

2010

EPS-eristeen käyttö ohutrapatussa julkisivussa



EPS-rakennuseristeteollisuus

syyskuu 2010



Sisällysluettelo

1. EPS-eristeet ja niiden ominaisuudet.....	3
2. Ohutrappaus.....	4
EPS-levyjen kiinnitys ja rappauksen tekeminen	4
Palosuojausdetaljit	4
3. EPS-ohutrappauksen palotekninen käyttäytyminen ja luokitus.....	5
SBI-koetuloksia	5
Suuren mittakaavan polttokokeiden tuloksia	5
4. EPS-ohutrappausrakenteen paloturvallisuusarviointien tuloksia	5
5. Yhteenveto	6



1. EPS-eristeet ja niiden ominaisuudet

EPS-lämmöneristeet noudattavat EPS 2000 -tuoteluokitusta, jonka mukaan kullekin tuotteelle määritetään käyttökohteen ja toiminnallisten ominaisuuksien edellyttämät laatuvaatimukset. Tuoteluokituksen vaatimusten mukaiset tuotteen tunnistaa EPS-laatumerkistä, joka EPS-seinäeristeille on vihreä.

EPS-eristeiden tuotenimikkeet kertovat tuotteen pääasiallisen käyttökohteen ja puristuskestävyyden. Tuotenimikkeen lukuarvo ilmoittaa lyhytaikaisen puristuskestävyyden (kPa) ja lisämerkintä S kuvaa vaikeasti syttyvää S-laatua, joka ei ylläpidä palamista.

EPS-seinäeristeiden tuotenimikkeet

EPS-lämmöneriste valmistetaan polystyreenistä vesihöyryn avulla paisuttamalla ja sen lämmöneristyskyky perustuu suljetussa solurakenteessa paikallaan pysyvän ilman alhaiseen lämmönjohtavuuteen. EPS-eristeiden pitkäaikainen lämmönkestävyys on +80 °C ja kylmänkestävyys on vähintään -200 °C. Eristelevyn kuormituksesta riippuen lyhytaikainen lämmönkestävyys on +100...+130 °C.

EPS 60S Seinä	
EPS 80S Seinä	
EPS 100S Seinä	

Eristerappauksiin tarkoitetut EPS-seinäeristeet ovat mittatarkkuuden ja -pysyvyyden suhteen luokiteltuja eristeitä. Seinäeristeillä ei esiinny haitallista jälkikutistumaa. EPS-seinälevyillä jälkikutistuma on aina alle 0,2 %.

EPS-seinäeristeiden ominaisuudet ja käytettävät testimenetelmät

	EPS 60S Seinä	EPS 80S Seinä	EPS 100S Seinä
Pituus ja leveys, mm (EN 822)	± 2	± 2	± 2
Paksuus, mm (EN 823)	± 1	± 1	± 1
Suorakulmaisuus, mm/m (EN 824)	± 2	± 2	± 2
Tasomaisuus, mm/m (EN 825)	± 5	± 5	± 5
Mittapysyvyys/-tarkkuus (norm. olos.), mm/m (EN 1603)	± 2	± 2	± 2
Mittapysyvyys/-tarkkuus (korotettu lämpötila tai kosteuspit.), %(EN 1604)	≤ 2 %	≤ 2 %	≤ 2 %
Lämmönjohtavuuden ilmoitettu arvo $\lambda_{\text{deklareeri}}$ W/mK (EN12667)	0,039	0,037	0,036
Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvo λ_{design} W/mK * (EN ISO 10456)	0,039	0,037	0,036
Puristuslujuus 10 %, kPa (EN826)	≥ 60	≥ 80	≥ 100
Taivutuslujuus, kPa (EN 12089)	100	125	150
Vesihöyrynläpäisevyys, kg/(msPa) (EN 12086)	5...7x10 ⁻¹²	5...7x10 ⁻¹²	5...7x10 ⁻¹²
Palo-ominaisuudet, paloluokitus** (EN 13501-1)	E	E	E
Leikkauslujuus	valmistaja ilmoittaa		

* λ_{design} riippuu eristeen suojaus- ja asennustavasta sekä kosteustilasta.

** Taulukossa ilmoitetaan vähimmäistaso: S-laatu aina vähintään E.



2. Ohutrappaus

Ohutrappauksella tarkoitetaan ei-kantavaa taustarakenteeseen kiinnitettyä julkisivurakennetta, jossa julkisivuun kiinnitetyn eristelevyn päälle tehdään seinärakenteeseen tai rakennuksen runkoon kiinnitetty lujitettu rappaus. Menetelmää käytetään erityisesti lisälämmöneristämiseen korjausrakennuskohteissa, mutta se soveltuu myös uudisrakentamiseen. EPS-seinäeristeen paksuus vaihtelee kohdekohtaisesti 50 mm ja 300 mm välillä. EPS-ohutrappausrakenteet ovat kevyitä, joten korjauskohteiden seiniä ei yleensä tarvitse lisävahvistaa.

Kosteusteknisesti EPS:n käyttäminen eristeenä soveltuu parhaiten kohteisiin, joissa alusrakenteen vesihöyrynvastus on suuri verrattuna eristerappauksen vesihöyrynvastukseen. Tällaisia kohteita ovat muun muassa tiili-, kalkkihiekkatiili-, betoni- ja kevytbetonialustat.

EPS-levyjen kiinnitys ja rappauksen tekeminen

Ohutrappauksen alla EPS-eristelevyt kiinnitetään seinärakenteeseen sekä liimaamalla että mekaanisin kiinnikkein. Rakenteen alareunassa on sokkelilista, jonka päälle alin eristelevykerros tuetaan. Ennen rappausta EPS-levyjen mahdolliset hammastukset tasoitetaan hiomalla tai kuumalankaleikkurilla. Rappauksen vahvistusverkkona on alkalinkestävä lasikuituverkko. Rakenteen nurkkiin ja ikkunoiden tai muiden aukkojen kulmiin asennetaan lisäksi vahvistusverkot. Rappauskerros on yleensä 5-10 mm paksu. Rappauksen suhteen noudatetaan valmistajan ohjeita ja laastispesifikaatioita.

ks. liite 1 Työohjeet

Palosuojausdetaljit

Rakenteen palosuojaus toteutetaan ohutrappauksen lisäksi ikkunan yläreunaan sijoitettavalla mineraalivillakaistalla (vähintään A2-s1, d0), jonka korkeus on 200 mm. Mineraalivillakaista on kummaltakin laidalta 300 mm ikkunaa leveämpi. On tärkeää huomata, että villakaistaa ei tule asentaa ikkuna-aukon alapuolelle, koska se aiheuttaa kosteusteknisen riskin rakenteelle eikä toisaalta ole paloteknisessä mielessä tarpeellista.

Jokaiseen ikkunaan asennettavien mineraalivillakaistojen sijaan voidaan 3-8 kerroksisissa rakennuksissa käyttää kahden kerroksen välein toistuvia vaakasuuntaisia palokatkoja, joiden korkeus on 300 mm.

Alle kolmekerroksisiin P1-luokan rakennuksiin ei tarvita mineraalivillakaistoja. Niitä ei myöskään tarvita P2-luokan rakennuksiin, kun ohutrappausjärjestelmän paloluokitus on vähintään B-s1,d0 ja 3-4-kerroksisen rakennuksen kantavat rakenteet ovat vähintään luokkaa A2-s1, d0. P3-luokan rakennuksessa mineraalivillakaistat voidaan jättää asentamatta, kun ohutrappausjärjestelmän paloluokitus on vähintään D-s2,d2.

Korjausrakentamisessa mineraalivillakaistoja ei myöskään tarvita, jos lisäeristepaksuus on korkeintaan 100 mm.

ks. liite 2 Detaljikuva 1 - 5



3. EPS-ohutrappauksen palotekninen käyttäytyminen ja luokitus

Eristerappausrakenteessa palava eriste on suojassa rappauksen takana.

SPEKin vanha julkaisu Tekniikka opastaa 16 Kerrostalojen lisälämmöneristeen paloturvallisuus korjausrakentamisessa vuodelta 2001 toteaa, että jos halutaan käyttää palava-aineista lämmöneristettä rappauksen alla, rakenne on tutkittava oppaan mukaisessa täyden mittakaavan kokeessa. Tällä kokeella on osoitettu, että EPS-ohutrappaus ei levitä paloa. Ulkoseinien ulkopintojen loppukäytön mukainen paloluokitus perustuu nykyisin pääosin SBI-kokeen tuloksiin.

SBI-koetuloksia

Erilaisille eristerappausjärjestelmille on tehty SBI-kokeita. Näistä yhteenvedona voidaan todeta, että rakennekokonaisuudet toimivat paljon paremmin, kuin suojaamattoman EPS-rakennuseristeen paloluokan perusteella voidaan olettaa. Esimerkiksi 2004 tehdyssä SBI-koesarjassa THERMODEK-järjestelmä saavutti luokan B-s1, d0¹.

Suuren mittakaavan polttokokeiden tuloksia

Eristerappausjärjestelmien, joissa on käytetty EPS-eristeitä, palokäyttäytymistä on tutkittu myös suuren mittakaavan polttokokeilla². Tulokset osoittavat, että merkittävin palon aiheuttama vaurio on eristeen kutistuminen ja sulaminen voimakkaimman paloaltistuksen alueella. Tuloksista voidaan päätellä myös, että eristeen sulaminen on vähäisempää, kun ikkuna-aukkojen yläpuolelle asennetaan mineraalivillalakaistat. Yleisesti voidaan myös olettaa, että paksumpi rappaus suojaa eristettä paremmin.

4. EPS-ohutrappausrakenteen paloturvallisuusarviointien tuloksia

Oletettuun palonkehitykseen perustuvalla toiminnallisella paloturvallisuusarvioinnilla voidaan osoittaa kohdekohtaisesti rakennuksen riittävä paloturvallisuustaso. Tällaisia arviointeja on toteutettu myös EPS-ohutrapatuille rakennuksille /2/.

Suurimpana riskinä julkisivurakenteelle voidaan pitää lieskahtanutta huoneistopaloa, kun palo on rikkonut syttymishuoneen ikkunan. Myös roskakatoksen tai vastaavan palo julkisivun vieressä aiheuttaa suuren palorasituksen julkisivulle. Rakennuksen ominaisuuksilla, kuten asuinhuoneiden ja ikkunoiden mitoilla ja muodoilla, on merkittävä vaikutus suhteellisen todennäköisyyden arvoihin.

Todennäköisyys palon leviämislle yhtä kerrosta ylöspäin on samalla tasolla riippumatta rakennuksen julkisivumateriaalista. Julkisivumateriaaleilla on todettu olevan hyvin vähän vaikutusta henkilövahinkoihin, koska suurimmat vahingot ja palokuolemat tapahtuvat syttymistiloissa. Myöskään porraskäytävissä sattuviin

¹ Luokitus (EN 13501-1:n mukainen) koskee kaikkia EPS-seinäeristeen paksuuksia, kun eristeen tiheys on < 17,5 kg/m³.

² VTT 1996 Alsecco eristepaksuus 100 mm, VTT 1996 Capatect eristepaksuus 50 mm, VTT 2002 Alsecco eristepaksuus 200 mm, VTT 2002 Alsecco eristepaksuus 180 mm, SP Fire 1994 StoTherm eristepaksuus 150 mm, SP Fire 2002 Thermodek eristepaksuus 100 mm, SP Fire 2002 Thermodek eristepaksuus 50 mm



palokuolemiin ei julkisivumateriaalin voida katsoa vaikuttavan merkittävästi. Räystäsrakenteet vaikuttavat omaisuusvahinkojen suuruuteen julkisivumateriaalia merkittävämmiin, sillä kattorakenteisiin ja yläpohjan onteloon levinneet palot aiheuttavat yleensä suuria taloudellisia vahinkoja.

5. Yhteenveto

Palomääräykset vaikuttavat lämmöneristeen valintaan sekä siten myös ns. palokatkojen tarpeellisuuteen. Vaatimukset riippuvat rakennuksen paloluokasta sekä sen käyttötarkoituksesta ja kerrosten lukumäärästä.

EPS-ohutrappausrakenteen palosuojaus toteutetaan ohutrappauksen lisäksi ikkunan yläreunaan sijoitettavalla mineraalivillalakaistalla. Jokaiseen ikkunaan asennettavien mineraalivillalakaistojen sijaan voidaan 3-8 kerroksisissa rakennuksissa käyttää kahden kerroksen välein toistuvia vaakasuuntaisia palokatkoja. Pääsääntöisesti P3- ja P2-luokan rakennuksiin ja alle kolmekerroksisiin P1-luokan rakennuksiin ei tarvita mineraalivillalakaistoja.

Tehdyt SBI-kokeet ja suuren mittakaavan kokeet osoittavat, että EPS-ohutrappausrakenteet (seinäeristeet EPS 60S Seinä, EPS 80S Seinä ja EPS 100 S Seinä) täyttävät Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 (2002) kohdan 8.3.1 ohjeeseen liittyvät suositukset lämmöneristyksen suojaamisesta ja sijoittamisesta. Tämän ohjeen mukaan toteutettu EPS-ohutrappausrakenteen estää palon leviämisen eristyksen, palo-osastosta toiseen ja rakennuksesta toiseen, kun EPS-eristeen takana on riittävän paksu palamaton rakenneosaa, esimerkiksi betoni 60 mm. Palotilanteessa tällainen palamaton rakenneosaa estää palon kehittymisen, koska palolle välttämätön happi ei pääse eristeeseen syntyvään onteloon rakennuksen puolelta. Katso liitteen 2 detaljikuva 1.

Lähteet

1. RT-kortti 37790 EPS-lämmöneristeet
2. Aho, H., Inha, T. & Pentti, M. Paloturvallinen rakentaminen EPS-eristeillä. 2006. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennetekniikan laitos. Tutkimusraportti 134.

Liitteet

Liite 1 Työohjeet

Liite 2 Detaljikuvat

kuva 1: Periaatekuva EPS-eristetystä ohutrappausrakenteesta (uudisrakennus).

kuva 2: Periaatekuva EPS-eristetystä ohutrappausrakenteesta (julkisivun lisäeristys).

kuva 3: Periaatekuva EPS-eristetystä ohutrappausrakenteesta ilman erityistä palosuojauksia.

kuva 4: Palosuojaukseen tarkoitettujen mineraalivillalakaistojen sijoitus ikkunan yläpuolelle.

kuva 5: Palokatkona käytettävän elementin levyisen mineraalivillalakaistan sijoittaminen.



Työohjeet

Nämä työohjeet ovat yleisiä eivätkä sellaisenaan sovellu kaikkiin rakennuskohteisiin. Noudata aina ohutrappaus tuotteiden ja eristevalmistajien antamia ohjeita ja spesifikaatioita.

Seinä

Alustan kantavuus, tasaisuus ja riittävä kuivuus tarkistetaan.

Alustaan tehdään tarvittavat korjaukset ja oikaisut.

Lika, pöly ja muut irtonaiset osat poistetaan alustasta.

Sokkelilista kiinnitetään rakenteen alareunaan.

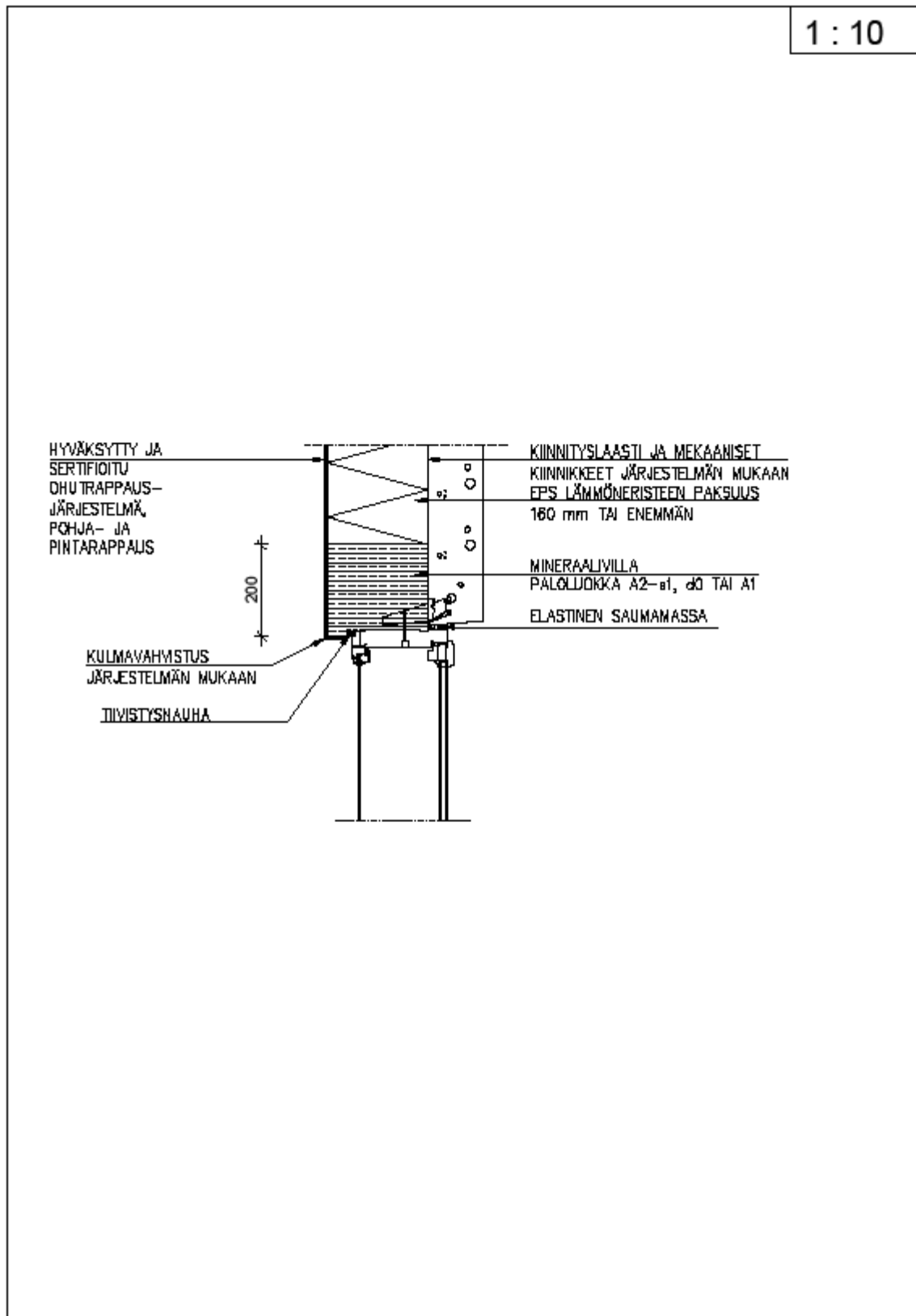
EPS-seinäeristelevyt liimataan seinään. Levyjen liimaus aloitetaan rakennuksen kulmasta ylöspäin edeten. Levykerrokset on porrastettava, jotta levyjen saumat eivät osu samaan kohtaan. Rakennuksen nurkissa eristelevyt asennetaan limittäin siten, että nurkkaseinien levyt menevät vuorotellen yli alkuperäisen seinälinjan. Yleensä vähintään 50 % levyn pinnasta on oltava sidoksissa alustaan.

Kiinnikkeet asennetaan liimauksen kuivuttua.

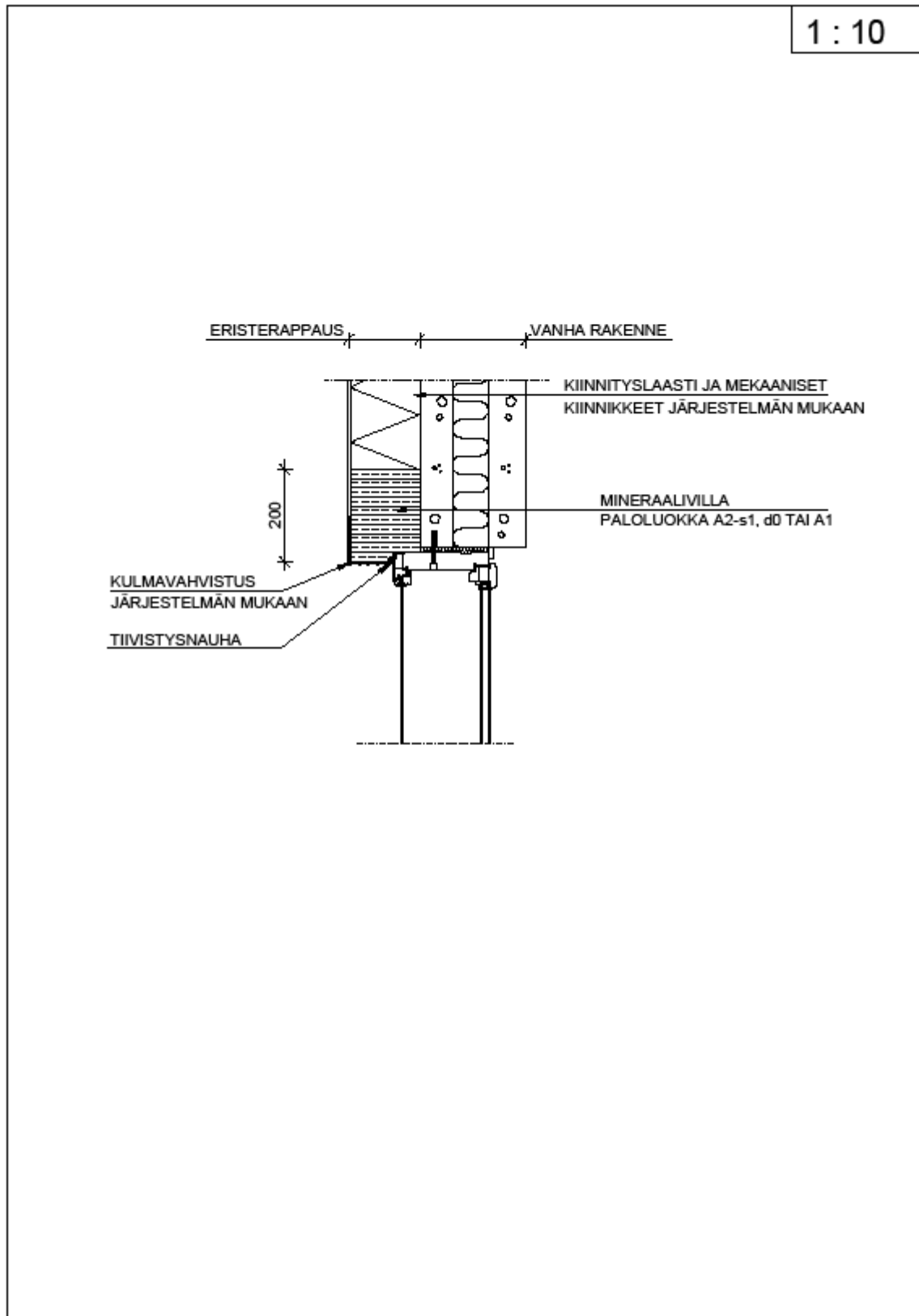
Paloturvallisuuden niin vaatiessa minaraalivillakaistat asennetaan ohjeiden mukaisesti (katso detaljikuvat).

Rappausverkko ja rakennuksen nurkkien sekä ikkunoiden ja muiden aukkojen kulmien vahvistusverkko asennetaan verkotuslaastilla.

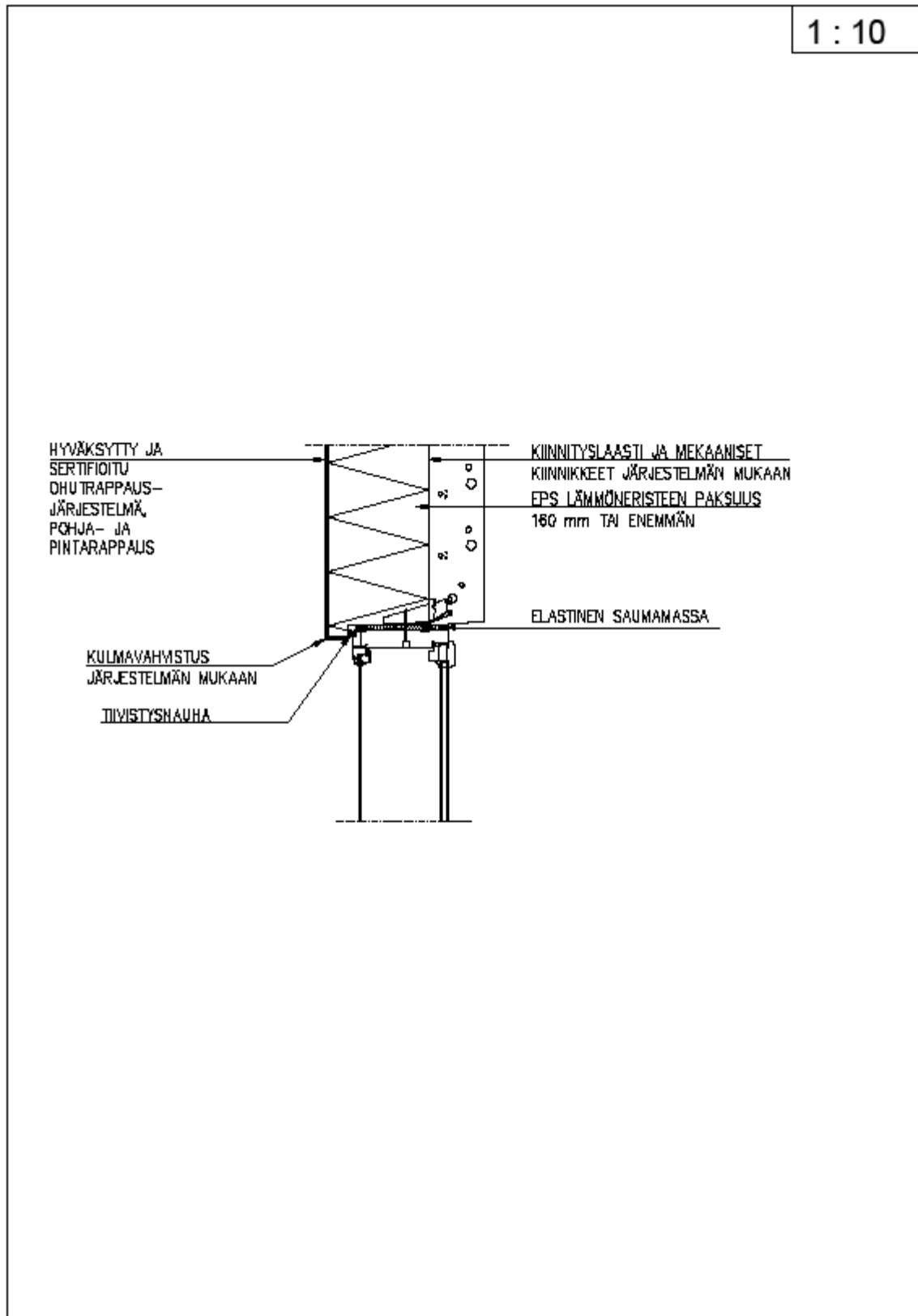
Pintalaasti levitetään.



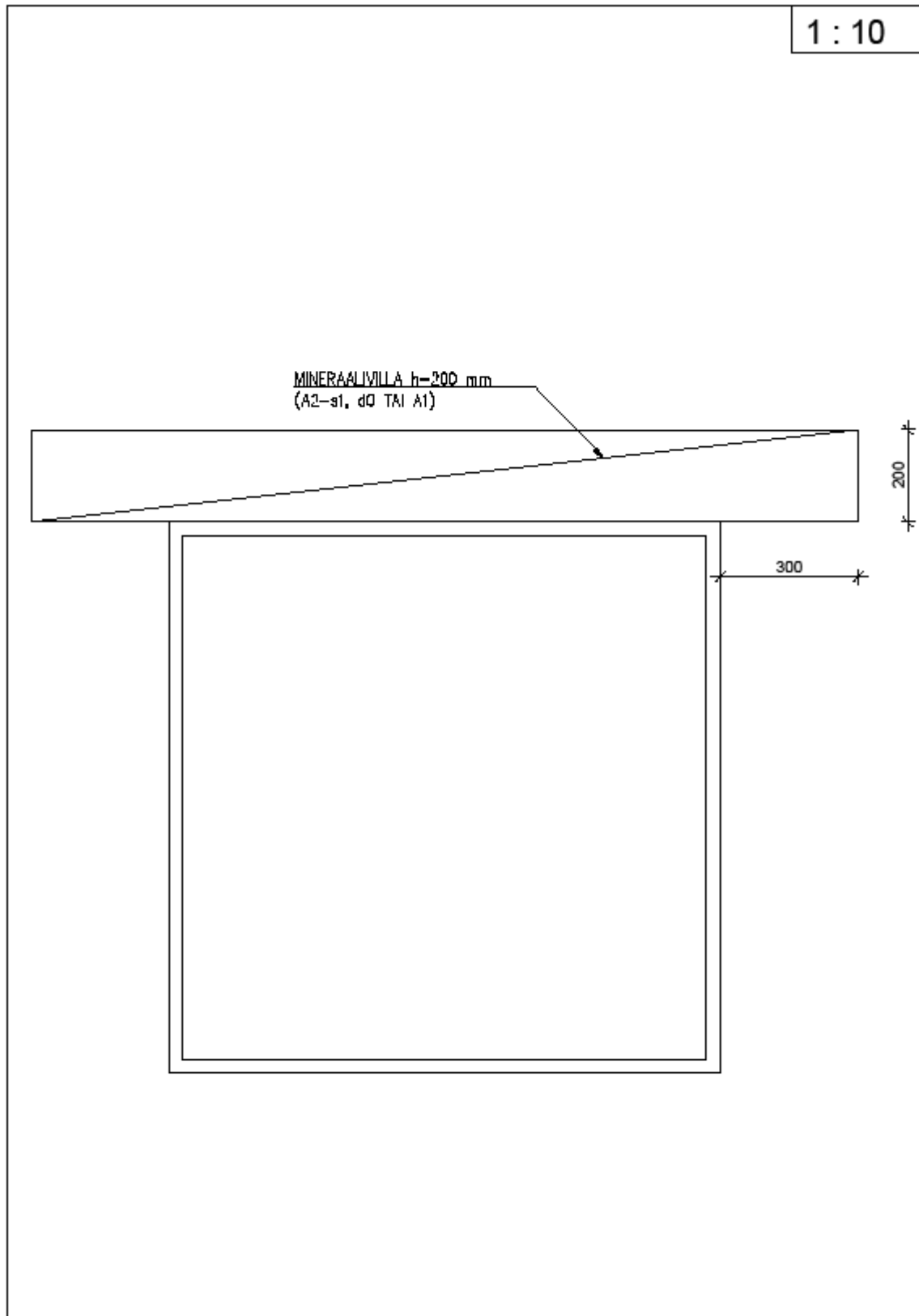
Detaljokuva 1: Periaatekuva EPS-eristetyistä ohutrappausrakenteesta (uudisrakennus).



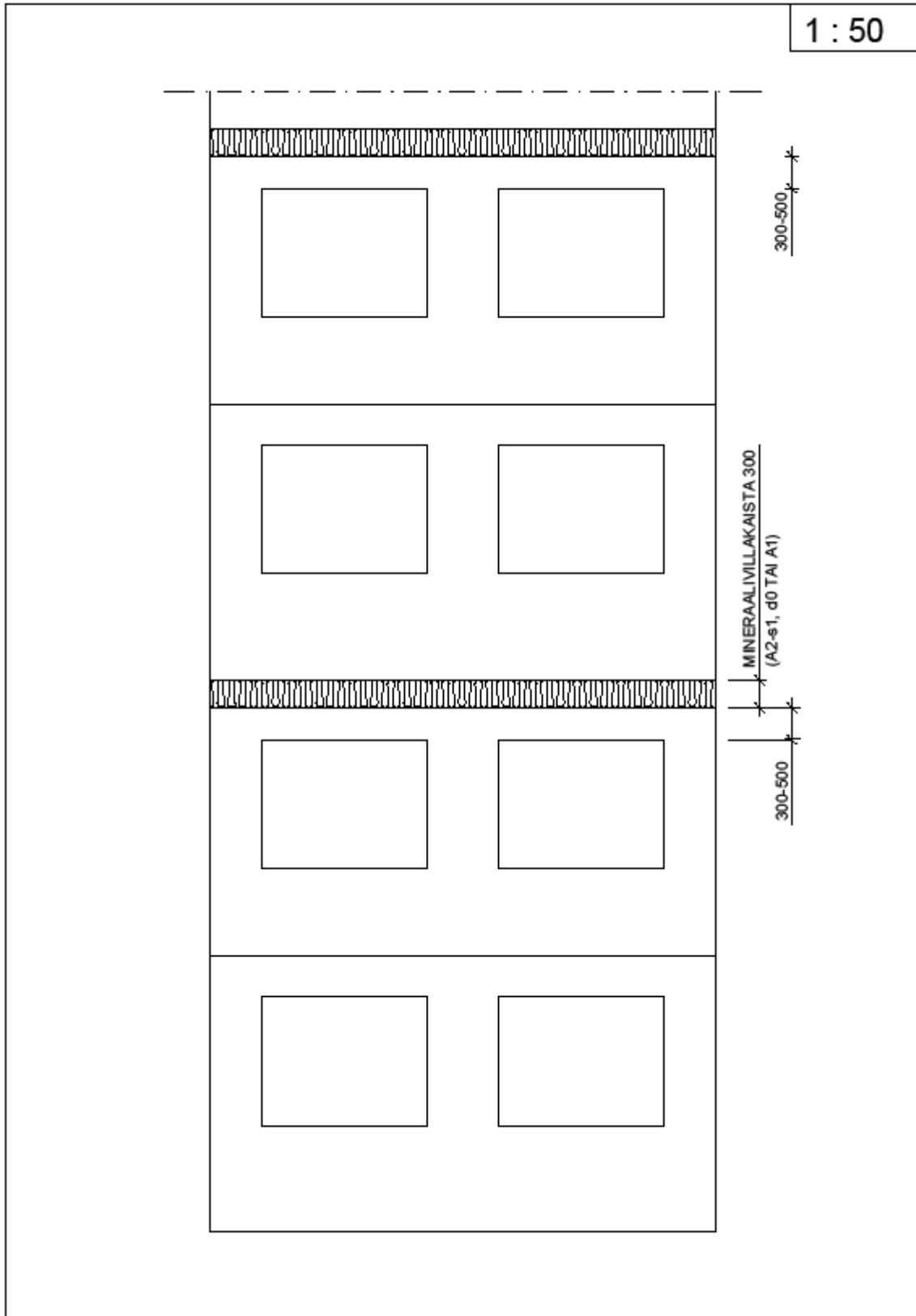
Detaljokuva 2: Periaatekuva EPS-eristetyistä ohutrappausrakenteesta (julkisivun lisäeristys).



Detaljikuva 3: Periaatekuva EPS-eristetyistä ohutrappausrakenteesta ilman erityistä palosuojausta.



Detaljokuva 4: Palosuojaukseen tarkoitetun mineraalivillakaistan sijoitus ikkunan yläpuolelle.



Detaljokuva 5: Palokatkona käytettävän kerroksen levyisen villakaistan sijoittaminen.