

6 PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN

6.1 OSASTOIVAT RAKENNUSOSAT

Palo-osastoinnin tarkoituksena on palon ja savun leviämisen rajoittaminen, poistumisen turvaaminen, pelastus ja sammutustoi-
mien helpottaminen sekä omaisuusvahinkojen vähentäminen. Osastoivan rakennusosan tehtävä on rajoittaa palon ja savun le-
viäminen vaaditun palonkestoajan. Tämän lisäksi osastoivan ra-
kennusosan tulee pysyä paikoillaan koko vaaditun palonkestoajan,
joten osastoivan rakennusosan runko tulee mitoittaa siten, että se
kestää sortumatta koko palonkestoajan.

6.1.1 Osastoivuuden määrittäminen

Osastoivuuden määrittämisessä rakennusosasta tarkastellaan pa-
lon vastaisen puolen lämpötilan nousua. Tarkastelun kohteena on
ehjä rakennusosa, mutta myös rakennusosassa olevat mahdolliset
epäjatkuvuuskohdat, kuten saumat ja reiät. Lämpötilan nousua
osastoivan rakennusosan takana rajoitetaan kuvassa 22 esitetyllä
tavalla. Lämpötilan lisäksi tulee tarkastella myös rakenteen rungon
kestävyyttä. Esimerkiksi rankarakenteessa rankojen kestävyys on
hyvin rajallinen, mikäli rangat palavat kolmelta sivulta samanai-
kaisesti. Tähän voidaan vaikuttaa rankojen välissä olevalla läm-
mönieristeen tyypillä.

6.1.2 Osastointiperiaatteen vaikutus vaakarakenteisiin

P3-paloluokan rakennuksessa ei ole palotilanteen kantavuus-
vaatimuksia (R 0), mutta osastoivan rakennusosan ja sitä kanta-
vien rakennusosien tulee säilyttää kantavuutensa koko vaaditun
osastointiajan, vaikka kuormituksena olisi pelkkä rakennusosan
omapaino. Osastoivan rakennusosan suunnittelussa tulee ensim-
mäisenä tarkastella osastoivan rakennusosan rungon kantavuus
palotilanteessa, jotta suunnitteluratkaisusta saadaan kokonaistalo-
udellinen. Esimerkiksi ullakollisessa yläpohjassa, jossa kerroksen
ja ullakon välinen rakennusosa tehdään osastoivaksi, tarvitaan ai-
na palonkestävä yläpohjan runkorakenne. Tämä johtuu siitä, että
yläpohjan runkorakenteen tulee säilyttää kantavuutensa vaaditun
osastointiajan niin alapuolisessa palossa kuin ullakkopalossa. Esi-
merkiksi NR-ristikoita käytettäessä tämä johtaa niin sanottuun
paloristikoon, jotta yläpohjan kantavuus voidaan säilyttää ullak-
kopalossa. Tämä voidaan kuitenkin välttää P3-paloluokan raken-
nuksessa, jossa ullakon ja yläpohjan ontelon osastointi tehdään
alapuolisten osastojen mukaan (kuvat 24 ja 25). Tällöin osastoivat
pystyrakenteet ulotetaan vesikatteeseen saakka, jolloin nämä es-
tävät palon leviämisen vaakasuunnassa toiseen osastoon. Kerros-
osastointia ei tällöin tarvita kerroksen ja ullakon välillä. Käyttö-
tarkoituksen perusteella osastoiduissa tiloissa (esim. lämpökeskus,
polttoainearasto, autosuoja) on suositeltavaa käyttää kerrososas-

tointia myös P3-paloluokan rakennuksessa.

P1- ja P2-paloluokan rakennuksessa ullakko tulee kerrososas-
toida, jolloin kerroksen ja ullakon välillä on osastoiva rakennus-
osa. Tällaisissa rakennuksissa yläpohjan runkorakenteen tulee
aina säilyttää kantavuutensa vaaditun osastointiajan niin alapuo-
lisessa palossa kuin ullakkopalossa. Esimerkiksi NR-ristikoita käy-
tettäessä tulee aina käyttää niin sanottuja paloristikoita.

Tapauksessa, jossa yläpohjarakenne sisältää ontelon (esim. vinon
palkkiyläpohjan tuuletusväli), ei ontelo tarvitse välttämättä osas-
toida kerroksesta. Tällöin kuitenkin yläpohjan ontelon kaikkien
pintojen tulee olla B-s1, d0-luokkaa. Vähäisessä määrin (max 20 %) voidaan käyttää D-s2, d2-luokan pintoja. Suositeltava tapa on, et-
tä yläpohjan ontelo osastoidaan aina kerroksesta, jolloin ontelon
pinnat saavat olla D-s2, d2-luokkaa ja tällaisessa ontelossa saa olla
normaali E-luokan aluskate. Yläpohjan ontelo ei tarvitse osastoi-
da vaakasuunnassa, kun ontelo on osastoitu alapuolisesta tilasta.

Ullakon ja yläpohjan ontelon palo-osasto tulee jakaa enintään
400 m²:n osiin EI 15 rakennusosin. Alapohjan ontelo tulee jakaa
enintään 400 m²:n osiin EI 15 rakennusosin, mikäli ontelon pin-
nat eivät vähäisiä osia lukuun ottamatta täytä luokkavaatimusta
D-s2, d2. Alapohjan ontelo ei tarvitse osastoida vaakasuunnassa.

6.1.3 Ulkovaipan rungon palomitoitus

Puurakennuksen ulkovaippa (alapohja, ulkoseinä, yläpohja) sisäl-
tää yleensä rakenteiden tuuletukseen tarvittavan ontelon. Myös
ullakko toimii tavallisesti rakenteiden tuuletustilana.

Tuuletettu alapohjarakenne palomitoitetaan luokkavaatimusten
mukaisesti ensisijaisesti huoneistopaloa vastaan. Tapauskohtaises-
ti palo voi sijaita myös alapohjan tuuletusontelossa, jossa syttymi-
sen voi aiheuttaa esimerkiksi sähkölaitteet. Alapohjarakenteelle
alapuolisessa palossa ei ole annettu vaatimuksia lukuarvoina esi-
merkiksi R-mitoituksen suhteen. Tästä johtuen alapohjarakenteen
palomitoitus alapuolista paloa vastaan määritellään tapauskohtai-
sesti.

Mikäli ulkoseinä on osastoiva, palomitoitetaan ulkoseinära-
kenne saman luokkavaatimuksen mukaan sekä huoneistopalolle
että ulkopuoliselle palolle. Mikäli ulkoseinä ei ole osastoiva, pa-
lomitoitetaan ulkoseinäraakenne luokkavaatimusten mukaisesti
ensisijaisesti huoneistopaloa vastaan. Myös osastoimattomassa
ulkoseinässä palo voi sijaita ulkoseinän ulkopuolella/julkisivun
tuuletusontelossa, jossa syttymisen voi aiheuttaa esimerkiksi par-
vekepallo. Tällaiselle palolle ei ole annettu vaatimuksia lukuarvoina
esimerkiksi R-mitoituksen suhteen. Tästä johtuen osastoimatto-
man ulkoseinäraakenteen palomitoitus ulkopuolista paloa vastaan
määritellään tapauskohtaisesti.

Tapauksessa, jossa yläpohja sisältää ullakon, mitoitetaan yläpohja saman luokkavaatimuksen mukaan sekä huoneistopalolle että ullakkopalolle. Mikäli yläpohjan ontelo on osastoitu alapuolisesta tilasta, mitoitetaan yläpohja perustapauksessa saman luokkavaatimuksen mukaan sekä huoneistopalolle että ullakkopalolle. Kuitenkin tapauksessa, jossa palon leviäminen räystäältä onteloon on estetty vähintään EI 30 rakennusosalla ja syttyminen yläpohjan ontelossa on estetty tehokkaasti, voidaan yläpohja mitoitaa ontelopaloa vastaan vähintään luokkavaatimuksen REI 30 mukaan ja huoneistopaloa vastaan huoneiston luokkavaatimuksen mukaan.

6.1.4 Osastoinnin toteuttamisen periaatteet

Osastoinnin suunnittelu on aina tapauskohtaista ja sisältää monia erityiskysymyksiä riippuen rakennuksesta ja käytettävistä rakennusosista. Osastoivat rakennusosat ovat tavallisesti rakennuksen sisällä olevia seiniä sekä väli- ja yläpohjia. Ulkoseinältä vaaditaan osastoivuutta yleensä vain erikoistapauksissa.

Kuvissa 24...32 on esitetty suositeltavat osastointiperiaatteet erityyppisissä rakennuksissa. Kuviin koottu tieto ei yksiselitteisesti ole sidottu esitettyyn paloluokkaan vaan osastointiperiaatteita voidaan soveltaa kaikissa paloluokissa. Paloluokka ainoastaan opastaa siihen pääperiaatteen, jota osastoinnin suhteen erilaisissa tapauksissa suositellaan käytettäväksi. Poistumisteiden ja parvekkeiden osalta osastointiperiaatteet on esitetty luvussa 7.

Osastovien rakennusosien suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota myös seuraaviin:

- Vaakasuuntainen osastoiva rakennusosa katkaisee pystyrakenteen ontelon.
- Pystysuuntainen osastoiva rakennusosa katkaisee vaakarakenteen ontelon.
- Ullakolla osastoiva ja osiin jakava rakennusosa jatketaan vesikatteeseen saakka.
- Osastoiva rakennusosa katkaisee koko ontelon eristetila mukaan lukien.
- Osiin jakava rakennusosa ulotetaan lämmöneristeen alapintaan saakka, jos lämmöneriste ei ole eristävältä osaltaan vähintään B-s1, d0.
- Osastoivalla ja osiin jakavalla rakennusosalla on oma runko (levytystä ei saa kiinnittää esim. NR-ristikkoon).

6.1.5 Palomuuuri

Palomuuuri on yleensä seinä, joka määrätyn ajan estää palon leviämisen sen toiselle puolelle ja kestää riittävän luotetavasti siihen liittyvien rakennusten tai niiden osien sortumisen (iskunkestävyys M). P0- ja P1-paloluokan rakennuksessa sekä yli 14 metriä korkeassa P2-paloluokan rakennuksessa palomuuuri tulee tehdä A1-luokan rakennustarvikkeista. Tällaisessa palomuurissa mahdolliset ovet tulee tehdä vähintään A2-s1, d0-luokan rakennustarvikkeista. Palomuurissa olevilla ovilla tulee olla vähintään sama palonkestävyys kuin palomuurilla.

Palomuuuri tulee yleensä kysymykseen seuraavissa:

- Kahdella eri tontilla tai rakennuspaikalla olevat rakennukset ovat niin lähellä toisiaan, että palon leviäminen on ilmeistä eikä palon leviämistä ole rajoitettu osastoivia rakennusosia ja rakennusten välistä etäisyyttä hyödyntämällä.
- Rakennuksia rakennetaan kiinni toisiinsa eri tontilla tai samalla rakennuspaikalla.

- Rakennuksen eri osat ovat eri paloluokkaa.
- Rakennus tai rakennuskokonaisuus ylittää yhdelle rakennukselle sallitut kerrosala- tai henkilömäärärajoitukset.

Toistensa lähelle tai toisiinsa kiinni rakennettavissa rakennuksissa riittää, että toinen rakennus varustetaan palomuurilla. Yksi palomuuuri eri kiinteistöjen välillä vaatii kuitenkin rakennusrasitesopimuksen. Rakennusrasitesopimuksella eri tonteilla tai rakennuspaikoilla olevia rakennuksia voidaan paloteknisessä mielessä pitää myös yhtenä rakennuksena, jos rakennukset kuuluvat samaan paloluokkaan ja muodostuva kokonaisuus ei ylitä yhdelle rakennukselle sallittuja kerrosala ja henkilömäärärajoituksia. Tällöin palomuuria ei tarvita rakennusten välille vaan tarvittaessa käytetään osastoivia rakennusosia.

6.2 PALOKATKOT

Palon leviäminen rakennuksessa estetään pääasiassa osastovien rakennusosien avulla. Osastoivat rakennusosat sekä näiden liittymät sisältävät kuitenkin usein epäjatkuvuuskohtia, joihin tarvitaan palokatkoja. Tällaisia kohtia ovat esimerkiksi tuuletusraot, rakenteiden ontelot sekä talotekniikan läpiviennit. Palokatkoja käytetään myös estämään/hidastamaan palon leviämistä rakenteen pinnalla.

6.2.1 Onteloiden palokatkot

Rankarakenteissa osastoivuus toteutetaan tavallisesti rungon molemmin puolin olevilla levytyksillä sekä mahdollisesti runko-ontelossa olevalla villalla. Mikäli rakenteen levytys ei kestä koko palonkestoaikaa, pääsee palo rakenteen runko-onteloon. Itse rakenteen osastoivuuden kannalta tästä ei ole haittaa, koska palon vastaisen puolen levytys on myös mitoitettu toimimaan osastoivana rakennusosana. Palon pääsy runko-onteloon aiheuttaa kuitenkin toimenpiteitä palokatkojen osalta, sillä palo ei saa levitä ontelon kautta viereisiin palo-osastoihin. Rakennuksen sisällä olevat pystysuuntaiset ontelot (esim. kaksoisrunkoseinän ontelo) katkaistaan kerroksittain ja vaakasuuntaiset ontelot näiden alapuolisten palo-osastojen mukaan. Pystysuuntaiselle ontelon palokatkolle ei ole annettu vaatimuksia lukuarvoina, joten riittää, että ontelo on katkaistu. Vaakasuuntaiset ontelot katkaistaan näiden alapuolisten osastovien rakennusosien luokkavaatimusten mukaan.

6.2.2 Ehdot puujulkisivun käytölle P2-paloluokassa

Palosuojaamattoman puujulkisivun käytölle asetetaan ehtoja yli 2-kerroksisissa rakennuksissa sekä hoitolaitosrakennuksissa. Tällaisissa rakennuksissa palon leviäminen puujulkisivua pitkin tulee rajoittaa. Tyypillisiä julkisivupalon aiheuttajia ovat kuvassa 37 esitetyt tekijät. Huoneistopalon lieskahtamisen aiheuttaman julkisivupalon todennäköisyys sprinklatussa rakennuksessa on kuitenkin hyvin pieni, koska toimiva sprinklaus estää lieskahtamisen.

6.2.3 Puujulkisivun palokatkot

Puujulkisivun palokatkoja on tutkittu polttokokeilla 2000-luvun alkupuolella ja kehityksen tuloksena on syntynyt kuvan 44 periaatteella toimiva puujulkisivun palokatoratkaisu. Tutkimuksissa havaittiin, että palo leviää pääsääntöisesti ulkoverhouksen takana olevassa ontelossa eikä niinkään ulkoverhouksen ulkopinnalla. Tämän takia ulkoverhouksen ulkopinnalla olevat palokatkokoulokkeet

PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN

eivät toimi tehokkaasti, mikäli ulokkeen pituus ei ole erittäin suuri. Lisäksi havaittiin, että ulkoverhouksen tulisi olla mahdollisimman yhtenäinen tiivis pinta, jotta palo ei saa lisähappea mahdollisten avonaisten jatkosten kautta. Kuvan 44 mukaisessa ratkaisussa rei'itetty peltiprofiili hidastaa ilmavirtausta ja tätä kautta savukaasujen poistumista tuuletusraosta. Tuuletusrakoon ”pakkautunut” savu taas hidastaa palon hapensaantia, jolloin paloteho alenee.

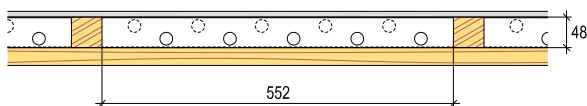
Vaakasuuntaisen peltiprofiilin lisäksi tuuletusraossa tarvitaan myös pystysuuntaisia palokatkoja. Tämä voidaan toteuttaa ulkoverhouksen koolauspuilla, jotka kaistoittavat tuuletusraon automaattisesti noin 600 mm:n kaistoihin. Mikäli käytetään ristiinkoolausta, tulee pystysuuntainen koolauspuiden väli tukkia, jotta savukaasut eivät pääse leviämään (tuuletuttamaan) sivusuunnassa viereiseen tuuletusonteloon. Sama koskee myös palokatkoiprofiilin päitä, joiden tulee olla tiiviisti kiinni koolauspuissa, jotta savukaasut eivät pääse leviämään sivusuunnassa peltiprofiilin onteloa pitkin. Koolauspuita voidaan hyödyntää pystysuuntaisina palokatkoina myös mahdollisen porrashuoneen ulkoseinän rajapinnoissa.

Rei'itetyn palokatkoiprofiilin rakenne on esitetty kuvassa 44. Reikien koko ja k-jako mitoitetaan tapauskohtaisesti siten, että reikien pinta-ala on noin 5 % tuuletusraon poikkipinta-alasta. Kyseisellä reikien pinta-alalla tuuletus on riittävä myös seinän kosteustekniikan näkökulmasta (VTT tiedote 2249). Reiät sijoitetaan teräsprofiilin ala- ja ylälaipassa eri kohtiin.

Vaakasuuntaisia palokatkoja asennetaan 1 kpl / kerros tuuletusraollisen ulkoverhouksen alueelle. Kerroksen korkeudella palokatkojen sijainti voidaan valita. Tärkeintä on, että palokatkojen keskinäinen etäisyys on suunnilleen sama kuin kerroskorkeus.

Esimerkki

Mitoitetaan oheisen kuvan mukaisen palokatkoiprofiilin rei'itys.



Reiän halkaisija $d = 20$ mm

Tuuletusraon poikkileikkauksen leveys $b = 552$ mm

Tuuletusraon poikkileikkauksen korkeus $h = 48$ mm

$$A_{\text{tuuletusrako}} = b \cdot h = 552 \cdot 48 = 26496 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{reikä}} = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{20}{2}\right)^2 = 314 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{tuuletus}} = A_{\text{tuuletusrako}} \cdot 5\% = 26496 \cdot 5\% = 1325 \text{ mm}^2$$

$$n_{\text{reikä,laippa}} = \frac{A_{\text{tuuletus}}}{A_{\text{reikä}}} = \frac{1325}{314} = 4,2 \text{ kpl} \approx 5 \text{ kpl}$$

Palokatkoiprofiilin ylä- ja alalaippaan tarvitaan reiät 5 kpl Ø 20 k100. Palokatkot asennetaan pystysuuntaisten koolauspuiden väliin, jotta palokatkon päät saadaan suljettua.

Luonteva sijainti vaakasuuntaiselle palokatkolle on väli- ja yläpohjan kohta (seinäelementtien vaakasauma). Tällöin palokatkon olemassaolo voidaan tarkastaa seinien asennusvaiheessa ja siihen päästään jälkeenpäin käsiksi poistamalla seinäelementtien saumalauta / -lista.

Parvekkeiden kohdalla tuuletusraon palokatkona kannattaa hyödyntää osastoivaa parvekelaattaa silloin, kun parvekelaatalta vaaditaan osastoivuutta. Rei'itetty palokatkoiprofiilit kiinnitetään ruuveilla runkorakenteeseen siten, että ne pysyvät luotettavasti paikoillaan.

6.2.4 Paloräystä

Paloräystä suunnittelussa haasteellista on yläpohjan tuuletuksen toteuttaminen siten, että palo ei leviä tuuletusrakojen/-aukkojen kautta yläpohjaan. Paloräystä suositellaan toteutettavaksi palokatkotuotteiden avulla, jotta tuuletusraot/-aukot saadaan suljettua palotilanteessa. Tällaisia palokatkotuotteita valmistaa esimerkiksi norjalainen SECURO, jonka FB Paloventtiilejä valmistetaan paloluokkiin EI 30, EI 60 ja EI 90 sekä erilaisiin käyttötarkoituksiin. FB Paloventtiileillä on VTT:n lausunto (Nro VTT-S-06137-12) palorajoittimien palonkestävyydestä asennettuna räystä- ja seinärakenteisiin. Lausunto sekä asennusohjeet ovat saatavilla maa-hantuojalta.

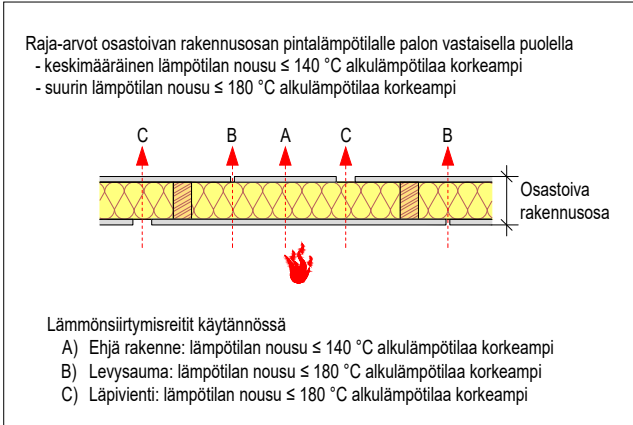
6.2.5 Talotekniikan läpivientien palokatkot

Osastoivien rakenteiden läpi vietävät putket, kaapelit ja vastaavat tulee varustaa palokatkoilla. Myös sähköasiat tulee varustaa palokatkolle, mikäli rasia lävistää osastoivan rakennusosan siten, että osastoivuus rasian kohdalla on muuta rakennusosaa heikompi. Tyypillisiä palokatkotuotteita ovat palonkestävät tiivistysmassat, palokatkotulpat ja palomansetit. Sähkörasioita on saatavilla myös palokatkoilla varustettuina.

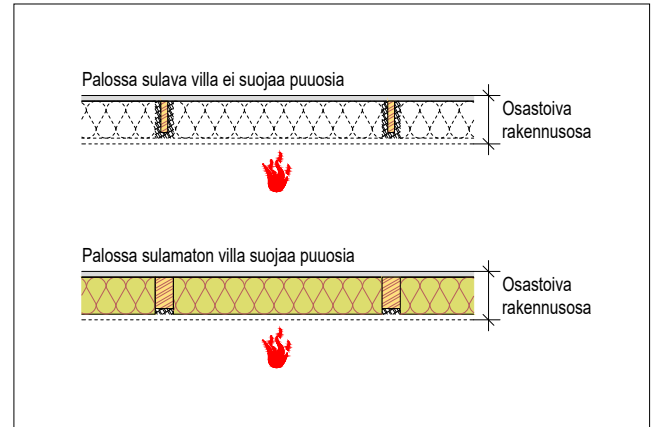
Palomansetti sisältää grafiittipohjaista materiaalia, joka laajenee lämmitessään ja puristaa muoviputken kiinni siten, että palo ei pääse etenemään putken ulko- eikä sisäkautta. Metalliputkea palomansetti ei pysty sulkemaan palon etenemisen estämiseksi putken sisäkautta. Esimerkiksi ilmanvaihtokanavan seinämävahvuus on vain 0,5 mm, joten palosuojaaamattoman putken seinämä palaa helposti puhki ja palo pääsee putken sisään ohittaen palomansetin. Tämän takia metalliputkien ulkopuolella tulee lisäksi käyttää palosuojauksena kivivillaeristystä tietyillä alueilla. Ilmanvaihtokanaviin on saatavilla myös EI-luokiteltuja palopeltejä, jotka muodostavat palokatkon sekä kanavan sisä- että ulkopuolelle. Tällöin kanavassa ei tarvita erillistä ulkopuolista kivivillaeristystä läpiviennin kohdalla.

Pääsääntöisesti palokatkotuotteet on suunniteltu betonirakenteisiin. Tällaisten tuotteiden käyttö puurakenteissa edellyttää, että tuotteella on hyväksyntä myös puurakenteille. Tilanne massiivisella puurakenteella muistuttaa massiivista kivirakennetta. Puurakenteissa hiiltymä etenee jossakin vaiheessa rakenteen sisään, jolloin tulee varmistaa, ettei palo kierrä palokatkoa. Palokatkon tulee toimia koko rakenteen paksuudelta vaaditun palonkestoajan. Palokatkotuotteella tulee olla polttokokeisiin perustuva tuotehyväksyntä ja tuotteet tulee asentaa rakenteisiin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

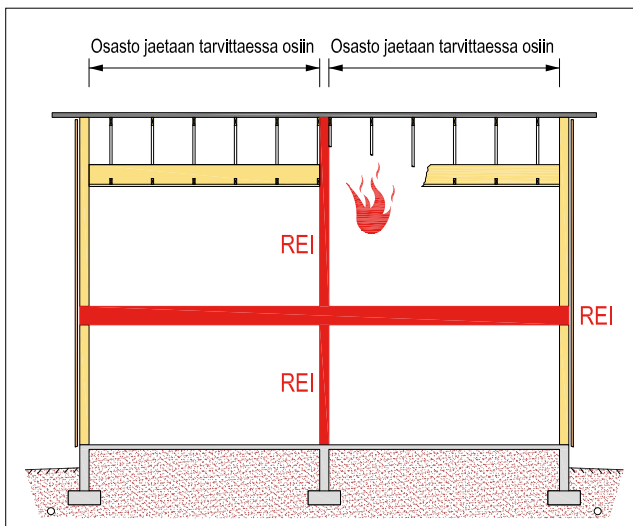
Esimerkkejä osastoivien puurakenteiden läpivienneistä on esitetty liitteessä 3.



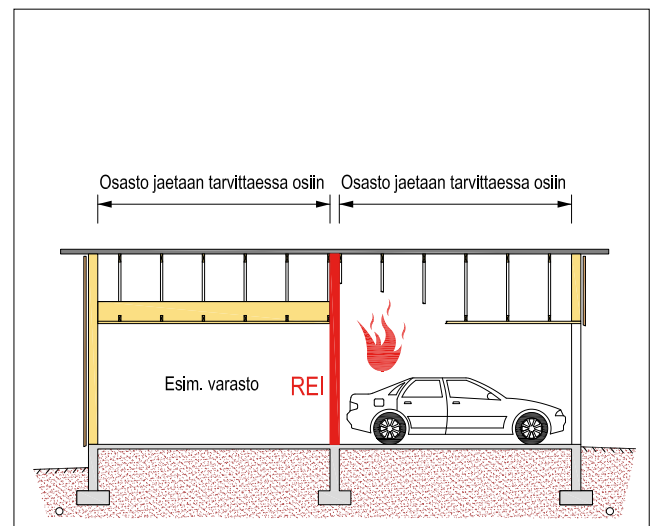
Kuva 22. Osastoivalta rakennusosalta vaadittava lämmön-eristävyys



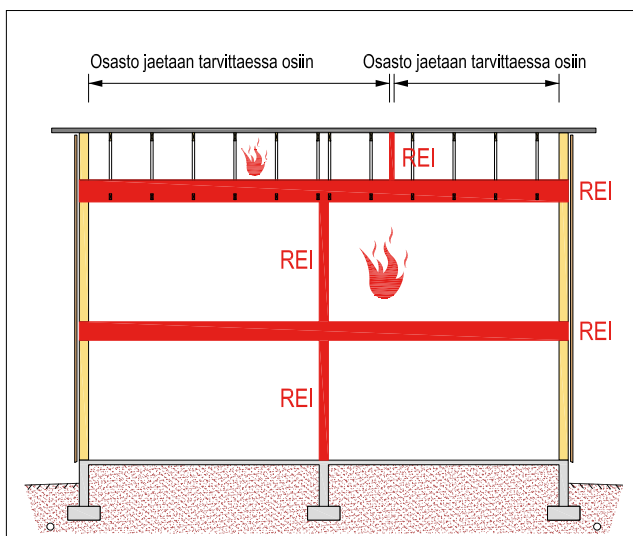
Kuva 23. Lämmöneristeen tyyppi vaikuttaa rangan hiiltymiseen ja tätä kautta sen kestävytyteen myös osastoivassa rakennusosassa.



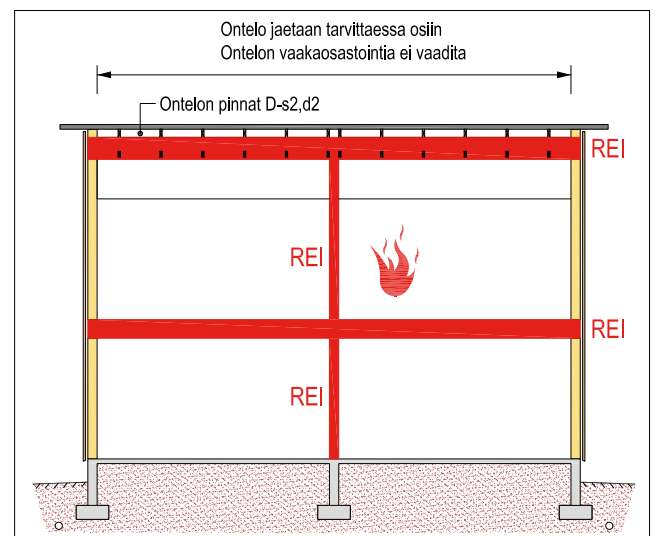
Kuva 24. Kerrososastointi ullakon ja kerroksen välillä vältetään P3-paloluokan rakennuksessa ulottamalla osastoivat seinät vesikatteeseen saakka.



Kuva 25. Käyttötapaosastoinnin toteutus P3-paloluokan rakennuksessa.

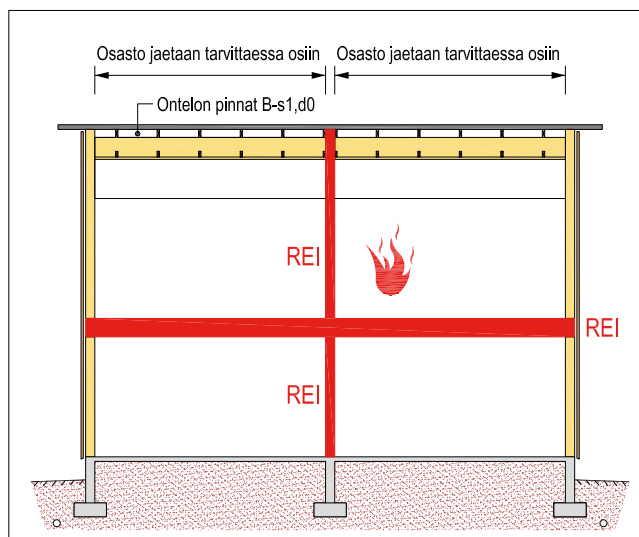


Kuva 26. P1- ja P2-paloluokan rakennuksessa ullakko kerros-osastoidaan.

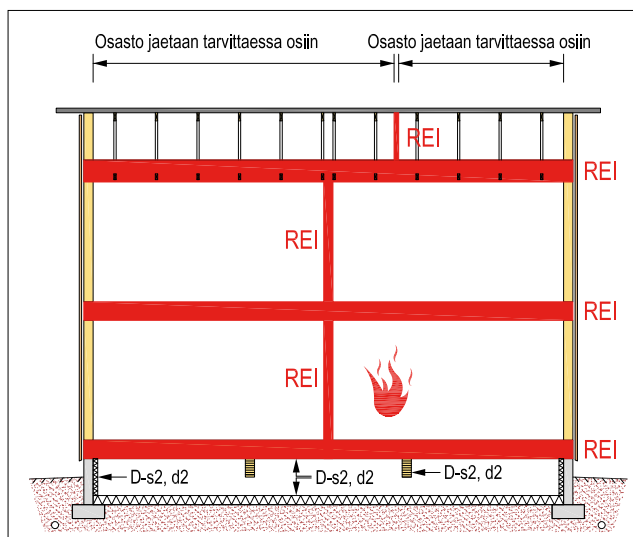


Kuva 27. P1- ja P2-paloluokan rakennuksessa yläpohjan ontelo kannattaa kerrososastoida.

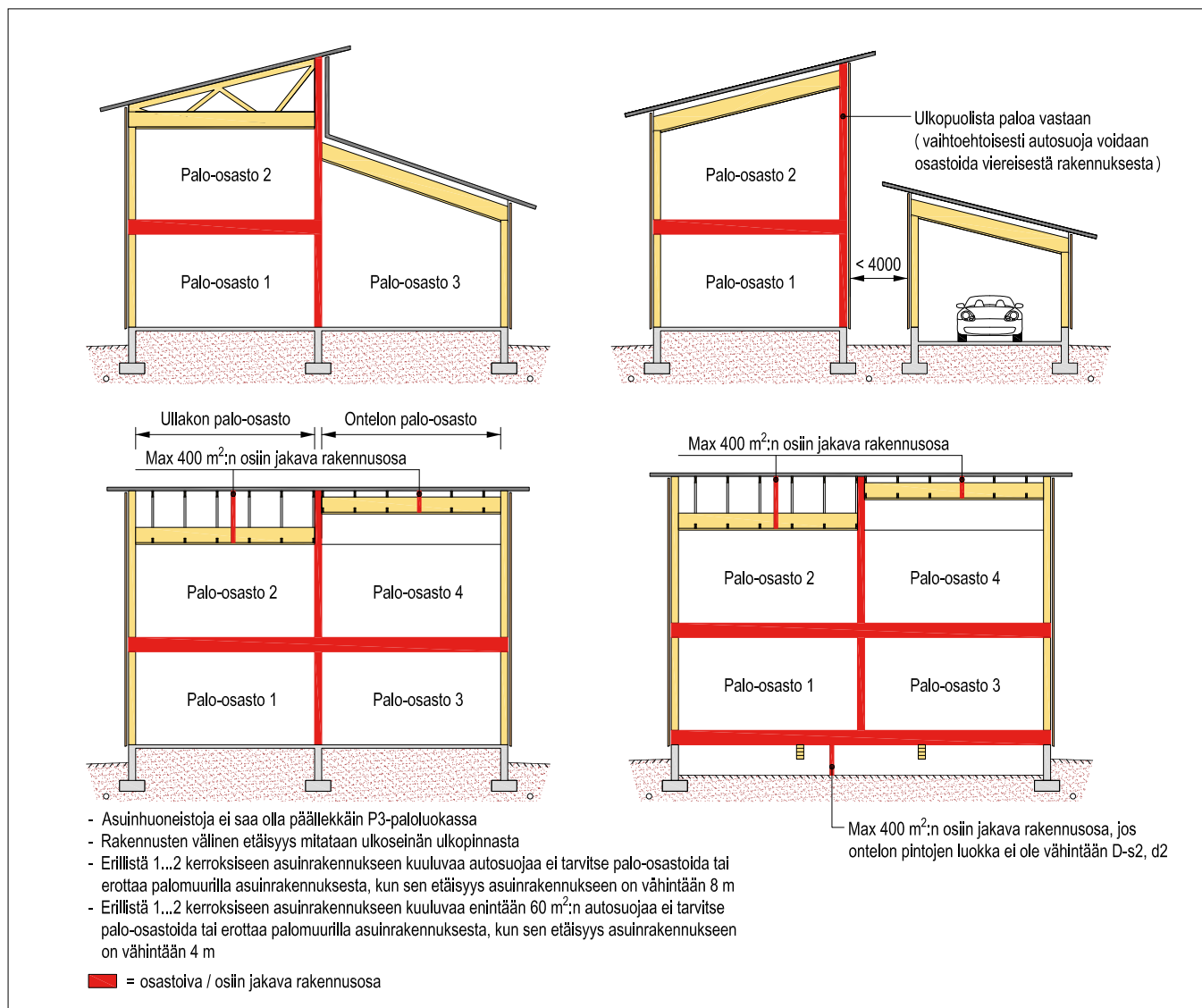
PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN



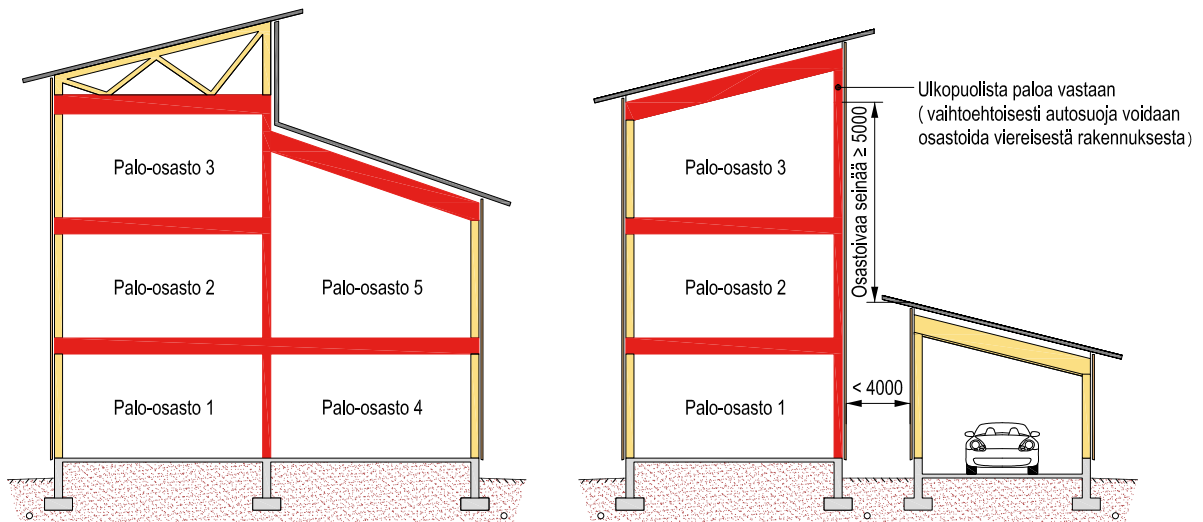
Kuva 28. P1- ja P2-paloluokassa vaaditut B-s1, d0-luokan pinnat yläpohja ontelossa on vaikea toteuttaa käytännössä.



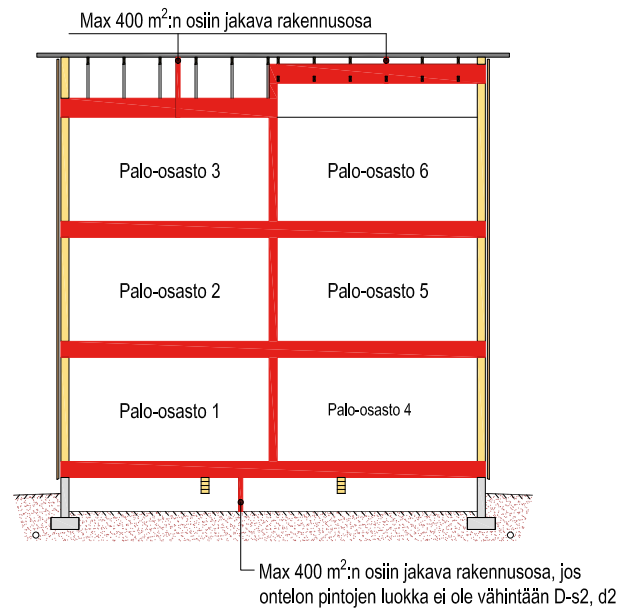
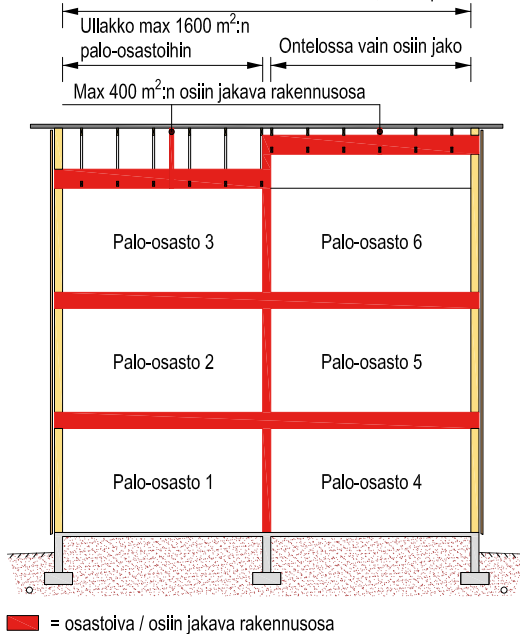
Kuva 29. Alapohjan onteloa ei tarvitse jakaa osiin, jos ontelon pintojen luokka on vähintään D-s2, d2 (muuten jako 400 m²:n osiin).



Kuva 30. Osastointiperiaatteita P3-paloluokan rakennuksessa.

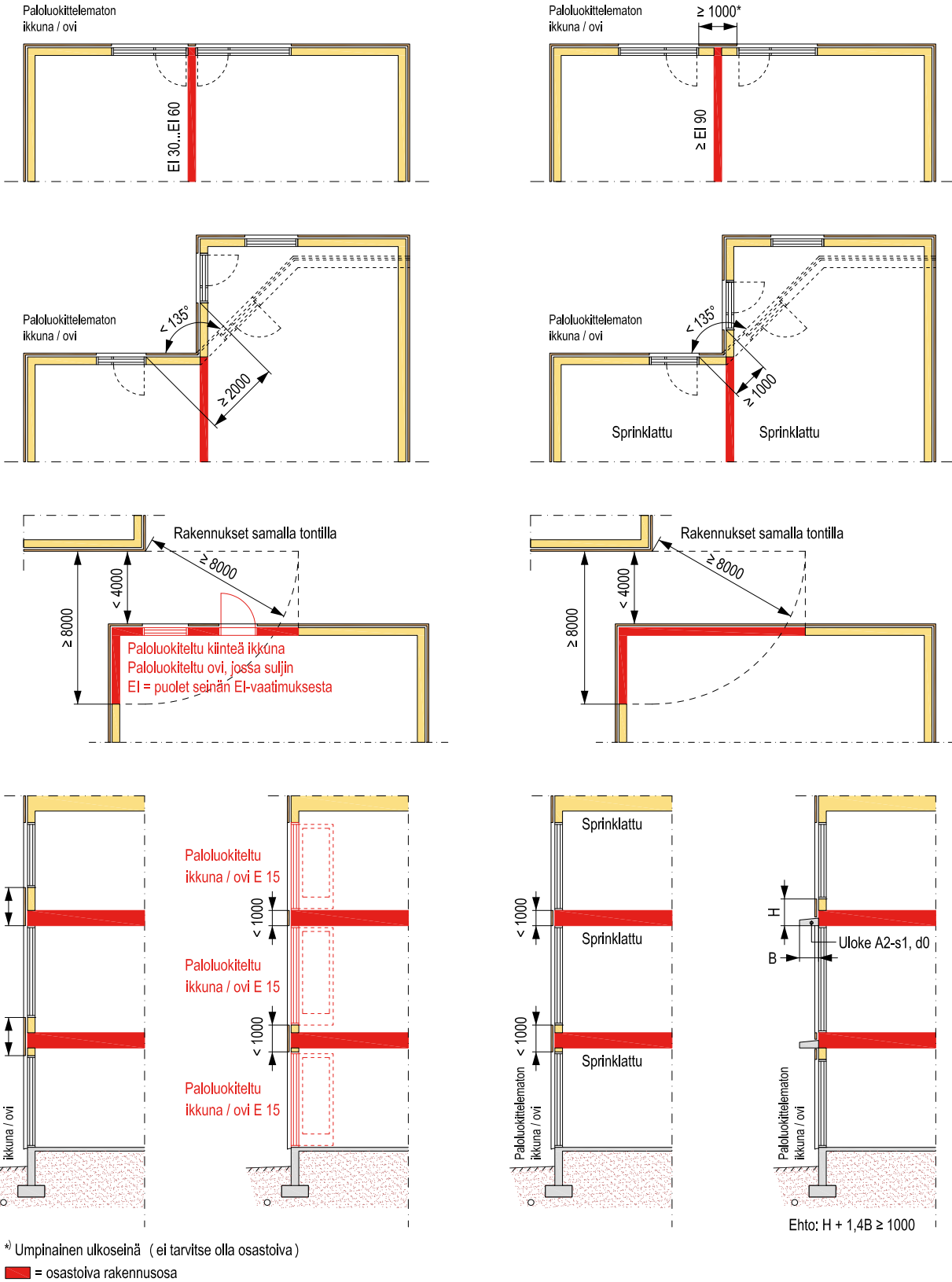


Jos kuvan esimerkissä ullakko + ontelo max 1600 m², riittää pelkkä osiin jako

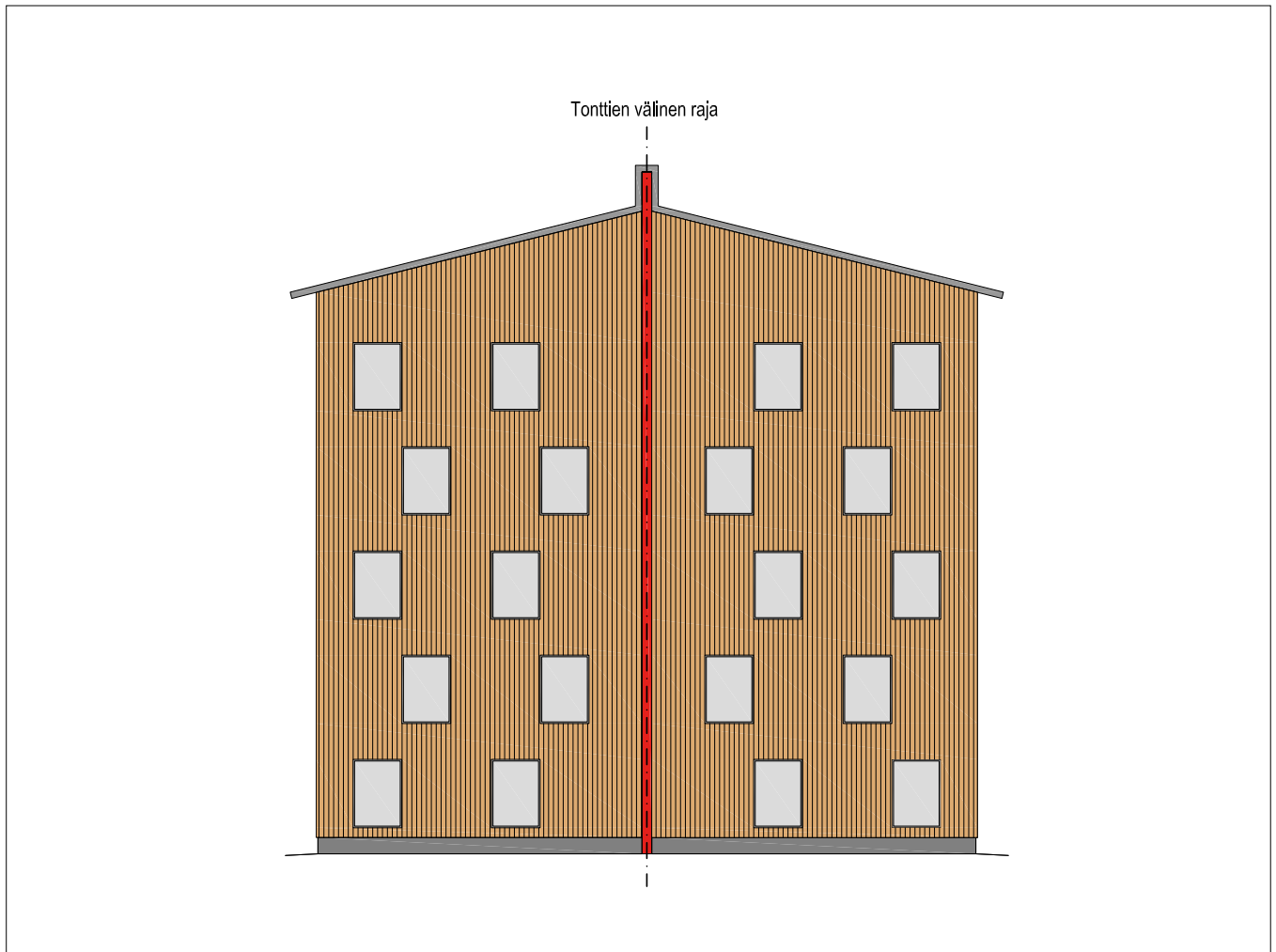


Kuva 31. Osastointiperiaatteita P2- ja P1-paloluokan rakennuksessa.

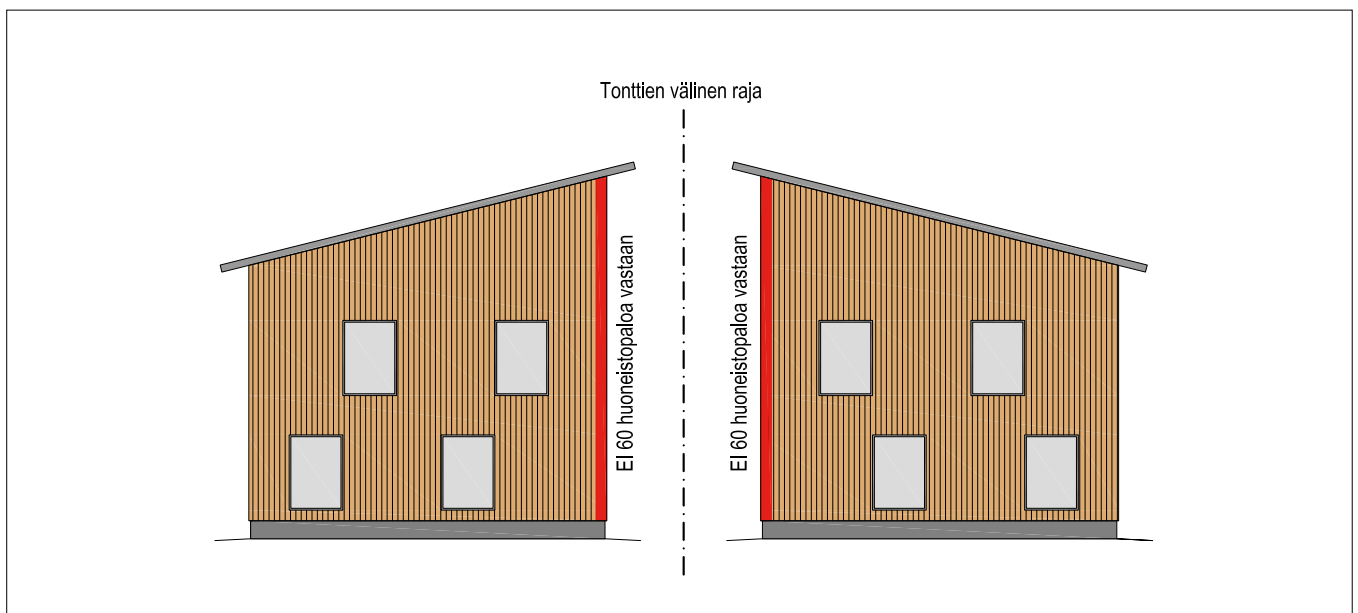
PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN



Kuva 32. Ikkunoiden ja ovien sekä ulkoseinän osastoivuusvaatimuksia P3-, P2- ja P1-luokan rakennuksessa.

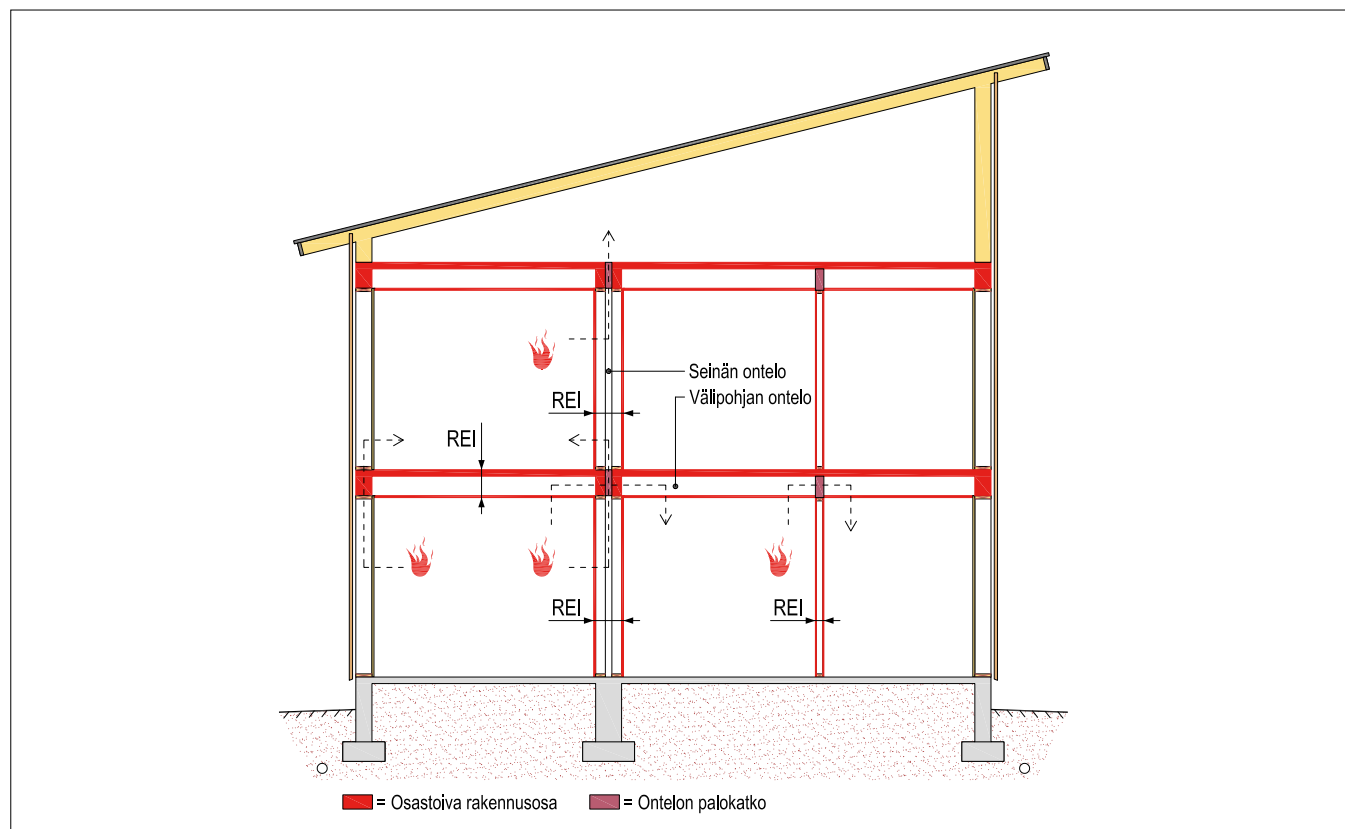


Kuva 33. Asuinrakennusten välillä paloluokissa P0, P1 ja P2 palomuurin tulee täyttää paloluokka EI-M 120.

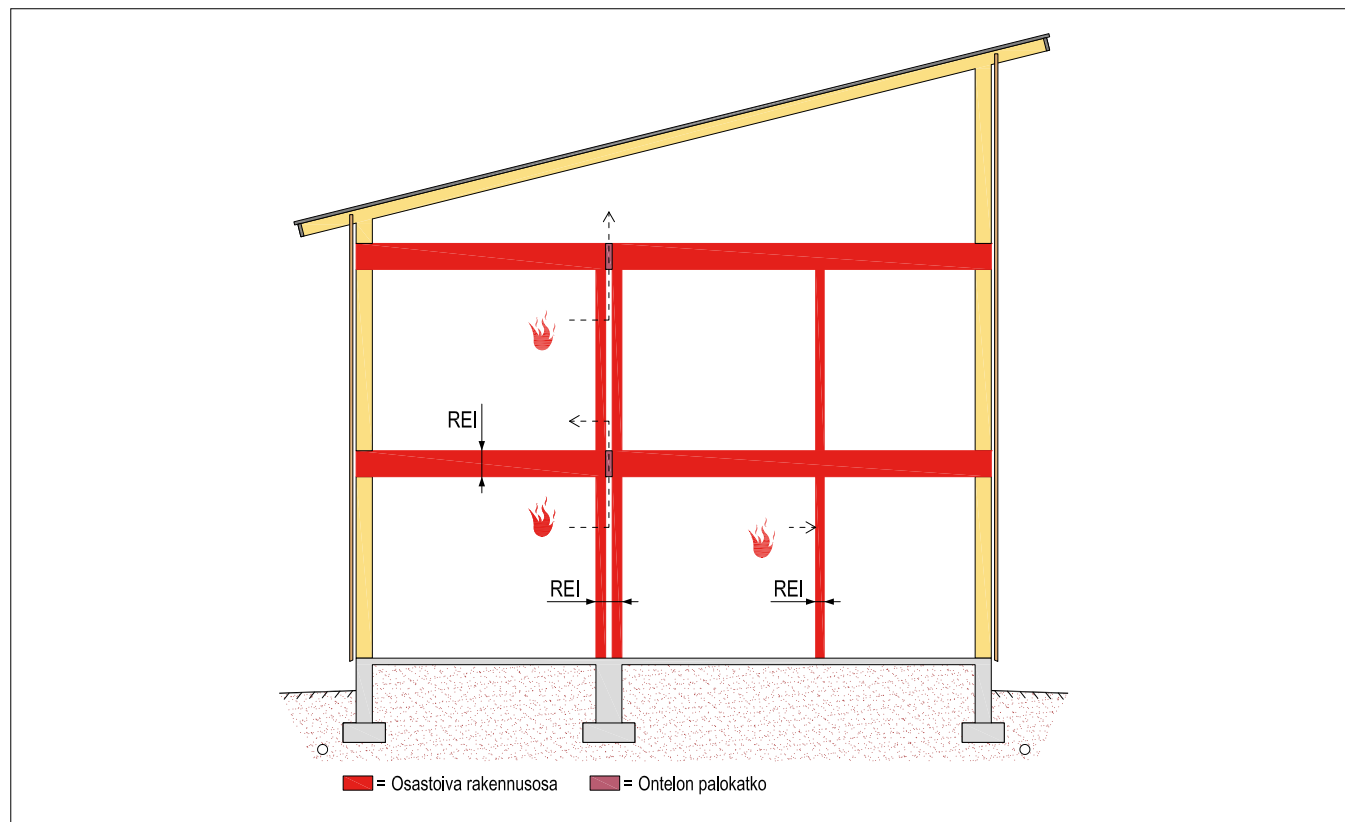


Kuva 34. Paloluokassa P3 EI-M 60-luokan palomuurin voidaan korvata EI 60-luokan osastoinnilla.

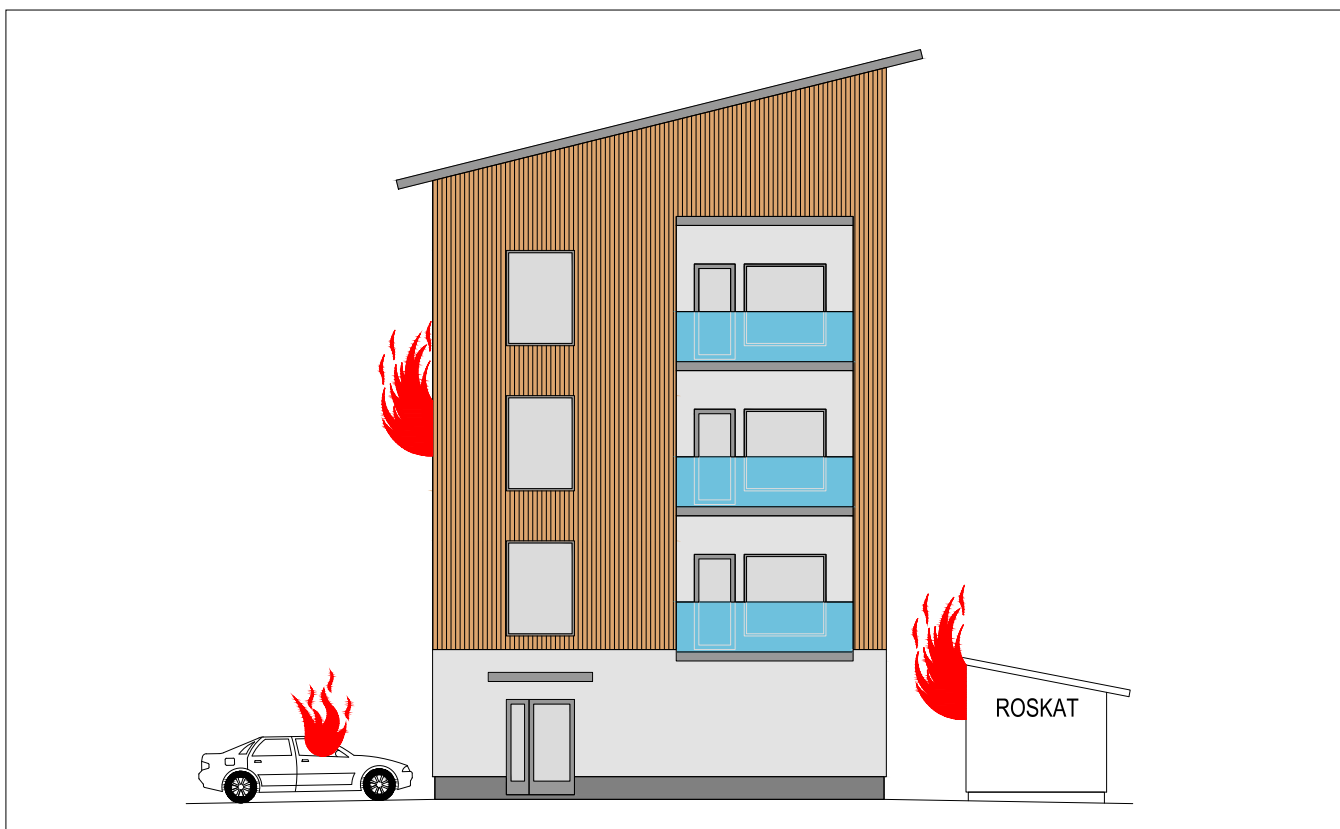
PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN



Kuva 35. Esimerkkejä rankarakenteisten seinä- ja välipohjarakenteiden onteloiden palokatkojen sijainneista.



Kuva 36. Esimerkkejä massiivipuurakenteiden seinä- ja välipohjarakenteiden onteloiden palokatkojen sijainneista.



Kuva 37. Tyypillisiä julkisivupalon aiheuttajia.

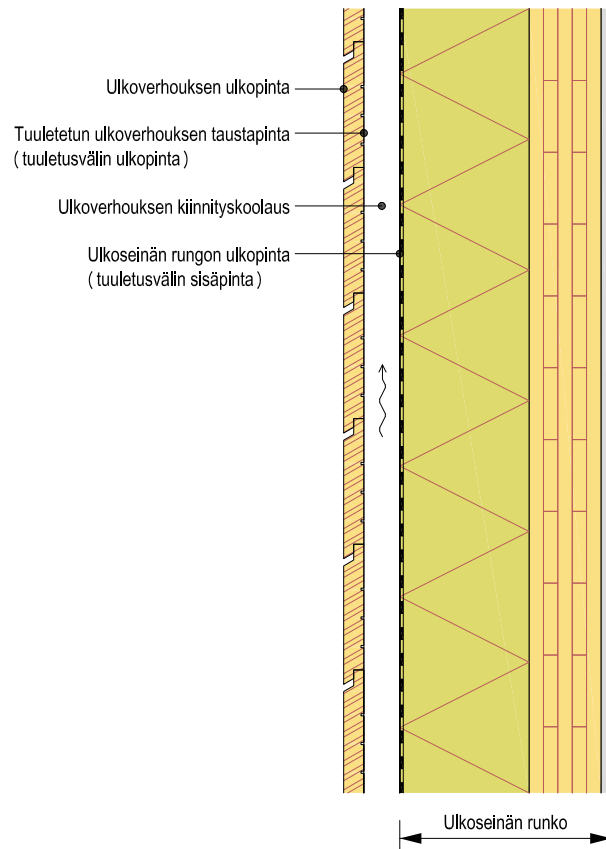
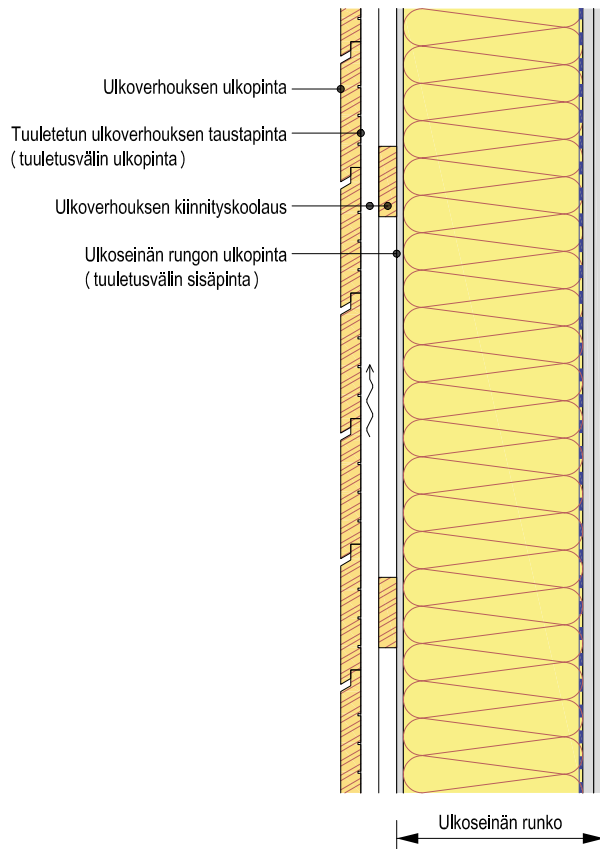


Kuva 38. Julkisivupaloja on tutkittu polttokokeilla. Kuvat: Markku Karjalainen

PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN

Taulukko 28. Ehdot D-s2, d2-luokan ulkoverhouksen käytölle yli 2-kerroksisessa sprinklatussa P2-paloluokan rakennuksessa.

Nimitys	Käyttö	Krs.	Pintaluokka			Ehdot
			Ulkopinta	Taustapinta	Kiinnityskoolaus	
Päiväkoti Koulu Ravintola Myymälä Kirjasto	Kokoontumistila	3...4	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2	A) B) C) D) E) F) G) H) (ks. kuvat 39...41)
Pientalo Rivitalo	Asunto	3...4	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2	
Asuinkerrostalo	Asunto	3...8	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2	
Toimisto	Työpaikkatila	3...8	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2	
Hotelli	Majoitustila	3...8	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2	

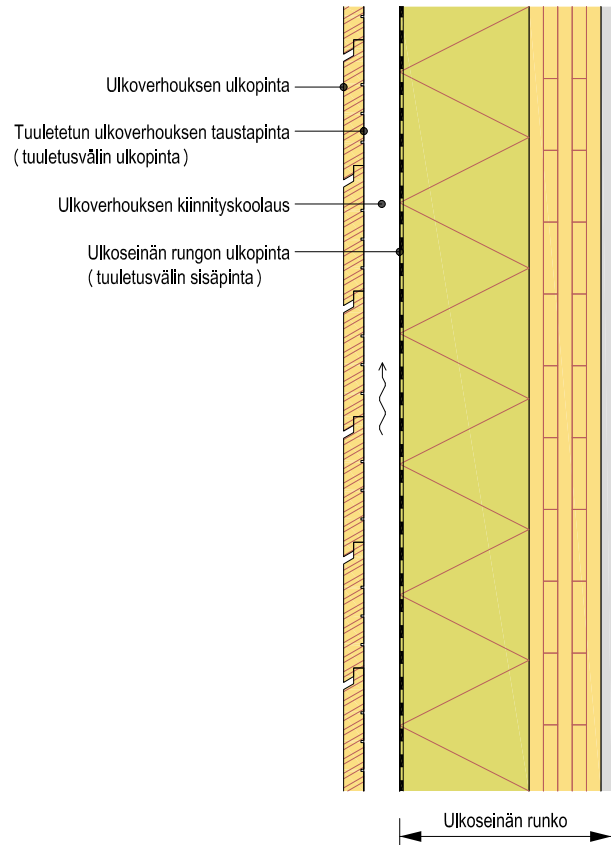
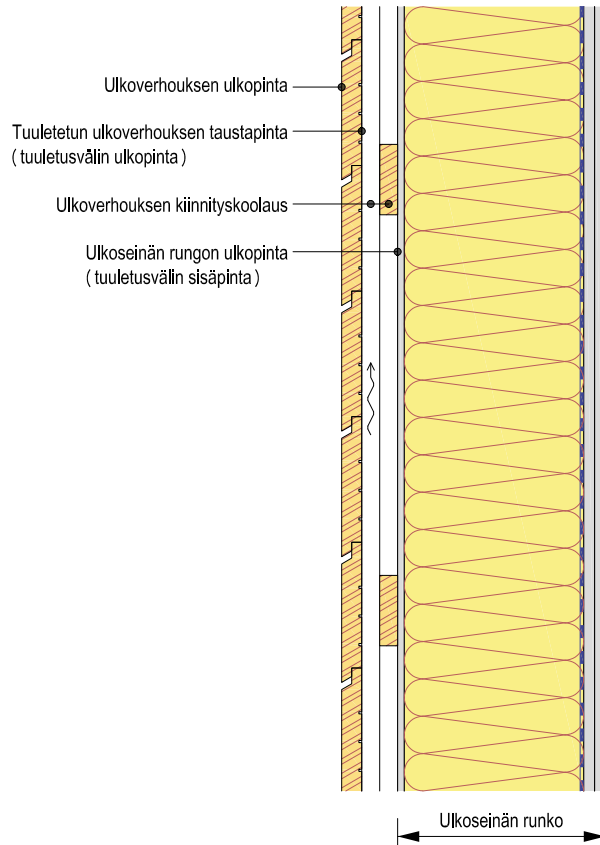


HUOMIO !

Yleisesti kiinnityskoolaus katsotaan vähäiseksi osaksi, kun tuuletusväli on enintään 50 mm ja koolausjako enintään 600 mm. Ristiinkoolaus on myös mahdollinen kyseisessä tuuletusväliässä.

Taulukko 29. Ehdot D-s2, d2-luokan ulkoverhouksen käytölle enintään 2-kerroksisessa sprinklatussa P2-paloluokan hoitolaitoksessa.

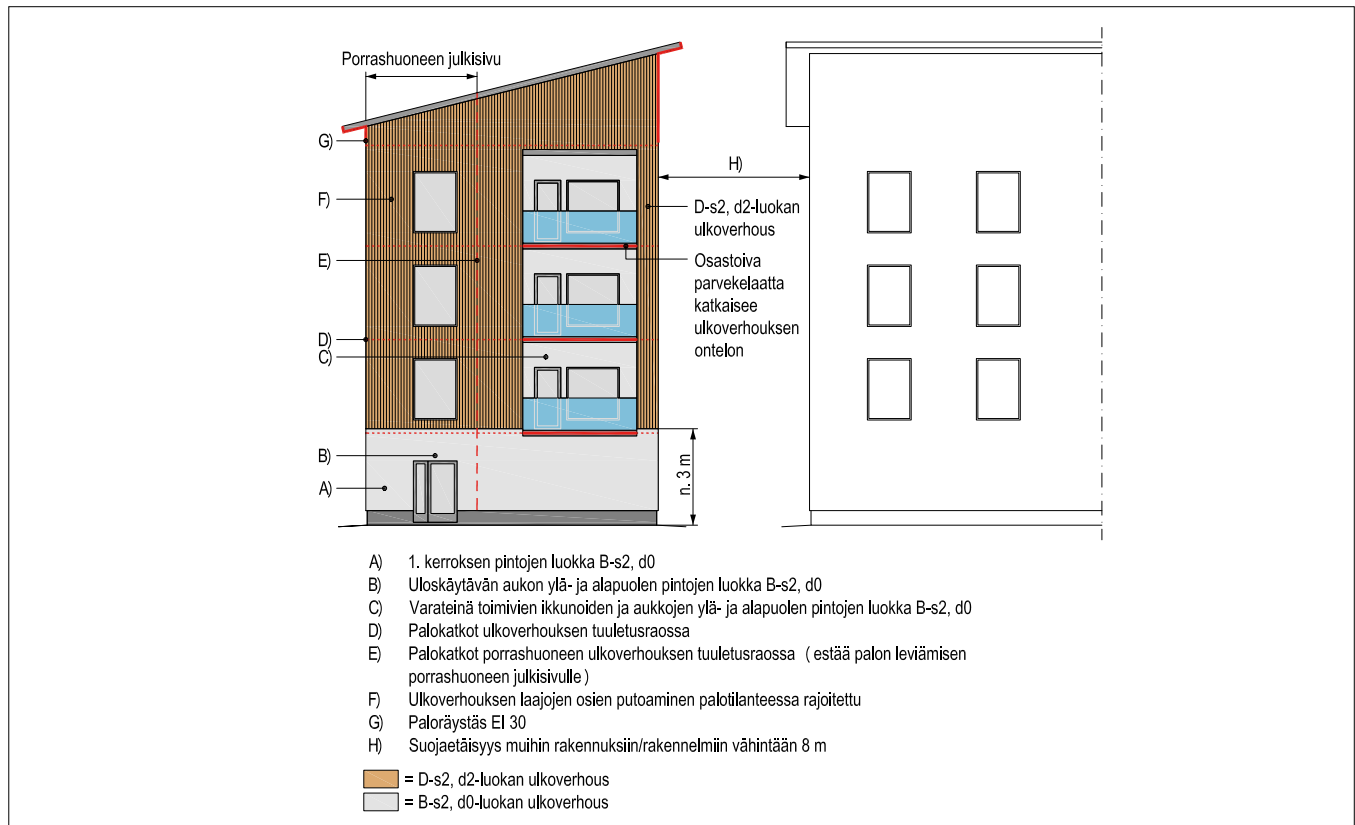
Nimitys	Käyttö	Krs.	Pintaluokka			Ehdot
			Ulkopinta	Taustapinta	Kiinnityskoolaus	
Palvelutalo	Hoitolaitos	1...2	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2	A) B) C) (ks. kuva 42)



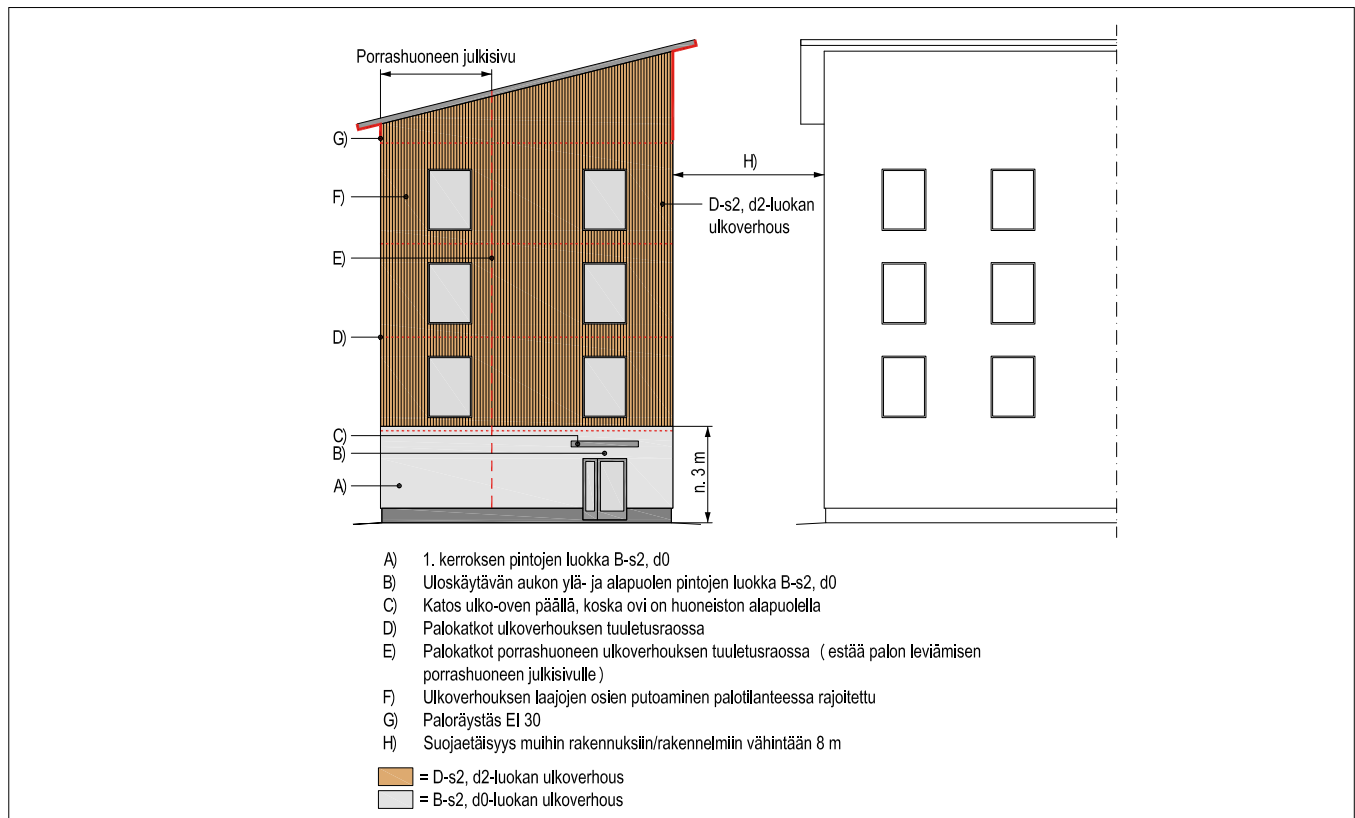
HUOMIO !

Yleisesti kiinnityskoolaus katsotaan vähäiseksi osaksi, kun tuuletusväli on enintään 50 mm ja koolausjako enintään 600 mm. Ristiinkoolaus on myös mahdollinen kyseisessä tuuletusvälissä.

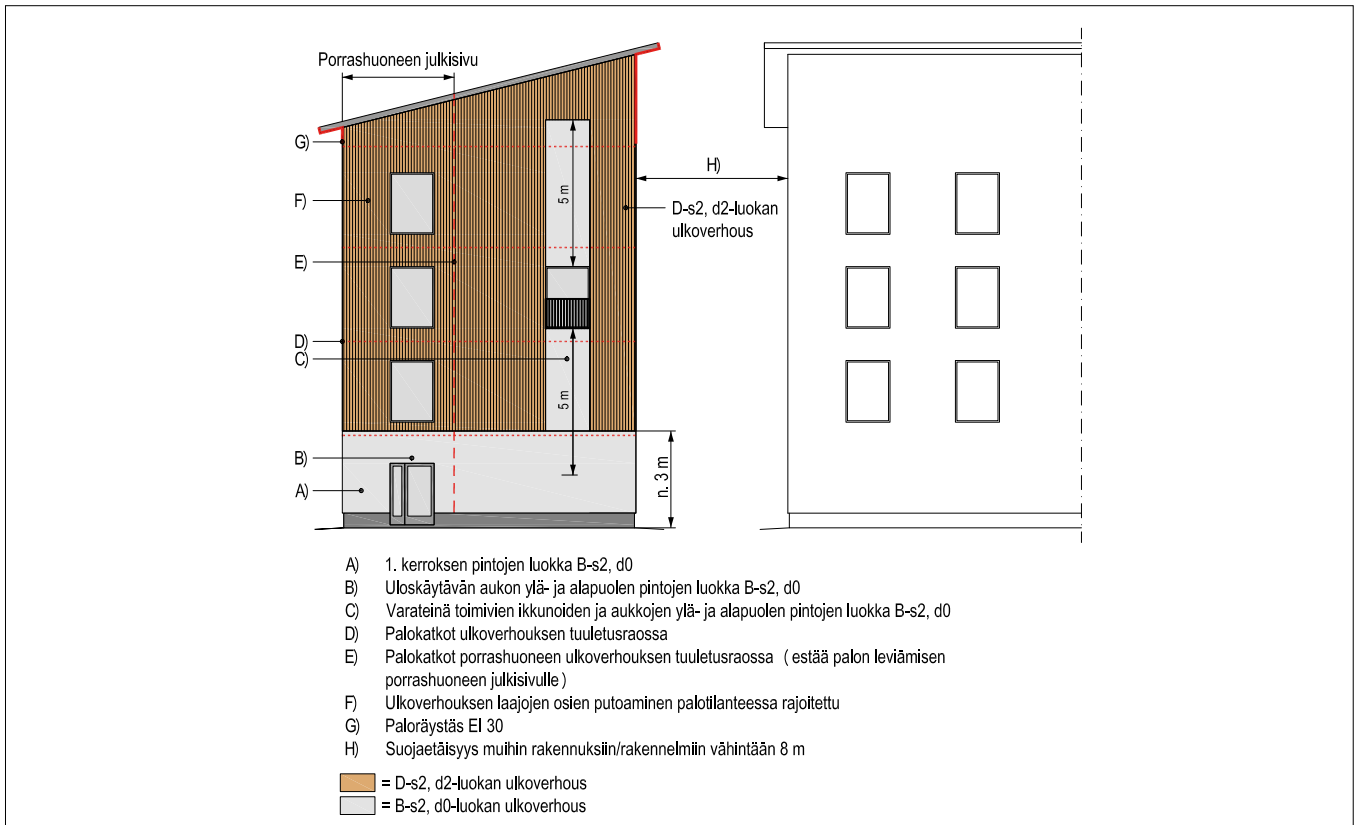
PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN



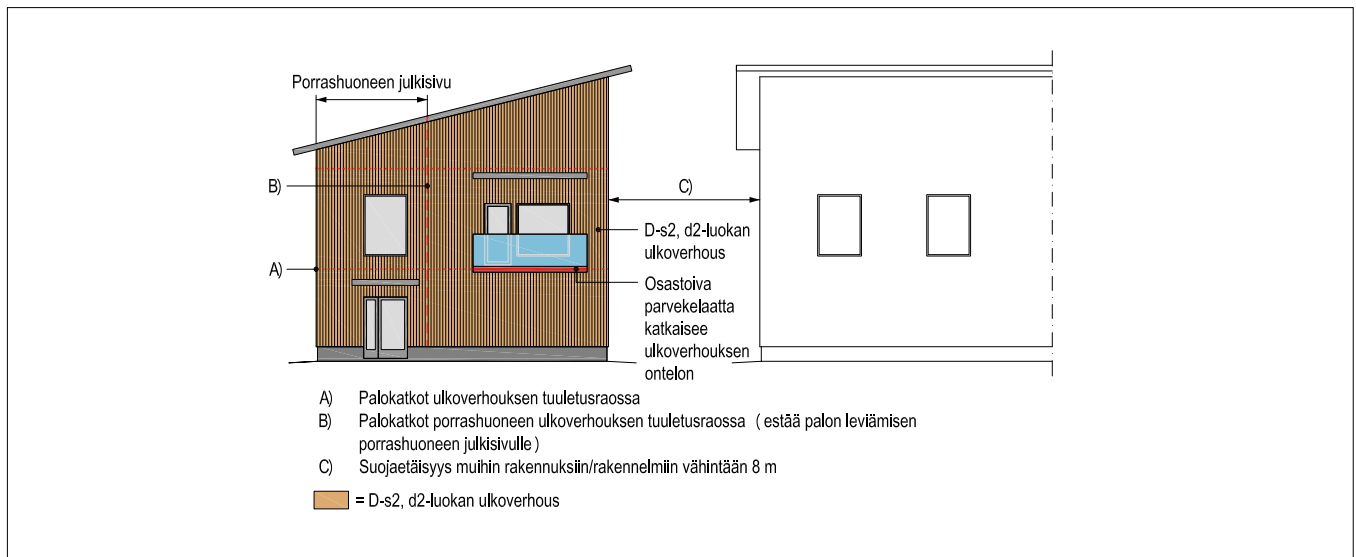
Kuva 39. Taulukon 28 ehdot D-s2, d2-luokan julkisivun käytölle.



Kuva 40. Taulukon 28 ehdot D-s2, d2-luokan julkisivun käytölle.

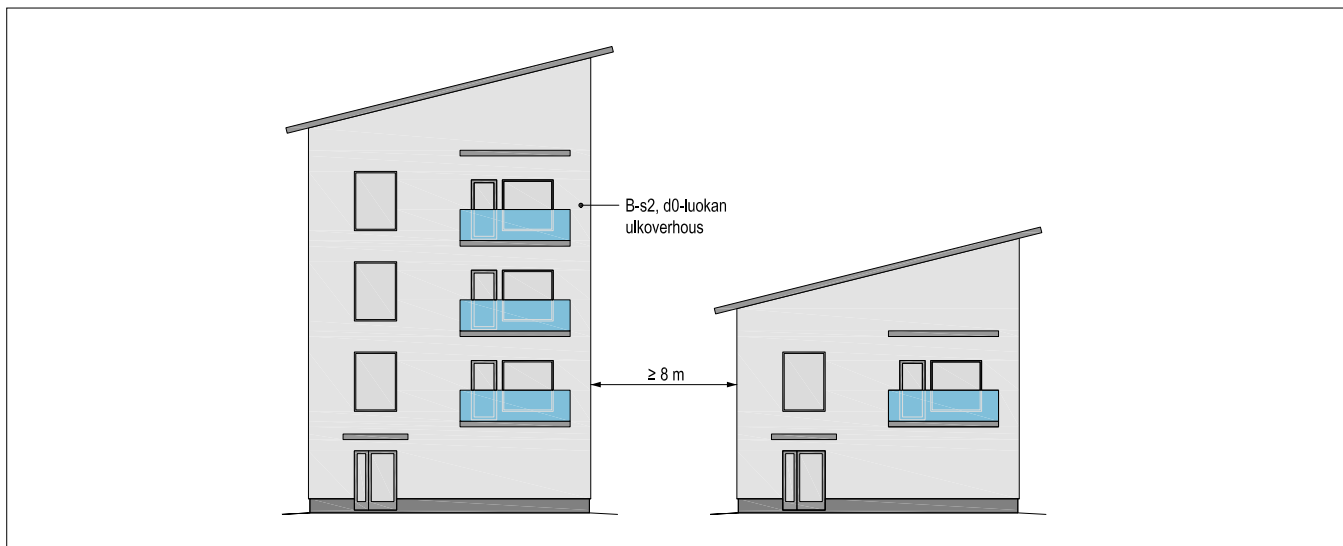


Kuva 41. Taulukon 28 ehdot D-s2, d2-luokan julkisivun käytölle.

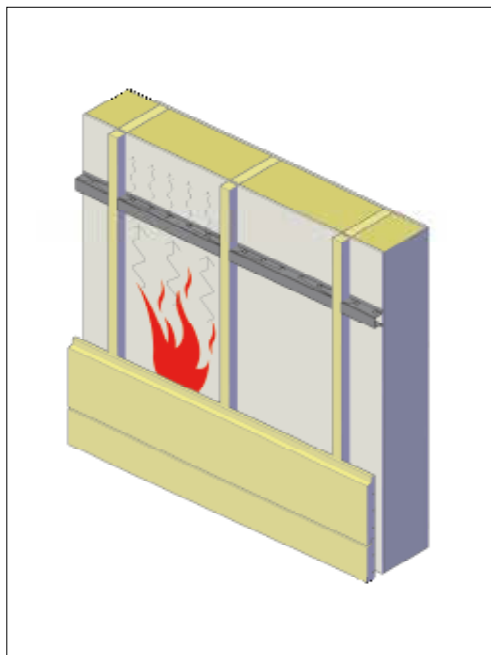


Kuva 42. Taulukon 29 ehdot D-s2, d2-luokan julkisivun käytölle.

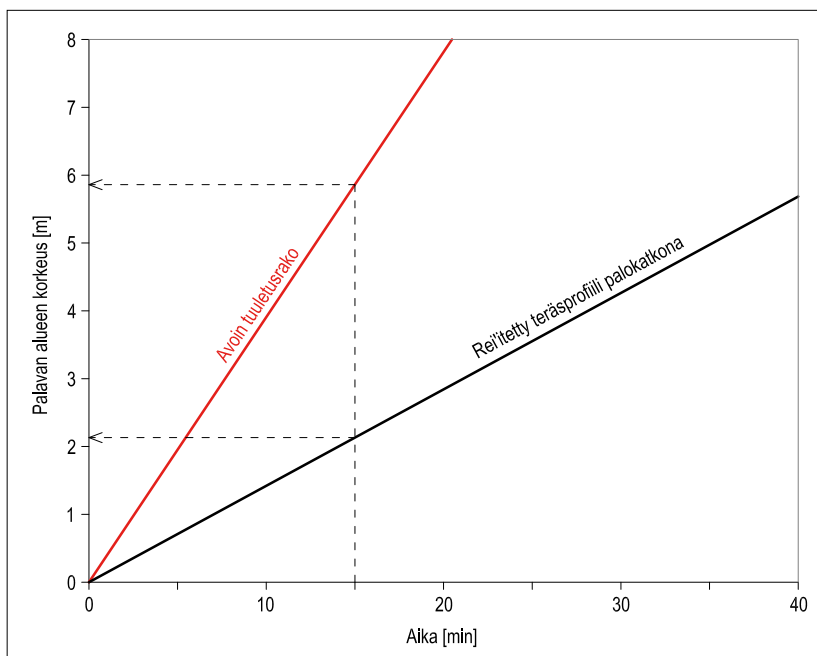
PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN



Kuva 43. Julkisivun palokatkoja eikä paloräystästä tarvita P2-paloluokan rakennuksessa, jos julkisivu on vähintään B-s2, d0-luokkaa.



Kuva 44. Rei'itetty palokatko profiili asennetaan kiinnityskoolausten väliin (vaihtoehtoisesti voidaan käyttää FB Ontelaventtiiliä).



Kuva 45. Rei'itetyn palokatko profiilin tehokkuus verrattuna avoimeen tuuletusrakoon (VTT tiedote 2249).

Ylälaippa
Reikien osuus 5 % tuuletusraon poikkileikkauksen pinta-alasta

Palokatko
Sinkitty peltiprofiili $t \geq 1,0 \text{ mm}$

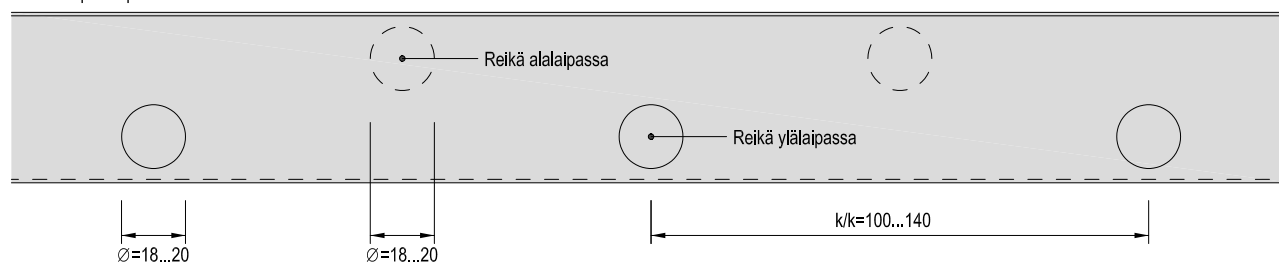
Alalaippa
Reikien osuus 5 % tuuletusraon poikkileikkauksen pinta-alasta

Tuulensuoja
A2-s1, d0-luokan levy (esim. kipsilevy)

≥ 50



Palokatko

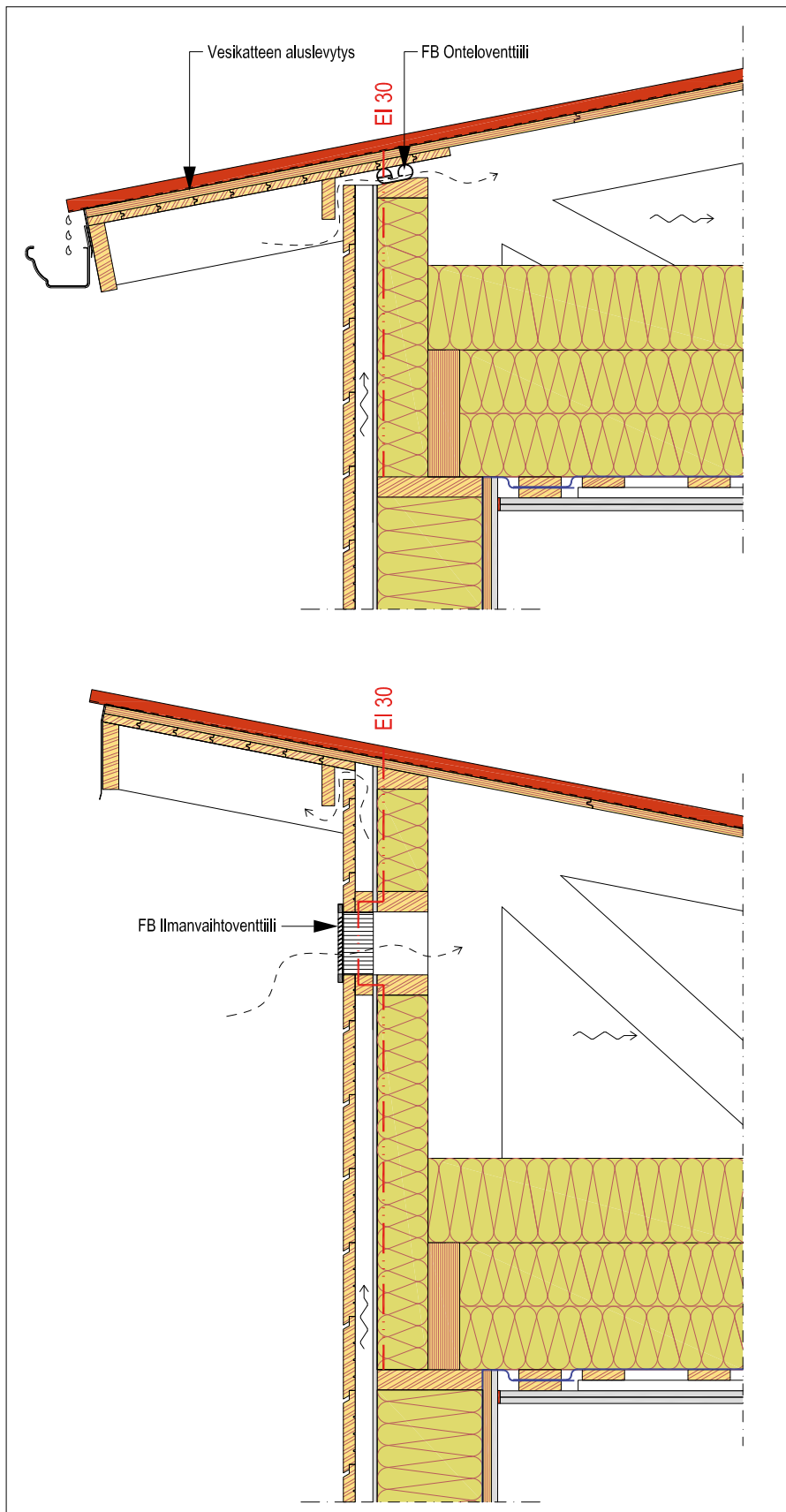


Kuva 46. Rei'itetyn palokatko

PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN



Kuva 47. FB Paloventtiilejä.
Kuvat: SECURO



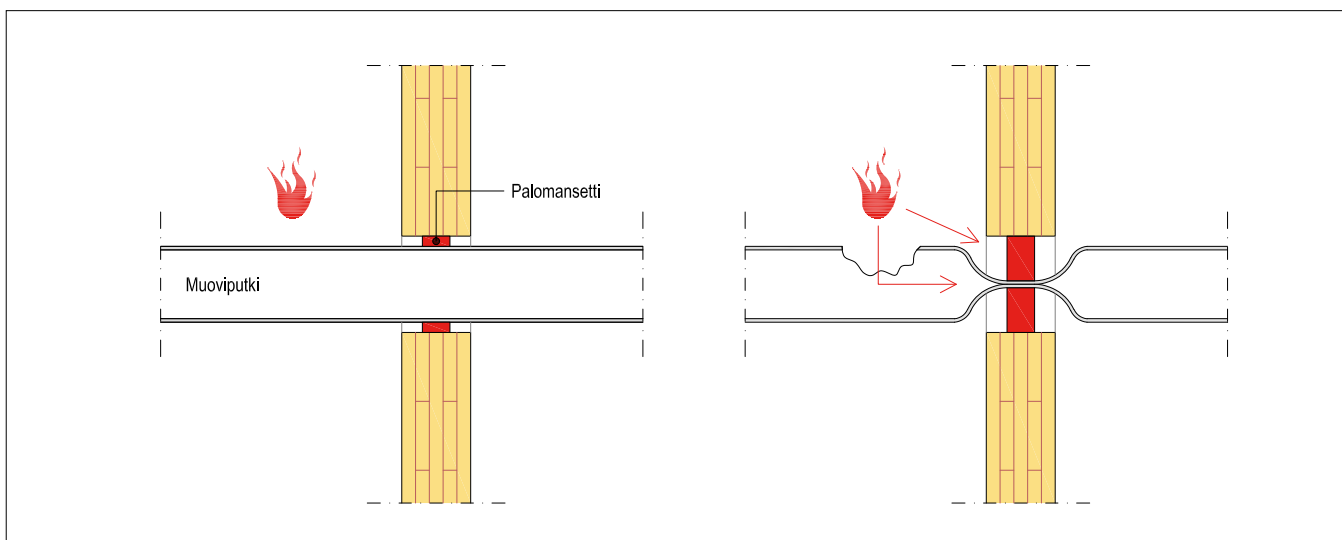
Kuva 48. Esimerkkejä paloräystäistä palokatkoventtiileillä toteutettuna.



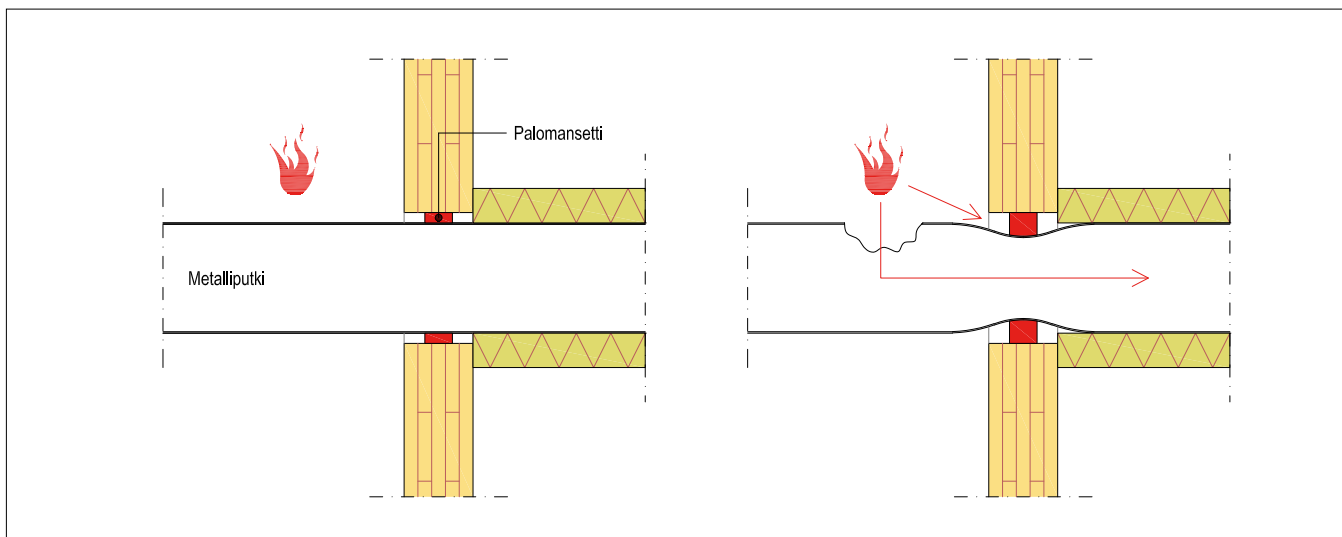
Kuva 49. Muoviputken läpivienti puurakenteessa.
Kuva: Sewatek



Kuva 50. Kaapeliläpivienti puurakenteessa.
Kuva: Sewatek



Kuva 51. Palomansetti sulkee muoviputket.



Kuva 52. Palomansetti ei pysty sulkemaan metalliputkea.