






# EPS-eristeen paloturvallinen käyttö katoissa ja yläpohjissa

Kirjoittajat: Esko Mikkola

Luottamuksellisuus: Julkinen

Raportin nimi EPS-eristeen paloturvallinen käyttö katoissa ja yläpohjissa	
Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot EPS-rakennuseristeteollisuus, Tuuli Kunnas, PL 381, 00131 Helsinki	Asiakkaan viite Tilaus 10.11.2010, Tuuli Kunnas
Projektin nimi EPS Katot	Projektin numero/lyhytnimi 73894/EPS Katot
Raportin laatija(t) Esko Mikkola	Sivujen/liitesivujen lukumäärä 10/–
Avainsanat EPS-eriste, palo-ominaisuudet, katot, yläpohjat	Raportin numero VTT-R-04889-11
Tiivistelmä  <p>Tämä raportti sisältää arvioinnin EPS-eristeiden paloturvallisuusmääräysten ja ohjeiden mukaisen käytön vaatimuksista katoissa ja yläpohjissa. EPS-kattoeristeet soveltuvat käytettäviksi katoissa ja yläpohjissa paloturvallisuuden suhteen edellyttäen, että seuraavassa esitetyt vaatimukset ja oletukset toteutuvat:</p> <p><u>Ulkopuoliselle palolle altistetut katot:</u> Katteen ja sen alustana olevan lämmöneristeen yhdistelmän tulee täyttää luokan B<sub>ROOF(t2)</sub> vaatimukset, suuret kattopinnat tulee jakaa palokatkoilla enintään 2400 m<sup>2</sup> osiin ja palokatkojen on oltava tehty ohjeiden mukaisesti.</p> <p><u>Sisäpuoliselle palolle altistetut yläpohjat:</u> Yläpohjalta ei yleensä vaadita osastoivuutta ja jos vaaditaan, osastoivan rakennusosan sisältämille tarvikkeille ei yleensä aseteta vaatimuksia (palomuuria lukuun ottamatta). Palon leviäminen läpivientien ja muiden asennusten kautta eristeeseen tulee olla rajoitettu (osastoivassa rakenteessa läpivienti ei saa olennaisesti heikentää rakennusosan osastoivuutta). Mikäli yläpohjan eristeet on suojattu vähintään K<sub>2</sub> 60 -suojaverhouksella tai EI 60 -rakenteella, on kantavien rakenteiden vaatimus R 60 kaikissa palokuormaryhmissä (koskee korkeintaan 2-kerroksisia P1-luokan rakennuksia, joissa ei ole ullakkoa).</p>	
Luottamuksellisuus	Julkinen
Espoo 29.6.2011	
Laatija  Esko Mikkola Johtava tutkija	Tarkastaja  Tuula Hakkarainen Erikoistutkija
	Hyväksyjä  Eila Lehmus Teknologiapäällikkö
VTT:n yhteystiedot Johtava tutkija Esko Mikkola, PL 1000, 02044 VTT, esko.mikkola@vtt.fi	
Jakelu (asiakkaat ja VTT) EPS-rakennuseristeteollisuus VTT, Arkisto	
<p>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</p>	

## Sisällysluettelo

1	Tehtävä.....	3
2	Aineisto.....	3
3	Palotekninen arviointi.....	3
3.1	Tuotemäärittelyt .....	3
3.2	Ulkoiselle palolle altistetut katot .....	3
3.3	Sisäpuoliselle palolle altistetut yläpohjat .....	7
4	Yhteenveto.....	9

## 1 Tehtävä

Tämä raportti sisältää arvioinnin EPS-eristeiden paloturvallisuusmääräysten ja ohjeiden mukaisen käytön vaatimuksista katoissa ja yläpohjissa.

## 2 Aineisto

Tässä arvioinnissa on käytetty seuraavia asiakirjoja lähdeaineistona ja niihin viitataan tekstissä merkinnällä [Ax].

- [A1] EPS 2000 -tuoteluokitus. 21.4.2008. Dokumentti v04.08. Voimassa 1.5.2008 alkaen toistaiseksi. EPS Rakennuseristeteollisuus.
- [A2] E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Helsinki 2011. Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto.
- [A3] SFS-EN 13501-5: Rakennustuotteiden ja rakennusosien paloluokitus. Osa 5: Ulkoiselle palolle altistettujen kattojen koetuloksiin perustuva luokitus.
- [A4] Ympäristöopas 39. 2003. Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa. Ympäristöministeriö, Edita, Helsinki. 165 s. ISBN 952-11-1375-8. ISSN 1238-8602.
- [A5] Toimivat Katot 2007. Kattoliitto.  
[http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat\\_Katot\\_07.pdf](http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat_Katot_07.pdf)
- [A6] Aho, H., Inha, T. & Pentti, M. Paloturvallinen rakentaminen EPS-eristeillä. 2006. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennetekniikan laitos. Tutkimusraportti 134. ISBN 952-15-1615-1, ISSN 1796-3206.

## 3 Palotekninen arviointi

### 3.1 Tuotemäärittelyt

Tässä raportissa käsitellään katoissa ja yläpohjissa käytettäviä tuoteluokituksen [A1] mukaisia EPS-eristeitä, joiden ominaisuuksien vaatimuksenmukaisuus ja jatkuvan laadunvalvonnan järjestäminen on osoitettu sertifiointilaitoksen myöntämällä tuotesertifikaatilla. Tämän arvioinnin kannalta lämmöneristeen paloteknistä käyttäytymistä koskeva luokka voi olla F tai parempi.

### 3.2 Ulkoiselle palolle altistetut katot

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 [A2] kohdassa 8.4 annetaan katteita koskevia vaatimuksia seuraavasti:

#### 8.4.1

*Kate on tehtävä siten, ettei palo leviä vaaraa aiheuttavalla tavalla katteessa eikä sen alustassa.*

#### 8.4.2

*Katteen on yleensä oltava luokkaa  $B_{ROOF}(t2)$ .*

Ulkoiselle palolle altistettujen katteiden luokitus perustuu standardiin SFS-EN 13501-5 [A3], joka sisältää viittaukset käytettäviin koemenetelmiin ja koetulosten laajennettua käyttöä koskeviin ohjeisiin. Suomessa käytetään E1:n kohdan 8.4.2 mukaisesti testimenetelmää 2.

Testissä käytetään katteen alustana sekä palamattomia että palavia tuotteita. Tuoteyhdistelmän käyttö vaatii testauksen lisäksi luokitusta, josta selviävät tuoteparametreja ja käyttötarkoituksia koskevat rajoitukset.

Kun katteen testaus on tehty standardialustalla, joista yksi on EPS (ei palosuojakäsitelty, nimellistiheys  $20 \pm 5 \text{ kg/m}^3$ , paksuus  $50 \pm 10 \text{ mm}$ ), pätee tulos samantyyppisille tuotteille (paloluokitus F tai parempi), joiden tiheys on vähintään 75 % testauksessa käytetyn alustan tiheydestä. Alustana voidaan käyttää myös jotain tiettyä tuotetta, jolloin tulokset pätevät vain tälle alustalle.

#### Testaamatta hyväksyttävät katteet

Testauksen lisäksi hyväksyttävä käyttö voi perustua EU:n komission laatimaan luetteloon tuotteista, joiden voidaan katsoa määrätyin edellytyksin kuuluvan luokkaan  $B_{ROOF}$  ilman testausta. Tällaisten katteiden luettelo löytyy E1:n [A2] liitteen opastavien tietojen kohdan 6 taulukosta 2 ja on esitetty alla.

Kate <sup>1)</sup>	Erityisehdot
Laatat: luonnonkivi, liuskekivi <sup>2)</sup>	Täyttävät komission päätöksen 96/603/EY vaatimukset.
Tiilet: kivi, betoni, poltettu savi, keramiikka tai teräs <sup>2)</sup>	Täyttävät komission päätöksen 96/603/EY vaatimukset. Ulkopuolisen pinnoitteen on oltava epäorgaaninen tai $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$ tai massa $\leq 200 \text{ g/m}^2$ .
Kuitubetonit: profiloimattomat ja profiloituneet levyt, katelaatat <sup>2)</sup>	Täyttävät komission päätöksen 96/603/EY vaatimukset tai $PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}$ .
Profiloimattomat ja profiloituneet metalliohutlevyt: alumiini, alumiiniseos, kupari, kupariseos, sinkki, sinkkiseos, pinnoittamaton teräs, ruostumaton teräs, galvanoitu teräs, maalipinnoitettu teräs, emalipinnoitettu teräs <sup>2)</sup>	Paksuus $\geq 0,4 \text{ mm}$ . Ulkopuolisen pinnoitteen on oltava epäorgaaninen tai $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$ tai massa $\leq 200 \text{ g/m}^2$ .
Tuotteet, jotka on normaalikäyttöä varten tarkoitettu päällystettäväksi (oikealla luetelluilla epäorgaanisilla päällysteillä)	Irto- ja päällyste, jonka paksuus on vähintään 50 mm tai massa $\geq 80 \text{ kg/m}^2$ (raekoko 4–32 mm). Hiekka/sementtitasoitekerros, jonka paksuus on vähintään 30 mm. Betoni-, keinokivi- tai mineraalilaatat, joiden paksuus on vähintään 40 mm.
<b>Taulukon huomautukset:</b>	<sup>1)</sup> Katteella tarkoitetaan tuotetta, joka muodostaa katon ylimmän kerroksen. <sup>2)</sup> Katteen alusta on vähintään luokkaa D-s2, d2 ja sen tiheys on vähintään $400 \text{ kg/m}^3$ .
<b>Tunnus:</b>	PCS on ylempi lämpöarvo.

Rakentamismääräyskokoelman osan E1 [A2] kohdassa 8.4.3 annetaan vaatimukset ja ohjeet siitä, milloin ja miten suuret kattopinnat tulee jakaa osiin:

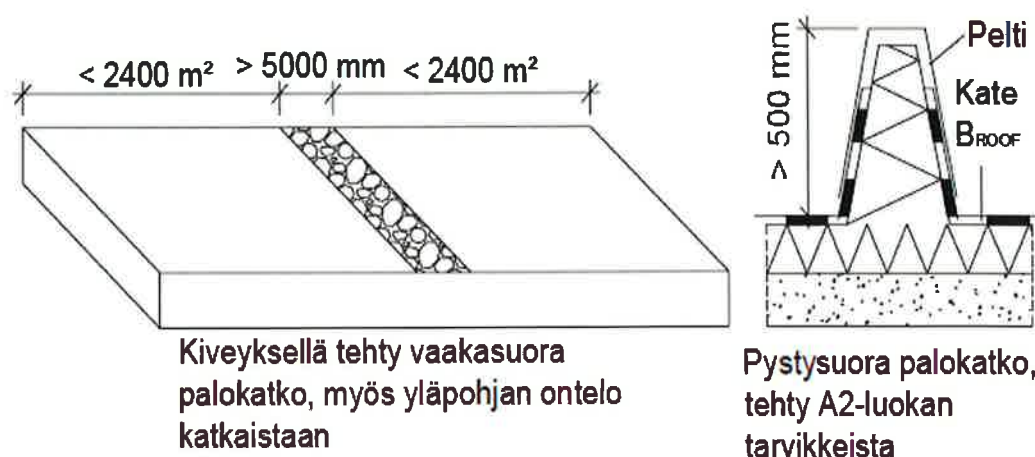
#### 8.4.3

*Suuret kattopinnat on jaettava enintään 2400 m<sup>2</sup> osiin. Vaatimus ei koske tapauksia, joissa katteen alusta on vähintään luokkaa A2-s1, d0 tai käytetään opastavien tietojen kohdassa 6 olevan taulukon 2 mukaisia ratkaisuja.*

##### *Ohje*

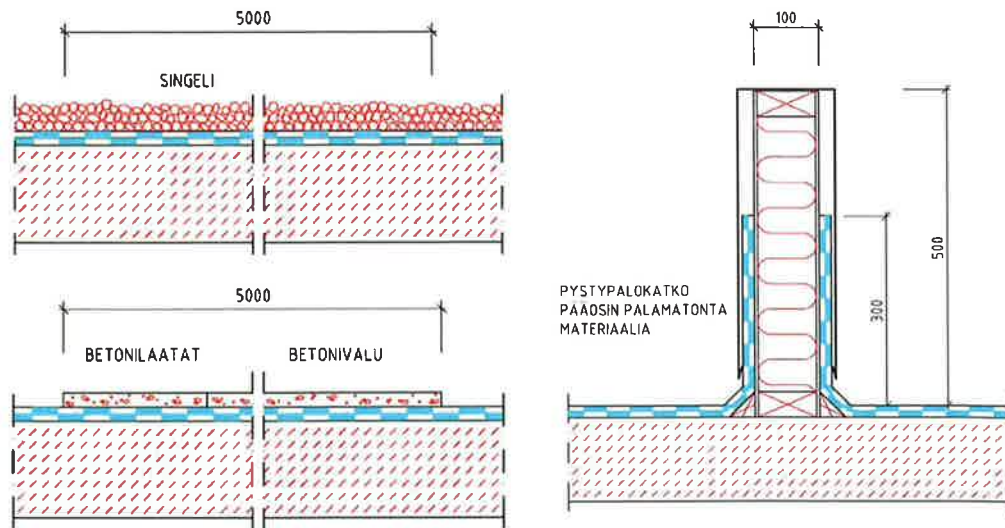
*Kattopinta jaetaan osiin pysty- tai vaakasuorilla palokatkoilla. Ne sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan alla olevien osastoivien seinien kohdalle.*

Palava-aineisia (=tuotteita, jotka eivät täytä vähintään A2-s1, d0 -luokan vaatimuksia, esim. EPS) eristeitä käytettäessä on siis suuret kattopinnat jaettava osiin. Ympäristöopas 39:ssä [A4] on mallina kaksi eri palokatkotyyppiä, jotka on esitetty kuvassa 1. Palokatko tehdään pääasiassa luokan A2-s1, d0 tarvikkeista ja katkon kohdalta katkaistaan myös yläpohjan ontelo. Pintakerroksena voidaan käyttää myös luokkaan B<sub>ROOF</sub> ilman testausta kuuluvia katteita, koska ne täyttävät A2-s1, d0 luokan vaatimukset.



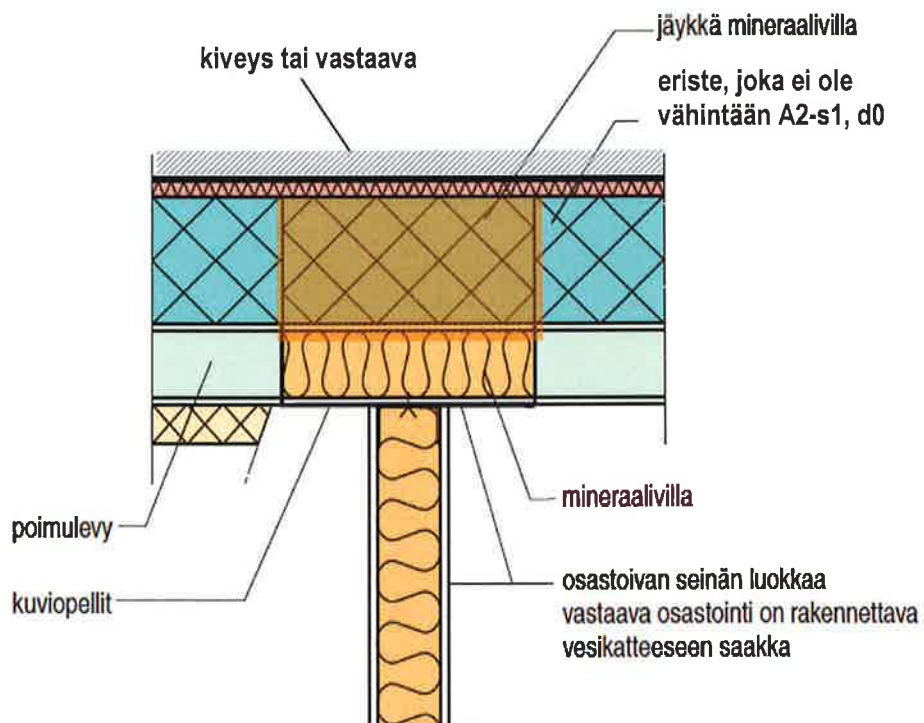
Kuva 1. Palokatkojen periaatteet Ympäristöopas 39:n mukaan [A4].

Kattoliitto antaa käytännön esimerkkeinä palokatkoista kuvassa 2 esitettyjä ratkaisuja [A5], joita voidaan pitää Ympäristöopas 39 ohjeiden mukaisina.



Kuva 2. Esimerkkejä katteiden palokatkoista [A5].

Palokatkot on ohjeistettu sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan alla olevien osastoivien seinien kohdalle. Tästä on esimerkki kuvassa 3. Samassa kuvassa on esitetty myös palava-aineisen eristeen (ei täytä vähintään A2-s1, d0 -luokan vaatimuksia) katkaiseminen jäykällä mineraalivillalla palokatkon kohdalla. Aiemmin katteille myönnetyissä tyyppihyväksynöissä oli mineraalivillakaistan leveydeksi palavan eristeen katkona määriteltä 2,4 m. Suuren mittakaavan palokokeiden mukaan jo 1,2 m leveän mineraalivillakaistan on todettu riittävän pysäyttämään palon leviämisen [A6].



Kuva 3. Palokatkon sijoittaminen osastoivan seinän kohdalle ja yläpohjan koko paksuudelle.

### 3.3 Sisäpuoliselle palolle altistetut yläpohjat

Rakenteiden kantavuutta koskevat luokkavaatimukset esitetään E1:n taulukossa 6.2.1 [A2]. Eristeiden paloluokalla on vaikutusta yläpohjan kantavien rakenteiden vaatimukseen korkeintaan 2-kerroksisessa P1-luokan rakennuksessa, jossa ei ole ullakkoa:

Mikäli yläpohjan eristeet ovat vähintään luokkaa A2-s1, d0, tai mikäli yläpohjan eristeet (F - B -luokkiin kuuluvat) on suojattu syttymiseltä, hiiltymiseltä tai muulta vaurioitumiselta vähintään 60 minuuttia (K<sub>2</sub> 60 -suojaverhous tai EI 60 -rakenne), on vaatimus rakenteille, jotka ovat rakennuksen kantavan rungon tai jäykisteiden olennainen osa, R60 kaikissa palokuormaryhmissä. Muutoin vaatimus on palokuormaryhmässä alle 600 MJ/m<sup>2</sup> [R 60], palokuormaryhmässä 600 - 1200 MJ/m<sup>2</sup> [R 90] ja palokuormaryhmässä yli 1200 MJ/m<sup>2</sup> [R 120], missä [Rxx] tarkoittaa sitä, että rakenteet on tehtävä vähintään luokan A2-s1, d0 tarvikkeista.

Osastoivuuteen liittyen rakentamismääräyskokoelman osan E1 [A2] kohdassa 7.6.1 annetaan ullakoita ja onteloita koskevia vaatimuksia ja ohjeita seuraavasti:

#### 7.6.1

*Ullakot ja ontelot on tehtävä siten, ettei palon syttymisen eikä palon ja savun leviämisen vaara rakennuksessa olennaisesti kasva niiden johdosta.*

#### *Ohje*

*Ontelot jaetaan osiin tehokkailla katkoilla palon leviämisen rajoittamiseksi. Katkojen suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakenteiden tuuletustarve ja muut rakennusfysikaaliset lähtökohdat.*

*Seinämäisten rakennusosien ontelot katkaistaan vähintään kerroksittain tehokkailla palokatkoilla palon leviämisen rajoittamiseksi.*

*Ullakon ja yläpohjan ontelon katkaiseva rakennusosa ulotetaan vesikaterakenteeseen.*

*Räystään ontelo katkaistaan siten, ettei palo pääse helposti kiertämään ulkokautta: voidaan esimerkiksi käyttää riittävän leveää kaistaa B-s1, d0-luokkaista tarviketta.*

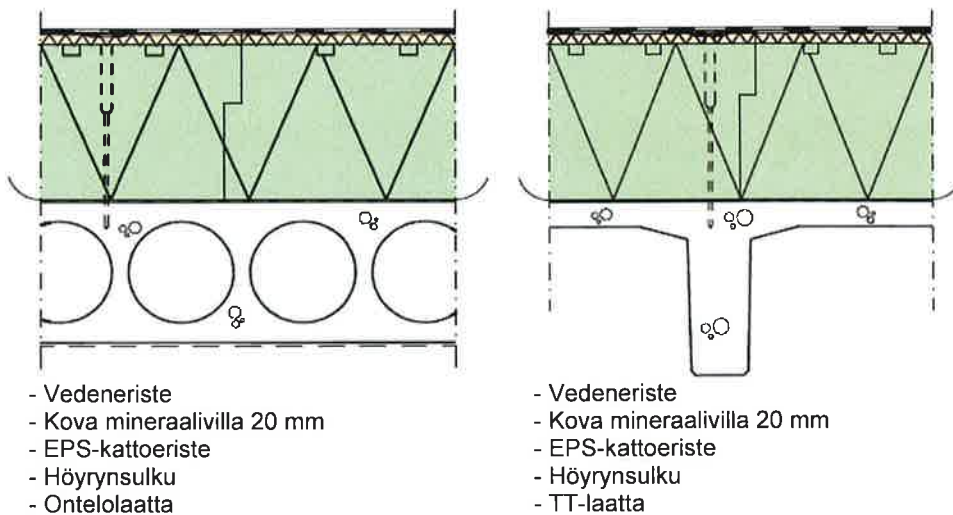
Yläpohjalta ei yleensä vaadita osastoivuutta ja silloinkin kun vaaditaan, osastoivan rakennusosan sisältämille tarvikkeille ei yleensä aseteta vaatimuksia (poikkeuksena mm. palomuuria koskevat vaatimukset), vaan yläpohjan tulee kokonaisuutena täyttää kyseinen osastoivuuden vaatimus.

Ympäristöopas 39:n [A4] mukaan yläpohjan osastoivuus on tarpeen silloin, kun erikorkuiset erilliset rakennukset tai eri osastoina olevat rakennuksen osat liittyvät toisiinsa. Mikäli matalamman osan yläpohja täyttää osastointivaatimuksen 8 metrin etäisyydelle, korkeamman osan ulkoseinälle ei aseteta osastoivuusvaatimuksia. Yläpohjassa voi olla kattoikkunoita, jotka heikentävät rakenteen osastoivuutta. Tällöin matalamman osan kattoikkunoiden ja luukkujen vaatimus on puolet yläpohjan vaatimuksesta.

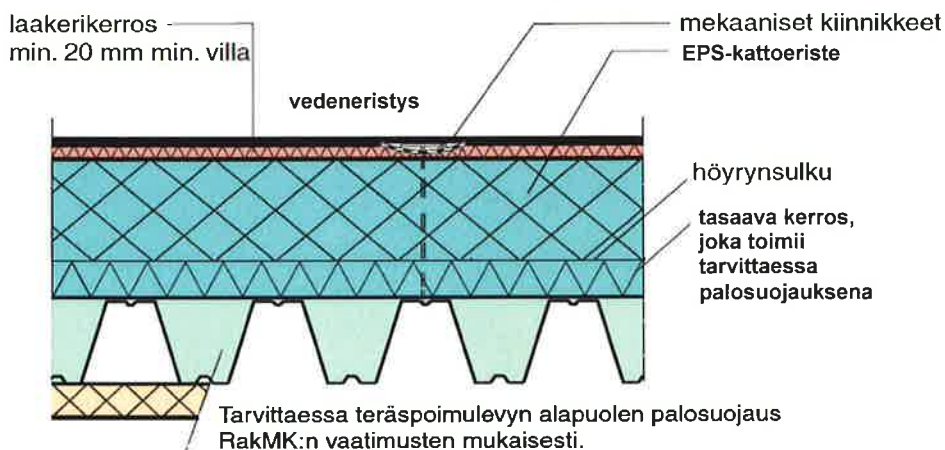


Oleellista yläpohjissa käytettävien eristeiden kannalta on se, ettei palon syttymisen eikä palon ja savun leviämisen vaara rakennuksessa olennaisesti kasva niiden johdosta. Kuvissa 4 ja 5 on esitetty yläpohjarakenteiden esimerkkejä, joissa rakenteena on ontelolaatta, TT-laatta tai teräspoimulevy. Silloin kun eristeen suojaaminen syttymiseltä, hiiltymiseltä ja muulta vaurioitumiselta EI:n määräysten ja ohjeiden mukaan on tarpeen, tulee suojausta suunniteltaessa ottaa huomioon seuraavia asioita:

- Ontelolaatta voidaan mitoittaa suojaamaan eristettä alapuoliselta palolta esimerkiksi 30 - 60 minuuttia (EI 30 - EI 60) ja TT-laatan suojaava vaikutus voi olla noin 30 minuuttia (laatan paksuuden ollessa 60 mm).
- Teräspoimulevyrakenteen tapauksessa eristeen suojaaminen palolta voidaan tehdä suojaavalla kerroksella, joka on sijoitettu poimulevyn ala- ja/tai yläpuolelle kuvan 5 mukaisesti. Tasaavan kerroksen käyttö perustuu pääasiassa muuhun kuin palotekniseen toimivuuteen, mutta se toimii tarvittaessa myös palolta suojaavana kerroksena ja helpottaa paloteknisesti toimivien läpivientien toteutusta.



Kuva 4. Esimerkkejä yläpohjarakenteista, joissa kantavana rakenteena on ontelolaatta ja TT-laatta.



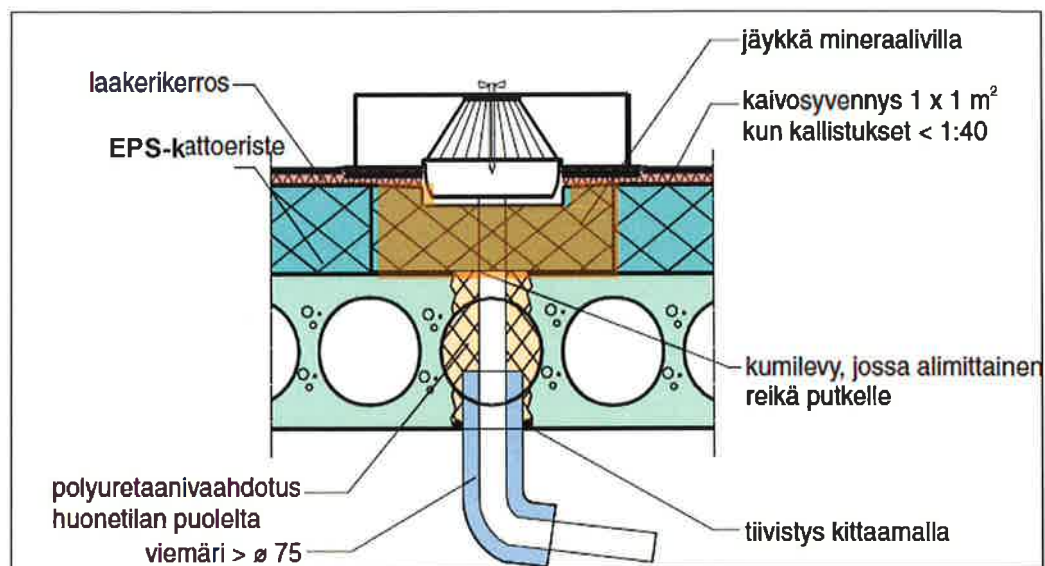
Kuva 5. Tarvittaessa tehtävän palosuojaus sijoittaminen teräspoimulevyn ala- ja/tai yläpuolelle.

Läpiviennit ovat oleellisia palon leviämisen ja osastoivuuden kannalta. Käytettäessä palava-aineisia eristeitä yläpohjassa tulee huolehtia siitä, että palon leviäminen läpivientien ja muiden asennusten kautta eristeeseen on rajoitettu yhtä tehokkaasti kuin se muutenkin on rajoitettu. Silloin kun yläpohjalle on asetettu osastointivaatimuksia, tulee noudattaa rakennusmääräyskokoelman osan E1 [A2] määräystä

#### 7.4.1

*Osastoivan rakennusosan läpi saa johtaa tarpeelliset putket, roilot, kanavat, johdot ja hormit sekä kuljetinlaitteistojen edellyttämät läpiviennit edellyttäen, ettei olennaisesti heikennetä rakennusosan osastoivuutta.*

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että läpiviennin kohdalta palava-aineiset eristeet tulee suojata vaadittua osastoivuutta vastaavalla rakennustarvikkeella, joka täyttää vähintään A2-s1, d0 -luokan vaatimukset. Esimerkki toteutuksen periaatteista on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Esimerkki läpiviennin toteutuksen periaatteesta.

## 4 Yhteenveto

EPS-kattoeristeet soveltuvat käytettäviksi katoissa ja yläpohjissa paloturvallisuuden suhteen edellyttäen, että seuraavat vaatimukset toteutuvat:

#### Ulkopuoliselle palolle altistetut katot

- Katteen ja sen alustana olevan lämmöneristeen yhdistelmä täyttää luokan B<sub>ROOF</sub>(t2) vaatimukset
- Suuret kattopinnat on jaettu palokatkoilla enintään 2400 m<sup>2</sup> osiin
- Palokatkot on tehty tämän raportin kuvien 1 ja 3 periaatteiden mukaisesti

#### Sisäpuoliselle palolle altistetut yläpohjat

- Yläpohjalta ei yleensä vaadita osastoivuutta ja jos vaaditaan, osastoivan rakennusosan sisältämille tarvikkeille ei yleensä aseteta vaatimuksia (palomuuria lukuun ottamatta)

- Palon leviäminen läpivientien kautta eristeeseen tulee olla rajoitettu (osastoivassa rakenteessa läpivienti ei saa olennaisesti heikentää rakennusosan osastoivuutta)
- Korkeintaan 2-kerroksiset P1-luokan rakennukset, joissa ei ole ullakkoa: Mikäli yläpohjan eristeet on suojattu vähintään K<sub>2</sub> 60 -suojaverhouksella tai EI 60 -rakenteella, on kantavien rakenteiden vaatimus R 60 kaikissa palokuormaryhmissä.