

SPU ERISTEIDEN KÄYTTÖ BETONIELEMENTTIEN VALMISTUKSESSA

SPU P on SPU EFR tuoteperheen ratkaisu betonielementtien teolliseen valmistamiseen. SPU P on betoniteollisuuden tarpeisiin kehitetty eristelevy, jossa on diffuusiotiivis muovipinnoitettu laminaatti levyn molemmin puolin. SPU P on suorareunainen ja toisella pitkällä sivulla on vaahdotusura. Levykoko on 600x2400 mm ja vakiopaksuudet ovat 100, 120, 140, 150, 160, 170 ja 200 mm. Muita paksuuksia valmistetaan suurempina erinä erikoistilauksesta. Tässä ohjeessa käsitellään SPU EFR Eristeiden käyttöä erilaisten betonielementtityyppien valmistamisessa ja lämmöneristämässä. Ohjeen liitteenä on kattava määrä detaljipiirroksia. Betonielementeissä voidaan käyttää SPU P:n sijaan myös SPU R eristelevyä.

SPU FR eristettä voidaan käyttää rakenteissa, joissa eristeen paloluokkavaatimus on B-s1, d0. Tällaisia rakenteita ovat esimerkiksi P1 paloluokan asuinkerrostalojen tuulettut ulkoseinärakenteet. SPU FR:ssä on erikoispinnoite levyn molemmin puolin. Levyn tumma puoli on palosuojalaminaattia, jolla saavutetaan paloluokka B-s1, d0. Levyn valkoinen puoli asennetaan aina valuuun päin. SPU FR on ympäripuolipontattu ja kooltaan 1200x2400 mm, vakiopaksuudet ovat 50, 100 ja 150 mm.

SPU ERISTEEN ASENNUS MUOTTIIN

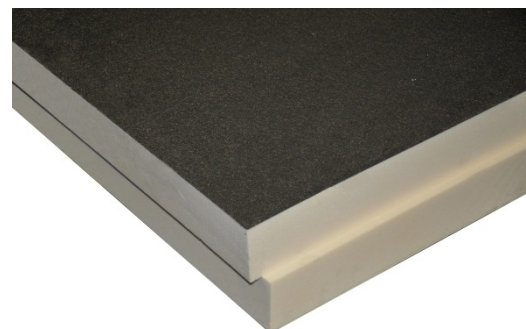
SPU P

SPU P asennetaan muottiin laminaatin koodattu valmistuspäivämääräteksti (katso kuva oikealla) sisäkuorivaluuun päin. Kun SPU P asennetaan betonisandwich-elementtimuottiin, eriste voidaan asentaa miten päin tahansa. SPU P eristelevyissä on vaahdotusura aina levyn toisella pitkällä sivulla. Asennettavan eristelevyn vaahdotusura vaahdotetaan PU-vaahdolla ennen levyn asennusta, jonka jälkeen levyn vaahdotettu sivu painetaan tiiviisti edellistä levyä vasten. Näin saumoista saadaan mahdollisimman tiiviit.



SPU FR

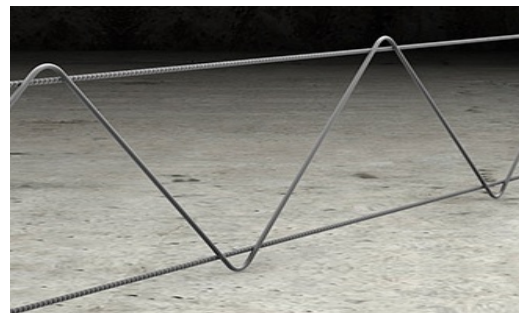
SPU FR asennetaan sisäkuorivalun päälle tumma palosuojalaminaatti ylöspäin. Levyn musta puoli tulee aina rakenteen tuuletusväliin päin ja valkoinen puoli betonivaluuun päin.



SPU ERISTEIDEN JA ANSAIDEN ASENNUS BETONISANDWICH-ELEMENTTEIHIN

Diagonaaliansas, vaihtoehto 1: Ansaat asennetaan eristeasennuksen yhteydessä

Ensimmäinen SPU P eristelevy asennetaan muottiin muotin reunaan vasten ja ansas asennetaan eristettä vasten. Seuraavaksi asennettavan eristelevyn vaahtouraan vaahdotetaan reilu vaahtopalko ja levy painetaan vaahdotettu vaahtoura edellä ensimmäistä eristettä vasten. Lopuksi tarkistetaan, että vaahdotus tiivistää koko eristesauaman, tarvittaessa vaahdotusta korjataan. Lisää tietoa vaahdotuksesta seuraavalla sivulla.



Detaljikuva asennuksesta liitteenä 1.

Diagonaaliansas, vaihtoehto 2: Ansaat asennetaan eristeasennuksen yhteydessä

Ansaat asennetaan muottiin ennen eristeasennusta 620 mm jaolla. SPU P eristelevyn leveys on 600 mm, jolloin levyt sopivat kätevästi ansasrivien väleihin noin 20 mm avosaumalla. Kun eristeet on asennettu, 20 mm avosaumat tiivistetään saumavaahdolla. Vaahdotus suoritetaan enintään 100 mm paksuilla vaahtokerroksilla. Lisää tietoa vaahdotuksesta seuraavalla sivulla.

Detaljikuva asennuksesta liitteenä 1.

Pistokasansas

SPU P eristelevyt asennetaan muottiin valun päälle. Seuraavaksi asennettavan eristelevyn vaahtouraan vaahdotetaan reilu vaahtopalko ja levy painetaan vaahdotettu vaahtoura edellä ensimmäistä eristettä vasten, jolloin sauma saadaan tiiviiksi. Pistokasansas painetaan eristeen läpi betonivaluun, ansaiden määrä rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan. Betonivalu valetaan eristeen päälle.



Detaljikuva asennuksesta liitteenä 1.

SPU ERISTEKERROKSEN LIITTÄMINEN KARMIIN

SPU Eristekerroksen liitos karmiin (puinen apukarmi tai metallinen karmikenkä) tehdään tyyppillisesti karmidetaljista riippuen joko saumavaahdolla tiivistäen tai mineraalivillatiivistyksellä. Kohteen suunnittelija määrittelee liitostavan kohteen vaatimusten mukaan. Erilaisia karmiliitoksia on esitetty VTT:n sertifikaatti P1-luokan kerrostalojen seinärakenteista (VTT-C-6665-11) sekä SPU Ammattirakentajan detaljit –kirjastossa.

SPU ERISTEIDEN JA TIILISITEIDEN ASENNUS SISÄKUORIELEMENTEIHIN

Sisäkuori valetaan muottiin. SPU FR eristelevyt asennetaan muottiin valun päälle (eristeen vaalea puoli valuun päin, jolloin musta puoli jää tuuletusväliin päin). Eristelevyjen puoliponttisaumat tiivistetään saumavaahdolla eristeiden asennuksen yhteydessä. Tiilisiteet painetaan eristeen läpi betonivaluun. Tiilisiteiden asennuksessa noudatetaan tiilisidevalmistajan ohjeita, rakennussuunnittelijan määrittelee tiilisidemäärän. Lopuksi eristekerros tiilisidetartuntoineen painetaan tiiviisti betonivalua vasten, lisäksi valu voidaan täryttää tärymuotilla. Tyypillisin eristetyyppi sisäkuorielementissä on SPU FR. Kohteesta riippuen voidaan käyttää myös SPU P tai R eristettä.

Detaljikuva asennuksesta liitteenä 2.



POLYURETAANIVAHDOTUS

SPU Eristeiden saumojen tiivistämisestä saumavaahdolla on laadittu yleisohjekortti (SPU Vaahdotusohje [101]), joka on ladattavissa SPU Oy:n kotisivuilta: <http://www.spu.fi/suunnittelu/tyoohjeet/>

Vahtotyytit

SPU Eristeiden saumojen tiivistämiseen käytetään sellaisia saumavaahtolaatuja, joiden paisunta on hallittua, eli jälkipaisunta on prosentuaalisesti mahdollisimman pieni. Tällöin vaahdotus on hallittua ja helppo toteuttaa.

Saumojen vaahdotuksessa käytetään aina ammattikäyttöön tarkoitettua pistoolivaahtoa. Niin sanottu pillivaahdon käyttö ei ole suositeltavaa. Mikäli vaahtosaumalle on asetettu erityisiä palovaahtimuksia, saumavaahtona käytetään EN 13664:2006 mukaisesti testattua tuotetta.

Saumavaahtotoimittajat ovat mm. Würth, Hilti, Penosil, Tremco illbruck, Makroflex, Sika, Selena (Tytan Professional) ja Soudal (Joints Ind.). Vaahtopullot säilytetään aina lämpimässä ja pystyasennossa. Saumavaahtojen käytössä on noudatettava aina ensisijaisesti vaahtovalmistajan ohjeita.

Vaahdotustekniikka

Ponttisaumat (täyspontti, puolipontti ja vaahdotusura) sekä puskuun asennettavat suorareunaiset saumat tiivistetään yhdellä saumavaahdopallolla, joka puristetaan kahden eristelevyn väliin.

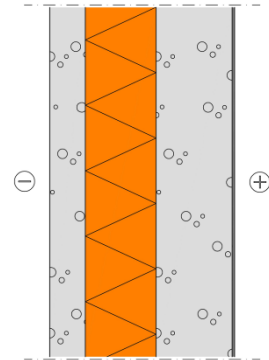
Jos tiivistettävä sauma on kahden suorareunaisen eristelevyn väliin jätetty avosauma, vaahdotus suoritetaan aina vähintään kahdella vaahdotuskerroksella. Näin voidaan välttyä työvirheilta ja saumasta saadaan varmuudella tiivis. Paksumpien SPU Eristeiden avosaumat (>100 mm) vaahdotetaan enintään 100 mm paksuina kerroksina.

U-ARVOJA ERI ERISTEPAKSUUKSILLE

Betonisandwich, tuulettumaton rakenne

ERISTYSTASO	ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO
Puolilämmin	SPU P tai R 100	0,23 W/m ² K
Vertailutaso 2012	SPU P tai R 150	0,16 W/m ² K
Matalaenergiataso	SPU P tai R 180	0,14 W/m ² K
Passiivitaso	SPU P tai R 150 + 100	0,10 W/m ² K

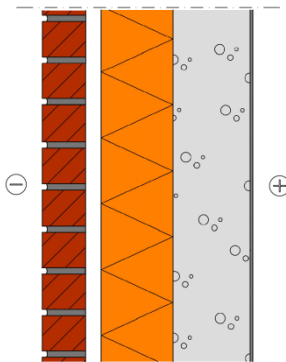
U-arvot on laskettu EN ISO 6946:2007 mukaan. U-arvossa on otettu huomioon lämmöneristekerroksen lisäksi betoni (λ 1,7 W/mK), SPU P/R eristeen λ_U 0,023 W/mK ja SPU FR eristeen λ_U 0,025..0,027 W/mK paksuuden mukaan. Ansaiden aiheuttama kylmäsilta on otettu huomioon eristekerroksessa (X 0,0026 W/K, 6 kpl/m², ΔU +0,0156 W/m²K). Sisäpuolisena pintavastuksena on käytetty 0,13 m²K/W ja ulkopuolisena 0,04 m²K/W.



Sisäkuorielementti, tuulettuva rakenne

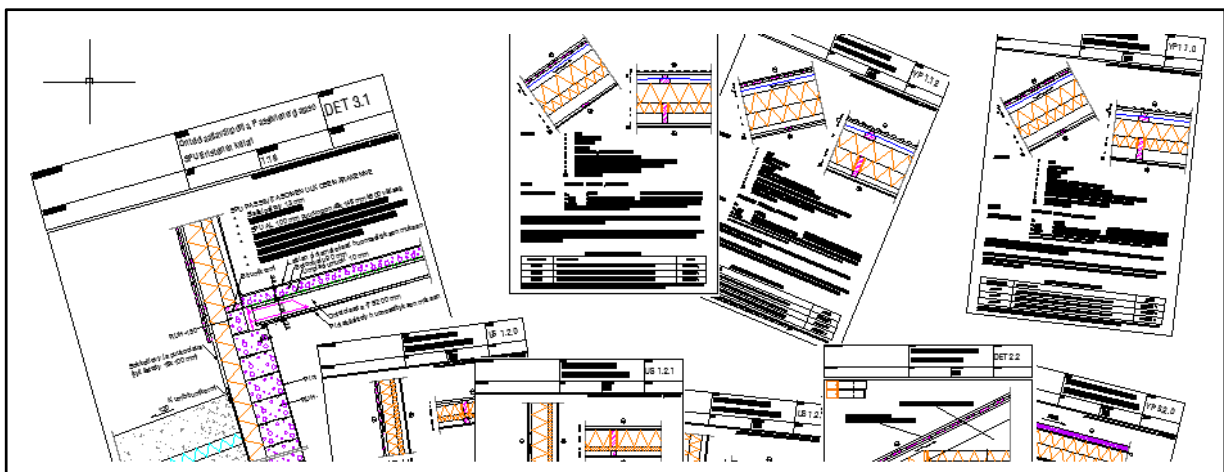
ERISTYSTASO	ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO
Puolilämmin	SPU FR 100	0,24 W/m ² K
Vertailutaso 2012	SPU FR 150	0,16 W/m ² K
Matalaenergiataso	SPU FR 180	0,14 W/m ² K
Passiivitaso	SPU P tai R 150 + SPU FR 100	0,10 W/m ² K

U-arvot on laskettu EN ISO 6946:2007 mukaan. U-arvossa on otettu huomioon lämmöneristekerroksen lisäksi betoni (λ 1,7 W/mK), SPU P/R eristeen λ_U 0,023 W/mK ja SPU FR eristeen λ_U 0,025..0,027 W/mK paksuuden mukaan. Muuraussiteiden aiheuttama kylmäsilta on otettu huomioon eristekerroksessa (X 0,0015 W/K, 4 kpl/m², ΔU +0,006 W/m²K). Sisä- ja ulkopuolisena pintavastuksena on käytetty 0,13 m²K/W.



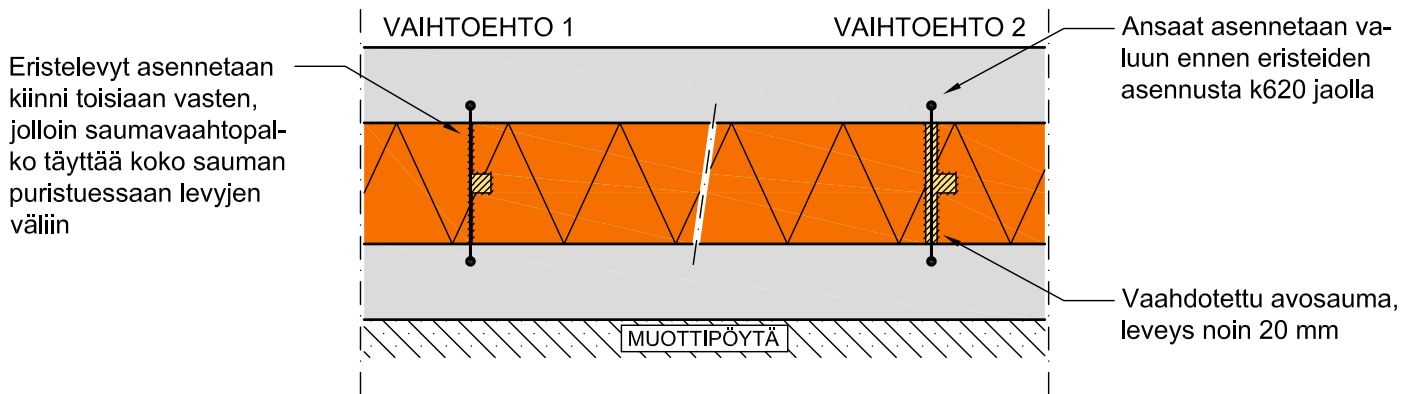
Lisää rakenneratkaisuja ja U-arvoja löytyy SPU Ammattirakentamisen detaljeista:

<http://www.spu.fi/suunnittelu/ammattirakentaminen/ammattirakentamisen-detaljit/>



Rakennuskohde	Sisältö BETONISANDWICH-ELEMENTTI Ansaiden asennus (diagonaali- ja pistokas)	Tunnus LIITE 1
Suunnittelija	Pvm	Mittakaava 1:10
		Työ nro

ANSASTYYPPI: DIAGONAALIANSAS



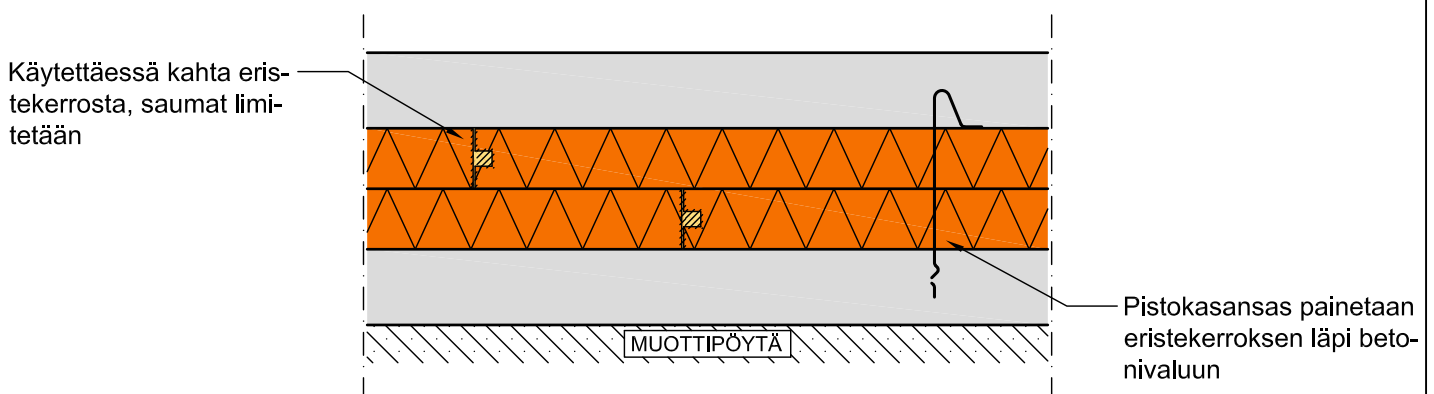
VAIHTOEHTO 1 - ANSAAT ASENNETAAN ERISTEASENNUKSEN YHTEYDESSÄ

Ensimmäinen SPU P eristelevy asennetaan muottiin muotin reunaan vasten ja ansas asennetaan eristettä vasten. Seuraavaksi asennettavan eristelevyn vaahtouraan vaahdotetaan reilu vaahtopalkko ja levy painetaan vaahdotettu vaahtoura edellä ensimmäistä eristettä vasten. Lopuksi tarkistetaan, että vaahdotus tiivistää koko eristesauaman, tarvittaessa vaahdotusta korjataan.

VAIHTOEHTO 2 - ANSAAT ASENNETAAN ERISTEASENNUKSEN YHTEYDESSÄ

Ansaat asennetaan muottiin ennen eristeasennusta 620 mm jaolla. SPU P eristelevyn leveys on 600 mm, jolloin levyt sopivat kätevästi ansasrivien väleihin noin 20 mm avosaumalla. Kun eristeet on asennettu, 20 mm avosumat tiivistetään saumavaahdolla.

ANSASTYYPPI: PISTOKASANSAS



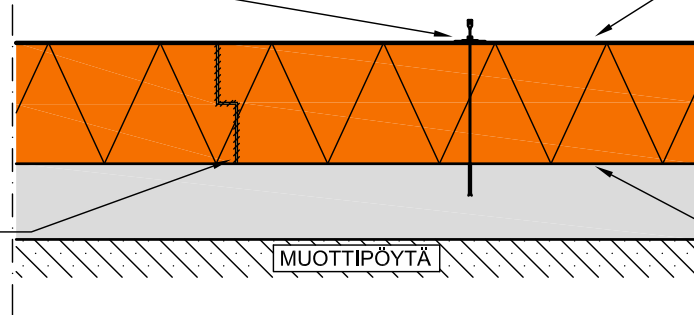
SPU P eristelevyt asennetaan muottiin valun päälle. Seuraavaksi asennettavan eristelevyn vaahtouraan vaahdotetaan reilu vaahtopalkko ja levy painetaan vaahdotettu vaahtoura edellä ensimmäistä eristettä vasten, jolloin sauma saadaan tiiviiksi. Pistokasansaat painetaan eristeen läpi betonivaluun.

Käytettäessä kahta eristekerrosta, saumat limitetään.

Rakennuskohde	Sisältö SISÄKUORI-ELEMENTTI Muuraussiteiden asennus	Tunnus LIITE 2
Suunnittelija	Pvm	Mittakaava 1:10
		Työ nro

Muurausside, painetaan eristekerroksen läpi sisäkuorivaluun, lisäksi tarvittaessa käytetään aluslevyä ja lukitusprikkaa

Eristelevyt asennetaan kiinni toisiaan vasten, jolloin saumavaahdopalko täyttää koko sauman puristuessaan levyjen väliin



Tumma puoli ylöspäin (palosuojapuoli)

Vaalea puoli alaspäin

ASENNUS

SPU FR eristelevyt asennetaan muottiin valun päälle (eristeen vaalea puoli valun päin, jolloin tumma puoli jää tuuletusväliin päin). Eristelevyjen puoliponttisaumat tiivistetään saumavaahdolla eristeiden asennuksen yhteydessä. Tiilisiteet painetaan eristeen läpi betonivaluun. Lopuksi eristekerros tiilisidetartuntoineen painetaan tiiviisti betonivalua vasten, lisäksi valu voidaan täryttää tärymuotilla.

Lisäksi tarvittaessa käytetään aluslevyä ja lukitusprikkaa, jotka voidaan asentaa myös työmaalla tiilisankojen asennuksen ja muurauksen yhteydessä.