



# Kahi-kivitalo tiivistysohjeet



we  
care\*



# Sisältö

1	JOHDANTO	3
2	RAKENNUSTEN ILMANPITÄVYYS	3
	KÄSITTEET JA MÄÄRITTEET	3
	ILMANPITÄVYYDEN MERKITYS	4
	YLEISIMMÄT ILMAVUOTOKOHDAT	4
	ILMANPITÄVÄN RAKENNUKSEN TOTEUTTAMINEN	4
3	YLEISTÄ TIIVISTYKSESTÄ	5
	HÖYRYNSULUN ASENNUS	5
	KALUSTEASENNUKSET	5
	ALASLASKETUT KATOT	5
4	TIIVISTYSOHJEET JA DETALJIT	5
	ALAPOHJAN JA SEINÄN LIITTYMÄ	5
	YLÄPOHJAN JA SEINÄN LIITTYMÄ	6
	IKKUNA- JA OVILIITOKSET	8
	PUTKILÄPIVIENNIIT	9
	HORMIT	10
	MÄRKÄTILAT JA SAUNA	10
	HÖYRYNSULKUUN SYNTYNEIDEN REIKIEN PAIKKAUS	10
5	TUOTETIETOJA JA LIITTEET	11

# Kahi-kivitalo tiivistysohje

Tässä ohjeessa esitetään Kahi-taloissa käytettävät ohjeet ilmanpitävien rakenteiden ja liitosten suunnitteluun. Kivitaloissa tiiviysvaatimukset täyttyvät hyvin kun suunnitelmat ovat kunnossa ja asennustyö tehdään huolellisesti.

## 1 Johdanto

Rakennuksen vaipan tiiveys on energiatehokkaan rakennuksen keskeisin ominaisuus. Vuotoilmanvaihdon pienentyessä ilmanvaihto on hallittua eikä lämpö pääse karkaamaan rakennuksen sisä- ja ulkopuolisista paine- ja lämpötilaeroista johtuen ulos, ja vastaavasti kylmä ilma ei pääse virtaamaan sisälle rakennukseen.

Rakennuksissa ilmatiiviyden kannalta olennaista kaikilla tiivistysmenetelmillä on työn huolellisuus sekä detaljien ja työn suunnittelu kohdekohtaisesti. Ilmatiiviyden varmistamiseksi käytettyjen ratkaisujen tulee olla pitkäikäisiä ja käytettävien materiaalien tulee säilyttää tiiveysominaisuutensa koko rakennuksen käyttöä.

## 2 Rakennusten ilmanpitävyys

### Käsitteet ja määritteet

#### Höyrynsulku

Rakennekerros, jonka tehtävänä on estää sisäilman kosteuden siirtyminen vesihöyryn diffuusiolla tai ilmavirtausten mukana rakenteeseen.

#### Ilmansulku

Ainekerros, jonka tarkoitus on estää haitallinen ilmavirtaus rakenteen läpi puolelta toiselle.

#### Ilmanvuotoluku n50 [1/h]

Ilmanvuotoluku n50 kertoo, montako kertaa rakennuksen ilmatilavuus vaihtuu tunnissa rakennusvaipan vuotoreittien kautta, kun rakennukseen aiheutetaan 50 Pa:n ali- tai yli-paine. Rakennuksen sisätilavuus mitataan ulkovaipan sisäpintojen mukaan; välipohjia ei lasketa ilmatilavuuteen.

#### Ilmanvuotoluku q50 [m<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>)]

Ilmanvuotoluvulla q50 kuvataan rakennusvaipan keskimääräistä vuotoilmavirtaa tunnissa 50 Pa:n paine-erolla kokonaissämmittöjen mukaan laskettua rakennusvaipan pinta-alaa kohden [m<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>)]. Rakennusvaipan pinta-alaan lasketaan ulkoseinät aukotuksineen sekä ylä- ja alapohja.

#### Energiankulutus

Rakennuksen energiankulutus on lämmitykseen, jäähdytykseen, ilmanvaihdon ja lämmönsiirron sähkölaitteisiin ja valaistukseen yhteensä kulutettu vuotuinen energiamäärä. Yksikkönä on yleensä kWh/a.

#### Painekoe

Painekoetta käytetään koko rakennuksen tiivystason määrittämisessä. Kokeessa ilmanvaihtoventtiilit ja muut rakennuksen vaippaan tehdyt aukot suljetaan ja tarvittaessa tiivistetään. Rakennuksen oviaukkoon asennetaan tiiviisti puhallin, jonka avulla rakennuksen sisätilan ja ulkoilman välille luodaan 50 Pa paine-ero.

#### Matalaenergiatalo

Matalaenergiatalon lämmitysenergiatarve on puolet nykyisten rakennusmääräysten vaatimukset täyttävän talon tarpeesta. Ympäristöministeriön ohjeiden mukaan matalaenergiatalon laskennallisen lämpöhäviön tulisi olla enintään 60 % rakennukselle määritetystä vertailulämpöhäviöstä. Matalaenergiarakennuksilla tarkoitetaan tässä ohjeessa rakennuksia, joiden lämmitys- ja jäähdytysenergian ominaiskulutus on välillä 35–50 kWh/(as-m<sup>2</sup>).

#### Minimienergiatalo

Minimienergiarakennuksien lämmitys- ja jäähdytysenergian ominaiskulutus on 15–35 kWh/(as-m<sup>2</sup>).

#### Passiivitalo

Passiivitalossa rakennuksen lämmitys- ja jäähdytysenergian ominaiskulutus on 15 kWh/(as-m<sup>2</sup>) sijainnista riippuen.

## Ilmanpitävyyden merkitys

Ilmanpitävyys on ensisijaisesti rakennuksen ominaisuus. Huolellisella työnsuorituksella kaikista yleisesti käytössä olevista rakennevaihtoehdoista pystytään toteuttamaan ilmanpitävyydeltään hyviä rakennuksia.

Ilmavuodot ovat rakennuksen sisä- ja ulkopuolen välillä vallitsevan paine-eron aiheuttamaa ilman virtausta eli konvektiota. Rakennuksen hyvä ilmanpitävyys estää haitalliset ilmavuodot ja tästä aiheutuvat lämpöhäviöt pienentäen samalla rakennuksen energiankulutusta. Ilmanpitävissä rakennuksissa lämpö ei karkaa ilmavirtausten mukana ulos eikä kylmää ilmaa tule sisälle.

Myös kylmän vuotoilman aiheuttama rakenteiden jäähtyminen aiheuttaa kosteuden tiivistymisriskin. Ilmanpitävän kerroksen tulee jatkua yhtenäisenä koko rakennuksen vaipan ympäri, joten eri rakenneosien ilmansulkujen tulee liittyä tiiviisti toisiinsa. Kaikki saumat ja liitoskohdat tulee tiivistää työmaalla huolellisesti ja varmistaa, että lopputulosta ei pilata sähkö- ja LVI-asennusten tai viimeistelytöiden aikana.

Kalvomaisia ilmansulkuja ei saa kuormittaa esim. yläpohjan lämmöneristeellä niin, että kuormitus voi ajan mittaan venyttää ja rikkoa kalvon tai sen jatkoskohdan.

Liikuntasaumot ja muut vastaavat rakenneosien väliset yksityiskohdat toteutetaan niin, että rakenteiden liikkeet eivät heikennä oleellisesti saumojen ilmanpitävyyttä. Esim. liitoksissa käytetään riittävän muodonmuutoskyvyn omaavaa saumausmassaa, tiivistenauhaa tai irrotetaan liimattavat tai hitsattavat bitumikermit alustastaan riittävän pitkällä matkalla liikkeiden sallimiseksi.

Parhaaseen tulokseen päästään, jos mahdollisesti toteutuksen virheet ja puutteet poistetaan välittömästi ja tehokkaasti. Tämä voi tapahtua siten että useampi eri henkilö tarkastaa toteutuksen.

Ilmanpitävyyden toteuttamiseen käytettyjen ratkaisujen tulee säilyä ilmanpitävinä koko rakennuksen käyttöajan. Rakenteiden ja niiden liittymien tulee kestää pieniä muodonmuutoksia ilman merkittäviä halkeamia tai muita haitallisia muutoksia.

Ilmanpitävissä rakennuksissa sisäilman laatu ja ilmanvaihto ovat paremmin hallittavissa. Lämmöntalteenottolaitteistosta saadaan parempi hyöty kun ilma ei poistu suoraan raosta vuotoilmana vaan ilmanvaihtojärjestelmän venttiilien kautta. Tiivis alapohja liittymiseen estää maaperässä mahdollisesti esiintyvän radonin ja mikrobien pääsyn sisäilmaan.

Ilmatiiviillä rakenteilla on myös merkitystä rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen. Lämpimään sisäilmaan sitoutunut vesihöyry saattaa tiivistyä rakenteeseen ilmavuotokohdissa, kun ilma kulkeutuu konvektion kautta sisältä ulospäin.

Alapohjan ja ulkoseinien alaosien ilmavuodot tuntuvat asukkaalle usein ikävänä vedontunteena. Ilmatiiviillä ratkaisuilla vuotokohdat poistuvat ja asumisviihtyvyys paranee. Samalla myös energiankulutus pienenee, kun sisätilan lämpötilaa ei tarvitse nostaa asumismukavuuden saavuttamiseksi. Hyvä tiiveys vaikuttaa myös rakennuksen ääneneristävyyteen ja mahdollisiin hajuhaittoihin.

Eristekerroksen kasvaessa ilmanpitävyyden merkitys kasvaa merkittävästi. Paksut eristekerrokset pitävät rakenteen ulkopinnan viileämpänä ja jo pienetkin yksittäiset ilmavuotokohdat saattavat aiheuttaa rakenteessa ongelmia.

## Yleisimmät ilmavuotokohdat

Vuotoilma aiheuttaa noin 15–30 % lämmitysenergiatarpeesta tavanomaisessa pientalossa. Hyvään ilmanpitävyyteen vaikuttavat erityisesti rakentamisen laatu ja huolellinen tiivistystyö. Pientaloissa yleisimmät ilmavuotokohdat ovat yläpohjan ja ulkoseinän liitoskohdassa. Myös ikkunoiden ja ovien liitoskohdat ulkoseinään, ulkoseinän ja välipohjan liitos sekä läpiviennit ovat tyyppillisesti merkittäviä ilmavuotokohtia.

## Ilmanpitävän rakennuksen toteuttaminen

Rakennuksen ilmatiiviyys toteutetaan yleensä höyrynsulkukeroksella. Ilmanpitävän kerroksen tulee jatkua yhtenäisenä koko rakennuksen vaipan ympäri ja höyrynsulkumuovien jatkosten tulee liittyä tiiviisti toisiinsa. Tähän ei päästä pelkästään hyvin suunniteltujen detaljien avulla, vaan työnjohdolla ja työntekijällä täytyy olla riittävä tietämys tiiviin talon merkityksestä ja motivaatiota sen toteuttamiseen. **Asennustyö on tehtävä huolella.**

Muuratuilla harkkoseinillä rakenteen ilmanpitävyys perustuu pintakäsittelyihin. Harkkojen väliset saumat eivät ole riittävän ilmanpitäviä. Rakenteessa mahdollisesti esiintyvät halkeamat aiheuttavat myös ilmavuotoja. Harkkorakenteisen rungon sisäpinta tulee tasoittaa. Tasoiterakenteen tulee liittyä huolellisesti muiden rakennusosien sekä ikkunoiden ja ovien ilmanpitäviin kerroksiin. **Tasoiterakenteen tehdään myös kiintokalusteiden taakse ja alakattojen yläpuolelle.**

Tiivistämisessä tulee käyttää pitkäikäisiä ja tiiviydeltään sopivia tuotteita, jotta liitokset säilyttäisivät ilmanpitävyyden koko rakennuksen käyttöajan. Rakenteiden ja liittymien tulee myös kestää pieniä muodonmuutoksia ilman merkittäviä halkeamia tai muita haitallisia muutoksia. Lähtökohtaisesti rakennus tulee kuitenkin suunnitella siten, että merkittäviä muodonmuutoksia ei pääse syntymään.

Rakennusaikana höyrynsulkun syntyneet reiät tulee paikata huolellisesti. Höyrynsulkukerroksesta riippuen ne paikataan joko vaahdottamalla, kittaamalla tai tarkoitukseen soveltuvalla riittävät tartunta- ja tiiviysominaisuudet omaavalla teipillä.

Teippaus pyritään tekemään tiivistä pintaa vasten. Yksittäisten putkien läpiviennissä tiivistys voidaan tehdä läpiviennitilapöillä. Putkiläpiviennit voidaan tiivistää myös vaahdottamalla tai elastisella kittillä, mikäli ympäröivä pinta on riittävän jäykkä.

Puurankarakenteissa, joiden ilmansulkuna on kalvo, usean putken läpivientien tiivistämiseen voidaan käyttää kauluksia.

Betonirakenteiden läpiviennit voidaan tiivistää vaahdottamalla tai kittaamalla. Läpiviennit voidaan putken ulkopuolelta tiivistää myös valamalla. Jos läpiviennin juuren tiivistys halutaan erityisesti varmistaa, voidaan tiivistys vielä viimeistellä kittaamalla tai vaahdottamalla.

Mikäli läpivienti tehdään osastoivaan rakenneosaan, ei tiivistykseen voida käyttää tavallisia muovituotteita. Tällöin tulee käyttää hyväksytyjä palokatkotuotteita.

Suuret ja tyhjää tilaa sisältävät vaipan läpäisevät kaapelikanavat yms. on suositeltavaa tiivistää kanavien sisältä esim. villasullonnalla tai pursottamalla polyuretaanivaahtoa putkeen asennetun muovipussin sisään. Tiivistykset tulee toteuttaa niin, että kaapeleita ja johtoja voidaan tarvittaessa lisätä ja poistaa kanavasta.

Savuhormien läpiviennissä tulee ottaa huomioon palomääräysten asettamat rajoitukset. Määräykset on annettu Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus.

# 3 Yleistä tiivistyksestä

Rakennuksen vaipan tulee olla kauttaaltaan ilmatiivis ja yhtenäinen. Ilmatiiviiden kerrosten tulee limittyä tiiviisti toisiinsa. Ilmatiiviyden kannalta olennaista kaikilla tiivistysmenetelmillä on työn huolellisuus sekä detaljien ja työn suunnittelu kohdekohtaisesti.

## Höyrynsulun asennus

Ilmansulun tulee olla ehjä ja yhtenäinen. Saumat tulee saada pysyvästi tiiviiksi teippaamalla. Liitokset muihin kivirakenteisiin rakennusosiin tiivistetään soveltuvalla liitosnauhalla. Höyrynsulkumuovi suositellaan asennettavan yläpohjaan kattotuolien suuntaisesti tai käyttäen apukoolauksia detaljien F60210 mukaisesti. Muovin jatkoskohta tehdään kattotuolikannattajan alapaarteen kohdalle, jotta liitos saadaan tiivis-

tettyä puristusliitoksena. Höyrynsulkumuovi tulee limittää vähintään 150 mm. Reikien tekoa höyrynsulkuun tulee välttää, koska niitä on hankala saada jälkikäteen tiiviiksi.

## Kalusteasennukset

Ulkoseinien kohdalla kalusteiden taustakohdat tulee aina tasoittaa esim. weber.vetonit seinätasoitteella ennen kalusteasennustyötä. Tasoitus toimii seinän ilmansulkuna.

## Alaslasketut katot

Alaslasketujen kattojen yläpuolinen seinäosa tulee aina tasoittaa esim. weber.vetonit seinätasoitteella. Tasoite toimii ilmansulkuna.

# 4 Tiivistysohjeet ja detaljit

## Alapohjan ja seinän liittymä

### Maanvarainen alapohja

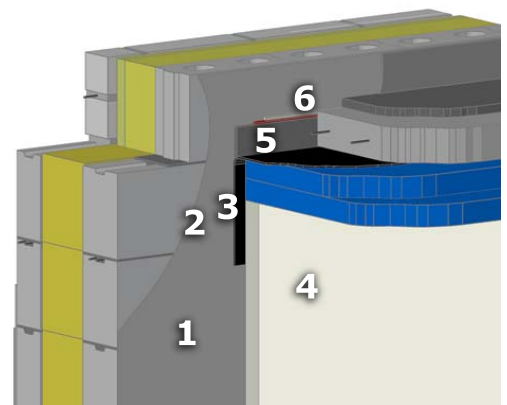
Ilmanpitävät rakenteet edesauttavat hyvän sisäilman saavuttamista. Tämä koskee erityisesti alapohjarakenteita, joissa rakenteen läpi virtaava ilma tuo yleensä mukanaan paljon epäpuhtauksia. Yksi haitallisimmista alapohjien ilmapuotokohdista sisäilman virtaavista yhdisteistä on radon-kaasu.

Maanvastaisina alapohjina käytetyt paikallavaletut teräsbetonilaatat ovat rakenteina riittävän ilmanpitäviä, joten suurin huomio tulee kiinnittää rakenteen liitoksiin sekä läpiviennien tiivistämiseen.

Läpiviennitputket laatan keskiosalla voidaan putken ulkopuolelta tiivistää valamalla. Jos läpiviennin juuren tiiviyttä halutaan eristysisesti varmistaa, voidaan tiivistys viimeistellä vielä kittaamalla. Suuret tyhjiä tilaa sisältävät läpiviennivaraukset on suositeltavaa tiivistää myös sisäpuolelta esimerkiksi tiiviillä villasullonalla tai asettamalla varausputken sisään muovipussi, joka vaahdotetaan täyteen polyuretaanivaahtoa. Kun varausputki halutaan ottaa käyttöön, voidaan polyuretaanivaahdo vetää muovipussissa putkesta pois.

Maanvaraisen laatan ja ulkoseinän liitos tiivistetään bitumikermikaistalla, joka estää samalla maaperästä tulevan radonin ja mikrobin kulkeutumisen sisäilmaan. Halkeilematon paikallavalettu laatta itsessään on riittävän tiivis ilman erillistä ilmansulkua, mutta rakenteen liitokset muihin rakennusosiin sekä läpiviennit tulee tiivistää huolellisesti. Samoin laattaan mahdollisesti syntyvät halkeamat on tiivistettävä ennen pinnoitusta.

1. Ulkoseinäsokkelin sisäpinta tasoitetaan weber.vetonit 137 Oikaisulaastilla betonilaatan yläpinnan tasoon.
2. Tasoitekerroksen epätasaisuudet poistetaan radonkaistan alueelta (>250 mm betonilaatan alapinnasta) hiomalla ennen radonkaistan asentamista.



3. Radonkaistan alue sivellään tarvittaessa kumibitumikerroksella (BIL 20/85). Radonkaista (polyesteritukikerroksinen TL2-luokan kumibitumikermi esim. PintaPolar FireSmart tai Kerabit 3000U) kiinnitetään esim. kuumailmapuhaltimella ja painetaan tiiviisti sokkelia vasten. Kiinnitys tapahtuu puolenkaistan (noin 250 mm) leveydeltä betonilaatan alapuolelta. Loppuosa kaistasta kiinnitetään väliaikaisesti mekaanisten kiinnikkeiden ja puulistan avulla kaistan yläreunasta seinää vasten. Lattiaeristeiden asennuksen jälkeen radonkaista käännetään eristeen päälle. Pituussuunnassa kermit limitetään  $\geq 50$  mm/valmistajan ohjeen mukaan.
4. Asennetaan mahdollinen lisäeristys sokkelia vasten.
5. Betonilaatan irrotuskaista asennetaan sokkelia vasten. Kaista katkaistaan laatan tasosta laatan valun jälkeen, ennen seinien pinnoitusta.
6. Umpisoluihin polyeteeninauha sullotaan seinän ja lattian rakoon noin 20 mm:n syvyyteen. Rako imuroidaan huolellisesti ja pohjustetaan tarvittaessa pohjusteaineella esim. Sika Primer-3. Loppuosa raosta tiivistetään esim. Contega Solido SL-liitosnauhalla tai Isover Vario Bond tiivistysnauhalla tai illbruck SP525 saumamassalla.

**Huom! Tiivistys tehtävä mahdollisimman myöhään, juuri ennen lopullista pinnoitusta.**

## Ryömintätilainen alapohja

Kivirakenteinen tuulettuva alapohja tehdään yleensä ontelolaatoista, joiden alapuolelle on kiinnitetty valmiiksi lämmöneristyslevy. Samoin kuin betonielementtirakenteisten yläpohjien kohdalla, myös alapohjien elementtisaumat vaativat erillisen ilmansulkukerroksen, koska saumavaluihin tulee käytön aikana halkeamia, joista ilma pääsee virtaamaan. Lämmöneristekerroksen yhtenäisyyden varmistamiseksi elementtien alapuolisen eristekerroksen saumat tulisi vaahdottaa polyuretaanivaahdolla tiiviiksi. Mikäli ontelolaataston päälle tulee yhtenäinen pintabetonilaatta, voidaan sitä pitää rakenteen riittävän ilmanpitävyyden varmistavana kerroksena, eikä erillisiä ilmansulkukaistoja saumoissa tarvita. Läpiviennit voidaan tiivistää samoin kuin maanvastaisilla alapohjilla.

## Yläpohjan ja seinän liittyminen

### Puurakenteinen yläpohja

Puurakenteiset yläpohjaratkaisut ovat Suomessa hyvin yleisiä sekä puurankaseinien että kivirakenteisten seinien kanssa yhdistettynä. Samoin kuin puurankaseinissä, myös puuyläpohjissa ilmansulkukerros toimii myös höyrynsulkukerroksena ja sijoittuu siksi rakenteen sisäpintaan. Ilmansulku voi tässäkin tapauksessa olla joko kalvomainen tai levymäinen kerros.

Kalvomaisia ilmansulkuja käytettäessä tulee varmistaa etteivät lämmöneristeet pääse painamaan ilmansulkukalvoa tai sen jatkokohtaa niin, että kalvo tai jatkoskohta ajan myötä venyy tai menee rikki. Levymäiset lämmöneristeet ovat yleensä niin jäykkiä, ettei niiden omapaino rasita normaalilla alapuolisella koolauksella (k400) tuettua ilmansulkukalvoa liikaa. Tämän vuoksi suositellaankin levymäisen lämmöneristeen käyttöä alimpana kerroksena myös muuten puhallettavilla lämmöneristeillä eristetyssä yläpohjassa. Levymäinen lämmöneriste puhallettavan eristeen alla pienentää puhallettavan lämmöneristeen mahdollisten asennusvirheiden aiheuttamia kylmäsiltaongelmia. Kevyet puhallettavat lämmöneristeet voidaan asentaa yläpohjissa suoraan kalvomaisen ilmasulun varaan, jos kalvon haitallinen painuma on estetty alapuolelta riittävän tiheällä rimoituksella tai laudoituksella.

Ilmansulkukalvon jatkokset tulee yläpohjissa limittää ja teipata yhteen. Teipillä tulee tällöin olla riittävä tartuntakyky ja pitkäaikaiskestävyys. Varmempi ratkaisu on vielä puristaa teipattu jatkos puurimoilla tiiviisti yhteen. Ristikoiden väliin tulee puristusliitosta varten asentaa tällöin vastakappale-riimat.

Solumuovieristelevyjistä tehtyä ilmansulkukerrosta käytettäessä levyjen väliset saumat saadaan tiiviiksi vaahdottamalla. Levyt ovat yleensä niin jäykkiä, että ne kestävät yläpuolisen lämmöneristeen painon rikkoutumatta. Sauman paksuuden tulisi tässäkin tapauksessa olla vähintään 20 mm ja leveyden 10 mm vaahdotuksen onnistumisen varmistamiseksi. Saumat voidaan tarvittaessa vaahdotuksen lisäksi vielä teipata riittävän muodonmuutoskyvyn omaavalla teipillä. Tällöin rakenteen ilmanpitävyys säilyy käytön aikana, vaikka kosteuden vaihtelusta johtuvat puurakenteiden liikkeet aiheuttaisivat vahtosaumaan halkeaman.

Ilmansulkukalvoa ja lämmöneristettä voidaan tukea myös alapuolisella rakennuslevyllä, mikä parantaa jatkosten teipauksen pitkäaikaiskestävyyttä. Toisaalta levytys hankaloittaa laslaskurimojen kiinnitystä ristikkoon.

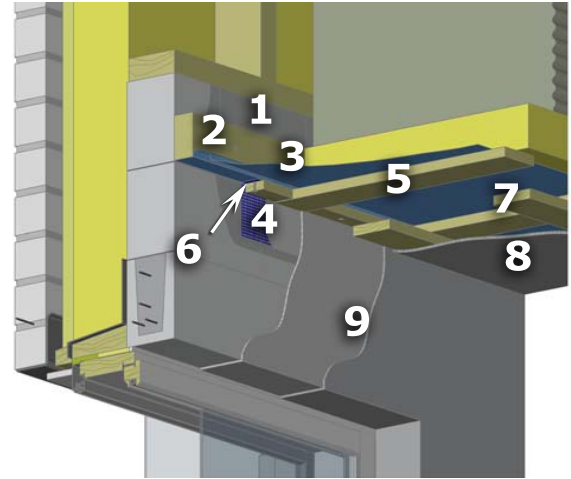
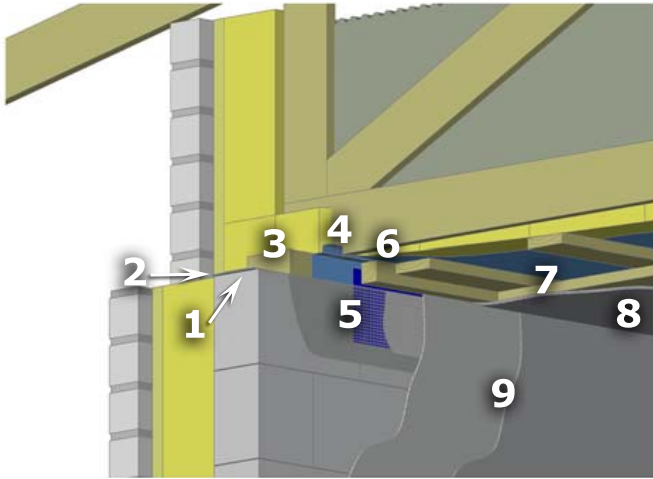
Alakatoissa kuljetetaan usein paljon sähköjohtoja, joten molempien ilmansulkuvaihtoehtojen kanssa tulee ilmasulun ja sisäverhouslevyn väliin jättää riittävä asennusvara. Alaslaskurimojen väli saa sisäverhouslevyn tai paneelien kiinnityksen vuoksi olla enintään 400 mm (k400). Levymäisillä ilmansuluilla tai kun ilmansulkukalvon alle asennetaan rakennuslevy, asennusväli suositellaan tehtäväksi ristiinkoolattuna, jotta sähkövetoja voidaan kuljettaa katossa molempiin suuntiin.

### Kivirakenteinen yläpohja

Ontelolaatta ja muut teräsbetonielementit sekä kevytbetonielementit ovat rakenteena pääsääntöisesti ilmanpitäviä, mutta elementtien väliset saumat on yläpohjissa ilmanpitävyyden varmistamiseksi tiivistettävä erikseen. Saumavaluihin tulee käytännössä aina halkeamia, joista ilmaa pääsee rakennekerroksen läpi. Erityisesti halkeamia havaitaan elementtien päätysaumoissa. Tiivistämättömistä elementtisaumoista pääsee konvektion mukana yläpohjan lämmöneristekerrokseen helposti suuria määriä kosteutta, koska rakennuksen yläpohja on yleensä ylipaineinen. Etenkin pelkästään ylimmän eristekerroksen urien kautta tuuletuissa umpikatoissa tämä aiheuttaa ongelmia. Ontelolaatta-yläpohjan ilmanpitävyyden ja eristyisesti yläpohjan kosteusteknisen toimivuuden varmistamiseksi elementtien välisten saumojen yläpuolelle tulee asentaa ilmansulkukaistat, esimerkiksi joustavat bitumikermit.

Alapuolisilla tasoitekerroksilla ei saavuteta yhtä varmasti hyvää ilmanpitävyyttä, koska myös niihin tulee halkeamia juuri saumojen kohdalle. Lisäksi eniten kosteusrasitetuissa tiloissa (märkätilat) ontelolaatasta ei yleensä tasoiteta sisäpuolelta, koska tiloihin rakennetaan IV-hormeja varten alaslaskettu katto.

Bitumikermikaistan tulee kestää rikkoontumatta alustan pienet liikkeet, mikä täytyy myös ottaa huomioon kaistaa kiinnitettäessä. Kaistan suositeltava leveys on vähintään 200 mm. Varsinaisissa liikuntasauoissa, kaistojen tulee olla riittävältä leveydeltä alustasta irrotettuja.

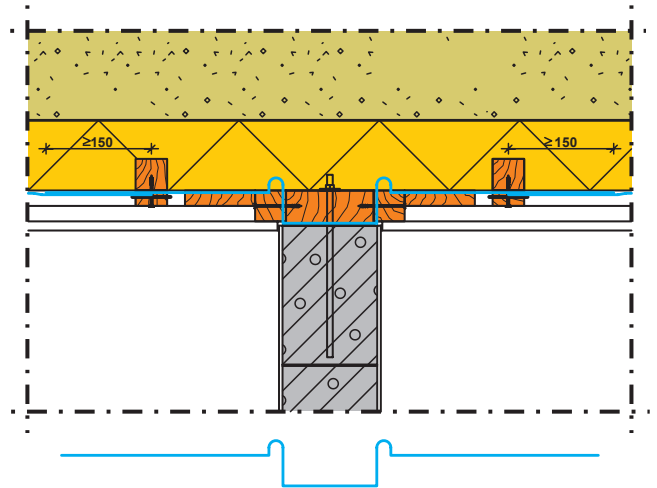
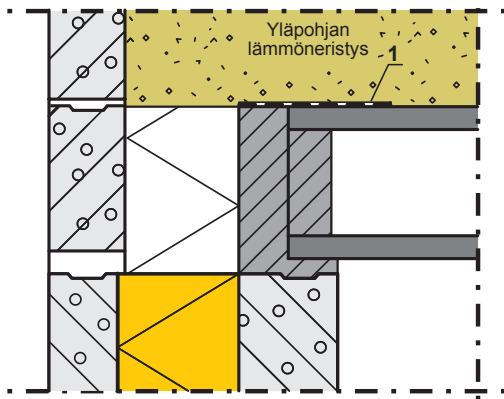
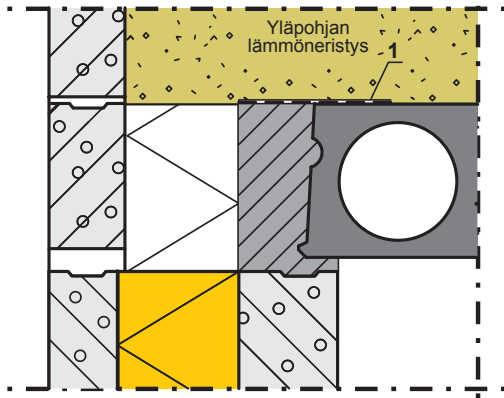


### Katon höyrynsulun liitos ulkoseinään sivuseinillä – puuyläpohja

1. Ylimmän harkon yläpinta oikaistaan tarvittaessa.
2. Yläjuoksun ja seinän väliin asennetaan tiivistyskaista (esim. polyeteenikaista).
3. Yläjuoksu kiinnitetään RST-kierretangoin k600 ja kiristetään. Asennetaan kattokannattajat.
4. Höyrynsulku 0,2 mm (PEL E 200, standardin SFS-EN 13984:en mukainen kalvo) laskostetaan ja taitetaan yläjuoksua vasten noin 50 mm leveydeltä ja kiinnitetään alustavasti nitojalla k100...k150.
5. Contega Solido SL -liitosnauha tai Isover Vario Bond tiivistysnauha kiinnitetään suojapaperia purkaen ensiksi yläpohjan höyrynsulkukalvon reunaan. Toinen suojapaperi irroitetaan ja liitosnauha kiinnitetään seinään. Liitosnauhan alle ei saa jäädä ilmataskuja. Ennen liitosnauhan asennusta ulkoseinän alle jäävä vastepinta tasoitetaan ja tarvittaessa primeroidaan.
6. Liitos-/tiivistysnauhan ja muovin päälle asennetaan rima 44x44 mm, kiinnitys ruuvein R3.5x60 k300. Liitoksessa on huolehdittava siitä, että rima puristuu tasaisesti yläjuoksua vasten.
7. Ristiinkoolaus rakennetyypin mukaan.
8. Katon verhous rakennetyypin mukaan.
9. Seinä tasoitetaan Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n ohjeiden mukaan.

### Katon höyrynsulun liitos ulkoseinään päätyseinillä – puuyläpohja

1. Päätyseinään tehdään webervetoniit seinätasoiiteella tasoitekaista, jonka alapinta tulee noin 100 mm alle valmiin kattopinnan ja yläpinta noin 50 mm yli eristetason.
2. Tukipuu 50x100 mm kiinnitetään seinään tulpparuuvein R 5.0x100 k 400.
3. Kattokannattajien asennuksen jälkeen asennetaan höyrynsulku 0,2 mm (PEL E 200, standardin SFS-EN 13984:en mukainen kalvo) reunalaskos tukipuuta vasten. Höyrynsulku kiinnitetään nitojalla k100...k150.
4. Contega Solido SL -liitosnauha tai Isover Vario Bond tiivistysnauha kiinnitetään suojapaperia purkaen ensiksi yläpohjan höyrynsulkukalvon reunaan. Toinen suojapaperi irroitetaan ja liitosnauha kiinnitetään seinään. Liitosnauhan alle ei saa jäädä ilmataskuja. Ennen liitosnauhan asennusta ulkoseinän alle jäävä vastepinta tasoitetaan ja tarvittaessa primeroidaan.
5. Kattokoolauksen 1. kerros asennetaan.
6. Koolausten väliin asennetaan 22x50 puristusrima, kiinnitys R3.5x50 k300. Liitoksessa on huolehdittava siitä, että rima puristuu tasaisesti tukipuuta vasten ja että liitokset ovat tiiviitä.
7. Koolauksen 2. kerros asennetaan.
8. Katon verhous rakennetyypin mukaan.
9. Seinä tasoitetaan Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n ohjeiden mukaan.



### Katon liitos ulkoseinään sivu- ja päätyseinillä – kivirakenteinen yläpohja

Ontelesaattojen sauma valetaan täyteen, jonka jälkeen saumojen pinta tasoitetaan esim. puuhierrolla. Saumavalujen liitoskohtaan asennetaan 200 mm leveä tiivistekaista (esim. Pintapolar FireSmart, asennus kuumailmapuhallinta käyttäen)

### Ikkuna- ja oviliitokset

Ikkunoiden ja ovien liittymät ulkoseinärakenteeseen tiivistetään alla olevan ja tarkemman detaljin F60204 mukaisesti.

1. Mineraalivilla tai illbruck TP320 paisuva nauha n. 1/3 karmisyvyydestä
2. PU-vahto n. 2/3 karmisyvyydestä
3. Elastinen saumausmassa esim. illbruck SP525 sisäpuoliseen saumaamiseen
4. weber.vetonit tasoite

Ikkuna- ja ovikarmien tiivisteiden kunto ja toiminta suositellaan tarkistettavan myös niiden asentamisen yhteydessä.

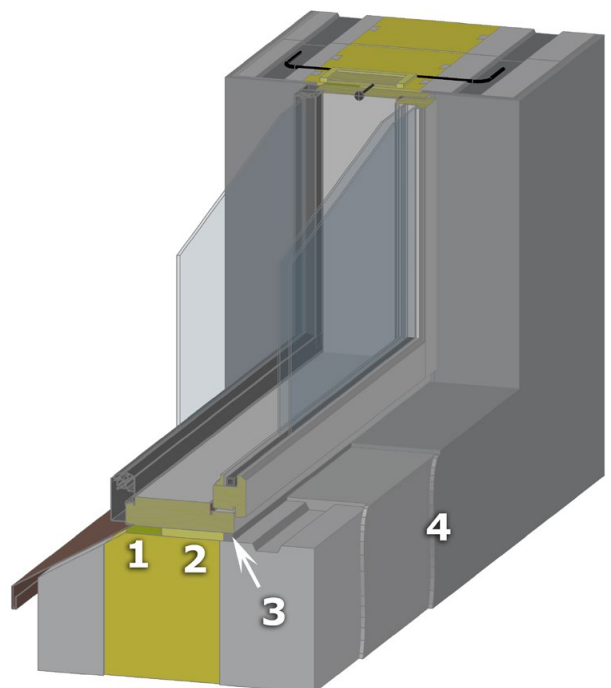
### Kantavan väliseinän ja puuyläpohjan liittymä

Kantavan väliseinän yläosa oikaistaan ja tasoitetaan ennen liitos-/tiivistysnauhan sekä höyrynsulkukaistaleen asentamista. Höyrynsulkukaistaleen tulee olla riittävän leveä, jotta se voidaan limittää ja teipata varsinaisen höyrynsulkumuovin kanssa rakennedetaljin F60208 mukaisesti.

### Katon höyrynsulun ja ulkoseinän liitos sisänurkassa

Sivuseinälle asennetaan Contega Solido SL -liitosnauha tai Isover Vario Bond tiivistysnauha (det F60205), joka käännetään nurkassa päätyseinälle 50 mm. Päätyseinälle asennettava Contega Solido SL -liitosnauha tai Isover Vario Bond tiivistysnauha (det F60206) viedään sisänurkkaan asti, sivuseinältä tulevan kankaan päälle.

Sisänurkan sivuseinän yläkulmaan, kankaiden liitoskohtaan, asennetaan liitos-/tiivistysnauhat (leveys 60 mm) liittämään sivuseinän ja päätyseinän liitos-/tiivistysnauhat yhteen. Liitos-/tiivistysnauha asennetaan siten, että puolet sen leveydestä käännetään sivuseinälle ja puolet katon suuntaan.



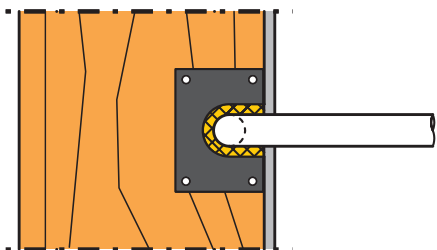
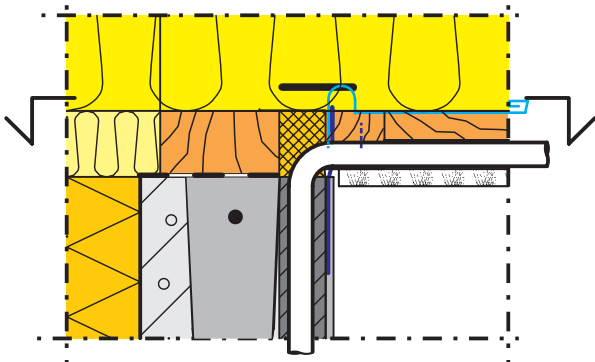
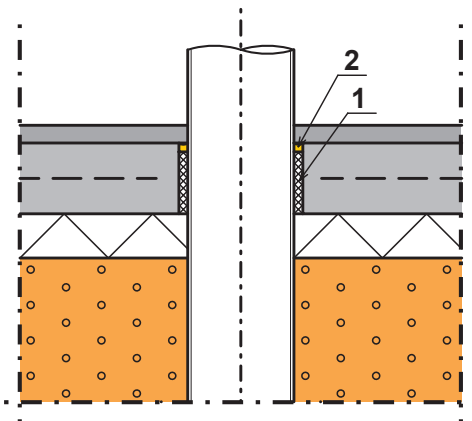


## Putkiläpiviennit

Työn huolellisuudella on suuri vaikutus läpiviennin ilmanpitävyyteen valitusta tiivistysmenetelmästä riippumatta. Heikosti tiivistetyt läpiviennit aiheuttavat huomattavia paikallisia ilma- vuotoja, joiden mukana rakenteisiin voi siirtyä merkittäviä määriä kosteutta tai sisäilmaan voi siirtyä muun muassa mikrobeja.

Yksittäisten putkien läpivienneissä tiivistys voidaan tehdä läpivientilaipoilla. Putkiläpiviennit voidaan tiivistää myös vaahdottamalla tai elastisella kitillä, mikäli ympäröivä pinta on riittävän jäykkä.

Puurakenteissa, joiden ilmansulkuna on kalvo, usean putken läpivientien tiivistämiseen voidaan käyttää solumuovieristyslevystä tehtyjä kauluksia. Läpivientikohtaan vaahdotetaan puurakenteiden väliin jäykkä solumuovieristyslevy, johon läpivientiputket voidaan sen jälkeen tiivistää vaahdotamalla. Ilmansulkukalvon tiivistys kaulukseen voidaan tehdä esimerkiksi teippaamalla tai jättämällä kalvo kahden solumuovieristyslevyn väliin.



Läpiviennit kivi- ja hirsirungon tai levymäisen ilmansulun läpi voidaan tiivistää vaahdottamalla tai kitillä. Kivirakenteissa läpiviennit voidaan putken ulkopuolelta tiivistää myös valamalla, esimerkiksi teräsbetonillaatoissa, jos läpiviennin juuren tiiviyys halutaan eristyksellisesti varmistaa, voidaan tiivistys vielä viimeistellä kitillä tai vaahdottamalla.

Mikäli läpivienti tehdään osastoivaan rakenneseosaan, ei tiivistykseen voida käyttää tavallisia muovituotteita. Tällöin tulee käyttää hyväksytyjä palokatkotuotteita. Rakennuksen vaipparakenteilta ei kuitenkaan yleensä edellytetä osastoivuutta.

Läpivientien tiivistettäessä tulee erityisesti varmistua käytettävien tuotteiden riittävästä tartunnasta läpivientikapaleeseen sekä tiivistystuotteiden pitkäaikaiskestävyydestä.

### Putkiläpiviennin tiivistys alapohjarakenteessa

1. Maanvaraisessa alapohjassa läpivientiputken ympärille asetetaan irrotuskaista, esim. umpisoluinen polyeteeni-nauha. Irrotuskaista katkaistaan laatan tasosta laatan valun jälkeen, kuitenkin ennen pinnoitusta.
2. Seinän ja lattian rakoön sullotaan umpisoluinen polyeteeni-nauha noin 20 mm:n syvyyteen. Ennen tiivistemassan asentamista rako imuroidaan huolellisesti ja pohjustetaan pohjusteaineella (esim. weber.vetonit MD 16 Dispersio). Jäljelle jäävä rako tiivistetään elastisella tiivistemassalla esim. illbruck SP525.

### Putkiläpiviennin tiivistys yläpohjassa

Höyrynsulkukalvoisissa puuyläpohjarakenteissa yksittäisten putkien läpiviennin tiivistys suositellaan tehtäväksi tarra-maisilla läpivientilaipoilla. Teippaus pyritään aina tekemään tiivistä pintaa vasten.

Useamman putken läpivientien tiivistämiseen voidaan käyttää muovieristyslevystä tehtyjä kauluksia. Tällöin jäykkä muovieristyslevy vaahdotetaan polyuretaanivaahdolla puurakenteiden väliin, jonka jälkeen läpivientiputket tiivistetään siihen vaahdottamalla. Höyrynsulkumuovi tiivistetään kaulukseen teippaamalla. Vaahdotusuran tulee olla vähintään 10 mm, jotta vaahdotus ulottuu hyvin levyn takareunaan saakka.

Kivirakenteissa yläpohjassa putkiläpiviennit suositellaan tiivistettäväksi vaahdottamalla tai elastisella saumamassalla.

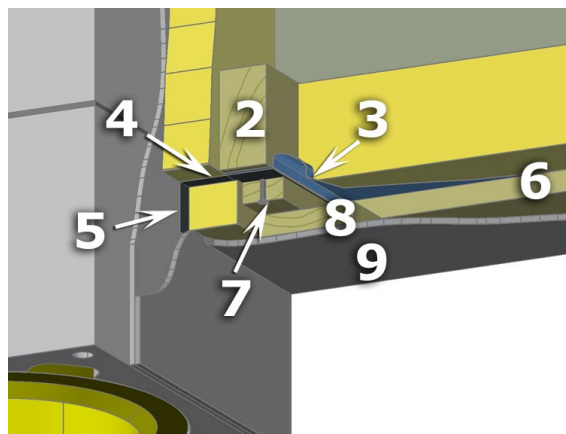
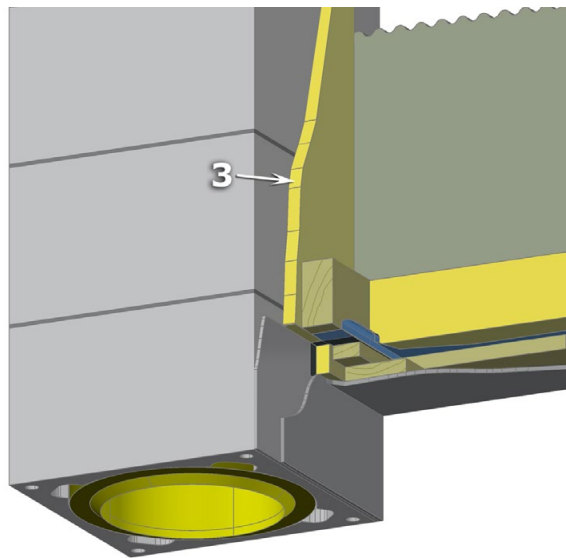
### Sähköjohdot ja -pistorasiat

Sähköpistorasiat ja sähköjohdot suositellaan sijoitettavaksi väliseiniin. Sisäkaton levytys- tai paneeloinnin alustaksi suositellaan kattokannattajien alapintaan ristikoolausta, jolloin sähköjohtovedot voidaan kuljettaa joka suuntaan.

## Hormit

Leca® hormin suojaetäisyysvaatimus puurakenteista on vähintään 20 mm, kun väli- tai yläpohjan eristepaksuus on < 350 mm ja 50 mm, kun eristepaksuus on 350–600 mm (RakMK E3). Hormin ja puuyläpohjan välinen tiivistys tehdään rakennedetaljin F60207 mukaisesti.

1. Leca® hormi tasoitetaan sementtiseideaineisella weber- vetonit tasoitteella tai 137 Oikaisulaastilla. Tasoituksen tulee ulottua vähintään apukoolauksen/kattoristikon alapinnan tasoon asti.
2. Apukoolaus 50x100 mm tai kattoristikko asennetaan Leca® hormin ympärille huomioiden samalla hormityypin vaatima suojaetäisyys.
3. Palovilla  $\geq 20$  mm, esim. Leca® hormin läpivientieriste tai ULTIMATE palonsuojalevy UPS 4.0 Alu1 asennetaan apukoolauksen ja hormin väliin. Palovilla asennetaan siten, että sen yläpinta nousee noin 100 mm yläpohjaeristeen yläpintaa korkeammalle. Palovillan alapinta tulee apukoolauksen alapinnan tasalle.
4. Höyrynsulkumuovi 0,2 mm (esim. PEL E 200, standardin SFS-EN 13984:en mukainen kalvo) asennetaan apukoolaukseen vasten siten, että höyrynsulkumuoviin syntyy pieni laskeus ja kiinnitetään apukoolaukseen nitojalla k100..k150.
5. Leca® hormin tiivistysteippi tai Tescon No 1 teippi (kokonaisleveys 150 mm) kiinnitetään saumakohtaan siten, että teipin reuna asettuu apukoolauksen huoneen puoleisen reunan tasoon. Teipin toinen puoli kiinnitetään hormia vasten. Teipin asennus aloitetaan apukoolauksen huoneen puoleisesta reunasta hormia kohden.
6. Asennetaan katon ristiinkoolauksen 1. kerros.
7. Koolausten väliin asennetaan 22x50 mm puristusrima, kiinnitys apukoolaukseen R3.5x50 k300. Liitoksessa on huolehdittava siitä, että rima puristuu tasaisesti apukoolaukseen vasten ja että liitokset ovat tiiviitä.
8. Asennetaan ristiinkoolauksen 2. kerros. Ristikoolauksen ja hormin välinen tila täytetään palovillalla.
9. Katon verhous tehdään rakennetyypin mukaan.



## Märkätilat ja sauna

Ilmanpitävyyden kannalta märkätiloissa tulee erityisesti kiinnittää huomiota alaslasketun katon yläpuolisen tilan ulkoseinäliitosten ilmatiivyyteen. Märkätilaa ja saunaa koskevat yleiset työohjeet on esitetty esitteessä Vetonit Vedeneristys Työohjeet 8-70.

## Höyrynsulkuun syntyneiden reikien paikkaus

Reikien tekoa höyrynsulkuun tulee välttää, koska niitä on vaikea tiivistää jälkikäteen. Höyrynsulkumuoviin tulleet viiltoreiät voidaan paikata tiivistysteipillä. Isompien reikien kohdalle tehdään paikkapala, joka tiivistetään reunoiltaan huolellisesti toisen muovin päälle. Limityksen tulee olla 150 mm, liian suuri limitys saattaa aiheuttaa kondenssiongelmaa ja liian pieni limitys voi olla vaikea tehdä tiiviiksi.

*Varmista aina tiivistystuotteiden yhteensopivuus ja yksityiskohtaiset työohjeet valmistajalta!*

# 5 Tuotetietoja ja liitteet

## Tuotetietoja

### **weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti**

#### *Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy*

Sementtipohjainen kuituja sisältävä laasti ulko- ja sisärappauksiin. Laastilla on erityisen hyvä tartunta alustaan. Suurin raekoko noin 1,2 mm. Kerrospaksuus kiviaineisilla pinnoilla 2–15 mm.

### **weber.vetonit 137 Olkaisulaasti**

#### *Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy*

Kuituvahvisteinen sementtilaasti harkkosokkeleiden oikaisemiseen ulkotiloissa. Sokkelilaastia voidaan käyttää myös kiviaineisten seinien oikaisemiseen sisätiloissa.

### **weber.vetonit 440 Kuiturappauslaasti**

#### *Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy*

Kuituvahvistettu ohutrappauslaasti ulko- ja sisäkäyttöön. Hyvin vesihöyryä läpäisevä, erinomainen työstettävyyden ja tartunta. Kerrospaksuus 5–15 mm.

### **ISOVER VARIO KB3**

#### *Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy*

Käytetään ensisijaisesti Isover Vario höyrynsulkukalvojen tiivistämisessä. KB 3 -teippiä käytetään sisätiloissa ja sillä voidaan tiivistää myös muita kalvomaisia materiaaleja (PA, PE, PU, PP, ALU, paperi). KB 3 -teippiä ei tule käyttää läpivientien saumauksessa eikä ikkuna- ja nurkkaliitoksien teippauksissa.

### **ISOVER VARIO MultiTape SL**

#### *Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy*

Käytetään ensisijaisesti ISOVER VARIO höyrynsulkukalvojen tiivistämisessä. MultiTape SL voidaan käyttää sisä- ja ulkotiloissa ja sillä voidaan tiivistää myös muita kalvomaisia materiaaleja (ei aluskatetta).

### **ISOVER VARIO ja Vapo Block**

#### *Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy*

Älykkäät ja perinteiset höyrynsulkukalvot

### **Contega Solido SL**

#### *Redi-Yhtiöt Oy*

Diffuusiotiivis liitosnauha ikkunoiden ja ovien, ala- ja yläpohjien sekä höyrynsulun liittymät kivi- ja betonirakenteisiin.

### **Isover SK-C**

#### *Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy*

Käytetään mineraalivillakaistana.

### **Nullfire FS701 Paloakryyli tai FS703 Palosilikoni**

#### *tremco illbruck Oy*

Palonkestävä elastinen tiivistysmassa.

### **Nullifire FF197**

#### *tremco illbruck Oy*

Paloluokiteltu polyuretaanivaahdot lineaaristen saumojen ja läpivientien tiivistämiseen.

### **Tescon No 1**

#### *Redi-Yhtiöt Oy*

Joustava allround-höyrynsulkuteippi LVIS-putkien läpivientien ja kaikkien proclima-höyrynsulkujen kiinnittämiseen.

### **Intello**

#### *Redi-Yhtiöt Oy*

Ilmatiivis höyrynsulkukangas.

### **illbruck SP525**

#### *tremco illbruck Oy*

+ 25 % elastinen saumamassa saumojen tiivistykseen ja viimeistelyyn.

### **illbruck AT-140 HybridPrimer**

#### *tremco illbruck Oy*

SP-saumamassojen pohjuste huokoisille pinnoille.

### **weber.vetonit MD 16 Dispersio**

#### *Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy*

Dispersiökäsittely, joka parantaa tasoitteen tartuntaa alustaan.

### **PintaPolar FireSmart**

#### *Icopal Oy*

TL2-luokan pintakermi, jonka kiinnittämiseen ei tarvita tulta. Kermi on kauttaaltaan liimautuva, sen alapinnassa on muovilla suojattu liimapinta ja yläpinnassa liuskekivisirote.

### **Nullfire FB150 tai Nullifire FS 705 Palokatkomassa**

#### *tremco illbruck Oy*

Palonkatkaiseva kaulus muoviputkille.

### **Irroituskaista umpisolu-PE**

#### *Meltex*

Umpisoluinen solupolyeteenikaista esim. lattialaatan ja seinän väliin ennen valua.

### **Kumibitumikermikaista: TL2-luokan Kumibitumikaista K-MS 170/3000 esim. Kerabit 3000U**

Kumibitumikermien kiinnitys tarvittaessa: BIL 20/85

Kumibitumikermien saumat: Kuumabitumi

### **illbruck TP320 Paisuva nauha**

#### *tremco illbruck Oy*

Lämpö- ja äänieriste seinärakenteissa ovi- ja ikkuna-asennuksissa

### **illbruck SP525 Saumamassa**

#### *tremco illbruck Oy*

Elastinen saumamassa sisäpuolisiin tiivistyksiin.

### **illbruck SP520**

#### *tremco illbruck Oy*

Elastinen saumamassa ulkopuolisiin tiivistyksiin.

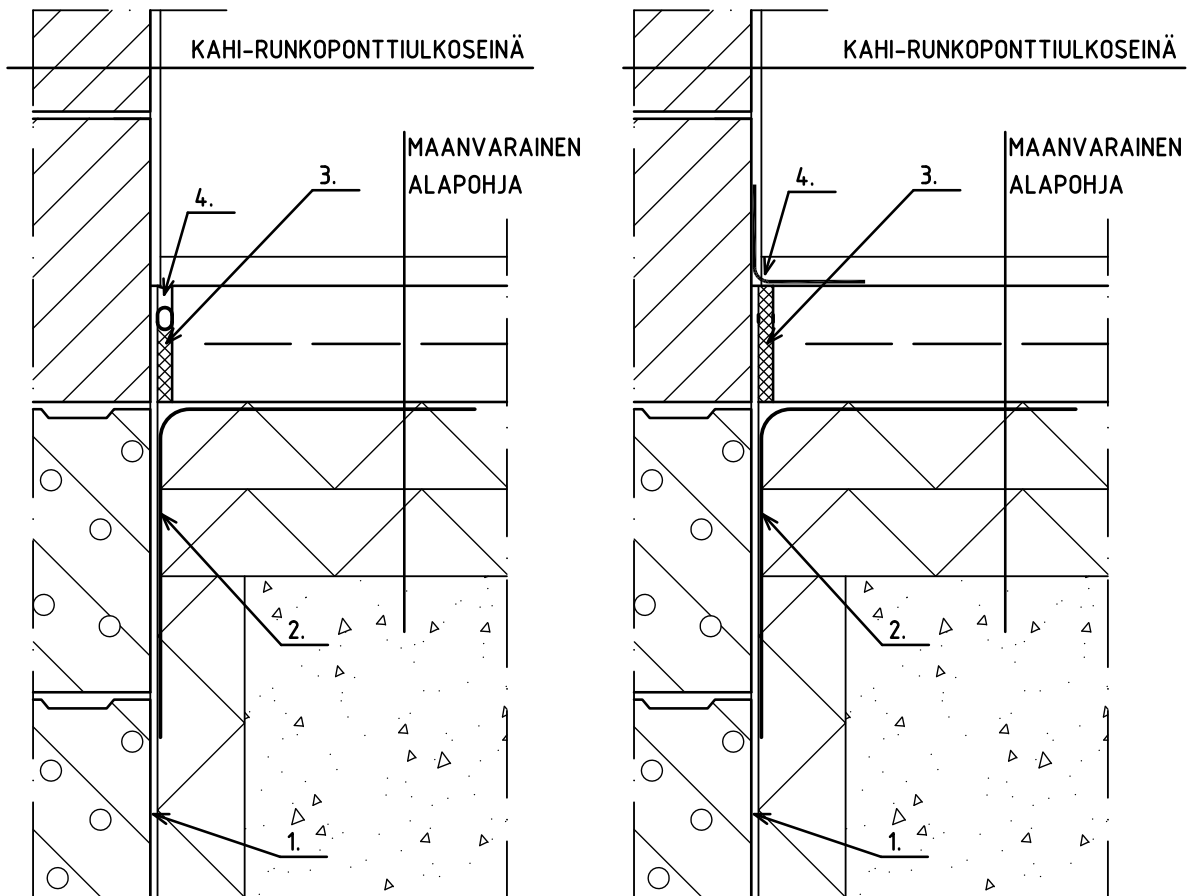
*Varmista aina tiivistystuotteiden yhteensopivuus ja yksityiskohtaiset työohjeet valmistajalta!*

## Liitteet

### Rakennedetailjit

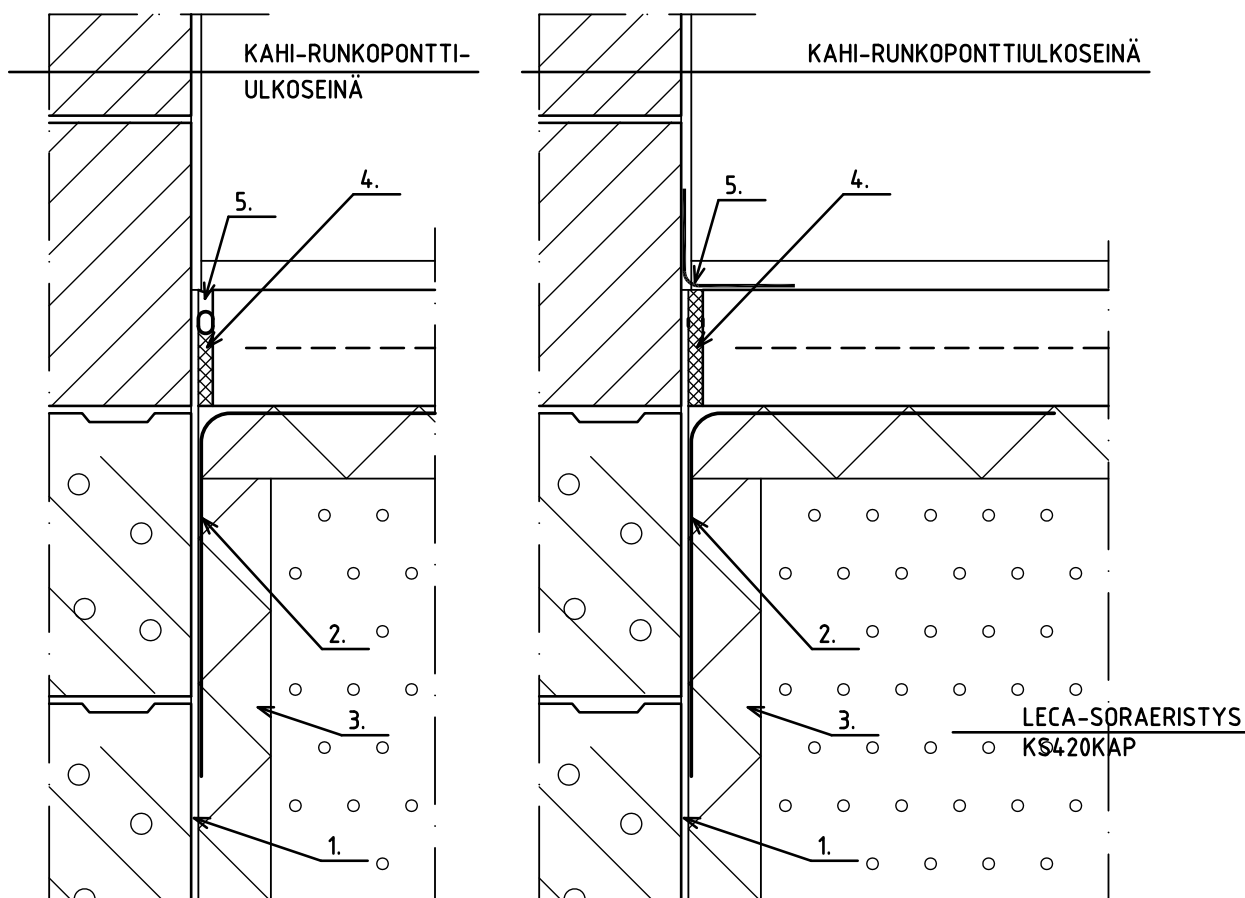
- F60201 Maanvaraisen alapohjan liittymä Kahi-ulkoseinään, Radonsuojaus, Lattiassa Styrofoam-eristys
- F60202 Maanvaraisen alapohjan tiivistys Kahi-ulkoseinään, Radonsuojaus, Lattiassa kevytsoraeristys
- F60203 Putkiläpiviennin tiivistys, Maanvarainen alapohja
- F60204 Ikkunan ja oven tiivistys, Kahi-ulkoseinä
- F60205 Katon höyrynsulun liitos ulkoseinään sivuseinillä, Kahi-ulkoseinä, Puurakenteinen yläpohja
- F60206 Katon höyrynsulun liitos ulkoseinään päätyseinällä, Kahi-ulkoseinä, Puurakenteinen yläpohja
- F60207 Leca-hormin läpivienti, Suojaetäisyysvaatimus vähintään 20 mm, Puurakenteinen yläpohja
- F60208 Katon höyrynsulku kantavan väliseinän ja puuyläpohjan liittymässä
- F60209 Katon höyrynsulun tiivistys putkiläpivientiin
- F60210 Katon höyrynsulun jatkoksen tiivistys
- F60211 Elementtisaumojen tiivistys ontelolaattayläpohjassa, Keskisauma
- F60212 Elementtisaumojen tiivistys ontelolaattayläpohjassa, Päätysauma
- F60213 Elementtisaumojen tiivistys ontelolaattayläpohjassa, Sivusauma
- F60214 Sähköputken läpivienti seinästä kattoon, Kahi-ulkoseinä, Puurakenteinen yläpohja

### PYSTYLEIKKAUS 1:5



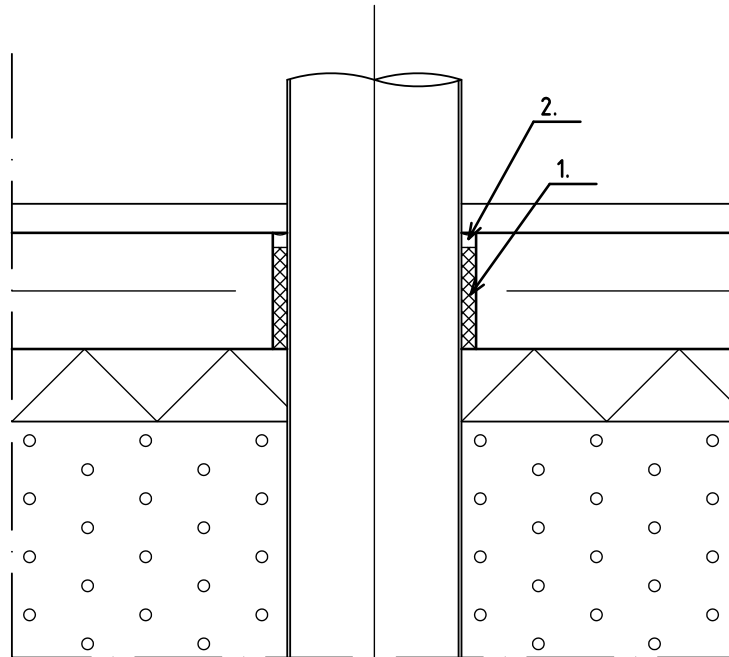
1. Sokkelin pinnoitus anturasta lähtien weber.vetonit 137 Oikaisulaastilla tai weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti tai weber.vetonit 440 Pientalolaasti
2. Radoneriste itseliimautuva kumibitumikermi luokka TL2  
Icopal PintaPolar FireSmart b=250+250mm  
liimaus 1/2 leveydeltä sokkeliä vasten, alustaan kylmäbitumisively, yläosan taitto lämmöneristeen päälle
3. Irroituskaisista sokkelin ja alapohjalaatan välissä
4. Pyöreä umpisoluiainen polyeteenisauvanauha, upotus n.20mm syvyyteen + elastinen saumamassa esim. illbruck SP525 sisäpuoliseen saumaamiseen (vasemmanpuoleinen kuva) tai ISOVER VarioBond Tiivistysnauha tai Contega Solido -liitosnauha lattian ja seinän saumaan (oikeanpuoleinen kuva)

### PYSTYLEIKKAUS 1:5

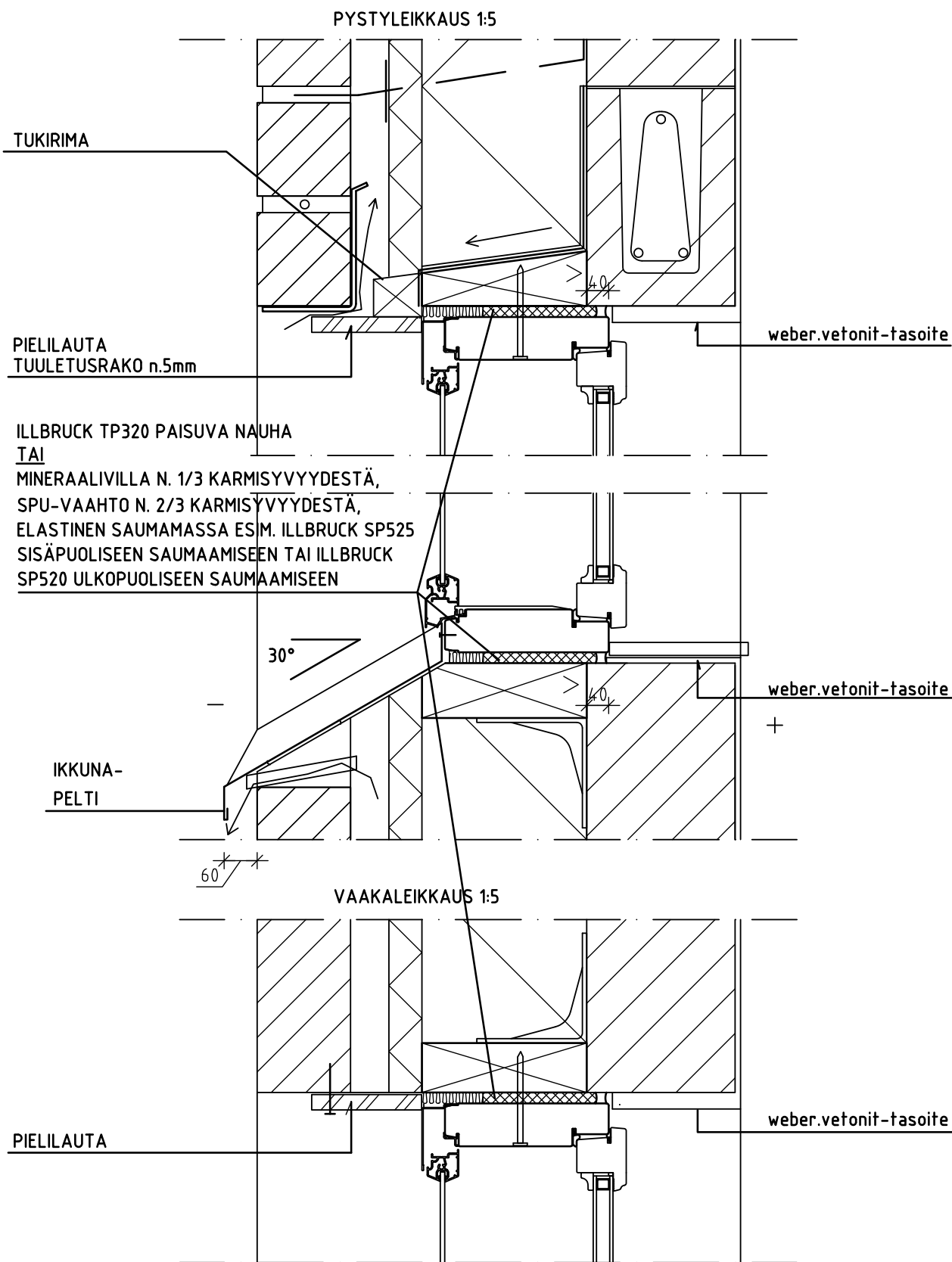


1. Sokkelin pinnoitus anturasta lähtien weber.vetonit 137 Oikaisulaastilla tai weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti tai weber.vetonit 440 Pientalolaasti
2. Radoneriste itseliimautuva kumibitumikermi luokka TL2  
Icopal PintaPolar FireSmart b=250+250mm  
liimaus 1/2 leveydeltä sokkeliä vasten, alustaan kylmäbitumisively, yläosan taitto lämmöneristeen päälle
3. Mahdollinen lämmöneristyslevy tapauskohtaisesti rakennesuunnitelmien mukaan
4. Irroituskaisista sokkelin ja alapohjalaatan välissä
5. Pyöreä umpisoluinen polyeteenisamaanauha, upotus n.20mm syvyyteen + elastinen saumamassa esim. illbruck SP525 sisäpuoliseen saumaamiseen (vasemmanpuoleinen kuva) tai ISOVER VarioBond Tiivistysnauha tai Contega Solido -liitosnauha lattian ja seinän saumaan (oikeanpuoleinen kuva)

## PYSTYLEIKKAUS 1:5

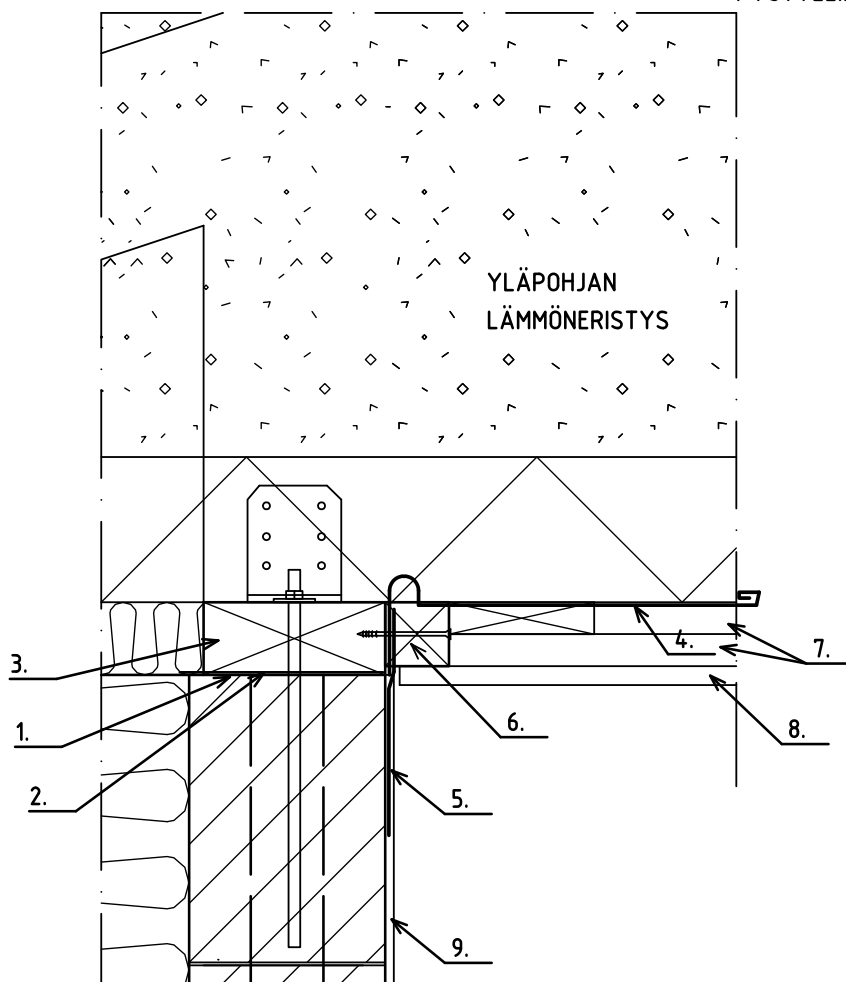


1. Irroituskaista putken ja alapohjalaatan välissä  
umpisoluinen polyteeninauha
2. Elastinen saumamassa esim. illbruck SP525 sisäpuoliseen saumaamiseen





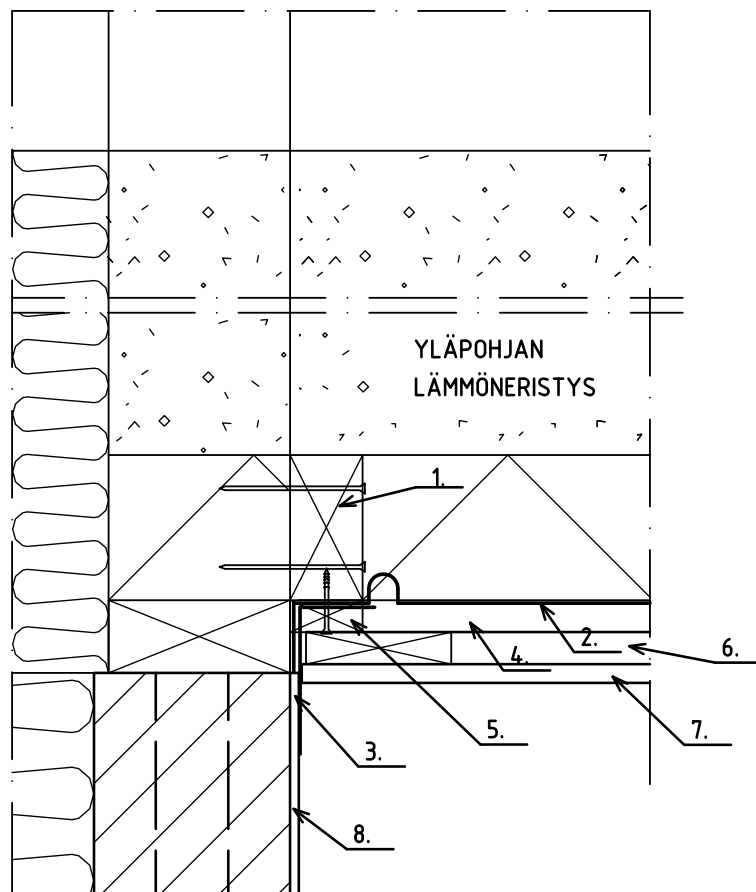
PYSTYLEIKKAUS 1:5



1. Seinän yläpinta oikaistu ja tasoitettu
2. Kahi-harkon ja yläjuoksupuun väliin tiivistyskaista, esim. polyeteeni-kaista
3. Seinän yläjuoksupuun kiinnitys ristierretangoin M8k600
4. Höyrinsulku 0.2 mm (PEL E 200 SFS 4225), reunan laskostus ja taitto yläjuoksupuuta vasten ja kiinnitys nitomalla n. k100...k150
5. Contega Solido -liitosnauha tai ISOVER VarioBond Tiivistysnauha.  
Kiinnitetään suojapaperia purkaen ensiksi yläpohjan höyrinsulkukalvon reunaan. Toinen suojapaperi irroitetaan ja liitosnauha kiinnitetään seinään. Liitosnauhan alle ei saa jäädä ilmataskuja. Ennen liitosnauhan asennusta ulkoseinän alle jäävä vastepinta tasoitetaan ja tarvittaessa primeroidaan weber.vetonit MD 16 Dispersiolla.
6. Puristusrima 44x44, tiheä ruuvikiinnitys k300
7. Ristiinkoolaus 2x 22x100k <400 rakennetyypin mukaan
8. Katon levyitys tai paneeli
9. Tasoitus tai rappaus

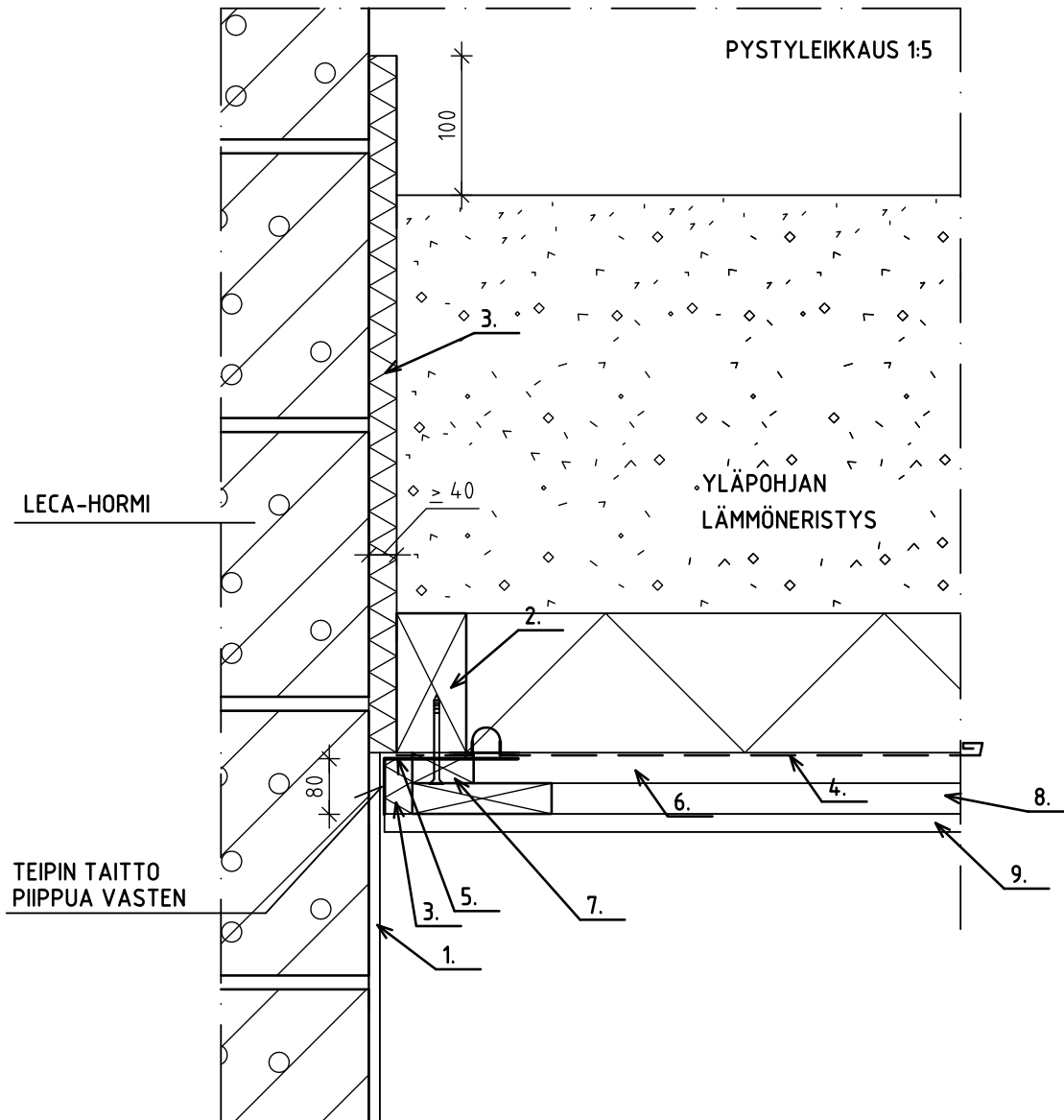
Piirustukset ovat ohjeellisia. Piirustusten soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa suunnittelija.

PYSTYLEIKKAUS 1:5



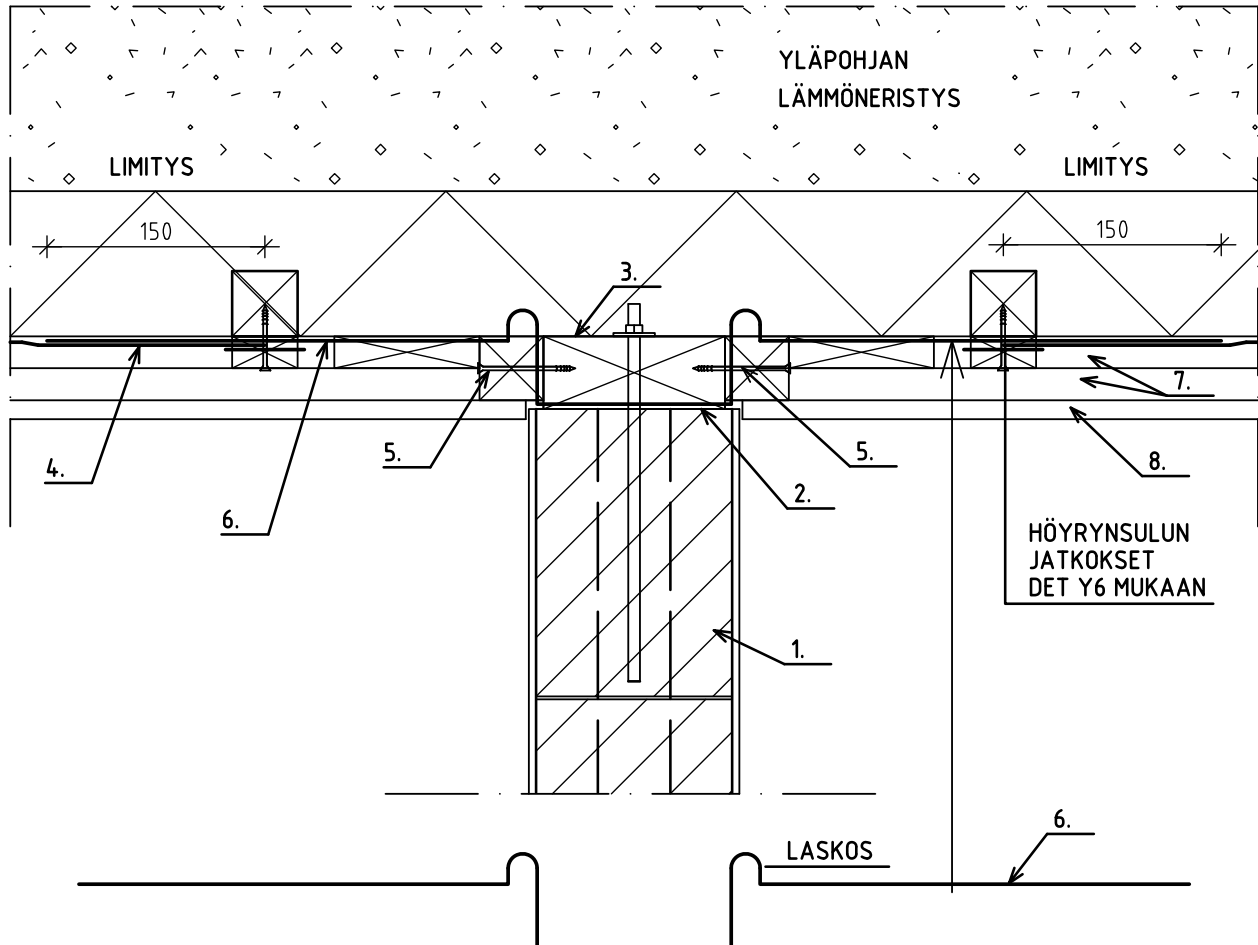
1. Tukipuu 100x50, kiinnitys seinään tulpparuuvein k400
2. Höyrinsulku 0.2 mm (PEL E 200 SFS 4225), reunan laskostus ja taitto yläjuoksupuuta vasten ja kiinnitys nitomalla n. k100...k150
3. Contega Solido -liitosnauha tai ISOVER VarioBond Tiivistysnauha. Kiinnitetään suojapaperia purkaen ensiksi yläpohjan höyrinsulkukalvon reunaan. Toinen suojapaperi irroitetaan ja liitosnauha kiinnitetään seinään. Liitosnauhan alle ei saa jäädä ilmataskuja. Ennen liitosnauhan asennusta ulkoseinän alle jäävä vastepinta tasoitetaan ja tarvittaessa primeroidaan weber.vetonit MD 16 Dispersiolla.
4. Ristiinkoolaus 22x100k<400, 1. kerros
5. Puristusrima 22x50 pätkinä koolausväleissä, tiheä ruuvikiinnitys k300
6. Ristiinkoolaus 22x100k <400, 2. kerros
7. Katon levytys tai paneeli
8. Tasoitus tai rappaus

Piirustukset ovat ohjeellisia. Piirustusten soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa suunnittelija.

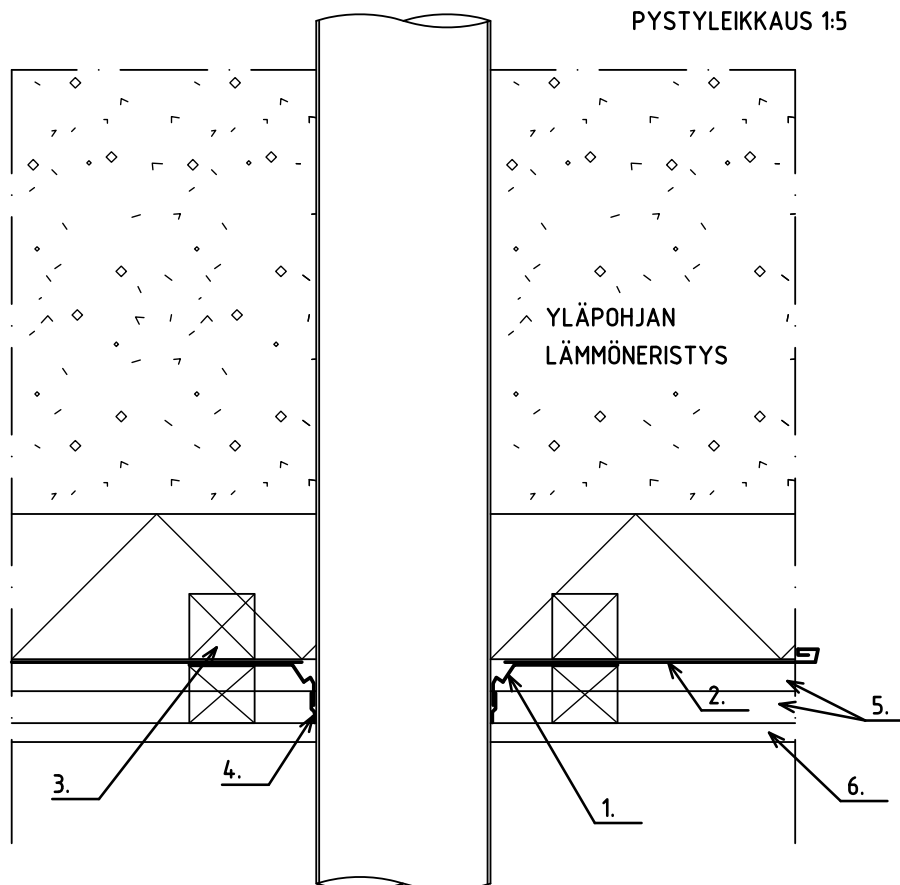


1. Sementtisiideaineinen weber.vetonit tasoite
2. Apukoolaus 50x100 tai kattoristikko
3. Palovilla (esim. Leca-hormin läpivientieriste tai ULTIMATE Palonsuojalevy UPS 4.0 Alu 1)
4. Höyrynsulku 0.2 mm (PEL E 200 SFS 4225), reunan laskostus ja kiinnitys apukoolaukseen nitomalla n. k100...k150.
5. Tiivistys Tescon no.1-teipillä, leveys 150 mm
6. Ristiinkoolaus 22x100 k≤400, 1. kerros
7. Puristusrima ( 22x50 koolausväleissä), tiheä ruuvi kiinnitys k300
8. Ristiinkoolaus 22x100 k≤400, 2. kerros
9. Katon levytys tai paneeli

PYSTYLEIKKAUS 1:5

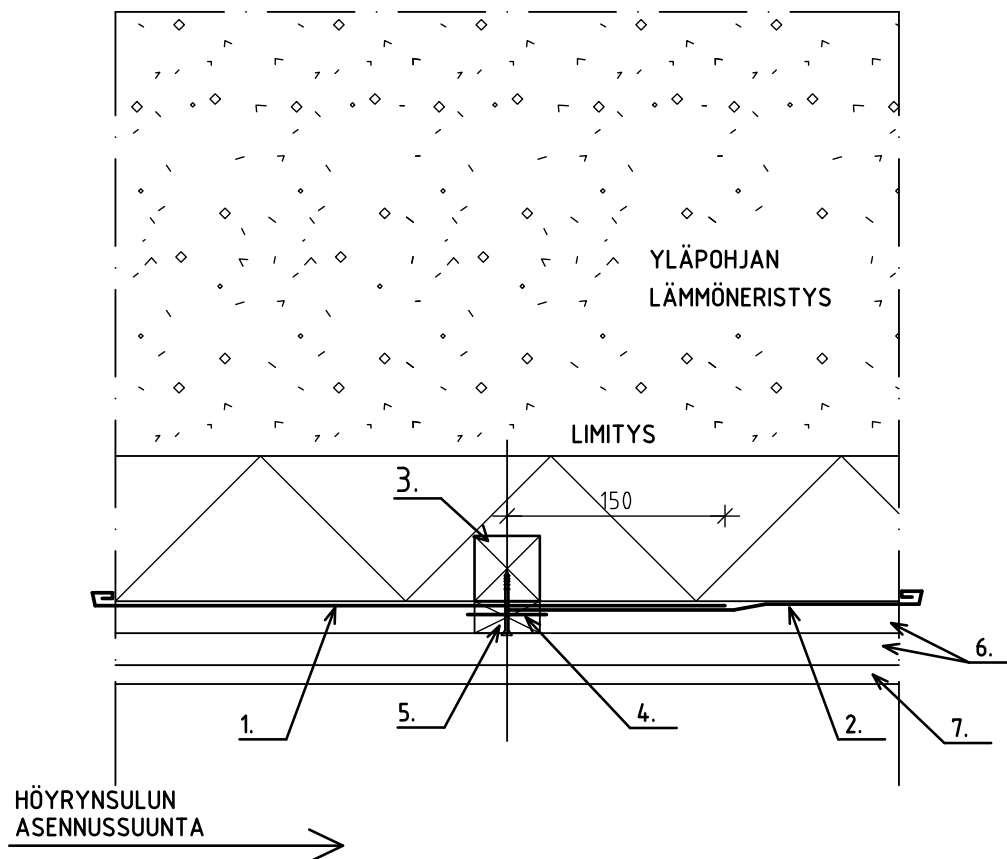


1. Kantava väliseinä, seinän yläpinta oikaistu ja tasoitettu
2. Harkon ja yläjuoksupuun väliin tiivistyskaista, esim. polyeteeni-kaista
3. Seinän yläjuoksupuun
4. Varsinainen höyrinsulku 0.2 mm (PEL E 200 SFS 4225),  
jatkos ks. det Y6 Erillinen höyrinsulkukaista
5. Puristusrima 44x44, tiheä ruuvikiinnitys k300
6. Erillinen höyrinsulkukaista 0.2 mm (PEL E 200 SFS 4225) harkon ja  
yläjuoksupuun väliin
7. Ristiinkoolaus 2x 22x100k<400 rakennetyypin mukaan
8. Katon levytys tai paneeli



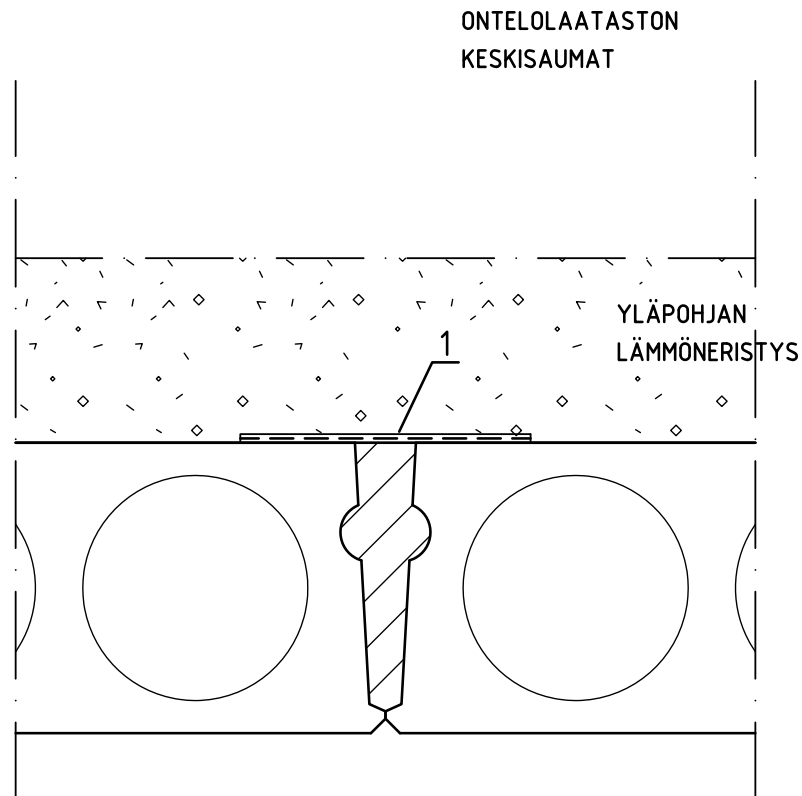
1. Reflex-läpivientimansetti, liitetään Tescon no. 1-teipillä höyrinsulkuun valmistajan ohjeiden mukaan putkiryhmän läpiviennissä voidaan vastaavasti käyttää Kaflex multi-läpivientilaippaa
2. Höyrinsulku 0.2 mm (PEL E 200 SFS 4225)
3. Tukirimat ja puristusrima
4. Teippaus Tescon no. 1-teipillä
5. Ristiinkoolaus rakennetyypin mukaan
6. Katon levytys tai paneeli

PYSTYLEIKKAUS 1:5



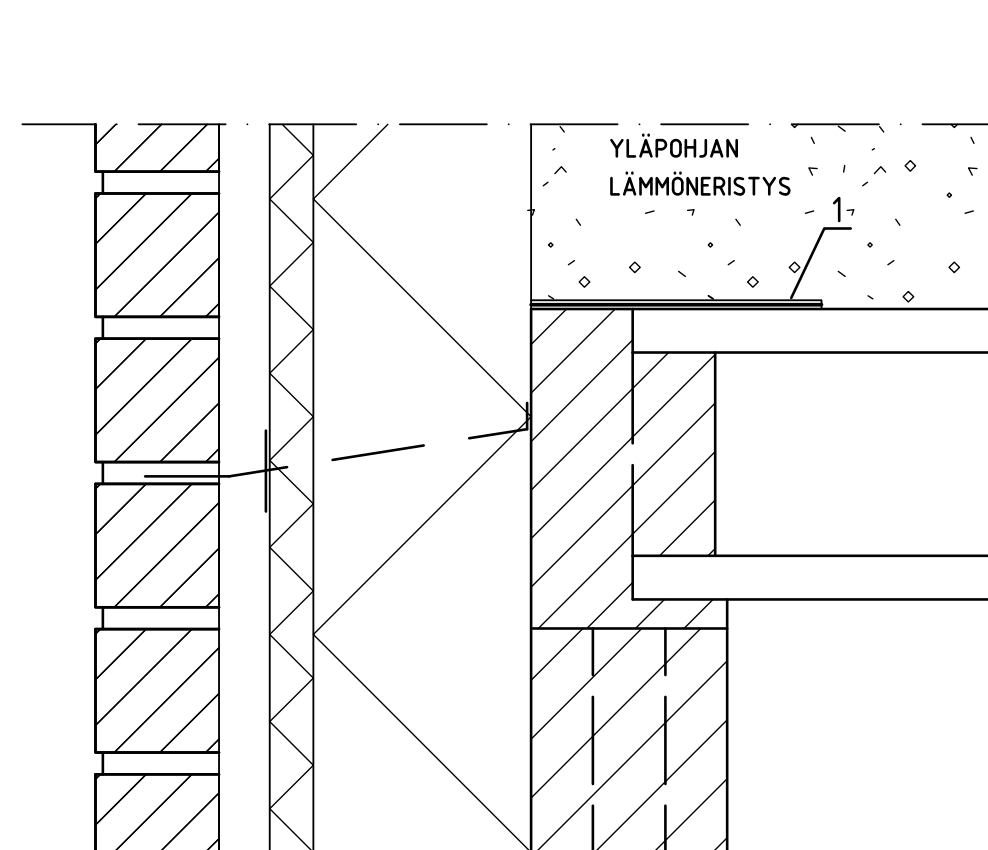
1. Höyrynsulku 0.2 mm (PEL E 200 SFS 4225),  
osa 1, kiinnitys nitomalla k100...k150 tukirimaan 3.
2. Höyrynsulku 0.2 mm (PEL E 200 SFS 4225),  
osa 2, teipataan tiiviisti osaan 1
3. Tukirima 44x44 tai kohdalle osuva kattokannattaja
4. Teippi (ks. kohta 2) Tescon No.1 tai esim. ISOVER MultiTape SL
5. Puristusrima n.22x50, tiheä ruuvikiinnitys n. k300
6. Ristiinkoolaus 2x 22x100k <400 rakennetyypin mukaan
7. Katon levytys tai paneeli

Piirustukset ovat ohjeellisia. Piirustusten soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa suunnittelija.



1. Tiivistyskaista kumibitumikermi ICOPAL PintaPolar FireSmart, B=200, liimaus bitumilla alustaan

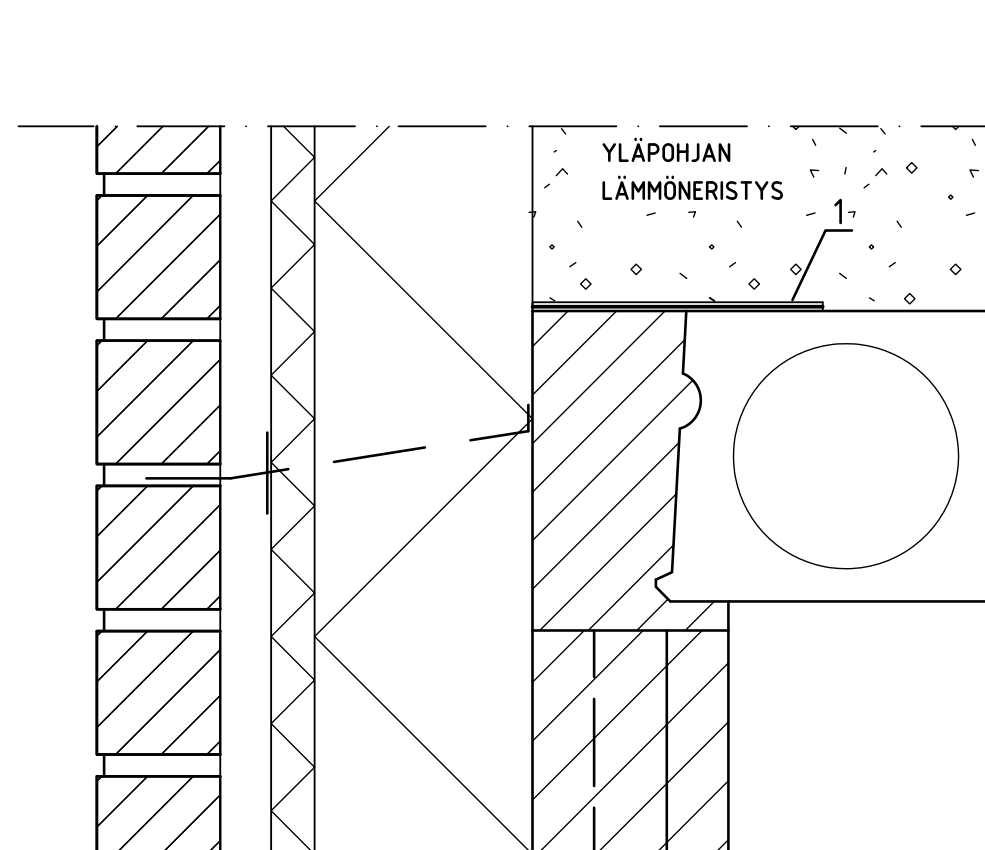
## ONTELOLAATASTON PÄÄTYSAUMAT



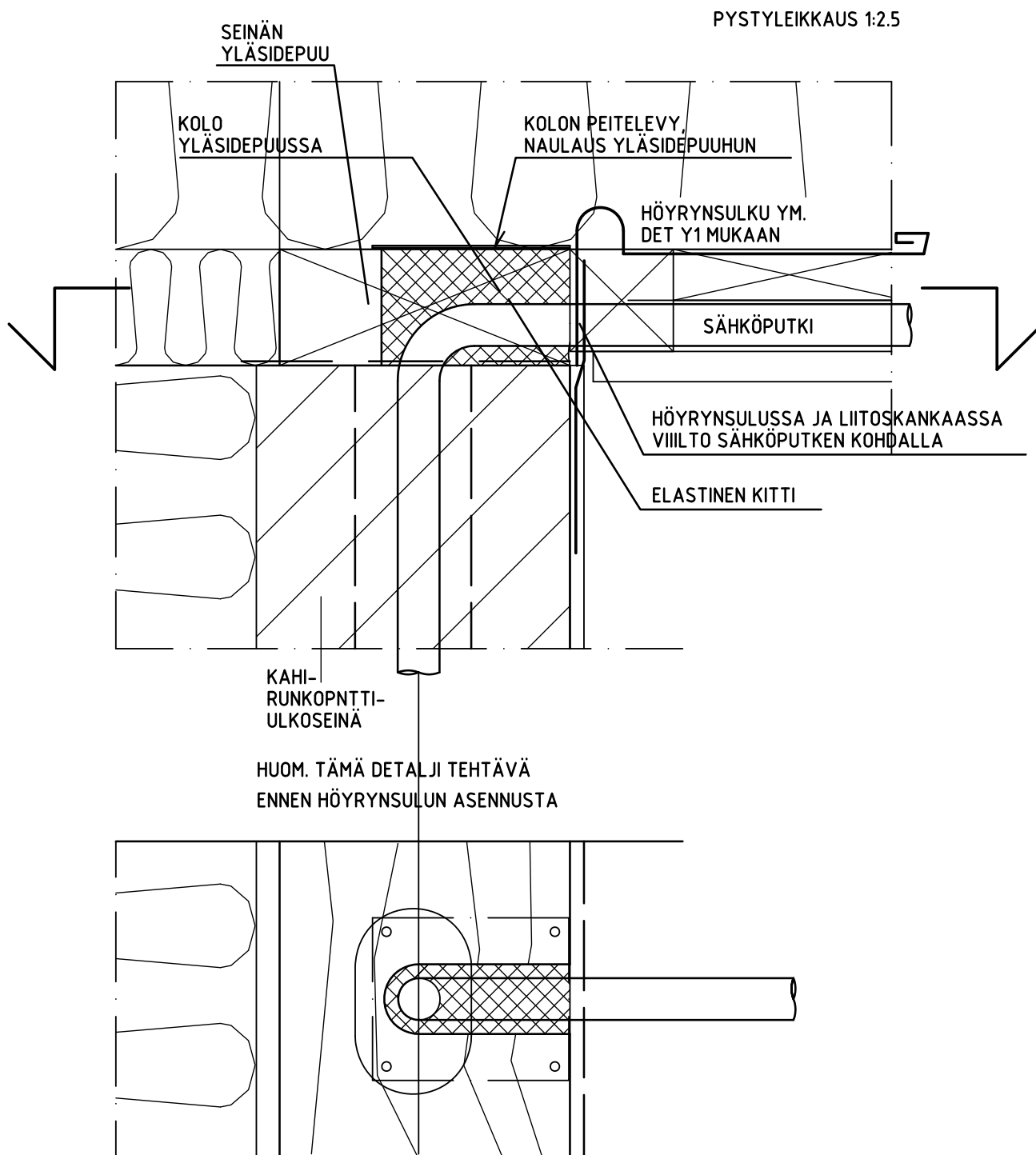
1. Tiivistyskaista kumibitumikermi ICOPAL PintaPolar FireSmart, B=200, liimaus bitumilla alustaan



## ONTELOLAATASTON SIVUSAUMAT



1. Tiivistyskaista kumibitumikermi Icopal PintaPolar FireSmart, B=200, liimaus alustaan



## TIIVEYSPÖYTÄKIRJA, KAHI-TALON ULKOVAIPAN ILMANPITÄVYYS

Kohde: \_\_\_\_\_

Osoite: \_\_\_\_\_

### MAANVARAINEN ALAPOHJA

Kyllä Ei

Sokkeli on tasoitettu sisä- ja ulkopuolelta weber.vetonit 137 Oikaisulaastilla.

Radoneriste PintaPolar FireSmart on asennettu detaljin F60201 mukaisesti.

### ULKOSEINÄT

Ulkoseinien yläosan sisäpinnat on tasoitettu weber.vetonit seinätasoihteella eristeen yläpintaan saakka.

Ulkoseinille tulevien kalusteasennuksien taustat on tasoitettu kauttaaltaan weber.vetonit seinätasoihteella.

Alaslasketun katon yläpuolinen seinäosa on tasoitettu weber.vetonit seinätasoihteella.

### PUURAKENTEINEN YLÄPOHJA

Kattotuolien alapinnassa on vähintään standardin SFS-EN 13984:en mukainen höyrynsulkumuovi.

Höyrynsulkumuovin jatkoskohdat on limitetty 150 mm.

Höyrynsulkumuovin liitos- ja jatkoskohdat sijoittuvat kattotuolin suuntaisesti kattotuolin alapaarteen kohdalle tai ne tuetaan lisärimoin.

Höyrynsulkumuovin jatkoskohta on teipattu Tescon No 1 tai ISOVER VARIO KB3 tai ISOVER MultiTape SL -teipillä.

Alapaarteen kohdalla höyrynsulkumuovin limityskohdassa on teippauksen lisäksi puristusliitos.

Yläpohjan ja ulkoseinän liitoskohdassa on Contega Solido SL -liitosnauha tai ISOVER VarioBond Tiivistysnauha

Liitoskohdan kangaskaista on asennettu puristusliitoksena höyrynsulkumuoviin.

### KIVIRAKENTEINEN YLÄPOHJA

Ontelolaattojen yläpuoliset saumat on tiivistetty kumibitumikermillä.

Alapohjalaatan ja ulkoseinän välinen liittyvä kohta on tehty detaljin F60201 mukaisesti.

### LÄPIVIENIT (LVIS)

Puuyläpohjan läpivientien kohdalla on käytetty kaulusrakennetta tai tiiviys on varmistettu Tescon No 1 tai ISOVER MultiTape SL -teippauksella.

Maanvaraisen alapohjan putkiläpivienti on tiivistetty polyeteeninauhalla ja lopuksi tiivistetty illbruck SP525 saumaussmassalla detaljin F60203 mukaisesti.

### HORMILÄPIVIENIT

Hormiläpivienti on tehty detaljin F60207 mukaisesti ja tiivistys varmistettu Tescon No 1 -teipillä.

### IKKUNAT JA OVET

Ulkoseinän ja ikkunan tai oven karmin välinen liitoskohta on tiivistetty huolellisesti polyuretaanilla ja mineraalivillaeristeellä sekä elastisella massalla detaljin F60204 mukaisesti.

### MUUTA

Rakenteet on kuvattu lämpökameralla rakennuksen sisäpuolelta.

Tässä kohteessa on noudatettu Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n ohjetta "Kahi-kivitalon tiivistysohjeet 4-34".

Paikka

Aika

Vastaava työnjohtaja

Tiiveyspöytäkirjan tarkoituksena on varmistaa, että kivilatot on tiivistetty ohjeiden mukaisesti. Tiivistystyössä käytettävät tiivistystuotteet ovat toimivia rakenteissa ja niitä käyttäen uusien määräyksien mukaiset tiiveysvaatimukset täyttyvät rakennuksessa. Käytettäessä muita kuin Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n suosittelemia tiivistystuotteita, rakennuttajan tulee varmistua tuotteiden vastaavuudesta ja tiiveysominaisuuksista.

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy



Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy  
Strömberginkuja 2 (PL 70)  
00380 Helsinki  
puhelin 010 44 22 00  
[www.e-weber.fi](http://www.e-weber.fi)

---

**Tilaukset ja toimituksia koskevat kysymykset**

**Asiakaspalvelukeskus**

Jälleenmyyjät, puhelin 010 44 22 11  
Rakennusliikkeet ja urakoitsijat  
puhelin 010 44 22 313  
[tilaukset@e-weber.fi](mailto:tilaukset@e-weber.fi)

**Myynti**

Rautakaupat ja rakennustarvikeliikkeet

**Kahi®**