkaisuna nopeasti paneeliasennuksen yhteydessä. Asennus ei vaadi erikoistyökaluja tai -menetelmiä.

Kulmapaneeli

Rakennusten ulkonurkkiin on mahdollista valmistaa erillisiä kulmapaneeleita. Kulmapaneeli on saatavilla kaikkiin paneelityyppeihin ja paksuusluokkiin kaikilla pintaprofilointivaihtoehdoilla. Vakio taivutuskulma on 90°.

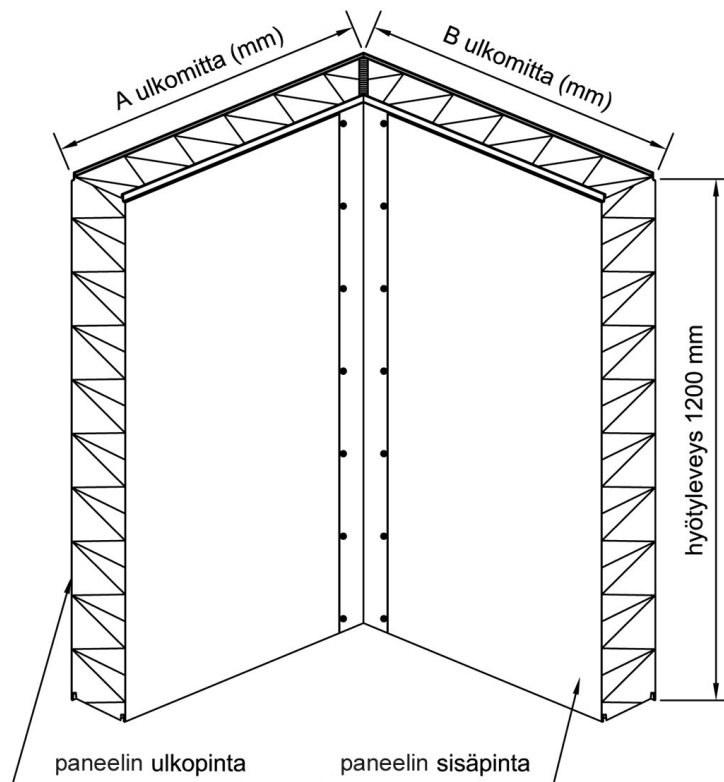
Minimi- ja maksimitat:

SPA100 - 200; A / B ulkomitta min. = 300 mm, maks. = 2 400 mm,

SPA230; A / B ulkomitta min. = 350 mm, maks. = 2 400 mm.

SPA300; A / B ulkomitta min. = 420 mm, maks. = 2400 mm.

Kulmapaneeleista rakennusten sisänurkkiin sekä eri astekulmiin taivutetuista paneeleista on sovittava aina tapauskohtaisesti.



Kuva 13. Kulmapaneeli

Käsittely

Paneeleita tulee käsitellä asianmukaisesti niiden vioittumisen ehkäisemiseksi ja niitä ei saa päästää kastumaan eikä kolhiintumaan. Paneelien leikkaaminen ja muu työstö on suoritettava asianmukaisilla välineillä työturvallisuuden takaamiseksi ja moitteettoman lopputuloksen saavuttamiseksi; mm. kulmahiomakoneen käyttö leikkaamiseen on ehdottomasti kielletty, koska sen käyttö vaurioittaa paneelin maalipinnoitteita.

Yksittäisten paneelien nostamiseen tulee käyttää Ruukilta vuokrattavaa paneelinostinta (pontti- tai alipainenostin).

Paneelien pinnoissa olevat suojakalvot on irrotettava ennen paneelien asentamista.

Rakenteen tiivistäminen

Paneelirakenteiden tiivistäminen sekä sisältä että ulkoa on erityisen tärkeää kunnollisen tiiviyn aikaansaamiseksi ja rakenteen pitkäaikaiskestävyyden varmistamiseksi. Tiivistäminen tehdään tyypillisimmin tiivistenauhoilla ja tiivistysmassalla.

Identifointi

Valmistuksessa paneelin urosponnttiin merkataan tietoja paneelin valmistuksesta, mm. paneelityyppi, valmis-

tusajankohta ja tilausnumero. Valmistuksessa paneeliin merkitään tarvittaessa myös tilaajan ilmoittama koodi, jolloin yksittäiselle paneelille voidaan osoittaa ennalta määritetty paikka rakennuksessa.

Pakkaukseen on kiinnitetty tuloste, joka sisältää pakkauskohtaisia tietoja, mm. pakkauksen sisältö, paino ja käsittelyohjeet.

Paneelitoimituksessa on mukana paneelien asennus- ja huolto-ohje.

Asennus ja huolto

Lisätietoa paneelien asentamisesta ja huoltamisesta löytyy erillisestä "Sandwich panel SPA Asennus- ja huolto-ohjeesta". Asentamisesta löytyy lisätietoa myös "Sandwich panel SPA periaatedetaljeista".

Standardinmukaisuus ja laadunvalvonta

Paneelit ovat standardin EN 14509 mukaisia tuotteita.

Paneelit ovat sekä ulkoisen että Ruukin oman laadunvalvonnan alaisia tuotteita.

- **Ota yhteyttä asiakaspalveluumme.**

Puhelinvaihe
Tekninen tuki:

+358 20 59 150
+358 20 592 7776

Ruukki Construction Oy, Panuntie 11, 00620 Helsinki, Puh. 020 59150

www.ruukki.com

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.

Copyright© 2026 Ruukki Construction. Kaikki oikeudet pidätetään.

Ruukki ja Ruukin tuotteet ovat Rautaruukin tavaramerkkejä tai rekisteröityjä tuotemerkkejä.
Rautaruukki Oyj on SSAB:n tytäryhtiö.