

ISOVER FACADE-JÄRJESTELMÄ SUUNNITTELUOHJE

10/2026



SISÄLLYSLUETTELO

1. Mikä on ISOVER Facade -järjestelmä? . . . 3
2. ISOVER Facade -tuulensuojaeristelevyjen käyttö . . . 5
3. ISOVER Facade -tuulensuojaeristelevyjen tekniset ominaisuudet . . . 6
4. ISOVER-tuotteiden hiilijalanjälki . . . 7
5. Tuulensuojalevyille asetetut tekniset ohjeet ja vaatimukset avohuokoisilla lämmöneristeillä eristetyissä rakenteissa . . . 9
6. Ulkoseinärakenteen lämmönläpäisykertoimen laskennan periaatteita . . . 10
6.1 Kokonaislämmönvastus . . . 10
6.2 Lämmönläpäisykertoimen (U) korjaaminen korjaustermillä (ΔU) . . . 10
7. ISOVER Facade-tuulensuojaeristeen vaikutus lämmöneristetyn puurankaisen ulkoseinän lämmöneristävyyteen . . . 11
8. Massiivirakenteen ulkopuolinen lämmöneristys . . . 14
8.1 Massiivipuurakenne . . . 14
8.2 Betoni-/Kivirakenteet . . . 15
9. Korjausrakentaminen . . . 16
9.1 Vanhan puurankarunkoisen rakenteen lisälämmöneristys ulkopuolelta Facade -tuulensuojaeristyslevyillä . . . 16
9.2 Vanhan hirsiseinän lisälämmöneristys . . . 17
9.3 Puurakenteisen vapaasti tuulettuvan lattiarakenteen lisälämmöneristys . . . 17
9.4 Jyrkän palkkirakenteisen yläpohjan lisälämmöneristys . . . 18
10. ISOVER RAKENNEKIRJASTO . . . 19
11. Liittyvät dokumentit . . . 19
Liite A: Rakennetyypit . . . 20
Liite B: Detaljit . . . 21

Tämän järjestelmäohjeen rakennetyypit ja -yksityiskohdat ovat esimerkkejä, joiden tarkoituksena on helpottaa rakenteiden valintaa sekä tukea rakentamisen hyvää suunnittelua ja toteutusta. Jokaisen rakennuskohteen rakennetyyppejä ja -yksityiskohtia koskevat päätökset on kuitenkin tehtävä niin, että huomioon otetaan rakennuskohteen erityispiirteet ja -tarpeet. Isover ei siten vastaa yksittäisissä rakennuskohteissa tehdyistä rakennetyyppejä ja -yksityiskohtia koskevista valinnoista. Rakenteiden valinnassa ja soveltuvuudessa käsillä olevaan kohteeseen vastuu on aina suunnittelijalla.

Oikeudet muutoksiin pidätetään. Tarkista viimeisin versio www.isover.fi -sivustolta.

ISOVER Facade -järjestelmäohje, helmikuu 2025



1. MIKÄ ON ISOVER FACADE -JÄRJESTELMÄ?

ISOVER Facade -järjestelmä käsittää kosteusteknisesti vaativiin olosuhteisiin kehitetyt tuulensuojapinnoitetut lämmöneristelevyt, levyjen kiinnitys- ja tiivistystarvikkeet sekä suunnittelu- ja asennusohjeet. ISOVER Facade -järjestelmän tarkoitus on helpottaa kestävien ja toimintavarmojen uudis- ja korjausratkaisujen suunnittelua ja toteutusta. ISOVER Facade -järjestelmä vastaa suoraan etenkin Pohjoismaiden nykyisiin ja tulevaisuuden ennustettuihin ilmasto-olosuhteisiin.

ISOVER Facade -tuulensuojapinnoitetut lämmöneristelevyt ovat hyvin vesihöyryä läpäiseviä sekä tuulta ja viistosadevettä pitäviä Europaloluokan A2-s1, d0 -luokan tuotteita. Mineraalivillaeristeenä tuote eristää tehokkaasti ääntä ja lämmöneristävyydeltään ISOVER Facade -levyt asettuvat mineraalivillaeristeiden kärkeen. Facade-järjestelmä soveltuu ominaisuuksiensa puolesta lähtökohtaisesti kaikentyyppisten ulkoseinärakenteiden tuulensuojaksi ja lämmöneristeeksi: Puu- tai teräsrankarunko (avo- tai umpisoluisilla eristeillä), massiivipuurakenne (CLT, LVL), betoni-, tiili- tai harkkoseinä. Facade -tuotteita voidaan käyttää myös esimerkiksi tuulettuvissa ylä- ja alapohjarakenteissa tuulensuojana ja villanpidätyslevynä. Saatavilla on kattavasti tuotepaksuuksia 16 mm:stä aina 205 mm:iin.

ISOVER Facaden ulkopuolelle tulee asentaa aina tuuletusraolla erotettu umpisaumainen julkisivuverhous. Julkisivuverhouksen asentamista suositellaan aina mahdollisimman pian tuulensuojalevyjen asentamisen jälkeen, koska ulkoverhous on osa rakennuksen lopullista sadetakkia aluskatteen ylle asennetun vesikatteen tavoin. ISOVER Facade -levyt muodostavat saumat tiivistettyinä viistosadetta pitävän ja kosteutta hylkivän pinnan tuotteen toimiessa älykkään

urheilutekstiilin tavoin. ISOVER Facade -järjestelmän mukaisesti asennettu tuulensuojaus saa olla Suomen olosuhteissa ulkoseinään asennettuna enintään 6 kk:n ajan ilman julkisivuverhousta. Tämä edellyttää, että ISOVER Facade -levyt kiinnitetään järjestelmäohjeen mukaisesti ja levysaumat, ulko- ja sisänurkat sekä levyjen reunat esim. ikkuna -ja oviaukkojen ympärillä tiivistetään levyjen asentamisen yhteydessä huolellisesti järjestelmän mukaisilla tuotteilla.

Lämmöneristeet ml. tuulensuojaeristelevyt tulee asentaa tiiviisti toisiaan vasten pontti- / puskuliitoksin. Eristyksen tulee olla asennettuna tiiviisti myös taustarakennetta vasten. Mineraalivillatuotteilla tämä onnistuu yleensä helposti, sillä villalla on kyky muotoutua hieman epätasaistakin taustarakennetta vasten tiiviisti. Ilmavälejä tai -rakoja ei saa eristekerrosten välille jäädä, koska ne heikentävät rakenteen eristävyyttä merkittävästi päästäen kylmän kulkeutumaan eristekerroksen ohi rakenteen sisäpintaan. Ilmaväli eristekerroksessa aiheuttaa rakenteen sisäpintaan myös mahdollisen kondenssiriskin. Samoin Ikkuna- ja oviliittymät, ulkoseinän liittymä perustukseen ja mm. mahdollisten ulkovaippaelementtien liitoskohdat tulee eristää asennustoleranssit mahdollistavalla eristeellä.

ISOVER KH ja ISOVER SK-C ovat silikonikäsiteltyjä ja vettähylkiviä mineraalivilla-tiivistystuotteita mainittuihin liitospintojen eristyksiin. ISOVER KH mineraalivilla-matto toimii myös tasauskerroksena esimerkiksi betonielementin ja sen ulkopintaan asennettavan puuelementin välillä, tai vanhan ja uuden rakenteen välissä epätasaisuuksien tasaamisessa.

Jokainen rakenneratkaisu on aina suunniteltava käyttökohteittain ja rakenteen kosteusteknisen toimivuuden varmistaa kohteen suunnittelija määrittäen rakenteen lämmöneristävyyden sekä huomioiden mm. sisä- ja ulkopinnan vesihöyrynvastusten suhteen, jotta rakenne toimii oikein kaikissa nykyisissä ja tulevissa käyttöolosuhteissa. Lisäksi suunnittelijan tulee huolehtia ratkaisuissaan rakenneliitosten, -liittymien ja läpivientien ilmatiivis toteutus.

2. ISOVER FACADE -TUULENSUOJAERISTE-LEVYJEN KÄYTTÖ

ISOVER Facade -levyjä valmistetaan useissa eri paksuuksissa. Ohuimmat 16 ja 25 mm Facade -levyt ovat erikoisjäykkiä (EJ). Niitä voidaan käyttää puuverhouksen taustalla ilman erillisiä välikkeitä (kun ulkoverhouksen kiinnityslauta ilmavälissä on väh. 95 mm leveä), muiden Facade -levypaksuuksien kanssa käytetään välikkeitä ulkoverhouksen kiinnityslaudan alla. Facaden pintaan asennettava ulkoverhouksen kiinnityslauta tulee asentaa pystysuuntaisesti ja Facaden taustalla olevan tuen kohdalle. ISOVER Facade -asennustarvikkeet on esitelty ISOVER Facade Asennusohjeessa.

Käyttötarkoitus	- Tuulensuojaeriste lämpöeristetyn rankarakenteen ulkopinnassa. - Tuulensuojalämmöneriste massiivirakenteen ulkopinnassa yksin, tai yhdessä toisen rakennuslämmöneristeen ulkopinnassa.
Käyttökohteet (työmaalla tai tehdasolosuhteissa)	- Ulkoseinärakenteessa umpisaumaisen ulkoverhouksen taustalla olevan tuuletusvälin sisäpinnassa. - Yläpohjassa vesikaterakenteen tuuletusvälin alapinnassa. - Tuulettuvassa alapohjarakenteessa lämmöneristyksen alapinnassa.
Avoin aika ulkoseinässä (julkisivussa)	Max. 6 kk ennen lopullisen umpisaumaisen tuulettuvan julkisivun asennusta, kun Facade -tuulensuojaeristeet on asennettu ja saumat tiivistetty tämän järjestelmäohjeen mukaisesti.
Asennussuunta Levyjen asemointi	Facade -tuulensuojapinnoite tuuletusväliin / ulkoilmaan päin. Levyjen asennus pystyyn tai vaakaan ”tiilikuviointina” neljän levykulman kohtaamista välttäen.
Asennustapa epäjatkuvan tuen päälle (ulkoseinän rankarunko)	Tuki- eli tolppajako ≤ 600 mm. Pontittomat levyn pituussuuntaiset saumat (leikattu levy) tuetaan. Levyjen tulee olla tuettuna aina väh. kahden tolpan päällä ja pontatun levysauman etäisyys lähimmästä tolpasta tulee olla ≤ 300 mm.
Asennustapa jatkuvan yhtenäisen tuen päälle	Facade -levyt asennetaan taustalla olevan rakennuslevyn (puukuitulevy, vaneri, kipsilevy) tai massiivirakenteen (CLT, LVL) päälle siten, että levykerrosten saumat tulevat eri kohdille.
Levysaumojen tiivistys	Levysaumat ja levyjen avoimet reunat esimerkiksi nurkissa tai ikkuna-/oviaukkojen reunoilla tiivistetään Facade teipillä heti levyasennuksen yhteydessä.
Julkisivun kiinnityslaudan (b ≥ 95 mm) kiinnitys ja tuenta välikkeillä (Facadea vasten asennettava kiinnityslauta asennetaan pystysuuntaisesti)	Facade EJ ja EJ-32: ei vaadi välikkeitä (saatavilla 25 mm naulausvälike) Facade 30 ja 50 mm: naulausvälike Facade 50, 75 ja 100 mm: Termofix -välike* OL-33 Facade 100-180 mm: Termofix -välike** **) = Ks. Termofix -välikkeiden ruuvaustaulukko. Pientaloissa kevyen puujulkisivun tuentaan riittää yleensä vaakaruuvaus, kun Facaden paksuus ≤ 50 mm.* ***) = Ks. Termofix -välikkeiden ruuvaustaulukko (kappale 11).*

Taulukko 1. ISOVER Facade -tuulensuojaeristelevyjen käyttö.

3. ISOVER FACADE -TUULEN-SUOJAERISTELEVYJEN TEKNISET OMINAISUUDET

Levytyypit	Levymitat:	Levypaksuudet:
Facade (pitkät sivut pontattu)	1200x1800/3000	30, 50, 75, 100 mm
Facade EJ (pitkät sivut pontattu)	1200x3000	25 mm
Facade EJ-32 (suorareunainen)	1200x3000	16 mm
OL-33 Facade (suorareunainen)	600x1500	100, 120, 150, 180 ja 205 mm

Vesihöyrynläpäisevyys (EN 12086)	Pinnoitteen vesihöyrynvastus Z = 0,07 (m^2hPa)/mg, Sd = 0,05 (m). Eristeen (mineraalivillan) vesihöyryn diffuusiovastus μ = MU1.
Kosteuskäyttäytyminen	Tuote läpäisee hyvin vesihöyryä ja mahdollistaa kosteuden kuivumisen rakenteesta ulospäin. Tuote ei ole hygroskooppinen ja säilyttää lämmöneristyskykynsä ilman kosteudesta riippumatta.
Ilmanläpäisevyys	Ilmanläpäisykerroin ≤ 10 x 10-6 m^3/m^2s Pa (EN 29053).
Lämmönjohtavuus Lambda design -arvo λD	16 mm Facade EJ-32: 0,032 W/mK. 25 – 100 mm Facade: 0,031 W/mK. 100 – 205 mm OL-33 Facade: 0,033 W/mK.
Vesitiiviys	W2-luokka (EN 13111 soveltaen).
Paloluokka	A2-s1, d0 – Europaloluokka *
Muut palo-ominaisuudet: - Suojaverhousluokitus	Facade ≥ 50 mm: K_2 10 OL-33 Facade ≥ 120 mm: K_2 10 Kiinnitys Gyproc-Isover-paloteknisen suunnitteluohjeen mukaisesti (metallikiinnikkeillä Ø ≥ 5 mm + aluslevyillä Ø ≥ 50 mm ≥ 4 kpl/m^2).
Korkein käyttölämpötila	Peruslevylle 200 °C (riippuen käyttösovelluksesta).
Jäykistyskapasiteetti	Ei toimi yksin rakenteen jäykisteenä. Voidaan käyttää jäykistävän tuulensuojakipsilevyn, kuten Gyproc GTS 9, GTS 13 ja GTX 9 ulkopinnassa tuulensuojaeristeenä.
Levyn puristuslujuus (kPa), mikäli ilmoitettu.	Facade EJ-32: puristuslujuus $CS_{(10)}$ = 10 kPa (EN 826) Facade EJ: NPD Facade: NPD OL-33 Facade: NPD

Taulukko 2. ISOVER Facade -tuulensuojaeristelevyjen tekniset ominaisuudet.

*) Luokitus koskee ISOVER Facade, Facade EJ, Facade EJ-32 ja ISOVER OL-33 Facade tuulensuojaeristelevyjä. Luokitus on voimassa, kun levyt asennetaan tuulensuojapinnoite ulospäin, mekaanisesti kiinnitettynä, suoraan ja ilman ilmarakoa hyväksyttyä alustaa vasten. Hyväksyttyjä alustoja ovat A1- ja A2-s1, d0-luokan alustat sekä puupohjaiset alustat, joiden luokka on vähintään D-s2, d0, tiheys vähintään 337,5 kg/m^3 ja paksuus vähintään 9 mm. Luokitus kattaa 16 - 205 mm ja niitä suuremmat tuotepaksuudet sekä kaikki saumaratkaisut. Asennuksessa noudatetaan ISOVER Facade -järjestelmäohjetta ja kohteen paloteknisiä vaatimuksia.

	Paksuus	Lämmönvastus
ISOVER Facade	16 mm	0,50 m²K/W
	25 mm	0,80 m²K/W
	30 mm	0,95 m²K/W
	50 mm	1,60 m²K/W
	75 mm	2,40 m²K/W
	100 mm	3,20 m²K/W
ISOVER OL-33 Faacde	100 mm	3,00 m²K/W
	120	3,60 m²K/W
	150	4,50 m²K/W
	180	5,45 m²K/W
	205	6,20 m²K/W



Taulukko 3. ISOVER Facade ja OL-33 Facade lämmönvastukset paksuuksittain.

4. ISOVER-TUOTTEIDEN HIILIJALANJÄLKI

VASTUULLISUUS:

Saint-Gobain auttaa pienentämään rakennetun ympäristön ilmasto- ja ympäristövaikutuksia tarjoamalla vähähiilisiä, kiertotaloutta tukevia ja hyvinvointia edistäviä rakennustuotteita sekä toimimalla kestävän ja vastuullisen rakentamisen asiantuntijakumppanina.

Saint-Gobain konsernin tavoitteena on saavuttaa nettonollapäästöt vuoteen 2050 mennessä. Tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää tiivistä yhteistyötä sidosryhmiemme kanssa. Yksi toimenpide kohti CO_2-päästöjen vähentämistä on uusiutuvan sähkön käyttäminen kaikissa Saint-Gobainin pohjoismaisissa tuotantolaitoksissa ja toimistoissa. Suomessa Saint-Gobain tähtää nettonollaan jo vuonna 2035. Saint-Gobain-konsernin päästövähennystavoitteet ovat Science Based Targets (SBTi) -aloitteen verifioimia ja hyväksymiä.

VÄHÄHIILISET ERISTEET:

Kotimaiset Isover-eristeet valmistetaan Hyvinkäällä ja Forssassa sijaitsevissa tehtaissamme. Isover-lasivillaeristeiden pienen hiilijalanjäljen takana on lasivillan pienemmällä massalla / materiaalimäärällä saavutettava lämmöneristystaso sekä materiaalin alkuperä: lasivilla valmistetaan kierrätyslasista, joka löytää tiensä eristeeksi Suomessa kerättävästä kierrätyslasista. Lasivillan raaka-aineista jopa 80 % on kierrätyslasia, mikä tekee Isoverista Suomen suurimman kierrätyslasin hyödyntäjän.

Isover-eristeet säästävät käyttöikänsä aikana energiaa 200-kertaisesti verrattuna niiden valmistamiseen käytettyyn energiaan. Hiilijalanjälkeä pienentävät myös uusiutuvan energian ja biokaasun käyttö tuotannossa sekä tuotteiden pakkaaminen puristepakkauksiin. Käyttämämme sähköenergia on ollut 100 % fossiilivapaata jo vuoden 2018 alusta alkaen. Puristepakkaukset pienentävät tuotteiden tilavuutta neljäsosaan alkuperäisestä, mikä vähentää pakkausjätettä ja tuo merkittäviä säästöjä kuljetus- ja varastointikustannuksissa. Tämä antaa jopa nelinkertaisen hyödyn verrattuna tuotteisiin, jotka eivät puristu (kuten XPS, EPS ja PF-eristeet).

YMPÄRISTÖSELOSTEET, EPD:

Rakennusmateriaalien hiilijalanjälkiä vertaillaan ympäristöselosteiden (EPD) avulla. Nämä kolmannen osapuolen verifioimat selosteet tarjoavat läpinäkyvää, luotettavaa ja vertailukelpoista tietoa tuotteiden ympäristövaikutuksista niiden koko elinkaaren ajalta. Kaikille Isoverin päätuotteille on laadittu EPD:t. Voimassa olevien Isover-tuotteiden EPD:t voi ladata epd-norge.no tai environdec.com -sivustolta, yrityksemme verkkosivujen dokumenttihaun kautta tai alla olevan QR-koodin avulla.



epd-norge

ISOVER SAINT-GOBAIN

RAKENNEKIRJASTO, GWP-ARVOT:

Olemme ottaneet käyttöön täysin uudistuneen, monipuolisen ja Suomen nopeimman rakennevalitsimen. Saint-Gobain-rakennevalitsin on kattava ja maksuton työkalu, jossa rakenteita voi hakea esimerkiksi nimellä tai U-arvolla. Lisäksi työkalu sisältää eri rakenteiden hiilijalanjäljet (GWP). Rakennekirjasto löytyy osoitteesta rakennekirjasto.fi, ja voit avata sen myös alla olevalla QR-koodilla.

Rakennekirjastossa löytyy seuraavat rakenteet:

- Ulkoseinät
- Kevyet väliseinät
- Muuratut sisäseinät
- Välipohjat
- Yläpohjat
- Loivat katot

Tällä hetkellä rakenteita on yli 2200, joista ulkoseinärakenteita yli 500 kpl. Sovelluksella voit etsiä haluamaasi rakennetta halutuilla kriteereillä ja saat valitusta rakenteesta esimerkiksi PDF-tulosteen tai DXF-mallin. Jokaiselle rakenteelle on laskettu tuotevaiheen hiilijalanjälki A1-A3, joka kattaa raaka-aineiden hankinnan, kuljetukset ja tuotteiden valmistuksen.



Kuva 1. Kaikille rakenteille on laskettu A1-A3 hiilijalanjälki

5. TUULENSUOJALEVYILLE ASETETUT TEKNISET OHJEET JA VAATIMUKSET AVOHUOKOISILLA LÄMMÖNERISTEILLÄ ERISTETYISSÄ RAKENTEISSA

RIL 107-2022 julkaisussa (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet) on esitetty vaatimukset avohuokoisilla lämmöneristeillä toteutettujen vaipparakenteiden tuulensuojille.

- Tuulensuojan tulee olla yhtenäinen lämmöneristekerroksen ulkopinnassa.
- Tuulensuojalla on oltava riittävä kosteudenkestävyys, jotta se toimii vaurioitumatta vaipparakenteiden ulkopinnassa nykyisissä ja tulevaisuuden ilmastorasituksissa.
- Rakennusmateriaalit voidaan jakaa neljään homehtumisherkkyysluokkaan, jotka ovat
  - HHL1 Hyvin herkkä
  - HHL2 Herkkä
  - HHL3 Kohtalaisen kestävä
  - HHL4 Kestävä
- Puurankarakenteissa käytettävän tuulensuojan kokonaislämmönvastuksen (tuulensuoja voidaan toteuttaa myös useammasta materiaalikerroksesta) on oltava vähintään 0,5 m^2K/W, jos tuulensuoja kiinnitetään suoraan puurunkoon tai -koolaukseen.
- Ei-lämpöäeristävää ja HHL1-HHL2 -luokan tuulensuojalevyjä, kuten tuulensuojakipsilevyjä, voidaan edelleen käyttää esim. rakenteen jäykisteenä ja/tai palonsuojana, mikäli sen ulkopintaan asennetaan lämpöäeristävä tuulensuoja, ks. kuva 2.
- Tuulensuojalta vaadittavat kokonaislämmönvastukset ja homehtumisherkkyysluokat puurakenteisissa rakennusosissa on esitetty RIL 107-2022 taulukossa 2.6.
- Tuulensuojan vesihöyrynvastuksen suositeltava maksimiarvo on Sd 0,2 m (23 °C:n lämpötilassa ja 75 %:n suhteellisessa kosteudessa). Vesihöyrynvastus voi olla tätä korkeampi RIL 107-2022 esitetyin reunaehdoin.
- Tuulensuojan ilmanläpäisykerroin saa olla enintään $1{,}0x10^{-5}$ $m^3/(m^2sPa)$.



Kuva 2. Ulkoseinärakenne, jossa jäykistävä tuulensuojakipsilevy ja tuulensuojalämmöneriste.

Lisäksi tuulensuojan valinnassa tulee huomioida tuotteen paloluokka käyttökohteelle ja - tarkoitukselle asetettujen vaatimusten mukaisesti (848/2017 ja 927/2020) Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. Kohteen suunnittelija määrittää myös tuulensuojaa koskevat vaatimukset rakenteen jäykistyksessä, palosuojauksessa ja ääneneristävyydessä.

6. ULKOSEINÄRAKENTEEN LÄMMÖNLÄPÄISYKERTOIMEN LASKENNAN PERIAATTEITA

6.1 KOKONAISLÄMMÖNVASTUS

Ulkoseinärakenteen korjaamaton lämmönläpäisykerroin (U) lasketaan rakenteen eri rakennekerrosten lämmönvastusten (R) summana huomioiden myös mm. rakenteen sisä- ja ulkopuolen pintavastukset (R_{si} ja R_{se}). Mikäli ulkoseinärakenteen ulkopinnassa on hyvin tuulettuva ilmakerros (julkisivun tuuletusväli), voidaan seinärakenteen ulkopuolisena pintavastuksena käyttää samaa arvoa kuin rakenteen sisäpuolen pintavastuksena. Hyvin tuulettuvan ilmakerroksen ulkopuolisten rakennekerrosten lämmönvastuksia ei huomioida. Rakennekerrosten mahdolliset epähomogeenisuudet, kuten esimerkiksi puurankarunko ja koolaukset lämmöneristyskerroksissa, tulee huomioida laskennassa. Laskennan lopuksi saadaan kokonaislämmönvastus (R_{tot}), minkä käänteisluku rakenteen korjaamaton lämmönläpäisykerroin (U) on.

6.2 LÄMMÖNLÄPÄISYKERTOIMEN (U) KORJAAMINEN KORJAUSTERMILLÄ (ΔU)

Korjattu lämmönläpäisykerron (U_c) saadaan lisäämällä korjaamattomaan U-arvoon korjaustermi (ΔU):
$U_c = U + \Delta U$.
Korjaustermi (ΔU) muodostuu:

- Ilmarakojen korjaustekijästä ΔU_g,
- Mekaanisten kiinnikkeiden korjaustekijästä ΔU_f ja
- Käännettyjen kattojen korjaustekijästä => ei koske seinärakenteita.

=> $\Delta U = \Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$

Ilmarakojen korjaustekijä (ΔU_g) määrittyy korjauskertoimen (ΔU'') kautta. Yleisesti ottaen korjauskerroin on 0 W/m²K (korjaustaso 0), mikäli lämmöneristys on yhtenäinen ja tiiviisti taustarakennetta vasten asennettu – lämmöneristeessä on enintään vähäisiä ilmarakoja, joilla ei ole merkittävää vaikutusta lämmönläpäisykertoimeen. **Esimerkiksi tiiviisti toisiaan vasten asennetut ISOVER OL-33 Facade -eristeet, joiden saumat on teipattu ja eristeet on asennettu tiiviisti taustarakennetta (esim. betoni, CLT/LVL) vasten**.

Ilmaraoista aiheutuva korjauskerroin (ΔU'') on 0,01 W/m²K (korjaustaso 1), jos lämmöneristys ei ole yhtenäinen - esim. lämmöneriste on asennettu tiiviisti, mutta se on asennettu koko eristekerroksen läpäisevien runkotolppien väliin. Lämmöneristeessä on eristeen läpäiseviä yhdensuuntaisia ilmarakoja. **Esimerkiksi Isover rakennuseristeillä eristetty puurankarunko, jonka ulko- ja sisäpinnassa on kipsilevyt**.

Mikäli runkotolppien lävistävän lämmöneristyksen ulkopuolella on yhtenäinen eristekerros, jonka lämmönvastus ≥ 0,90 m²K/W ja ilmanläpäisevyys ≤ 30 x 10^{-6} m³/msPa, voidaan RIL 225- 2023 mukaan käyttää korjaustasoa 0. Ympäristöministeriön julkaisun "Energiatehokkuus - Rakennusosien lämmönläpäisykertoimen laskenta" (2024) mukaan em. rankarunkoisen rakenteen korjaustaso on 0, mikäli runkoeristyksen ulko- tai sisäpuolelle asennetaan yhtenäinen lämmöneriste, jonka lämmönvastus on vähintään 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta. **Esimerkiksi Isover rakennuseristeillä eristetty puurankarunko, jonka ulkopinnassa on ISOVER Facade -tuulensuojaeriste ja sisäpinnassa on kipsilevy**.

Mekaanisten kiinnikkeiden aiheuttaman korjaustekijän (ΔU_f) laskentaan rakenteessa vaikuttaa mm. kiinnikkeiden lämmönjohtavuus, määrä, dimensiot ja asennustapa. Mikäli kiinnikkeiden osuus eristyksessä on hyvin vähäinen, mekaanisten kiinnikkeiden korjaustekijä ΔU_f = 0 W/(m²K). Mekaanisten kiinnikkeiden korjausta ei myöskään tehdä, mikäli kiinnikkeen lämmönjohtavuus ≤ 1 W/(mK). **Esimerkiksi muovisten Isover-välikkeiden lämmönjohtavuus jää tämän ohjearvon alle. Sen sijaan esimerkiksi tiilisiteet ja muut julkisivun metalliset kiinnikkeet tulee huomioida. Huom! Ruostumattomasta teräksestä (RST) valmistettujen kiinnikkeiden lämmönjohtavuus on huomattavasti pienempi kuin teräksisten**.

Jos kokonaiskorjaus (ΔU) < 3 % lämmönläpäisykertoimen lasketusta arvosta (U), korjauksia ei huomioida, (U_c = U). Tarkempaa tietoa U-arvon ja korjaustekijöiden laskennasta laskentaesimerkkeineen löytyy RIL 225-2023 ”Rakennusten lämmönläpäisykertoimen laskenta” -suunnitteluohjeesta ja Ympäristöministeriön 2024 julkaisusta ”Energiatehokkuus - Rakennusosien lämmönläpäisykertoimen laskenta” sekä SFS-EN ISO -standardeista.

7. ISOVER FACADE-TUULENSUOJAERISTEEN VAIKUTUS LÄMMÖNERISTETYN PUURANKAISEN ULKOSEINÄN LÄMMÖNERISTÄVYYTEEN

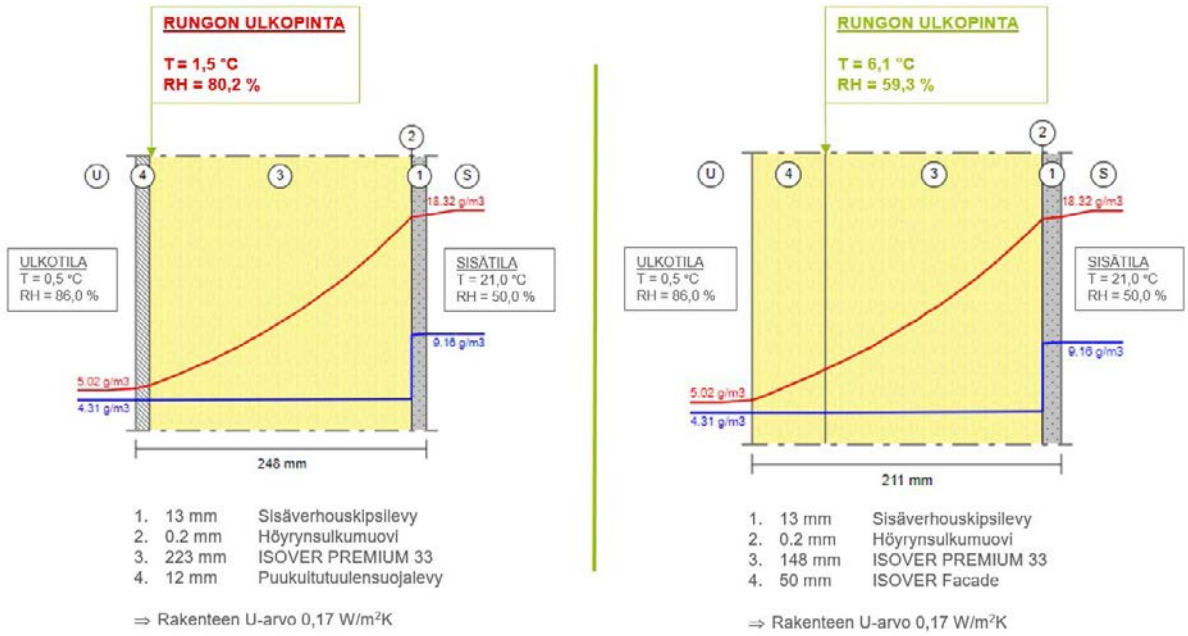
Puurunkoisen ulkoseinärakenteen ulkopintaan asennettu yhtenäinen ja lämpöä eristävä tuulensuojalevytys nostaa kylminä vuodenaikoina puurunkorakenteen ulkopinnan lämpötilaa verrattuna tilanteeseen, missä tuulensuojalla ei juurikaan lämmöneristävyyttä ole. Samalla kun lämpötila on korkeammalla, suhteellinen kosteus rakenteessa luonnollisestikin madaltuu ja viileämpinä vuodenaikoina runkorakenteen ulkopinnan olosuhteet ovat kauempana ns. kastepisteestä. Tämä tuo suojaa etenkin puurunkorakenteille.

Tavanomaisten ei-lämpöä eristävien, tai heikosti lämpöä eristävien tuulensuojalevyjen ulkoja sisäpinta ovat lähes samassa lämpötilassa seuraten ulkolämpötilaa – kaikkina vuoden aikoina. Viileinä ja kosteina vuodenaikoina rungon ulkopinnassa suhteellinen kosteus kohoaa ja voi nousta jopa lähelle kastepistettä.

Ulkoseinärakenteessa vallitseviin olosuhteisiin voidaan vaikuttaa seuraavilla asioilla:

- Sisälämpötila ja kosteus (lämmitys & ilmanvaihto)
- Ulkoseinärakenteen sisäpinnan ilmatiiveys ja vesihöyrynvastus, eli ilman- ja höyrynsulku (materiaali ja oikeaoppinen asennus). Minimoidaan sisäilman sisältämän kosteuden kulkeutuminen rakenteeseen diffuusiolla ja konvektiolla.
- Ulkoseinärakenteen lämmöneristys (materiaali ja oikeaoppinen asennus).
- Ulkoseinärakenteen tuulensuoja (lämpöä eristävä, vesihöyryä tehokkaasti läpäisevä, sateenpitävä)
- Julkisivun ja julkisivun taustan tuuletus

Kuvassa 3 on DOF-lämpö-ohjelmalla määritettynä lämpö- ja kosteusolosuhteet tuulensuojalevyn sisäpinnassa, eli rungon ulkopinnan tasolla runkoeristeen kohdalla kahdessa nykypäivän lämmöneristysvaatimuksia (U-arvo 0,17 W/m²K) vastaavassa ulkoseinärakenteessa. Molemmissa rakenteissa on tiiviisti asennettu höyrynsulkumuovi rungon sisäpinnan ja sisäverhouslevyn välissä ja rungon täyttävänä lämmöneristeenä on ISOVER PREMIUM 33. Vasemmanpuoleisen seinärakenteen ulkopinnassa on heikosti lämpöä eristävä tuulensuojalevy (R = 0,24 m²K/W) ja oikeanpuoleisessa rakenteessa on 50 mm paksu ISOVER Facade (R = 1,60 m²K/W). Rakenteiden kokonaispaksuudet eroavat 37 mm, sillä oikeanpuoleisessa rakenteessa puurunko-osuus on 75 mm ohuempi Facaden toimiessa samalla tehokkaana lämmöneristeenä ja rakenteen tuulensuojana. Rakenteissa käytettyjen materiaalien laskentaparametrit DOF tarkastelussa on esitetty taulukossa 4. Tarkasteluolosuhteet vastaavat syystalven tyypillisiä olosuhteita. Kaavioissa sininen viiva kuvaa rakenteessa vallitsevaa absoluuttista ilmankosteutta (g/m³) ja punainen viiva osoittaa ilman kyllästymiskosteuden (g/m³) eri lämpötiloissa. Rakenteessa ei tapahdu kosteuden kondensoitumista (RH % < 100 %), kun viivat eivät kohtaa toisiaan.

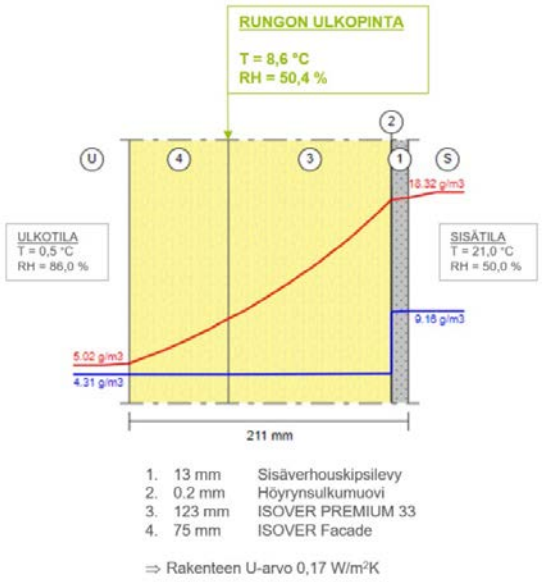


Kuva 3. Suhteellinen kosteus ja lämpötila puurungon ulkopinnassa U = 0,17 W/m²K vertailurakenteissa.

DOF -Tarkasteluissa käytetyt materiaaliominaisuudet	d	sd	λ_0
	mm	m	W/mK
Sisäverhouskipsilevy	12,5	0,09	0,250
Höyrynsulkumuovi PE	0,2	40,00	0,340
Ilmansulkupaperi	0,3	0,70	0,150
ISOVER PREMIUM 33	125,0	0,13	0,033
	150,0	0,15	
	225,0	0,23	
ISOVER Facade (eriste+pinnoite)	50,0	0,10	0,031
	75,0	0,12	
Sahanpuru	100,0	0,20	0,080
Puukuitutuulensuojalevy	12,0	0,10	0,050

Taulukko 4. Vertailulaskelmissa käytetyt arvot.

Kuvan 3 kaavioista voidaan havaita, että jo 50 mm lämmöneristys rungon ulkopinnassa nostaa rakenteen lämpötilaa tarkastelukohdassa yli 4,5 Celsius -asteella ja samalla suhteellinen kosteus putoaa tarkastelupisteessä 80 %-yksiköstä alle 60 %-yksikköön. Rakenteen puuosat ovat siis selkeästi kuivemmissa olosuhteissa syyskauden kosteissa sääolosuhteissa. Sitä lämpimämmissä ja kuivemmissa olosuhteissa puurunko on, mitä suurempi on rungon ulkopuolisen eristeen osuus. Kuvassa 4 on esitettynä samainen U = 0,17 W/m²K seinärakenne 75 mm paksulla Facadella ja 123 mm eristetyllä puurankarungolla.



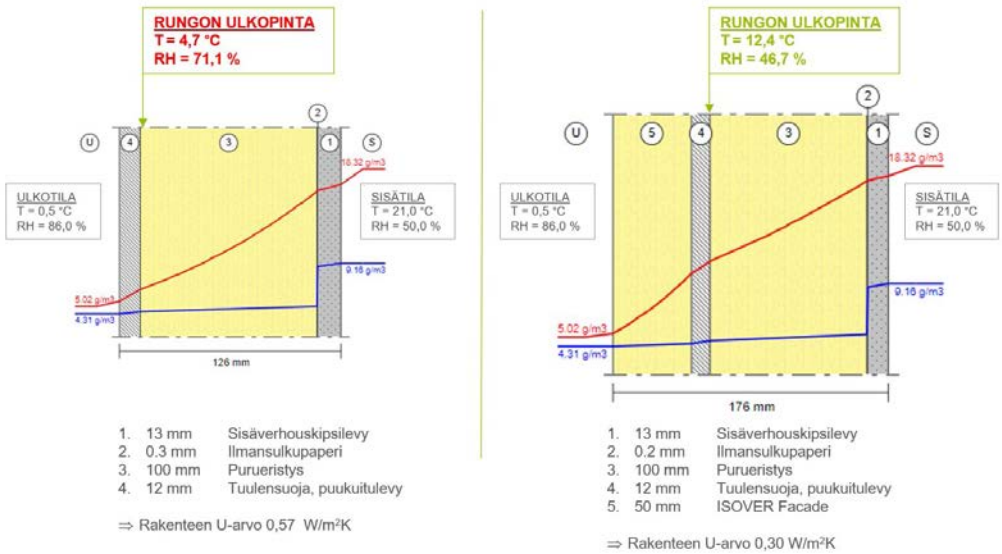
Kuva 4.

Myöhemmin sivulla kuvassa 5 vasemmalla puolella on esitetty vanha puurunko eristettynä sahanpurulla ja levytettynä molemmin puolin rakennuslevyillä, ulkopinnassa puukuituinen tuulensuojalevy ja sisäpinnassa sisäverhouskipsilevy. Puurungon ja sisäverhouslevyn välissä on tiiviisti asennettu ilmansulkupaperi. Oikeanpuoleisessa kuvassa rakenne on sama, mutta vanhan tuulensuojalevyn ulkopintaan on lisätty lämmöneristeeksi ISOVER Facade 50 mm.

Tarkasteluolosuhteet vastaavat syystalven olosuhteita. Alkuperäisen rakenteen U-arvo lähes puolittuu 50 mm yhtenäisen lisälämmöneristeen ansiosta. Samalla puurungon ulkopinnan tasolla olosuhteet muuttuvat lämpimimmiksi ja kuivemmiksi. Ulkopuolinen lisälämmöneristys on tämän vuoksi turvallinen tapa lisäeristää. Tärkeää on varmistaa lisäeristettävän rakenteen kunto ja toimivuus. Vialliset materiaalit tulee vaihtaa ja syyt mahdollisiin vaurioihin on selvitettävä ja korjattava. Rakenteen sisäpinnassa tulee olla ilmatiiviisti asennettu höyrynsulku ja rakenteen kosteustekninen toimivuus (mm. ilman-/höyrynsulun riittävä vesihöyrynvastus) kokonaisuutena tulee varmistaa tapauskohtaisesti suunnittelijan toimesta.



Mineraalivilla valmistetaan pääosin epäorgaanisesta aineesta, kuten kivestä tai lasista. Mineraalivillasta valmistettujen tuulensuojaeristeiden voidaankin yleisesti ottaen katsoa kuuluvan rakennusmateriaalien homehtumisherkkyysluokkaan 3 = HHL 3 (ks. RIL 107-2022 taulukko 2.5.), mikäli tarkempaa tuotekohtaista tietoa ei ole saatavilla. Luokitus on neliportainen ja luokka 1 on homeelle herkin (https://research.tuni.fi/rakennusfysiikka/suomalainenhomemalli/). Koska Facade nostaa sen sisäpuolisen rakenteen lämpötilaa (ja laskee suhteellista kosteutta), on HHL 1-2 -luokan tuulensuojalevyjä mahdollista käyttää Facadetuulensuojaeristeen taustalla esimerkiksi rakennuksen jäykistämis- ja/tai palosuojaustarkoituksessa (materiaalien yhteensopivuus tarkistettava tapauskohtaisesti). Suositeltavaa rungon jäykistämiseen ja palosuojaukseen on käyttää Facade-järjestelmän kanssa yhteensopivaa Gyproc GTS 9 tai Glasroc GTX 9 -tuulensuojalevyä.



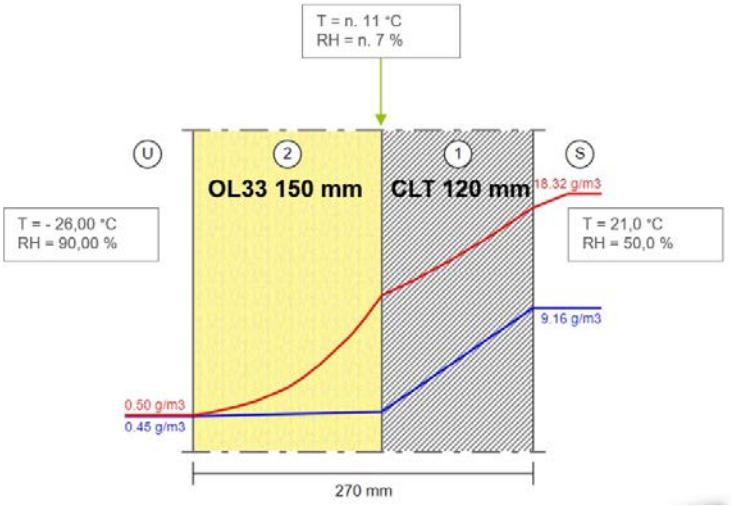
Kuva 5.

8. MASSIIVIRAKENTEEN ULKO-PUOLINEN LÄMMÖNERISTYS

8.1 MASSIIVIPUURAKENNE

ISOVER OL-33 Facade-eristelevyt soveltuvat CLT- ja LVL- massiivipuulevyjen ulkopuolisiksi lämmöneristeiksi ja tuulensuojaksi tuulettuvan julkisivun taustalle. Paksuilla eristelevyillä saadaan toteutettua kustannustehokkaasti rakenteen lämmöneristys ja tuulensuojaus yhdellä kertaa ilman massiivipuulevyn ulkopuolista lisärunkoa. Eristys voidaan tehdä myös kahdella eristekerroksella: ohuemmalla ISOVER Facade -tuulensuojaeristeellä + ISOVER EXTREME 31- 32 / PREMIUM 33 / STANDARD 36 -lämmöneristeillä. Lämmöneristeet voidaan asentaa julkisivuratkaisun mukaan joko ilman massiivipuulevyn ulkopuolista lisärankarunkoa, tai k/k 600 jaolla olevan lisärankarungon kanssa rakenteeseen, jolloin Facade -tuulensuojaeriste asennetaan yhtenäisenä kerroksena lisärungon ja eristeen ulkopintaan. Ks. Liite A rakennetyypit.





Kuva 6. Ulkopuolelta eristetty CLT-rakenne.

Massiivipuulevy on yleensä kyllin paksu/tiivis toimiakseen rakenteessa riittävänä höyrynsulkuna (tarkista kohteessa käytettävän CLT-/LVL-tuotteen vesihöyrynvastus toimittajalta). Levyliitosten sekä levyyn tehtyjen läpiviennit tulee olla ilmatiiviitä. Tiivistyksissä voidaan käyttää esimerkiksi ISOVER Vario® tiivistystuotteita. Massiivipuulevyn ja ulkopuolen lämmöneristeen välissä on tarvittaessa mahdollista käyttää esimerkiksi ISOVER Vario® Xtra - höyrynsulkukalvoa (ns. hygrokalvoa), mikäli höyrynsulkukalvon ulkopuolisen lämmöneristeen lämmönvastus on riittävän suuri suhteessa sisäpuolen puulevyn lämmönvastukseen. Mikäli massiivipuulevyn ulkopuolella ei ole lisärunkoa, aiheuttavat villakiinnikkeet ja julkisivun ankkuroinnit sekä välikkeet reikiä höyrynsulkukalvoon, jolloin kalvo menettää merkityksensä ilman- ja höyrynsulkuna. Ulkopuolisen lisärungon tapauksessa kalvo jää massiivipuulevyn ja lisärungon väliin ja julkisivukiinnikkeet kiinnittyvät lisärunkoon rikkomatta höyrynsulkukalvoa.

Kuvassa 6 on esitetty DOF-lämpöohjelmalla määritetyt lämpötilat ja suhteelliset kosteudet rakenteessa, jossa puulevy on 120 mm CLT ja eristyksenä on ISOVER OL-33 Facade 150 mm. Kuvan 6 rakenteessa ei ole höyrynsulkukalvoa CLT:n ja lämmöneristeen välissä.

Eristekerroksen läpäisevät julkisivun kiinnitysruuvit tulee huomioida rakenteen U-arvolaskennassa mekaanisten kiinnikkeiden aiheuttamana korjaustekijänä ΔUf. Korjaustekijään vaikuttaa kiinnikkeiden määrä, halkaisija ja materiaali.

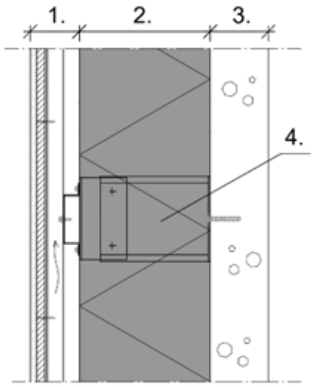
8.2 BETONI-/KIVIRAKENTEET

ISOVER Facade ja OL-33 Facade -tuulensuojaeristeitä voidaan yhtä lailla käyttää myös betoni-, tiili- tai harkkorungon ulkopuolisena lämmöneristeenä. ISOVER Facade -tuulensuojaeristeen päälle voidaan asentaa tuulettuva julkisivu:

- Tiilimuuraus ja muurattu Kahi Facade – ankkuroitu rakenteeseen tiilisiteillä.
- Rappauslevytetty SerpoVent PRO1/2 – ankkuroitu rakenteeseen Serpovent - kannakkeilla.
- Puuverhous – ankkuroitu puurakenteeseen ruuveilla ja TermoFix-välikkeillä.
  Ks. Termofix -välikkeiden ruuvaustaulukko kohdasta 11.

Isover-lämmöneristeiden kiinnitys tuulettuvan levyrappauksen sekä KAHI-julkisivun taustalla toteutetaan kohdekohtaisten rakennesuunnitelmien mukaisesti. Weber Serpovent ja KAHI-ratkaisujen järjestelmäkuvaukset, detaljit, mallityöselostukset ja esitteet löytyvät ao. osoitteesta www.fi.weber ja Tuulettuvat julkisivut.

Weber SerpoVent -seinäkannakkeiden vaikutus rakenteen U-arvoon tulee huomioida. Rakenneteräksisestä valmistetut kannakkeet voidaan huomioida mekaanisina kiinnikkeinä RIL 225-2023 mukaisesti tai tarkemmin 3D -lämpövirtalaskennalla (SFS-EN ISO 10211:2017). Taulukossa 5 on esitetty 3D -lämpövirtalaskennan kautta määritetyt Uc -arvot kuvan 7 mukaiselle ulkoseinärakenteelle erilaisilla ISOVER -eristysratkaisuilla.



1. Tuulettuva julkisivu, weber SerpoVent -julkisivuratkaisu
2. Lämmöneriste, ISOVER OL-33 Facade tai ISOVER Facade + STANDARD / PREMIUM / EXTREME
3. Sisäkuori, betoni
4. weber SerpoVent-seinäkannake

Kuva 7. Weber SerpoVent PRO1 -rakennemalli

Ulkoseinärakenteiden U_c-arvot (W/m²K) erilaisilla SerpoVent-seinäkannakoinneilla

Eristysratkaisut betonikuoren 80 mm ulkopinnassa	Ilman kannakkeen vaikutusta	kannakejaolla 600x1200	kannakejaolla 600x900	kannakejaolla 1200x900
Isover Facade 100 mm	0,284	0,335	0,352	0,318
Isover OL-33 120 mm	0,254	0,304	0,320	0,287
Isover OL-33 150 mm	0,207	0,253	0,269	0,238
Isover OL-33 180 mm	0,174	0,218	0,233	0,203
Isover OL-33 205 mm	0,154	0,196	0,210	0,182
Isover P33 150 mm + Isover Facade 50 mm	0,155	0,197	0,211	0,183
Isover P33 200 mm + Isover Facade EJ 25 mm	0,140	0,180	0,193	0,166
Isover P33 200 mm + Isover Facade 30 mm	0,137	0,176	0,190	0,163
Isover P33 200 mm + Isover Facade 50 mm	0,125	0,164	0,177	0,151

Rakenteissa tuulettuva SerpoVent-julkisivuratkaisu. Sisä- ja ulkopuolisena pintavastuksena käytetty arvoa 0,13 m²K/W

Taulukko 5. Massiivibetoni-/kivirakenteen ulkopuolinen lämmöneristys ja tuulettuvan julkisivun kannakointi weber SerpoVent -ratkaisulla. Katso SerpoVent-kannakkeiden mitoitus ja asennus weber SerpoVent -julkisivujärjestelmän suunnitteluohjeesta fi.weber-sivustolta.

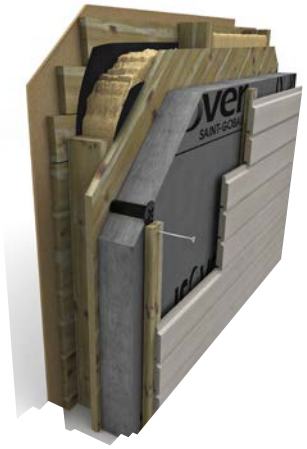
9. KORJAUSRAKENTAMINEN

Facade -järjestelmää voidaan käyttää parantamaan ulkovaipparakenteiden ominaisuuksia myös korjausrakentamisessa. Ulkopuolisella lisälämmöneristyksellä parannetaan tehokkaasti rakenteen lämmöneristävyyttä yhtenäisen lämmöneristyskerroksen avulla. Energiankulutus pienenee ja rakenteiden ääneneristävyys paranee. Ulkoseinärakenteen lisäksi yhtä tärkeää on huolehtia myös ylä- ja alapohjan lämmöneristyksestä ja tiiveydestä, sekä ikkunoiden ja ovien kunnosta. Samoin rakenneosien liittymät toisiinsa tulee toteuttaa tiiviisti, ilman kylmäsiltoja ja ilmavuotoja. Vaipparakenteiden sisäpinnan (lämmin puoli) tulee olla ilmatiivis ja riittävän vesihöyrytiivis. Eristeet tulee olla asennettu eristystila huolellisesti täyttäen ilman rakoja. Vaipparakenteen ulkopinnan tulee olla tuulitiivis, ulkoilman kosteusrasitusta kestävä ja vesihöyryä tehokkaasti läpäisevä. Lisäksi yhtenäinen lämpöä eristävä tuulensuojalevy antaa lisäturvaa etenkin puurunkorakenteille. ISOVER Facade muodostaa sadetta ja tuulta pitävän, mutta tehokkaasti rakenteesta poistuvaa vesihöyryä läpäisevän tuulensuojan. Edellytyksenä rakenteen ulkopuolen lisälämmöneristykselle on aina, että olemassa oleva rakenne on kunnossa. Lähtökohtaisesti vaurioituneet osat uusitaan ja syy vaurioihin on selvitettävä ja korjattava. Esimerkiksi kosteusvaurioita kärsineet eristeet tai lahonneet rungon puuosat ovat usein seurausta rakenteen sisäpinnan ilmavuodoista, puutteellisesta höyrynsulusta tai jopa ulkopuolisen kosteuden pääsystä rakenteeseen. RIL 107-2022 -julkaisussa on ohjeistettu avohuokoisella eristeellä eristetyn vaipparakenteen höyrynsululta vaadittava vesihöyrynvastus eri kosteusluokan rakennuksille, sekä höyrynsulun ja tuulensuojan vesihöyrynvastussuhteen minimiarvot eri tuulensuojamateriaaleille. Perinteinen nyrkkisääntö on ollut, että avohuokoisella lämmöneristeellä eristetyssä vaipparakenteessa sisäpinnan höyrynsulun vesihöyrynvastuksen tulee olla vähintään 5 kertaa ulkopinnan tuulensuojan vesihöyrynvastusta suurempi. Tämä on ehdoton minimi ja monessa tapauksessa sisäpinnalta vaaditaan huomattavasti suurempaa vesihöyrynvastusta. Lisäksi ilman-/höyrynsulun tulee olla ehjä ja tiivis, sillä pienikin reikä on avoin vuotokohta, jonka kautta kulkeutuu paikallisesti huomattavasti enemmän kosteutta rakenteeseen kuin mitä ehjän höyrynsulun läpi kulkeutuu diffuusiolla. Lisäksi vuotokohtien kautta sisäilmaan voi kulkeutua epäpuhtauksia. Ilmavuodot aiheuttavat myös vedontunnetta ja ilmanvaihdolla ei ole edellytyksiä toimia suunnitellusti. Ilmanvaihdon tulee tapahtua tulo- ja poistoilmakanavien kautta – ei rakenteiden tai rakenneliittymien läpi.

Ympäristöministeriön asetus 4/13 ”rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen korjausja muutostöissä”. Asetusta sovelletaan rakennuksiin, joissa käytetään energiaa valaistukseen, tilojen ja ilmanvaihdon lämmitykseen tai jäähdytykseen tarkoituksenmukaisten sisäilmastoolosuhteiden ylläpitämiseksi ja joissa tehdään luvanvaraista korjaus- tai muutostyötä tai joiden käyttötarkoitusta muutetaan. Tarkemmat tiedot Ympäristöministeriön sivuilta ja rakennusvalvonnasta.

9.1 VANHAN PUURANKARUNKOISEN RAKENTEEN LISÄLÄMMÖNERISTYS ULKOPUOLELTA FACADE -TUULENSUOJAERISTYSLEVYILLÄ

Vanhan ulkoseinän ulkoverhous puretaan olemassa olevaan tuulensuojalevyyn, tai vinolaudoitukseen saakka. Jos alusta on kunnossa, tasataan mahdolliset epätasaisuudet ISOVER KH –villamatolla ennen Facade – tuulensuojaeristelevyjen asennusta, jotta uuden lisälämmöneristeen ja vanhan rakenteen väliin ei pääsisi siirtymään sivuteitse kylmää ulkoilmaa. Muutoin Facade - levyjen asennus vanhan taustan päälle noudattaa samoja asennusohjeita kuin uudiskohteissakin (kiinnitys, tiivistys jne.). Rakenteen toimivuuden kannalta on tärkeää varmistaa, että vanha runkorakenne, eristys ja höyrynsulku ovat oikein asennettuja ja kunnossa. Facade -levyn alareunaan asennetaan RKL aloitusprofiili, mikäli Facade -levy tulee sokkelilinjan ylitse. Aloitusprofiili suojaa eristettä linnuilta ja jyrsijöiltä. Uuden puuverhouksen tuuletusraon alareunaan asennetaan ISOVER hiirilista.



Puurankarunkoinen ulkoseinä voidaan lisäeristää myös sisäpuolelta, tai sisä- ja ulkopuolelta. Etenkin jos seinän vanhat eristeet ja/tai höyrynsulku ovat huonokuntoisia, tulee ne vaihtaa. Tällöin rakenne puretaan sisäpuolelta ja vanhat eristeet vaihdetaan uusiin. Seinän lämmöneristävyys paranee merkittävästi jo runkoeristeiden uusimisella. Esimerkiksi purueristyksen korvaaminen ISOVER PREMIUM 33 lämmöneristeellä lähes puolittaa seinän lämmönläpäisykertoimen (U-arvon) tyypillisissä rintamamiestalon purueristetyssä ulkoseinärakenteessa. Rungon sisäpintaan kiinnitetään uusi ilman- ja höyrynsulku. Turvallinen valinta kuivissa sisätiloissa on ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku. Saunassa ja märkätiloissa voidaan käyttää höyrynsulkuna ISOVER AluLineria. AluLiner on jäykkä, pitkiltä sivuilta pontattu alumiinipinnoitteinen eristelevy, jonka lämmönjohtavuus λ_D on 0,031 W/mK. 25 mm ja 45 mm paksut AluLiner -eristelevyt asennetaan toisiaan vasten puskuun ilman koolausta ja saumat teipataan alumiinitiivistysteipillä. Höyrynsulun sisäpuolelle asennetaan esimerkiksi 25x100 koolaus, jolloin asennusväliin saadaan asennettua sähköjohdotukset ja –remonttirasiat höyrynsulkukalvoa/-pinnoitetta puhkomatta.

9.2 VANHAN HIRSISEINÄN LISÄLÄMMÖNERISTYS



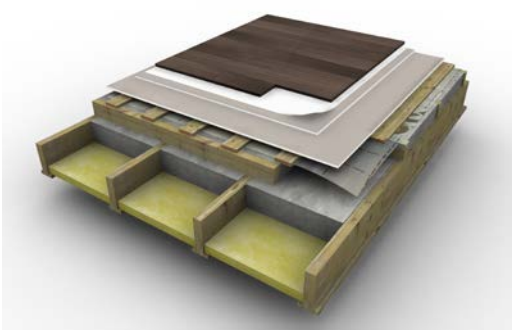
Vanhat hirsirakenteet poikkeavat monin tavoin nykypäivän hirsirakenteista. Hirret veistettiin yhdestä puusta, joten hirsien profiilit ovat yksilöllisiä poiketen nykyisistä liimatuista ja mittatarkoiksi konehöylätyistä lamellihirsistä. Käytännössä hirsien ero tulee selvimmin esille rakenteiden elämisessä, painumisessa, tiiveydessä ja lämmöneristävyydessä. Vanhoissa hirsirakennuksissa ilmavuotoja saattoi syntyä hirsien välisiin liitoksiin sekä hirsien halkeamiin. Vanhan hirsirakenteen lämmöneristävyyttä voidaan parantaa turvallisesti eristämällä rakenne ulkopuolelta yhtenäisellä vesihöyryä läpäisevällä ISOVER Facade -tuulensuojaeristeellä, jonka päälle asennetaan tuulettuva puuverhous. Lisälämmöneristys toteutetaan yleensä tasaavan villakerroksen päälle, koska hirsiprofiili jättäisi rakenteeseen lämmöneristävyyttä heikentäviä ilmakanavia. Epätasaisuudet voidaan tasata ISOVER KH -villamatolla. Ennen lisäeristystä tulee varmistaa, että vanha rakenne ei sisällä vesihöyrynkulkua rajoittavaa tiivistä pinnoitetta. Eristettävän rakenteen tulee olla puhtaalla puupinnalla, tai käsiteltynä vain hyvin vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella/suoja-aineella.

Sisäpintaan lisätään riittävän vesihöyrynvastuksen omaava ilmansulku ja sisäverhous rakennesuunnittelijan harkinnan mukaan vanhan rakenteen tiiveystaso huomioiden. Turvallinen valinta kuivissa sisätiloissa on käyttää höyryn- ja ilmansulkuna ns. hygrokalvoa, kuten ISOVER Vario® Xtraa. Rakenteen kosteustekninen toiminta tulee suunnittelijan tarkistaa olemassa oleva rakenne ja lisälämmöneristys huomioiden. Massiivipuurakenne toimii myös itsenäisesti ilman- ja höyrynsulkuna, kun se on riittävän paksu ja ilmatiivis.

Hirsirunkoon liittyvissä rakenteissa tulee huomioida seinän mahdollinen painuminen!

9.3 PUURAKENTEISEN VAPAASTI TUULETTUVAN LATTIARAKENTEEN LISÄLÄMMÖNERISTYS

Vanha alapuolelta vapaasti tuulettuva puupalkistorakenteinen alapohja on usein eristetty joko mineraalivillalla tai sahanpurulla. Lattiarakenteen alapinnassa on eristeitä kannattava levytys kiinnitettynä kantavaan palkistoon. Lattiarakenteen yläpinnassa on perinteisesti höyryn- /ilmansulku ja lattialaudoitus.

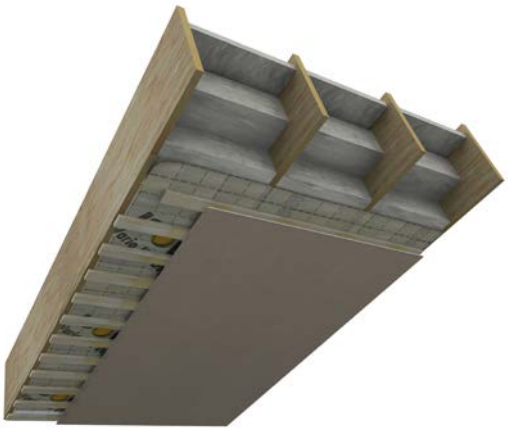


Ennen lattiaremonttia on tarpeen selvittää koko alapohjan kunto puurakenteista maapohjaan. Ympäristön sade- ja valumavedet eivät saa ajautua rakennuksen alle, samoin kosteuden kapillaarinen nousu maaperästä tulee olla estetty. Perustusten kunto on tarkistettava ja tarvittaessa korjattava. Alapohjaan ei saa jäädä mitään purkujätteitä ja lattiarakenteen ja maanpinnan väliin tulee jäädä riittävä tuuletusväli, koko alapohja-alan on tuuletuttava tehokkaasti. Alapohjan läpiviennit tulee olla tiivistetty huolellisesti.

Lattiarakenne on purettava yläpinnasta käsin. Jos palkisto on kaikin puolin kunnossa ja täyttää kantavuusvaatimukset, se voidaan jättää paikoilleen. Tarvittaessa palkit vaihdetaan uusiin tai yksittäisiä palkkeja vaihdetaan / vahvistetaan. Palkiston alapintaan asennetaan Facade -tuulensuojaeristelevyt ja levyjen kannatuslaudat. Lautojen tulee olla suojakäsiteltyjä. Facade -levyjen saumat tiivistetään huolellisesti teippaamalla. Facade -levyjen päälle palkiston väleihin asennetaan ISOVER PREMIUM 33 -lämmöneristeet ja palkiston päälle ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku ennen lattialaudoitusta/levytystä.

9.4 JYRKÄN PALKKIRAKENTEISEN YLÄPOHJAN LISÄLÄMMÖNERISTYS

Jyrkän palkkirakenteisen yläpohjan lisäeristyksessä rajoittavana tekijänä on yleensä käytettävissä oleva tila. Kantavan kattopalkiston tulee olla kunnossa ja rakenteellisesti vaatimukset täyttävä. Eristämisen lisäksi tulee huomioida eristyksen yläpuolinen tuuletus. Eristyspaksuuden kasvattaminen ja riittävän tuuletusvälin toteuttaminen vaativat usein rakenteen kasvattamista joko ulos- tai sisälle päin. Rakenteen kasvatustarvetta voidaan vähentää käyttämällä tehokkaita lämmöneristeitä, kuten ISOVER EXTREME 31 ja sen päällä ISOVER FACADE -tuulensuojaeristettä.

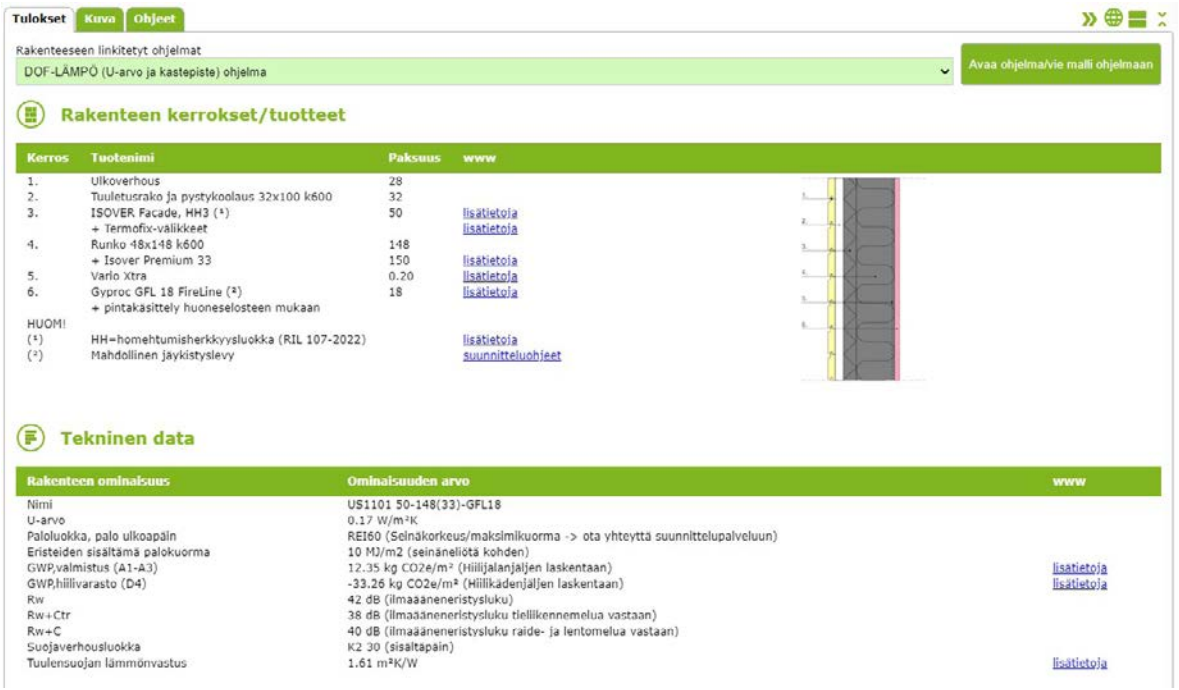


Mikäli vanha vesikate ja sen alusrakenteet vaativat joka tapauksessa vaihtoa, on mahdollinen rakennevahvuuden kasvattaminen fiksuinta toteuttaa ulospäin, näin sisätilakaan ei pienene. Rakennevahvuutta kasvattamalla saadaan riittävästi tilaa uusille lämmöneristeille sekä lämmöneristeen yläpuoliselle tuuletukselle. Samalla saadaan asennettua uudelle vesikatteelle myös aluskate, mikä vanhoista vesikaterakenteista yleensä puuttuu. Myös talotekniset läpiviennit ja hormit saadaan uusittua. Tiilihormin paloeristykseen ja IV-kanavien lämmönja/ tai paloeristykseen käytetään Isover teknisiä eristeitä.

Palkistoväleissä ylimpänä kerroksena tuuletusvälin alapuolella voidaan käyttää ISOVER Facade tai ISOVER RKL-31 eristelevyjä, minkä alle asennetaan ISOVER EXTREME 31/32, PREMIUM 33 tai STANDARD 36 lämmöneristeet. Vaihtoehtoisesti myös ISOVER InsulSafe® -puhalluseristys voidaan asentaa ISOVER Facaden alapuolelle ns. kotelopuhalluksena. Palkiston ja lämmöneristeiden alapintaan asennetaan ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku, tukirimat/-laudat ja sisäverhous. Räystäiden tuuletusvälit (tuloilma-aukot) verkotetaan siten, ettei kattorakenteeseen pääse jyrsijöitä. Palkkienväliset tuuletustilat yhdistyvät harjalla ja tuuletusilma poistetaan alipainetuulettimilla harjan tuntumasta.

10. ISOVER RAKENNEKIRJASTO

Isover-rakennevalitsimesta löytyy rakennetyypit ulkoseinä-, väliseinä-, välipohja- ja yläpohjarakenteista, ks. rakennekirjasto.fi. Rakenteiden teknisessä datassa on esitetty esimerkiksi: U-arvo, paloosastoivuus, palokuorma, GWP ja ääneneristävyyden arvot. Ulkovaipparakenteen voi avata Dof-Lämpö -ohjelmassa ja rakenteen detalji -piirustuksen saa luotua PDF- tai DXF-tiedostomuodossa.



Tulokset | Kuva | Ohjeet

Rakenteeseen linkitetyt ohjelmat

DOF-LÄMPÖ (U-arvo ja kastepiste) ohjelma

Avaa ohjelma/vie malli ohjelmaan

Rakenteen kerrokset/tuotteet

Kerros	Tuotenimi	Paksuus	www
1.	Ulkoverhous	28	
2.	Tuuletusrako ja pystykoolaus 32x100 k600	32	
3.	ISOVER Facade, HH3 (¹) + Termofix-välikkeet	50	lisätietoja lisätietoja
4.	Runko 48x148 k600 + Isover Premium 33	148 150	lisätietoja
5.	Vario Xtra	0.20	lisätietoja
6.	Gyproc GFL 18 FireLine (²) + pintakäsittely huoneselosteen mukaan	18	lisätietoja
HUOM!			
(¹)	HH=homehtumisherkkyysluokka (RIL 107-2022)		lisätietoja
(²)	Mahdollinen jäykistyslevy		suunnitteluohjeet

Tekninen data

Rakenteen ominaisuus	Ominaisuuden arvo	www
Nimi	US1101 50-148(33)-GFL18	
U-arvo	0.17 W/m²K	
Paloluokka, palo ulkoapäin	REI60 (Seinäkorkeus/maksimikuorma -> ota yhteyttä suunnittelupalveluun)	
Eristeiden sisältämä palokuorma	10 MJ/m2 (seinäneliötä kohden)	
GWP,valmistus (A1-A3)	12.35 kg CO2e/m² (Hiilijalanjäljen laskentaan)	lisätietoja
GWP,hiilivarasto (D4)	-33.26 kg CO2e/m² (Hiilikädenjäljen laskentaan)	lisätietoja
Rw	42 dB (ilmaääneneristysluku)	
Rw+Ctr	38 dB (ilmaääneneristysluku tieliikennemelua vastaan)	
Rw+C	40 dB (ilmaääneneristysluku raide- ja lentomelua vastaan)	
Suojaverhousluokka	K2 30 (sisältapain)	
Tuulensuojan lämmönvastus	1.61 m²K/W	lisätietoja

11. LIITTYVÄT DOKUMENTIT

1. ISOVER Façade -järjestelmä - Asennusohje
2. ISOVER Facade -järjestelmä – Liite A) Rakennetyypit (DWG)
3. ISOVER Facade -järjestelmä – Liite B) Detaljit (DWG)
4. Gyproc-Isover Palosertifikaatti
5. Gyproc-Isover Palotekninen suunnitteluohje
6. Termofix -välikkeiden ruuvaustaulukko
7. ISOVER Façade -Asennusvideot
8. ISOVER Eristämisen Taskutieto

LIITE A: RAKENNETYYPIT

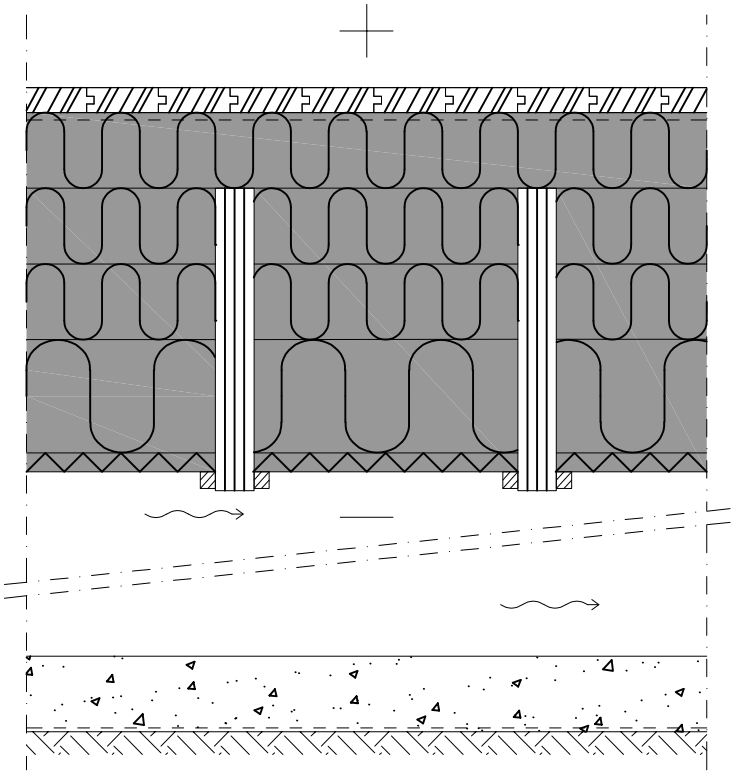
UUDISRAKENTEET:

Tunnus	Sisältö
AP3101	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva
AP3102	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva
AP3103	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva
AP3104	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva
AP3105	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva, lattialämmitys
YP2101	Lämpimän tilan vino puurakenteinen yläpohja
YP2104	Lämpimän tilan vino puurakenteinen yläpohja
US1101	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous
US1101A	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous
US1101B	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous
US1102	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous
US1202	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, tiiliverhous
US3101A	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, lautaverhous
US3101B	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, lautaverhous
US3201	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, kuorimuuri
US3202	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, kuorimuuraus
US8101	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, lautaverhous
US8102	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, lautaverhous
US8201	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, tiiliverhous
US8202	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, tiiliverhous

KORJAUSRAKENTEET:

Tunnus	Sisältö
AP1.2	Vanha rossipohja, eristeiden vaihto ja lisäeristys yläpuolelle
US1.1	Vanhan puurakenteisen lautaverhoillun seinän lisäeristys ulkopuolelta
US2.1	Vanhan puurakenteisen purueristeisen seinän lisäeristäminen ulkopuolelta
US2.2	Vanhan puurakenteisen purueristeisen seinän lisäeristäminen ulkopuolelta
US3.1	Vanhan hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta
US3.2	Vanhan hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva	
Suunnittelija	Työ nro	AP 3101
	Päiväys 1.2.2025	



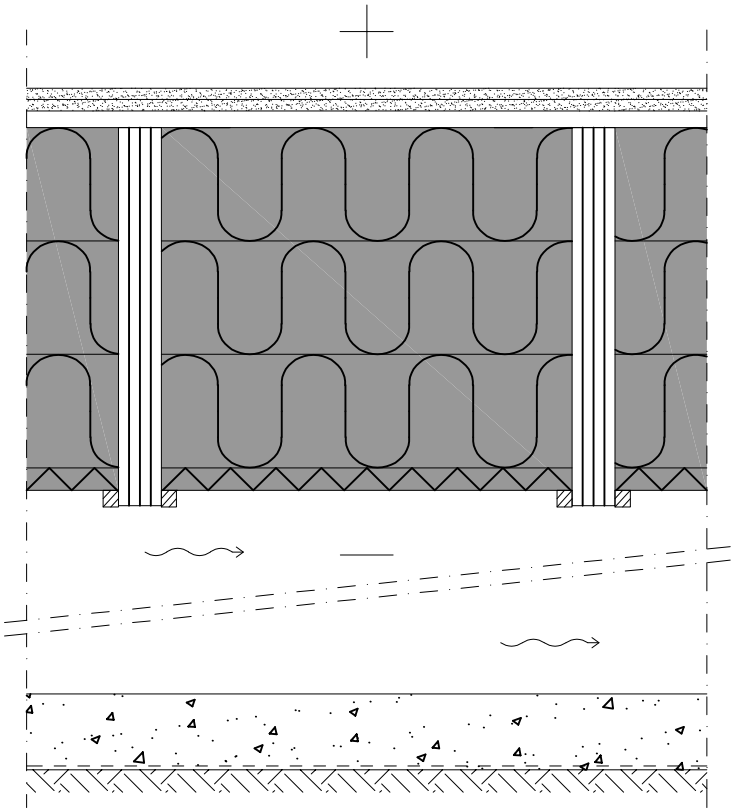
Rakenne ylhäältä alaspäin:

		Pintamateriaali ja/tai -käsittely huoneselityksen mukaan
33	mm	Lattialauta 33x95 mm, pontattu
		ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään
		ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
		Alapohjan kantavat rakenteet rakennesuunnitelmien mukaan
100	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) + koolaus 48x98 mm k600
350	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) + palkiston leveys tässä 51 mm, jako k400 mm
25	mm	ISOVER FACADE EJ (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste
		Lämmöneristeiden kannatusrimat
>800	mm	Tuuletettu ryömintätila
		Kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros/lämmöneriste, esim. kevytsora tai sepeli
		Kuitukangas (tarvittaessa)
		Perusmaa, kaivurajojen kallistus salaojiin 1:100

VARIAATIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO
A	ISOVER PREMIUM 33 450mm + ISOVER FACADE EJ 25mm	U=0,09
B	ISOVER PREMIUM 33 400mm + ISOVER FACADE EJ 25mm	U=0,10

U-arvon korjaustermi $\Delta U=\Delta U_g$ = 0,010 W/m^{2}K (puurunko eristekerroksen läpi). Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. palkistojako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva	
Suunnittelija	Työ nro	AP 3102
	Päiväys 1.2.2025	



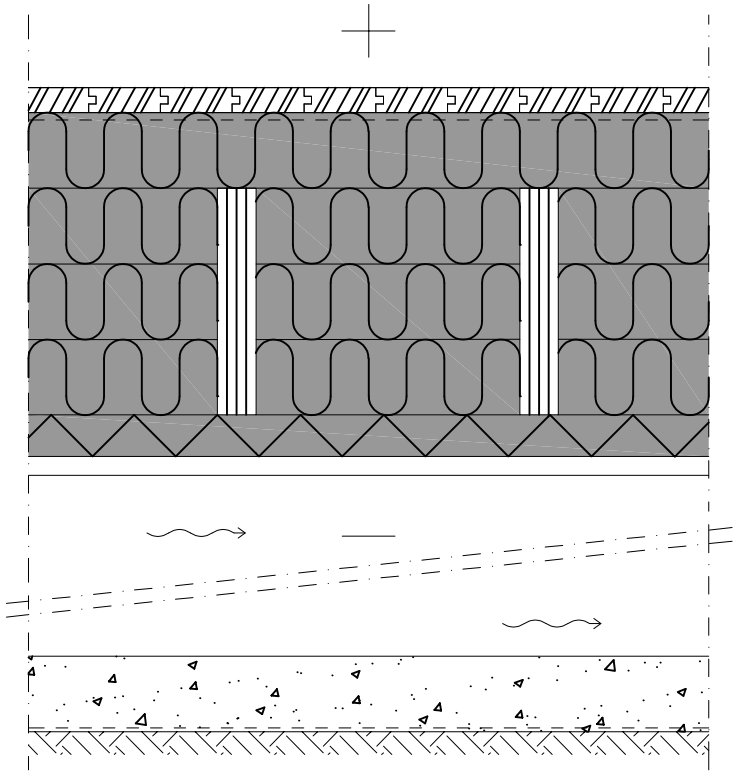
Rakenne ylhäältä alaspäin:

		Pintamateriaali ja/tai -käsittely huoneselityksen mukaan
2x15	mm	Gyproc GL 15 Lapikas lattialevy, levyjen saumat limitetään
22	mm	Harvalaudoitus 22x100 k300
		ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään
		ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
		Kantava rakenne rakennesuunnitelmien mukaan. Palkiston leveys tässä 57 mm, jako k600 mm
450	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK)
25	mm	ISOVER FACADE EJ (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste
		Lämmöneristeiden kannatusrimat
>800	mm	Tuuletettu ryömintätila
		Kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros/lämmöneriste, esim. kevytsora
		Kuitukangas (tarvittaessa)
		Perusmaa, kaivurajojen kallistus salaojiin 1:100

VARIAATIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO
A(ulkoilmaan avoin alapohja)	ISOVER PREMIUM 33 450 mm + ISOVER FACADE 25 mm	U=0,09
B(ulkoilmaan avoin alapohja)	ISOVER PREMIUM 33 400 mm + ISOVER FACADE 25 mm	U=0,10

U-arvon korjaustermi $\Delta U=\Delta U_g$ = 0,010 W/m^{2}K (puurunko eristekerroksen läpi). Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. palkistojako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva	
Suunnittelija	Työ nro	AP 3103
	Päiväys 1.2.2025	



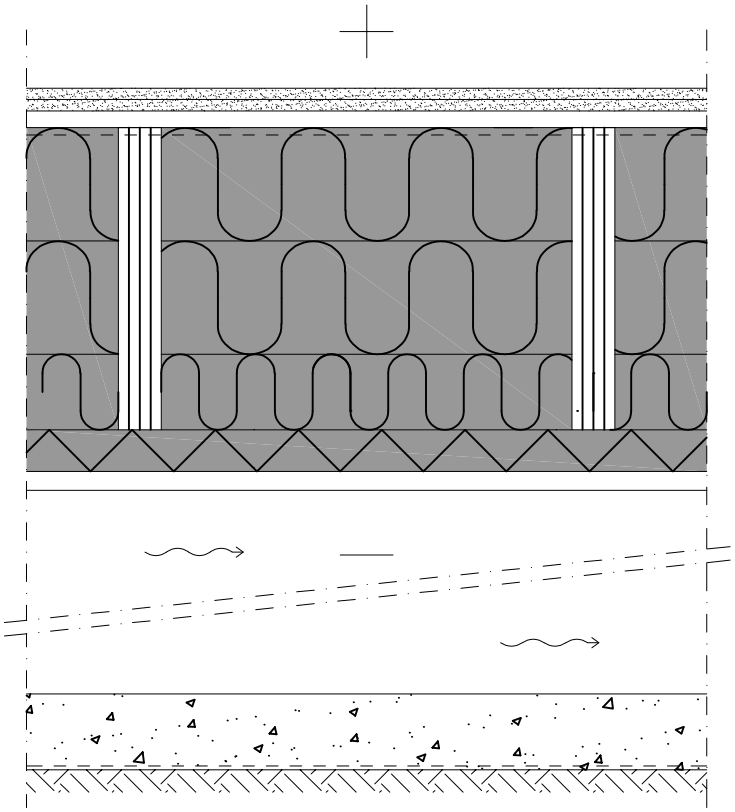
Rakenne ylhäältä alaspäin:

	Pintamateriaali ja/tai -käsittely huoneselityksen mukaan
33 mm	Lattialauta 33x95 mm, pontattu
	ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään
	ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
	Alapohjan kantavat rakenteet rakennesuunnitelmien mukaan
100 mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) + koolaus 48x98 mm k600
300 mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) + palkiston leveys tässä 51 mm, jako k400 mm
50 mm	ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan
	lämmönvastus 1,60 m^2K/W
	Lämmöneristeiden kannatusrimat
>800 mm	Tuuletettu ryömintätila
	Kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros/lämmöneriste, esim. kevytsora tai sepeli
	Kuitukangas (tarvittaessa)
	Perusmaa, kaivurajojen kallistus salaojiin 1:100

VARIAATIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO
A	ISOVER PREMIUM 33 400mm + ISOVER FACADE 50 mm	U=0,08
B	ISOVER PREMIUM 33 350mm + ISOVER FACADE 50 mm	U=0,09

U-arvon korjaustermi $\Delta U=\Delta U_g$ =0 W/m^2K (Palkiston ulkopuolisen yhtenäisen tuulensuojaeristeen lämmönvastus R ≥ 0,90 W/m^2K, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta). Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. palkistojako ja -dimensio vaikuttavat U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva	
Suunnittelija	Työ nro	AP 3104
	Päiväys 1.2.2025	



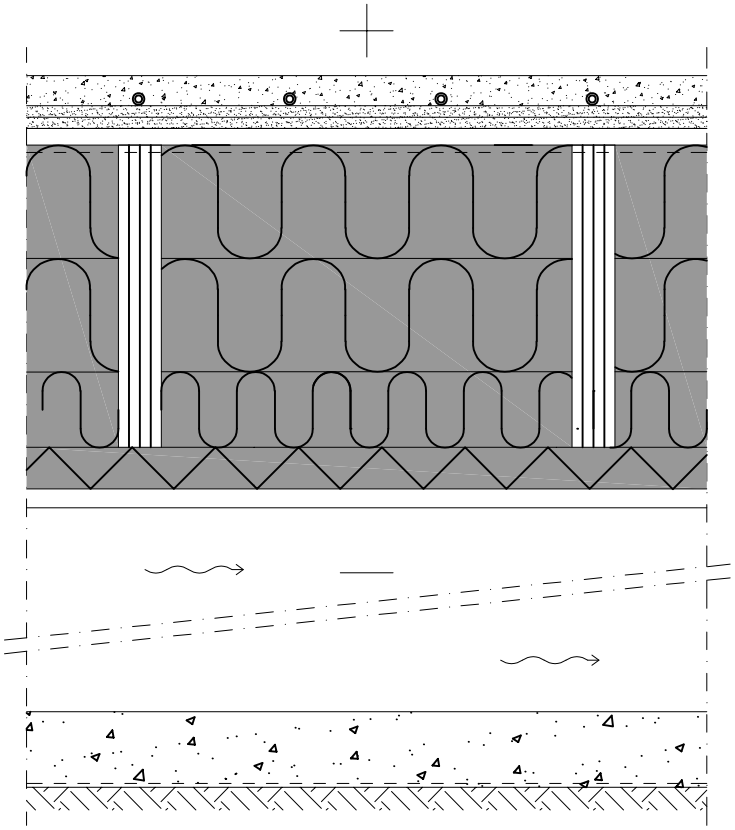
Rakenne ylhäältä alaspäin:

		Pintamateriaali ja/tai -käsittely huoneselityksen mukaan
2x15	mm	Gyproc GL 15 Lapikas lattialevy, levyjen saumat limitetään
22	mm	Harvalaudoitus 22x100 k300
		ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään
		ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
		Kantava rakenne rakennesuunnitelmien mukaan; tässä 57 mm k600
400	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK)
50	mm	ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan
		lämmönvastus 1,60 m^2K/W
		Lämmöneristeiden kannatusrimat
>800	mm	Tuuletettu ryömintätila
		Kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros/lämmöneriste, esim. kevytsora
		Kuitukangas (tarvittaessa)
		Perusmaa, kaivurajojen kallistus salaojiin 1:100

VARIAATIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO
A(ulkoilmaan avoin alapohja)	ISOVER PREMIUM 33 400 mm + ISOVER FACADE 50 mm	U=0,08
B(ulkoilmaan avoin alapohja)	ISOVER PREMIUM 33 350 mm + ISOVER FACADE 50 mm	U=0,09

U-arvon korjaustermi $\Delta U=\Delta U_g$ =0 W/m^2K (Palkiston ulkopuolisen yhtenäisen tuulensuojaeristeen lämmönvastus R ≥ 0,90 W/m^2K, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta). Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. palkistojako ja -dimensio vaikuttavat U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva, lattialämmitys	
Suunnittelija	Työ nro	AP 3105
	Päiväys 1.2.2025	



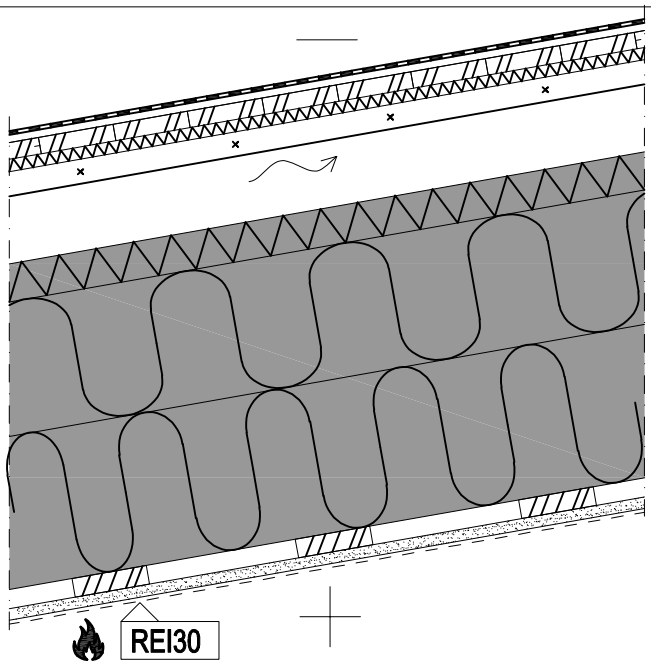
Rakenne ylhäältä alaspäin:

		Pintamateriaali ja/tai -käsittely huoneselityksen mukaan
40	mm	Weber 130 CORE Comfort Plaano tai Weber 120 RENO Saneeraus Plaano + weberfloor lasikuituverkko
		+vesikiertoinen lattialämmitys 17mm putkella
		Weber.vetonit MD 16 dispersio
2x15	mm	Gyproc GL 15 Lapikas lattialevy, levyjen saumat limitetään
22	mm	Harvalaudoitus 22x100 k300
		ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään
		ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
		Kantava rakenne rakennesuunnitelmien mukaan. Palkiston leveys tässä 57 mm, jako k600 mm
400	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK)
50	mm	ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan
		lämmönvastus 1,60 m^2K/W
		Lämmöneristeiden kannatusrimat
>800	mm	Tuuletettu ryömintätila
		Kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros/lämmöneriste, esim. kevytsora
		Kuitukangas (tarvittaessa)
		Perusmaa, kaivurajojen kallistus salaojiin 1:100

VARIAATIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO
A(ulkoilmaan avoin alapohja)	ISOVER PREMIUM 33 400 mm + ISOVER FACADE 50 mm	U=0,08
B(ulkoilmaan avoin alapohja)	ISOVER PREMIUM 33 350 mm + ISOVER FACADE 50 mm	U=0,09

U-arvon korjaustermi $\Delta U=\Delta U_g$ =0 W/m^2K (Palkiston ulkopuolisen yhtenäisen tuulensuojaeristeen lämmönvastus R ≥ 0,90 W/m^2K, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta). Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. palkistojako ja -dimensio vaikuttavat U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan vino puurakenteinen yläpohja	
Suunnittelija	Työ nro	YP 2101
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE YLHÄÄLTÄ ALAS:

Vesikate ja ruoteet tai aluslaudoitus aluskatteineen rakennesuunnitelmien mukaan

16 mm ISOVER VKL tai FACADE EJ-32 vesikatteen aluslaudoituksen alapuolinen kondenssilämmöneristys, lämmönvastus R = 0,5 m^2K/W (RIL-107 2022)

≥ 100 mm Tuuletettu ilmatila

50 mm ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste tai ISOVER RKL-31 (λ=0,031 W/m^2K), asennetaan kattokannattajien väliin.

375 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK)

Kattokannattajat rakennesuunnitelmien mukaan. Palkiston leveys tässä 42 mm, jako k900 mm

ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään

ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä

22 mm Harvalaudoitus 22x100 k300

13+13/15 mm Kipsilevy GYPROC GN 13 x 2 tai GYPROC GFL 15

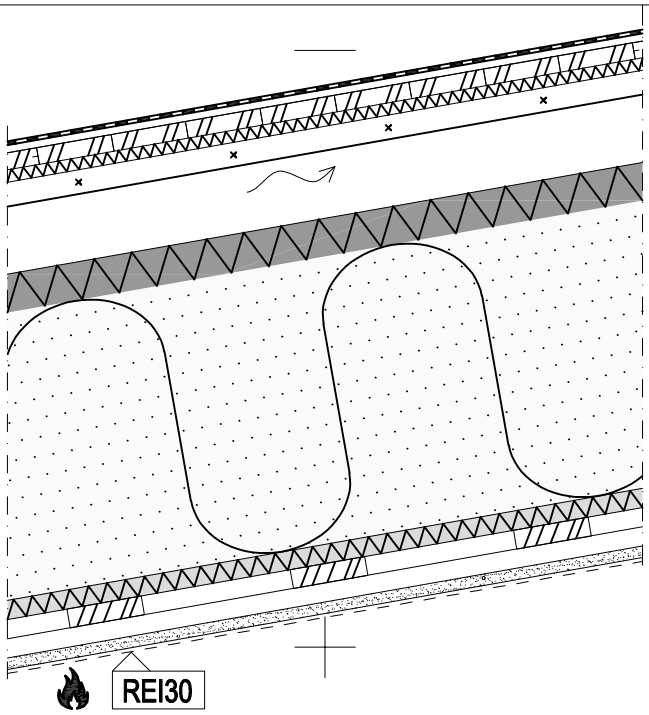
Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI30 luokkaan 2xGN 13 tai GF 15 Gyprocin ohjeiden mukaisesti. Tarkemmat palotekniset tiedot Gyproc-Isover -palosertifikaatista.

VERSIO	ERISTEKERROKSET	LEVYTYS	Uc-ARVO	REI
1	PREMIUM 33 375mm + RKL-31 50 mm	GN13	U=0,09	-
2	PREMIUM 33 375mm + RKL-31 50 mm	GN13+GN13	U=0,09	30
3	PREMIUM 33 375mm + RKL-31 50 mm	GFL 15	U=0,09	30
4	PREMIUM 33 450 mm + RKL-31 50mm	GN13	U=0,08	-
5	PREMIUM 33 450 mm + RKL-31 50mm	GN13+GN13	U=0,08	30
6	PREMIUM 33 450 mm + RKL-31 50mm	GFL 15	U=0,08	30

U-arvon korjaustermi $\Delta U=\Delta U_g$ = 0,010 W/m^2K (puurunko eristekerroksen läpi). Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. palkistojako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan vino puurakenteinen yläpohja	
Suunnittelija	Työ nro	YP 2104
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE YLHÄÄLTÄ ALAS:

Vesikate ja ruoteet tai aluslaudoitus aluskatteineen rakennesuunnitelmien mukaan

16 mm ISOVER VKL tai FACADE EJ32 vesikatteen aluslaudoituksen alapuolinen kondenssilämmöneristys (RIL-107 2022)

≥ 100 mm Tuuletettu ilmatila

50 mm ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste tai ISOVER RKL-31 (λ=0,031 W/mK), asennetaan kattokannattajien väliin

375 mm ISOVER InsulSafe painumaton puhallusvilla (asennustiheys ≥ 23 kg/m^3 λ=0,036 W/mK)
Kattokannattajat rakennesuunnitelmien mukaan, tässä 42 mm k900

25 mm Jäykkä höyrynsulullinen levyvilla ISOVER AluLiner (λ=0,031 W/mK), saumat teipataan AL-tiivistysteipillä

22+22 mm Harvalaudoitus 22x100 x2 k300

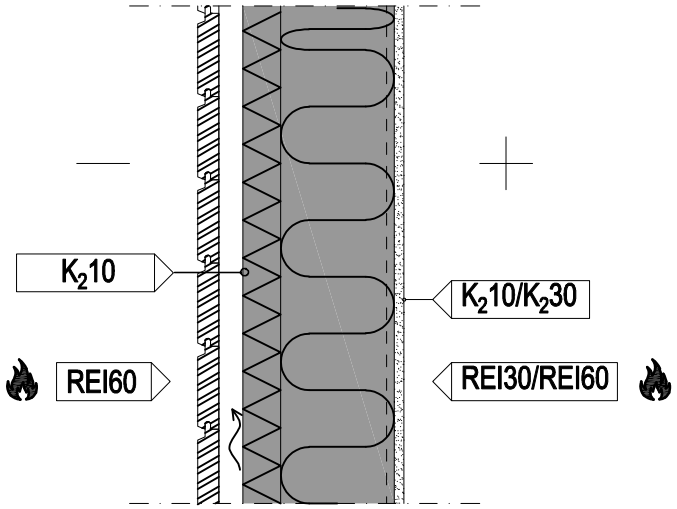
13+13/15 mm Kipsilevy GYPROC GN 13 x2 tai GYPROC GFL 15
Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI30 luokkaan 2xGN 13 tai GF 15 Gyprocin ohjeiden mukaisesti. Tarkemmat palotekniset tiedot Gyproc-Isover -palosertifikaatista.

VERSIO	ERISTEKERROKSET	LEVYTYS	Uc-ARVO	REI
1	AluLiner 25mm + InsulSafe 375 mm + RKL-31 50 mm	GN13	U=0,09	-
2	AluLiner 25mm + InsulSafe 375 mm + RKL-31 50 mm	GN13+GN13	U=0,09	30
3	AluLiner 25mm + InsulSafe 375 mm + RKL-31 50 mm	GFL 15	U=0,09	30
4	AluLiner 25mm + InsulSafe 450mm + RKL-31 50mm	GN13	U=0,08	-
5	AluLiner 25mm + InsulSafe 450mm + RKL-31 50mm	GN13+GN13	U=0,08	30
6	AluLiner 25mm + InsulSafe 450mm + RKL-31 50mm	GFL 15	U=0,08	30

U-arvon korjaustermi $\Delta U=\Delta U_g$ = 0,010 W/m^{2}K (puurunko eristekerroksen läpi). Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. palkistojako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous
Suunnittelija	Työ nro	US 1101
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

28	mm	Ulkoverhous
32	mm	Tuuletusrako ja koolaus 32x100 k600
50	mm	ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan - lämmönvastus 1,60 m²K/W
148-246	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja kantava runko 48x148 k600 ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
13/18	mm	Kipsilevy GYPROC GEK 13 ($K_2$10), GYPROC GH 13 Habito ($K_2$10) tai GYPROC GFL 18 ($K_2$30) Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

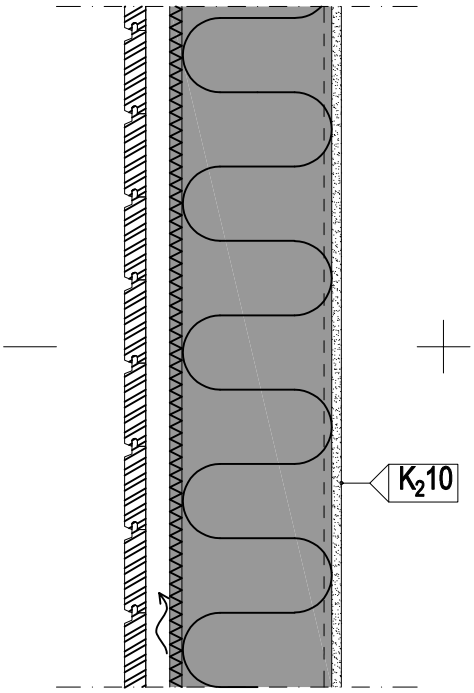
Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen mukaan, seinäkorkeus rajoitettu 3000mm. HUOM! Sisäpuolisessa palossa huomioidaan rungon ulkopuolen jäykistys asentamalla Gyproc GTS 9 Facaden ja rungon väliin.
Rakenteen palotilanteen max. sallittu kuormitus ja muut tarkemmat tiedot Gyproc-Isover -palosertifikaatissa.

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS (mm)
1	FACADE 50 mm + PREMIUM 150 mm + GEK 13	U=0,17	60 / 30	271
2	FACADE 50 mm + PREMIUM 200 mm + GEK 13	U=0,14	60 / 30	321
3	FACADE 50 mm + PREMIUM 250 mm + GEK 13	U=0,12	60 / 30	371
4	FACADE 50 mm + PREMIUM 150 mm + GH 13	U=0,17	60 / 30	271
5	FACADE 50 mm + PREMIUM 200 mm + GH 13	U=0,14	60 / 30	321
6	FACADE 50 mm + PREMIUM 250 mm + GH 13	U=0,12	60 / 30	371
7	FACADE 50 mm + PREMIUM 150 mm + GFL 18	U=0,17	60 / 60	276
8	FACADE 50 mm + PREMIUM 200 mm + GFL 18	U=0,14	60 / 60	326
9	FACADE 50 mm + PREMIUM 250 mm + GFL 18	U=0,12	60 / 60	376

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m²K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m²K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m²K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden korjaustermi ΔU_f < 3 % kokonaislämmönvastuksesta.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous	
Suunnittelija	Työ nro		US 1101A
	Päiväys	1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

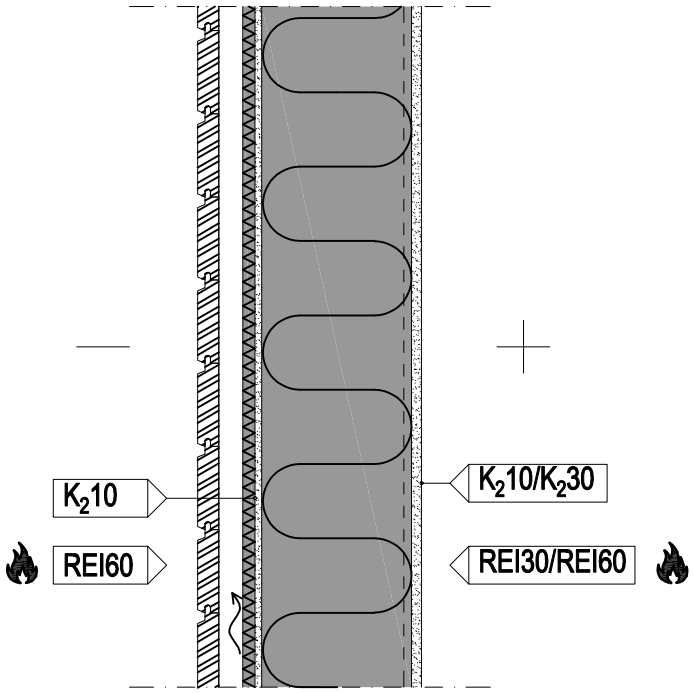
28	mm	Ulkoverhous
32	mm	Tuuletusrako ja koolaus 32x100 k600
16	mm	ISOVER FACADE EJ32 (λ=0,032 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan - lämmönvastus 0,5 m²K/W
198	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja kantava runko 48x198 k600 Kosteutta tasaava ISOVER VARIO® Xtra höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
13	mm	Kipsilevy GYPROC GEK 13 tai GYPROC GH 13 Habito Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	PAKSUUS (mm)
1	FACADE EJ32 16 mm + PREMIUM 200 mm + GEK 13	U=0,17	287

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m²K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m²K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m²K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m²K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous
Suunnittelija	Työ nro	US 1101B
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

28	mm	Ulkoverhous
32	mm	Tuuletusrako ja koolaus 32x100 k600
16	mm	ISOVER FACADE EJ-32 (λ=0,032 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan - lämmönvastus 0,5 m²K/W
9	mm	Tuulensuojakipsilevy Gyproc GTS-9 ($K_2$10)
198/223	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja kantava runko 48x198 k600 ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
13/18	mm	Kipsilevy GYPROC GEK 13 ($K_2$10), GYPROC Habito ($K_2$10) tai GYPROC GFL 18 ($K_2$30) Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

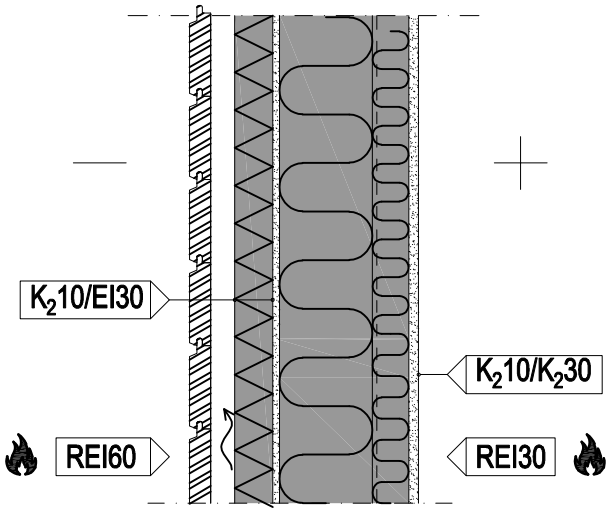
Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen mukaan, seinäkorkeus rajoitettu 3000mm.
Rakenteen palotilanteen max. sallittu kuormitus ja muut tarkemmat tiedot Gyproc-Isover -palosertifikaatissa.

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS (mm)
1	FACADE EJ32 16 mm + PREMIUM 200 mm + GEK 13	U=0,17	60 / 30	296
2	FACADE EJ32 16 mm + PREMIUM 225 mm + GEK 13	U=0,16	60 / 30	323
3	FACADE EJ32 16 mm + PREMIUM 200 mm + GH 13	U=0,17	60 / 60	296
4	FACADE EJ32 16 mm + PREMIUM 225 mm + GH 13	U=0,16	60 / 60	323
5	FACADE EJ32 16 mm + PREMIUM 200 mm + GFL 18	U=0,17	60 / 60	301
6	FACADE EJ32 16 mm + PREMIUM 225 mm + GFL 18	U=0,16	60 / 60	328

U-arvon korjaustermi ΔU = 0,00/0,01 W/m²K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m²K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m²K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m²K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko ja koolaus	
Suunnittelija	Työ nro	US 1102
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

28	mm	Ulkoverhous
32	mm	Tuuletusrako ja koolaus 32x100 k600
50	mm	ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan - lämmönvastus 1,60 m^2K/W
9	mm	Tuulensuojakipsilevy Gyproc GTS 9 ($K_2$10)
148/198	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja kantava runko 48x123 k600 ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä
48	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja pystykoolaus 48x48 k600*
13/18	mm	Kipsilevy GYPROC GEK 13 ($K_2$10), GYPROC GH 13 Habito ($K_2$10) tai GYPROC GFL 18 ($K_2$30) Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

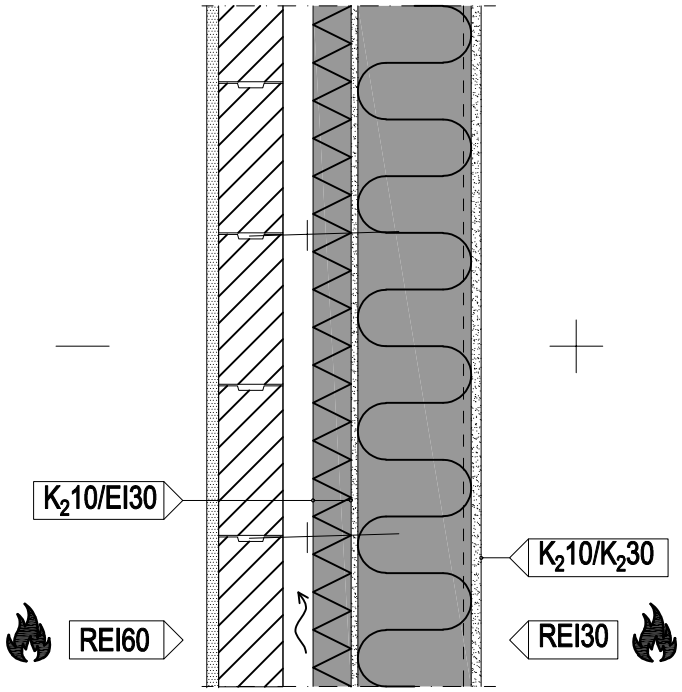
Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen mukaan, seinäkorkeus rajoitettu 3000mm.
Rakenteen palotilanteen max. sallittu kuormitus ja muut tarkemmat tiedot Gyproc-Isover -palosertifikaatissa.
*) = Pystykoolauksen kiinnitys päärunkoon tulee mitoittaa sisäpuolen palotilanteen mukaan.

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS (mm)
1	FACADE 50 mm + GTS 9 + PREMIUM 150+50 mm + GEK 13	U=0,14	60 / 30	328
2	FACADE 50 mm + GTS9 + PREMIUM 200+50 mm + GEK 13	U=0,12	60 / 30	378
3	FACADE 50 mm + GTS9 + PREMIUM 150+50 mm + GH13	U=0,14	60 / 30	328
4	FACADE 50 mm + GTS 9 + PREMIUM 200+50 mm + GH13	U=0,12	60 / 60	378
5	FACADE 50 mm + GTS 9 + PREMIUM 150+50 mm + GFL18	U=0,14	60 / 60	333
6	FACADE 50 mm + GTS9 + PREMIUM 200+50 mm + GFL18	U=0,12	60 / 60	383

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^2K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^2K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m^2K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m^2K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, koolaus, tiiliverhous	
Suunnittelija	Työ nro	US 1202
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiilisiteet rak. suunn. mukaan

40 mm Tuuletusrako

50/75 mm ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan
- lämmönvastus 1,60/2,40 m^2K/W

9 mm Kipsilevy Gyproc GTS 9 ($K_2$10)

148 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja kantava runko 48x148 k600
ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään
ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä

13/18 mm Kipsilevy GYPROC GEK 13 ($K_2$10), GYPROC GH 13 Habito ($K_2$10) tai GYPROC GFL 18 ($K_2$30)
Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

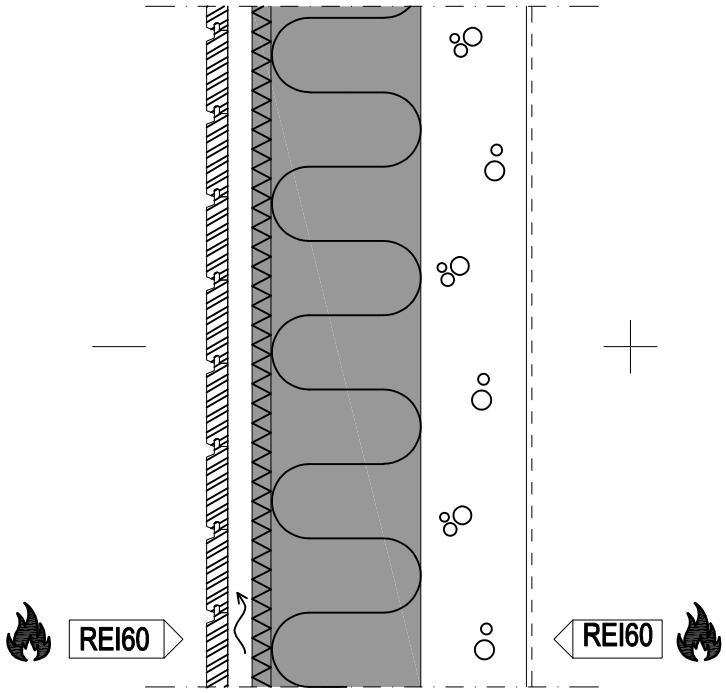
Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen mukaan, seinäkorkeus rajoitettu 3000mm

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE 50 mm + PREMIUM 150 mm + GEK 13	U=0,17	60 / 30	350
2	FACADE 75 mm + PREMIUM 150 mm + GEK 13	U=0,15	60 / 30	375
3	FACADE 50 mm + PREMIUM 150 mm + GH 13	U=0,17	60 / 30	350
4	FACADE 75 mm + PREMIUM 150 mm + GH 13	U=0,15	60 / 30	375
5	FACADE 50 mm + PREMIUM 150 mm + GFL 18	U=0,17	60 / 60	353
6	FACADE 75 mm + PREMIUM 150 mm + GFL 18	U=0,15	60 / 60	378

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^2K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^2K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m^2K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden korjaustermi ΔU_f < 3 % kokonaislämmönvastuksesta.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, lautaverhous	
Suunnittelija	Työ nro	US 3101A
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

28	mm	Ulkoverhous
32	mm	Tuuletusrako ja koolaus 32x100 k600
25/50	mm	ISOVER FACADE EJ (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan
		- lämmönvastus 0,80/1,60 m^2K/W
198/223	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja pystyrunko 48x198 k600
		Kantava teräsbetoniseinä, rakennesuunnitelmien mukaan
		Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

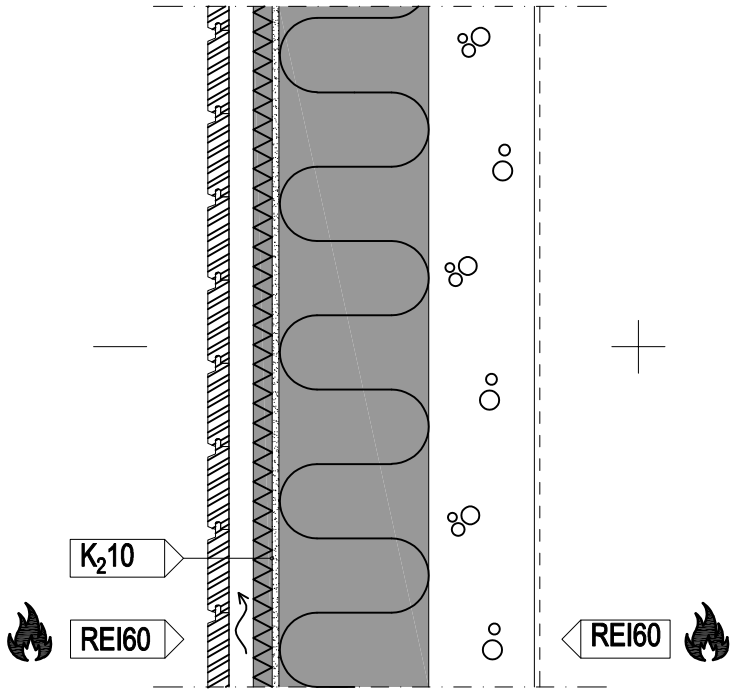
Lämmönläpäisykerroin:

VERSIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp
A	ISOVER PREMIUM 33 200 mm + ISOVER FACADE EJ 25 mm	U=0,16	60 / 60
B	ISOVER EXTREME 32 225 mm + ISOVER FACADE EJ 25 mm	U=0,14	60 / 60
C	ISOVER PREMIUM 33 225 mm + ISOVER FACADE 50 mm	U=0,13	60 / 60

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^2K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^2K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m^2K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m^2K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, lautaverhous	
Suunnittelija	Työ nro	US 3101B
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

28	mm	Ulkoverhous
32	mm	Tuuletusrako ja koolaus 32x100 k600
9	mm	Tuulensuojakipsilevy Gyproc GTS 9 ($K_2$10)
25/50	mm	Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE EJ (λ=0,031 W/mK), saumat teipataan
		- lämmönvastus 0,80/1,60 m^2K/W
198/223	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja pystyrunko 48x198 k600
		Kantava teräsbetoniseinä, rakennesuunnitelmien mukaan
		Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

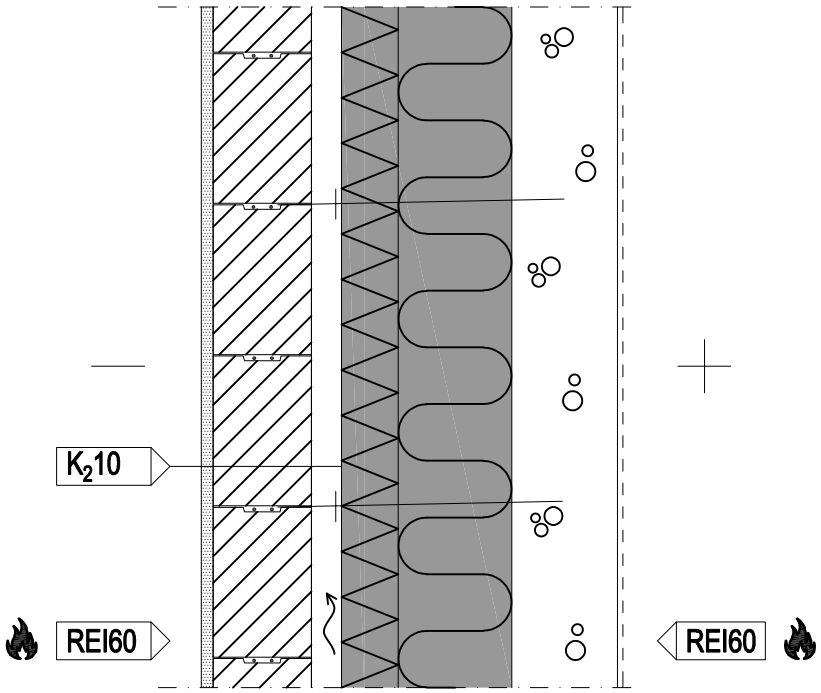
Lämmönläpäisykerroin:

VERSIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp
A	ISOVER PREMIUM 33 200 mm + ISOVER FACADE EJ 25 mm	U=0,16	60 / 60
B	ISOVER EXTREME 32 225 mm + ISOVER FACADE EJ 25 mm	U=0,14	60 / 60
C	ISOVER PREMIUM 33 225 mm + ISOVER FACADE 50 mm	U=0,13	60 / 60

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^2K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^2K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m^2K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m^2K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, kuorimuuri	
Suunnittelija	Työ nro	US 3201
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiilisiteet rak. suunn. mukaan

40 mm Tuuletusrako

75 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) ($K_2$10), saumat teipataan

- lämmönvastus 2,40 m^2K/W

123/148 mm Lämmöneriste ISOVER EXTREME 31 (λ=0,031 W/mK)

Kantava teräsbetoniseinä, rakennesuunnitelmien mukaan

Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Lämmönläpäisykerroin:

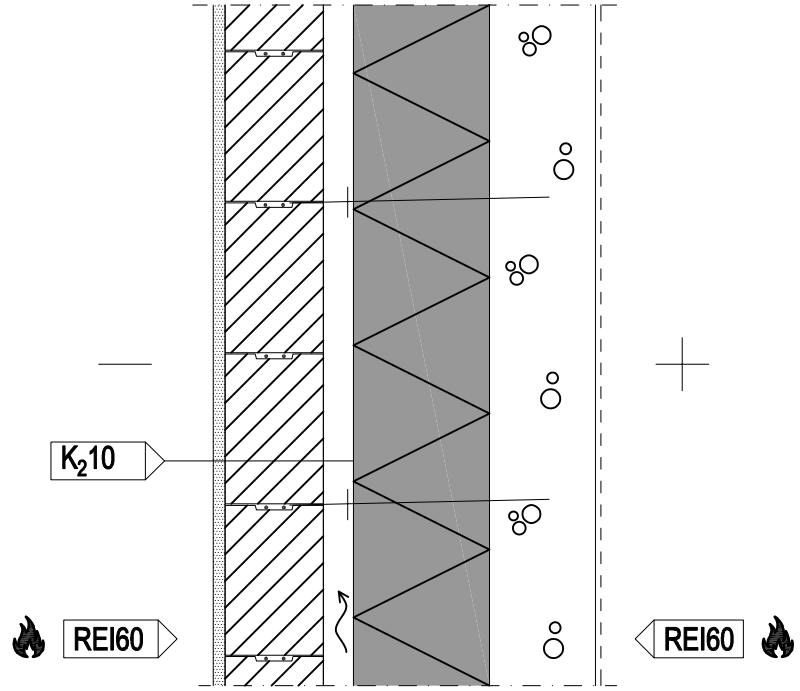
VERSIO	ERISTEKERROS	U-ARVO	REI ulkop/sisäp
A	ISOVER EXTREME 31 125 mm + ISOVER FACADE 75 mm	U=0,15	60 / 60
B	ISOVER EXTREME 31 150 mm + ISOVER FACADE 75 mm	U=0,13	60 / 60

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^2K:

- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^2K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m^2K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden korjaustermi ΔU_f < 3 % kokonaislämmönvastuksesta.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. taustarakenne ja mekaaniset kiinnikkeet vaikuttavat U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, kuorimuuri
Suunnittelija	Työ nro	US 3202
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiilisiteet rak. suunn. mukaan

40 mm Tuuletusrako

180/205 mm ISOVER OL-33 Facade (λ=0,033 W/m^{2}K) ($K_2$10) tuulensuojaeriste, saumat teipataan

Kantava teräsbetoniseinä, rakennesuunnitelmien mukaan

Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

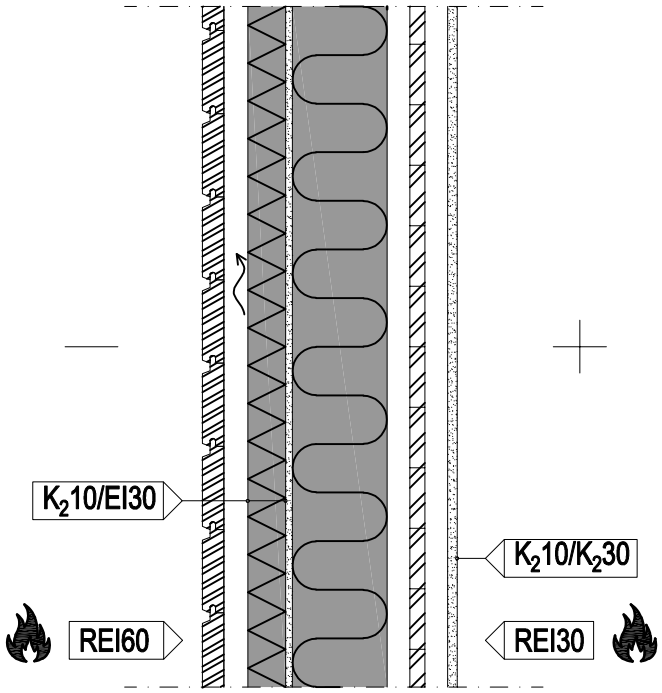
Lämmönläpäisykerroin:

VERSIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp
A	ISOVER OL-33 FACADE 205 mm	U=0,15	60 / 60
B	ISOVER OL-33 FACADE 180 mm	U=0,17	60 / 60

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^{2}K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^{2}K (yhtenäinen eristys).
- mekaanisten kiinnikkeiden korjaustermi ΔU_f < 3 % kokonaislämmönvastuksesta.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. taustarakenne ja mekaaniset kiinnikkeet vaikuttavat U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, lautaverhous	
Suunnittelija	Työ nro	US 8101
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

28	mm	Ulkoverhous
32	mm	Tuuletusrako ja koolaus 32x100 k600
50	mm	Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK), saumat teipataan - lämmönvastus 1,60 m^2K/W
9	mm	Tuulensuojakipsilevy Gyproc GTS 9 ($K_2$10)
123/173	mm	Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK) ja koolaus 48x123 k600 Tarvittaessa ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 80mm
13/18	mm	Kipsilevy GYPROC GEK 13 ($K_2$10) tai GYPROC GFL 18 ($K_2$30) Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

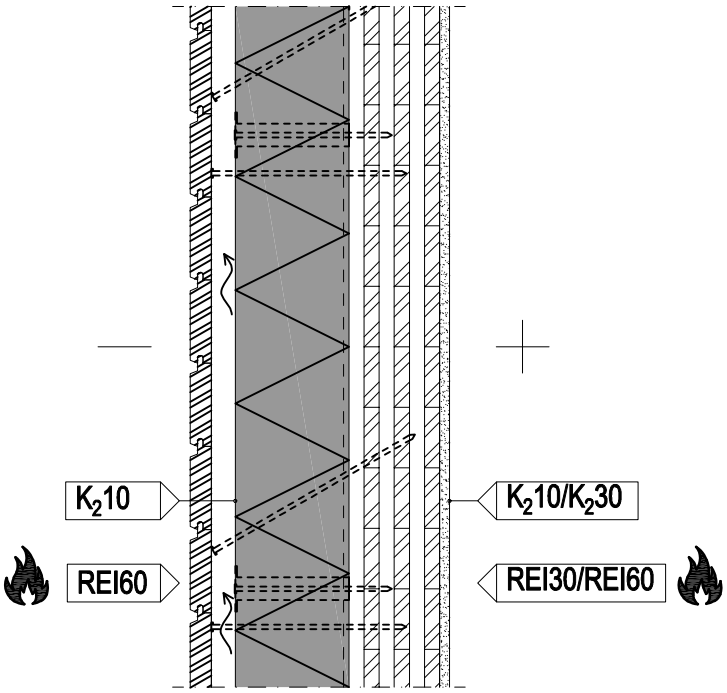
Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE 50 mm + GTS 9 + PREMIUM 125 mm + GEK 13	U=0,17	60 / -	335
2	FACADE 50 mm + GTS 9 + PREMIUM 175 mm + GEK 13	U=0,14	60 / -	385
3	FACADE 50 mm + GTS9 + PREMIUM 125 mm + GFL 18	U=0,17	60 / 30	340
4	FACADE 50 mm + GTS 9 + PREMIUM 175 mm + GFL18	U=0,14	60 / 30	390

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^2K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^2K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m^2K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden korjaustermi ΔU_f < 3 % kokonaislämmönvastuksesta.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako, -dimensio ja CLT-paksuus vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, lautaverhous	
Suunnittelija	Työ nro	US 8102
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

28 mm	Ulkoverhous
32 mm	Tuuletusrako ja pystykoolaus 32x100 k600
150/180 mm	ISOVER OL-33 FACADE (λ=0,033 W/mK) ($K_2$10) tuulensuojaeriste, saumat teipataan
	Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 120mm
	- saumat tiivistetään ISOVER VARIO Multitape SL-teipillä
13/18 mm	Kipsilevy GYPROC GEK 13 ($K_2$10) tai GYPROC GFL 18 ($K_2$30)
	Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

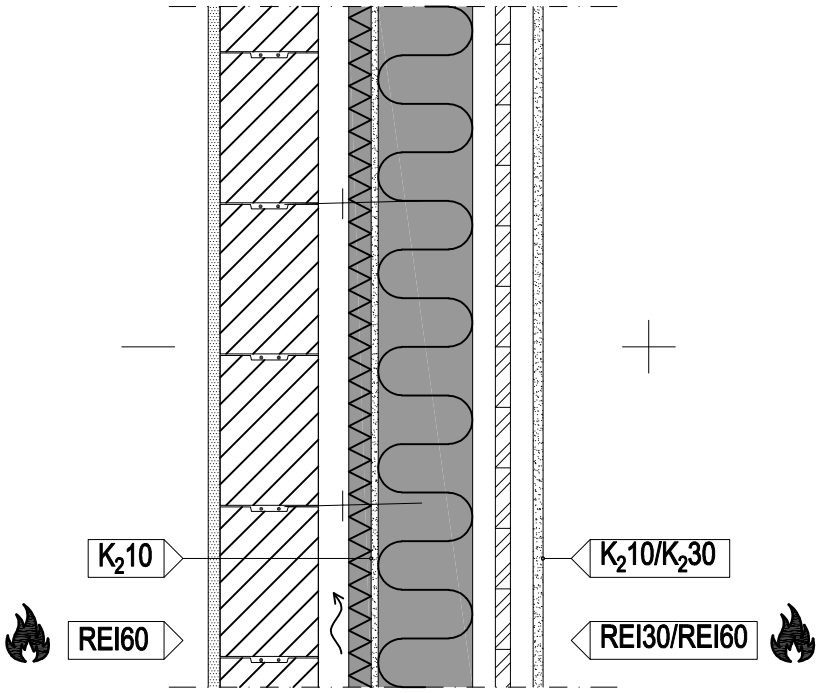
Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE OL-33 150mm + GEK13	U=0,18	60 / 30	343
2	FACADE OL-33 180mm + GEK13	U=0,16	60 / 30	373
3	FACADE OL-33 150mm + GFL18	U=0,18	60 / 60	348
4	FACADE OL-33 180mm + GFL18	U=0,16	60 / 60	378

U-arvon korjaustermi ΔU = 0,007 W/m^{2}K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^{2}K (yhtenäinen eristys)
- mekaanisten kiinnikkeiden korjaustermi ΔU_f = 0,006 (RST -ruuvit Ø 6 mm, 4 kpl/m^2)

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. CLT-paksuus ja mekaaniset kiinnikkeetvaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, tiiliverhous	
Suunnittelija	Työ nro	US 8201
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiilisiteet rak. suunn. mukaan

40 mm Tuuletusrako

30/50 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK), saumat teipataan

9 mm Kipsilevy Gyproc GTS 9 ($K_2$10)

123/148 mm Lämmöneriste ISOVER EXTREME 31 (λ=0,031 W/mK) ja koolaus 48x123 k600

Tarvittaessa ISOVER VARIO® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO® Multitape SL+ -teipillä tai VARIO® KB 1 -saumausteipillä

Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 80mm

13 mm Kipsilevy GYPROC GN 13 tai GEK 13 ($K_2$10)

Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

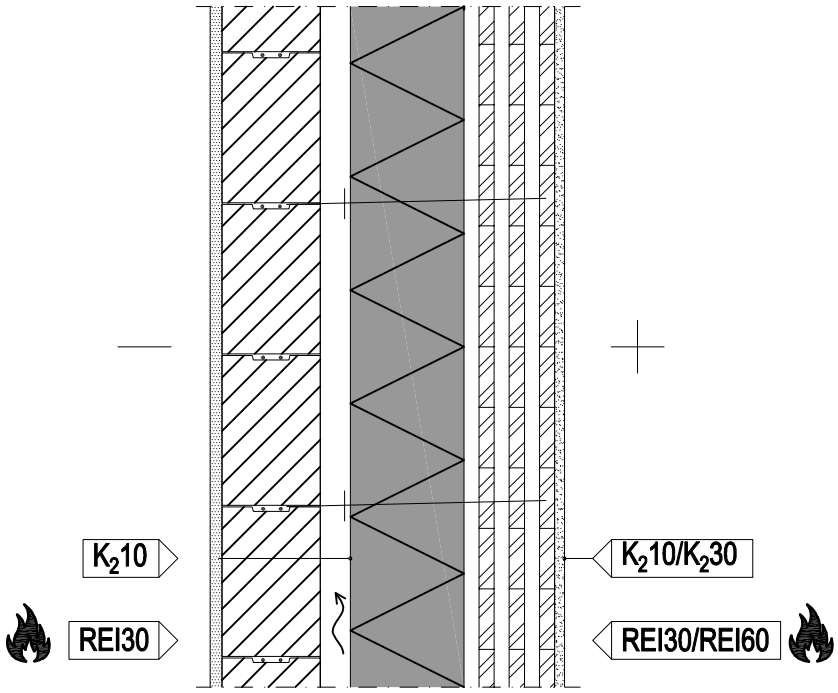
Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE 30 mm + GTS 9 +EXTREME 125 mm + GEK 13	U=0,17	60 / -	395
2	FACADE 50 mm + GTS 9 + EXTREME 150 mm + GEK 13	U=0,14	60 / -	440
3	FACADE 30 mm + GTS 9 + EXTREME 125 mm + GFL 18	U=0,17	60 / 30	400
4	FACADE 50 mm + GTS9 + EXTREME 150 mm + GFL 18	U=0,14	60 / 30	445

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^{2}K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^{2}K (jos yhtenäisen tuulensuojan lämmönvastus R ≥ 0,90 m²K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden korjaustermi ΔU_f < 3 % kokonaislämmönvastuksesta.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, tiiliverhous	
Suunnittelija	Työ nro	US 8202
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiilisiteet rak. suunn. mukaan

40 mm Tuuletusrako

150/180/205mm ISOVER OL-33 FACADE (λ=0,033 W/mK) ($K_2$10) tuulensuojaeriste, saumat teipataan

Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 120mm

- saumat tiivistetään ISOVER VARIO Multitape SL-teipillä

13/18 mm Kipsilevy GYPROC GEK 13($K_2$10) tai GYPROC GFL 18 ($K_2$30)

Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

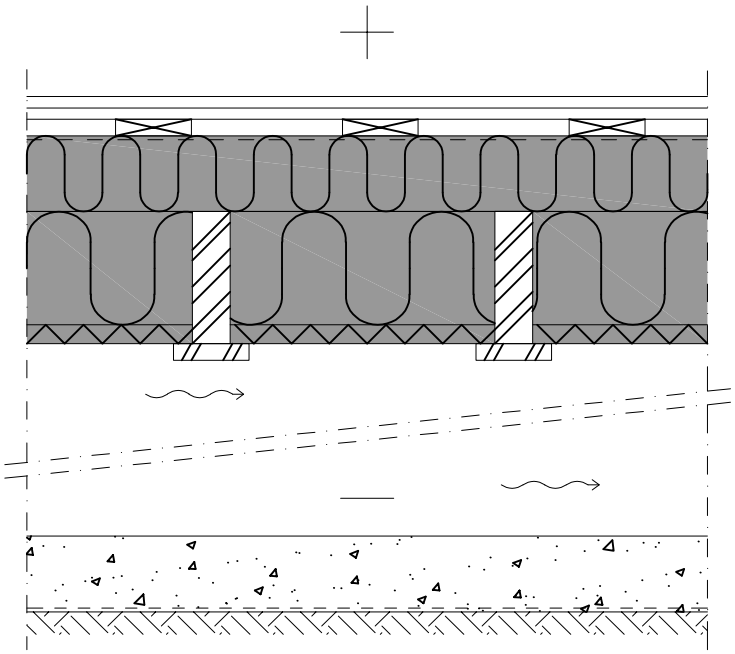
Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan

VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	Uc-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE OL-33 150 mm + GEK 13	U=0,17	30 / 30	423
2	FACADE OL-33 180 mm + GEK 13	U=0,15	30 / 30	453
3	FACADE OL-33 205 mm + GEK 13	U=0,13	30 / 30	478
4	FACADE OL-33 150 mm + GFL 18	U=0,17	30 / 60	428
5	FACADE OL-33 180 mm + GFL 18	U=0,15	30 / 60	458
6	FACADE OL-33 205 mm + GFL 18	U=0,13	30 / 60	483

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^{2}K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^{2}K (yhtenäinen eristys).
- mekaanisten kiinnikkeiden korjaustermi ΔU_f < 3 % kokonaislämmönvastuksesta.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. CLT:n paksuus ja mekaaniset kiinnikkeet vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakennuskohde	Sisältö Vanha rossipohja, eristeiden vaihto ja lisäeristys yläpuolelle	
Suunnittelija	Työ nro	AP 1.2
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE YLHÄÄLTÄ ALAS:

Uusi rakenne:

Pintamateriaali ja/tai -käsittely

2x15 mm Gyproc GL15 lattiakipsilevy, levysaumat limitetään

22 mm Harvalaudoitus vähintään 22x100mm k300

Höyrynsulku, esim. ISOVER VARIO ® Xtra

100 mm Koolaus 48x100 mm k600 + ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK)

Vanha kantavarakenne k400 + uudet ISOVER PREMIUM 33 eristeet

25 mm ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan

Vanha rakenne:

Lämmöneristeiden kannatuslauta

Tuuletettu ryömintätila

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN:

VERSIO	ERISTE	Uc-ARVO
A	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 150 mm + PREMIUM 33 100 mm	0,15
B	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 175 mm + PREMIUM 33 100 mm	0,14
C	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 200 mm + PREMIUM 33 100 mm	0,13
D	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 150 mm + PREMIUM 33 75 mm	0,16
E	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 175 mm + PREMIUM 33 75 mm	0,15
F	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 200 mm + PREMIUM 33 75 mm	0,14

Huom! U-arvo laskettu 50mm leveillä lattiakannattajilla.

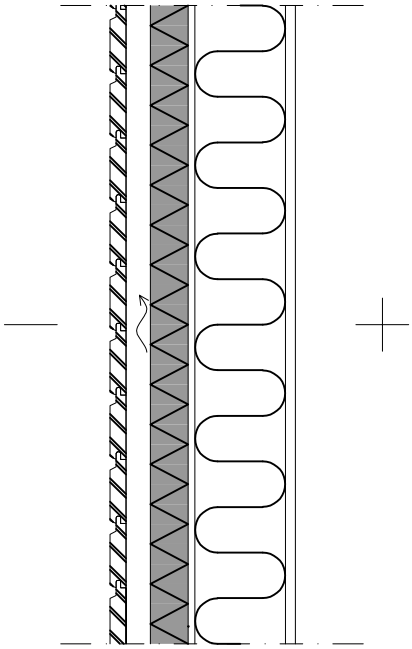
Työohje:

1. Poista vanhat lattialaudat ja harvalaudoitukset
2. Poista mahdollinen vanha höyrynsulkumuovi
3. Poista vanhat eristeet ja asenna uusi ISOVER Facade EJ -tuulensuojaeriste tiiviisti kannatuslautojen päälle
4. Asenna uudet ISOVER PREMIUM 33 eristeet lattiapalkkien väliin.
5. Asenna uudet koolaukset ja uusi eriste ISOVER PREMIUM 33
6. Asenna uusi höyrynsulku ISOVER VARIO, saumat limittäen ja teipaten
7. Asenna harvalaudoitus ja uudet Gyproc GL15 lattiakipsilevyt tai muu lattiamateriaali

U-arvon korjaustermi $\Delta U=\Delta U_g$ = 0,010 W/m^{2}K (puurunko eristekerroksen läpi). Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. palkistojako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti.

Rakennuskohde	Sisältö	Vanhan puurakenteisen lautaverhoillun seinän lisäeristys ulkopuolelta
Suunnittelija	Työ nro	US1.1
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:

Vanha rakenne

Sisäverhouslevy

Höyrynsulkumuovi

Vanha pystyrunko k600 ja vanha mineralivilla

(Tuulensuojalevy)

Uusi rakenne

50/75/100mm ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan

- lämmönvastus 1,60/2,40/3,20 m^2K/W

Pystykoolaus 32x100 k600

Julkisivulaudoitus

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN:

VERSIO	ERISTE	Uc-ARVO
A	Vanha villa 100 mm + ISOVER FACADE 50 mm	0,23
B	Vanha villa 100 mm + ISOVER FACADE 75 mm	0,19
C	Vanha villa 100 mm + ISOVER FACADE 100 mm	0,17
D	Vanha villa 125 mm + ISOVER FACADE 50 mm	0,20
E	Vanha villa 125 mm + ISOVER FACADE 75 mm	0,17
F	Vanha villa 125 mm + ISOVER FACADE 100 mm	0,15

Huom! Vanhan villan lambda arvona käytetty 0,040 W/mK

Huom! U-arvo laskettu 50mm leveälle runkotolpalle

Työohje:

1. Poista vanha ulkoverhous ja koolaus. Tarkista tuulensuojatuotteen kunto
2. Vanhan hyväkuntoisen tuulensuojan voi jättää paikoilleen, muussa tapauksessa poista tuulensuoja
3. Kiinnitä uusi yhdistetty tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE, käyttäen naulaus- tai Termofix -välikkeita
4. Teippaa ISOVER FACADEN saumat
5. Kiinnitä koolauslauta naulausvälikkeiden kohdalta runkoon kiinni
6. Kiinnitä ulkoverhous koolaukseen kiinni

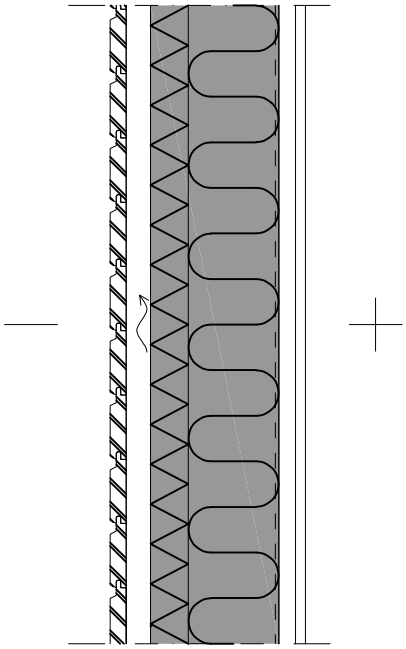
U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^2K:

- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^2K (yhtenäinen tuulensuoja R ≥ 0,90 m^2K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m^2K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio sekä vanhan rakenteen eristyksen laatu vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti.

Rakennuskohde	Sisältö	Vanhan puurakenteisen purueristeisen seinän lisäeristäminen ulkopuolelta	
Suunnittelija	Työ nro		US2.1
	Päiväys	1.2.2024	



RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:
Vanha rakenne:
Sisäverhous
Vinolaudoitus
Höyrynsulku, ilmasulkupaperi tai vastaava
Uusi rakenne:
Vanha runko k600 ja uusi eristys ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK)
50/75/100mm ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan
- lämmönvastus 1,60/2,40/3,20 m^2K/W

Pystykoolaus 32x100 k600
Julkisivuverhous

Lämmönläpäisykerroin:

VERSIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO
A	ISOVER PREMIUM 33 100 mm + ISOVER FACADE 50 mm	0,22
B	ISOVER PREMIUM 33 100 mm + ISOVER FACADE 75 mm	0,19
C	ISOVER PREMIUM 33 100 mm + ISOVER FACADE 100 mm	0,16
D	ISOVER PREMIUM 33 125 mm + ISOVER FACADE 50 mm	0,19
E	ISOVER PREMIUM 33 125 mm + ISOVER FACADE 75 mm	0,17
F	ISOVER PREMIUM 33 125 mm + ISOVER FACADE 100 mm	0,15

Huom! Arvot laskettu 50mm leveällä runkotolpalla.

Työohje:

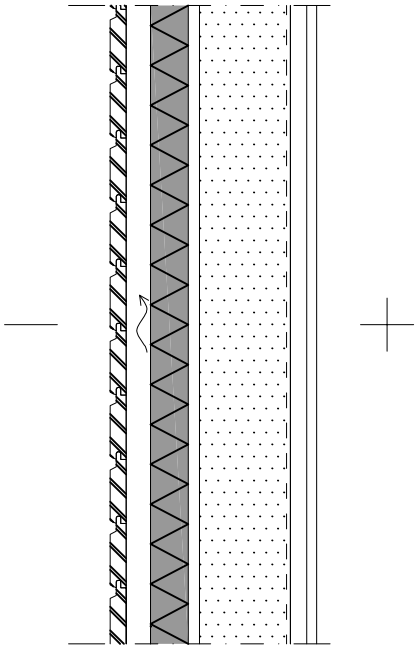
1. Poista vanha ulkoverhouslauta, koolaus ja vuorauspahvi
2. Poista myös vanha vinolaudoitus ja vanhat purut. Huom! Huolehdi rakenteen jäykistyksestä riittävillä vinolaudoituksilla tai metallivanteella. Vaihtoehtoisesti voit asentaa Gyproc GTS-9 tuulensuojakipsilevyn rungon ulkopintaan jäykisteeksi.
3. Asenna vanhan purueristeen tilalle eristeeksi ISOVER PREMIUM 33
4. Asenna uusi yhdistetty tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE käyttäen naulaus- tai Termofix -välikkeitä
5. Teippaa ISOVER FACADEn saumat
6. Kiinnitä koolauslauta runkoon kiinni
7. Kiinnitä uusi ulkoverhouslauta koolaukseen kiinni

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^2K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^2K (yhtenäinen tuulensuoja R ≥ 0,90 m^2K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m^2K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti.

Rakennuskohde	Sisältö	Vanhan puurakenteisen purueristeisen seinän lisäeristäminen ulkopuolelta
Suunnittelija	Työ nro	US2.2
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:

Vanha rakenne:

Sisäverhous
Vinolaudoitus
Höyrynsulku, ilmansulkupaperi tai vastaava
100mm Vanha pystyrunko k600 ja vanha sahanpurueristys
Ilmansulkupaperi tai vastaava
Vinolaudoitus

Uusi rakenne:

25...100mm ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK) tuulensuojaeriste, saumat teipataan
Pystykoolaus 32x100 k600
Julkisivuverhous

Lämmönläpäisykerroin:

VERSIO	ERISTEKERROS	Uc-ARVO
A	ISOVER FACADE EJ 25 mm + vanha puru	0,43
B	ISOVER FACADE 30 mm + vanha puru	0,40
C	ISOVER FACADE 50 mm + vanha puru	0,32
D	ISOVER FACADE 75 mm + vanha puru	0,25
E	ISOVER FACADE 100 mm + vanha puru	0,21

Huom! Arvot laskettu 50mm leveällä runkotolpalla ja purun lämmönjohtavuutena käytetty (λ=0,080 W/mK).

Työohje:

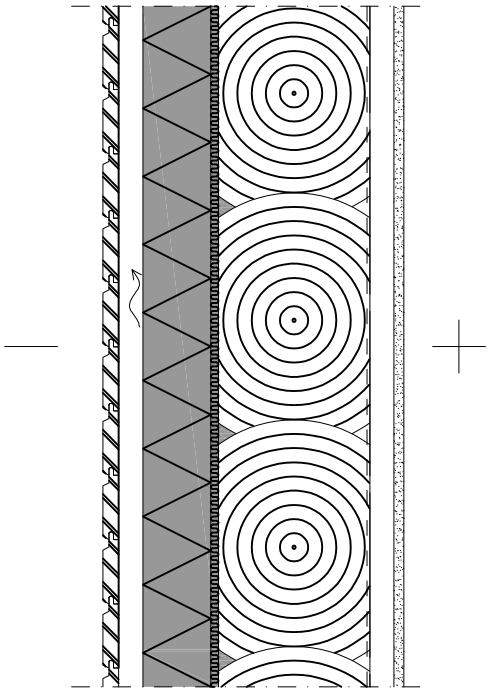
1. Poista vanha ulkoverhouslauta, koolaus ja vuorauspahvi
2. Varmista, että vinon laudoituksen väleihin jäävät raot eivät johda ulkoilmaan. Raot voidaan tulpata esimerkiksi päistään mineraalivillalla.
3. Asenna uusi ISOVER FACADE tuulensuojaeriste käyttäen naulaus- tai Termofix -välikkeitä. Alustaksi voidaan asentaa ISOVER KH mineraalivillamatto tasoittamaan seinän epätasaisuuksia.
4. Teippaa ISOVER FACADEn saumat.
5. Kiinnitä koolauslauta runkoon kiinni.
6. Kiinnitä uusi ulkoverhouslauta koolaukseen kiinni.

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^{2}K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^{2}K (yhtenäinen tuulensuoja R ≥ 0,90 m²K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m^{2}K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio sekä vanhan rakenteen eristyksen laatu vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Vanha hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta.	
Suunnittelija	Työ nro	US3.1
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:

Uusi rakenne:

Kipsilevy GYPROC GEK 13
Pystykoolaus 32x100 k600
Höyrynsulku, esim. ISOVER VARIO ® Xtra

Vanha rakenne:

Hirsirunko

Uusi rakenne:

15mm ISOVER KH
50/75/100 Tuulensuojavilla ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK), saumat teipattuna
Pystykoolaus 32x100 k600
Ulkoverhous

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN:

VERSIO	ERISTE	Uc-ARVO
A	ISOVER FACADE 100 mm + Hirsi 180 mm	0,20
B	ISOVER FACADE 75 mm + Hirsi 180 mm	0,24
C	ISOVER FACADE 50 mm + Hirsi 180 mm	0,29
D	ISOVER FACADE 100 mm + Hirsi 140 mm	0,21
E	ISOVER FACADE 75 mm + Hirsi 140 mm	0,26
F	ISOVER FACADE 50 mm + Hirsi 140 mm	0,32

Laskennassa huomioitu tiivistetyn hirsirakenteen lämmönjohtavuutena (λ=0,12 W/mK)

Työohje:

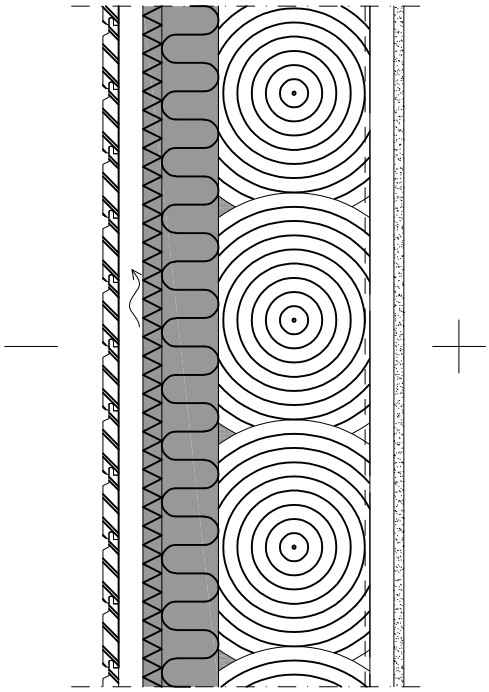
1. Poista mahdollinen ulkoverhous ja koolaukset
2. Tilkitse suuret raot ja halkeamat asentamalla ISOVER KH -eriste
3. Kiinnitä FACADE tuote hirsirunkoon, käyttäen naulaus- tai termofix -välikkeitä
4. Teippaa FACADE tuotteen saumat
5. Kiinnitä koolauslauta k600 hirsirunkoon
6. Kiinnitä ulkoverhous koolauslautaan
7. Asenna hirsirungon sisäpintaan höyrynsulku, pystykoolaus ja sisäverhouslevy

U-arvon korjaustermi ΔU = 0 W/m^{2}K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^{2}K (yhtenäinen tuulensuoja R ≥ 0,90 m^{2}K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m^{2}K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio sekä vanhan rakenteen eristyksen laatu vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	Vanha hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta.	
Suunnittelija	Työ nro	US3.2
	Päiväys 1.2.2025	



RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:

Uusi rakenne:
Kipsilevy GYPROC GEK 13
Pystykoolaus 32x100 k600
Höyrynsulku, esim. ISOVER VARIO ® Xtra

Vanha rakenne:
Hirsirunko

Uusi rakenne:

15mm	ISOVER KH
75...100mm	Pystykoolaus k600 + lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (λ=0,033 W/mK)
30/50mm	Tuulensuojavilla ISOVER FACADE (λ=0,031 W/mK), saumat teipattuna
	Pystykoolaus 32x100 k600
	Ulkoverhous

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN:

VERSIO	ERISTE	Uc-arvo
A	HIRSI 180 mm + ISOVER PREMIUM 33 100 mm + ISOVER FACADE 50 mm	0,17
B	HIRSI 180 mm + ISOVER PREMIUM 33 75 mm + ISOVER FACADE 50 mm	0,19
C	HIRSI 180 mm + ISOVER PREMIUM 33 100 mm + ISOVER FACADE 30 mm	0,19
E	HIRSI 140 mm + ISOVER PREMIUM 33 100 mm + ISOVER FACADE 50 mm	0,18
F	HIRSI 140 mm + ISOVER PREMIUM 33 75 mm + ISOVER FACADE 50 mm	0,20
G	HIRSI 140 mm + ISOVER PREMIUM 33 100 mm + ISOVER FACADE 30 mm	0,20
H	HIRSI 140 mm + ISOVER PREMIUM 33 75 mm + ISOVER FACADE 30 mm	0,23

Laskennassa huomioitu tiivistetyn hirsirakenteen lämmönjohtavuutena (λ=0,12 W/mK)

Työohje:

1. Poista mahdollinen ulkoverhous ja koolaukset
2. Tilkitse suuret raot ja halkeamat lasivillalla, esim. ISOVER KH -tiivistyskaistalla
3. Kiinnitä koolaus k600 runkoon
4. Villoita koolaus ISOVER PREMIUM 33 tuotteella
5. Kiinnitä ISOVER FACADE käyttäen naulaus- tai Termofix -välikkeitä.
6. Teippaa FACADE -saumat
7. Kiinnitä koolauslauta k600 koolauksiin
8. Kiinnitä ulkoverhous koolauslautaan
9. Asenna hirsirungon sisäpintaan höyrynsulku, pystykoolaus ja sisäverhouslevy

U-arvon korjaustermi ΔU = 0, W/m^{2}K:
- ilmarakojen korjauskerroin 0 W/m^{2}K (yhtenäinen tuulensuoja R ≥ 0,90 m^{2}K/W, tai ≥ 8 % rakenteen kokonaislämmönvastuksesta).
- mekaanisten kiinnikkeiden osuus on vähäinen => ΔUg = 0 W/m^{2}K.

Toteutettavan rakenteen U-arvo tarkistettava aina kohdekohtaisesti, mm. rankajako ja -dimensio sekä vanhan rakenteen eristyksen laatu vaikuttavat rakenteen U-arvoon.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti.

LIITE B: DETALJIT

Liitteenä olevissa detaljeissa on esitetty P3 -paloluokan rakennusten ohjeellisia rakenneliittymiä rankarunko- ja massiivipuurakenteille ISOVER Facade -järjestelmän tuotteilla ja Isover-eristeillä. Detaljit ovat sovellettavissa myös P1- ja P2 -paloluokan kohteisiin huomioimalla ratkaisuissa paloluokan ja kohteen palotekniset vaatimukset (rakenteiden osastoivuusvaatimukset, pintojen luokka- ja suojaverhousvaatimukset, palon leviämisen estäminen tuuletusväleissä ja onteloissa jne.) ympäristöministeriön asetusten 848/2017 ja 927/2020 mukaisesti. Liitteen rakenneliittymädetaljit ovat ohjeellisia yleisleikkauksia, niissä ei oteta kantaa mm. kiinnityksiin, rakennevahvuuksiin jne. Kohdekohtaiset ratkaisut ja rakennetyypit määrittää aina kohteen rakennesuunnittelija kohteen vaatimusten mukaisesti.

UUDISRAKENTEET:

Tunnus	Sisältö
1a.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus: US-rankarunko / AP-maanvarainen
1b.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus: US-massiivipuu / AP-maanvarainen
2a.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus: US-rankarunko / AP-ryömintätilainen
2b.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus: US-massiivipuu / AP-ryömintätilainen
3a.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus: US-rankarunko / AP-vapaasti tuulettuva
3b.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus: US-massiivipuu / AP-vapaasti tuulettuva
4a.	Ulkoseinän ja välipohjan liittymäleikkaus: US-rankarunko / VP
4b.	Ulkoseinän ja välipohjan liittymäleikkaus: US-massiivipuu / VP
5a.	Ulkoseinän ja yläpohjan liittymäleikkaus: US-rankarunko / YP-suora
5b.	Ulkoseinän ja yläpohjan liittymäleikkaus US-massiivipuu / YP-suora
6a.	Ulkoseinän ja yläpohjan liittymäleikkaus US-rankarunko / YP-vino
6b.	Ulkoseinän ja yläpohjan liittymäleikkaus US-massiivipuu / YP-vino
7a.	Ikkunaliittymä US-rankarunko / Ikkuna
7b.	Ikkunaliittymä US-massiivipuu / Ikkuna
8a.	Ulkoseinäelementtien ulkonurkkaliitos US-rankarunko
8b.	Ulkoseinäelementtien ulkonurkkaliitos US-massiivipuu
9a.	Ulkoseinäelementtien suoraliitos US-rankarunko
9b.	Ulkoseinäelementtien suoraliitos US-massiivipuu

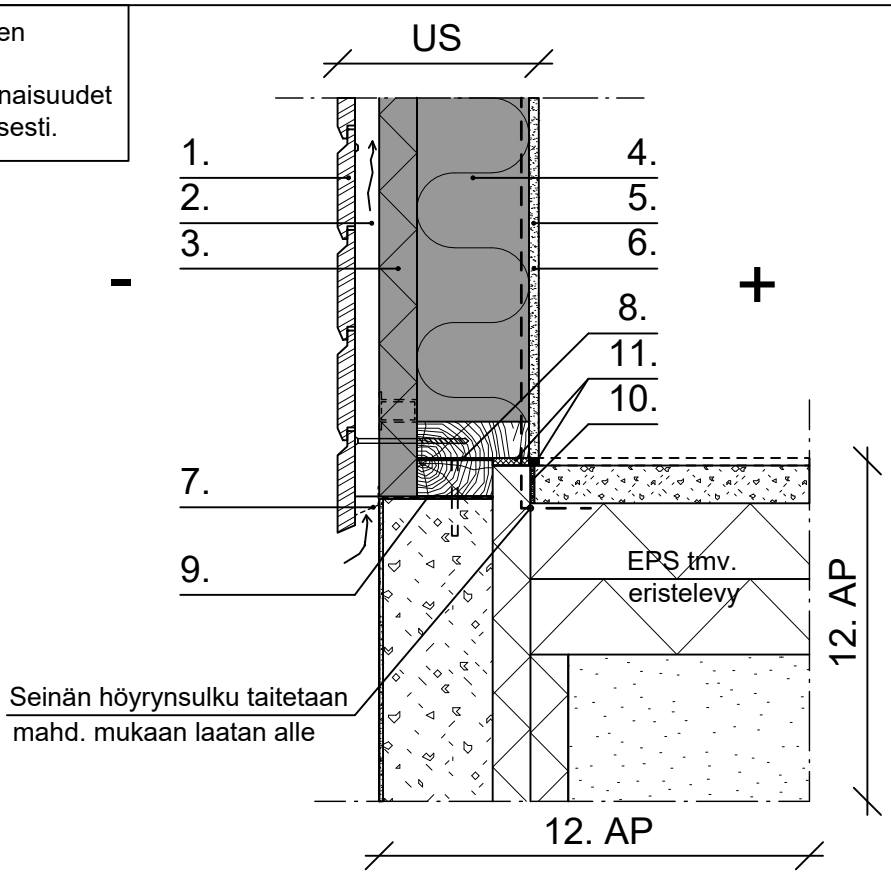
KORJAUSRAKENTEET:

Tunnus	Sisältö
10a.	Ulkoseinän ja maanvaraisen alapohjan liittymä: US / AP-maanvarainen
10b.	Ulkoseinän ja maanvaraisen alapohjan liittymä: US / AP-maanvarainen
10c.	Ulkoseinän ja tuulettuvan alapohjan liittymä: US / AP-vapaasti tuulettuva
11a.	Ulkoseinän ja vinon yläpohjan liittymä US / YP-vino

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	1a. ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr - AP,mv

US rankarunko - AP maanvarainen

Ulkoseinärakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER hiirilista
8. ISOVER KH-8 mineraalivillamatto aluspuun ja rungon alajuoksun väliin
9. Kosteuskatko / tiivistyskaista, esim. bitumikermikaista
10. Weberfloor 4960 reunanauhat pystyrakenteita vasten
11. Elastinen tiivistysmassa kipsilevyn alle, sokkelin pystyeristeen ja rungon alajuoksun väliin PU-vaahto

12. Sokkeli ja alapohjarakenne ja perustus erillisten suunnitelmien mukaisesti

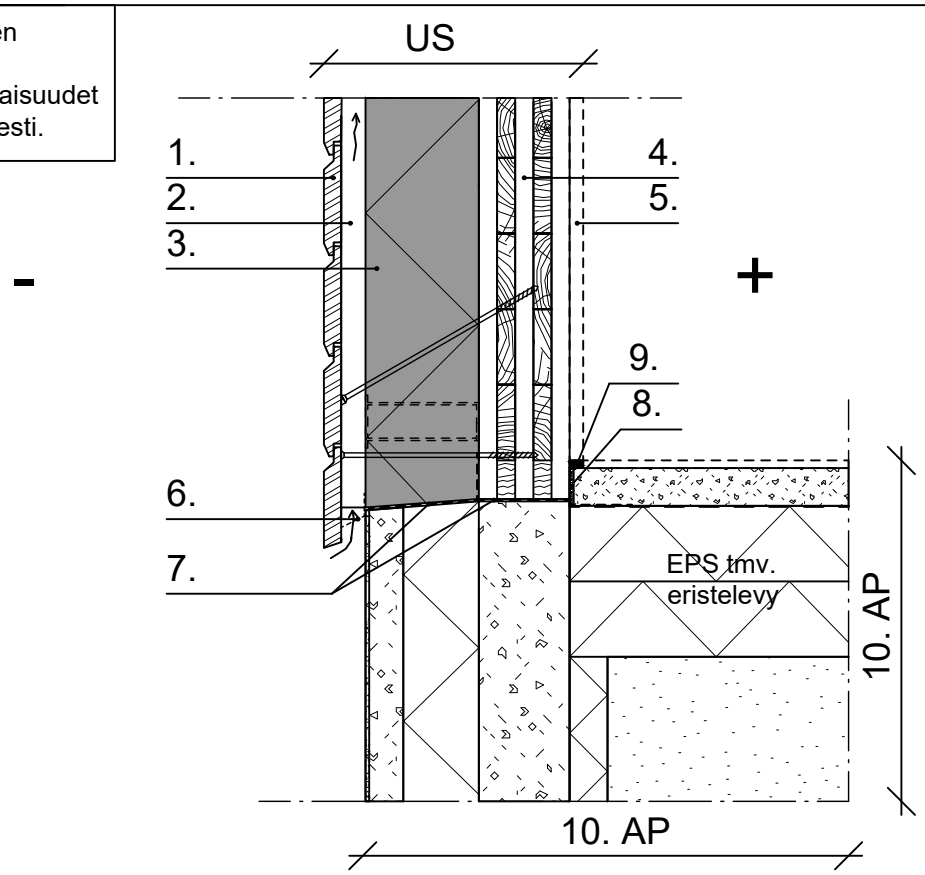
    - Lattiapäällysteen alla esimerkiksi Weber -lattiaratkaisut mukaisesti:
      + Weber 130 core Comfort Plaano + Weberfloor 4945 lasikuituverkko
      + Weberfloor 4940 erotuskangas
      + Alapohjan eristys ja sorastus

    - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	1b. ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp - AP,mv

US massiivipuu - AP maanvarainen

Ulkoseinärakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL-33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ välike + kiinnitysruuvit, kts. Termofix-kiinnikkeen ruuvaustaulukko
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. Gyproc GEK 13 tarvittaessa
6. ISOVER hiirilista
7. Kosteuskatko / tiivistyskaista, esim. bitumikermikaista + tarvittaessa ISOVER KH-8
8. Weberfloor 4960 reunanauhat pystyrakenteita vasten
9. Elastinen tiivistysmassa

10. Sokkeli ja alapohjarakenne ja perustus erillisten suunnitelmien mukaisesti

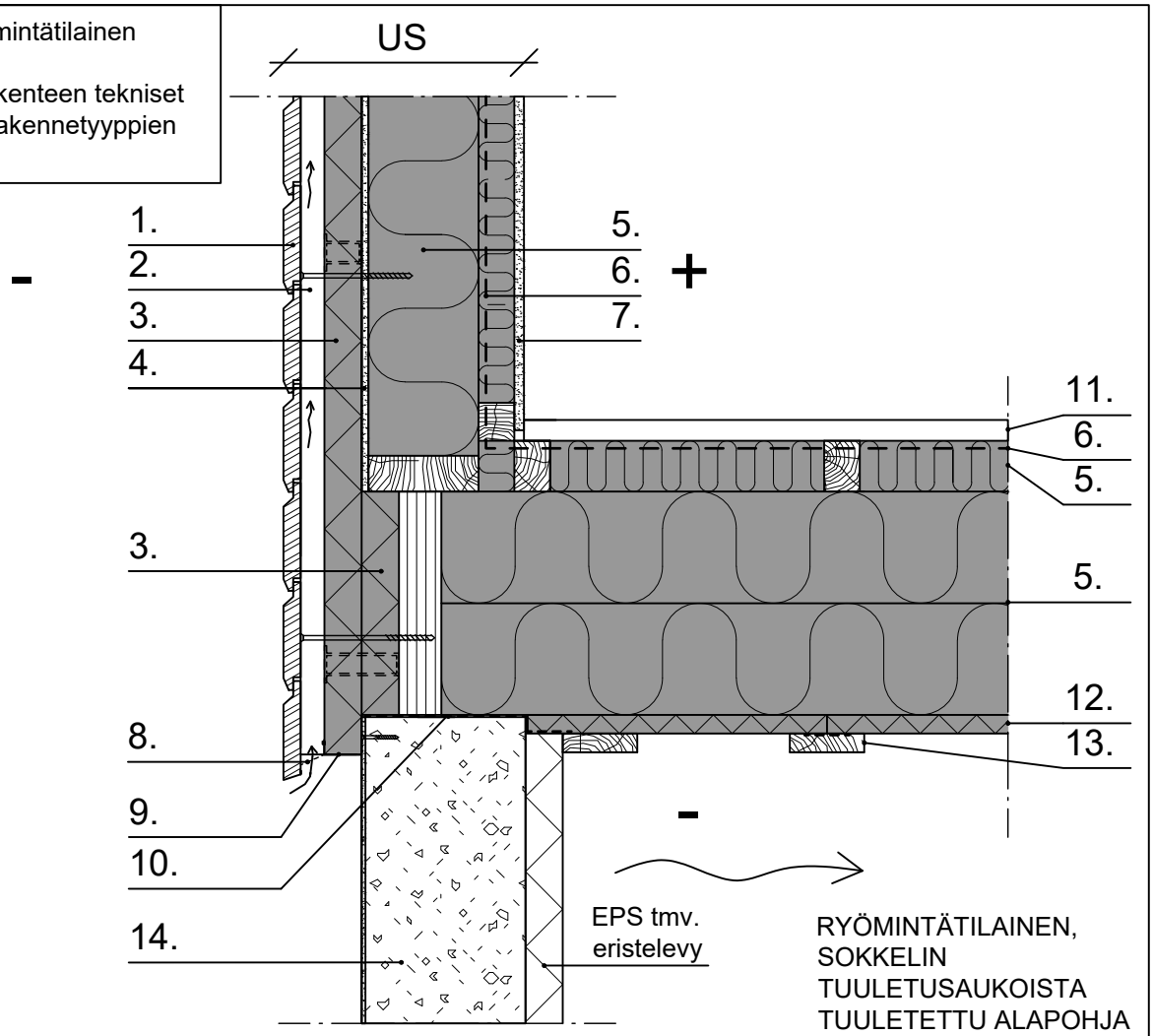
    - Lattiapäällysteen alla esimerkiksi Weber -lattiaratkaisut mukaisesti:
      + Werber 130 core Comfort Plaano + Weberfloor 4945 lasikuituverkko
      + Weberfloor 4940 erotuskangas
      + Alapohjan eristys ja sorastus

    - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	2a.	ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr - AP,rt

US rankarunko - AP ryömintätilainen

Ulkoseinä- ja alapohjarakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.

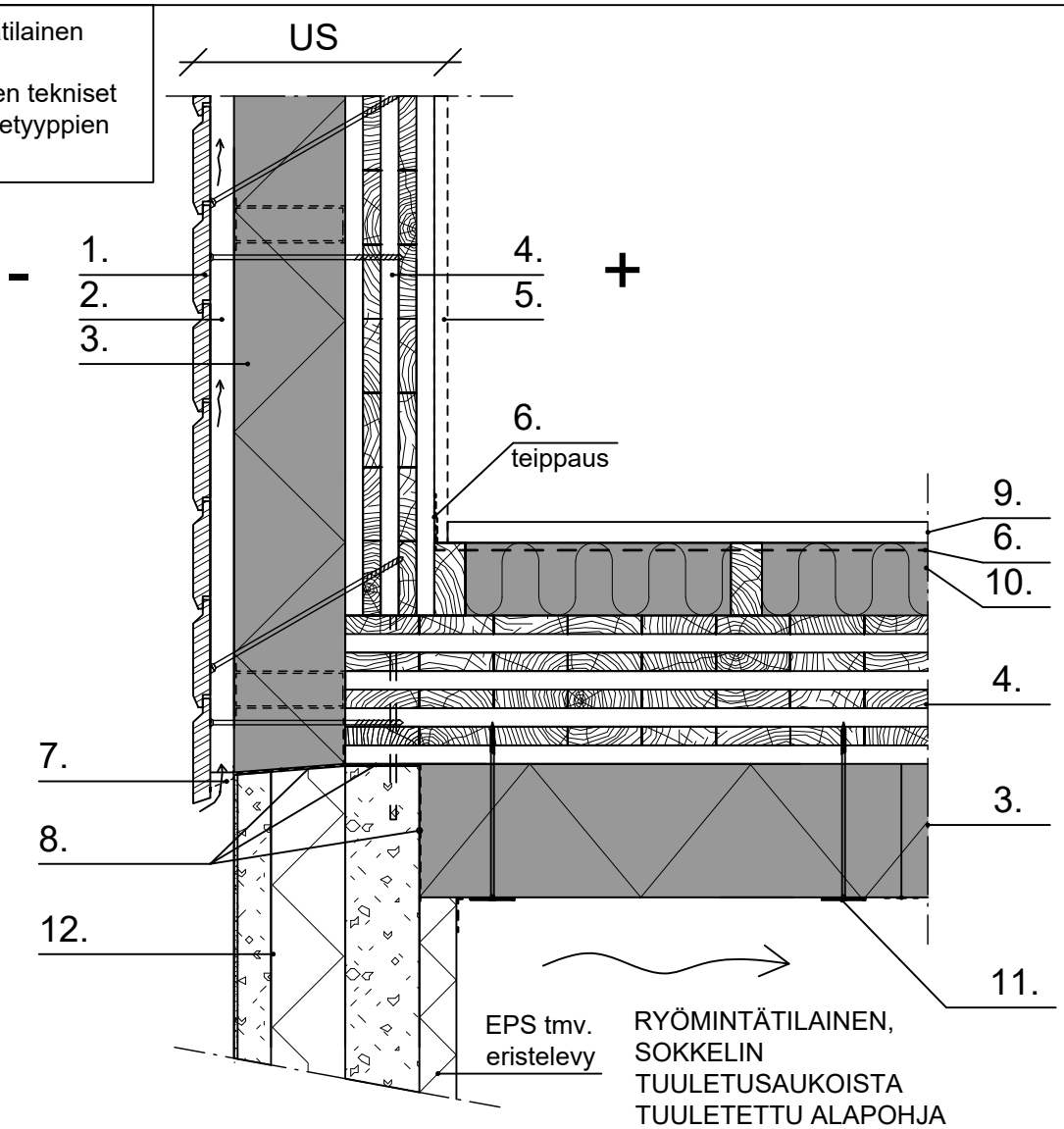


1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ / Naulausvälike
4. Gyproc GTS 9
5. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
6. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
7. Gyproc GEK 13
8. ISOVER hiirilista
9. ISOVER aloitusprofiili
10. Kosteuskatko / tiivistyskaista, esim. bitumikermikaista + tarvittaessa ISOVER KH-8
11. Lattialaudoitus / -levytys
12. ISOVER Facade EJ
    + Saumojen tiivistys: ISOVER Facade Tape
13. Tukilaudat 22x100 (suojakäsitelty) k ≤ 600 ja ponttaamattomien levysaumojen kohdilla
14. Sokkeli ja alapohjarakenne ja perustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
    - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	2b.	ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp - AP,rt

US massiivupuu - AP ryömintätilainen

Ulkoseinä- ja alapohjarakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



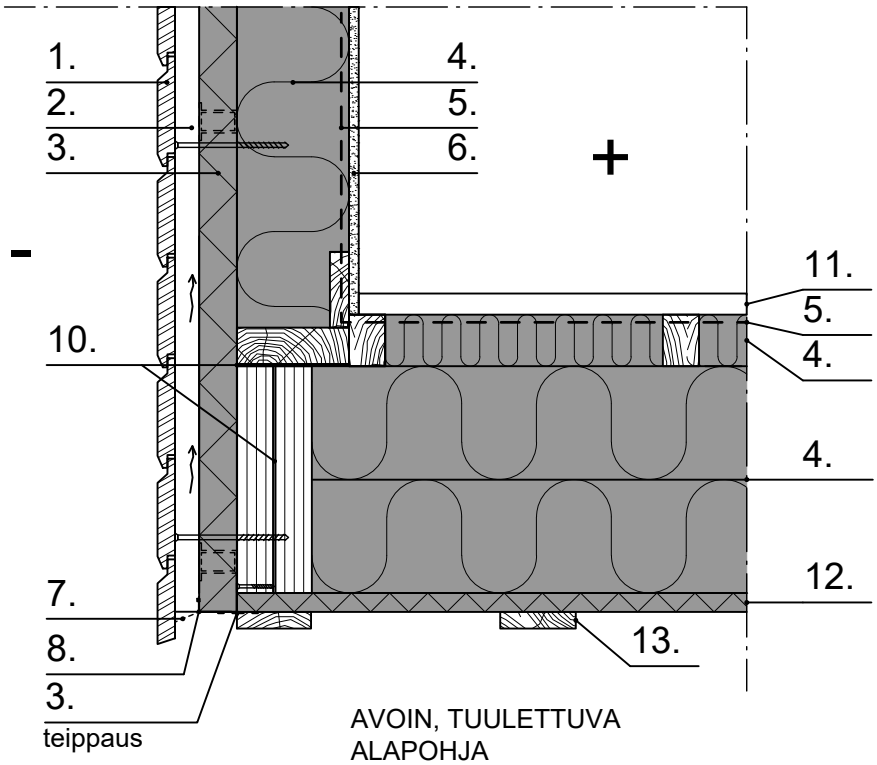
1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL-33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ välike + kiinnitysruuvit, kts. Termofix-kiinnikkeen ruuvaustaulukko
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. Gyproc GEK 13 tarvittaessa
6. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku tarvittaessa
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
7. ISOVER hiirilista
8. Kosteuskatko / tiivistyskaista, esim. bitumikermikaista + tarvittaessa ISOVER KH-8
9. Lattialaudoitus / -levytys
10. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste / koolaus tarvittaessa
11. ISOVER Säädettävä villakiinnike (väh. 5 kpl/levy) / suojakäsiltellyt tukilaudat
    - Villakiinnike asennetaan Facade-Asennusohjeen mukaisesti

12. Sokkeli ja alapohjarakenne ja perustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
    - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	3a.	ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr - AP,vt

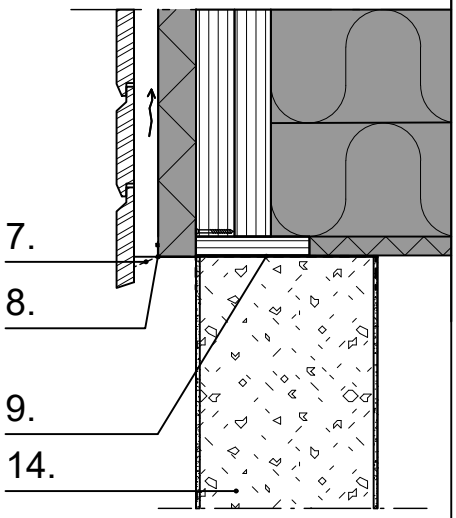
US rankarunko - AP vapaasti tuulettuva

Ulkoseinä- ja alapohjarakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



AVOIN, TUULETTUVA ALAPOHJA

PERUSPILARI



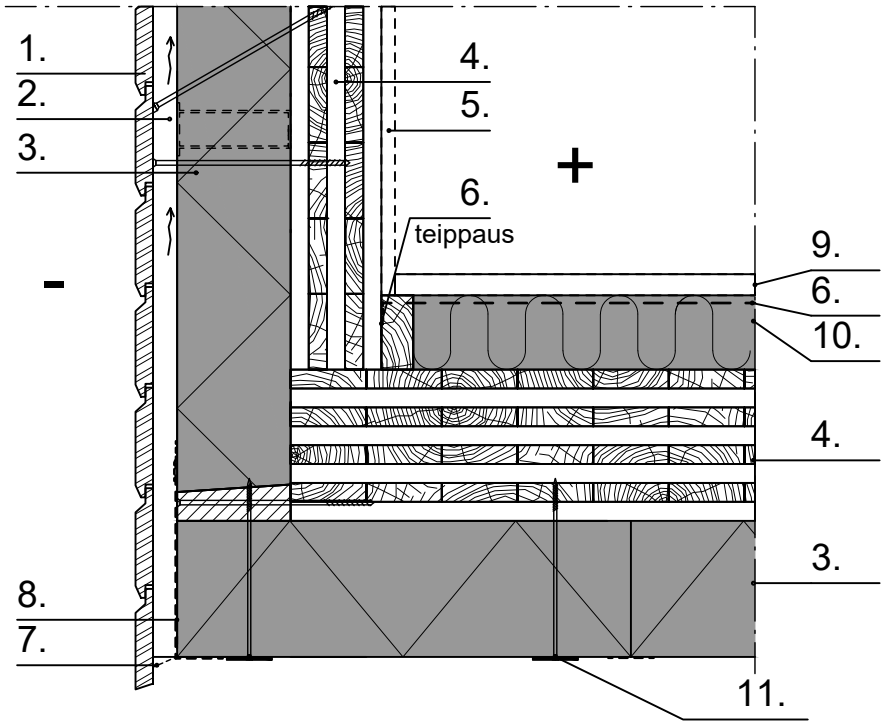
1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER hiirilista
8. ISOVER aloitusprofiili
9. Kosteuskatko / tiivistyskaista, esim. bitumikermikaista + tarvittaessa ISOVER KH-8
10. ISOVER KH-8 mineraalivillamatto
11. Lattialaudoitus / -levytys
12. ISOVER Facade EJ
    + Saumojen tiivistys: ISOVER Facade Tape
13. Tukilaudat 22x100 (suojakäsitelty) k ≤ 600 ja ponttaamattomien levysaumojen kohdilla

14. Perustuspilari
    - Pilariperustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
    - Pilarin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	3b. ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp - AP,vt

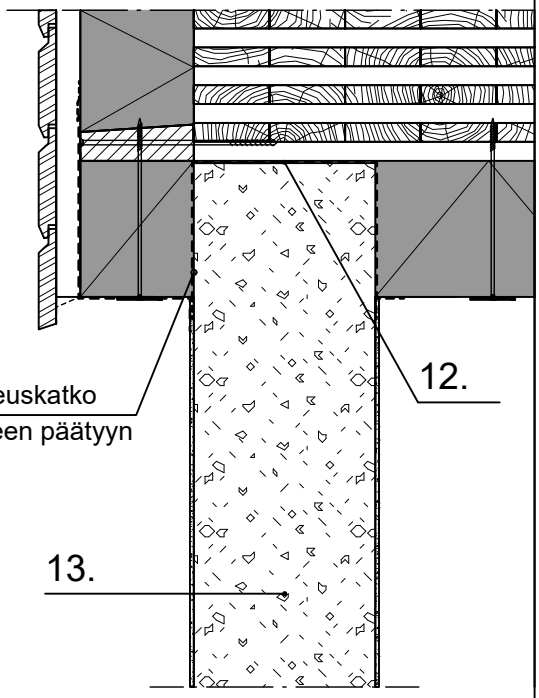
US massiivipuu - AP vapaasti tuulettuva

Ulkoseinä- ja alapohjarakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



AVOIN, TUULETTUVA ALAPOHJA

PERUSPILARI



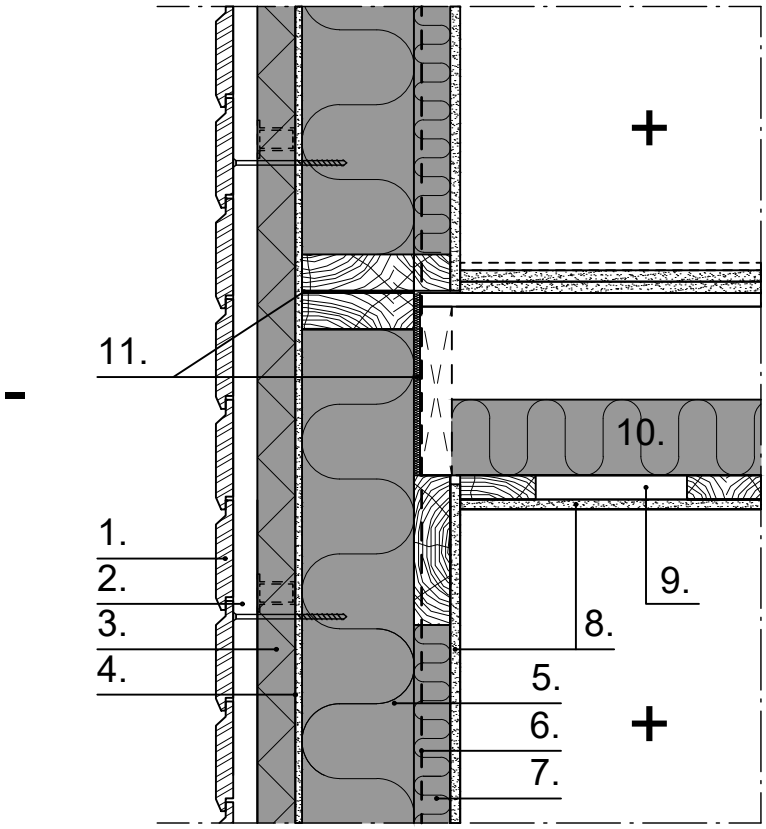
1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL-33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ välike + kiinnitysruuvit, kts. Termofix-kiinnikkeen ruuvaustaulukko
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. Gyproc GEK 13 tarvittaessa
6. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku tarvittaessa
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
7. ISOVER hiirilista
8. ISOVER Facade SealStrip, reunat teipataan Facade -teipillä kiinni / ISOVER Facade Sealstrip Pro
9. Lattialaudoitus / -levytys
10. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste / koolaus tarvittaessa
11. ISOVER Säädettävä villakiinnike (väh. 5 kpl/levy) / suojakäsiltellyt tukilaudat
12. Kosteuskatko / tiivistyskaista, esim. bitumikermikaista + tarvittaessa ISOVER KH-8

13. Perustuspilari
    - Pilariperustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
    - Pilarin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	4a.	ULKOSEINÄN JA VÄLIPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr - VP

US rankarunko - VP rankarunko

Ulkoseinärakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.

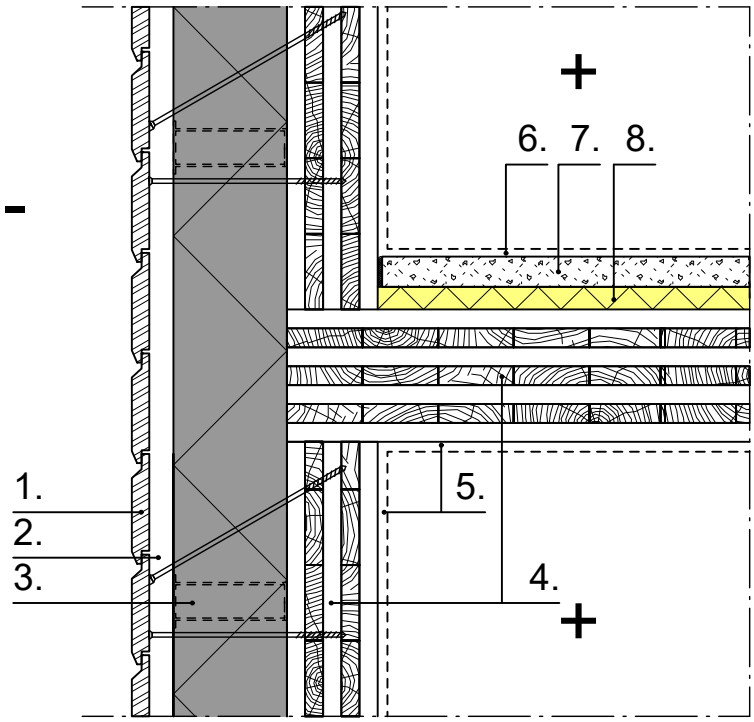


1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ / Naulausvälike
4. Gyproc GTS 9
5. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
6. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
7. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste ja koolaus 48x48 k600
8. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä)
9. Koolaus / ilmaväli
10. ISOVER ACOUSTIC ääneneristevilla
11. ISOVER KH / SK-C tiivistyskaista

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	4b. ULKOSEINÄN JA VÄLIPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp - VP

US massiivipuu - VP massiivipuu

Ulkoseinärakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL-33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ välike + kiinnitysruuvit, kts. Termofix-kiinnikkeen ruuvaustaulukko
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä) tarvittaessa

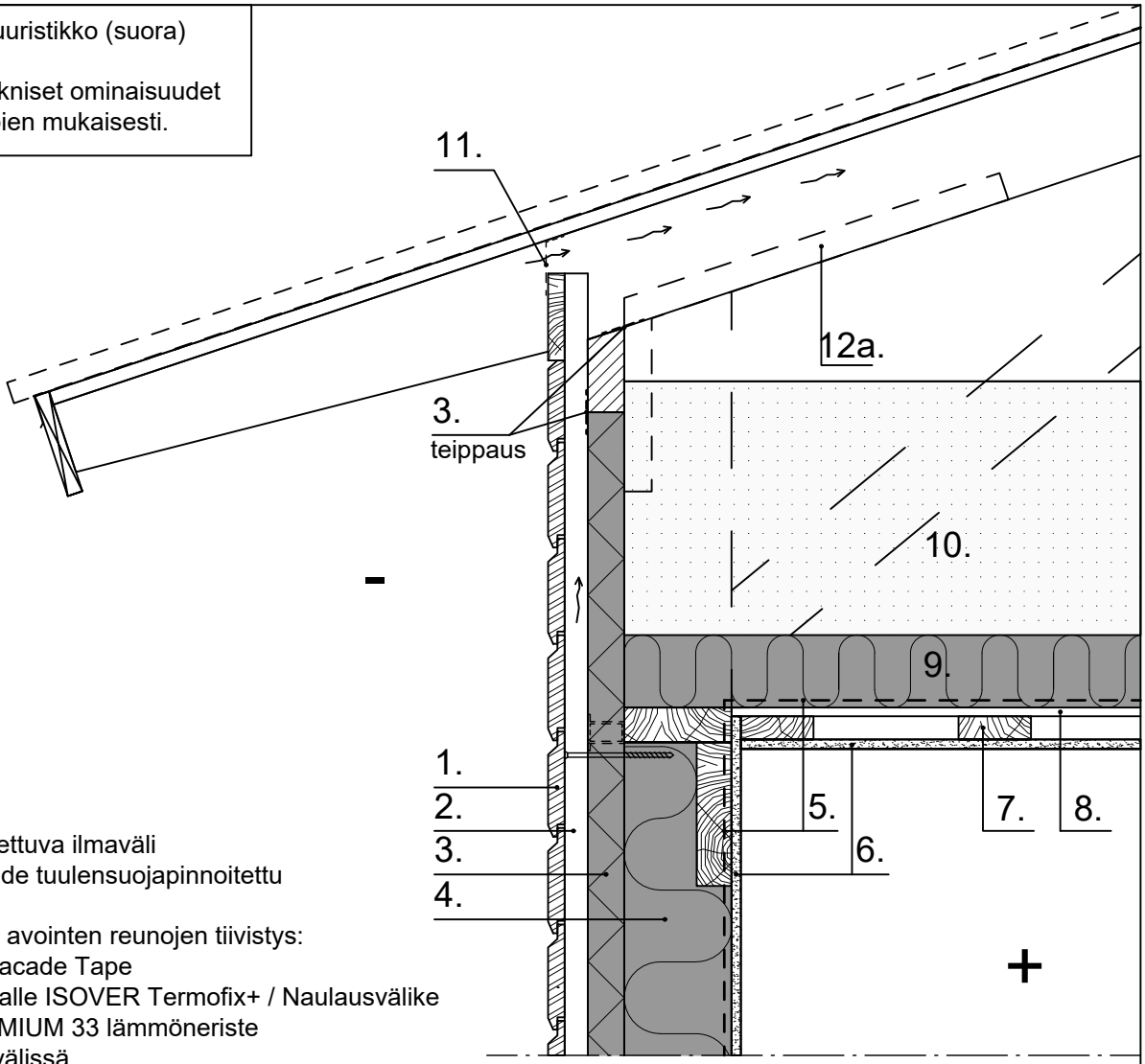
Lattian pintarakenteet esimerkiksi:

6. Pintamateriaali
7. Weber 130 core Comfort Plaano + Weberfloor 4945 lasikuituverkko
8. ISOVER FLO -askeläänieriste

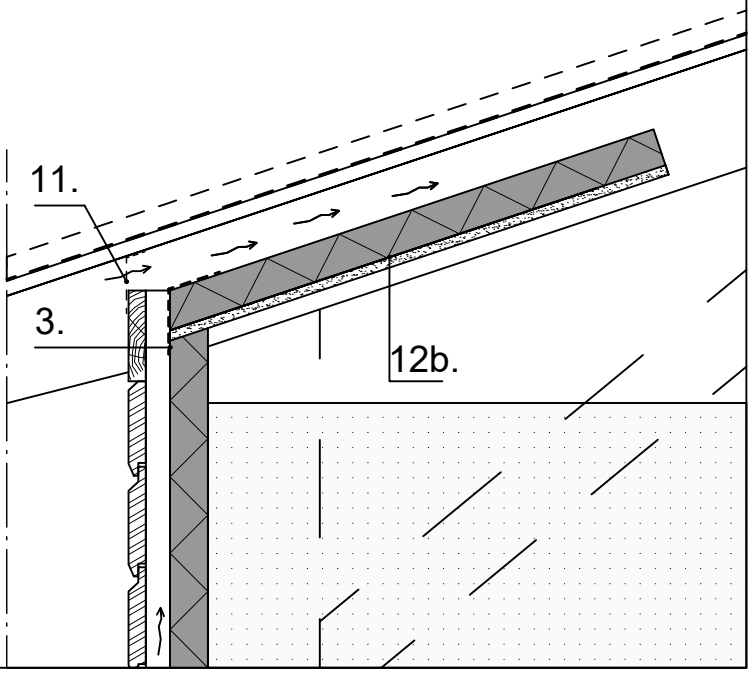
Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	5a.	ULKOSEINÄN JA YLÄPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr - YP,s

US rankarunko - YP puuristikko (suora)

Ulkoseinärakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



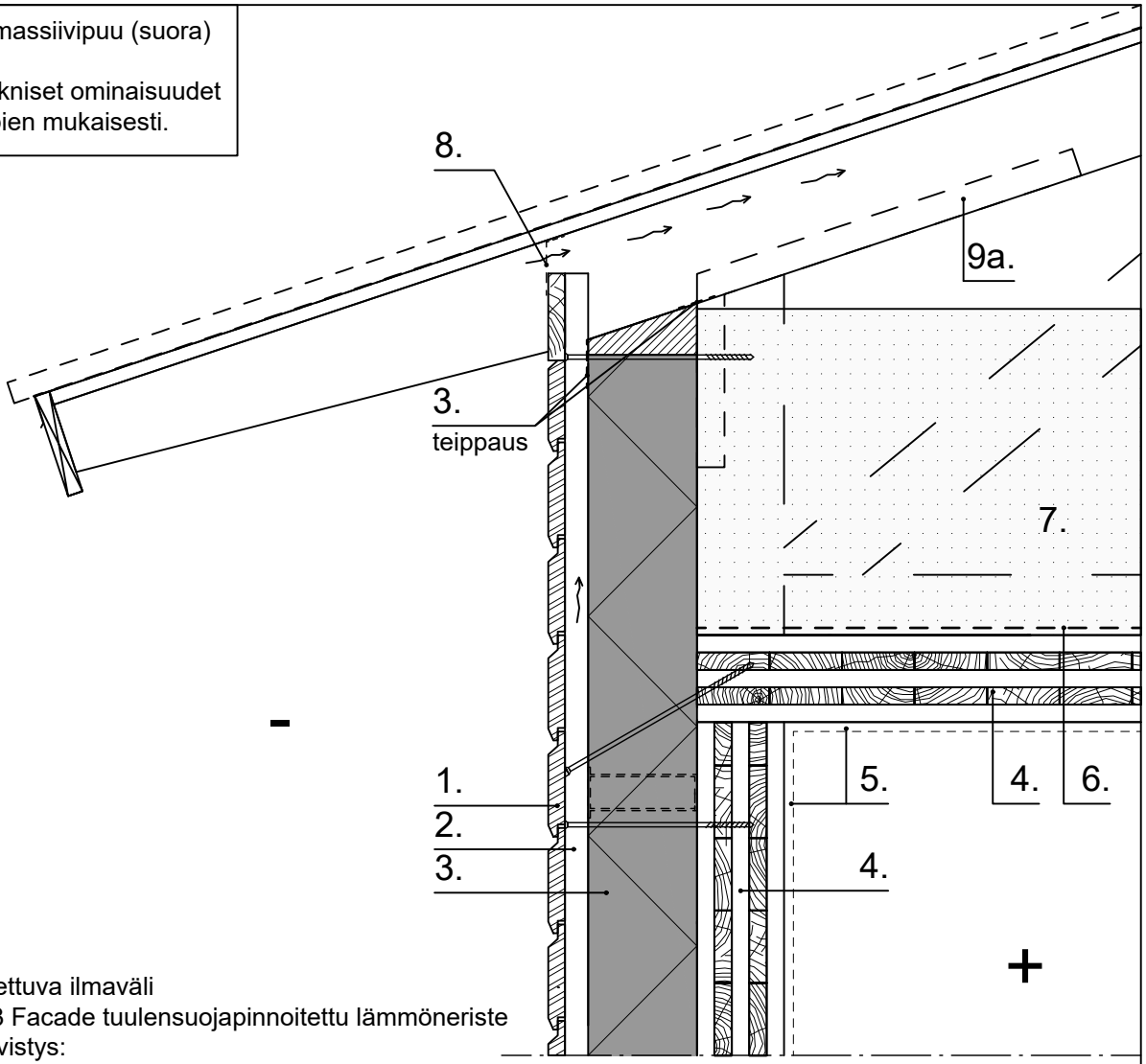
1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen ja avointen reunojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen, liitosten ja läpivientien tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä)
7. Koolaus / ilmaväli
8. Rakennuslevy (tarvittaessa)
9. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste alapaarteiden välissä
10. ISOVER INSULSAFE painumaton puhallusvilla vapaapuhalluksella
11. Hyönteis-/hiiriverkko tuuletusväliin
12a. ISOVER tuulenohjain
12b. Sivuräystään ääniloukku:
   - ISOVER Facade tai ISOVER RKL-31 50 mm
     + Gyproc Habito 13 mm



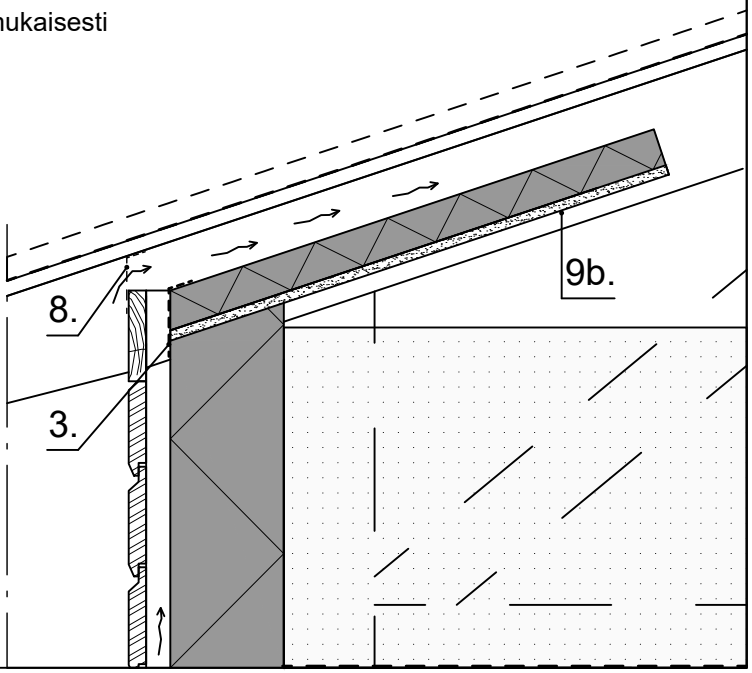
Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	5b. ULKOSEINÄN JA YLÄPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp - YP,s

US massiivupuu - YP massiivipuu (suora)

Ulkoseinärakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



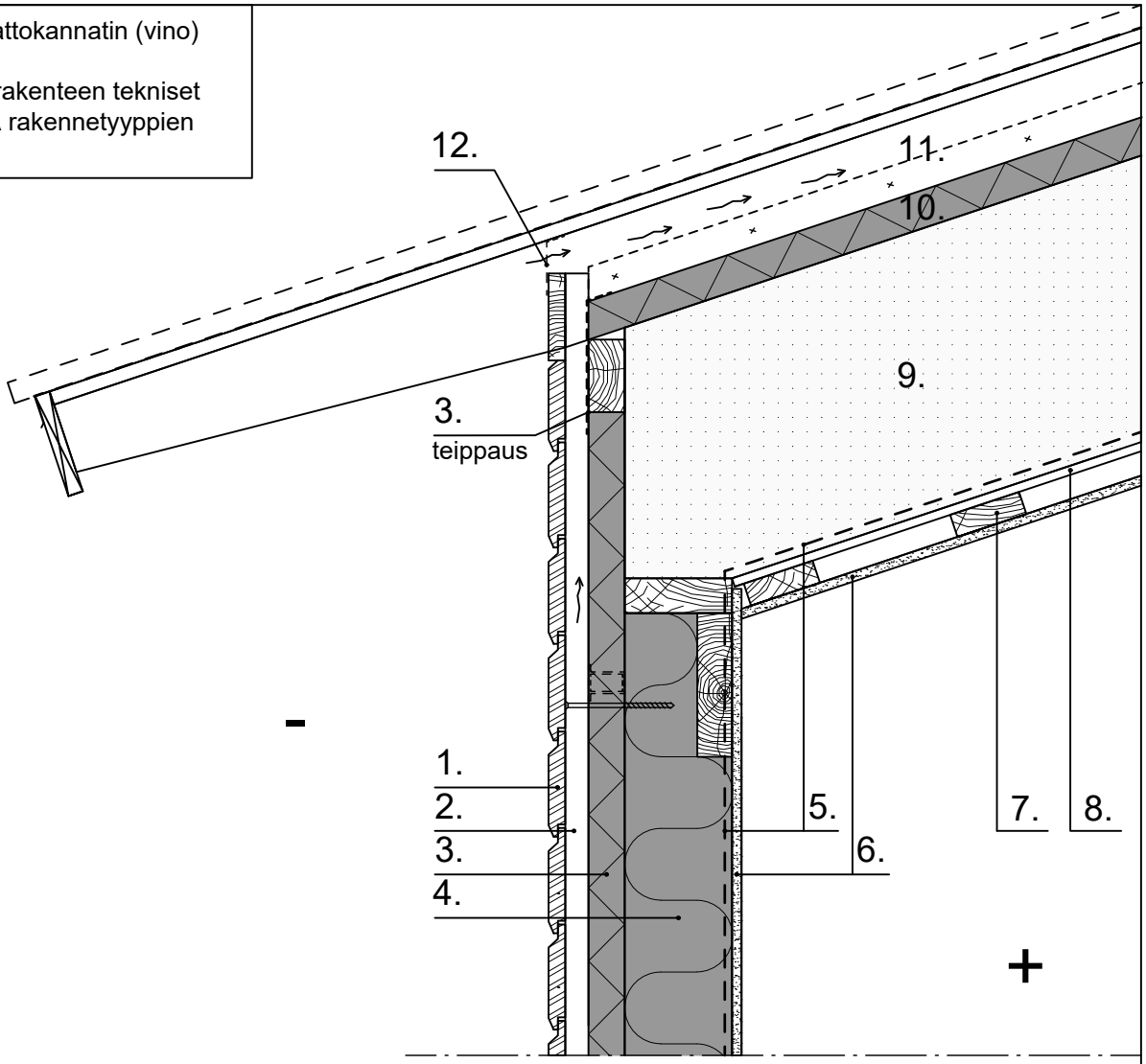
1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ välike + kiinnitysruuvit, kts. Termofix-kiinnikkeen ruuvaustaulukko
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinät) tarvittaessa
6. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen, liitosten ja läpivientien tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
7. ISOVER INSULSAFE painumaton puhallusvilla vapaapuhalluksellla
8. Hyönteis-/hiiriverkko tuuletusväliin
9a. ISOVER Tuulenohjain
9b. Sivuräystään ääniloukku:
- ISOVER Facade tai ISOVER RKL-31 50 mm
  + Gyproc Habito 13 mm



Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	6a. ULKOSEINÄN JA YLÄPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr - YP,v

US rankarunko - YP kattokannatin (vino)

Ulkoseinä- ja yläpohjarakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.

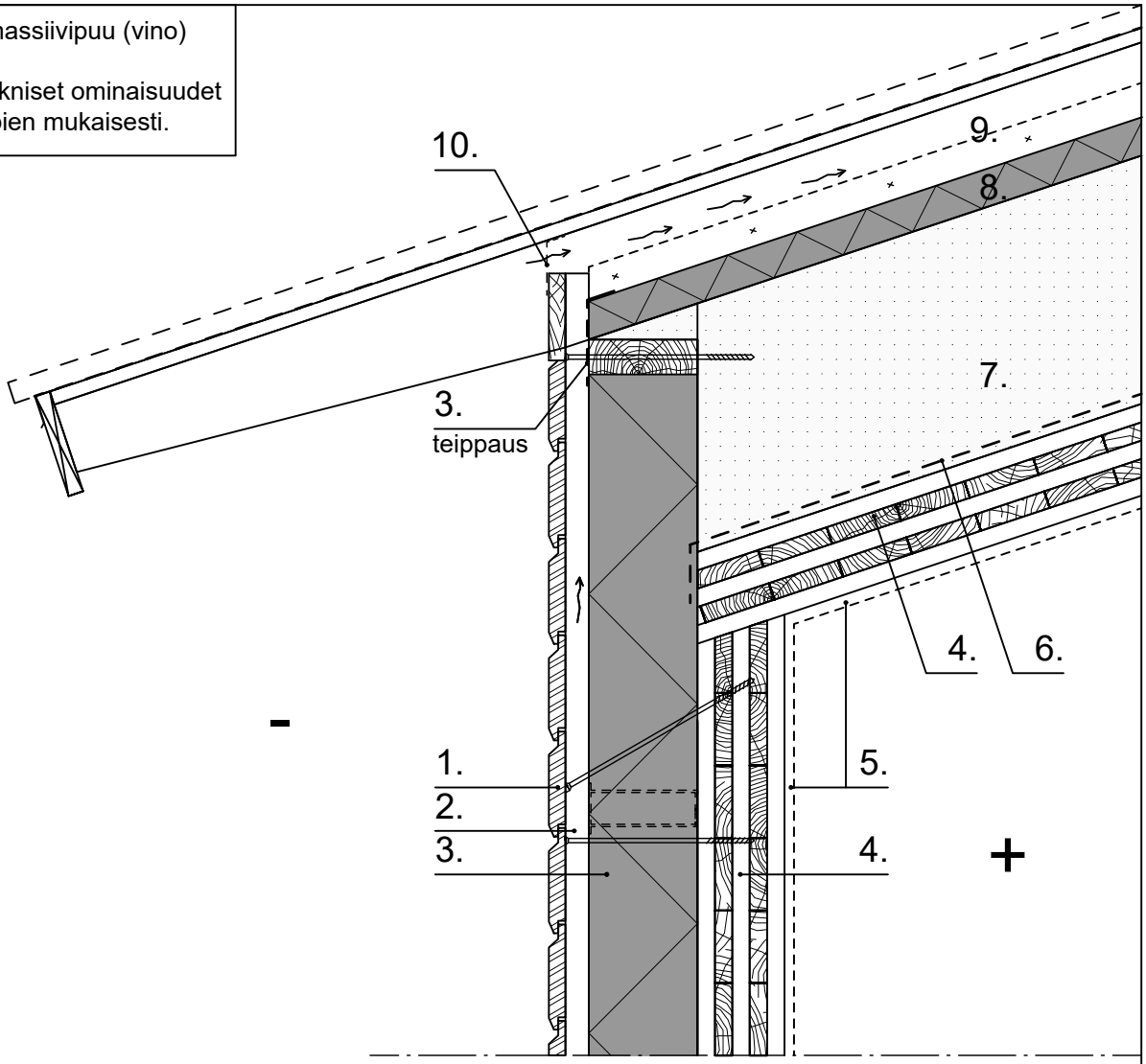


1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä)
7. Koolaus / ilmaväli
8. Rakennuslevy (tarvittaessa)
9. ISOVER INSULSAFE painumaton puhallusvilla ontelopuhalluksena
10. Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER Facade tai ISOVER RKL-31
    + kiinnitysrimat
11. Ilmaväli ≥ 100 mm
12. Hyönteis-/hiiriverkko tuuletusväliin

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	6b. ULKOSEINÄN JA YLÄPOHJAN LIITTYMÄLEIKKAUS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp - YP,v

US massiivipuu - YP massiivipuu (vino)

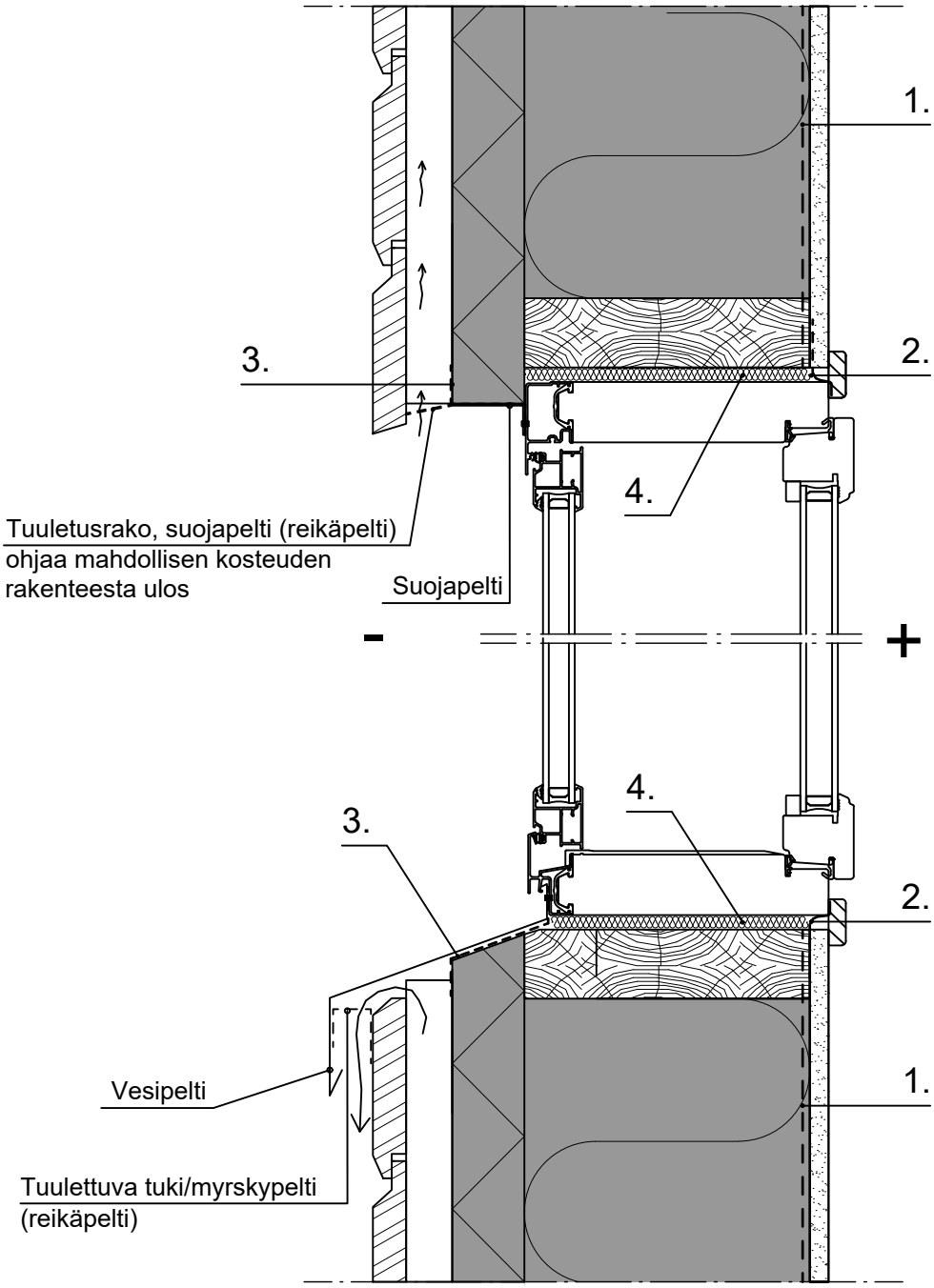
Ulkoseinärakenteen tekniset ominaisuudet liitteen A rakennetyyppien mukaisesti.



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL-33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ välike + kiinnitysruuvit, kts. Termofix-kiinnikkeen ruuvaustaulukko
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä) tarvittaessa
6. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku (tarvittaessa)
   - Saumojen tiivistys:
   + VARIO® Multitape SL -teippi /
   + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
7. ISOVER INSULSAFE painumaton puhallusvilla ontelopuhalluksena
8. Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER Facade tai ISOVER RKL-31 + kiinnitysrimat
9. Ilmaväli ≥ 100 mm
10. Hyönteis-/hiiriverkko tuuletusväliin

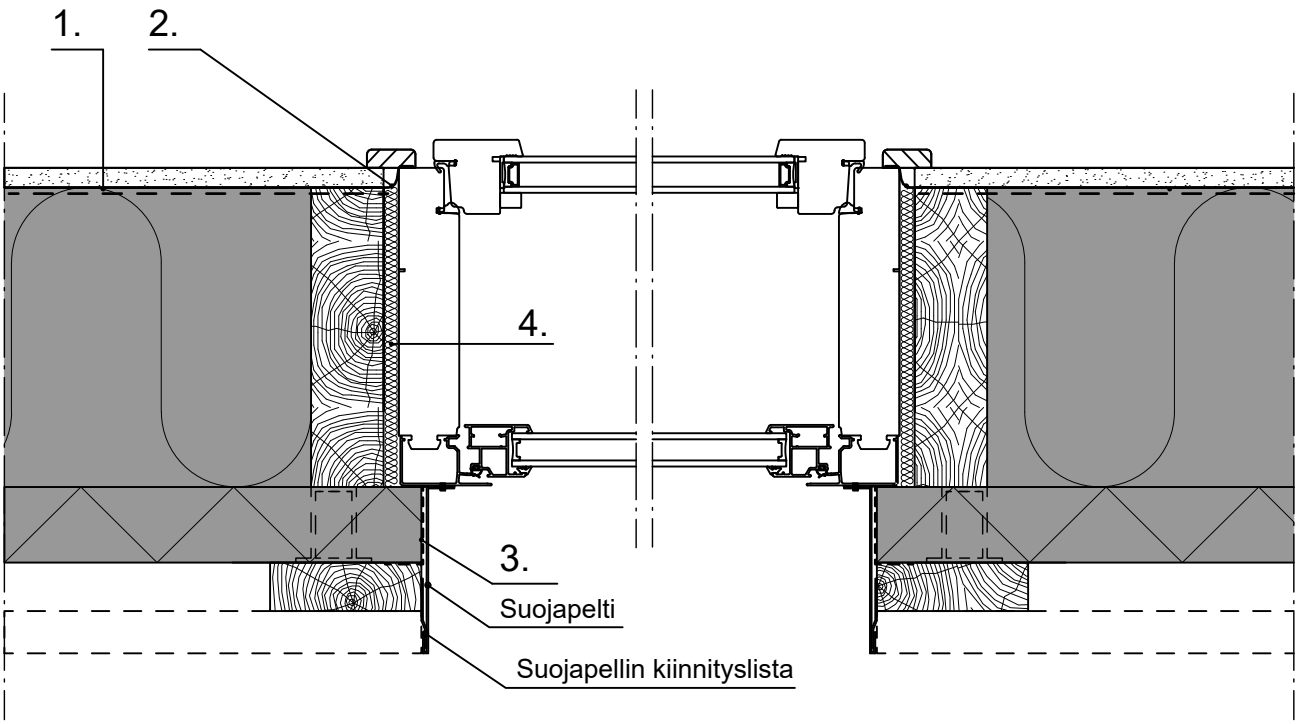
Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	7a. IKKUNALIITTYMÄ	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr-IKKUNA

US rankarunko - IKKUNA, pystyleikkaus



Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	7a. IKKUNALIITTYMÄ	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr-IKKUNA

US rankarunko - IKKUNA, vaakaleikkaus



1. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen ja läpivientien tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi

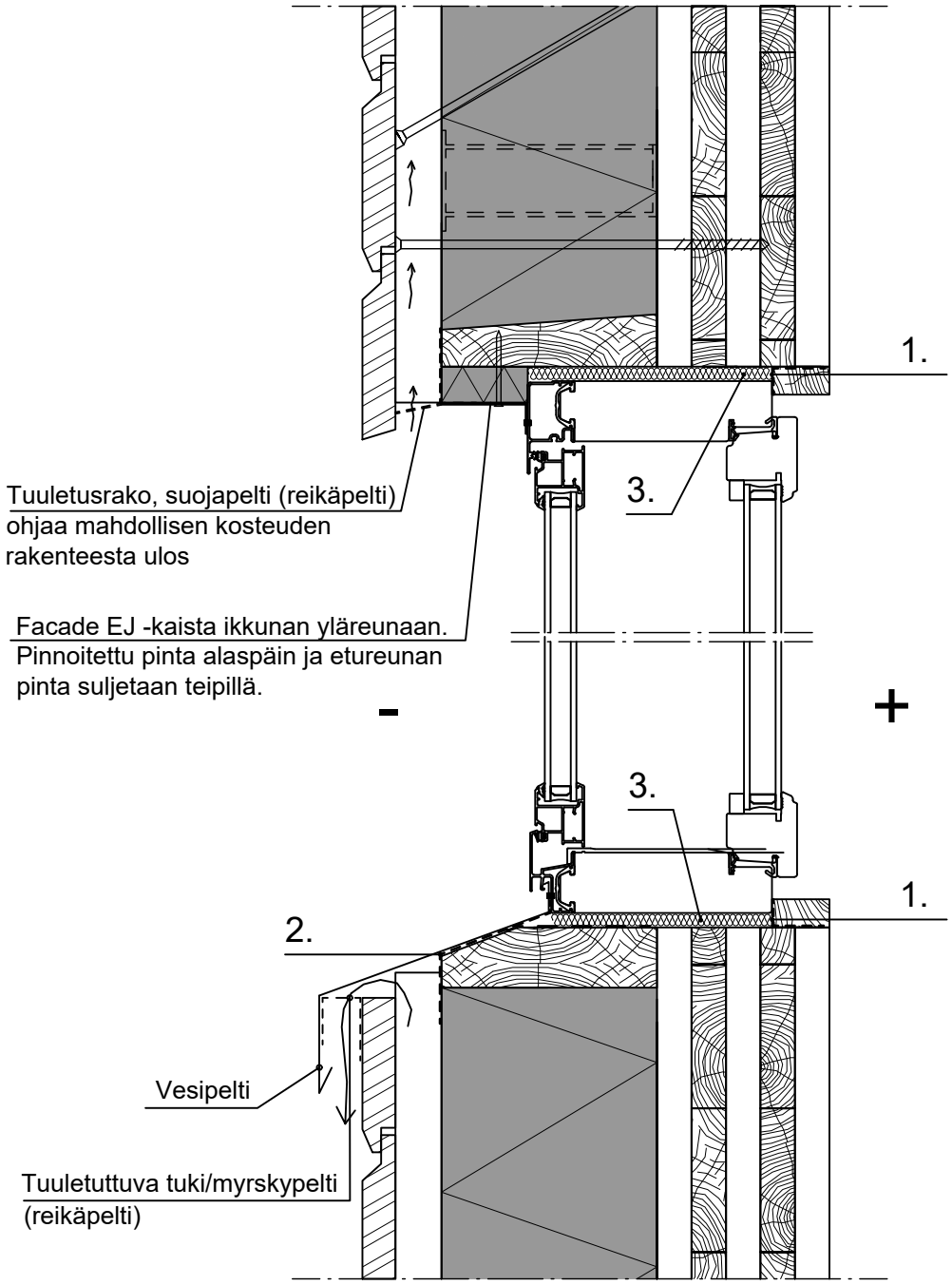
2. ISOVER Vario® MultiTape SL + -teippi
   - Karmin ja seinän höyrynsulun välisen sauman tiivistys sisällä

3. ISOVER Facade Tape
   - Karmin ja seinän välisen sauman tiivistys ulkopuolella
   - Teippaus Facaden ulkopinnasta ikkunakarmin ulkopintaan

4. ISOVER SK-C / KH villakaista
   - Lämmöneriste/tiiviste ikkunakarmin ja rungon liittymässä. Asennetaan tiiviisti ikkunan ympäri. Kaistan paksuus valitaan nimellistä saumapaksuutta suurempana, jotta saumasta tulee tiivis.

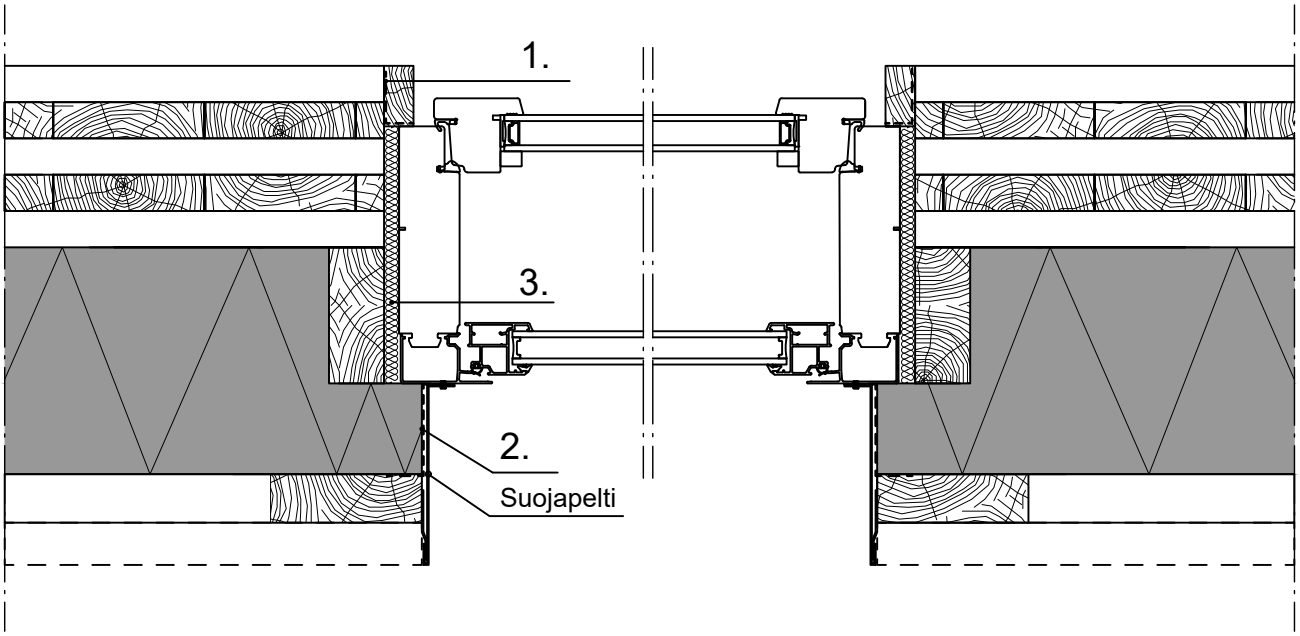
Rakennuskohde	Sisältö	
	7b. IKKUNALIITTYMÄ	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp-IKKUNA

US massiivipuu - IKKUNA, pystyleikkaus



Rakennuskohde	Sisältö	
	7b. IKKUNALIITTYMÄ	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp-IKKUNA

US massiivipuu - IKKUNA, vaakaleikkaus



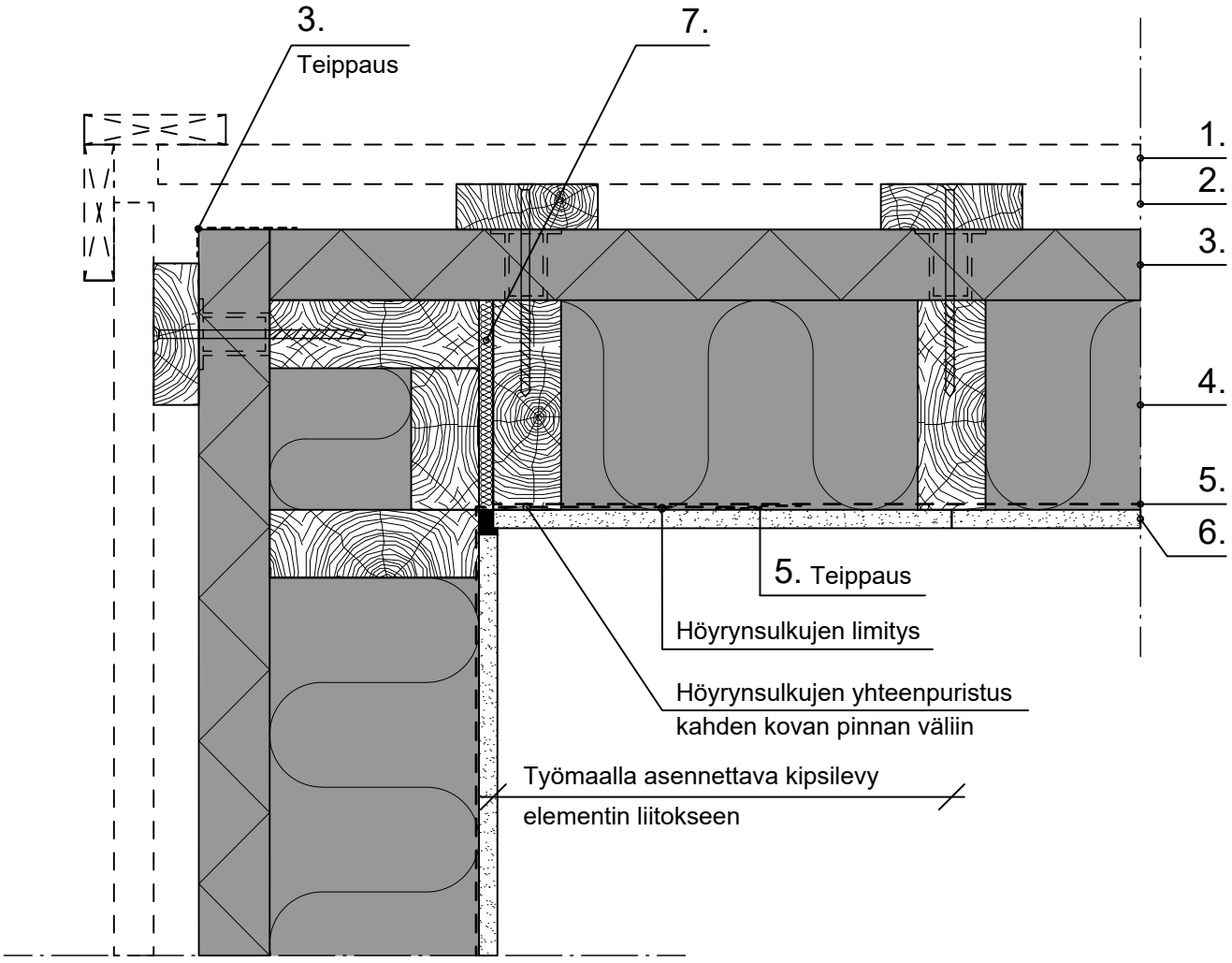
1. ISOVER Vario® MultiTape SL + -teippi
   - Karmin ja seinärungon välisen sauman tiivistys sisällä

2. ISOVER Facade Tape
   - Karmin ja seinän välisen sauman tiivistys ulkopuolella
   - Tiivistys Facaden ulkopinnasta ikkunakarmin ulkopintaan

3. ISOVER SK-C / KH villakaista
   - Lämmöneriste/tiiviste ikkunakarmin ja rungon liittymässä. Asennetaan tiiviisti ikkunan ympäri. Kaistan paksuus valitaan nimellistä saumapaksuutta suurempana, jotta saumasta tulee tiivis.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	8a. ULKOSEINÄELEMENTTIEN ULKONURKKALIITOS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr - UN

US rankarunko - ULKONURKKA vaakaleikkaus

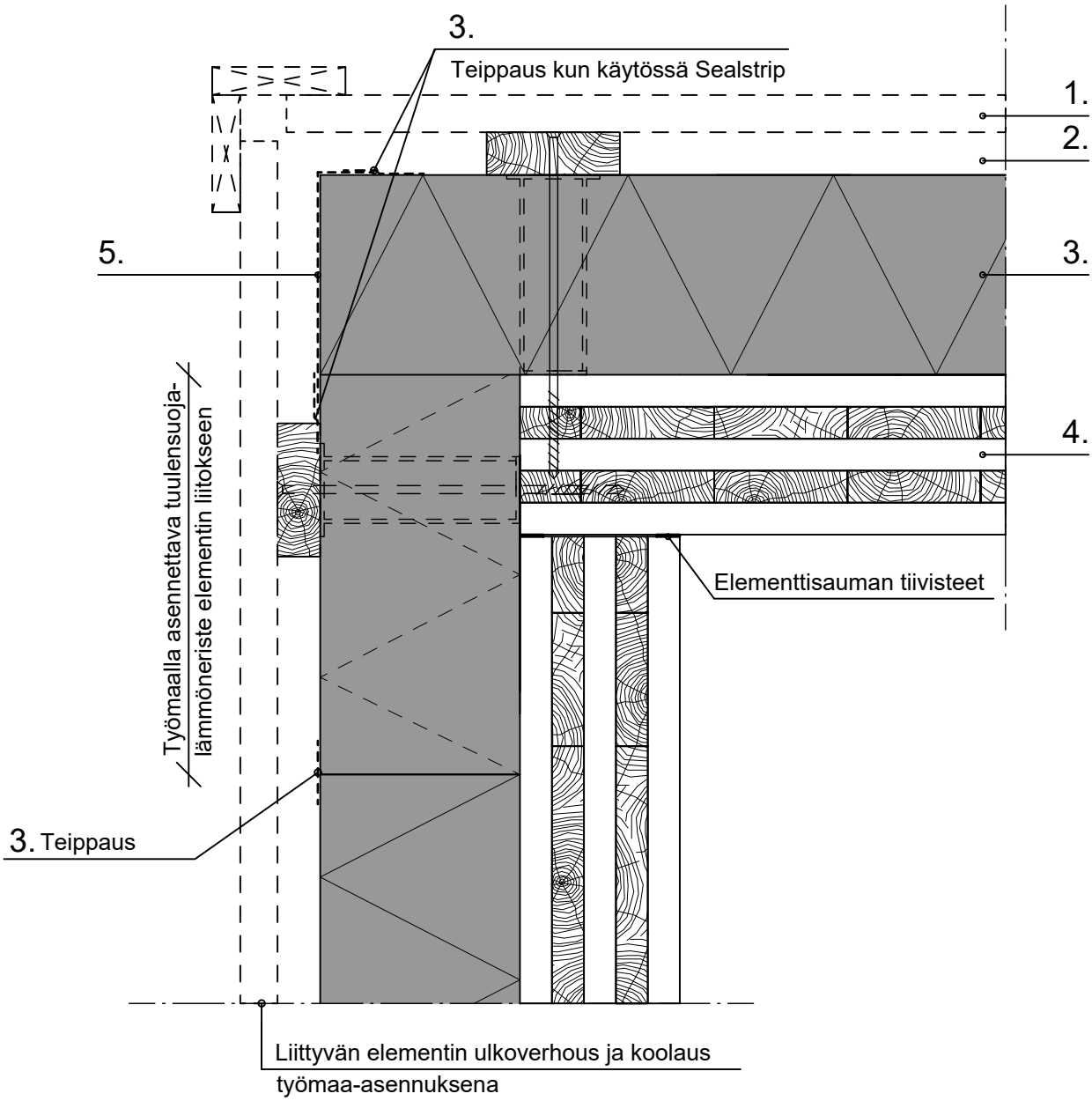


1. Ulkoverhous, elementtisauman alueelta työmaa-asennuksena
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER KH / SK-C tiivistekaista elementtisaumaan

HUOM! Elementtiliitos toteutetaan aina suunnittelijan ja elementtitoimittajan ohjeiden mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	8b. ULKOSEINÄELEMENTTIEN ULKONURKKALIITOS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp - UN

US massiivipuu - ULKONURKKA, vaakaleikkaus

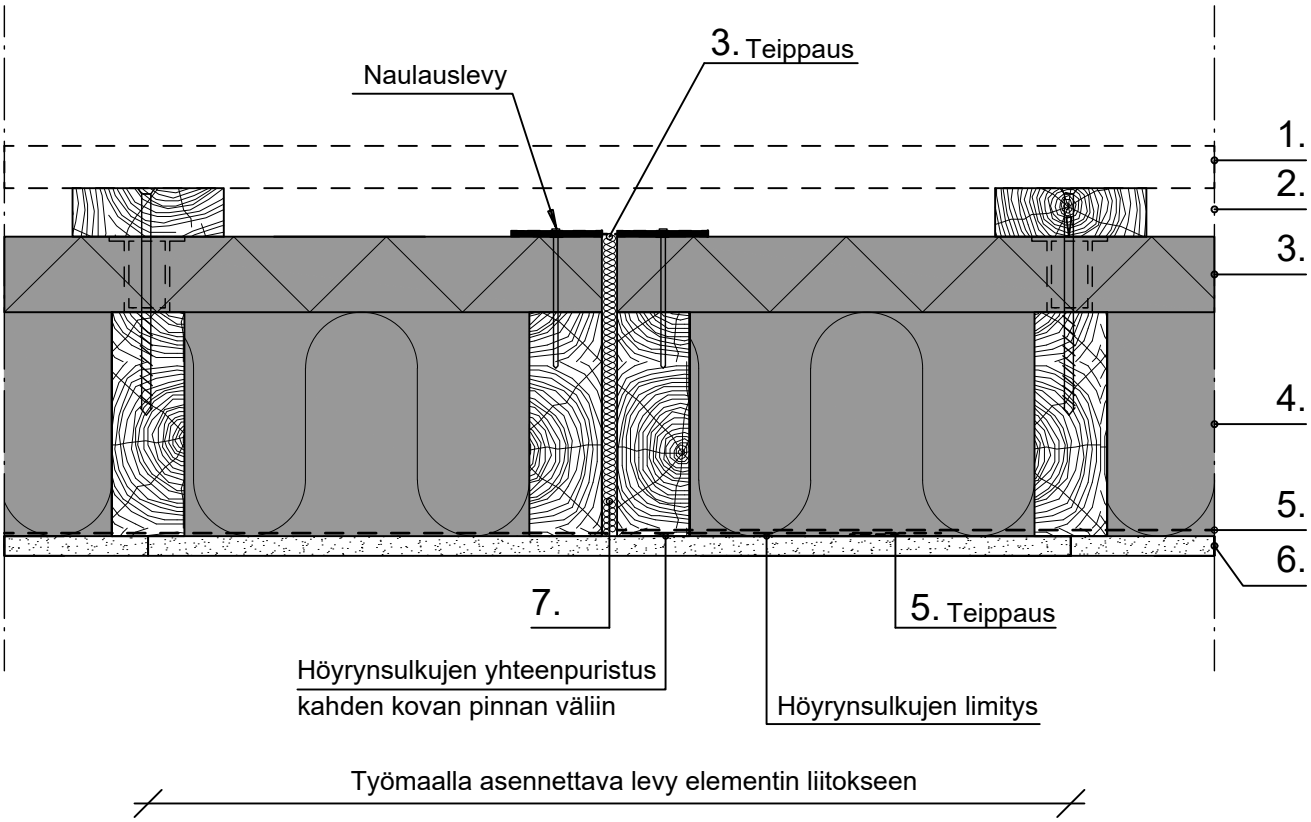


1. Ulkoverhous, elementtisauman alueelta työmaa-asennuksena
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL-33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ välike + kiinnitysruuvit, kts. Termofix-kiinnikkeen ruuvaustaulukko
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER Facade SealStrip + teippaus / ISOVER Facade Sealstrip Pro

HUOM! Elementtiliitos toteutetaan aina suunnittelijan ja elementtitoimittajan ohjeiden mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	9a. ULKOSEINÄELEMENTTIEN SUORALIITOS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,rr - US,rr

US rankarunko - SUORALIITOS vaakaleikkaus



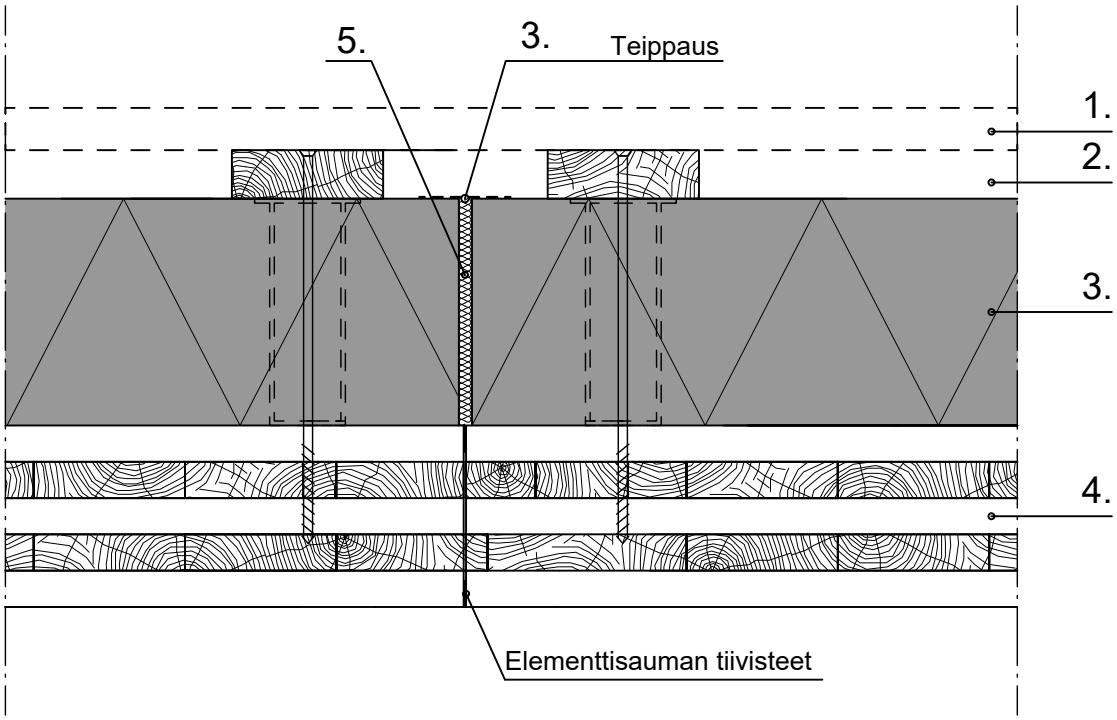
Työmaalla asennettava levy elementin liitokseen

1. Ulkoverhous, elementtisauman alueelta työmaa-asennuksena
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
   - Saumojen tiivistys:
     + VARIO® Multitape SL -teippi /
     + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER KH / SK-C tiivistekaista elementtisaumaan

HUOM! Elementtiliitos toteutetaan aina suunnittelijan ja elementtitoimittajan ohjeiden mukaisesti

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	9b. ULKOSEINÄELEMENTTIEN SUORALIITOS	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT UUDISRAKENTEET	Päiväys 1.2.2025 muutos	US,mp - US,mp

US massiivipuu - SUORALIITOS, vaakaleikkaus

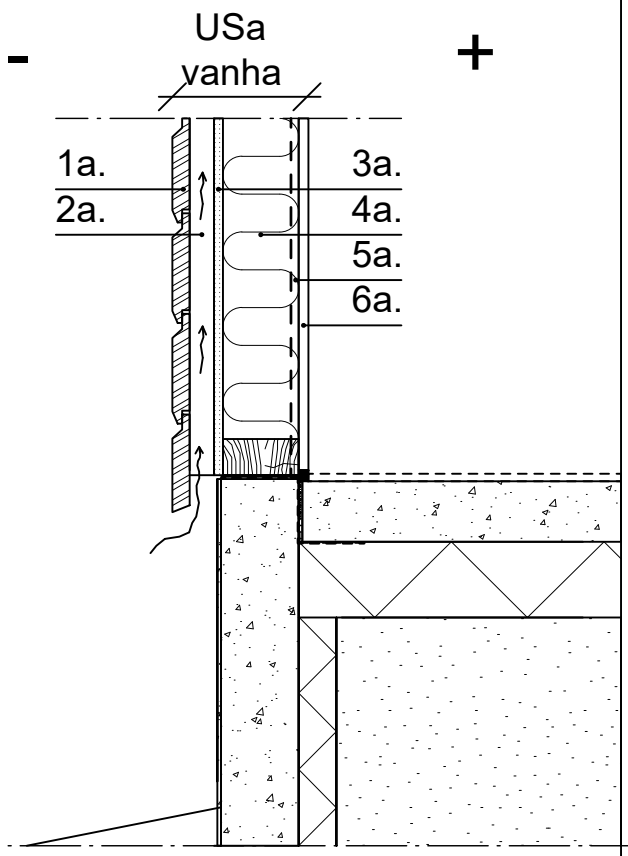


1. Ulkoverhous, elementtisauman alueelta työmaa-asennuksena
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
   - Saumojen tiivistys:
     + ISOVER Facade Tape
   - Koolauksen alle ISOVER Termofix+ välike + kiinnitysruuvit, kts. Termofix-kiinnikkeen ruuvaustaulukko
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER KH / SK-C tiivistekaista elementtisaumaan

HUOM! Elementtiliitos toteutetaan aina suunnittelijan ja elementtitoimittajan ohjeiden mukaisesti

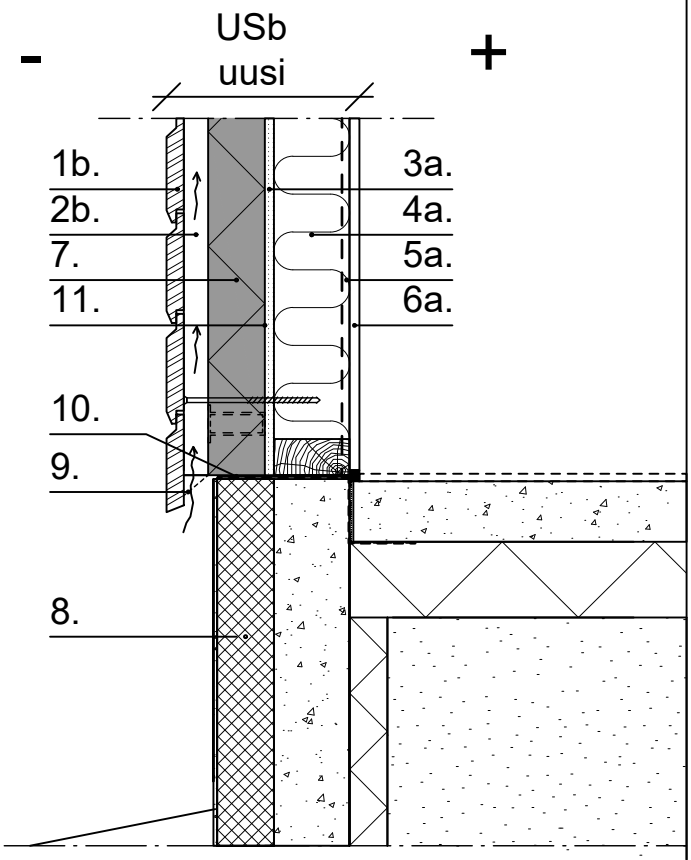
Rakennuskohde	Sisältö
ISOVER SAINT-GOBAIN	ULKOSEINÄN JA MAANVARAISEN 10a. ALAPOHJAN LIITTYMÄ
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT KORJAUSRAKENTAMINEN	Päiväys 1.2.2025 muutos
	US - AP,mv

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



1a. Ulkoverhous
2a. Tuuletusrimat ja ilmaväli
3a. Puukuitulevy 12 mm / umpilaudoitus 25 mm + paperi
4a. Mineraalivilla- / purueristys + runko 50 mm k600
5a. Höyrynsulkumuovi / -paperi
6a. Sisäverhous (puupaneeli 15 mm)

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



1b. Ulkoverhous
2b. Tuuletusrimat ja ilmaväli
7. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
- Saumojen tiivistys:
+ ISOVER Facade Tape
- Koolauksen alle Termofix+ välike / Naulausvälike
8. Mahdollinen sokkelin lämpöeristys ja pinnoitus
9. ISOVER Hiirilista
10. Kosteuskatko / tiivistyskaista, esim. bitumikermikaista + tarvittaessa ISOVER KH
11. Tarvittaessa tasaus-/tiivistysvilla ISOVER KH

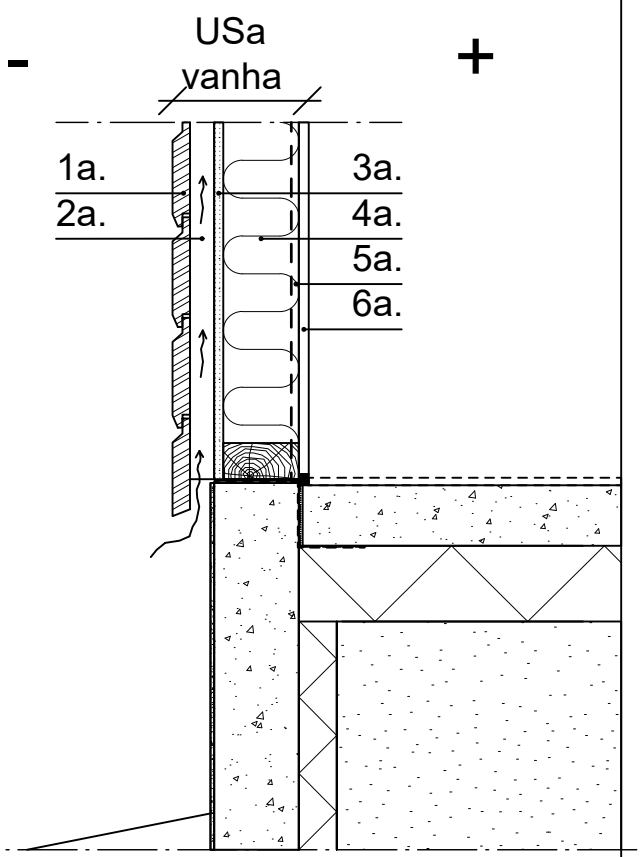
Rakenteen U-arvo (W/m²K), kun rakenteeseen lisätään ulkopuolinen lisälämmöneristys					
Nykyinen rakenne / U-arvo (W/m²K)		Facade 25 mm	Facade 50 mm	Facade 75 mm	Facade 100 mm
Purueristys 100 mm	0,56	0,38	0,29	0,24	0,20
Purueristys 125 mm	0,48	0,34	0,27	0,22	0,19
Mineraalivilla 100 mm	0,39	0,30	0,24	0,20	0,17
Mineraalivilla 125 mm	0,33	0,26	0,21	0,18	0,16

Purueristyksen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK).
Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK).
Sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m^2K/W.

Piirustukset ovat ohjeellisia ja niiden soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa aina kohteen suunnittelija.

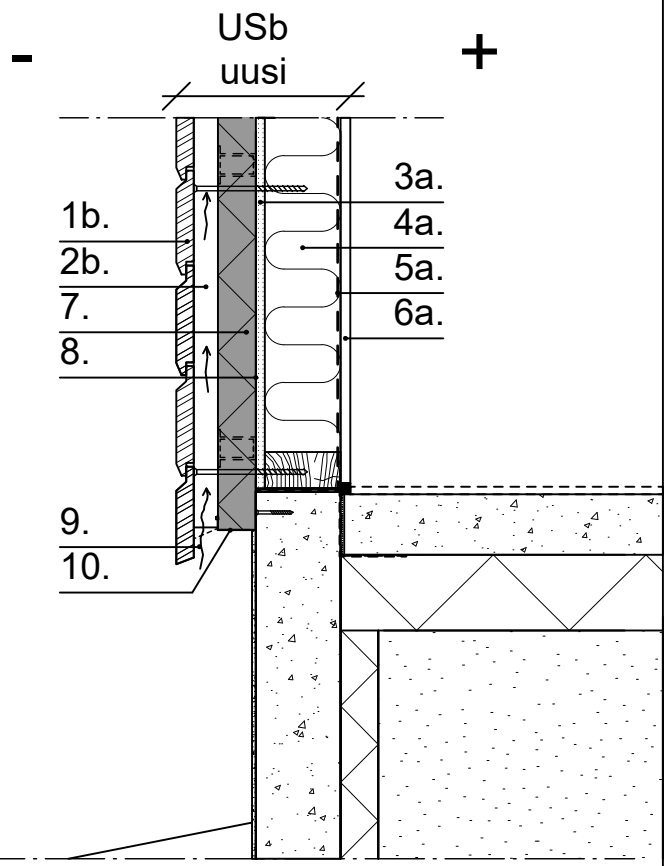
Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	ULKOSEINÄN JA MAANVARAISEN 10b. ALAPOHJAN LIITTYMÄ	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT KORJAUSRAKENTAMINEN	Päiväys 1.2.2025 muutos	US - AP,mv

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



1a. Ulkoverhous
2a. Tuuletusrimat ja ilmaväli
3a. Puukuitulevy 12 mm / umpilaudoitus 25 mm + paperi
4a. Mineraalivilla- / purueristys + runko 50 mm k600
5a. Höyrynsulkumuovi/-paperi
6a. Sisäverhous (puupaneeli 15 mm)

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



1b. Ulkoverhous
2b. Tuuletusrimat ja ilmaväli
7. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
- Saumojen tiivistys:
+ ISOVER Facade Tape
- Koolauksen alle Termofix+ välike / Naulausvälike
8. Tarvittaessa tasaus-/tiivistysvilla ISOVER KH
9. ISOVER Hiirilista
10. ISOVER Aloitusprofiili

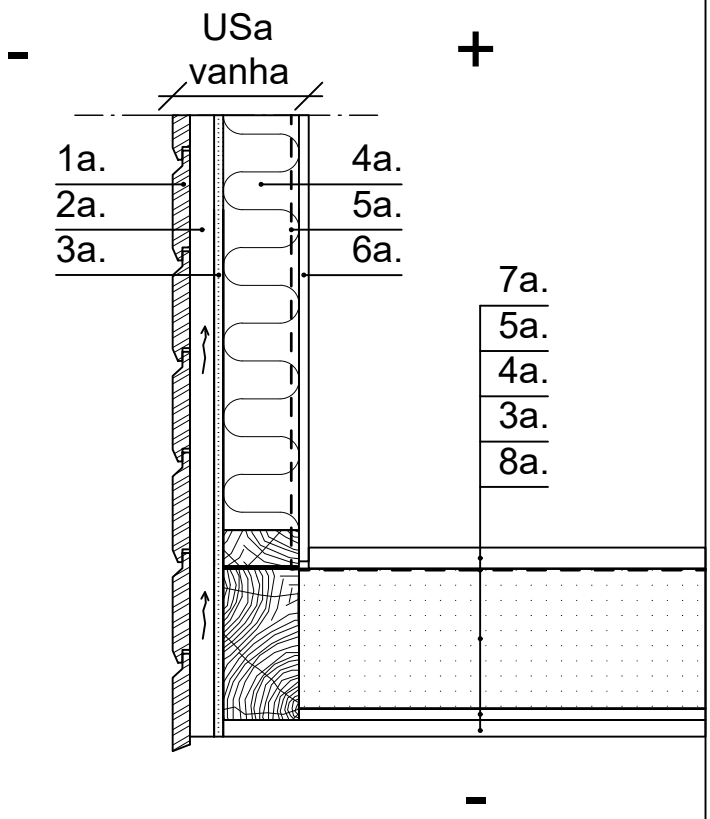
Rakenteen U-arvo (W/m²K), kun rakenteeseen lisätään ulkopuolinen lisälämmöneristys					
Nykyinen rakenne / U-arvo (W/m²K)		Facade 25 mm	Facade 50 mm	Facade 75 mm	Facade 100 mm
Purueristys 100 mm	0,56	0,38	0,29	0,24	0,20
Purueristys 125 mm	0,48	0,34	0,27	0,22	0,19
Mineraalivilla 100 mm	0,39	0,30	0,24	0,20	0,17
Mineraalivilla 125 mm	0,33	0,26	0,21	0,18	0,16

Purueristyksen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK).
Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK).
Sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m^2K/W.

Piirustukset ovat ohjeellisia ja niiden soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa aina kohteen suunnittelija.

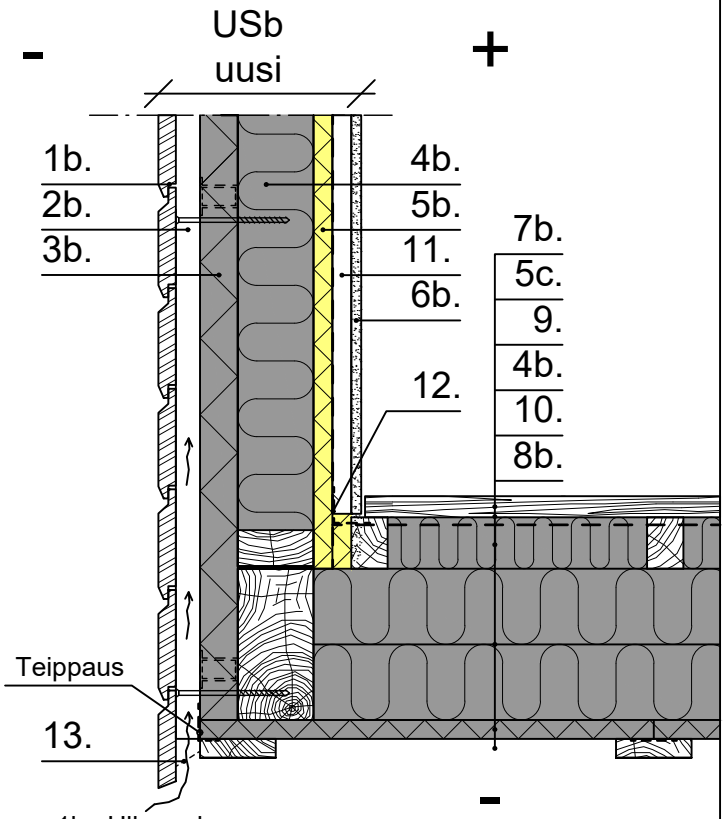
Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	ULKOSEINÄN JA TUULETTUVAN ALAPOHJAN LIITTYMÄ 10c.	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT KORJAUSRAKENTAMINEN	Päiväys 1.2.2025 muutos	US - AP,vt

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



1a. Ulkoverhous
2a. Tuuletusrimat ja ilmaväli
3a. Puukuitulevy 12 mm / umpilaudoitus 25 mm + paperi
4a. Mineraalivilla- / purueristys + runko 50 mm k600
5a. Höyrynsulkumuovi/-paperi
6a. Sisäverhous (puupaneeli 15 mm)
7a. Lattialaudoitus
8a. Kannatuslaudat

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



1b. Ulkoverhous
2b. Tuuletusrimat ja ilmaväli
3b. ISOVER Facade 50 mm, saumat teipataan
- Koolauksen alle Termofix+ välike / Naulausvälike
4b. ISOVER PREMIUM 33, runkotilan täyttävä eristys (vanha puurunko säilytetään)
5b. ISOVER AluLiner 25 mm, saumat teipataan
5c. ISOVER Vario® Xtra, saumat teipataan
6b. Sisäverhouslevy Gyproc GEK 13
7b. Lattialaudoitus
8b. Tukilaudat 22x100 k600 (suojakäsitelty)
9. Optio: PREMIUM 100 mm / koolaus 50x100.
10. Isover Facade EJ 25 mm, saumat teipataan
11. Koolaus 25 mm/asennustila sähköille
12. Lattian höyrynsulun liitosteippaus seinälevyn höyrynsulkupintaan
13. ISOVER Hiirilista

Nykyisen US -rakenteen U-arvo (W/m²K)	
Purueristys 100 mm	0,56
Purueristys 125 mm	0,48
Mineraalivilla 100 mm	0,39
Mineraalivilla 125 mm	0,33
US -rakenteen U-arvo, kun sisä- ja ulkop. lisäeristetään ja runkoeristys vaihdetaan	
PREMIUM 33 (100 mm)	0,19
PREMIUM 33 (125 mm)	0,17

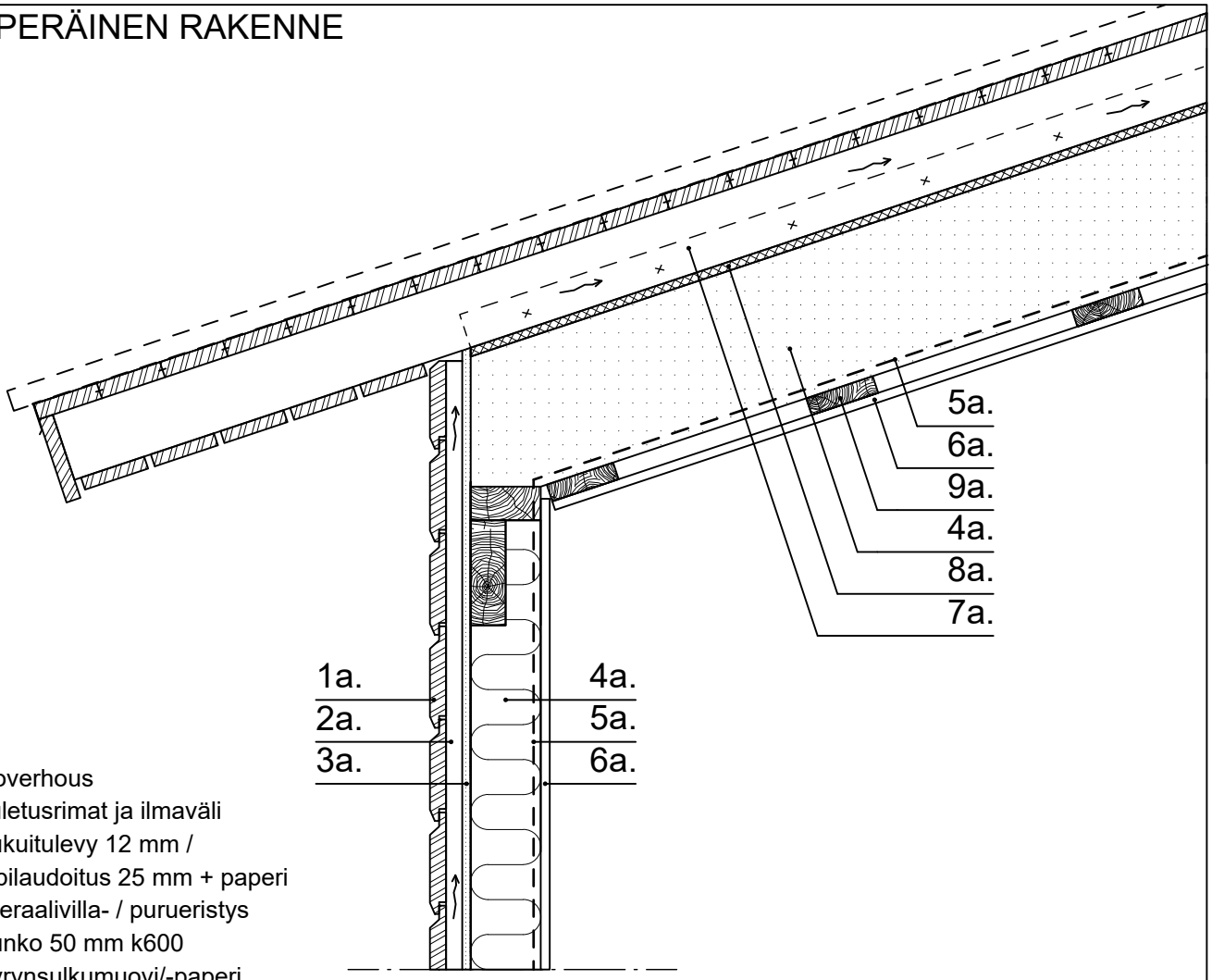
Nykyisen AP -rakenteen U-arvo (W/m²K)	
Nykyinen rakenne	
Purueristys 200 mm	0,32
Mineraalivilla 200 mm	0,22
AP -rakenteen U-arvo, kun lämmöneristys ja tuulensuojalevy vaihdetaan	
PREMIUM 33 (200 mm) + FACADE EJ	0,16
PREMIUM 33 (100+200 mm) + FACADE EJ	0,11

Purueristyksen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK). Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK).
Ulkoseinän sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m²K/W. Alapohjan sisä- ja ulkopinnan vastus 0,17 ja 0,04 m²K/W.

Piirustukset ovat ohjeellisia ja niiden soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa aina kohteen suunnittelija.

Rakennuskohde	Sisältö	
SAINT-GOBAIN	ULKOSEINÄN JA VINON 11a. YLÄPOHJAN LIITTYMÄ	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT KORJAUSRAKENTAMINEN	Päiväys 1.2.2025 muutos	US - YP,v

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



1a. Ulkoverhous
2a. Tuuletusrimat ja ilmaväli
3a. Puukuitulevy 12 mm / umpilaudoitus 25 mm + paperi
4a. Mineraalivilla- / puru eristys + runko 50 mm k600
5a. Höyrynsulkumuovi/-paperi
6a. Sisäverhous (puupaneeli 15 mm)
7a. Tuuletusväli > 100 mm + ts-levyn tukirimat
8a. Tuulensuojalevy
9a. Koolaus

Nykyisen US -rakenteen U-arvo (W/m²K)	
Purueristys 100 mm	0,56
Purueristys 125 mm	0,48
Mineraalivilla 100 mm	0,39
Mineraalivilla 125 mm	0,33
US -rakenteen U-arvo, kun sisä- ja ulkop. lisäeristetään ja runkoeristys vaihdetaan	
PREMIUM 33 (100 mm)	0,19
PREMIUM 33 (125 mm)	0,17

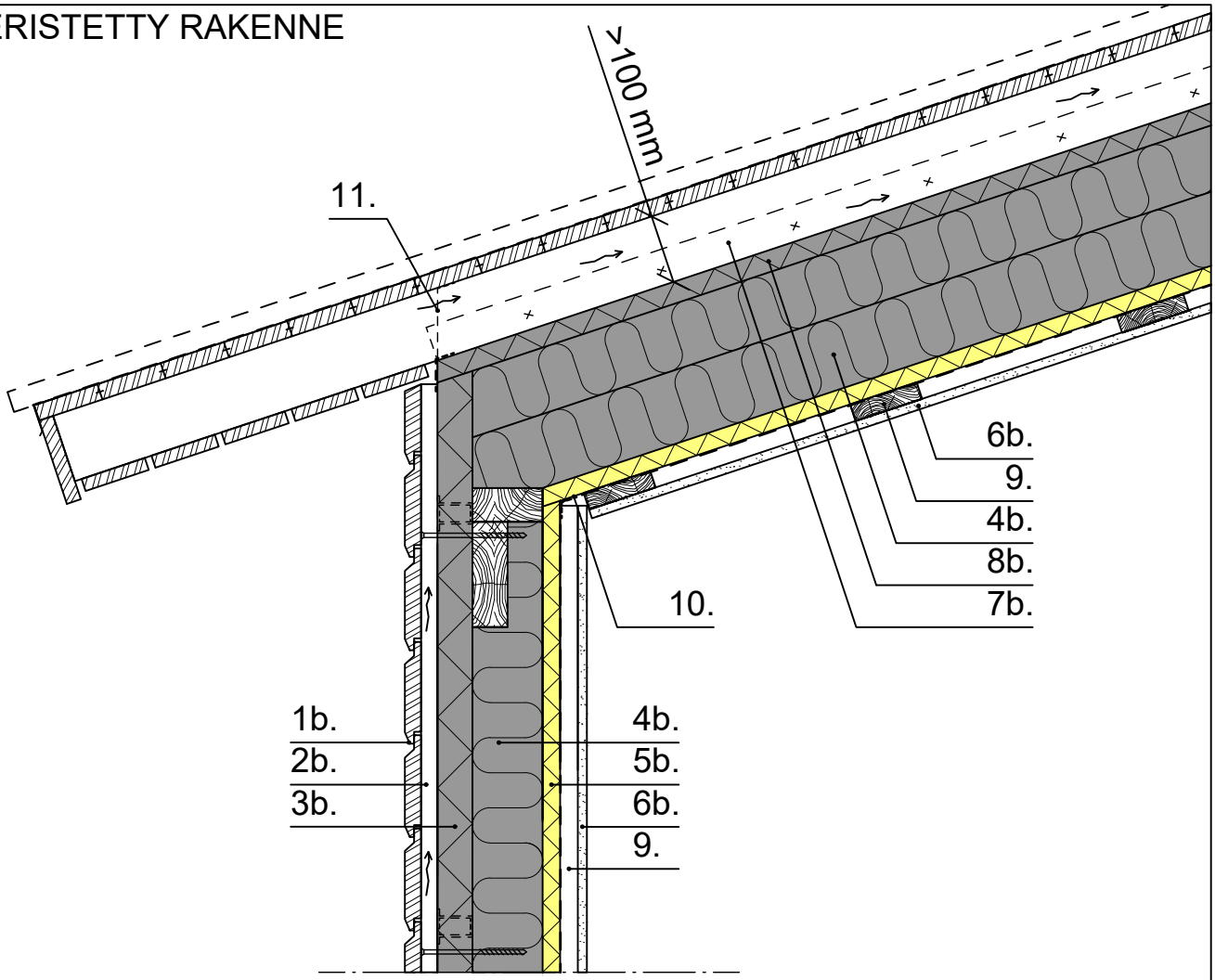
Nykyisen YP -rakenteen U-arvo (W/m²K)	
Nykyinen rakenne	
Purueristys 200 mm	0,34
Mineraalivilla 200 mm	0,23
YP -rakenteen U-arvo, kun lämmöneristys ja tuulensuojalevy vaihdetaan	
PREMIUM 33 (200 mm) + ISOVER RKL-31 30 mm + AluLiner 25 mm	0,14

Purueristyksen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK). Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK). Ulkoseinän sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m^2K/W. Yläpohjan sisä- ja ulkopinnan vastus 0,10 m^2K/W.

Piirustukset ovat ohjeellisia ja niiden soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa aina kohteen suunnittelija.

Rakennuskohde	Sisältö	
ISOVER SAINT-GOBAIN	ULKOSEINÄN JA VINON 11a. YLÄPOHJAN LIITTYMÄ	
LIITE B: ISOVER FACADE -DETALJIT KORJAUSRAKENTAMINEN	Päiväys 1.2.2025 muutos	US - YP,v

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



1b. Ulkoverhous
2b. Tuuletusrimat ja ilmaväli
3b. ISOVER Facade 50 mm, saumat teipataan
- Saumojen tiivistys:
+ ISOVER Facade Tape
- Koolauksen alle Termofix+ välike / Naulausvälike
4b. ISOVER PREMIUM 33, runkotilan täyttävä eristys (vanha puurunko säilytetään)
5b. ISOVER AluLiner 25 mm, saumat teipataan
6b. Sisäverhouslevy Gyproc GEK 13
7b. Tuuletusväli > 100 mm + ts-levyn tukirimat
8b. Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER Facade tai ISOVER RKL-31 30 mm
9. Koolaus 25 mm / asennustila sähköille
10. Höyrynsulun liitosteippaus
11. Hyönteis- / hiiriverkko

Rakenteen jäykistys ja yksittäisten tolppien nurjahdustuenta tulee tarkistaa tapauskohtaisesti. Tarvittaessa Facade -tuulensuojaeristeen ja puurungon välissä voidaan käyttää rungon jäykisteenä esimerkiksi Gyproc GTS-9 tuulensuojalevyä.

Piirustukset ovat ohjeellisia ja niiden soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa aina kohteen suunnittelija.

TYÖKALUJA SUUNNITTELUN TUEKSI

Me Saint-Gobain Finlandin suunnittelijapalvelussa palvelemme rakennusalan ammattilaisia. Autamme suunnittelussa, rakennusosaoptimoinnissa ja rakenneratkaisuihin liittyvissä kysymyksissä. Mikäli tarvitset tukeamme hankkeessa tai lisätietoa materiaalien soveltuvuudesta, käänny puoleemme.

Suunnittelijapalvelumme yhteystiedot löydät osoitteesta
www.saint-gobain.fi/koulutukset-ja-neuvonta#suunnittelijapalvelu

SAINT-GOBAIN

Saint-Gobain Finland Oy

PL 70, Strömberginkuja 2
00381 Helsinki

www.isover.fi