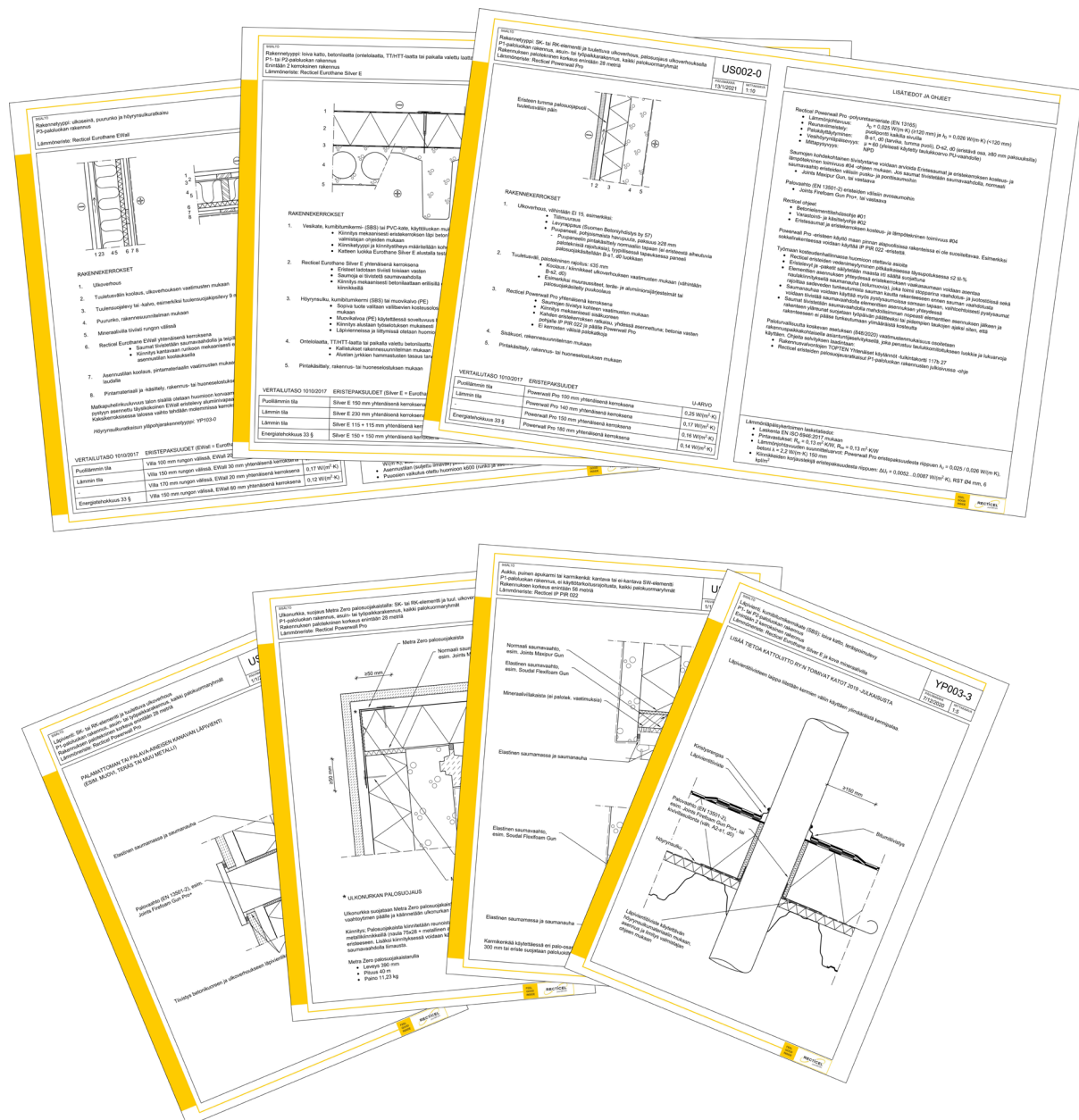


Recticel rakennekuvat ammattirakentamiseen

Kaikki rakennekuvat samassa dokumentissa

3.4.2025



Sisällysluettelo

Rakennekuvat ovat ladattavissa yksittäistiedostoina (PDF ja DWG) Recticel Insulation Oy:n kotisivuilta Aineistopankista.

1. Alapohjat
2. Julkisivut
3. Ulkoseinät
4. Loivat katot
5. Jyrkät katot
6. Yhteystiedot

1.

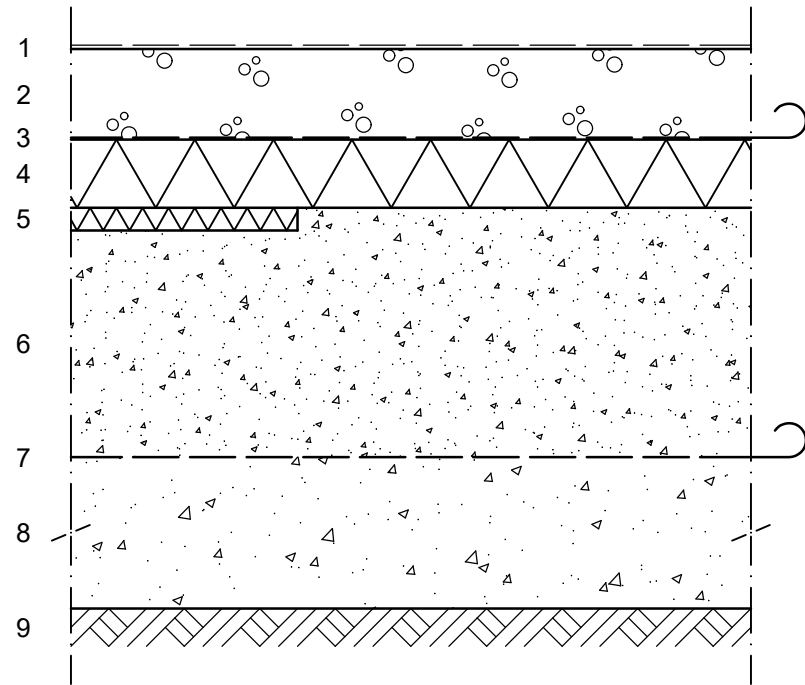
Alapohjat

Rakennetyyppi: Maanvarainen alapohja, paikalla valettu betonilaatta
P1-, P2- tai P3-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituksirajoituksia, kaikki palokuormaryhmät
Ei rajoitusta rakennuksen palotekniselle korkeudelle
Lämmöneriste: Recticel IP PIR 022 ja Eurothane EWall

AP001-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
25/10/2022

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

1. Pintamateriaali tai -käsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan
2. Teräsbetonilaatta, raudoitukset ja kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
3. Geotekstiili tai valukangas tarvittaessa
4. Recticel IP PIR 022 yhtenäisenä kerroksena
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
5. Recticel Eurothane EWall reuna-alueella, sokkelin sisäpinnasta vähintään metrin levyisenä kaistana
6. Kapillaarikatko ≥ 300 mm, esimerkiksi kalliomurske
7. Geotekstiili, käyttöluokka N2
8. Mursketäyttö, pohjarakennesuunnitelman mukaan
9. Perusmaa, esimerkiksi moreeni

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (EWall = Eurothane EWall)

U-ARVO

Puolilämmin tila	EWall 30 mm reuna-alueella ja IP PIR 022 50 mm yht. kerroksena	0,23 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	EWall 30 mm reuna-alueella ja IP PIR 022 90 mm yht. kerroksena	0,16 W/(m ² ·K)
-	EWall 30 mm reuna-alueella ja IP PIR 022 120 mm yht. kerroksena	0,13 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	EWall 30 mm reuna-alueella ja IP PIR 022 120 + 50 mm yht. kerroks.	0,10 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel IP PIR 022 -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022$ W/(m·K)
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Puristuslujuus CS(10): 120 kPa
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Recticel Eurothane EWall -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022$ W/(m·K)
- Reunaviimeistely: 20 mm paksussa puolipontti kaikilla sivuilla
30 - 200 mm paksuuksilla täyspontti kaikilla sivuilla
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Eristettä kuormittava pysyvä kuorma ei saa ylittää 1/4 ilmoitetusta CS(10) puristuslujuudesta.

Eristeen molemmiin puolin on samanlainen pinnoite, joka soveltuu käytettäväksi suoraan märän betonin kanssa.

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto kaikkiin eristeiden väliin saumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Eristeiden saumojen tiivistys saumavaahdolla on suositeltavaa sellaisessa tapauksessa, jossa rakenteessa on ainoastaan yksi eristelevykerros. Käytettäessä useampaa eristelevykerrosta, kerrosten saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Kapillaarikatkomurske tasataan ja tiivistetään reuna-alueilla oikeaan korkoon, jonka jälkeen reuna-alueen eristekaista asennetaan paikoilleen. Tämän jälkeen keskialue täytetään, tasataan ja tiivistetään samaan korkoon reuna-alueen eristekaistan yläpinnan kanssa. Lopuksi paksumpi eristekerros asennetaan koko alapohjan alueelle.

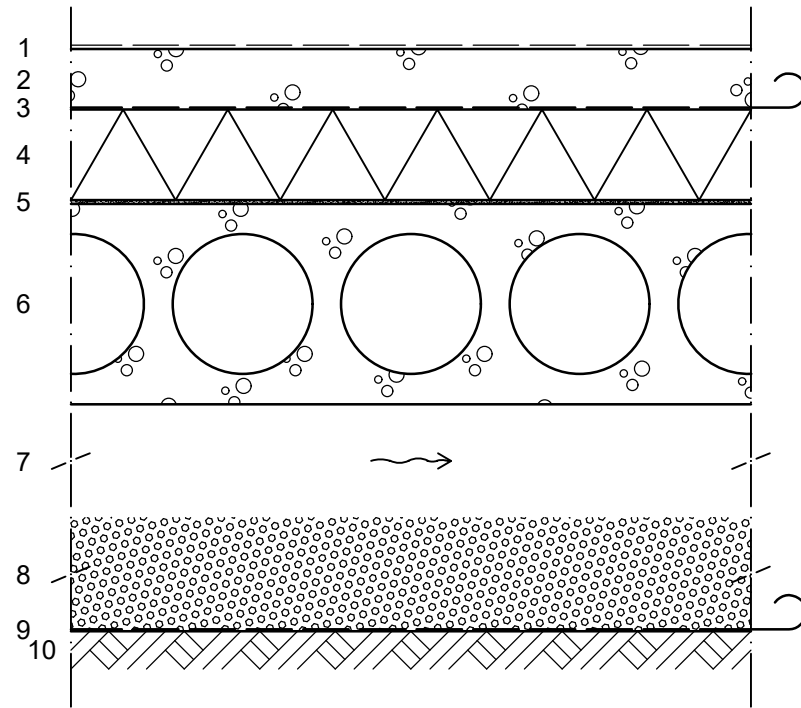
Reuna-alueen eristekaistaa ei tarvita, jos keskialueella käytetään paksumpaa eristettä. Riittävä eristepaksuus voidaan laskea reuna- ja keskialueiden pinta-alojen suhteen avulla.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,17$ m²·K/W, $R_{se} = 0,50$ m²·K/W (reuna-alueella) ja 2,00 m²·K/W (sisäalueella)
- Maan lämmönvastus (moreeni) on otettu huomioon ulkopinnan pintavastuksessa
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarvot: IP PIR 022 ja Eurothane EWall $\lambda_D = 0,022$ W/(m·K), betoni $\lambda = 2,5$ W/(m·K) 120 mm



RAKENNEKERROKSET

1. Pintamateriaali tai -käsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan
2. Teräsbetoni-laatta ≥ 80 mm, raudoitukset ja kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
3. Geotekstiili tai valukangas tarvittaessa
4. Recticel IP PIR 022 yhtenäisenä kerroksena
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
5. Tasoitushiekka
6. Ontelolaatta, rakennesuunnitelman mukaan
7. Tuuletettu alustila ≥ 1200 mm
8. Kapillaarikatko, esimerkiksi kevytsora
9. Geotekstiili, käyttöluokka N2
10. Perusmaa tai kitkamaa täyttö, kallitus salaojiin 1:50, pohjarakennesuunnitelman mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET	ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO
Puolilämmin tila	IP PIR 022 80 mm yhtenäisenä kerroksena	0,25 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	IP PIR 022 120 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
-	IP PIR 022 150 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	IP PIR 022 130 + 80 mm yhtenäisenä kerroksena	0,10 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel IP PIR 022 -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022$ W/(m·K)
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Puristuslujuus CS(10): 120 kPa
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Eristettä kuormittava pysyvä kuorma ei saa ylittää 1/4 ilmoitetusta CS(10) puristuslujuudesta.

Eristeen molemmin puolin on samanlainen pinnoite, joka soveltuu käytettäväksi suoraan märän betonin kanssa.

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekkinen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto kaikkiin eristeiden välisiin saumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Eristeiden saumojen tiivistys saumavaahdolla on suositeltavaa sellaisessa tapauksessa, jossa rakenteessa on ainoastaan yksi eristelevykerros. Käytettäessä useampaa eristelevykerrosta, kerrosten saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekkinen toimivuus #04

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

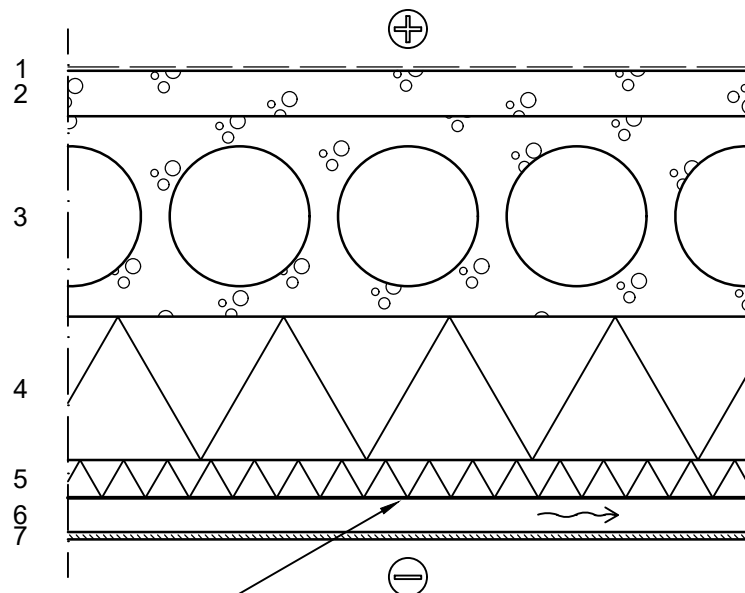
- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,17$ m²·K/W, $R_{se} = 0,17$ m²·K/W
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarot: IP PIR 022 $\lambda_U = 0,022$ W/(m·K), betoni $\lambda = 2,5$ W/(m·K) 80 + 50 mm

Rakennetyyppi: Täysin tuulettuva ontelolaatta-alakatto (max 28 m korkeudessa), esim. arkadi
 P1- paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoituksia, kaikki palokuormaryhmät
 Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
 Lämmöneriste: Recticel Powerwall Pro ja IP PIR 022

AP004-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
1/4/2024

MITTAKAAVA
1:10



Eristeen tumma palosuojapuoli
 tuuletusväliin päin

RAKENNEKERROKSET

- Pintamateriaali tai -käsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan
- Teräsbetoni laatta, raudoitukset ja kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
- Ontelolaatta, rakennesuunnitelman mukaan
- Recticel IP PIR 022 yhtenäisenä kerroksena
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti ontelolaattaan
- Recticel Powerwall Pro yhtenäisenä kerroksena
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti ontelolaattaan (tai työaikaisesti eristeruuvilla IP PIR 022 eristekerrokseen)
- Koolaus / alaslasku ulkoeristyksen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti ontelolaattaan, jolla hoidetaan myös eristekerroksen lopullinen kiinnitys runkorakenteeseen
- Ulkoeristus

VERTAILUTASO 1010/2017

ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

Puolilämmin tila	IP PIR 022 110 mm + Powerwall Pro 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	IP PIR 022 190 mm + Powerwall Pro 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	IP PIR 022 160 mm + Powerwall Pro 150 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel IP PIR 022 -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Recticel Powerwall Pro -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ($\geq 100 \text{ mm}$) ja $\lambda_D = 0,027 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ($< 100 \text{ mm}$)
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: B-s1, d0 (tarvike, tumma puoli), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto kaikkiin eristeiden välisiin saumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Recticel -eristeiden asennus

- Eristelevyt painetaan tiiviisti ontelolaatan alapintaa vasten ja kiinnitetään mekaanisesti ontelolaattaan
- Mekaanisina kiinnikkeinä voidaan käyttää esimerkiksi yleisruuvia + nylon-tulppa, betoniruuveja tai suorakiinnitystekniikkaa hyödyntäviä eristekiinnikkeitä, vähintään $\varnothing 50 \text{ mm}$ aluslevyn käyttö on suositeltavaa
- Eristelevyjen saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuviota

Jos lattiassa on lattialämmitys, voidaan lattialämmityksen tehokkuutta parantaa teräsbetoni laatan ja ontelolaatan väliin asennettavalla ohuella IP PIR 022 -eristelevyllä, jolloin lattialämmityksen lämpöenergia kohdistuu ensisijaisesti teräsbetoni laattaan.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-}\%$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Käytettäessä rakennetyyppeä autosuojassa, palosuojataan eriste alapuolelta kohteen vaatimusten mukaan.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnittelu arvat: Powerwall Pro eristepaksuudesta riippuen $\lambda_U = 0,025 / 0,027 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, IP PIR 022 $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda_U = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 60 + 50 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST $\varnothing 4 \text{ mm}$ 4 kpl/m²

2.

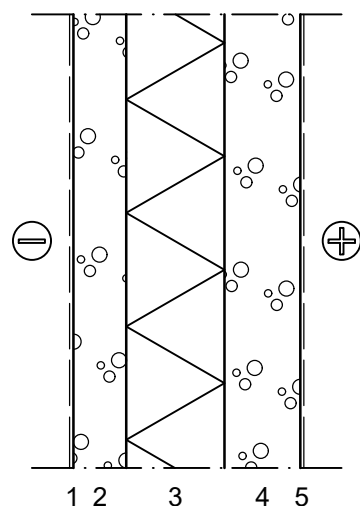
Julkisivut

Rakennetyyppi: kantava tai ei-kantava SW-elementti
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituusrajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel IP PIR 022

US001-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
13/3/2023

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

1. Pintakäsittely, rakennusselostuksen mukaan
2. Betoniulkokuori, rakennesuunnitelman mukaan
3. Recticel IP PIR 022 yhtenäisenä kerroksena
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Sidosraudoitteet rakennesuunnitelman mukaan, pistokasansaat asennetaan eristekerroksen läpi betonivaluun, diagonaaliansaat asennetaan eristelevyjen saumoihin
 - Ei kerrosten välisiä palokatkoja
4. Betonisisäkuori, rakennesuunnitelman mukaan
5. Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

-	IP PIR 022 80 mm yhtenäisenä kerroksena	0,27 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	IP PIR 022 130 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
Energiatohokkuus 33 §	IP PIR 022 160 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
-	IP PIR 022 200 mm yhtenäisenä kerroksena	0,11 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel IP PIR 022 -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto kaikkiin eristeiden välisiin saumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Betonielementtitehdasohje #01
- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-\%}$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Elementtien asennuksen yhteydessä eristekerroksen vaakasaumaan voidaan asentaa naulakiinnityksellä saumanauha (solumuovia), joka toimii stopparina vaahdotus- ja juotostöissä sekä rajoittaa sadeveden tunkeutumista sauman kautta rakenteeseen ennen sauman vaahdotusta
- Saumanauhaa voidaan käyttää myös pystysaumoissa samaan tapaan, vaihtoehtoisesti pystysaumaa voidaan tiivistää saumavaahdolla elementtien asennuksen yhteydessä
- Saumat tiivistetään saumavaahdolla mahdollisimman nopeasti elementtien asennuksen jälkeen ja rakenteen yläreunat suojataan työpäivän päätteeksi tai pidempien taukojen ajaksi siten, että rakenteeseen ei pääse tunkeutumaan ylimääräistä kosteutta

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu taulukkomitoitukseen luokkia ja lukuarvoja käyttäen. Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarvot: IP PIR 022 $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m·K)}$ 100 + 70 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST Ø5 mm 6 kpl/m²

Aukko, puinen apukarmi tai karmikenkä: kantava tai ei-kantava SW-elementti
 P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituksärajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
 Rakennuksen korkeus enintään 56 metriä
 Lämmöneriste: Recticel IP PIR 022

US001-1

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US001-0

 PÄIVÄMÄÄRÄ
 26/1/2023

 MITTAKAAVA
 1:5

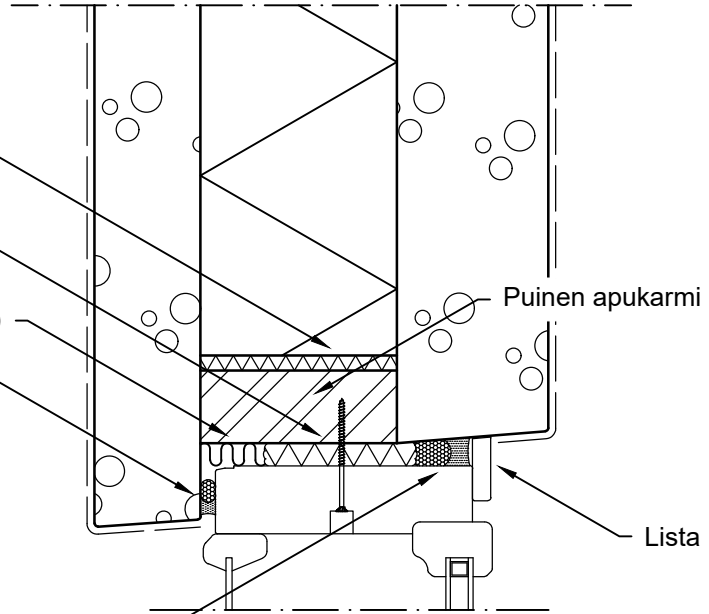
Normaali saumavaahto,
 esim. Soudal Soudafoam
 Gun -18 °C

Elastinen saumavaahto,
 esim. Soudal Flexifoam Gun

Mineraalivillakaista (ei palotek. vaatimuksia)

Diffuusioavoin elastinen saumamassa ja saumanauha

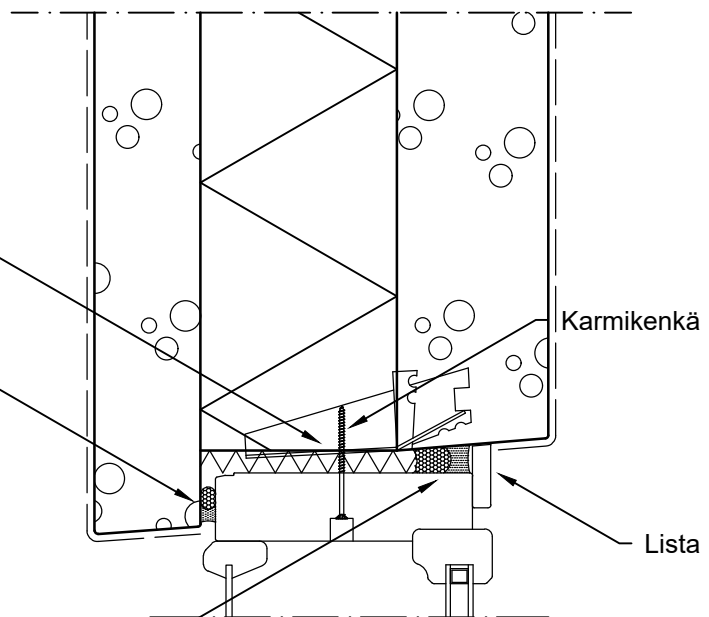
Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja saumanauha



Elastinen saumavaahto,
 esim. Soudal Flexifoam Gun

Diffuusioavoin elastinen saumamassa ja saumanauha

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja saumanauha



Karmikenkää käytettäessä eri palo-osastoihin kuuluvien tilojen aukkojen välinen etäisyys on vähintään 300 mm tai eriste suojataan paloluokitellulla saumauksella tilan palokuormaryhmän mukaan.

SISÄLTÖ

Läpivienti: kantava tai ei-kantava SW-elementti
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel IP PIR 022

US001-2

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US001-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
26/1/2023

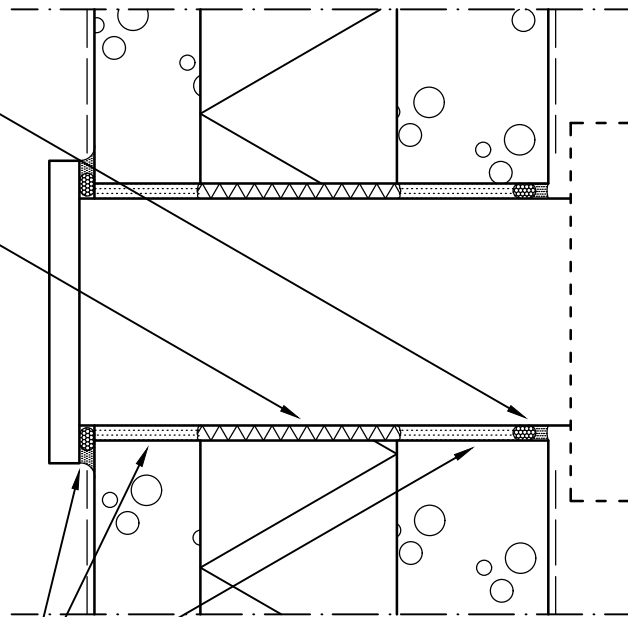
MITTAKAAVA
1:5

PALAMATTOMAN TAI PALAVA-AINEISEN KANAVAN LÄPIVIENTI (ESIM. TERÄS TAI MUOVI)

Elastinen saumamassa ja saumanauha

Normaali saumavaahto, esim.
Soudal Soudafoam Gun -18 °C

Tiivistys betonikuoriin läpivientikappaleen /
kavanan valmistajan ohjeiden mukaan



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Ulkonurkka: kantava tai ei-kantava SW-elementti
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituksärajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel IP PIR 022

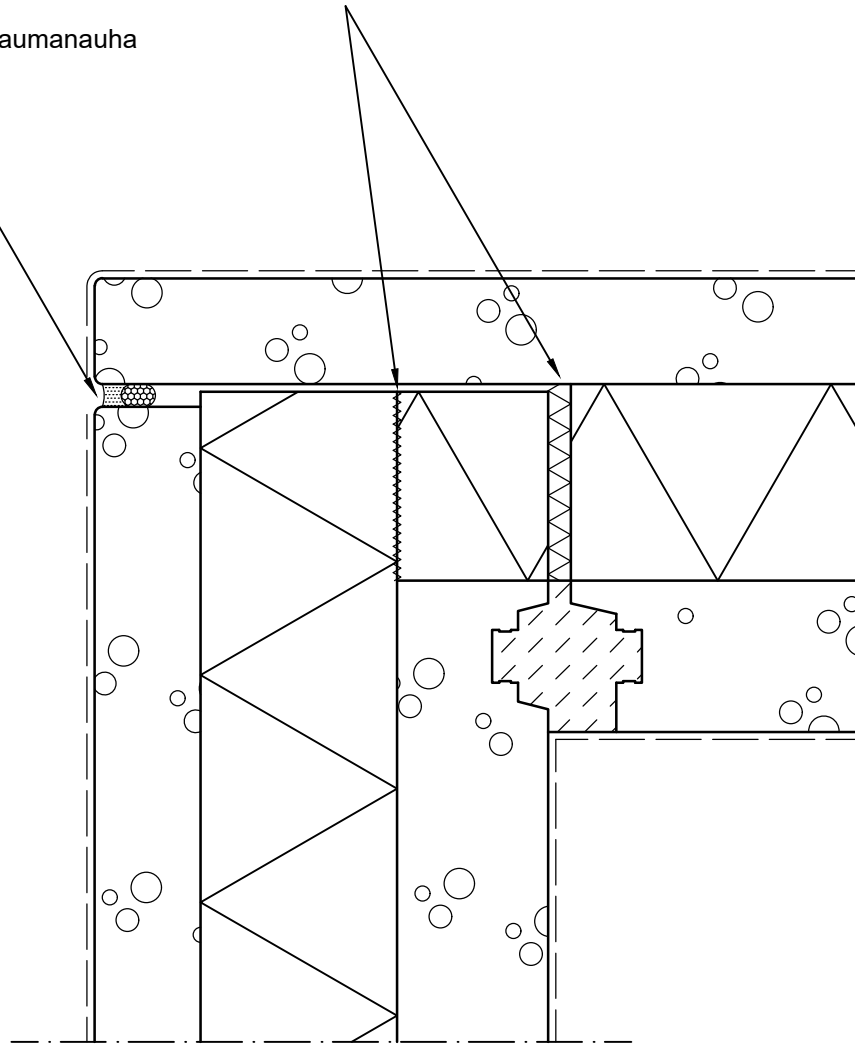
US001-3

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US001-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
26/1/2023

MITTAKAAVA
1:5

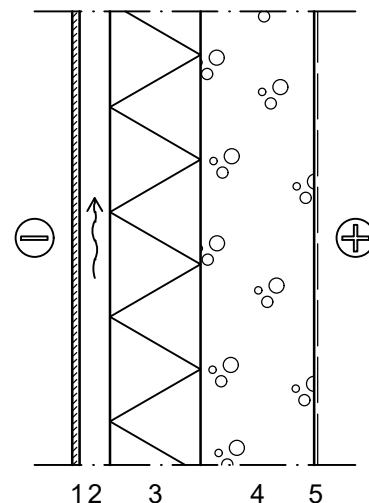
Normaali saumavaahto, esim. Soudal Soudafoam Gun -18 °C
Elastinen saumamassa ja saumanauha



KUVASSA ESISETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUUEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKISTA: WWW.RECTICELERISUUNNITTELU.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, vähintään B-s1, d0, esimerkiksi:
 - Tiilimuuraus
 - Levyrappaus
 - Kuitusementtilevyt
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - ACM-paneelit
 - Palosuojakäsittely puupaneeli (käsittelyn pitkäaikaiskesto todennettava)
- Tuuletusväli
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
 - Esimerkiksi muraussiteet, puukoolaus tai teräs- ja alumiinorsijärjestelmät (kts. luokkavaatimukset viereiseltä sivulta)
- Recticel Powerwall+ yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti sisäkuoreen
 - Ei kerrosten välisiä palokatkoja
- Betonisisäkuori, rakennesuunnitelman mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO	
Puolilämmin tila	Powerwall+ 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,21 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall+ 120 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
-	Powerwall+ 130 mm yhtenäisenä kerroksena (*suuri kiinnikemäärä)	0,17 W/(m ² ·K)
Energiatehokkuus 33 §	Powerwall+ 160 mm yhtenäisenä kerroksena	0,13 W/(m ² ·K)
-	Powerwall+ 180 mm yhtenäisenä kerroksena	0,12 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto eristeiden välisiin pusku- ja ponttisaumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Palovaahto (EN 13501-2) eristeiden välisiin avosaumoihin: Soudal Soudafoam FR, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Betonielementtitehdasohje #01
- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Powerwall+ eriste voidaan tuoda julkisivulta yhtenäisenä kerroksena sokkelirakenteen päälle.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Saumot tiivistetään saumavaahdolla mahdollisimman nopeasti elementtien asennuksen jälkeen ja rakenteen yläreunat suojataan työpäivän päätteeksi tai pidempien taukojen ajaksi siten, että rakenteeseen ei pääse tunkeutumaan ylimääräistä kosteutta

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu täyden mittakaavan polttokokeisiin (SP Fire 105). Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Tuuletusvälin leveyden palotekninen mitoitus

- Enintään 30 mm: Ulkoverhous B-s1, d0 ja ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet D-s2, d2
- Enintään 62 mm: Ulkoverhous B-s1, d0, ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet B-s1, d0 ja aukon pielissä 15 minuutin suojaus, esimerkiksi puinen apukarmi
- Enintään 62 mm: Ulkoverhous A2-s1, d0 ja ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet A2-s1, d0

Eristeen paksuuden palotekninen mitoitus, rakennuksen korkeus kaikissa tapauksissa enintään 28 m

- Vähintään 180 mm: yleensä (ei käyttötarkoitusta- tai kerroslukurajoitusta)
- Vähintään 90 mm: asuin- ja työpaikkarakennus
1-2 kerroksinen tuotanto, varasto, kokoontumis- tai liikerakennus

Kaksikerroseristeratkaisussa sisempänä eristeenä voidaan käyttää vaihtoehtoisesti vastaavan paksuista IP PIR 022 -eristettä ($\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, eristävä osa D-s2, d0). IP PIR 022 pinnoitteen syttymisherkkyuden vuoksi työmaa-aikaiseen paloturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lisäksi IP PIR 022 säänkesto avonaisessa rakenteessa ei ole samalla tasolla Powerwall+ -eristeeseen verrattuna. Näistä syistä molemmat eristekerrokset asennetaan samanaikaisesti rakenteeseen. Riippumatta kumpaa tuotetta käytetään sisempänä kerroksena, saavutetaan sama paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) asettama turvallisuustaso valmiissa rakenteessa.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarot: Powerwall+ $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 150 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST Ø4 mm 4 kpl/m², *suuri kiinnikemäärä RST Ø5 mm 8 kpl/m²

SISÄLTÖ

Aukko, puinen apukarmi tai karmikenkä: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituusrajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

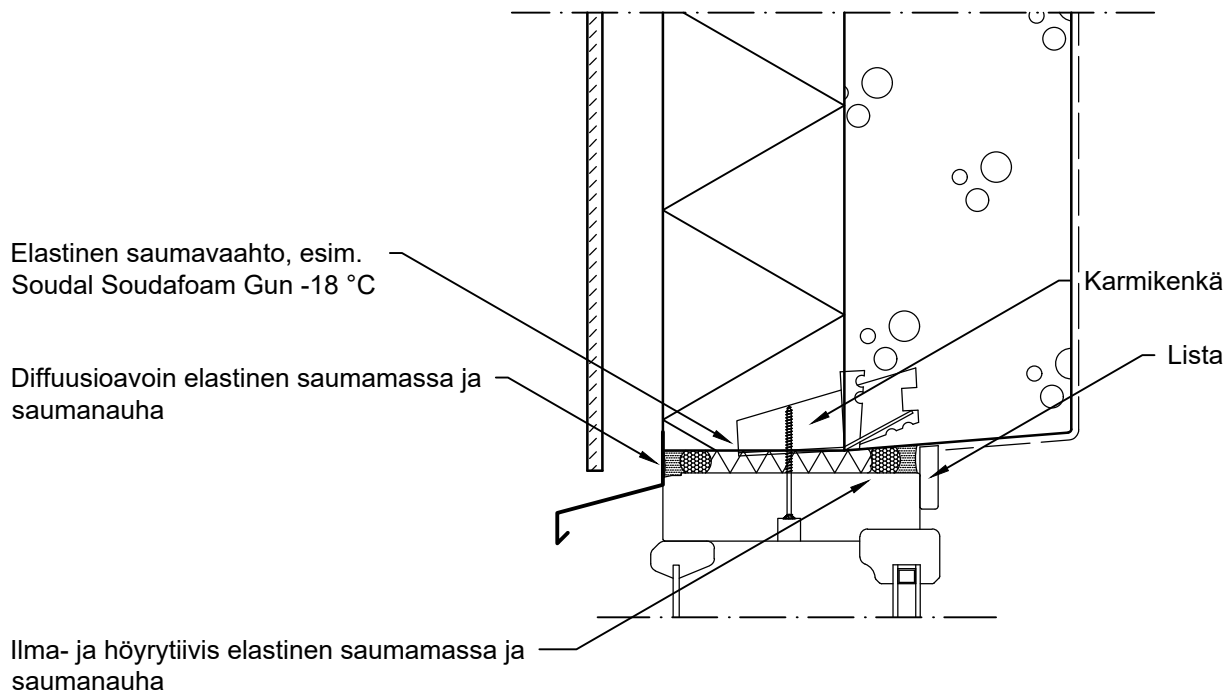
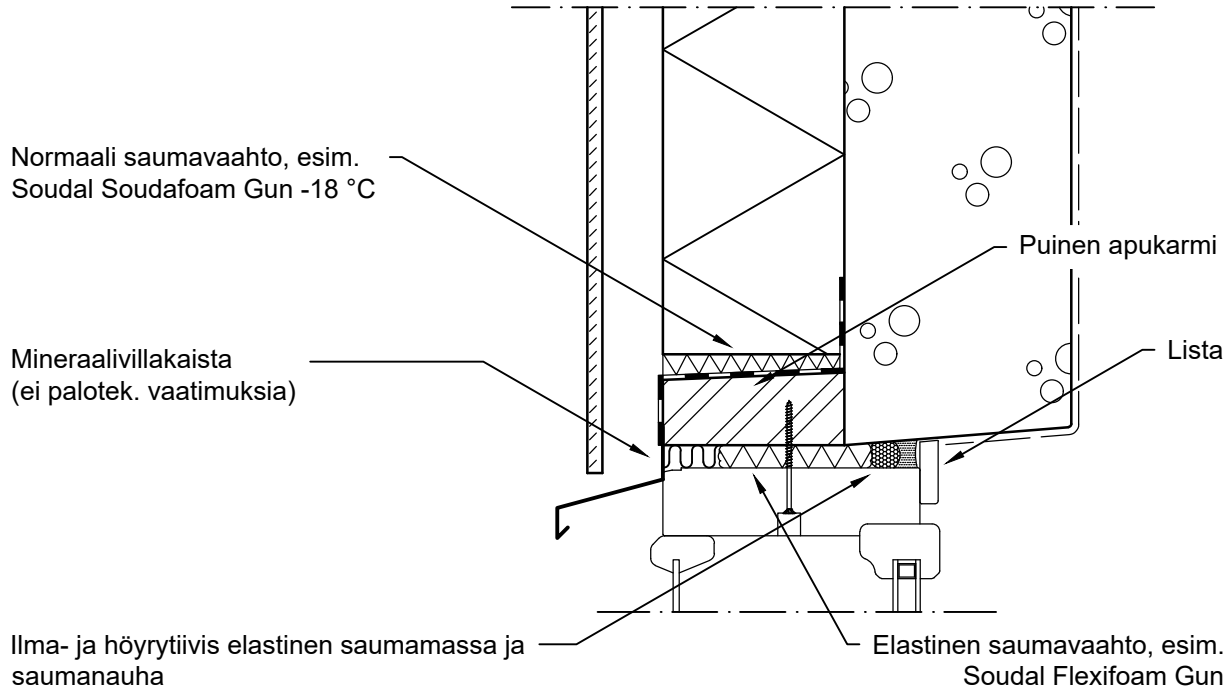
US002-1

LIITTYVÄ RAKENNETTYYPPIIN US002-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/8/2023

MITTAKAAVA
1:5

AUKON YLÄREUNAN ETÄISYYS YLEMMÄN KERROKSEN LATTIATASOSTA VÄHINTÄÄN 180 MM.



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Läpivienti: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US002-2

LIITTYY RAKENNETTYYPPIIN US002-0

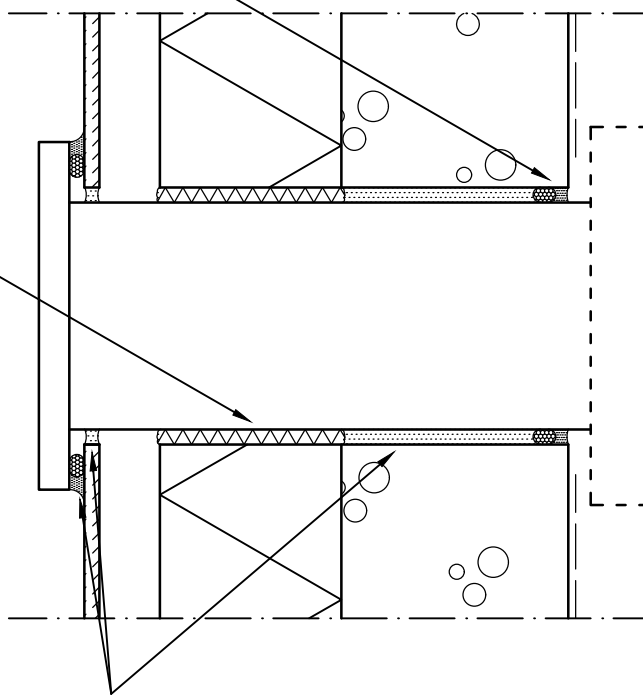
PÄIVÄMÄÄRÄ
26/1/2023

MITTAKAAVA
1:5

PALAMATTOMAN TAI PALAVA-AINEISEN KANAVAN LÄPIVIENTI (ESIM. TERÄS TAI MUOVI)

Elastinen saumamassa ja saumanauha

Normaali saumavaahto, esim.
Soudal Soudafoam Gun -18 °C



Tiivistys betonikuoreen ja ulkoverhoukseen läpivientikappaleen / kavanan valmistajan ohjeiden mukaan

KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

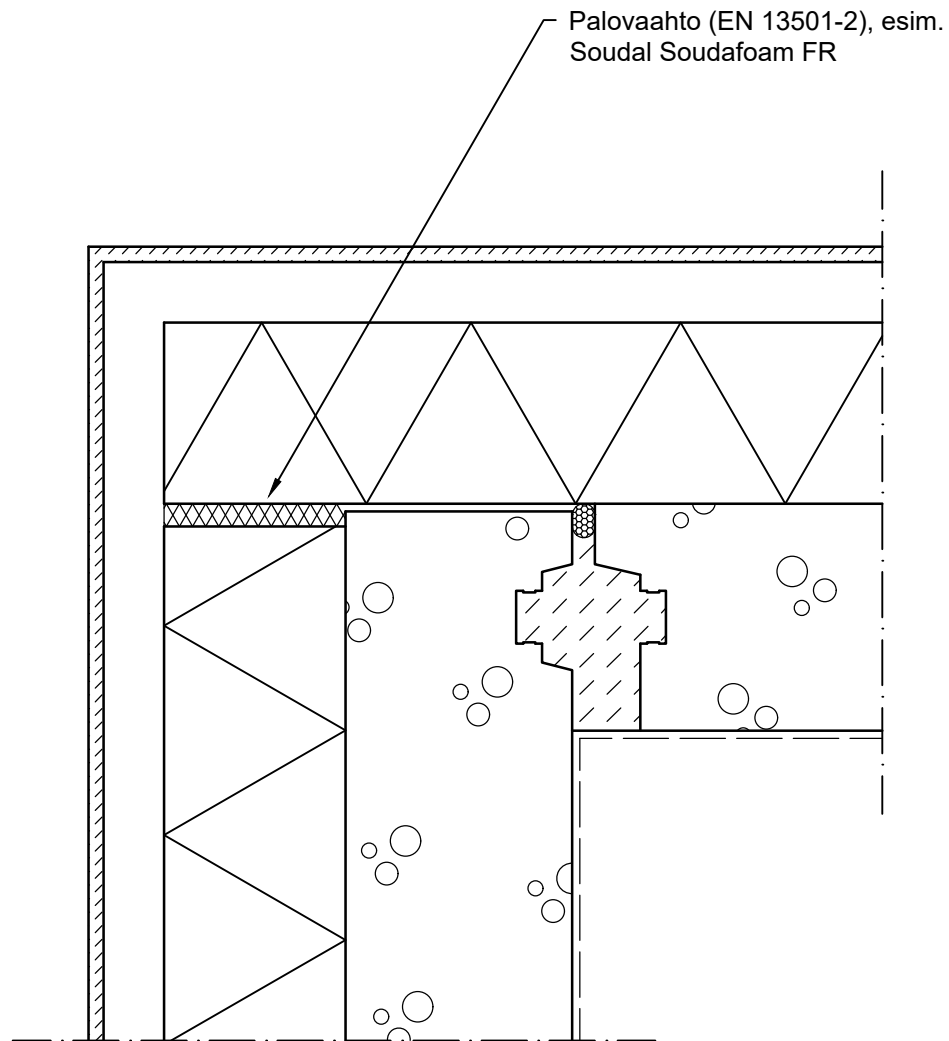
Ulkonurkka: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US002-3

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US002-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
26/1/2023

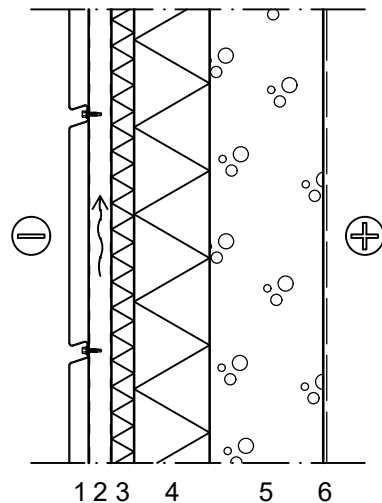
MITTAKAAVA
1:5



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUSSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, ei eristeestä aiheutuvia paloteknisiä rajoituksia, esimerkiksi:
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - Kuitusementtilevyt
 - ACM-paneelit (vähintään B-s1, d0)
 - Lasi
- Tuuletusväli, ei eristeestä aiheutuvia paloteknisiä rajoituksia
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
 - Esimerkiksi teräs- ja alumiinorsijärjestelmät tai puukoolaus
- Tuulensuojakivivilla 30 mm
 - Asennus esimerkiksi tuuletusvälin koolauksen väliin
- Recticel Powerwall+ yhtenäisenä kerroksena
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti sisäkuoreen
 - Ei kerrosten välisiä palokatkoja
- Betonisisäkuori, rakennesuunnitelman mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

Tehokkaampi kuitueristevapaa ratkaisu enintään 28 m korkeiden rakennusten julkisivuihin, kts. rakennetyyppi US002-0.

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET U-ARVO

Puolilämmin tila	Powerwall+ 80 mm ja villa 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,21 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall+ 100 mm ja villa 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
-	Powerwall+ 120 mm ja villa 30 mm yht. ker. (*suuri kiinnikemäärä)	0,16 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Powerwall+ 130 mm ja villa 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Tuulensuojakivivilla

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Suojaverhousluokka: K₂10
- Tuulensuojakivivilla voidaan korvata K₂10 suojaverhousluokkaisella kipsi- tai kuitusementtipohjaisella rakennuslevyllä, kuten esimerkiksi Cembrit Windstopper 9,0 mm sementtikuitulevyllä

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekniinen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto kaikkiin eristeiden välisiin saumoihin

- Soudal Soudadoam Gun -18 °C, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Betonielementtitehdasohje #01
- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekniinen toimivuus #04

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-}\%$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Saumat tiivistetään saumavaahdolla mahdollisimman nopeasti elementtien asennuksen jälkeen ja rakenteen yläreunat suojataan työpäivän päätteeksi tai pidempien taukojen ajaksi siten, että rakenteeseen ei pääse tunkeutumaan ylimääräistä kosteutta

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu taulukkomitoitukseen luokkia ja lukuarvoja käyttäen. Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Powerwall+ -eristeen sijaan voidaan käyttää vaihtoehtoisesti vastaavan paksuista IP PIR 022 -eristettä ($\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, eristävä osa D-s2, d0). IP PIR 022 pinnoitteen syttymisherkkyys vuoksi työmaa-aikaiseen paloturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lisäksi IP PIR 022 säänkesto avonaisessa rakenteessa ei ole samalla tasolla Powerwall+ -eristeeseen verrattuna. Näistä syistä IP PIR 022 -eristettä käytettäessä tuulensuojakivivilla asennetaan samanaikaisesti rakenteeseen. Riippumatta kumpaa tuotetta käytetään, saavutetaan sama paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) asettama turvallisuustaso valmiissa rakenteessa.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall+ $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, tuulensuojakivivilla $\lambda_U = 0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 150 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST Ø4 mm 4 kpl/m², *suuri kiinnikemäärä RST Ø5 mm 8 kpl/m²

Aukko, puinen apukarmi tai karmikenkä: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
 P1-paloluokan rakennus, asuin- tai työpaikkarakennus, kaikki palokuormaryhmät
 Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä
 Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US003-1

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US003-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
 9/1/2023

MITTAKAAVA
 1:5

Normaali saumavaahto, esim.
 Soudal Soudafoam Gun -18 °C

Mineraalivillakaista
 (ei palotek. vaatimuksia)

Tuulensuojavilla tiiviisti puskuun
 apukarmia vasten, tarvittaessa
 tiivistys pehmeällä kivivillatilkkeellä
 valmistajan ohjeiden mukaan

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
 saumanauha

Puinen apukarmi

Lista

Elastinen saumavaahto, esim.
 Soudal Flexifoam Gun

Elastinen saumavaahto, esim.
 Soudal Flexifoam Gun

Tuulensuojavilla tiiviisti puskuun
 karmia vasten, tarvittaessa tiivistys
 pehmeällä kivivillatilkkeellä ja/tai
 teipillä valmistajan ohjeiden mukaan

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
 saumanauha

Karmikenkä

Lista

Karmikenkää käytettäessä eri palo-osastoihin kuuluvien tilojen aukkojen välinen etäisyys on vähintään 300 mm tai eriste suojataan paloluokitellulla saumauksella tilan palokuormaryhmän mukaan.

SISÄLTÖ

Läpivienti: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, asuin- tai työpaikkarakennus, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US003-2

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US003-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
9/1/2023

MITTAKAAVA
1:5

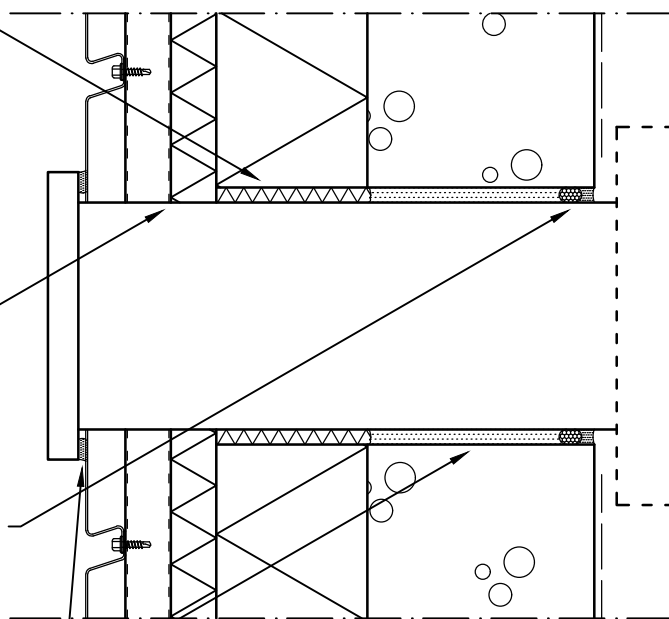
PALAMATTOMAN TAI PALAVA-AINEISEN KANAVAN LÄPIVIENTI (ESIM. TERÄS TAI MUOVI)

Normaali saumavaahto, esim.
Soudal Soudafoam Gun -18 °C

Tuulensuojavilla tiiviisti puskuun
läpivientikappaletta / kanavaa
vasten, tarvittaessa tiivistys
pehmeällä kivivillatilkkeellä ja/tai
teipillä valmistajan ohjeiden mukaan

Elastinen saumamassa ja saumanauha

Tiivistys betonikuoreen ja ulkoverhoukseen
läpivientikappaleen / kavanan valmistajan
ohjeiden mukaan



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUUKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

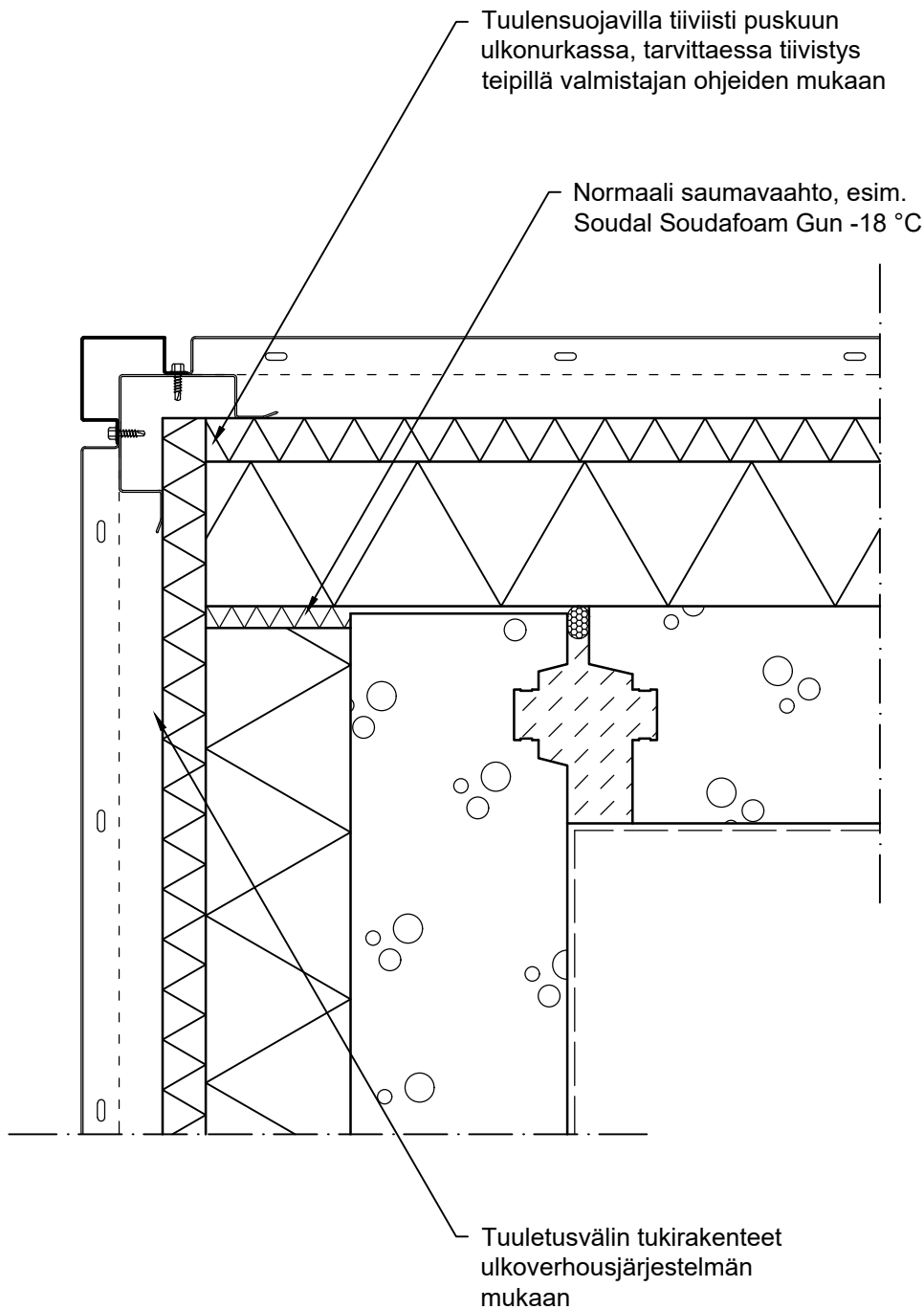
Ulkonurkka: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, asuin- tai työpaikkarakennus, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US003-3

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US003-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
9/1/2023

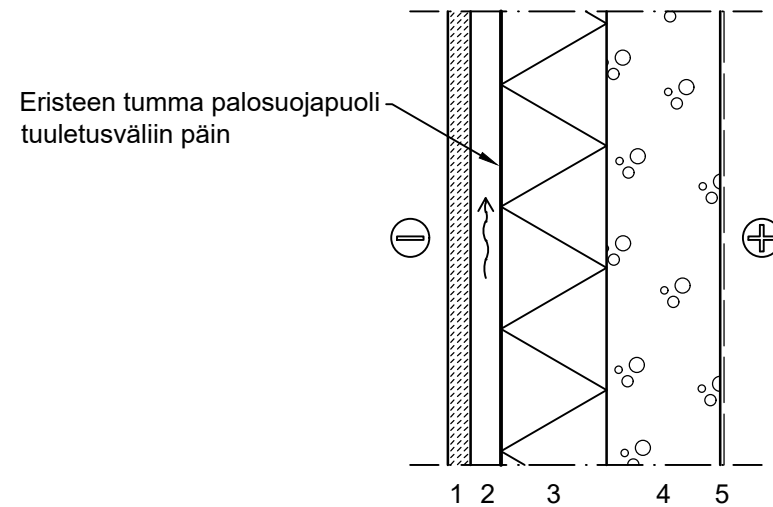
MITTAKAAVA
1:5



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, vähintään EI 30, esimerkiksi:
 - Tiilimuuraus
 - Levyrapaus (Suomen Betoniyhdistys by 57)
- Tuuletusväli, leveyden palotekninen mitoitus karmikiinnitystavan mukaan, kts. US004-1
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan (A2-s1, d0)
 - Esimerkiksi muuraussiteet tai teräs- ja alumiinorsijärjestelmät
 - Enintään 28 metriä korkeassa rakennuksessa voidaan käyttää palosuojakäsiteltyä puukoolausta (vähintään B-s2, d0)
- Recticel Powerwall Pro yhtenäisenä kerroksena
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti sisäkuoreen
 - Ei kerrosten välisiä palokatkoja
- Betonisisäkuori, rakennesuunnitelman mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO	
Puolilämmin tila	Powerwall Pro 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,25 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall Pro 140 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
-	Powerwall Pro 150 mm yht. kerroksena (*suuri kiinnikemäärä)	0,17 W/(m ² ·K)
-	Powerwall Pro 150 mm yhtenäisenä kerroksena	0,16 W/(m ² ·K)
Energiatehokkuus 33 §	Powerwall Pro 170 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall Pro -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ($\geq 100 \text{ mm}$) ja $\lambda_D = 0,027 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ($< 100 \text{ mm}$)
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: B-s1, d0 (tarvike, tumma puoli), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto eristeiden välisiin pusku- ja ponttisaumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Palovaahto (EN 13501-2) eristeiden välisiin avosaumoihin: Soudal Soudafoam FR, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Betonielementtitehdasohje #01
- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Powerwall Pro -eristeen käyttö maan pinnan alapuolisissa rakenteissa ei ole suositeltavaa. Esimerkiksi sokkelirakenteissa voidaan käyttää Powerwall+ eristettä.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-}\%$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Saumot tiivistetään saumavaahdolla mahdollisimman nopeasti elementtien asennuksen jälkeen ja rakenteen yläreunat suojataan työpäivän päätteeksi tai pidempien taukojen ajaksi siten, että rakenteeseen ei pääse tunkeutumaan ylimääräistä kosteutta

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu taulukkomitoitukseen luokkia ja lukuarvoja käyttäen. Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall Pro eristepaksuudesta riippuen $\lambda_U = 0,025 / 0,027 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 150 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST $\varnothing 4 \text{ mm}$ 4 kpl/m², *suuri kiinnikemäärä RST $\varnothing 5 \text{ mm}$ 8 kpl/m²

Aukko, puinen apukarmi tai karmikenkä: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
 P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituusrajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
 Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
 Lämmöneriste: Recticel Powerwall Pro

US004-1

LIITTYY RAKENNETTYYPPIIN US004-0

 PÄIVÄMÄÄRÄ
 9/1/2023

 MITTAKAAVA
 1:5

ERISTEKERROKSEN KORKEUS AUKON PÄÄLLÄ VÄHINTÄÄN 450 MM

 Palotekninen rajoitus: ≤ 40 mm

 Normaali saumavaahto, esim.
 Soudal Soudafoam Gun -18 °C

 Mineraalivillakaista
 (ei palotek. vaatimuksia)

 Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
 saumanauha

 Elastinen saumavaahto, esim.
 Soudal Flexifoam Gun

Puinen apukarmi

Lista

 Palotekninen rajoitus: ≤ 30 mm

 Elastinen saumavaahto, esim.
 Soudal Flexifoam Gun

 Diffuusioavoin elastinen saumamassa ja
 saumanauha

 Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
 saumanauha

Karmikenkä

Lista

Karmikenkää käytettäessä eri palo-osastoihin kuuluvien tilojen aukkojen välinen etäisyys on vähintään 300 mm tai eriste suojataan paloluokitellulla saumauksella tilan palokuormaryhmän mukaan.

SISÄLTÖ

Läpivienti: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall Pro

US004-2

LIITTYY RAKENNETTYYPPIIN US004-0

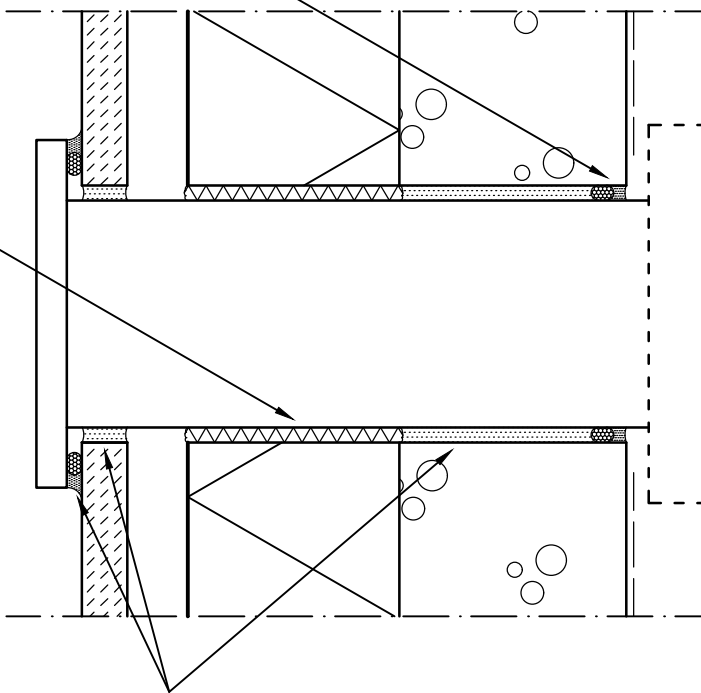
PÄIVÄMÄÄRÄ
9/1/2023

MITTAKAAVA
1:5

PALAMATTOMAN TAI PALAVA-AINEISEN KANAVAN LÄPIVIENTI (ESIM. TERÄS TAI MUOVI)

Elastinen saumamassa ja saumanauha

Normaali saumavaahto, esim.
Soudal Soudafoam Gun -18 °C



Tiivistys betonikuoreen ja ulkoverhoukseen läpivientikappaleen / kavanan valmistajan ohjeiden mukaan

KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

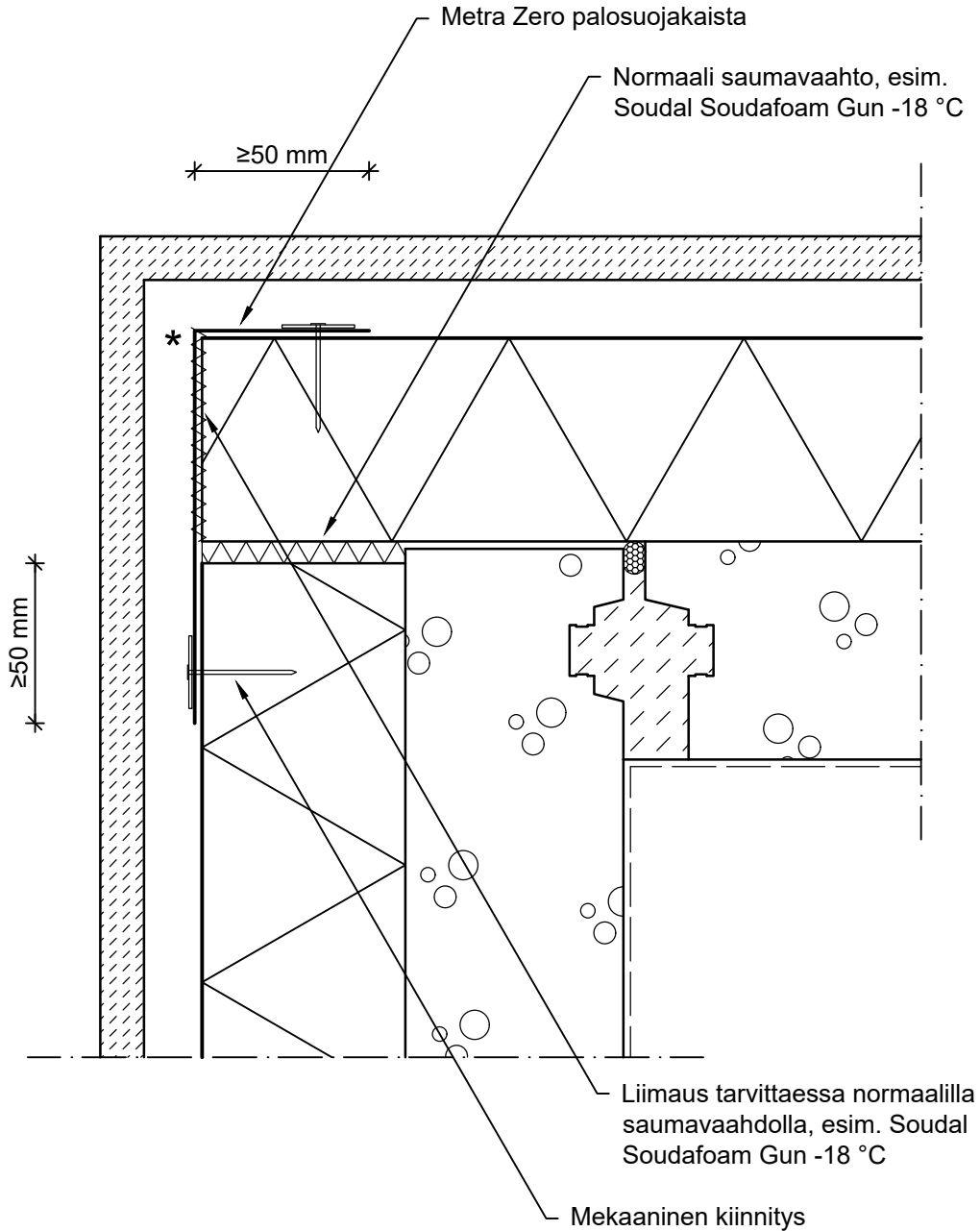
Ulkonurkka, suojaus Metra Zero palosuojaikaistalla: SK- tai RK-elementti ja tuul. ulkover.
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituusrajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall Pro

US004-3

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US004-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
9/1/2023

MITTAKAAVA
1:5



* ULKONURKAN PALOSUOJAUS

Ulkonurkka suojataan Metra Zero palosuojaikaistalla, joka asennetaan avonaisen vaahtoytimen päälle ja käännetään ulkonurkan yli.

Kiinnitys; Palosuojaikaista kiinnitetään reunoistaan mekaanisesti metallikiinnikkeillä (naula 75x28 + metallinen aluslevy Ø50 mm k300) eristeeseen. Lisäksi kiinnityksessä voidaan käyttää apuna normaalilla saumavaahdolla liimausta.

Metra Zero palosuojaikaistarulla

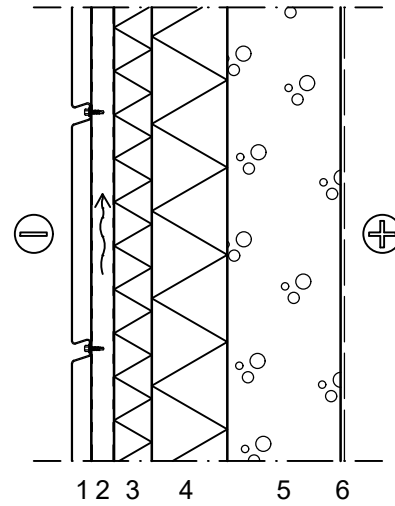
- Leveys 390 mm
- Pituus 40 m
- Paino 11,23 kg

Rakennetyyppi: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous, palosuojaus tuuletusvälissä P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US005-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
13/3/2023

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, ei eristeestä aiheutuvia paloteknisiä rajoituksia, esimerkiksi:
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - Kuitusementtilevyt
 - ACM-paneelit (vähintään A2-s1, d0)
 - Lasi
- Tuuletusväli, ei eristeestä aiheutuvia paloteknisiä rajoituksia
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
 - Esimerkiksi teräs- ja alumiinorsijärjestelmät
 - Puukoolausta voidaan käyttää enintään 28 m korkeassa rakennuksessa
- Tuulensuojakivillä 50 mm
 - Asennus esimerkiksi tuuletusvälin koolauksen väliin
- Recticel Powerwall+ yhtenäisenä kerroksena
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti sisäkuoreen
 - Ei kerrosten välisiä palokatkoja
- Betonisisäkuori, rakennesuunnitelman mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO	
Puolilämmin tila	Powerwall+ 80 mm ja villa 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,18 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall+ 100 mm ja villa 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,16 W/(m ² ·K)
-	Powerwall+ 100 mm ja villa 50 mm yht. ker. (*suuri kiinnikemäärä)	0,17 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Powerwall+ 120 mm ja villa 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
-	Powerwall+ 130 mm ja villa 50 mm yht. ker. (*suuri kiinnikemäärä)	0,14 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Tuulensuojakivillä

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Suojaverhousluokka: K₂30
- Tuulensuojakivillä voidaan korvata K₂30 suojaverhousluokkaisella kipsi- tai kuitusementtipohjaisella rakennuslevyllä

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto kaikkiin eristeiden välisiin saumoihin

- Soudal Soudadoam Gun -18 °C, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Betonielementtitehdasohje #01
- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-}\%$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Elementtien asennuksen yhteydessä eristekerroksen vaakasaumaan voidaan asentaa naulakiinnityksellä saumanauha (solumuovia), joka toimii stopparina vaahdotus- ja juotostöissä sekä rajoittaa sadeveden tunkeutumista sauman kautta rakenteeseen ennen sauman vaahdotusta
- Saumanauhaa voidaan käyttää myös pystysaumoissa samaan tapaan, vaihtoehtoisesti pystysaumot voidaan tiivistää saumavaahdolla elementtien asennuksen yhteydessä
- Saumot tiivistetään saumavaahdolla mahdollisimman nopeasti elementtien asennuksen jälkeen ja rakenteen yläreunat suojataan työpäivän päätteeksi tai pidempien taukojen ajaksi siten, että rakenteeseen ei pääse tunkeutumaan ylimääräistä kosteutta

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu taulukkomitoitukseen luokkia ja lukuarvoja käyttäen. Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall+ $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, tuulensuojakivillä $\lambda_U = 0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 150 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST Ø4 mm 4 kpl/m², *suuri kiinnikemäärä RST Ø5 mm 8 kpl/m²

Aukko, puinen apukarmi tai karmikenkä: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
 P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituusrajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
 Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
 Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US005-1

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US005-0

 PÄIVÄMÄÄRÄ
 9/1/2023

 MITTAKAAVA
 1:5

Normaali saumavaahto, esim.
 Soudal Soudafoam Gun -18 °C

Mineraalivillakaista
 (ei palotek. vaatimuksia)

Tuulensuojavilla tiiviisti puskuun
 apukarmia vasten, tarvittaessa
 tiivistys pehmeällä kivivillatilkkeellä
 valmistajan ohjeiden mukaan

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
 saumanauha

Puinen apukarmi

Lista

Elastinen saumavaahto, esim.
 Soudal Flexifoam Gun

Elastinen saumavaahto, esim.
 Soudal Flexifoam Gun

Tuulensuojavilla tiiviisti puskuun
 karmia vasten, tarvittaessa tiivistys
 pehmeällä kivivillatilkkeellä ja/tai
 teipillä valmistajan ohjeiden mukaan

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
 saumanauha

Karmikenkä

Lista

Karmikenkää käytettäessä eri palo-osastoihin kuuluvien tilojen aukkojen välinen etäisyys on vähintään 300 mm tai eriste suojataan paloluokitellulla saumauksella tilan palokuormaryhmän mukaan.

SISÄLTÖ

Läpivienti: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US005-2

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US005-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
9/1/2023

MITTAKAAVA
1:5

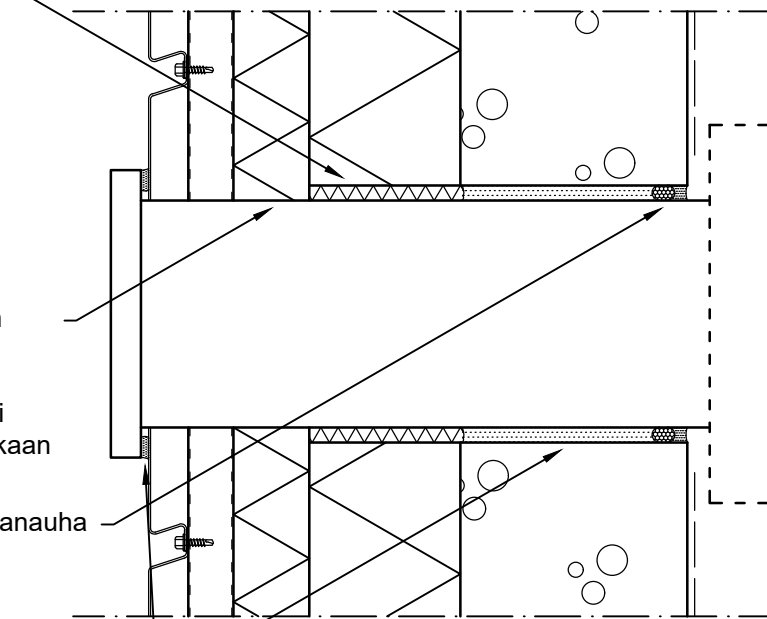
PALAMATTOMAN TAI PALAVA-AINEISEN KANAVAN LÄPIVIENTI (ESIM. TERÄS TAI MUOVI)

Normaali saumavaahto, esim.
Soudal Soudafoam Gun -18 °C

Tuulensuojavilla tiiviisti puskuun
läpivientikappaletta / kanavaa
vasten, tarvittaessa tiivistys
pehmeällä kivivillatilkkeellä ja/tai
teipillä valmistajan ohjeiden mukaan

Elastinen saumamassa ja saumanauha

Tiivistys betonikuoreen ja ulkoverhoukseen
läpivientikappaleen / kavanan valmistajan
ohjeiden mukaan



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUENKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

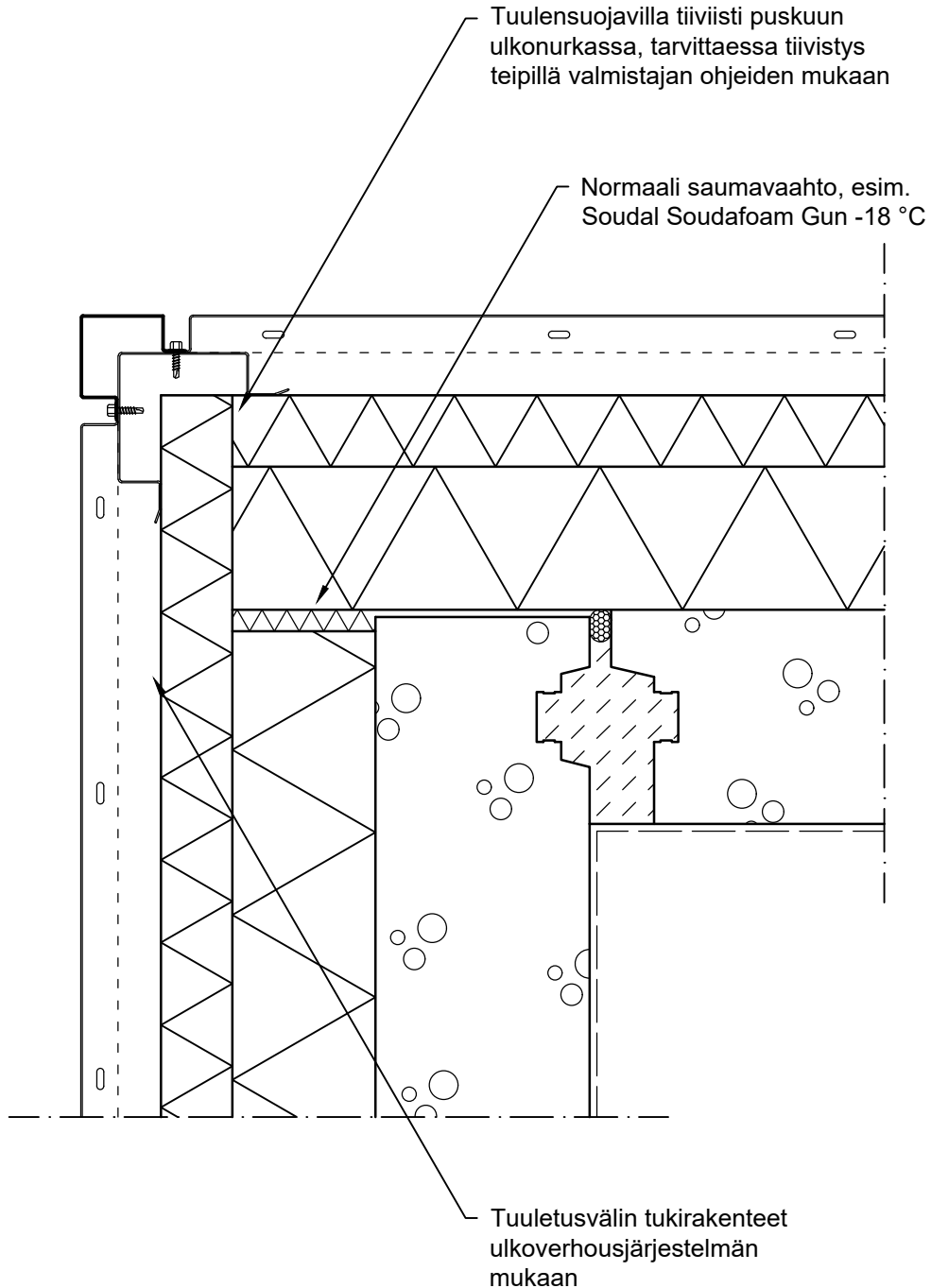
Ulkonurkka: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US005-3

LIITTYY RAKENNETTYYPPIIN US005-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
9/1/2023

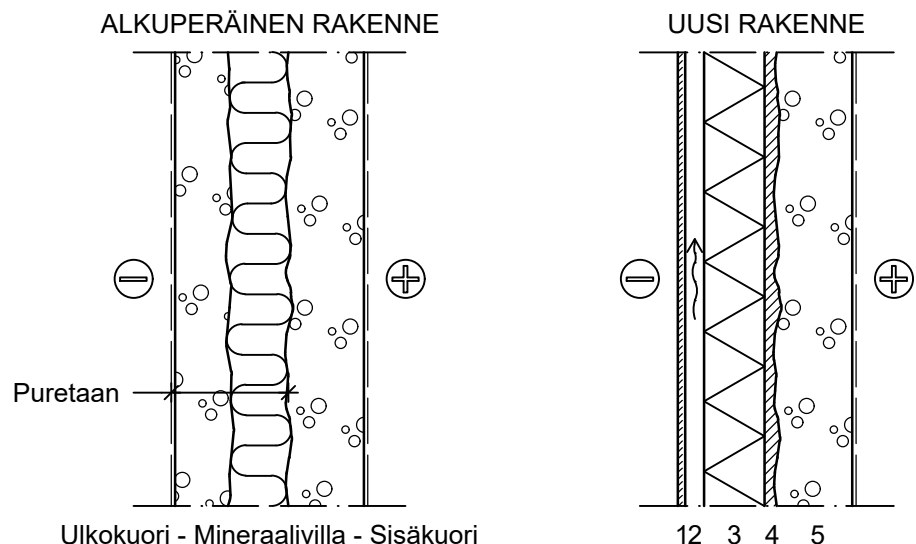
MITTAKAAVA
1:5



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, vähintään B-s1, d0, esimerkiksi:
 - Tiilimuuraus
 - Levyrappaus
 - Kuitusementtilevyt
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - ACM-paneelit
 - Palosuojakäsittely puupaneeli (käsittelyn pitkäaikaiskesto todennettava)
- Tuuletusväli
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
 - Esimerkiksi muraussiteet, puukoolaus tai teräs- ja alumiinisorsijärjestelmät (kts. luokkavaatimukset viereiseltä sivulta)
- Recticel Powerwall+ yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti sisäkuoreen
 - Ei kerrosten välisiä palokatkoja
- Betonisäkuoren ulkopinnan oikaisu tarvittaessa
 - Suurimmat purseet piikataan pois
 - Oikaisu esim. pehmellä tasausvillalla 20 - 50 mm tai laastitasoituksella kohteen vaatimusten mukaan
- Alkuperäinen sisäkuori ja pintakäsittely

VAATIMUSTASOT 4/13

ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

U-arvon puolitus 4 §	Tasausvilla 30 mm ja Powerwall+ 80 mm yhtenäisenä kerroksena	0,21 W/(m ² ·K)
-	Tasausvilla 30 mm ja Powerwall+ 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,18 W/(m ² ·K)
Enimmäisvaatimus 4 §	Tasausvilla 30 mm ja Powerwall+ 120 mm yhtenäisenä kerroksena	0,15 W/(m ² ·K)
Energiatseh. 33 § (1010/2017)	Tasausvilla 30 mm ja Powerwall+ 130 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Alkuperäinen rakenne: Ulkokuori 70 mm + Vanha mineraalivilla 80..100 mm + Ulkokuori 100 mm 0,51..0,42 W/(m ² ·K)		

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto eristeiden välisiin pusku- ja ponttisaumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Palovaahto (EN 13501-2) eristeiden välisiin avosaumoihin: Soudal Soudafoam FR, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Powerwall+ -eriste voidaan tuoda julkisivulta yhtenäisenä kerroksena sokkelirakenteen päälle.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-}\%$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu täyden mittakaavan polttokokeisiin (SP Fire 105). Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Asetusta (848/2017) sovelletaan myös rakennuksen korjaus- ja muutostyöhön, jos rakennus tai sen osa muuttuu korjaus- ja muutostyön seurauksena paloturvallisuuden kannalta vaarallisemmaksi ja rakennuksen paloturvallisuuden parantaminen on sen vuoksi perusteltua korjaus- ja muutostyön laatu ja henkilöturvallisuuden vaarantumisen estäminen huomioon ottaen.

Tuuletusvälin leveyden palotekninen mitoitus

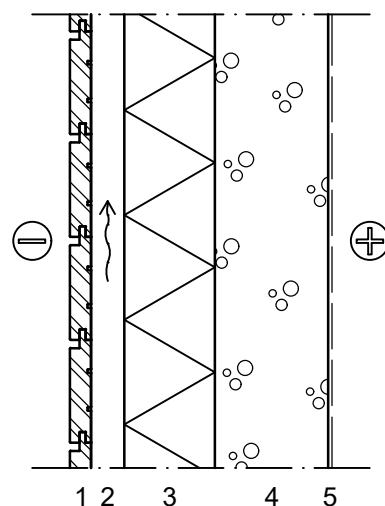
- Enintään 30 mm: Ulkoverhous B-s1, d0 ja ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet D-s2, d2
- Enintään 62 mm: Ulkoverhous B-s1, d0, ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet B-s1, d0 ja aukon pielissä 15 minuutin suojaus, esimerkiksi puinen apukarmi
- Enintään 62 mm: Ulkoverhous A2-s1, d0 ja ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet A2-s1, d0

Eristeen paksuuden palotekninen mitoitus, rakennuksen korkeus kaikissa tapauksissa enintään 28 m (eristepaksuudessa voidaan ottaa huomioon vähintään A2-s1, d0 luokkainen tasausvilla)

- Vähintään 180 mm: yleensä (ei käyttötarkoitusta- tai kerroslukurajoitusta)
- Vähintään 90 mm: asuin- ja työpaikkarakennus
1-2 kerroksinen tuotanto, varasto, kokoontumis- tai liikerakennus

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, alkuperäisessä rakenteessa $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall+ $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, tasausvilla $\lambda_U = 0,038 \text{ W/(m·K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m·K)}$ 100 mm, vanha mineraalivilla $\lambda_U = 0,045 \text{ W/(m·K)}$
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST Ø4 mm 4 kpl/m², alkuperäisessä rakenteessa RST Ø5 mm 6 kpl/m²



RAKENNEKERROKSET

1. Ulkoverhous, vähintään D-s2, d2, esimerkiksi puupaneeli
2. Tuuletusväli, vähintään D-s2, d2, esimerkiksi puukoolaus
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
3. Recticel Powerwall S yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti sisäkuoreen
4. Betonisisäkuori, rakennesuunnitelman mukaan
 - Kantava rakenne voi olla myös puurunko tai CLT (vähintään D-s2, d2 luokkaa)
 - Puurunkoisessa tapauksessa sisäverhous vähintään 1 x normaali kipsilevy 13 mm, tai vastaava vähintään B-s1, d0 luokkainen K₂10 suojaverhous
 - Jos kantava rakenne on CLT ja kyseessä on asuinrakennus, CLT:n sisäpintaa ei tarvitse suojaverhoilla
5. Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017

ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

Puolilämmin tila	Powerwall S 80 mm yhtenäisenä kerroksena	0,25 W/(m ² ·K)
-	Powerwall S 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,21 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall S 120 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
-	Powerwall S 130 mm yhtenäisenä kerroksena (*suuri kiinnikemäärä)	0,17 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	Powerwall S 160 mm yhtenäisenä kerroksena	0,13 W/(m ² ·K)
-	Powerwall S 180 mm yhtenäisenä kerroksena	0,12 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall S -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto eristeiden välisiin saumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Betonielementtitehdasohje #01
- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Powerwall S eriste voidaan tuoda julkisivulta yhtenäisenä kerroksena sokkelirakenteen päälle.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Saumat tiivistetään saumavaahdolla mahdollisimman nopeasti elementtien asennuksen jälkeen ja rakenteen yläreunat suojataan työpäivän päätteeksi tai pidempien taukojen ajaksi siten, että rakenteeseen ei pääse tunkeutumaan ylimääräistä kosteutta

Kaksikerroseristeratkaisussa sisempänä eristeenä voidaan käyttää vaihtoehtoisesti vastaavan paksuista IP PIR -eristettä ($\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$), palokäyttäytyminen NPD). IP PIR pinnoitteen syttymisherkyyden vuoksi työmaa-aikaiseen paloturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lisäksi IP PIR säänkesto avonaisessa rakenteessa ei ole samalla tasolla Powerwall S -eristeeseen verrattuna. Näistä syistä molemmat eristekerrokset asennetaan samanaikaisesti rakenteeseen. Riippumatta kumpaa tuotetta käytetään sisempänä kerroksena, saavutetaan sama paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) asettama turvallisuustaso valmiissa rakenteessa.

Lämmönläpäisykerroimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarvot: Powerwall S $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 150 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST Ø4 mm 4 kpl/m², *suuri kiinnikemäärä RST Ø5 mm 8 kpl/m²

SISÄLTÖ

Aukko, puinen apukarmi tai karmikenkä: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P2-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta (pois lukien hoitolaitokset)
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Powerwall S

US008-1

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US008-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
23/10/2024

MITTAKAAVA
1:5

Normaali saumavaahto, esim.
Soudal Soudafoam Gun -18 °C

Puinen apukarmi

Lista

Mineraalivillakaista
(ei palotek. vaatimuksia)

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
saumanauha

Elastinen saumavaahto, esim.
Soudal Flexifoam Gun

Elastinen saumavaahto, esim.
Soudal Soudafoam Gun -18 °C

Diffuusioavoin elastinen saumamassa ja
saumanauha

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
saumanauha

Karmikenkä

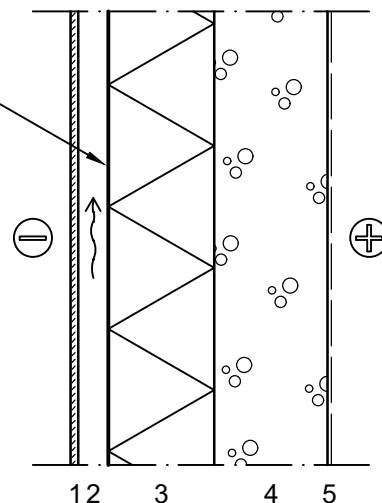
Lista

KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

Eristeen tumma palosuojapuoli
tuuletusväliin päin



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, vähintään B-s1, d0, esimerkiksi:
 - Tiilimuuraus
 - Levyrappaus
 - Kuitusementtilevyt
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - ACM-paneelit
 - Palosuojakäsittely puupaneeli (käsittelyn pitkäaikaiskesto todennettava)
- Tuuletusväli, vähintään D-s2, d2, esimerkiksi puukoolaus
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
- Recticel Powerwall Pro yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Saumojen tiivistys kohteen vaatimusten mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti sisäkuoreen
- Betonisisäkuori, rakennesuunnitelman mukaan
 - Kantava rakenne voi olla myös puurunko tai CLT (vähintään D-s2, d2 luokkaa), jolloin sisäverhous vähintään 1 x normaali kipsilevy 13 mm, tai vastaava vähintään B-s1, d0 luokkainen K₂10 suojaverhous
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO	
Puolilämmin tila	Powerwall Pro 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,25 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall Pro 140 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
-	Powerwall Pro 150 mm yht. kerroksena (*suuri kiinnikemäärä)	0,17 W/(m ² ·K)
-	Powerwall Pro 150 mm yhtenäisenä kerroksena	0,16 W/(m ² ·K)
Energiatehokkuus 33 §	Powerwall Pro 170 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall Pro -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ($\geq 100 \text{ mm}$) ja $\lambda_D = 0,027 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ($< 100 \text{ mm}$)
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: B-s1, d0 (tarvike, tumma puoli), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Saumojen kohdekohtainen tiivistystarve voidaan arvioida Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04 -ohjeen mukaan. Jos saumat tiivistetään saumavaahdolla, normaali saumavaahto eristeiden välisiin pusku- ja ponttisaumoihin

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Palovaahto (EN 13501-2) eristeiden välisiin avosaumoihin: Soudal Soudafoam FR, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Betonielementtitehdasohje #01
- Varastointi- ja käsittelyohje #02
- Eristesaumat ja eristekerroksen kosteus- ja lämpötekninen toimivuus #04

Powerwall Pro -eristeen käyttö maan pinnan alapuolisissa rakenteissa ei ole suositeltavaa. Esimerkiksi sokkelirakenteessa voidaan käyttää Powerwall+ eristettä.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-\%}$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Saumot tiivistetään saumavaahdolla mahdollisimman nopeasti elementtien asennuksen jälkeen ja rakenteen yläreunat suojataan työpäivän päätteeksi tai pidempien taukojen ajaksi siten, että rakenteeseen ei pääse tunkeutumaan ylimääräistä kosteutta

Kaksikerroseristeratkaisussa sisempänä eristeenä voidaan käyttää vaihtoehtoisesti IP PIR -eristettä ($\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, palokäyttäytyminen NPD). IP PIR pinnoitteen syttymisherkyyden vuoksi työmaa-aikaiseen paloturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lisäksi IP PIR säänkesto avonaisessa rakenteessa ei ole samalla tasolla Powerwall Pro -eristeeseen verrattuna. Näistä syistä molemmat eristekerrokset asennetaan samanaikaisesti rakenteeseen. Riippumatta kumpaa tuotetta käytetään sisempänä kerroksena, saavutetaan sama paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) asettama turvallisuustaso valmiissa rakenteessa.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall Pro eristepaksuudesta riippuen $\lambda_D = 0,025 / 0,027 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 150 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST Ø4 mm 4 kpl/m², *suuri kiinnikemäärä RST Ø5 mm 8 kpl/m²

SISÄLTÖ

Aukko, puinen apukarmi tai karmikenkä: SK- tai RK-elementti ja tuulettuva ulkoverhous
P2-paloluokan rakennus, hoitolaitokset
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Powerwall Pro

US009-1

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN US009-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
26/1/2023

MITTAKAAVA
1:5

Normaali saumavaahto, esim.
Soudal Soudafoam Gun -18 °C

Puinen apukarmi

Lista

Mineraalivillakaista
(ei palotek. vaatimuksia)

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
saumanauha

Elastinen saumavaahto, esim.
Soudal Flexifoam Gun

Elastinen saumavaahto, esim.
Soudal Flexifoam Gun

Karmikenkä

Lista

Diffuusioavoin elastinen saumamassa ja
saumanauha

Ilma- ja höyrytiivis elastinen saumamassa ja
saumanauha

KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUUKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

3.

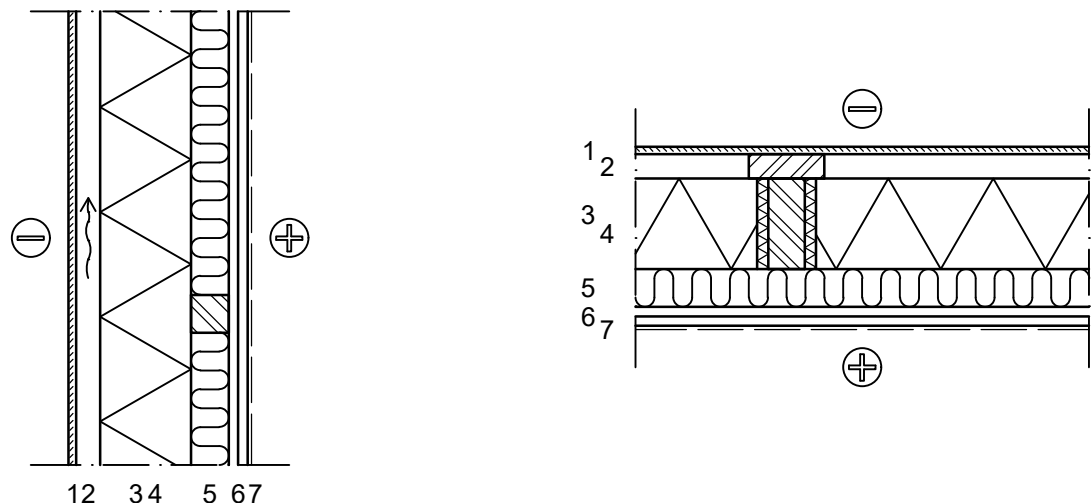
Ulkoseinät

Rakennetyyppi: ulkoseinä, puurunko ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan asuinrakennuksen yksi lisäkerros (ylin kerros), kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä (ml. lisäkerros)
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US101-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/8/2023

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, vähintään B-s1, d0, esimerkiksi:
 - Tiilimuuraus
 - Levyrapaus
 - Kuitusementtilevyt
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - ACM-paneelit
 - Palosuojakäsittely puupaneeli (käsittelyn pitkäaikaiskesto todennettava)
- Tuuletusväli
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
 - Esimerkiksi muuraussiteet, puukoolaus tai teräs- ja alumiinisorsijärjestelmät (kts. luokkavaatimukset viereiseltä sivulta)
- Kantava puurunko R 60, rakennesuunnitelman mukaan
- Recticel Powerwall+ rungon välissä
 - Saumot tiivistetään saumavaahdolla
- Asennustilan koolaus, sisäverhouslevytyksen vaatimusten mukaan
 - Asennustilassa kivivillatäyte 50 mm
- Sisäverhouslevy
 - 2 x normaali kipsilevy 13 mm tai
 - 1 x palokipsilevy 15 - 18 mm, paksuus käytettävän tuotteen mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET U-ARVO

VERTAILUTASO 1010/2017	ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO
-	Powerwall+ 100 mm rungon välissä ja kivivilla 50 mm	0,19 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall+ 120 mm rungon välissä ja kivivilla 50 mm	0,17 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Powerwall+ 180 mm rungon välissä ja kivivilla 50 mm	0,13 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NP

Asennustilan kivivillatäyte

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0

Normaali saumavaahto

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Palovaahto (EN 13501-2) Powerwall+ -eristekerroksen avosaumojen ulkopintaan, jos tuuletusvälin koolaus ei peitä saumaa ulkopuolelta

- Soudal Soudafoam FR, tai vastaava

Saumavaahdolla tiivistettyjen saumojen tiiviys voidaan varmistaa sisäpuolelta höyrynsulkuteipillä.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-\%}$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu täyden mittakaavan polttokokeisiin (SP Fire 105). Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Sisäverhouslevytyksellä ja asennustilan kivivillatäytteellä hoidetaan rakenteen sisäpuolinen palosuojaus sekä parannetaan tarvittaessa rakenteen ääneneneristävyyttä. Suuremmissa palokuormaryhmissä (600 - 1200 MJ/m² ja yli 1200 MJ/m²) tila varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla.

Tuuletusvälin leveyden palotekninen mitoitus

- Enintään 30 mm: Ulkoverhous B-s1, d0 ja ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet D-s2, d2
- Enintään 62 mm: Ulkoverhous B-s1, d0, ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet B-s1, d0 ja aukon pielissä 15 minuutin suojaus, esimerkiksi puinen apukarmi
- Enintään 62 mm: Ulkoverhous A2-s1, d0 ja ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet A2-s1, d0

Eristeen paksuuden palotekninen mitoitus, kokonaispaksuus vähintään 90 mm (eristepaksuudessa voidaan ottaa huomioon asennustilan kivivillatäyte)

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

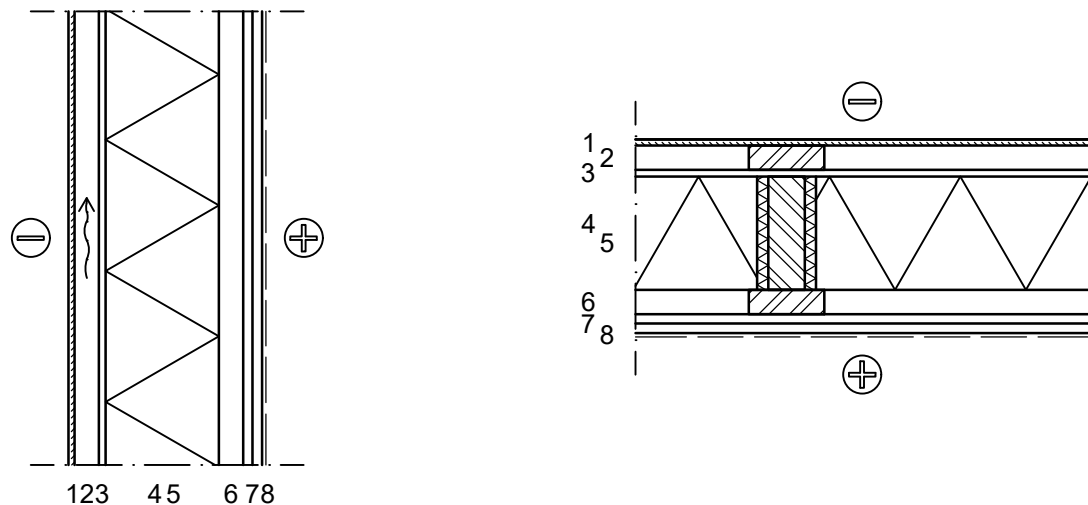
- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall+ $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, kivivilla $\lambda_U = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, sisäverhouslevy $\lambda = 0,21 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 2 x 12,5 mm
- Puuosien vaikutus otettu huomioon k600 (runko) ja k600 (asennustila), puu $\lambda = 0,12 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Rakennetyyppi: ulkoseinä, puurunko ja tuulettuva ulkoverhous, palosuojaus tuuletusvälissä
P1-paloluokan asuinrakennuksen yksi lisäkerros (ylin kerros), kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä (ml. lisäkerros)
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US102-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
13/3/2023

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, ei eristeestä aiheutuvia paloteknisiä rajoituksia, esimerkiksi:
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - Kuitusementtilevyt
 - ACM-paneelit
 - Lasi
- Tuuletusväli, ei eristeestä aiheutuvia paloteknisiä rajoituksia
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
 - Esimerkiksi teräs- ja alumiinorsijärjestelmät tai puukoolaus
- Tuulensuojalevy, esimerkiksi Cembrit Windstopper 9 mm
- Kantava puurunko R 60, rakennesuunnitelman mukaan
- Recticel Powerwall+ rungon välissä
 - Saumatt tiivistetään saumavaahdolla
- Asennustilan koolaus, sisäverhouslevytyksen vaatimusten mukaan
- Sisäverhouslevy
 - 2 x normaali kipsilevy 13 mm tai
 - 1 x palokipsilevy 15 - 18 mm, paksuus käytettävän tuotteen mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

	ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO
Puolilämmin tila	Powerwall+ 100 mm rungon välissä	0,24 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall+ 150 mm rungon välissä	0,17 W/(m ² ·K)
-	Powerwall+ 100 mm rungon välissä, 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,15 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Powerwall+ 100 mm rungon välissä, 80 mm yhtenäisenä kerroksena	0,13 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Powerwall+ 150 mm rungon välissä, 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,12 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Tuulensuojalevy

- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Suojaverhousluokka: K₂10

Normaali saumavaahto

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Saumavaahdolla tiivistettyjen saumojen tiiviys voidaan varmistaa sisäpuolelta höyrynsulkuteipillä.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-}\%$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu taulukkomitoitukseen luokkia ja lukuarvoja käyttäen. Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

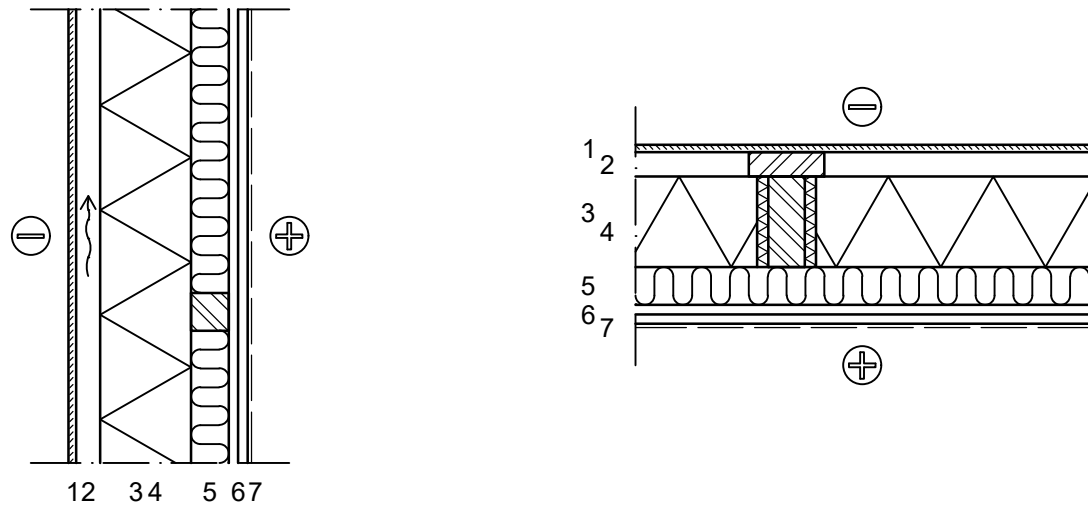
Sisäverhouslevytyksellä hoidetaan rakenteen sisäpuolinen palosuojaus sekä parannetaan tarvittaessa rakenteen ääneneneristävyyttä. Suuremmissa palokuormaryhmissä (600 - 1200 MJ/m² ja yli 1200 MJ/m²) tila varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla.

Vaihtoehtoisesti Recticel Powerwall+ -eristeen tilalla voidaan käyttää saman paksuista IP PIR 022 -eristettä (lämmönjohtavuus 0,022 W/mK, eristävän osan luokka D-s2, d0). IP PIR 022 pinnoitteen syttymisherkkyys vuoksi työmaa-aikaiseen paloturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota ja suuria pinnoittamattomia eristekenttiä tulee välttää. Molemmilla tuotteilla saavutetaan sama paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) asettama turvallisuustaso valmiissa rakenteessa.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall+ $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, tuulensuojalevy $\lambda = 0,30 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 9 mm, sisäverhouslevy $\lambda = 0,21 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 2 x 12,5 mm
- Asennustilan (suljettu ilmaväli) pinnat: $\epsilon = 0,9$
- Puuosien vaikutus otettu huomioon k600 (runko ja asennustila), puu $\lambda = 0,12 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Rakennetyyppi: ulkoseinä, ei-kantava puurunko ja tuulettuva ulkoverhous
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, vähintään B-s1, d0, esimerkiksi:
 - Tiilimuuraus
 - Levyrappaus
 - Kuitusementtilevyt
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - ACM-paneelit
 - Palosuojakäsittely puupaneeli (käsittelyn pitkäaikaiskesto todennettava)
- Tuuletusväli
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
 - Esimerkiksi muraussiteet, puukoolaus tai teräs- ja alumiinorsijärjestelmät (kts. luokkavaatimukset viereiseltä sivulta)
- Ei-kantava puurunko, rakennesuunnitelman mukaan
- Recticel Powerwall+ rungon välissä
 - Saumot tiivistetään saumavaahdolla
- Asennustilan koolaus, sisäverhouslevytyksen vaatimusten mukaan
 - Asennustilassa kivivillatäyte 50 mm
- Sisäverhouslevy
 - 2 x normaali kipsilevy 13 mm tai
 - 1 x palokipsilevy 15 - 18 mm, paksuus käytettävän tuotteen mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET U-ARVO

VERTAILUTASO 1010/2017	ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO
-	Powerwall+ 100 mm rungon välissä ja kivivilla 50 mm	0,19 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall+ 120 mm rungon välissä ja kivivilla 50 mm	0,17 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	Powerwall+ 180 mm rungon välissä ja kivivilla 50 mm	0,13 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPĐ

Asennustilan kivivillatäyte

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0

Normaali saumavaahto

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Palovaahto (EN 13501-2) Powerwall+ -eristekerroksen avosaumojen ulkopintaan, jos tuuletusvälin koolaus ei peitä saumaa ulkopuolelta

- Soudal Soudafoam FR, tai vastaava

Saumavaahdolla tiivistettyjen saumojen tiiviys voidaan varmistaa sisäpuolelta höyrynsulkuteipillä.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu täyden mittakaavan polttokokeisiin (SP Fire 105). Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Sisäverhouslevytyksellä ja asennustilan kivivillatäytteellä hoidetaan rakenteen sisäpuolinen palosuojaus sekä parannetaan tarvittaessa rakenteen ääneneneristävyyttä. Suuremmissa palokuormaryhmissä (600 - 1200 MJ/m² ja yli 1200 MJ/m²) tila varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla.

Tuuletusvälin leveyden palotekninen mitoitus

- Enintään 30 mm: Ulkoverhous B-s1, d0 ja ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet D-s2, d2
- Enintään 62 mm: Ulkoverhous B-s1, d0, ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet B-s1, d0 ja aukon pielissä 15 minuutin suojaus, esimerkiksi puinen apukarmi
- Enintään 62 mm: Ulkoverhous A2-s1, d0 ja ulkoverhouksen kiinnitystarvikkeet A2-s1, d0

Eristeen paksuuden palotekninen mitoitus, rakennuksen korkeus kaikissa tapauksissa enintään 28 m (eristepaksuudessa voidaan ottaa huomioon asennustilan kivivillatäyte)

- Vähintään 180 mm: yleensä (ei käyttötarkoitusta- tai kerroslukurajoitusta)
- Vähintään 90 mm: asuin- ja työpaikkarakennus
1-2 kerroksinen tuotanto, varasto, kokoontumis- tai liikerakennus

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

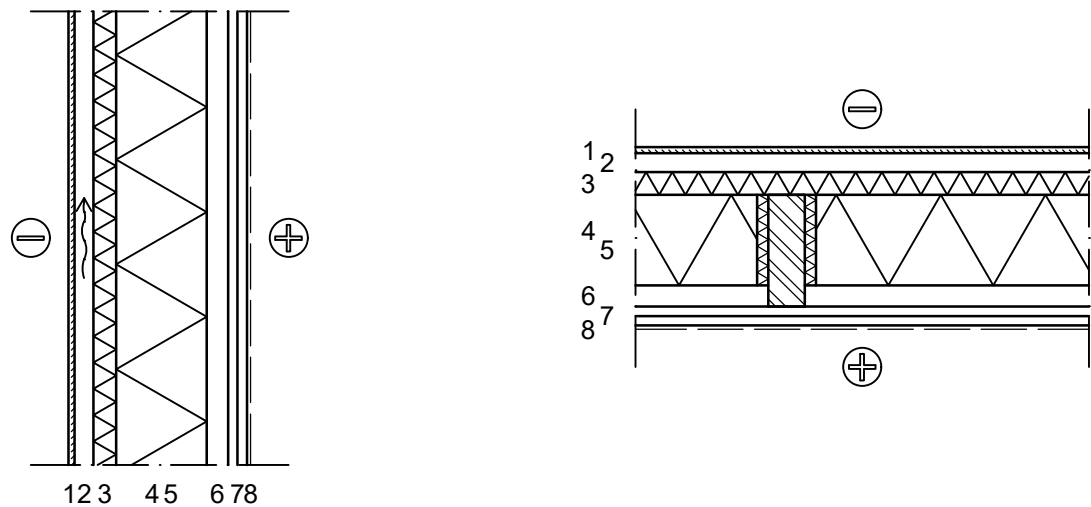
- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall+ $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, kivivilla $\lambda_U = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, sisäverhouslevy $\lambda = 0,21 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 2 x 12,5 mm
- Puuosien vaikutus otettu huomioon k600 (runko) ja k600 (asennustila), puu $\lambda = 0,12 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Rakennetyyppi: ulkoseinä, ei-kantava puurunko ja tuulet. ulkoverhous, palosuojaus tuul.välissä
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoituks rajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+

US105-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
13/3/2023

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Ulkoverhous, ei eristeestä aiheutuvia paloteknisiä rajoituksia, esimerkiksi:
 - Teräskasetit ja -lamellit
 - Kuitusementtilevyt
 - ACM-paneelit
 - Lasi
- Tuuletusväli, ei eristeestä aiheutuvia paloteknisiä rajoituksia
 - Koolaus / kiinnikkeet ulkoverhouksen vaatimusten mukaan
 - Esimerkiksi puukoolaus tai teräs- ja alumiiniosijärjestelmät
- Tuulensuojakivivilla 30 mm
 - Asennus esimerkiksi tuuletusvälin koolauksen väliin tai kiinnitys runkoon kiinnikevälikkeellä
- Ei-kantava puurunko, rakennesuunnitelman mukaan
- Recticel Powerwall+ rungon välissä
 - Saumat tiivistetään saumavaahdolla
- Asennustila, tarvittaessa koolaus, sisäverhouslevytyksen vaatimusten mukaan
- Sisäverhouslevy
 - 2 x normaali kipsilevy 13 mm tai
 - 1 x palokipsilevy 15 - 18 mm, paksuus käytettävän tuotteen mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET

U-ARVO

VERTAILUTASO 1010/2017	ERISTEPAKSUUDET	U-ARVO
Puolilämmin tila	Powerwall+ 100 mm rungon välissä ja kivivilla 30 mm	0,20 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Powerwall+ 120 mm rungon välissä ja kivivilla 30 mm	0,18 W/(m ² ·K)
Energiatohokkuus 33 §	Powerwall+ 150 mm rungon välissä ja kivivilla 30 mm	0,15 W/(m ² ·K)
-	Powerwall+ 180 mm rungon välissä ja kivivilla 30 mm	0,13 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, $\geq 80 \text{ mm}$ paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NP

Tuulensuojakivivilla

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,033 \text{ W/(m·K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Suojaverhousluokka: K₂10
- Tuulensuojakivivilla voidaan korvata K₂10 suojaverhousluokkaisella kipsi- tai sementtikuitupohjaisella rakennuslevyllä

Normaali saumavaahto

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Saumavaahdolla tiivistettyjen saumojen tiiviys voidaan varmistaa sisäpuolelta höyrynsulkuteipillä.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-\%}$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennuspaikkakohtaisella asiantuntijaselvityksellä, joka perustuu taulukkomitoitukseen luokkia ja lukuarvoja käyttäen. Ohjeita selvityksen laadintaan:

- Recticel palosuunnitteluohje, Palosuojausratkaisut P1-paloluokan rakennusten julkisivussa
- Rakennusvalvontojen TOPTEN Yhtenäiset käytännöt -tulkintakortti 117b 27

Sisäverhouslevytyksellä hoidetaan rakenteen sisäpuolinen palosuojaus sekä parannetaan tarvittaessa rakenteen ääneneneristävyyttä

- Palokuormaryhmä alle 600 MJ/m², esim. asunnot
 - Sisäverhouslevytys on riittävä palosuojaus
- Palokuormaryhmä 600 - 1200 MJ/m², esim. irtaimistovarastot
 - Lisäsuojaus asennustilaan asennettavalla pehmeällä kivivillatäytteellä 50 mm tai
 - Tila varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla
- Palokuormaryhmä yli 1200 MJ/m², esim. erillisiä palo-osastoja olevat yli 50 m² varastot
 - Tila varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla

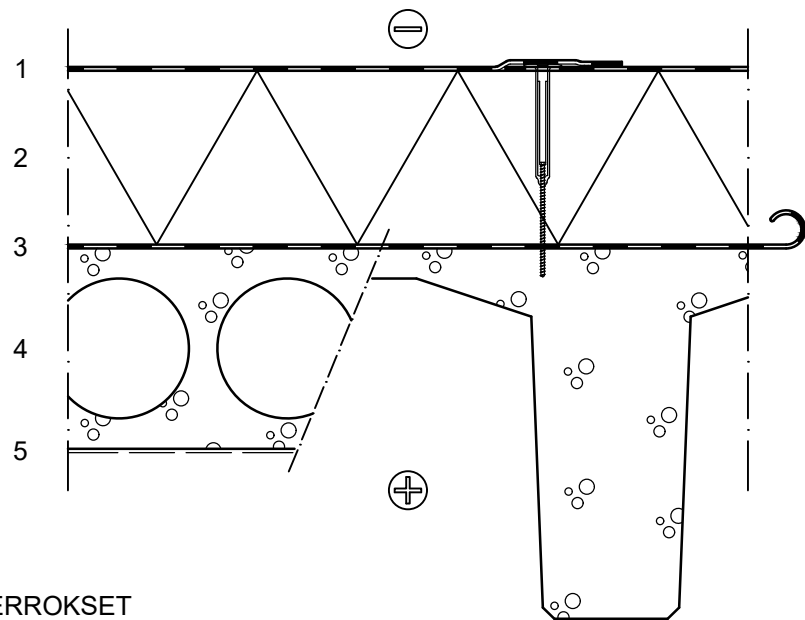
Powerwall+ -eristeen sijaan voidaan käyttää vaihtoehtoisesti vastaavan paksuista IP PIR 022 -eristettä ($\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, eristävä osa D-s2, d0). IP PIR 022 pinnon syttymisherkkyuden vuoksi työmaa-aikaiseen paloturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lisäksi IP PIR 022 säänkesto avonaisessa rakenteessa ei ole samalla tasolla Powerwall+ -eristeeseen verrattuna. Näistä syistä IP PIR 022 -eristettä käytettäessä tuulensuojakivivilla asennetaan samanaikaisesti rakenteeseen. Riippumatta kumpaa tuotetta käytetään, saavutetaan sama paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) asettama turvallisuustaso valmiissa rakenteessa.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Powerwall+ $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, tuulensuojakivivilla $\lambda_D = 0,033 \text{ W/(m·K)}$, sisäverhouslevy $\lambda = 0,21 \text{ W/(m·K)}$ 2 x 12,5 mm
- Asennustilan (suljettu ilmaväli) pinnat: $\epsilon = 0,9$
- Puuosien vaikutus otettu huomioon k600 (runko ja asennustila), puu $\lambda = 0,12 \text{ W/(m·K)}$

4.

Loivat katot



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermi- (SBS) tai PVC-kate, käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti eristekerroksen läpi betonilaattaan katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Kiinniketyyppi ja kiinnitystiheys määritellään kohdekohtaisesti
 - Katteen luokka Eurothane Silver E FR alustalla testattuna $B_{ROOF}(t2)$
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumojia ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti betonilaattaan erillisillä eristekiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Muovikalvoa (PE) käytettäessä soveltuvuus betonialustalle varmistettava
 - Kiinnitys alustaan työseloituksen mukaisesti
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Ontelolaatta, TT/HTT-laatta tai paikalla valettu betonilaatta, rakennesuunnitelman mukaan
 - Kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
 - Alustan jyrkkien hammastusten tasaus tarvittaessa 1:5 kaltevuuteen
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017

ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR)

U-ARVO

Puolilämmin tila	Silver E FR 150 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 230 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 115 + 115 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	Silver E FR 150 + 150 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Lisää tietoa Eurothane Silver E FR -alustalla testatuista $B_{ROOF}(t2)$ luokkaisista kumibitumikermi- ja PVC-katteista saatavilla pyynnöstä Recticel teknisestä tuesta.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Asennettaessa koko eristekerros yhdellä eristelevykerroksella, tulee eristelevyt olla aina puolipontattuja
- Asennettaessa koko eristekerros kahdesta tai useammasta eristelevykerroksesta:
 - Eristelevyjen saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
 - Alempien eristekerrosten eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen keskeltä yhdellä kiinnikkeellä, päällimmäisen eristekerroksen kiinnitys täydellä kiinnikemäärällä (kts. alla)
- Eristelevyjen mekaaniseen kiinnitykseen voidaan käyttää erillisiä eristekiinnikkeitä tai hyödyntää vesikatteen kiinnikkeitä, eristelevyjen vähimmäiskiinnikemäärät:
 - 6 kpl / täysi levy (1200 x 2400) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan ja pitkille sivuille
 - 4 kpl / puolikas levy (1200 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 2 kpl / eristepala (alle 0,5 m²) yksi kiinnike molempiin päihin
- Kiinnikkeiden etäisyys eristelevyn reunasta noin 100 - 250 mm

Eurothane Silver E FR -eristeen dynaaminen kuormituskestävyys (walkability) ja kova pinta antavat katon huoltotöille tukevan alustan, joka ei painu huoltoreittien varrella vuosien saatossa.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiviiksi

Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeisen loivan katon päälle.

Suuria kattopintoja ei tarvitse jakaa enintään 2400 m² osiin pysty- tai vaakasuuntaisilla palokatkoilla (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1).

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m·K)}$ 50 mm
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

SISÄLTÖ

Kattokaivo, kumibitumikermikate (SBS): loiva katto, betonilaatta
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR

YP001-1

LIITTYY RAKENNETTYYPPIIN YP001-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Laippa liitetään kermien
väliin käyttäen ylimääräistä
kermipalaa

Palovahto (EN 13501-2),
esim. Soudal Soudafoam FR, tai
kivivillasullonta (väh. A2-s1, d0)

Tiivistyslaippa

Höyrynsulku

Poistoputken halkaisijan
suositus ≥ 100 mm

≥ 150 mm

Ankkuroidun vanerin käyttö suositeltavaa
katteen ja kaivon kiinnitystä varten
(vaneri upotetaan eristekerrokseen)

≥ 150 mm

KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUENKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Kattokaivo, PVC-kate: loiva katto, betonilaatta
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR

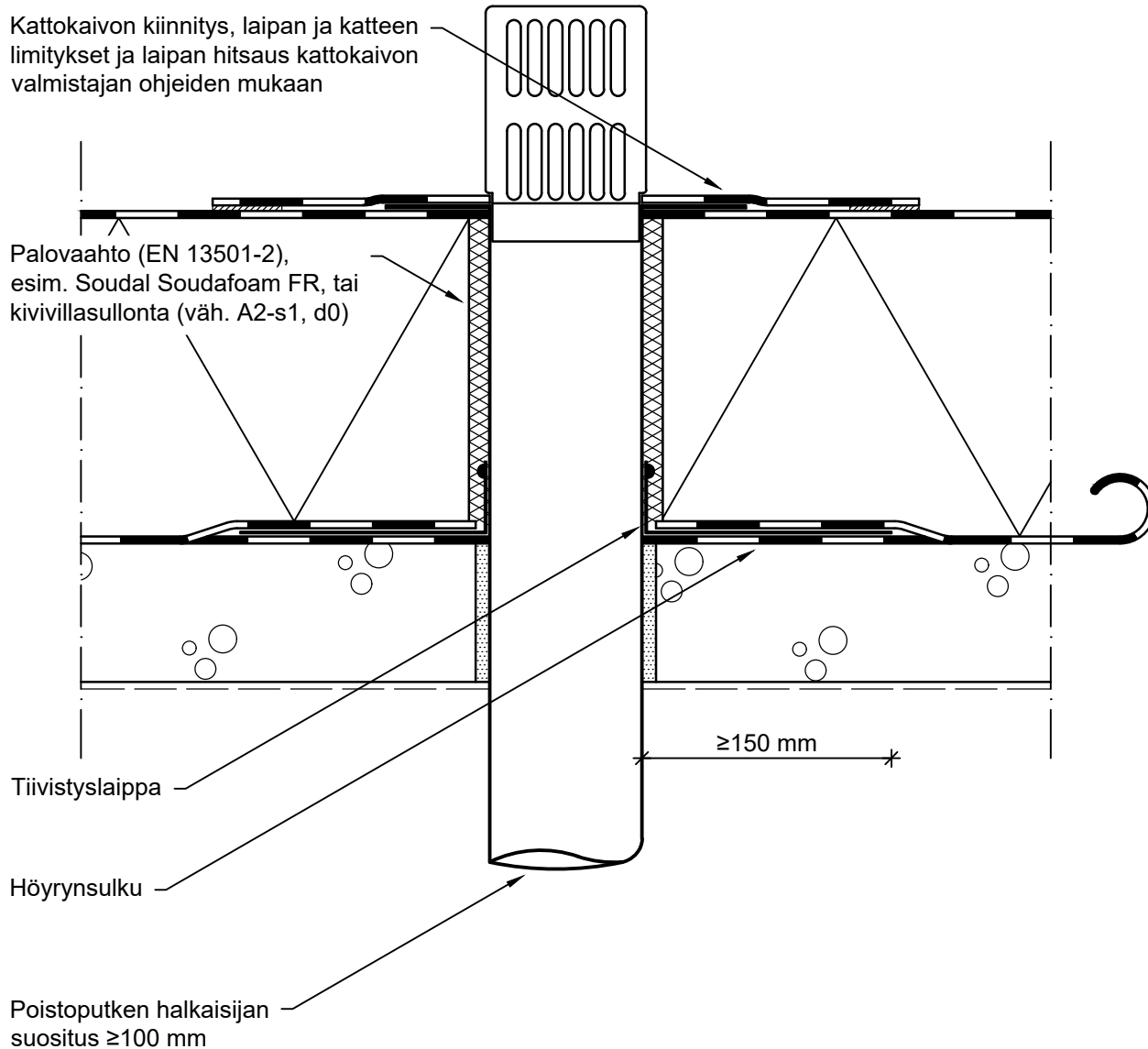
YP001-2

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP001-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Läpivienti, kumibitumikermikate (SBS): loiva katto, betonilaatta
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR

YP001-3

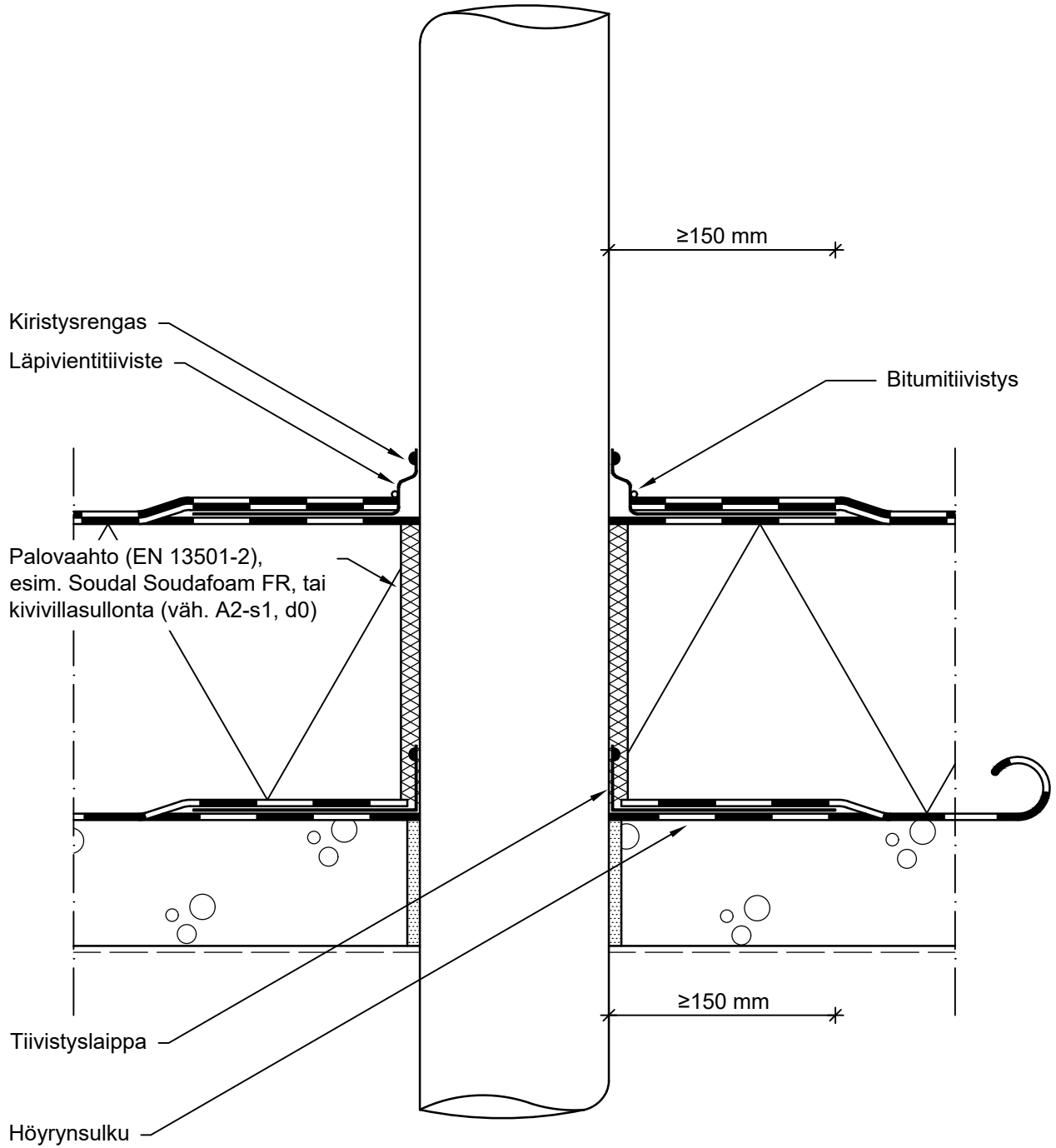
LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP001-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Läpivientitiivisten laippa liitetään kermien väliin käyttäen ylimääräistä kermipalaa.



KUVASSA ESISETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Läpivienti, PVC-kate: loiva katto, betonilaatta
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerrosta
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR

YP001-4

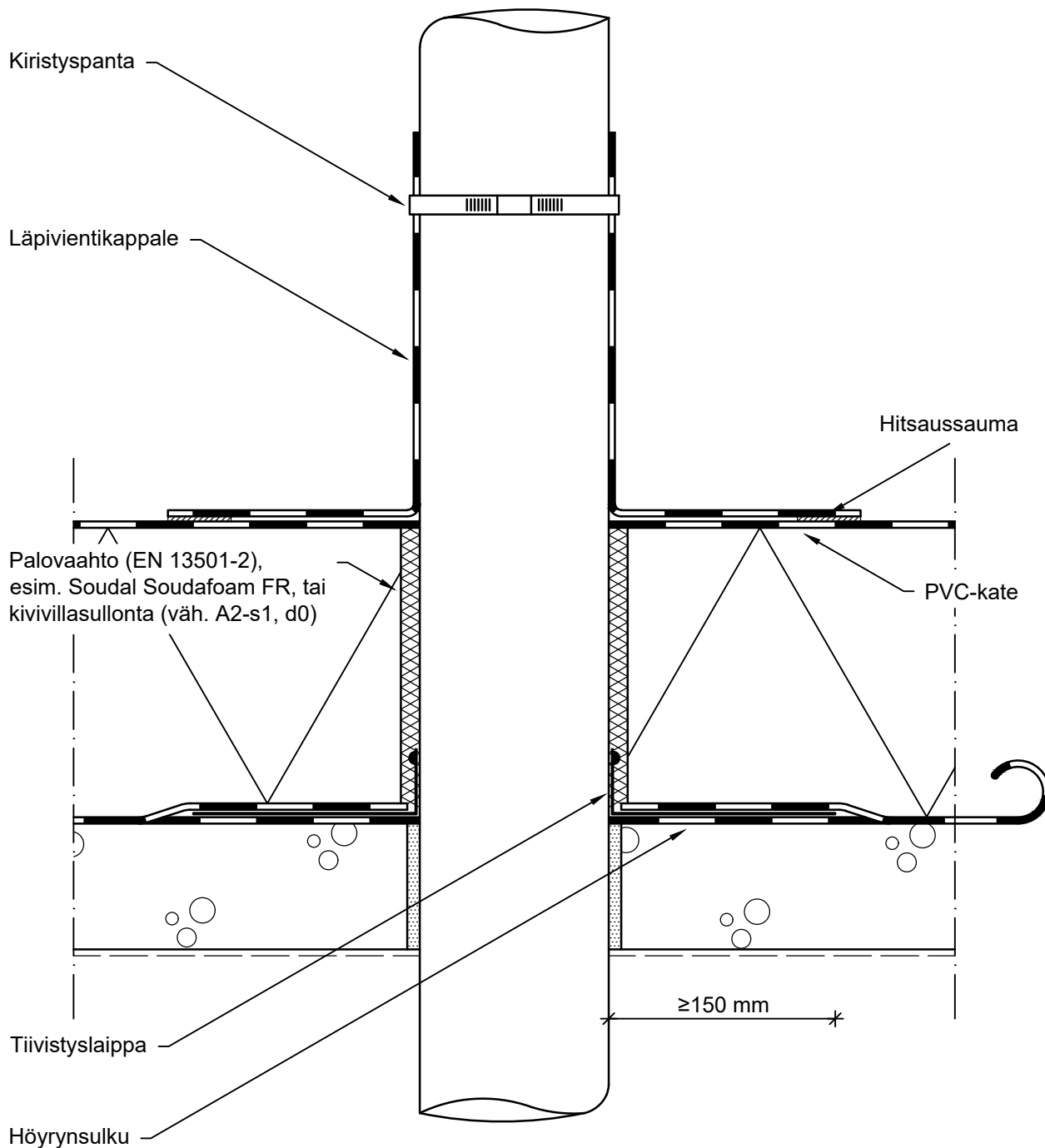
LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP001-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

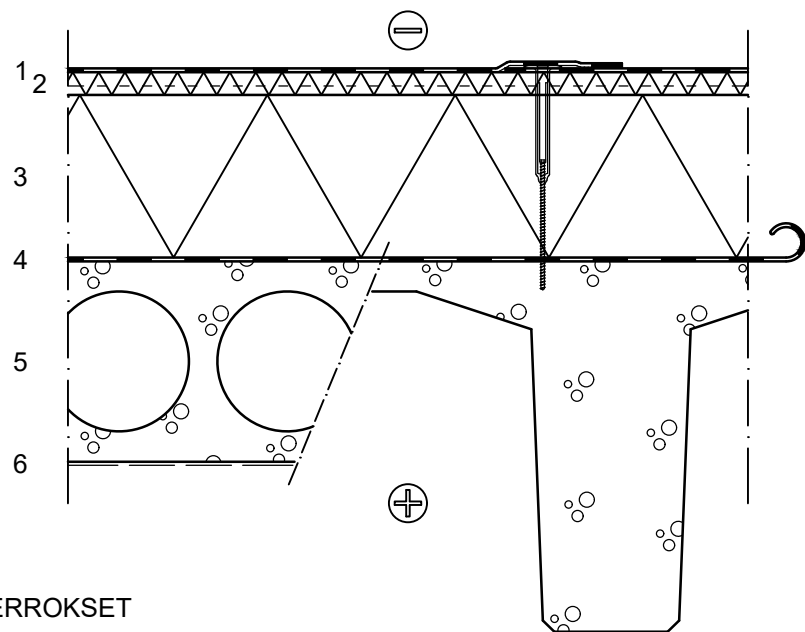
Läpivientikappale kiinnitetään ja tiivistetään käsihitsauksella.



KUVASSA ESISETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermi- (SBS) tai PVC-kate, käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti eristekerroksen läpi betonilaattaan katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Kiinniketyyppi ja kiinnitystiheys määritellään kohdekohtaisesti
 - Katteen luokka $B_{ROOF}(t2)$
- Tuuletusuritettu laakerivilla vesikatteen alustana
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti betonilaattaan erillisillä eristekiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Muovikalvoa (PE) käytettäessä soveltuvuus betonialustalle varmistettava
 - Kiinnitys alustaan työselotuksen mukaisesti
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Ontelolaatta, TT/HTT-laatta tai paikalla valettu betonilaatta, rakennesuunnitelman mukaan
 - Kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
 - Alustan jyrkkien hammastusten taseus tarvittaessa 1:5 kaltevuuteen
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR) U-ARVO

Puolilämmin tila	Silver E FR 140 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 215 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 2 x 110 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	Silver E FR 2 x 140 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022$ W/(m·K)
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Tuuletusuritettu laakerivilla

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,038$ W/(m·K) (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Puristuslujuus CS(10): ≥ 60 kPa (Recticel suosittelee ≥ 80 kPa)

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Asennettaessa koko eristekerros yhdellä eristelevykerroksella, tulee eristelevyt olla aina puolipontattuja
- Asennettaessa koko eristekerros kahdesta tai useammasta eristelevykerroksesta, eristelevyjen saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
- Eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen yhdellä kiinnikkeellä molemmista päistään edellyttäen, että laakerivillakerroksen kiinnikemäärä on vähintään 2 kpl/m²

Laakerivilla asennetaan tuuletusurat alaspäin Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekerrosten saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita. Laakerivillaeristelevyt asennetaan siten, että tuuletusurat osuvat kohdakkain. Kokoojakanavat ja alipainetuulettimet asennetaan harjalle.

Vastakaadot ja muut kallistukset voidaan tehdä suorareunaisilla Eurothane Silver A -eristekiiloilla (1200 x 1200 mm), jotka asennetaan Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekiilojen vakiokaadot ovat 1:60 ja 1:80. Jyrkempiä kaatoja voidaan tehdä kahdella päällekkäin asennettavalla eristekiilakerroksella. Eristekiilojen päälle asennetaan aina laakerivillakerros. Eristekiilojen suunnittelussa auttaa tekninen tuki ja Eristekiilojen Suunnittelupalvelu. Eurothane Silver A palokäyttäytyminen: F.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävien työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeisen loivan katon päälle.

Suuria kattopintoja ei tarvitse jakaa enintään 2400 m² osiin pysty- tai vaakasuuntaisilla palokatkoilla, vaikka vesikate asennettaisiin ilman laakerivillaa suoraan Eurothane Silver E FR -eristeen päälle (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1), kts. YP001-0.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10$ m²·K/W, $R_{se} = 0,04$ m²·K/W
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022$ W/(m·K), laakerivilla $\lambda_U = 0,038$ W/(m·K), betoni $\lambda = 2,5$ W/(m·K) 50 mm
- Laakerivillan tuuletusurat (15 mm, 20%) otettu huomioon omana kerroksenaan, uran pinnat: yläpinta $\epsilon = 0,9$ ja alapinta $\epsilon = 0,05$ (Eurothane Silver E FR)
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

SISÄLTÖ

Kattokaivo, kumibitumikermikate (SBS): loiva katto, betonilaatta
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja laakerivilla

YP002-1

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP002-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Ankkuroidun vanerin käyttö
suositeltavaa

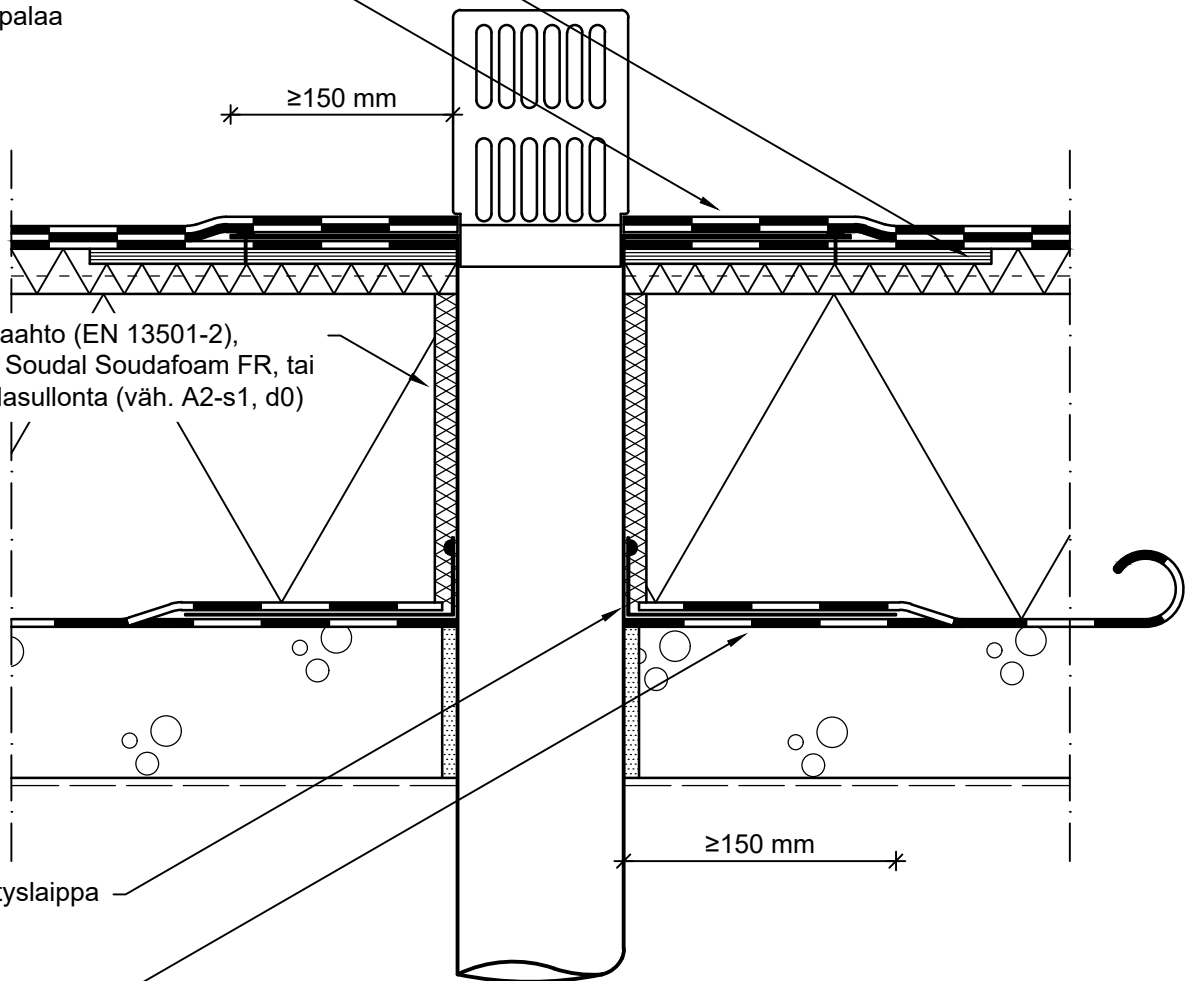
Laippa liitetään kermien
väliin käyttäen ylimääräistä
kermipalaa

Palovaahto (EN 13501-2),
esim. Soudal Soudafoam FR, tai
kivivillasullonta (väh. A2-s1, d0)

Tiivistyslaippa

Höyrynsulku

Poistoputken halkaisijan
suositus ≥ 100 mm



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Kattokaivo, PVC-kate: loiva katto, betonilaatta
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja laakerivilla

YP002-2

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP002-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Ankkuroidun vanerin käyttö
suositeltavaa

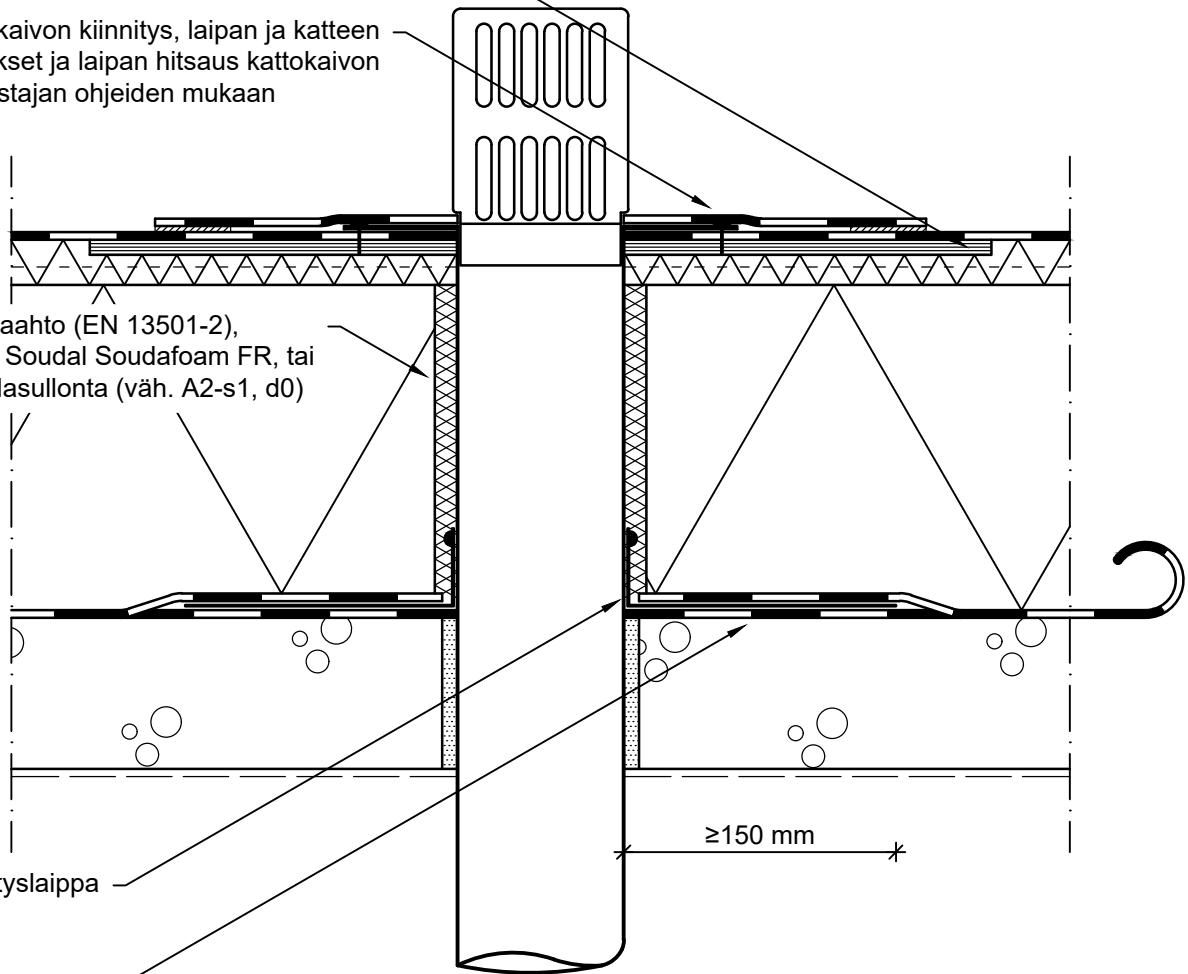
Kattokaivon kiinnitys, laipan ja katteen
limitykset ja laipan hitsaus kattokaivon
valmistajan ohjeiden mukaan

Palovahto (EN 13501-2),
esim. Soudal Soudafoam FR, tai
kivivillasullonta (väh. A2-s1, d0)

Tiivistyslaippa

Höyrynsulku

Poistoputken halkaisijan
suositus ≥ 100 mm



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Läpivienti, kumibitumikermikate (SBS): loiva katto, betonilaatta
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja laakerivilla

YP002-3

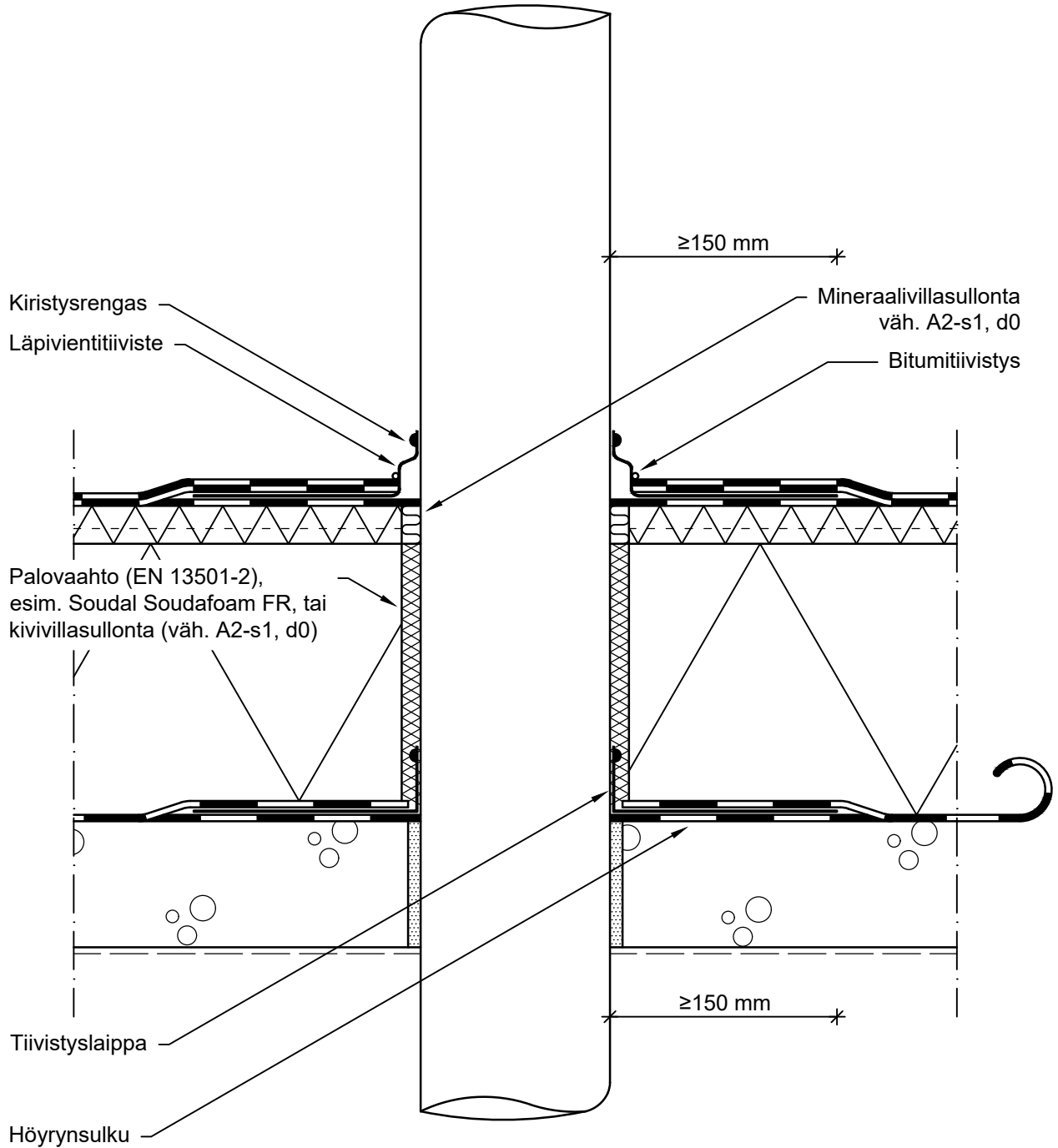
LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP002-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Läpivientitiivisten laippa liitetään kermien väliin käyttäen ylimääräistä kermipalaa.



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUSSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Läpivienti, PVC-kate: loiva katto, betonilaatta
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja laakerivilla

YP002-4

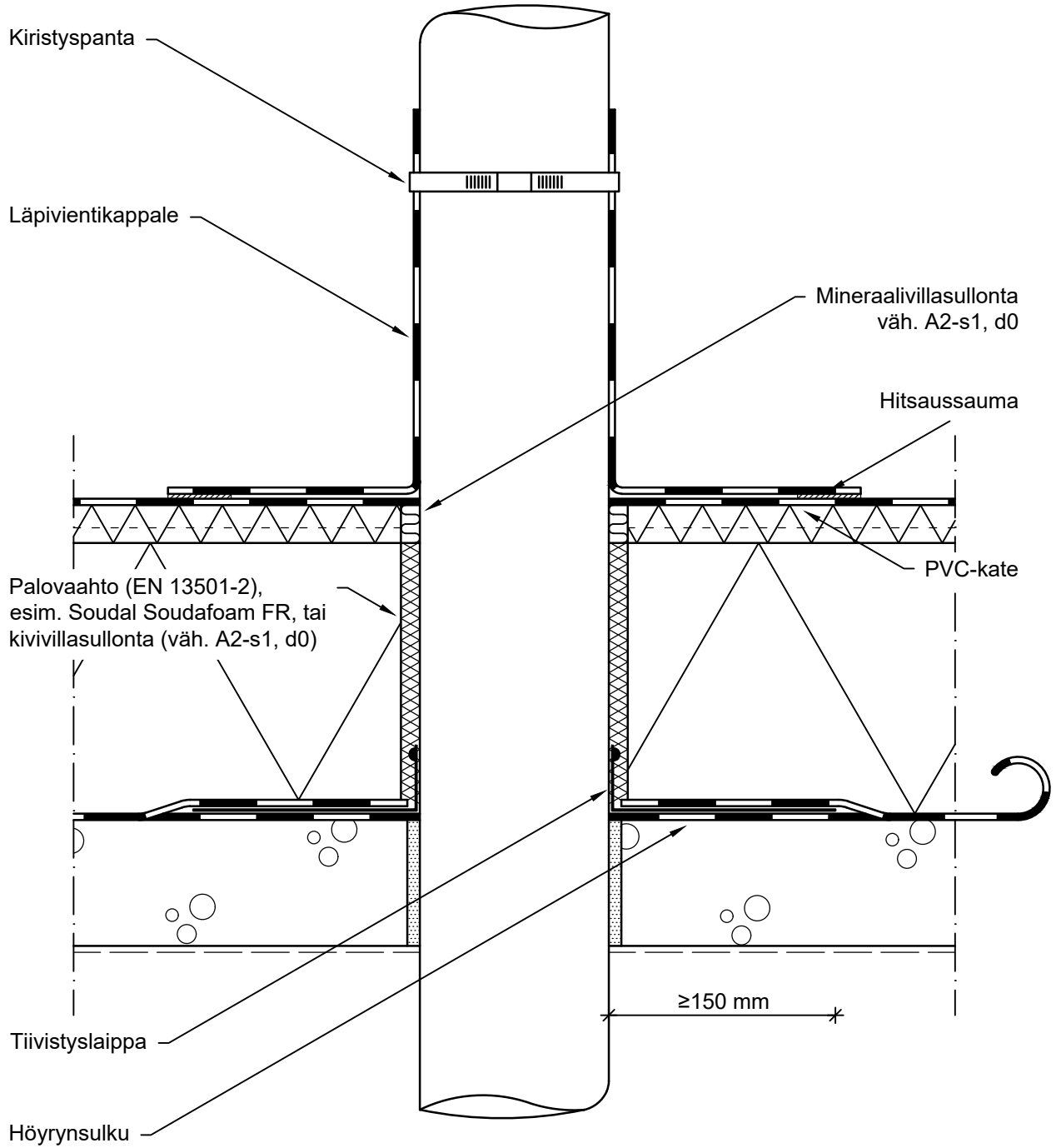
LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP002-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

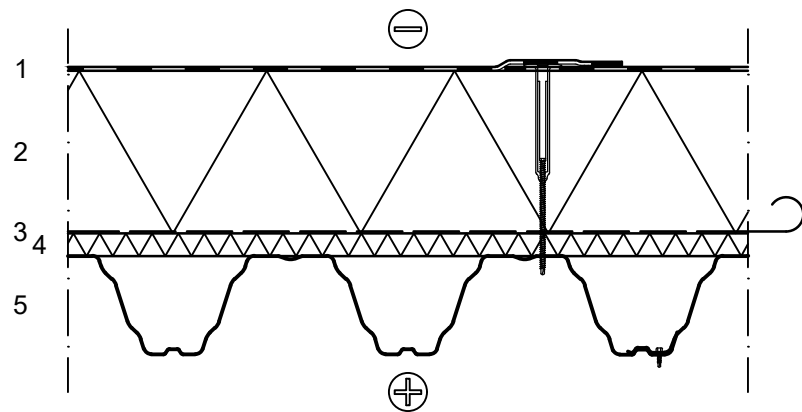
Läpivientikappale kiinnitetään ja tiivistetään käsihitsauksella.



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermi- (SBS) tai PVC-kate, käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti eristekerroksen läpi teräspoimulevyyn katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Kiinniketyyppi ja kiinnitystiheys määritellään kohdekohtaisesti
 - Katteen luokka Eurothane Silver E FR alustalla testattuna $B_{ROOF}(t2)$
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti teräspoimulevyyn erillisillä eristekiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Kova mineraalivilla yhtenäisenä kerroksena
 - Rakennuksen paloluokan ja palokuormaryhmän mukaan
 - Kiinnitys teräspoimulevyn ylälaippaan
 - Tasainen ja jäykkä alusta höyrynsulkumuovin asennusta varten Toimivat katot 2022 -julkaisun suositusten mukaisesti, vaihtoehtoisesti voidaan käyttää rakennuslevyä, kuten esimerkiksi kipsilevyä tai vaneria.
- Teräspoimulevy, rakennesuunnitelman mukaan
 - Profiilin leveämpi laippa ylöspäin
 - Limitykset ja levyjatkokset valmistajan ohjeen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR) U-ARVO

Puolilämmin tila	Kova villa 30 mm ja Silver E FR 140 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Kova villa 30 mm ja Silver E FR 215 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Kova villa 30 mm ja Silver E FR 2 x 110 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Kova villa 30 mm ja Silver E FR 2 x 140 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Lisää tietoa Eurothane Silver E FR -alustalla testatuista $B_{ROOF}(t2)$ luokkaisista kumibitumikermi- ja PVC-katteista saatavilla pyynnöstä Recticel teknisestä tuesta.

Kova mineraalivilla

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m·K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Puristuslujuus CS(10): $\geq 60 \text{ kPa}$

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Asennettaessa koko eristekerros yhdellä eristelevykerroksella, tulee eristelevyt olla aina puolipontattuja
- Asennettaessa koko eristekerros kahdesta tai useammasta eristelevykerroksesta:
 - Eristelevyjen saumat limitetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
 - Alempien eristekerrosten eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen keskeltä yhdellä kiinnikkeellä, päällimmäisen eristekerroksen kiinnitys täydellä kiinnikemäärällä (kts. alla)
- Eristelevyjen mekaaniseen kiinnitykseen voidaan käyttää erillisiä eristekiinnikkeitä tai hyödyntää vesikatteen kiinnikkeitä, eristelevyjen vähimmäiskiinnikemäärät:
 - 6 kpl / täysi levy (1200 x 2400) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan ja pitkille sivuille
 - 4 kpl / puolikas levy (1200 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 2 kpl / eristepala (alle 0,5 m²) yksi kiinnike molempiin päihin
- Kiinnikkeiden etäisyys eristelevyn reunasta noin 100 - 250 mm

Eurothane Silver E FR -eristeen dynaaminen kuormituskestävyys (walkability) ja kova pinta antavat katon huoltotöille tukevan alustan, joka ei painu huoltoreittien varrella vuosien saatossa.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävien työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeisen loivan katon päälle.

Suuria kattopintoja ei tarvitse jakaa enintään 2400 m² osiin pysty- tai vaakasuuntaisilla palokatkoilla (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1).

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, kova mineraalivilla $\lambda_U = 0,038 \text{ W/(m·K)}$
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

SISÄLTÖ

Kattokaivo, kumibitumikermikate (SBS): loiva katto, teräspoimulevy
 P1- tai P2-paloluokan rakennus
 Enintään 2 kerroksinen rakennus
 Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja kova mineraalivilla

YP003-1

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP003-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
 10/5/2024

MITTAKAAVA
 1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Laippa liitetään kermien
 väliin käyttäen ylimääräistä
 kermipalaa

≥150 mm

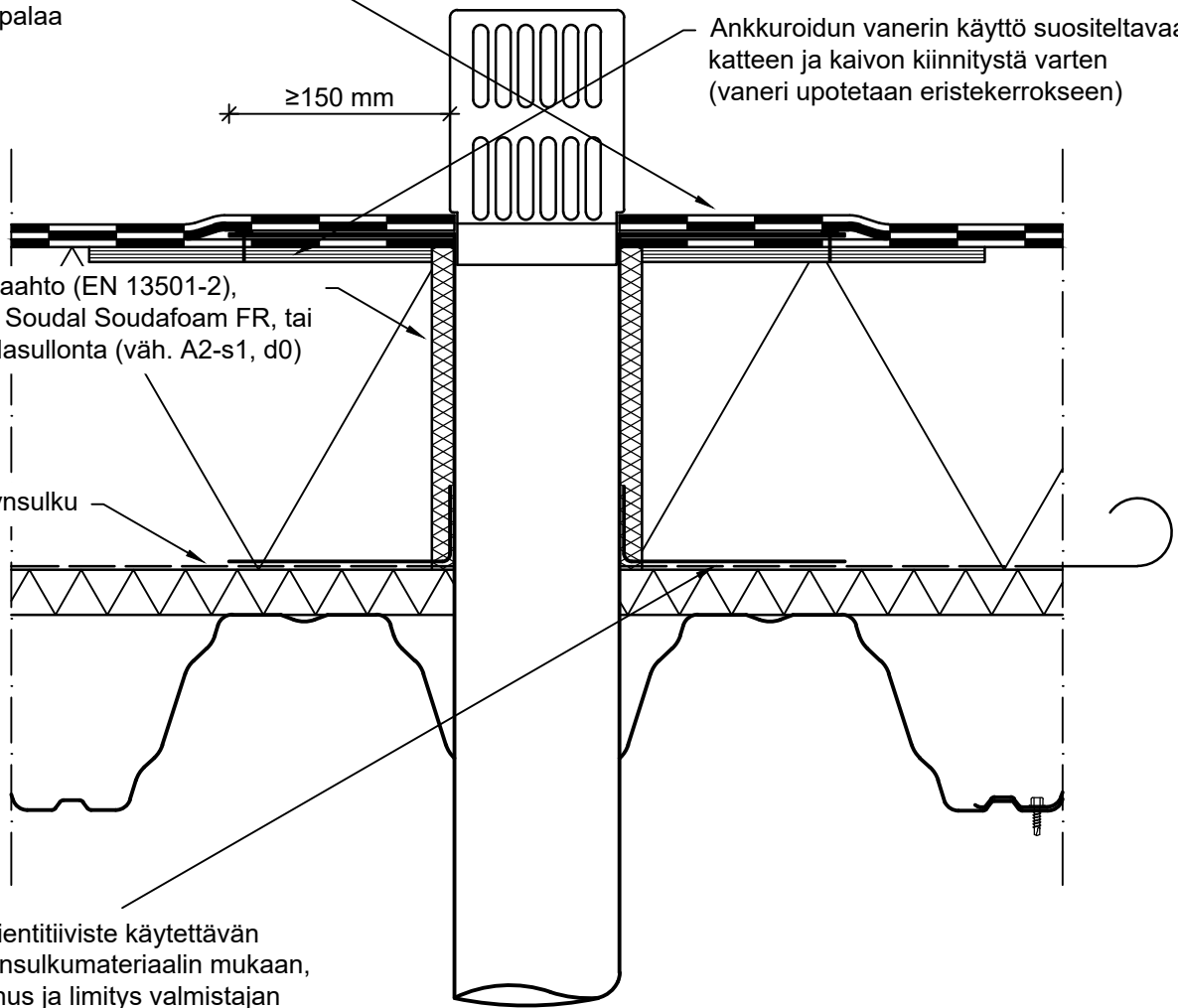
Ankkuroidun vanerin käyttö suositeltavaa
 katteen ja kaivon kiinnitystä varten
 (vaneri upotetaan eristekerrokseen)

Palovahto (EN 13501-2),
 esim. Soudal Soudafoam FR, tai
 kivivillasullonta (väh. A2-s1, d0)

Höyrynsulku

Läpivienttiiviste käytettävän
 höyrynsulkumateriaalin mukaan,
 asennus ja limitys valmistajan
 ohjeen mukaan

Poistoputken halkaisijan
 suositus ≥100 mm



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
 RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

SISÄLTÖ

Kattokaivo, PVC-kate: loiva katto, teräspöimulevy
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja kova mineraalivilla

YP003-2

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP003-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

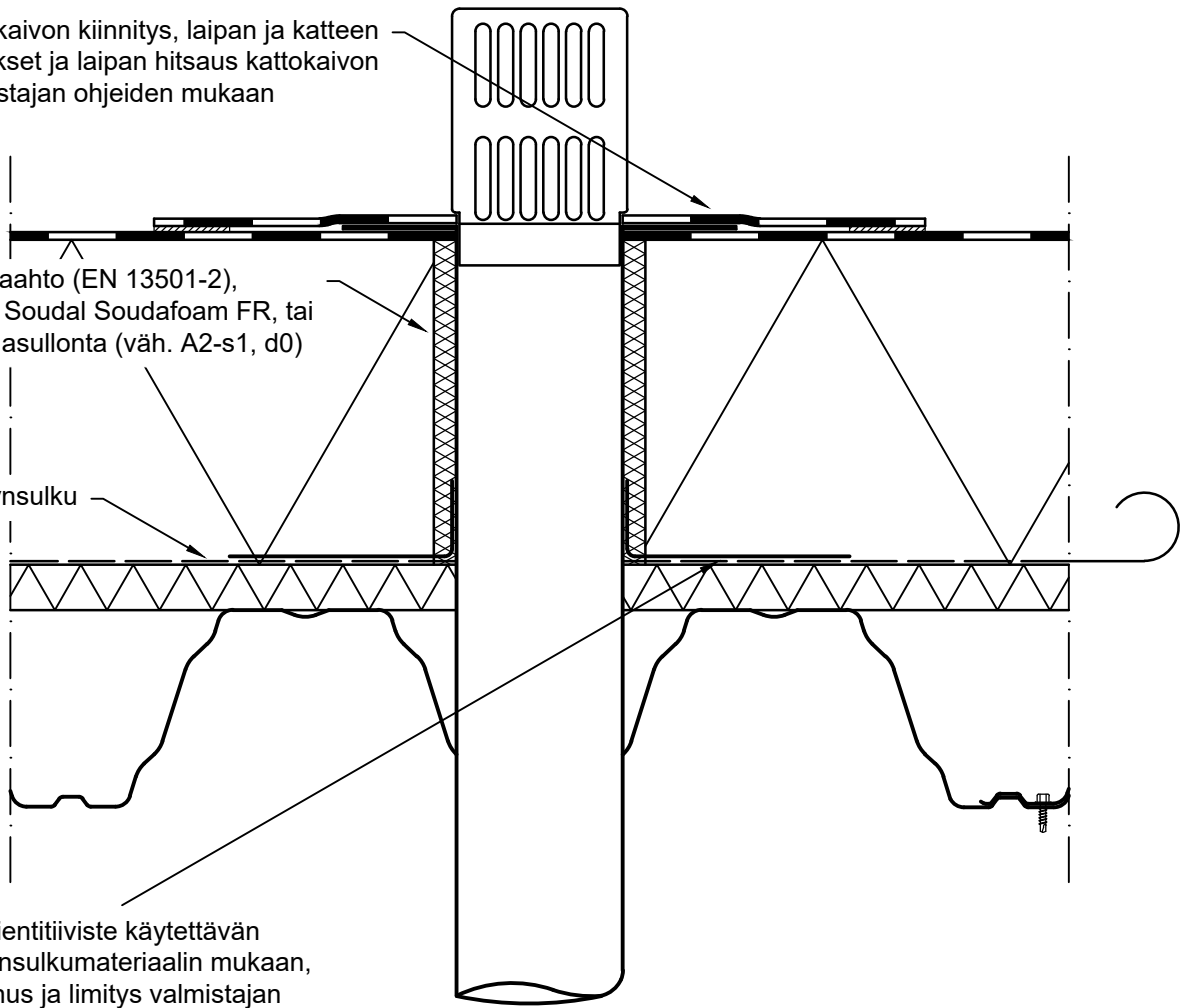
Kattokaivon kiinnitys, laipan ja katteen
limitykset ja laipan hitsaus kattokaivon
valmistajan ohjeiden mukaan

Palovaahto (EN 13501-2),
esim. Soudal Soudafoam FR, tai
kivivillasullonta (väh. A2-s1, d0)

Höyrynsulku

Läpivienttiiviste käytettävän
höyrynsulkumateriaalin mukaan,
asennus ja limitys valmistajan
ohjeen mukaan

Poistoputken halkaisijan
suositus ≥ 100 mm



SISÄLTÖ

Läpivienti, kumibitumikermikate (SBS): loiva katto, teräspoimulevy
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja kova mineraalivilla

YP003-3

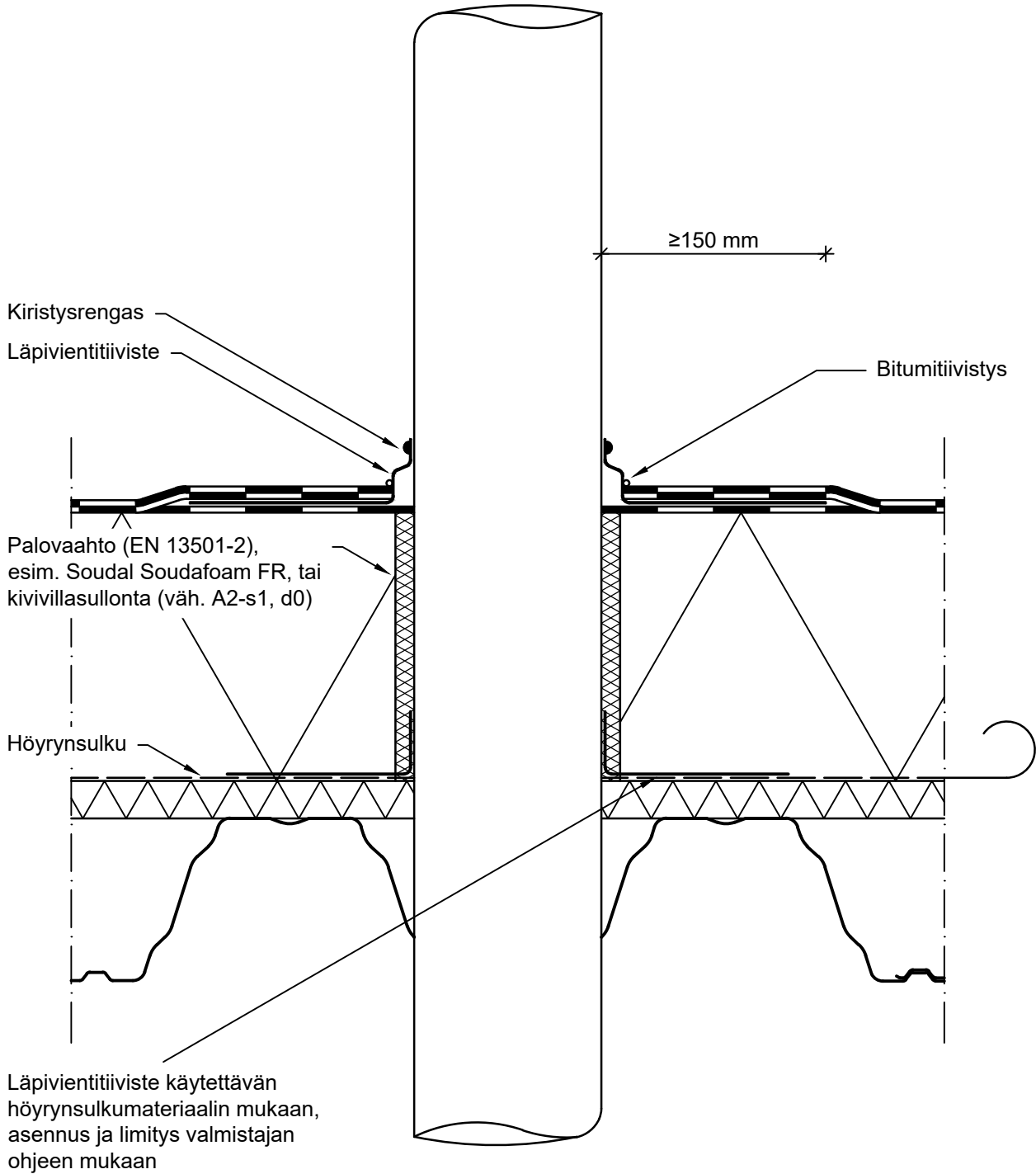
LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP003-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Läpivientitiivisten laippa liitetään kermien väliin käyttäen ylimääräistä kermipalaa.



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Läpivienti, PVC-kate: loiva katto, teräspoimulevy
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja kova mineraalivilla

YP003-4

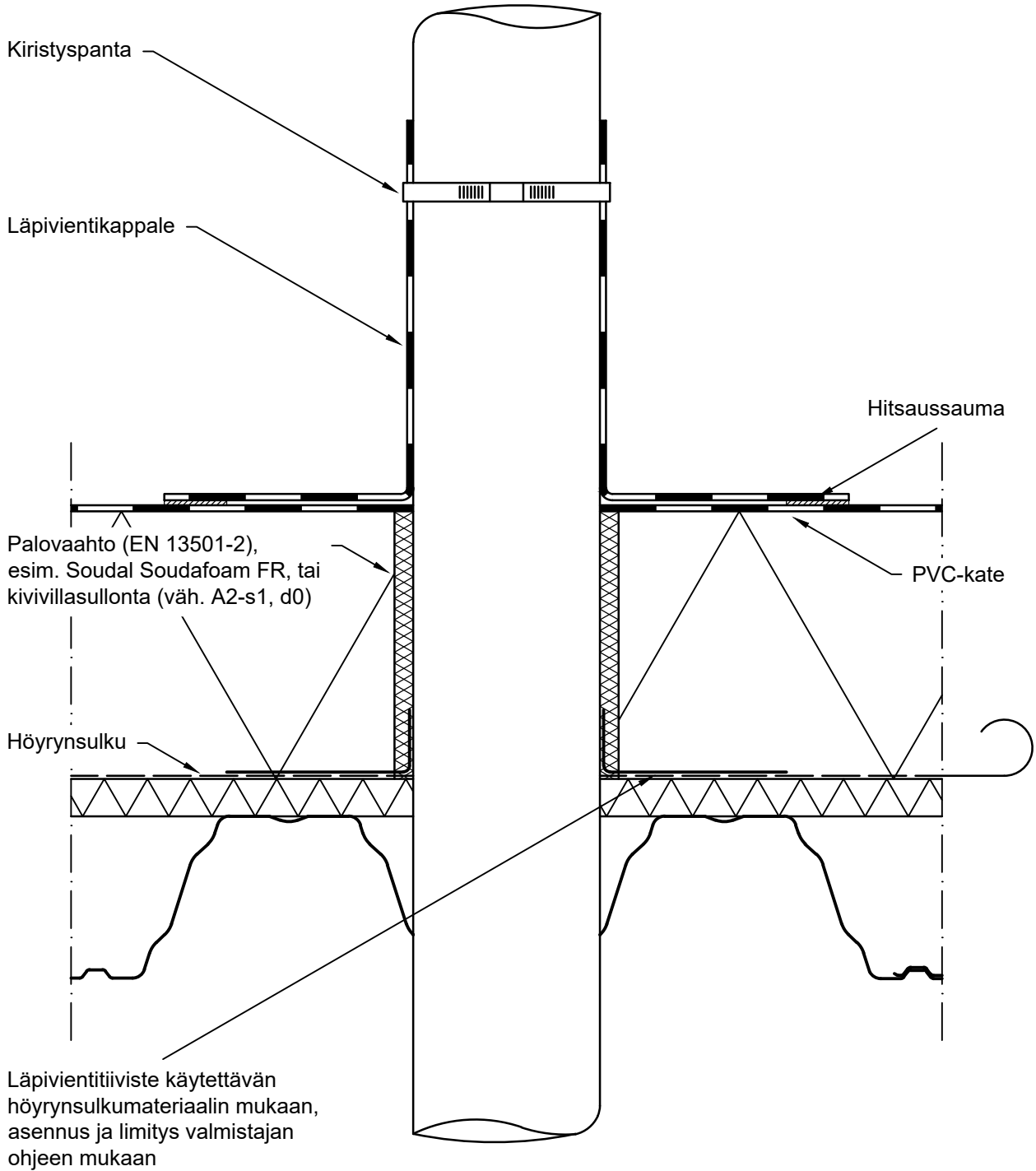
LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP003-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

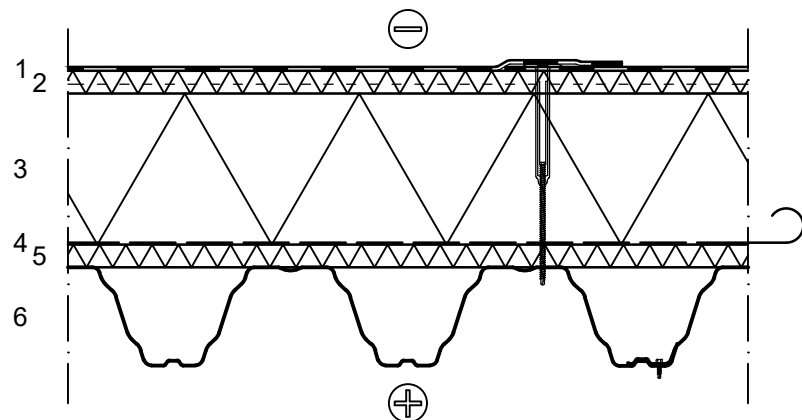
Läpivientikappale kiinnitetään ja tiivistetään käsihitsauksella.



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermi- (SBS) tai PVC-kate, käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti eristekerroksen läpi teräspoimulevyyn katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Kiinniketyyppi ja kiinnitystiheys määritellään kohdekohtaisesti
 - Katteen luokka $B_{ROOF}(t2)$
- Tuuletusuritettu laakerivilla vesikatteen alustana
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumojia ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti teräspoimulevyyn erillisillä eristekiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Kova mineraalivilla yhtenäisenä kerroksena
 - Rakennuksen paloluokan ja palokuormaryhmän mukaan
 - Kiinnitys teräspoimulevyn ylälaippaan
 - Tasainen ja jäykkä alusta höyrynsulkumuovin asennusta varten Toimivat katot 2022 -julkaisun suositusten mukaisesti, vaihtoehtoisesti voidaan käyttää rakennuslevyä, kuten esimerkiksi kipsilevyä tai vaneria.
- Teräspoimulevy, rakennesuunnitelman mukaan
 - Profiilin leveämpi laippa ylöspäin
 - Limitykset ja levyjatkokset valmistajan ohjeen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017

ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR)

U-ARVO

Puolilämmin tila	Kova villa 30 mm, Silver E FR 120 mm ja laakerivilla 30 mm yht. ker.	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Kova villa 30 mm, Silver E FR 200 mm ja laakerivilla 30 mm yht. ker.	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Kova villa 30 mm, Silver E FR 2x130 mm ja laakerivilla 30 mm yht. ker.	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Tuuletusuritettu laakerivilla

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m·K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Puristuslujuus CS(10): $\geq 60 \text{ kPa}$ (Recticel suosittelee $\geq 80 \text{ kPa}$)

Kova mineraalivilla

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m·K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Puristuslujuus CS(10): $\geq 60 \text{ kPa}$

Recticel -eristeiden asennus

- Asennettaessa koko eristekerros yhdellä eristelevykerroksella, tulee eristelevyt olla aina puolipontattuja
- Asennettaessa koko eristekerros kahdesta tai useammasta eristelevykerroksesta, eristelevyjen saumat limitetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
- Eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen yhdellä kiinnikkeellä molemmista päistään edellyttäen, että laakerivillakerroksen kiinnikemäärä on vähintään 2 kpl/m²

Laakerivilla asennetaan tuuletusurat alaspäin Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekerrosten saumat limitetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita. Laakerivillaeristelevyt asennetaan siten, että tuuletusurat osuvat kohdakkain. Kokoojakanavat ja alipainetuulettimet asennetaan harjalle.

Vastakaadot ja muut kallistukset voidaan tehdä suorareunaisilla Eurothane Silver A -eristekiiloilla (1200 x 1200 mm), jotka asennetaan Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekiilojen vakiokaadot ovat 1:60 ja 1:80. Jyrkempiä kaatoja voidaan tehdä kahdella päällekkäin asennettavalla eristekiilakerroksella. Eristekiilojen päälle asennetaan aina laakerivillakerros. Eristekiilojen suunnittelussa auttaa tekninen tuki ja Eristekiilojen Suunnittelupalvelu. Eurothane Silver A palokäyttäytyminen: F.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-\%}$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeisen loivan katon päälle.

Suuria kattopintoja ei tarvitse jakaa enintään 2400 m² osiin pysty- tai vaakasuuntaisilla palokatkoilla, vaikka vesikate asennettaisiin ilman laakerivillaa suoraan Eurothane Silver E FR -eristeen päälle (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1), kts. YP003-0.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, laakerivilla $\lambda_U = 0,038 \text{ W/(m·K)}$, kova mineraalivilla $\lambda_U = 0,038 \text{ W/(m·K)}$
- Laakerivillan tuuletusurat (15 mm, 20%) otettu huomioon omana kerroksenaan, uran pinnat: yläpinta $\epsilon = 0,9$ ja alapinta $\epsilon = 0,05$ (Eurothane Silver E FR)
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

SISÄLTÖ

Kattokaivo, kumibitumikermikate (SBS): loiva katto, teräspoimulevy
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR, kova mineraalivilla ja laakerivilla

YP004-1

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP004-0

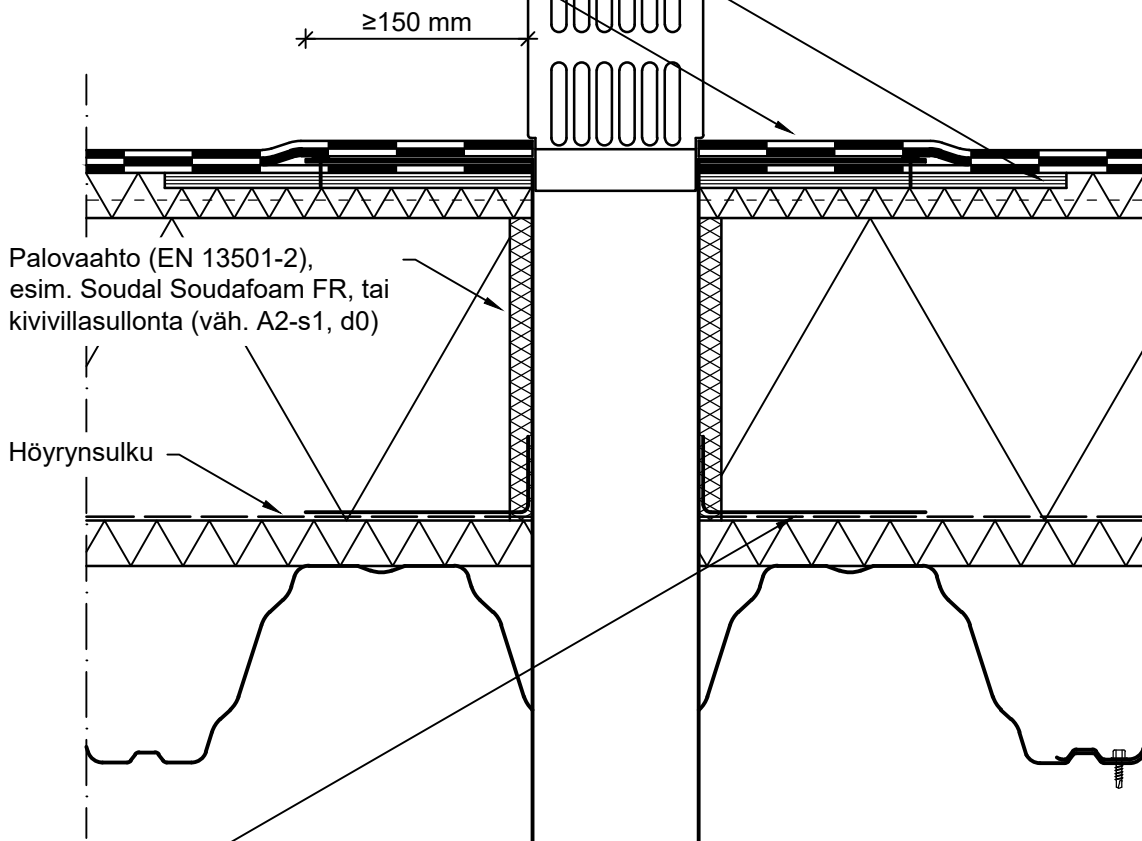
PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Ankkuroidun vanerin käyttö
suositeltavaa

Laippa liitetään kermien
väliin käyttäen ylimääräistä
kermipalaa



Palovahto (EN 13501-2),
esim. Soudal Soudafoam FR, tai
kivivillasullonta (väh. A2-s1, d0)

Höyrynsulku

Läpivienttiiviste käytettävän
höyrynsulkumateriaalin mukaan,
asennus ja limitys valmistajan
ohjeen mukaan

Poistoputken halkaisijan
suositus ≥ 100 mm

KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Kattokaivo, PVC-kate: loiva katto, teräsvoimulevy

P1- tai P2-paloluokan rakennus

Enintään 2 kerroksinen rakennus

Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR, kova mineraalivilla ja laakerivilla

YP004-2

LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP004-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Ankkuroidun vanerin käyttö
suositeltavaa

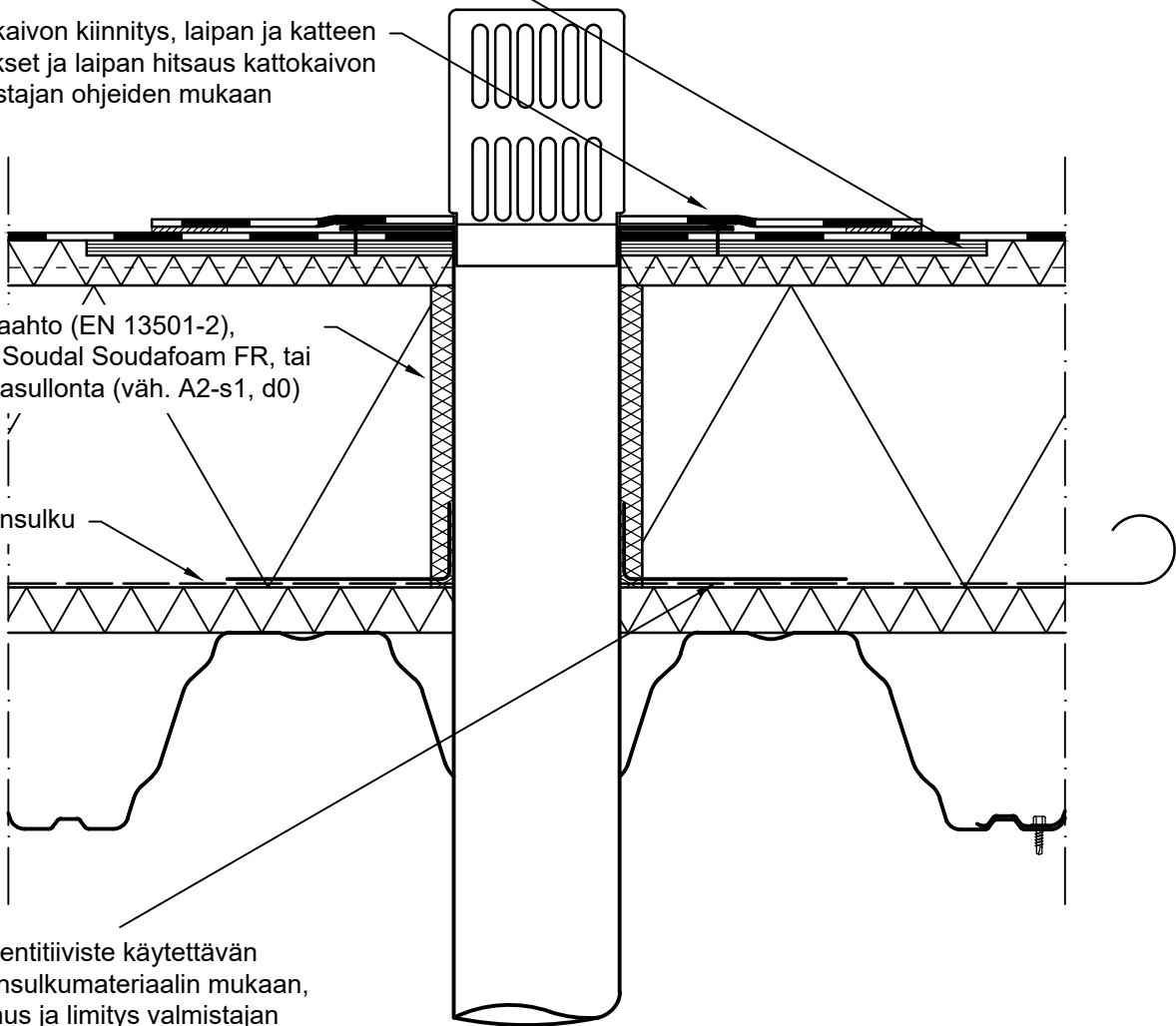
Kattokaivon kiinnitys, laipan ja katteen
limitykset ja laipan hitsaus kattokaivon
valmistajan ohjeiden mukaan

Palovahto (EN 13501-2),
esim. Soudal Soudafoam FR, tai
kivivillasullonta (väh. A2-s1, d0)

Höyrynsulku

Läpivienttiiviste käytettävän
höyrynsulkumateriaalin mukaan,
asennus ja limitys valmistajan
ohjeen mukaan

Poistoputken halkaisijan
suositus ≥ 100 mm



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Läpivienti, kumibitumikermikate (SBS): loiva katto, teräspoimulevy

P1- tai P2-paloluokan rakennus

Enintään 2 kerroksinen rakennus

Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR, kova mineraalivilla ja laakerivilla

YP004-3

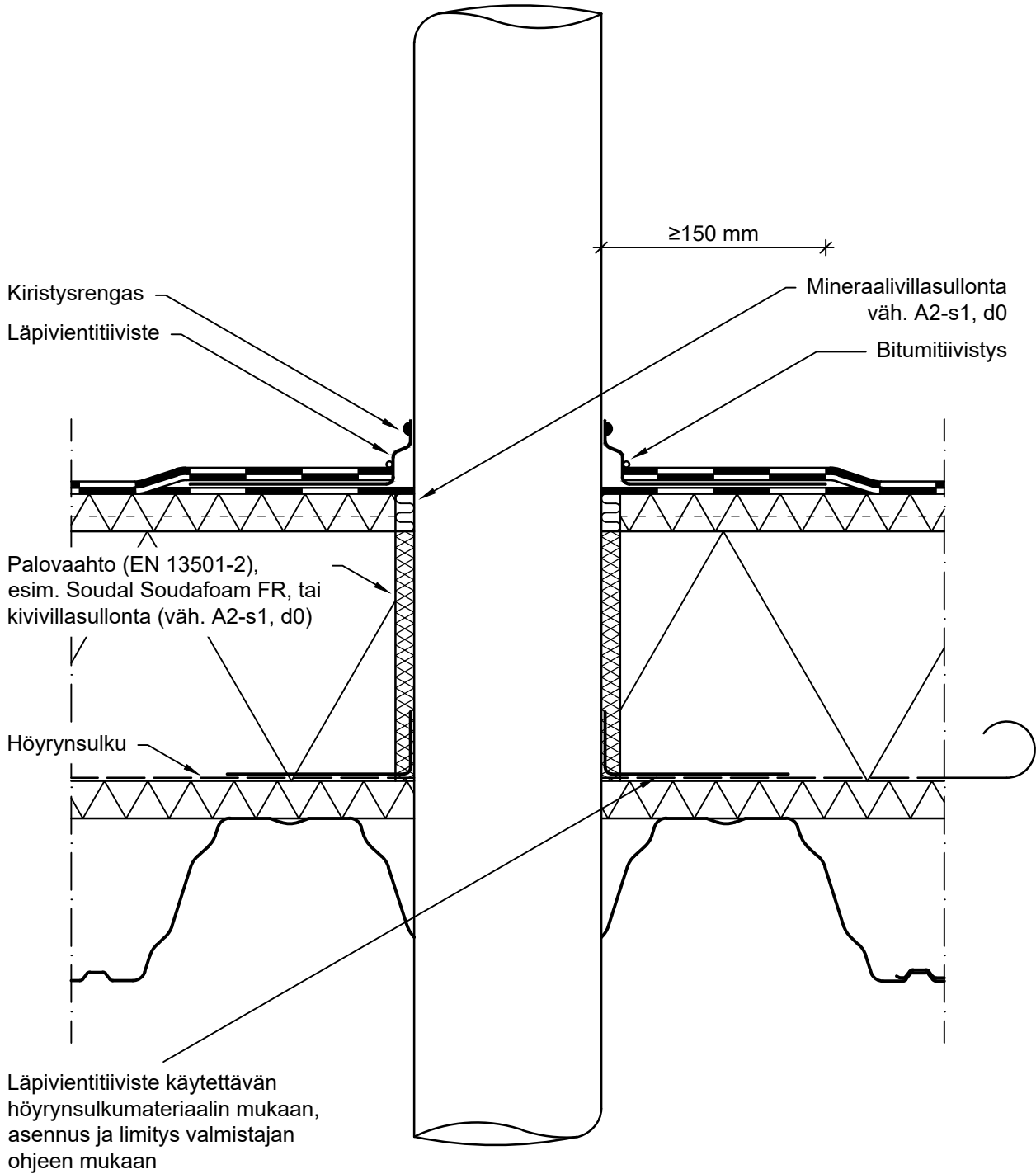
LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP004-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

Läpivientitiivisten laippa liitetään kermien väliin käyttäen ylimääräistä kermipalaa.



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

SISÄLTÖ

Läpivienti, PVC-kate: loiva katto, teräspoimulevy

P1- tai P2-paloluokan rakennus

Enintään 2 kerroksinen rakennus

Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR, kova mineraalivilla ja laakerivilla

YP004-4

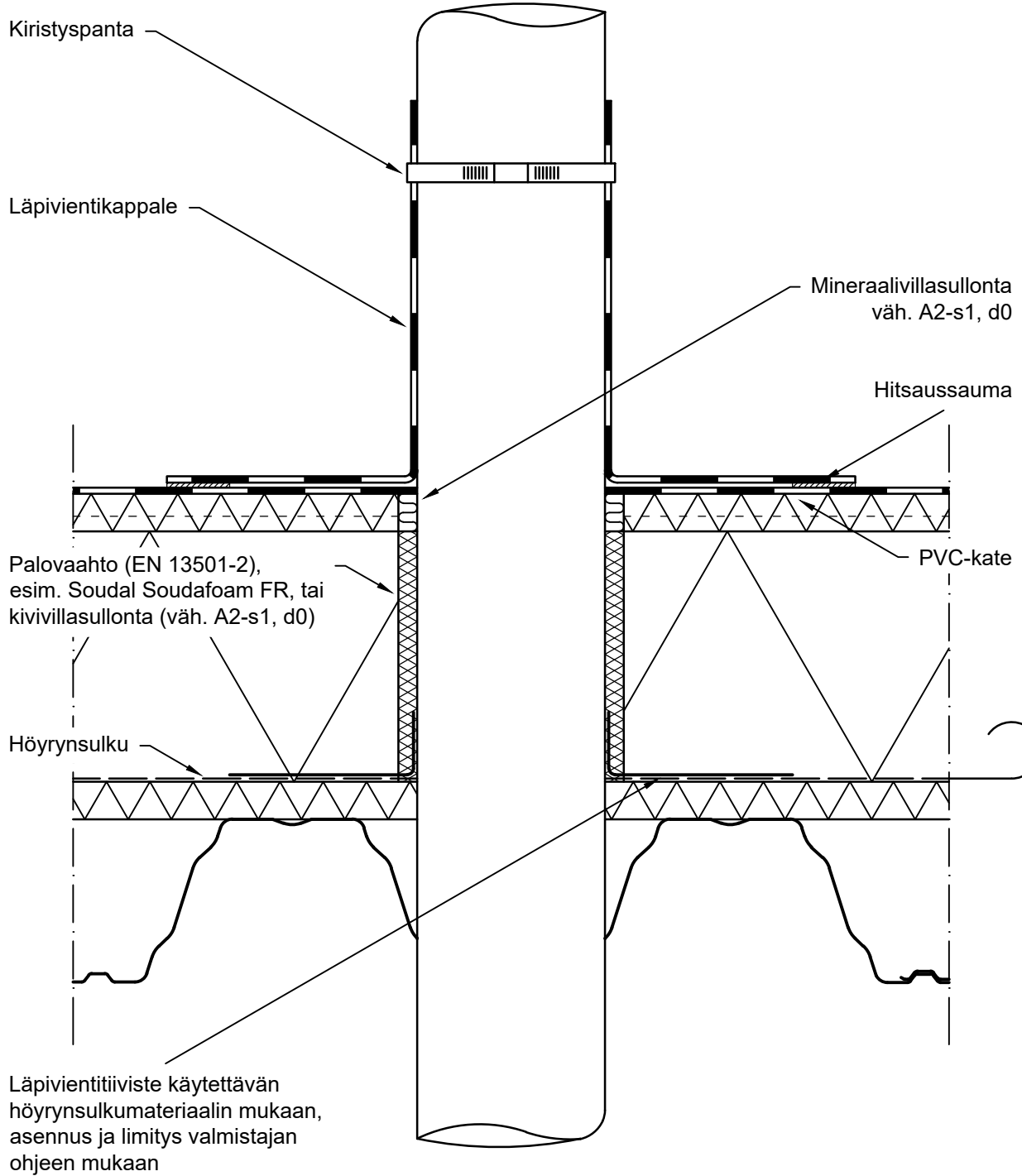
LIITTYY RAKENNETYYPPIIN YP004-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
10/5/2024

MITTAKAAVA
1:5

LISÄÄ TIETOA KATTOLIITTO RY:N TOIMIVAT KATOT 2022 -JULKAISUSTA

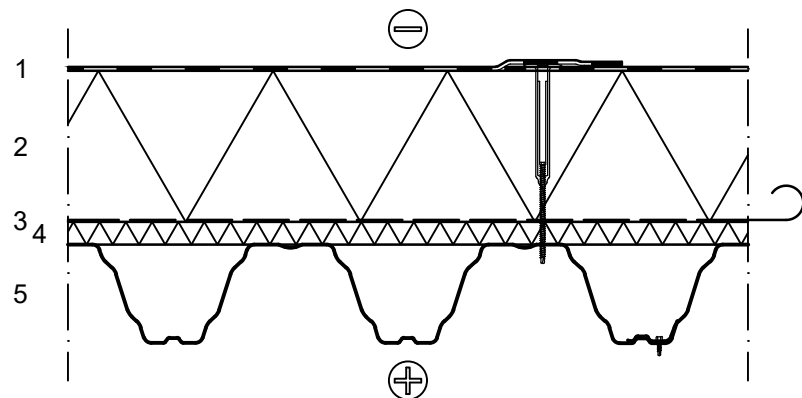
Läpivientikappale kiinnitetään ja tiivistetään käsihitsauksella.



KUVASSA ESITETTY RATKAISU ON LAADITTU SUUNNITTELUUN TUKEKSI. KÄYTTÄJÄN ON VARMISTETTAVA, ETTÄ KAIKKI TEKNISET MÄÄRITELMÄT TÄYTTÄVÄT PROJEKTIKOHTAISET JA VIRANOMAISVAATIMUKSET.
RECTICEL INSULATION EI OLE VASTUUNSA SUUNNITTELUVIRHEISTÄ. KUVAN UUSIN VERSIO ON LADATTAVISSA AINEISTOPANKKISTA: WWW.RECTICELERISTEET.FI

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermi- (SBS) tai PVC-kate, käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti eristekerroksen läpi teräspoimulevyyn katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Kiinniketyyppi ja kiinnitystiheys määritellään kohdekohtaisesti
 - Katteen luokka Eurothane Silver E FR alustalla testattuna $B_{ROOF}(t2)$
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti teräspoimulevyyn erillisillä eristekiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys teräspoimulevyyn ylälaippaan
 - Tasainen ja jäykkä alusta höyrynsulkumuovin asennusta varten Toimivat katot 2022 -julkaisun suositusten mukaisesti, vaihtoehtoisesti voidaan käyttää rakennuslevyä, kuten esimerkiksi kipsilevyä tai vaneria.
- Teräspoimulevy, rakennesuunnitelman mukaan
 - Profiilin leveämpi laippa ylöspäin
 - Limitykset ja levyjatkokset valmistajan ohjeen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR) U-ARVO

Puolilämmin tila	Silver E FR 30 + 120 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 30 + 200 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 30 + 100 + 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	Silver E FR 30 + 140 + 140 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022$ W/(m·K)
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Lisää tietoa Eurothane Silver E FR -alustalla testatuista $B_{ROOF}(t2)$ luokkaisista kumibitumikermi- ja PVC-katteista saatavilla pyynnöstä Recticel teknisestä tuesta.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Asennettaessa koko eristekerros yhdellä eristelevykerroksella, tulee eristelevyt olla aina puolipontattuja
- Asennettaessa koko eristekerros kahdesta tai useammasta eristelevykerroksesta:
 - Eristelevyjen saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
 - Alempien eristekerrosten eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen keskeltä yhdellä kiinnikkeellä, päällimmäisen eristekerroksen kiinnitys täydellä kiinnikemäärällä (kts. alla)
- Eristelevyjen mekaaniseen kiinnitykseen voidaan käyttää erillisiä eristekiinnikkeitä tai hyödyntää vesikatteen kiinnikkeitä, eristelevyjen vähimmäiskiinnikemäärät:
 - 6 kpl / täysi levy (1200 x 2400) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan ja pitkille sivuille
 - 4 kpl / puolikas levy (1200 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 2 kpl / eristepala (alle 0,5 m²) yksi kiinnike molempiin päihin
- Kiinnikkeiden etäisyys eristelevyn reunasta noin 100 - 250 mm

Eurothane Silver E FR -eristeen dynaaminen kuormituskestävyys (walkability) ja kova pinta antavat katon huoltotöille tukevan alustan, joka ei painu huoltoreittien varrella vuosien saatossa.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

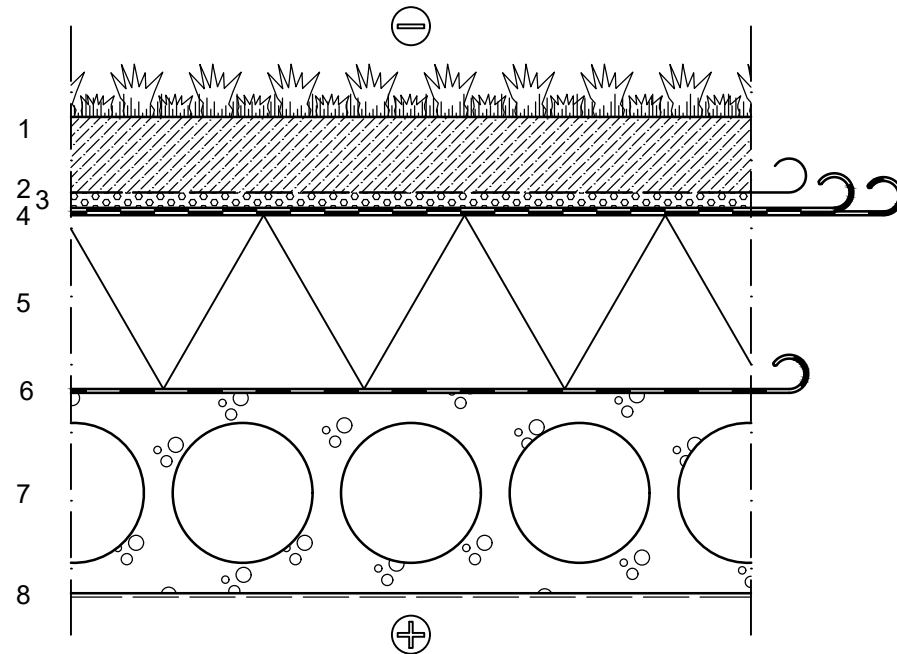
Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeisen loivan katon päälle.

Suuria kattopintoja ei tarvitse jakaa enintään 2400 m² osiin pysty- tai vaakasuuntaisilla palokatkoilla, jos Eurothane Silver E FR -eristepaksuus on yhteensä vähintään 200 mm. Muissa tapauksissa katon pinta jaetaan enintään 2400 m² osiin (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1).

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10$ m²·K/W, $R_{se} = 0,04$ m²·K/W
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022$ W/(m·K)
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

Rakennetyyppi: loiva ekstensiivinen viherkatto, betonilaatta (esimerkiksi ontelolaatta)
P1-paloluokan rakennus, jonka palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Enintään 2 kerroksinen P2-paloluokan rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR



RAKENNEKERROKSET

- Viherkate, kasvillisuus ja kasvialusta (ekstensiivinen)
 - Viherkatteen luokka $B_{ROOF}(t2)$
- Geotekstiili tarvittaessa
- Salaojakerros
- Vesikate, kumibitumikermi (SBS)
 - Vedeneristysluokkasuositus VE80R
 - Jos katolla on ulkopuolinen vedenpoisto, voidaan käyttää myös kevyempää VE80 luokkaista vedeneristettä
 - Jos kermi ei ole itsessään juurisuojuuttu, käytetään kermin päällä erillistä juurisuojujakerrosta
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti betonilaattaan erillisillä eristekiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS)
- Ontelolaatta, TT/HTT-laatta tai paikalla valettu betonilaatta, rakennesuunnitelman mukaan
 - Kallistukset rakennesuunnitelman mukaan, suositus 1:20 - 1:50, aina vähintään 1:80
 - Palonkestävyysluokka rakennuksen paloluokan mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR) U-ARVO

Puolilämmin tila	Silver E FR 150 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 230 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Silver E FR 150 + 150 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Eristettä kuormittava pysyvä kuorma ei saa ylittää 1/4 ilmoitetusta CS(10) puristuslujuudesta.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Asennettaessa koko eristekerros yhdellä eristelevykerroksella, tulee eristelevyt olla aina puolipontattuja
- Asennettaessa koko eristekerros kahdesta tai useammasta eristelevykerroksesta:
 - Eristelevyjen saumat limmitetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
 - Alempien eristekerrosten eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen keskeltä yhdellä kiinnikkeellä, päällimmäisen eristekerroksen kiinnitys täydellä kiinnikemäärällä (kts. alla)
- Eristelevyjen mekaaniseen kiinnitykseen voidaan käyttää erillisiä eristekiinnikkeitä tai hyödyntää vesikatteen kiinnikkeitä, eristelevyjen vähimmäiskiinnikemäärät:
 - 5 kpl / täysi levy (1200 x 2400) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan ja yksi keskelle
 - 4 kpl / puolikas levy (1200 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 2 kpl / eristepala (alle 0,5 m²) yksi kiinnike molempiin päihin
- Kiinnikkeiden etäisyys eristelevyn reunasta noin 100 - 250 mm

Vastakaadot ja muut kallistukset voidaan tehdä suorareunaisilla Eurothane Silver A -eristekiiloilla (1200 x 1200 mm), jotka asennetaan Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekiilojen vakiokaadot ovat 1:60 ja 1:80. Jyrkempiä kaatoja voidaan tehdä kahdella päällekkäin asennettavalla eristekiilakerroksella. Eristekiilojen suunnittelussa auttaa tekninen tuki ja Eristekiilojen Suunnittelupalvelu. Eurothane Silver A palokäyttäytyminen: F.

Viherkatto suunnitellaan kokonaisuutena kohdekohtaisesti arkkitehdin, rakennesuunnittelijan ja vihersuunnittelijan yhteistyönä. Myös vesikatteen toimittajan on hyvä olla hankkeessa mukana mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Suurien pistemäisten kuormien, kuten omiin astioihin sijoitettujen pensaiden, puiden tai muiden suurien istutusten, alla voidaan käyttää paikallisesti riittävän puristuslujuuden omaavia käyttötarkoitukseen sopivia eristeitä.

Viherkatteen, joka ei täytä $B_{ROOF}(t2)$ -luokan vaatimuksia ja johon ei kuitenkaan kuulu suuria pensaita tai puita, etäisyyden naapurirakennuksesta tulisi olla vähintään 8 metriä.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

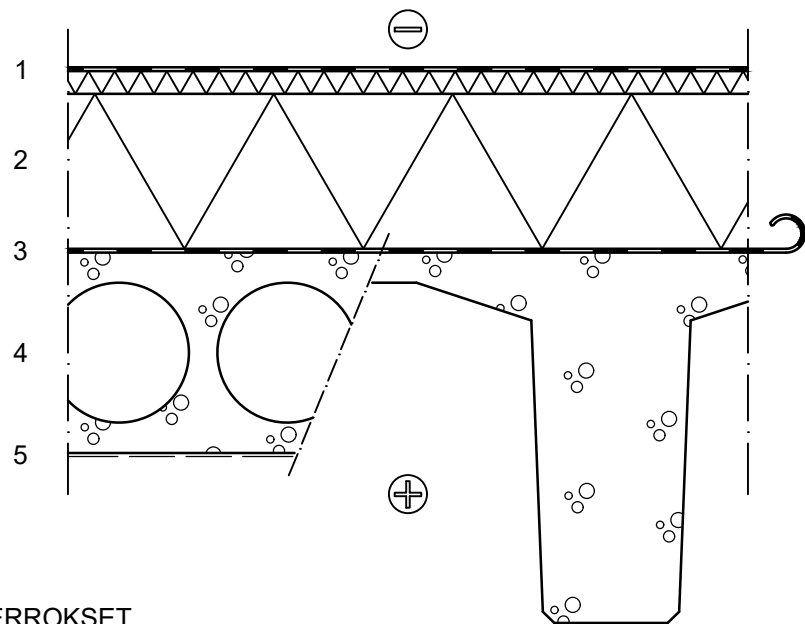
- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m·K)}$ 50 mm
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta
- Kasvialustaa ja kasvillisuutta ei ole otettu huomioon

Rakennetyyppi: loiva katto, betonilaatta (ontelolaatta, TT/HTT-laatta tai paikalla valettu laatta)
P1- tai P2-paloluokan rakennus
Enintään 2 kerroksinen rakennus
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Bi-4 ja Eurothane Silver E FR

YP007-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
23/10/2024

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermikate (SBS) käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Tyypillisesti aluskermi kiinnitetään mekaanisesti sekä lisäksi osittain liimaamalla tai epäsuorasti hitsaamalla
 - Pintakermi hitsataan kauttaaltaan aluskermiin
 - Katteen luokka Eurothane Bi-4 alustalla testattuna $B_{ROOF}(t2)$
- Recticel Eurothane Bi-4 (päällä) ja Eurothane Silver E FR (alla) yhtenäisenä kerroksena
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumojia ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti betonilaattaan erillisillä eristeikiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Muovikalvoa (PE) käytettäessä soveltuvuus betonialustalle varmistettava
 - Kiinnitys alustaan työseloituksen mukaisesti
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Ontelolaatta, TT/HTT-laatta tai paikalla valettu betonilaatta, rakennesuunnitelman mukaan
 - Kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
 - Alustan jyrkkien hammastusten tasoitus tarvittaessa 1:5 kaltevuuteen
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017	ERISTEPAKSUUDET (Bi-4 = Eurothane Bi-4) (Silver E FR = Eurothane Silver E FR)	U-ARVO
-	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
Puolilämmin tila	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 125 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
-	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 185 mm yhtenäisenä kerroksena	0,10 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 205 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Bi-4 100 mm ja Silver E FR 215 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Bi-4 -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,026 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: F
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Lisää tietoa Eurothane Bi-4 -alustalla testatuista $B_{ROOF}(t2)$ luokkaisista kumibitumikermikatteista saatavilla pyynnöstä Recticel teknisestä tuesta.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Eristelevyjen saumat limitetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuviota
- Eurothane Silver E FR -levyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen keskeltä yhdellä kiinnikkeellä
- Eurothane Bi-4 -levyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen erillisillä eristeikiinnikkeillä tai hyödyntäen vesikatteen kiinnikkeitä, eristelevyjen vähimmäiskiinnikemäärät:
 - 4 kpl / täysi levy (1200 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 4 kpl / puolikas levy (600 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 2 kpl / eristepala (alle 0,5 m²) yksi kiinnike molempiin päihin
- Kiinnikkeiden etäisyys eristelevyn reunasta noin 100 - 250 mm

Eurothane Bi-4 alustalla hitsatessa käytetään ns. epäsuoraa hitsaustapaa, jossa liekki kohdistetaan ainoastaan rullaan. Liekkiä ei tule koskaan kohdistaa suoraan eristeeseen. Kuumabitumiliimauksessa on noudatettava tarkasti kuumabitumiliiman käyttölämpötiloja (+190...+230 °C). Bitumiliiman ylikuumentuuessa sen ominaisuudet heikkenevät oleellisesti. Lisäksi ylikuumen bitumiliiman käyttö voi vaurioittaa eristealustaa.

Eurothane Bi-4 -eristeen dynaaminen kuormituskestävyys (walkability) ja kova pinta antavat katon huoltotöille tukevan alustan, joka ei painu huoltoreittien varrella vuosien saatossa.

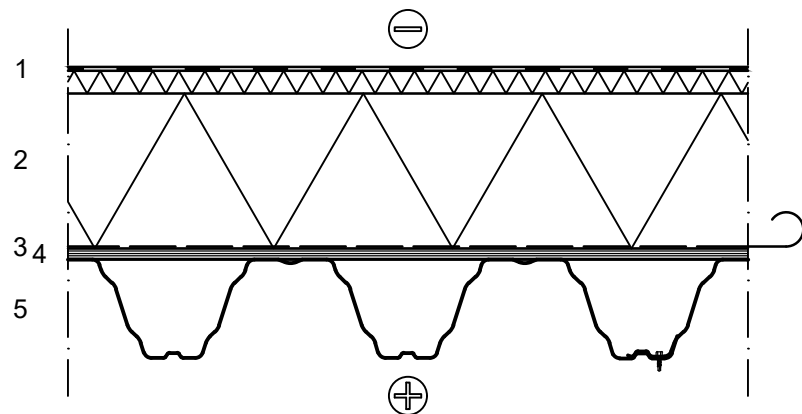
Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeen loivan katon päälle. Kattopinnat jaetaan palokatkoilla enintään 2 400 m² osiin. Eurothane Silver E FR -eristeen käyttö ilman Eurothane Bi-4 pintaeristettä on suositeltavaa yli 2 400 m² katoilla, jolloin kattopinnan palokatkoja ei tarvita, kts. YP001-0 (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1).

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Bi-4 $\lambda_U = 0,026 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 50 mm
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermikate (SBS) käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Tyypillisesti aluskermi kiinnitetään mekaanisesti sekä lisäksi osittain liimaamalla tai epäsuorasti hitsaamalla
 - Pintakermi hitsataan kauttaaltaan aluskermiin
 - Katteen luokka Eurothane Bi-4 alustalla testattuna $B_{ROOF}(t2)$
- Recticel Eurothane Bi-4 (päällä) ja Eurothane Silver E FR (alla) yhtenäisenä kerroksena
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti alustaan erillisillä eriste kiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Katevaneri tai muu rakennuslevy yhtenäisenä kerroksena
 - Rakennuksen paloluokan ja palokuormaryhmän mukaan
 - Kiinnitys teräspoimulevyn ylälaippaan
 - Tasainen ja jäykkä alusta höyrynsulkumuovin asennusta varten Toimivat katot 2022 -julkaisun suositusten mukaisesti
- Teräspoimulevy, rakennesuunnitelman mukaan
 - Profiilin leveämpi laippa ylöspäin
 - Limitykset ja levyjatkokset valmistajan ohjeen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017	ERISTEPAKSUUDET (Bi-4 = Eurothane Bi-4) (Silver E FR = Eurothane Silver E FR)	U-ARVO
-	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
Puolilämmin tila	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 125 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
-	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 180 mm yhtenäisenä kerroksena	0,10 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 205 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiatehokkuus 33 §	Bi-4 100 mm ja Silver E FR 210 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Bi-4 -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,026 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: F
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Lisää tietoa Eurothane Bi-4 -alustalla testatuista $B_{ROOF}(t2)$ luokkaisista kumibitumikermikatteista saatavilla pyynnöstä Recticel teknisestä tuesta.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Eristelevyjen saumat limitetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuviota
- Eurothane Silver E FR -levyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen keskeltä yhdellä kiinnikkeellä
- Eurothane Bi-4 -levyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen erillisillä eriste kiinnikkeillä tai hyödyntäen vesikatteen kiinnikkeitä, eristelevyjen vähimmäiskiinnikemäärät:
 - 4 kpl / täysi levy (1200 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 4 kpl / puolikas levy (600 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 2 kpl / eristepala (alle 0,5 m²) yksi kiinnike molempiin päihin
- Kiinnikkeiden etäisyys eristelevyn reunasta noin 100 - 250 mm

Eurothane Bi-4 alustalla hitsatessa käytetään ns. epäsuoraa hitsaustapaa, jossa liekki kohdistetaan ainoastaan rullaan. Liekkiä ei tule koskaan kohdistaa suoraan eristeeseen. Kuumabitumiliimauksessa on noudatettava tarkasti kuumabitumiliiman käyttölämpötiloja (+190...+230 °C). Bitumiliiman ylikuumentuuessa sen ominaisuudet heikkenevät oleellisesti. Lisäksi ylikuumen bitumiliiman käyttö voi vaurioittaa eristealustaa.

Eurothane Bi-4 -eristeen dynaaminen kuormituskestävyys (walkability) ja kova pinta antavat katon huoltotöille tukevan alustan, joka ei painu huoltoreittien varrella vuosien saatossa.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeen loivan katon päälle. Kattopinnat jaetaan palokatkoilla enintään 2 400 m² osiin. Eurothane Silver E FR -eristeen käyttö ilman Eurothane Bi-4 pintaeristettä on suositeltavaa yli 2 400 m² katoilla, jolloin kattopinnan palokatkoja ei tarvita, kts. YP003-0 (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1).

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

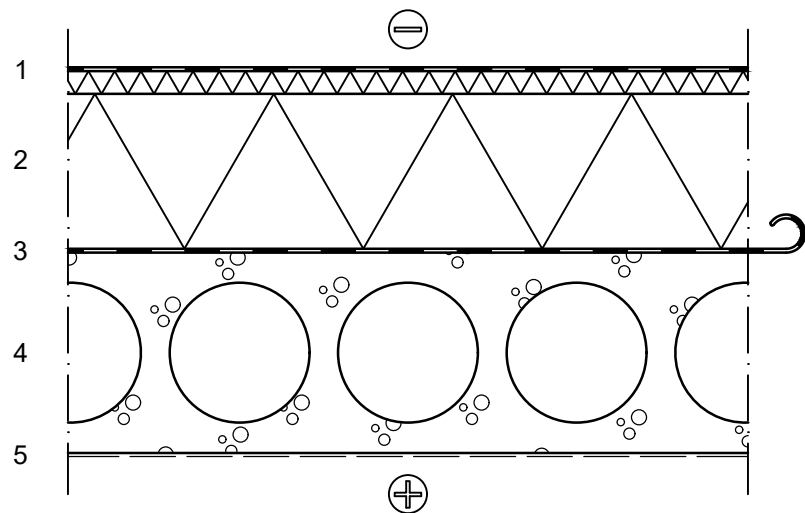
- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Bi-4 $\lambda_U = 0,026 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, katevaneri $\lambda = 0,15 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 15 mm
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

Rakennetyyppi: loiva katto, betonilaatta (ontelolaatta tai paikalla valettu laatta)
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoitusrajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Bi-4 ja Eurothane Silver E FR

YP009-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
23/10/2024

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermikate (SBS) käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Tyypillisesti aluskermi kiinnitetään mekaanisesti sekä lisäksi osittain liimaamalla tai epäsuorasti hitsaamalla
 - Pintakermi hitsataan kauttaaltaan aluskermiin
 - Katteen luokka Eurothane Bi-4 alustalla testattuna $B_{ROOF}(t2)$
- Recticel Eurothane Bi-4 (päällä) ja Eurothane Silver E FR (alla) yhtenäisenä kerroksena
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti betonilaattaan erillisillä eristeikiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Muovikalvoa (PE) käytettäessä soveltuvuus betonialustalle varmistettava
 - Kiinnitys alustaan työseloituksen mukaisesti
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Ontelolaatta tai paikalla valettu betonilaatta, rakennesuunnitelman mukaan
 - Palonkestävyysluokka tilan palokuormaryhmän mukaan
 - Kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
 - Alustan jyrkkien hammastusten tasaus tarvittaessa 1:5 kaltevuuteen
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017	ERISTEPAKSUUDET (Bi-4 = Eurothane Bi-4) (Silver E FR = Eurothane Silver E FR)	U-ARVO
-	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,17 W/(m ² ·K)
Puolilämmin tila	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 125 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
-	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 185 mm yhtenäisenä kerroksena	0,10 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Bi-4 30 mm ja Silver E FR 205 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Bi-4 100 mm ja Silver E FR 215 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Bi-4 -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,026 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: F
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Lisää tietoa Eurothane Bi-4 -alustalla testatuista $B_{ROOF}(t2)$ luokkaisista kumibitumikermikatteista saatavilla pyynnöstä Recticel teknisestä tuesta.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Eristelevyjen saumat limitetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuviota
- Eurothane Silver E FR -levyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen keskeltä yhdellä kiinnikkeellä
- Eurothane Bi-4 -levyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen erillisillä eristeikiinnikkeillä tai hyödyntäen vesikatteen kiinnikkeitä, eristelevyjen vähimmäiskiinnikemäärät:
 - 4 kpl / täysi levy (1200 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 4 kpl / puolikas levy (600 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 2 kpl / eristepala (alle 0,5 m²) yksi kiinnike molempiin päihin
- Kiinnikkeiden etäisyys eristelevyn reunasta noin 100 - 250 mm

Eurothane Bi-4 alustalla hitsatessa käytetään ns. epäsuoraa hitsaustapaa, jossa liekki kohdistetaan ainoastaan rullaan. Liekkiä ei tule koskaan kohdistaa suoraan eristeeseen. Kuumabitumiliimauksessa on noudatettava tarkasti kuumabitumiliiman käyttölämpötiloja (+190...+230 °C). Bitumiliiman ylikuumentuessa sen ominaisuudet heikkenevät oleellisesti. Lisäksi ylikuuman bitumiliiman käyttö voi vaurioittaa eristealustaa.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Betonilaatan palonkestävyysluokka tilan palokuormaryhmän mukaan

- Palokuormaryhmä alle 600 MJ/m² REI 60
- Palokuormaryhmä 600 - 1200 MJ/m² REI 90 (sprinklausta käytettäessä REI 60)
- Palokuormaryhmä yli 1200 MJ/m² REI 120 (sprinklausta käytettäessä REI 60)

Kattopinnat jaetaan palokatkoilla enintään 2 400 m² osiin. Eurothane Silver E FR -eristeen käyttö ilman Eurothane Bi-4 pintaeeristettä on suositeltavaa yli 2 400 m² katoilla, jolloin kattopinnan palokatkoja ei tarvita (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1).

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

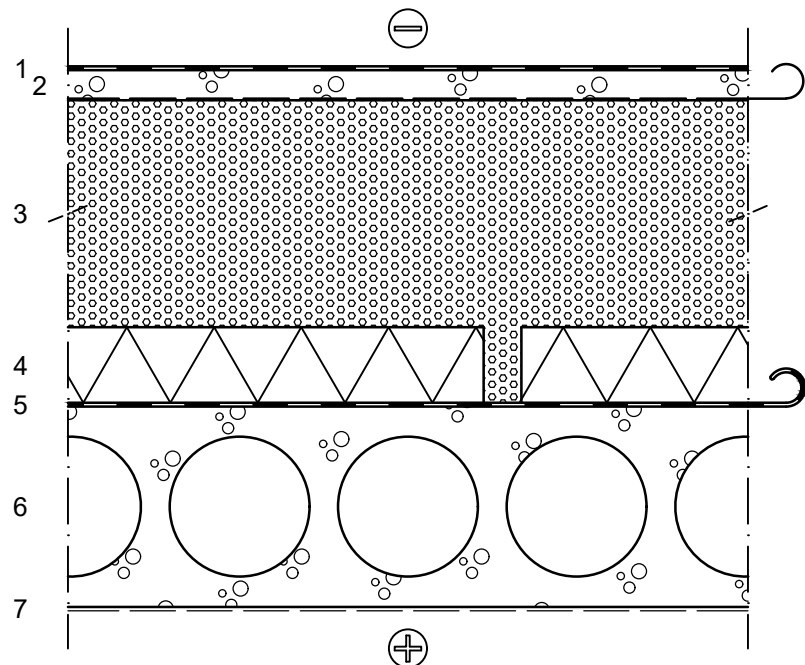
- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Bi-4 $\lambda_U = 0,026 \text{ W/(m·K)}$, Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m·K)}$ 50 mm
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

Rakennetyyppi: loiva katto, betonilaatta (ontelolaatta tai paikalla valettu laatta)
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoitusrajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja kevytsora

YP010-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
23/10/2024

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermi- (SBS) tai PVC-kate, käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys valmistajan ohjeiden mukaan
 - Katteen luokka B_{ROOF}(t2)
- Valukangas ja paikalla valettu betonilaatta vesikatteen alustana
- Kevytsora
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena
 - Eristeet ladotaan noin 50 mm avosaumalla höyrynsulun päälle ja avosumat täytetään kevytsoralla
 - Kiinnitys mekaanisesti betonilaattaan erillisillä eristeikiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Muovikalvoa (PE) käytettäessä soveltuvuus betonialustalle varmistettava
 - Kiinnitys alustaan työseloituksen mukaisesti
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Ontelolaatta tai paikalla valettu betonilaatta, rakennesuunnitelman mukaan
 - Palonkestävyysluokka tilan palokuormaryhmän mukaan
 - Kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
 - Alustan jyrkkien hammastusten tasoitus tarvittaessa 1:5 kaltevuuteen
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR) U-ARVO

Puolilämmin tila	Silver E FR 50 mm yhtenäisenä kerroksena ja kevytsora 460 mm	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 120 mm yhtenäisenä kerroksena ja kevytsora 550 mm	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	Silver E FR 200 mm yhtenäisenä kerroksena ja kevytsora 520 mm	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla, saatavilla myös suorareunaisena
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Kevytsora

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,097 \text{ W/(m·K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Kuivavirttiheys ($\pm 15\%$): 270 kg/m^3
- Puristuslujuus: $\geq 0,60 \text{ MPa}$

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Eristelevyjen saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
- Eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen yhdellä kiinnikkeellä molemmista päistään

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Betonilaatan palonkestävyysluokka tilan palokuormaryhmän mukaan

- Palokuormaryhmä alle 600 MJ/m² REI 60
- Palokuormaryhmä 600 - 1200 MJ/m² REI 90 (sprinklausta käytettäessä REI 60)
- Palokuormaryhmä yli 1200 MJ/m² REI 120 (sprinklausta käytettäessä REI 60)

Suuria kattopintoja ei tarvitse jakaa enintään 2400 m² osiin pysty- tai vaakasuuntaisilla palokatkoilla, koska katteen alustana toimivan betonilaatan luokka on vähintään A2-s1, d0.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

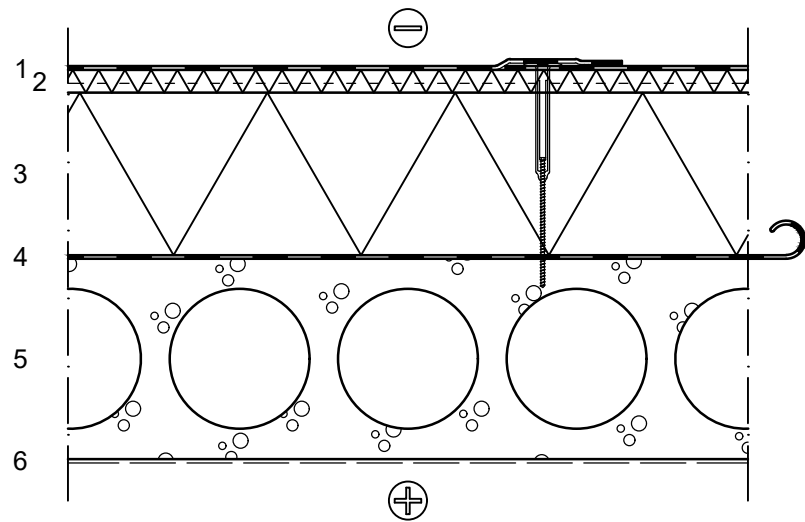
- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, kevytsora $\lambda_U = 0,097 \text{ W/(m·K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m·K)}$ 50 mm + 40 mm
- Kevytsoratäytteen vaikutus Eurothane Silver E FR avosauomoissa otettu huomioon 6% pinta-alasta $\lambda_U = 0,097 \text{ W/(m·K)}$
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

Rakennetyyppi: loiva katto, betonilaatta (ontelolaatta tai paikalla valettu laatta)
P1-paloluokan rakennus, ei käyttötarkoitusrajoitusta, kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 56 metriä
Lämmöneriste: Recticel Eurothane Silver E FR ja laakerivilla

YP011-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
23/10/2024

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermi- (SBS) tai PVC-kate, käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti eristekerroksen läpi betonilaattaan katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Kiinniketyyppi ja kiinnitystiheys määritellään kohdekohtaisesti
 - Katteen luokka $B_{ROOF}(t2)$
- Tuuletusuritettu laakerivilla vesikatteen alustana
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti betonilaattaan erillisillä eristekiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Muovikalvoa (PE) käytettäessä soveltuvuus betonialustalle varmistettava
 - Kiinnitys alustaan työselotuksen mukaisesti
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Ontelolaatta tai paikalla valettu betonilaatta, rakennesuunnitelman mukaan
 - Palonkestävyysluokka tilan palokuormaryhmän mukaan
 - Kallistukset rakennesuunnitelman mukaan
 - Alustan jyrkkien hammastusten taseus tarvittaessa 1:5 kaltevuuteen
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR) U-ARVO

Puolilämmin tila	Silver E FR 140 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 215 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 2 x 110 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehoisuus 33 §	Silver E FR 2 x 140 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Tuuletusuritettu laakerivilla

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m·K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Puristuslujuus CS(10): $\geq 60 \text{ kPa}$ (Recticel suosittelee $\geq 80 \text{ kPa}$)

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Asennettaessa koko eristekerros yhdellä eristelevykerroksella, tulee eristelevyt olla aina puolipontattuja
- Asennettaessa koko eristekerros kahdesta tai useammasta eristelevykerroksesta, eristelevyjen saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
- Eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen yhdellä kiinnikkeellä molemmista päistään edellyttäen, että laakerivillakerroksen kiinnikemäärä on vähintään 2 kpl/m²

Laakerivilla asennetaan tuuletusurat alaspäin Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekerrosten saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita. Laakerivillaeristelevyt asennetaan siten, että tuuletusurat osuvat kohdakkain. Kokoojakanavat ja alipainetuulettimet asennetaan harjalle.

Vastakaadot ja muut kallistukset voidaan tehdä suorareunaisilla Eurothane Silver A -eristekiiloilla (1200 x 1200 mm), jotka asennetaan Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekiilojen vakiokaadot ovat 1:60 ja 1:80. Jyrkempiä kaatoja voidaan tehdä kahdella päällekkäin asennettavalla eristekiilakerroksella. Eristekiilojen päälle asennetaan aina laakerivillakerros. Eristekiilojen suunnittelussa auttaa tekninen tuki ja Eristekiilojen Suunnittelupalvelu. Eurothane Silver A palokäyttäytyminen: F.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-}\%$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeisen loivan katon päälle.

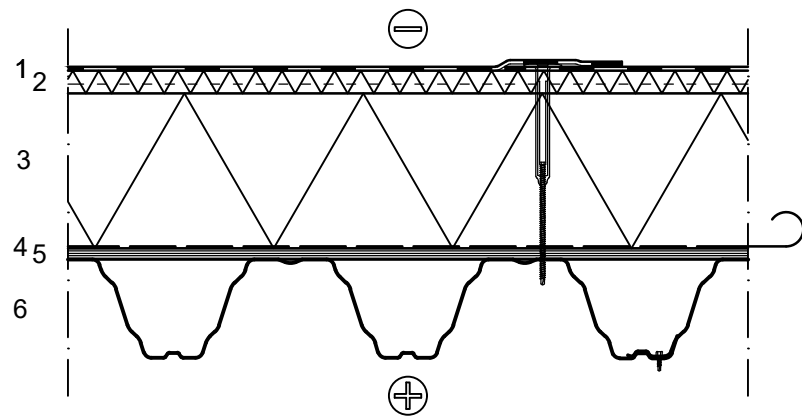
Betonilaatan palonkestävyysluokka tilan palokuormaryhmän mukaan

- Palokuormaryhmä alle 600 MJ/m² REI 60
- Palokuormaryhmä 600 - 1200 MJ/m² REI 90 (sprinklausta käytettäessä REI 60)
- Palokuormaryhmä yli 1200 MJ/m² REI 120 (sprinklausta käytettäessä REI 60)

Suuria kattopintoja ei tarvitse jakaa enintään 2400 m² osiin pysty- tai vaakasuuntaisilla palokatkoilla, vaikka vesikate asennettaisiin ilman laakerivillaa suoraan Eurothane Silver E FR -eristeen päälle (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1).

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, laakerivilla $\lambda_U = 0,038 \text{ W/(m·K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m·K)}$ 50 mm
- Laakerivillan tuuletusurat (15 mm, 20%) otettu huomioon omana kerroksenaan, uran pinnat: yläpinta $\epsilon = 0,9$ ja alapinta $\epsilon = 0,05$ (Eurothane Silver E FR)
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate, kumibitumikermi- (SBS) tai PVC-kate, käyttöluokan mukaan
 - Kiinnitys mekaanisesti eristekerroksen läpi teräspoimulevyyn katteen valmistajan ohjeiden mukaan
 - Kiinniketyyppi ja kiinnitystiheys määritellään kohdekohtaisesti
 - Katteen luokka $B_{ROOF}(t2)$
- Tuuletusuritettu laakerivilla vesikatteen alustana
- Recticel Eurothane Silver E FR yhtenäisenä kerroksena, yhdestä tai useammasta kerroksesta
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti teräspoimulevyyn erillisillä eristekiinnikkeillä tai katteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS) tai muovikalvo (PE)
 - Sopiva tuote valitaan vallitsevien kosteusolosuhteiden ja tavoitekäyttöön mukaan
 - Läpivienneissa ja liittymissä otetaan huomioon mahdolliset liikkeet
- Katevaneri tai muu rakennuslevy yhtenäisenä kerroksena
 - Rakennuksen paloluokan ja palokuormaryhmän mukaan
 - Kiinnitys teräspoimulevyn ylälaippaan
 - Tasainen ja jäykkä alusta höyrynsulkumuovin asennusta varten Toimivat katot 2022 -julkaisun suositusten mukaisesti
- Teräspoimulevy, rakennesuunnitelman mukaan
 - Profiilin leveämpi laippa ylöspäin
 - Limitykset ja levyjatkokset valmistajan ohjeen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR) U-ARVO

Puolilämmin tila	Silver E FR 140 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 215 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Silver E FR 140 + 140 mm ja laakerivilla 30 mm yhtenäisenä kerrok.	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m·K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Tuuletusuritettu laakerivilla

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m·K)}$ (käytetty arvo U-arvolaskennassa)
- Palokäyttäytyminen: vähintään A2-s1, d0
- Puristuslujuus CS(10): $\geq 60 \text{ kPa}$ (Recticel suosittelee $\geq 80 \text{ kPa}$)

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Asennettaessa koko eristekerros yhdellä eristelevykerroksella, tulee eristelevyt olla aina puolipontattuja
- Asennettaessa koko eristekerros kahdesta tai useammasta eristelevykerroksesta, eristelevyjen saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita
- Eristelevyt kiinnitetään mekaanisesti kansirakenteeseen yhdellä kiinnikkeellä molemmista päistään edellyttäen, että laakerivillakerroksen kiinnikemäärä on vähintään 2 kpl/m²

Laakerivilla asennetaan tuuletusurat alaspäin Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekerrosten saumat limittetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuvioita. Laakerivillaeristelevyt asennetaan siten, että tuuletusurat osuvat kohdakkain. Kokoojakanavat ja alipainetuulettimet asennetaan harjalle.

Vastakaadot ja muut kallistukset voidaan tehdä suorareunaisilla Eurothane Silver A -eristekiiloilla (1200 x 1200 mm), jotka asennetaan Eurothane Silver E FR -eristekerroksen päälle. Eristekiilojen vakiokaadot ovat 1:60 ja 1:80. Jyrkempiä kaatoja voidaan tehdä kahdella päällekkäin asennettavalla eristekiilakerroksella. Eristekiilojen päälle asennetaan aina laakerivillakerros. Eristekiilojen suunnittelussa auttaa tekninen tuki ja Eristekiilojen Suunnittelupalvelu. Eurothane Silver A palokäyttäytyminen: F.

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa $\leq 2 \text{ til-}\%$
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna
- Veden, lumen ja jään pääsy työn aikana eristekerrokseen estetään riittävin työsaumoin ja suojaustoimenpitein
- Vesikatteen asennusta voidaan tuoda hieman eristeasennusta jäljessä, jolloin rakenne saadaan mahdollisimman nopeasti säätiiviiksi

Aurinkopaneelit soveltuvat erinomaisesti suoraan Recticel PIR -eristeisen loivan katon päälle.

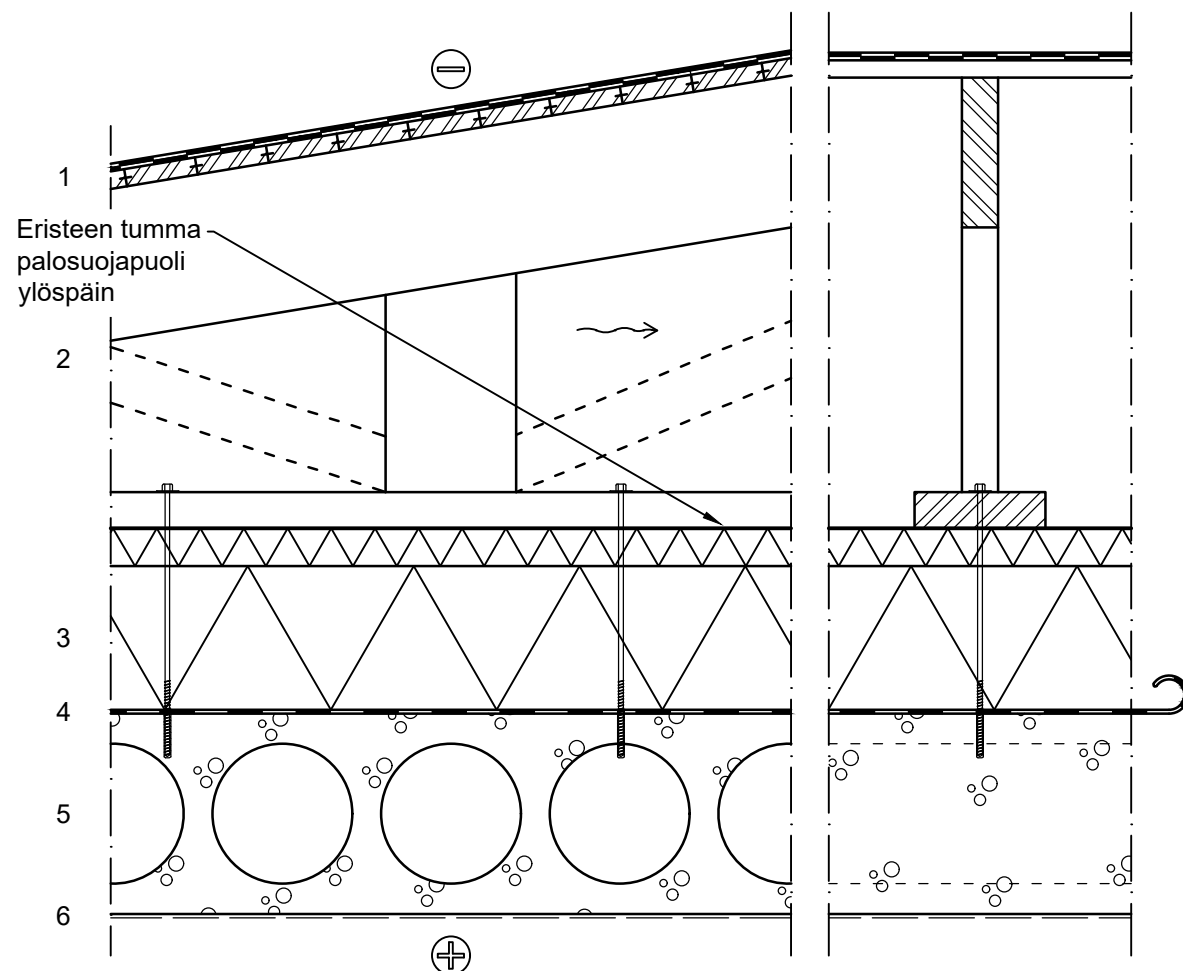
Suuria kattopintoja ei tarvitse jakaa enintään 2400 m² osiin pysty- tai vaakasuuntaisilla palokatkoilla, vaikka vesikate asennettaisiin ilman laakerivillaa suoraan Eurothane Silver E FR -eristeen päälle (Eurofins palotekninen lausunto EUFI29-24001715-T1).

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m·K)}$, laakerivilla $\lambda_U = 0,038 \text{ W/(m·K)}$, katevaneri $\lambda = 0,15 \text{ W/(m·K)}$ 15 mm
- Laakerivillan tuuletusurat (15 mm, 20%) otettu huomioon omana kerroksenaan, uran pinnat: yläpinta $\epsilon = 0,9$ ja alapinta $\epsilon = 0,05$ (Eurothane Silver E FR)
- Kiinnikkeiden vaikutus U-arvoon vähemmän kuin 3 % rakennusosan U-arvosta

5.

Jyrkät katot



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate ja alusrakenteet
- Tuulettuva tila ja ristikkorakenteet, rakennesuunnitelman mukaan
 - Alapaarteen kiinnitys mekaanisesti eristekerrosten läpi ontelolaattaan
- Recticel Eurothane Silver E FR (alla) + Powerwall Pro (päällä) yhtenäisenä kerroksena
 - Eristeet ladotaan tiiviisti toisiaan vasten
 - Saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
 - Kiinnitys mekaanisesti betonilaattaan erillisillä eristekiinnikkeillä tai alapaarteen kiinnikkeillä
- Höyrynsulku, kumibitumikermi (SBS)
 - Voidaan jättää pois jos eristeiden saumat tiivistetään saumavaahdolla
- Ontelolaatta, rakennesuunnitelman mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO 1010/2017 ERISTEPAKSUUDET (Silver E FR = Eurothane Silver E FR)

U-ARVO

Puolilämmin tila	Silver E FR 110 mm ja Powerwall Pro 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,14 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	Silver E FR 190 mm ja Powerwall Pro 50 mm yhtenäisenä kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Energiätehokkuus 33 §	Silver E FR 215 mm ja Powerwall Pro 100 mm yhtenäisenä kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

Recticel Eurothane Silver E FR -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Reunaviimeistely: puolipontti kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: E
- Puristuslujuus CS(10): 150 kPa (50 - 129 mm) ja 120 kPa (130 - 220 mm)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: DS(70,90)3 ja DS(-20,-)1

Recticel Powerwall Pro -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ($\geq 100 \text{ mm}$) ja $\lambda_D = 0,027 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ($< 100 \text{ mm}$)
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: B-s1, d0 (tarvike, tumma puoli)
- Puristuslujuus CS(10): 120 kPa
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Eristettä kuormittava pysyvä kuorma ei saa ylittää 1/4 ilmoitetusta CS(10) puristuslujuudesta.

Rakenteen höyrynsulku voidaan toteuttaa kahdella eri tavalla; erillisellä höyrynsulkukerroksella tai eristekerroksella

- Erillinen höyrynsulkukerros asennetaan ontolaataston päälle (esim. kumibitumikermi), jolloin eristelevyt ladotaan tiiviisti toisiaan vasten, saumoja ei tiivistetä saumavaahdolla
- Eristekerros toimii myös höyrynsulkuna, jolloin saumat tiivistetään saumavaahdolla

Normaali saumavaahto

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Recticel -eristeiden asennus

- Eristekerrosten saumat limitetään ja sijoitetaan siten, ettei muodostu ristikuviota
- Mekaaniseen kiinnitykseen voidaan käyttää erillisiä eristekiinnikkeitä + vähintään Ø50 mm aluslevyjä tai hyödyntää ristikkorakenteen alapaarteen kiinnikkeitä
- Päällimmäisen Powerwall Pro -eristekerroksen ohjeelliset vähimmäiskiinnikemäärät:
 - 6 kpl / täysi levy (1200 x 2400) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan ja pitkille sivuille
 - 4 kpl / puolikas levy (600 x 1200) yksi kiinnike jokaiseen kulmaan
 - 2 kpl / eristepala (alle 0,5 m²) yksi kiinnike molempiin päihin
- Kiinnikkeiden etäisyys eristelevyn reunasta noin 100 - 250 mm

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Ristikkorakenteiden alapaarteet asennetaan usein lappeelleen ja kiinnitetään mekaanisesti eristeiden läpi ontelolaattaan. Kiinnikkeinä voidaan käyttää esimerkiksi erilaisia ruuveja + tulppia tai kierretankoa + ankureita. Alapaarre ja kiinnikkeet mitoitetaan kohdekohtaisesti kuormien mukaan.

Kiinnikkeet voidaan sijoittaa erislevyjen saumoihin, jolloin esimerkiksi kierretankoa + ankuria käytettäessä kierretankorivit voidaan kiinnittää ontelolaattaan ennen eristeiden asennusta tasajaolla eristeiden leveyden mukaan. Eristeiden saumat jäävät kierretankorivien vuoksi auki, joten ne tiivistetään saumavaahdolla.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

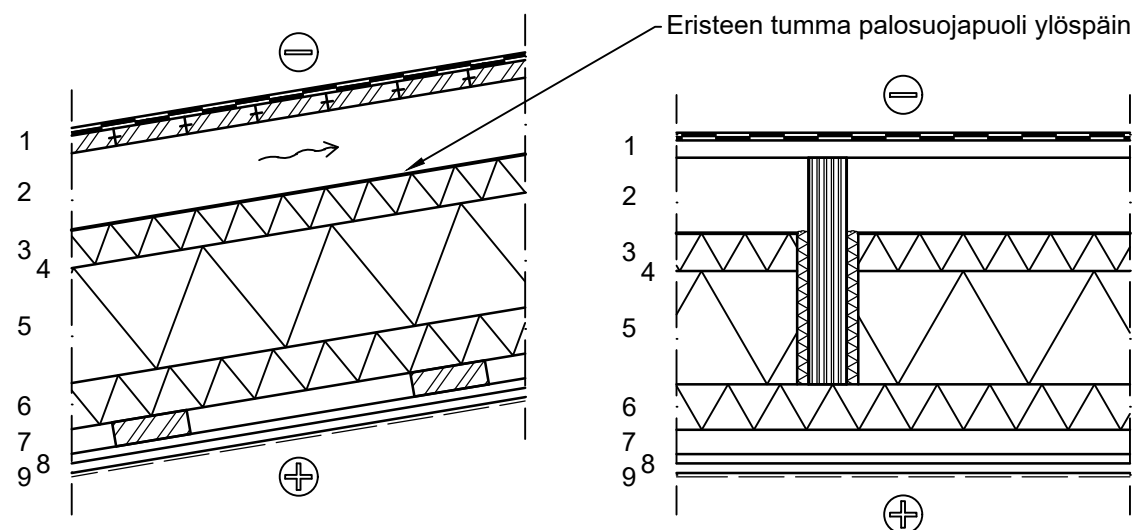
- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- Lämmönjohtavuuden suunnitteluvarot: Eurothane Silver E FR $\lambda_U = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, Powerwall Pro eristepaksuudesta riippuen $\lambda_U = 0,025 / 0,027 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, betoni $\lambda = 2,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 50 mm
- Kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f laskettu RST Ø4 mm 4 kpl/m²

Rakennetyyppi: jyrkkä katto, puurunko
P1-paloluokan asuinrakennuksen yksi lisäkerros (ylin kerros), kaikki palokuormaryhmät
Rakennuksen palotekninen korkeus enintään 28 metriä (ml. lisäkerros)
Lämmöneriste: Recticel Powerwall+ ja Powerwall Pro

YP102-0

PÄIVÄMÄÄRÄ
1/4/2024

MITTAKAAVA
1:10



RAKENNEKERROKSET

- Vesikate ja alusrakenteet
- Tuuletusväli, korkeus kattokaltevuuden mukaan
 - Tuuletusvälin korkeus tyypillisesti ≥ 100 mm, aina kuitenkin ≥ 50 mm
 - Ilmanotto- ja poistoaukot $\geq 2,0$ ‰ / katto- m^2
 - Lisää tietoa tuuletusvälin mitoituksesta Kattoliitto ry:n Toimivat katot 2019 -julkaisussa
- Recticel Powerwall Pro rungon välissä
 - Saumat tiivistetään saumavaahdolla
- Kantava puurunko R 60, rakennesuunnitelman mukaan
- Recticel Powerwall+ rungon välissä
 - Saumat tiivistetään saumavaahdolla
- Recticel Powerwall+ yhtenäisenä kerroksena
 - Saumat tiivistetään saumavaahdolla
 - Kiinnitys kantavaan runkoon mekaanisesti erillisillä eristekiinnikkeillä tai asennustilan koolauksella
- Asennustilan koolaus, sisäverhouslevytyksen vaatimusten mukaan
- Sisäverhouslevy
 - 2 x normaali kipsilevy 13 mm tai
 - 1 x palokipsilevy 15 - 18 mm, paksuus käytettävän tuotteen mukaan
- Pintakäsittely, rakennus- tai huoneselostuksen mukaan

VERTAILUTASO
1010/2017

ERISTEPAKSUUDET (PWPro = Powerwall Pro, PW+ = Powerwall+)

U-ARVO

Puolilämmin tila	PWPro 50 mm ja PW+ 150 mm rungon välissä (ei yhtenäistä kerrosta)	0,13 W/(m ² ·K)
-	PWPro 50 mm ja PW+ 150 mm rungon välissä, PW+ 50 mm yht. kerroksena	0,10 W/(m ² ·K)
Lämmin tila	PWPro 50 mm ja PW+ 150 mm rungon välissä, PW+ 60 mm yht. kerroksena	0,09 W/(m ² ·K)
Ener.tehok. 33 §	PWPro 50 mm ja PW+ 150 mm rungon välissä, PW+ 130 mm yht. kerroksena	0,07 W/(m ² ·K)

LISÄTIEDOT JA OHJEET

Recticel Powerwall+ -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,022$ W/(m·K)
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: D-s2, d0 (tarvike), D-s2, d0 (eristävä osa, ≥ 80 mm paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Recticel Powerwall Pro -polyuretaanieriste (EN 13165)

- Lämmönjohtavuus: $\lambda_D = 0,025$ W/(m·K) (≥ 100 mm) ja $\lambda_D = 0,027$ W/(m·K) (< 100 mm)
- Reunaviimeistely: suora reuna kaikilla sivuilla
- Palokäyttäytyminen: B-s1, d0 (tarvike, tumma puoli), D-s2, d0 (eristävä osa, ≥ 80 mm paksuuksilla)
- Vesihöyrynläpäisevyys: $\mu \approx 60$ (yleisesti käytetty taulukkoarvo PU-vaahdolle)
- Mittapysyvyys: NPD

Normaali saumavaahto

- Soudal Soudafoam Gun -18 °C, tai vastaava

Vaahdotustyöt tehdään siten, ettei saumavaahto paisu haitallisesti tuuletusväliin estäen ilman liikettä.

Saumoissa voidaan käyttää tarvittaessa saumanauhaa (solumuovia), jota vasten sauman vaahdotus tehdään. Saumanauha voidaan kiinnittää eristelevyn reunaan naulakiinnityksellä.

Recticel ohjeet

- Varastointi- ja käsittelyohje #02

Työmaan kosteudenhallinnassa huomioon otettavia asioita

- Recticel eristeiden vedenimeytyminen pitkäaikaisessa täysupotuksessa ≤ 2 til-%
- Eristelevyt ja -paketit säilytetään maasta irti säältä suojattuna

Sisäverhouslevytyksellä hoidetaan rakenteen sisäpuolinen palosuojaus sekä parannetaan tarvittaessa rakenteen ääneneneristävyyttä. Suuremmissa palokuormaryhmissä (600 - 1200 MJ/m² ja yli 1200 MJ/m²) tila varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla.

Vaihtoehtoisesti Recticel Powerwall+ -eristeen tilalla voidaan käyttää saman paksuista IP PIR 022 -eristettä (lämmönjohtavuus 0,022 W/mK, eristävän osan luokka D-s2, d0). IP PIR 022 pinnoitteen syttymisherkkyys vuosiksi työmaa-aikaiseen paloturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota ja suuria pinnoittamattomia eristekenttiä tulee välttää. Molemmilla tuotteilla saavutetaan sama paloturvallisuutta koskevien asetusten (848/2017 ja 927/2020) asettama turvallisuustaso valmiissa rakenteessa.

Lämmönläpäisykertoimen laskentatiedot:

- Laskenta EN ISO 6946:2017 mukaan
- Pintavastukset: $R_{si} = 0,10$ m²·K/W, $R_{se} = 0,10$ m²·K/W
- Lämmönjohtavuuden suunnittelu-arvot: Powerwall+ $\lambda_U = 0,022$ W/(m·K), Powerwall Pro eristepaksuudesta riippuen $\lambda_U = 0,025 / 0,027$ W/(m·K), sisäverhouslevy $\lambda = 0,21$ W/(m·K) 2 x 12,5 mm
- Asennustilan (suljettu ilmaväli) pinnat: $\epsilon = 0,9$, kaltevuus 1:4
- Puuosien vaikutus otettu huomioon k900 (runko) ja k400 (asennustila), kertopuu/puu $\lambda = 0,13 / 0,12$ W/(m·K)

6.

Yhteystiedot

Recticel Insulation Oy

Recticel Insulation on luotettava ja kokenut rakennusalan yhteistyökumppani, jolla on kuuden vuosikymmenen kokemus. Tarjoamme korkealaatuisia akustiikka- ja lämmöneristysratkaisuja sekä asuintaloihin rakennuksiin. Tuotteemme ja palvelumme on kehitetty vastaamaan asiakkaiden tarpeita mukavuuden ja energiatehokkuuden parantamiseksi.

Seitsemällä huipputeknisellä tuotantolaitoksella Euroopassa Recticel Insulation on sitoutunut kehittämään uusia ja tehokkaita ratkaisuja käyttämällä kokemustaan, asiantuntemustaan ja intohimoaan polyuretaaniratkaisuissa. Yrityksellä on laaja tuotevalikoima, joka sopii jyrkille ja loiville katoille, eristekii-lakattojärjestelmille, ullakkorakentamiseen, sisäkattoihin ja -seiniin, ulkoseiniin, julkisivuihin, alapohjiin, kellareihin ja moniin teollisiin sovelluksiin.

Recticel Insulation toimii Pohjoismaissa (Suomi, Ruotsi, Norja ja Tanska) ja Baltiassa (Viro, Latvia ja Liettua). Tuotteet valmistetaan Mäntsälässä Suomessa.

Recticel Insulation pyrkii saavuttamaan korkeimman mahdollisen mukavuuden rakennusalan ammattilaisille ja heidän asiakkailleen luotettavan kumppanuuden, erinomaisen palvelun ja vertaansa vailla olevan asiantuntemuksen avulla. Olemme sitoutuneet vastaamaan energiatehokkaiden rakennusten kysyntään tarjoamalla rakennusmarkkinoille tehokkaita eristysmateriaaleja erityisillä eristystuotteilla jokaisessa sovelluksessa.

Recticel tekninen tuki

Recticel tarjoaa ammattiasiakkailleen ilmaista teknistä neuvontaa eteen tulevissa kysymyksissä liittyen esimerkiksi tuoteominaisuuksiin, työmaatekniikkaan sekä lämpö-, kosteus- ja palotekniseen toimivuuteen. Ota yhteyttä puhelimitse tai sähköpostilla, ja katsotaan yhdessä kokonaisuus huomioon ottaen paras tekninen ratkaisu.

RECTICEL INSULATION OY

Gneissitie 2, 04600 Mäntsälä
+358 (0)20 155 1515
nordic.insulation@recticel.com

TUOTETEKNINEN NEUVONTA

+358 (0)40 610 7495

RAKENNUSTEKNINEN NEUVONTA

Antti Viitanen
+358 (0)40 182 5881
viitanen.antti@recticel.com

Disclaimer (vastuuvapauslauseke)

Care has been taken to ensure that the contents of this document are as accurate as possible. Please note that technical specifications may vary from country to country. Recticel Insulation does not accept any liability for administrative errors and reserves the right to change information without prior notice. This document does not create, specify, modify or replace any new or previous contractual obligations agreed in writing between Recticel Insulation and the user.