

PALOTURVALLINEN HIRSIRAKENNUS



PALOTURVALLINEN HIRSIRAKENNUS

Paloturvallinen hirsirakennus -ohje perustuu ympäristöministeriön asetuksiin 848/2017 ja 927/2020 rakennusten paloturvallisuudesta. Tämän teoksen tarkoitus on antaa käytännönläheisiä ohjeita paloturvallisen hirsirakennuksen suunnitteluun ja havainnollistaa puun käyttöön liittyviä säädöksiä.

Tässä ohjeessa käsitellään hirsirunkoisia rakennuksia palomääräysten taulukkomitoituksen näkökulmasta, mutta myös toiminnalliseen palomitoitukseen annetaan ohjeita. Toiminnallinen palomitoitus on tasavertainen menetelmä palomääräysten taulukkomitoituksen rinnalla ja sen avulla voidaan toteuttaa taulukkomitoituksesta poikkeavia paloteknisiä ratkaisuja.

Tätä ohjetta on suositeltavaa lukea rinnan rakennusten paloturvallisuutta koskevien asetusten kanssa. Suositeltavaa on myös tarkastella asetuksiin liittyviä ympäristöministeriön laatimia perustelumuiotioita.

Tämän teoksen käsikirjoituksen on laatinut rakennusinsinööri Tero Lahtela. Teoksen laatimista ovat ohjanneet Hirsitaloteollisuus ry:n edustajista koottu ohjausryhmä.

Helsingissä 30.10.2025

Seppo Romppainen
Toimitusjohtaja
Hirsitaloteollisuus ry

Julkaisija ja kustantaja Hirsitaloteollisuus ry, Perttulantie 11, 88610 Vuokatti
p. +358 50 376 5901, www.hirsikoti.fi

Käsikirjoitus ja piirroks Insinööritoimisto Lahtela Oy

Taitto PunaMusta Oy

Kannen valokuva Nilonkankaan koulu. Kuva Kontiotuote Oy.

Julkaisu on ladattavissa www.hirsikoti.fi ja www.puuinfo.fi sivuilta.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	1
1.0 RAKENNUSTARVIKKEIDEN LUOKITUS JA PINTALUOKKA	3
1.1 Eurooppalainen rakennustarvikkeen luokistus.....	3
1.2 Rakennustarvikkeen luokka	5
1.3 Pintaluokka.....	5
1.4 Hirsirakenteen tarvikeluokka ja pintaluokka	5
1.5 Hirsirakenteen pintaluokan nostaminen korkeampaan luokkaan	5
1.6 Palosuoja pintakäsittelyiden toteuttaminen	5
2.0 HIRSIRAKENTEEN PALOMITOITUS	6
2.1 Puun hiiltymisen	6
2.2 Palosuojaamattoman hirsiseinän palomitoitus	7
3.0 RAKENNUKSEN PALOLUOKKA	8
3.1 Rakennuksen paloluokka ja olennaiset vaatimukset	8
3.2 Paloluokan vaikutus hirsirakenteiden käyttöön	9
4.0 RAKENNUSOSAN KANTAVUUS JA OSASTOIVUUS	10
4.1 Rakennusosan kantavuuden ja osastoivuuden osoittaminen	10
4.2 Kantava ja osastoiva hirsiseinä	10
5.0 SUOJAJÄRHOUS	15
5.1 Suojajärhousen ominaisuudet	15
5.2 Suojajärhousvaatimukset P2-paloluokan rakennuksessa	15
5.3 Suojajärhousen poisjättäminen hirsirakennuksessa	15
6.0 PALOMÄÄRÄYKSET RAKENNUSTYYPEITTÄIN	20
6.1 Rakennuksen koko ja henkilömäärä	20
6.2 Pintaluokkavaatimukset	23
7.0 PUURAKENTEINEN LISÄKERROS	25
8.0 TOIMINNALLINEN PALOMITOITUS	28
8.1 Vaatimukset	28
8.2 Toiminnallisen palomitoituksen suunnitteluprosessi	28
8.3 Tehtäväjako suunnitteluprosessissa	28
8.4 Viranomaisshyväksynät	29
8.5 Milloin toiminnallista palomitoitusta käytetään	29
9.0 REFERENSSIT	30

1.0 RAKENNUSTARVIKKEIDEN LUOKITUS JA PINTALUOKKA

1.1 EUROOPPALAINEN RAKENNUSTARVIKKEEN LUOKITUS

Rakennustarvikkeet jaetaan luokkiin sen perusteella, miten ne osallistuvat paloon. Luokituksessa tarkastellaan materiaalin syttymis-herkkyyttä, palon leviämiseen liittyviä ominaisuuksia sekä savun ja palavien pisaroiden tuottoa. Eurooppalainen rakennustarvikkeen luokkamerkintä koostuu taulukoissa 1 ja 2 esitetyistä tekijöistä. Kuvissa 1 ja 2 on esitetty suuntaa-antavasti rakennusmateriaalien jakautuminen luokkiin.

1.2 RAKENNUSTARVIKKEEN LUOKKA

A1-luokan rakennustarvikkeet ovat yksiaineisia palamattomia tuotteita. A2-s1, d0-luokan tuotteet ovat tavallisesti useammasta osainneesta koostuvia, mutta myös osa-aineille on tässä luokassa asetettu vaatimuksia. Muihin luokkiin kuuluvat rakennustarvikkeet voivat olla yksiaineisia tai osa-aineisia, mutta näissä luokissa osa-aineiden ominaisuuksia ei yleensä ilmoiteta esimerkiksi rakennustarvikkeiden suoritustasoilmoituksessa.

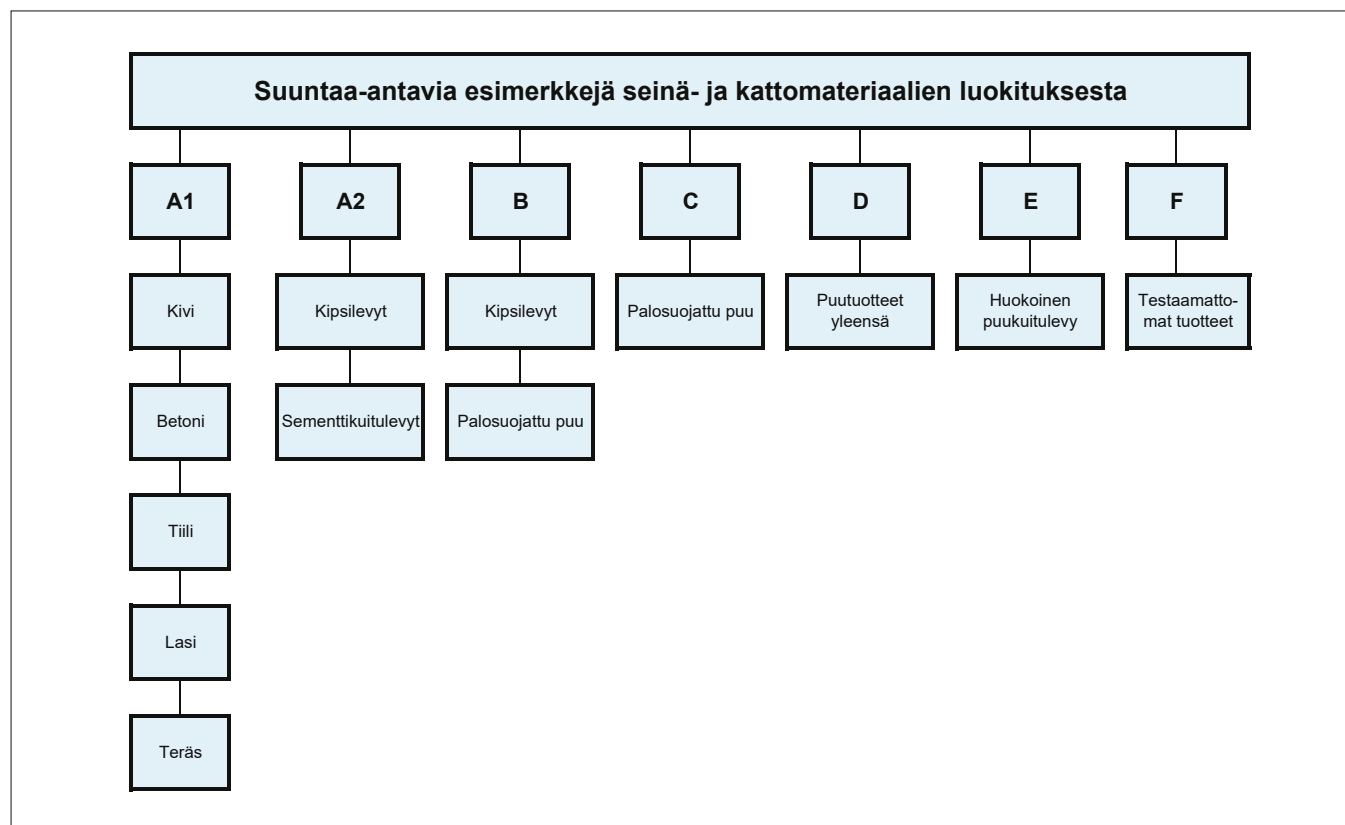
Rakennustarvikkeiden luokitus perustuu tarvikkeen käyttäytymiseen palon alussa. Vain luokkia A1 ja A2-s1, d0 voidaan pitää rakennustarvikkeen palokäyttäytymistä kuvaavana luokkana, koska palamattomana tuotteena nämä käyttäytyvät samalla tavalla palon alussa ja myöhäisemmässä palon vaiheessa. Muihin luokkiin kuuluvat rakennustarvikkeet saattavat olla esimerkiksi pinnoitettuja tuotteita, joiden pinta toimii palon alussa, mutta myöhäisemmässä palon vaiheessa myös tuotteen ydin saattaa osallistua paloon. Tämän takia nykyisessä rakennusten paloturvallisuutta koskevassa asetuksessa annetaan joissakin tapauksissa luokkavaatimuksia myös rakennustarvikkeen ytimelle (esim. lämmöneristeet). Tällöin pelkästään rakennustarvikkeen pinnan perusteella luokiteltu tuote ei täytä luokkavaatimuksia.

Rakennustarvikkeen luokka määritetään standardien mukaisilla polttokokeilla. Luokissa A2...D tutkitaan myös savunmuodostus ja palavien pisaroiden muodostus. Rakennustarvikkeen luokka tulee aina selvittää valmistajalta (suoritustasoilmoitus).

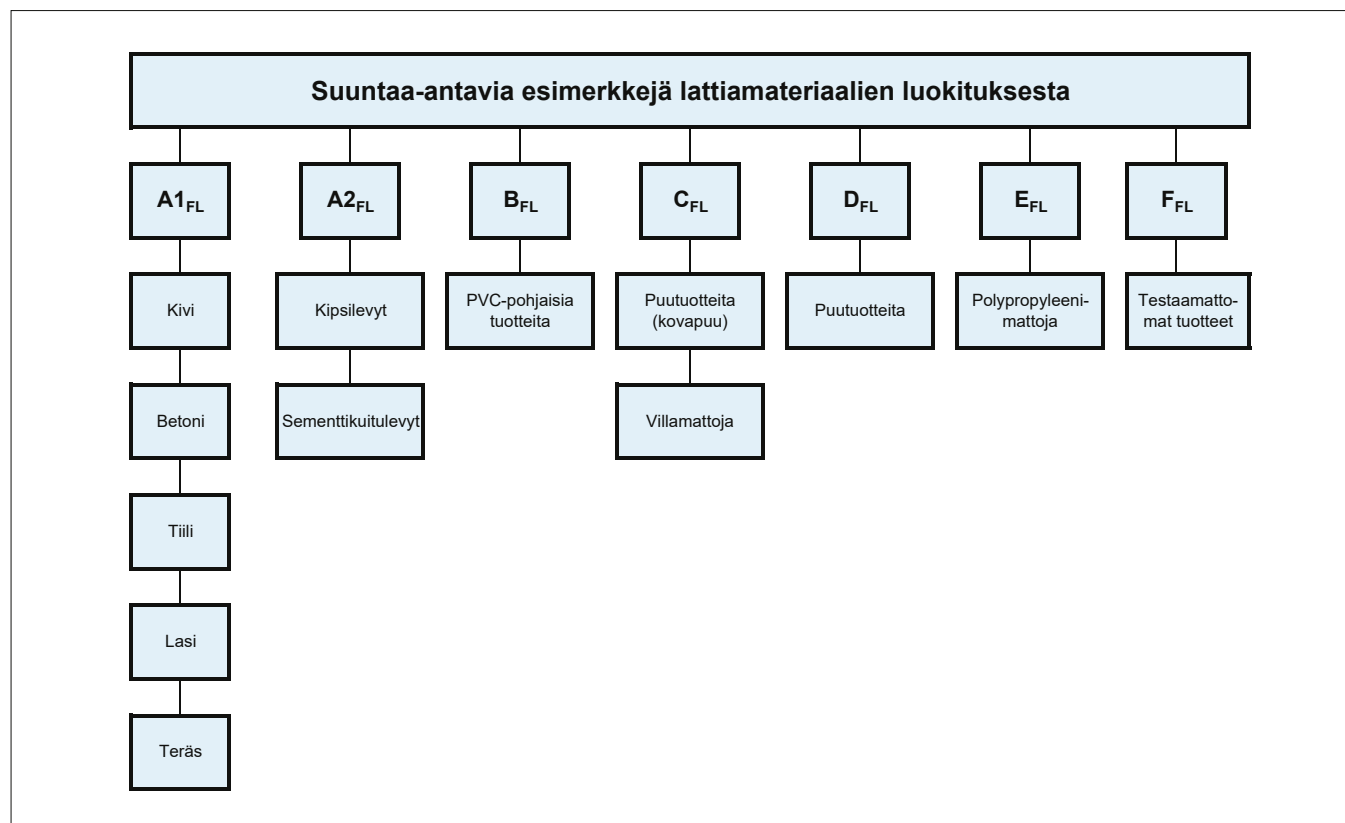
Taulukko 1. Rakennustarvikkeen luokkamerkinnän muodostuminen yleisesti.					
Osallistuminen paloon		Savun tuotto		Palavien pisaroiden ja osien tuotto	
Kuvaus	Merkintä	Kuvaus	Merkintä	Kuvaus	Merkintä
Ei osallistu paloon	A1	Erittäin vähäinen Vähäinen Muu kuin s1 tai s2	s1	Ei esiinny	d0
Osallistuu erittäin rajoitetusti	A2		s2	Nopeasti sammuvia esiintyy	d1
Osallistuu hyvin rajoitetusti	B		s3	Muu kuin d0 tai d1	d2
Osallistuu rajoitetusti	C				
Osallistuminen hyväksyttävää	D				
Käyttäytyminen hyväksyttävää	E				
Käyttäytymistä ei ole määritetty	F				

Taulukko 2. Lattiapinnoitteen luokkamerkinnän muodostuminen yleisesti.			
Osallistuminen paloon		Savun tuotto	
Kuvaus	Merkintä	Kuvaus	Merkintä
Ei osallistu paloon	A _{FL}	Rajoitettu Muu kuin s1	s1
Osallistuu erittäin rajoitetusti	A _{FL}		s2
Osallistuu hyvin rajoitetusti	B _{FL}		
Osallistuu rajoitetusti	C _{FL}		
Osallistuminen hyväksyttävää	D _{FL}		
Käyttäytyminen hyväksyttävää	E _{FL}		
Käyttäytymistä ei ole määritetty	F _{FL}		

RAKENNUSTARVIKKEIDEN LUOKITUS JA PINTALUOKKA



Kuva 1. Seinä- ja kattomateriaalien jakautuminen luokkiin.



Kuva 2. Lattiamateriaalien jakautuminen luokkiin.

1.3 PINTALUOKKA

Rakennuksen sisä- ja ulkopinnoille on asetettu luokkavaatimuksia. Pintaluokalla on suuri merkitys palon leviämiseen, lämmöntuot-
toon, lieskahduksen alkamishetkeen sekä savun ja pisaroiden muo-
dostumiseen.

Puupohjaisilla tuotteilla, jotka muodostavat yhtenäisen pin-
nan, saavutetaan yleensä pintaluokat D-s2, d0 tai D-s2, d2. Tulee
kuitenkin huomioida, että puupohjaisten tuotteiden yhteydessä
asennustavalla, tuotteen tiheydellä ja paksuudella sekä alustara-
kenteella on suuri merkitys rakennustarvikkeella saavutettavaan
pintaluokkaan. Täten puupohjaisia tuotteita käytettäessä tulee
tuotteilla saavutettava pintaluokka selvittää aina valmistajan do-
kumenteista (suoritusasoilmoitus).

Erityisesti tulee kiinnittää huomiota puuritiilillä saavutettaviin
pintaluokkiin. Haasteena puuritiilissä on se, että ne eivät muo-
dosta yhtenäistä pintaa, vaan ritiilä palaa kaikilta puolilta samaan
aikaan. Täten palo leviää ritiilän pinnoilla voimakkaasti.

1.4 HIRSIRAKENTEEN TARVIKELUOKKA JA PINTALUOKKA

Hirsi on yksiaineinen rakennustarvike, joten se käyttäytyy
palon alussa ja myöhäisemmässä palon vaiheessa samalla tavalla.
Massiivinen hirsi täyttää yleensä rakennustarvikkeena luokan
D-s2, d0 sekä pintaluokan D-s2, d0. Täten hirsirakenteen
palokäyttäytyminen on ennustettavaa ja tunnettua. Nämä tekijät
lisäävät osaltaan rakennuksen paloturvallisuutta.

1.5 HIRSIRAKENTEEN PINTALUOKAN NOSTAMINEN KORKEAMPAAN LUOKKAAN

Rakenteen pintaluokka voidaan nostaa korkeampaan luokkaan pin-
noittamalla rakenne levymäisellä tuotteella, jolla saavutetaan kor-
keampi pintaluokka tai käsittelemällä rakenteen pinnat palosuoja-
aineella. Hirsirakenteessa kyseeseen tulee yleensä palosuoja-aineiden
käyttö, jotta hirsirakenne voidaan jättää näkyväksi pinnaksi. Palo-
suoja-aineita käytettäessä puupinnalle voidaan saavuttaa enintään
pintaluokka B-s1, d0.

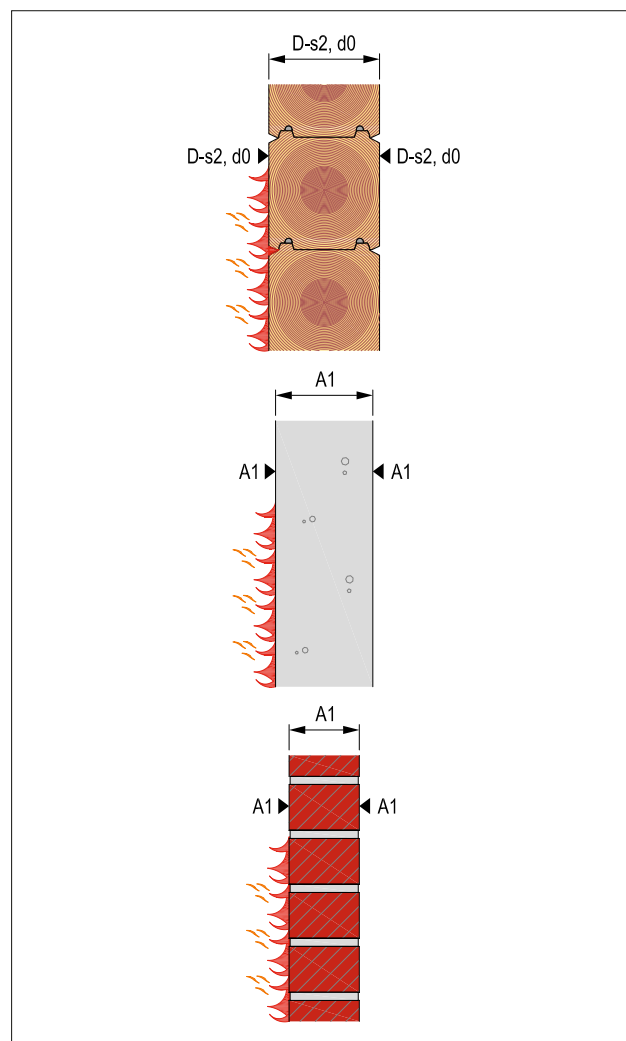
Palosuoja-aineiden tulee olla standardien mukaan testattuja.
Testitulokset pätevät vain niille rakennusosille ja rakennusosien
asennustavoille, jotka ovat olleet testauksessa mukana. Esimer-
kiksi pelkästään seinäpinnalla testattua palosuoja-ainetta ei voida
käyttää esimerkiksi kattopinnalla.

Palosuoja pintakäsittelyn päälle tehtävät mahdolliset muut pin-
takäsittelyt ovat mahdollisia vain, jos palosuoja-aineen dokumen-
teissa tähän annetaan mahdollisuus ja kerrotaan millaisilla aineil-
la pintakäsittelyt voidaan tehdä. Palosuoja pintakäsittelyn päälle
ei siis voida tehdä mitä tahansa pintakäsittelyä. Seurauksena voi
olla esimerkiksi kemiallinen reaktio, joka estää palosuoja-aineen
toiminnan tai joka aikaansaa pintakäsittelyjen irtoamisen puupin-
nalta.

1.6 PALOSUOJAPINTAKÄSITTELYIDEN TOTEUTTAMINEN

Palosuoja pintakäsittelyt voidaan toteuttaa tehtaalla (suositus) tai
työmaalla. Toteutuksessa tulee kiinnittää huomiota mm. seuraaviin
seikkoihin:

- Työhön varataan riittävästi aikaa (kuivumisajat, käsittelykerrat).
- Pintakäsittelijä on ammattilainen (palosuoja käsittelyä tarjoavat
yritykset).
- Pintakäsittelyvälineet ovat tarkoitukseen sopivat (ammattitasoiset
välineet).
- Olosuhteet vastaavat palosuoja-aineen toimittajan ohjeita (esim.
+15...50 °C, RH 40...65 %).
- Puurakenteen kosteus vastaa palosuoja-aineen toimittajan ohjeita
(esim. 14...18 paino-%).
- Käsiteltävät puupinnat ovat puhtaita (ei tahroja, ei pölyä).
- Palosuoja-aine imeytyy erilaisiin puulajeihin eri tavalla (käsittely-
kertoja saattaa olla useita, jotta vaadittu kalvopaksuus saavutetaan).
- Laadunvalvonta ja dokumentointi tehdään huolellisesti.
- Käsiteltyjen pintojen suojaus lialta, kolhuilta yms.



Kuva 3. Yksiaineisia rakennustarvikkeita.

2.0 HIRSIRAKENTEEN PALOMITOITUS

2.1 PUUN HIILTYMINEN

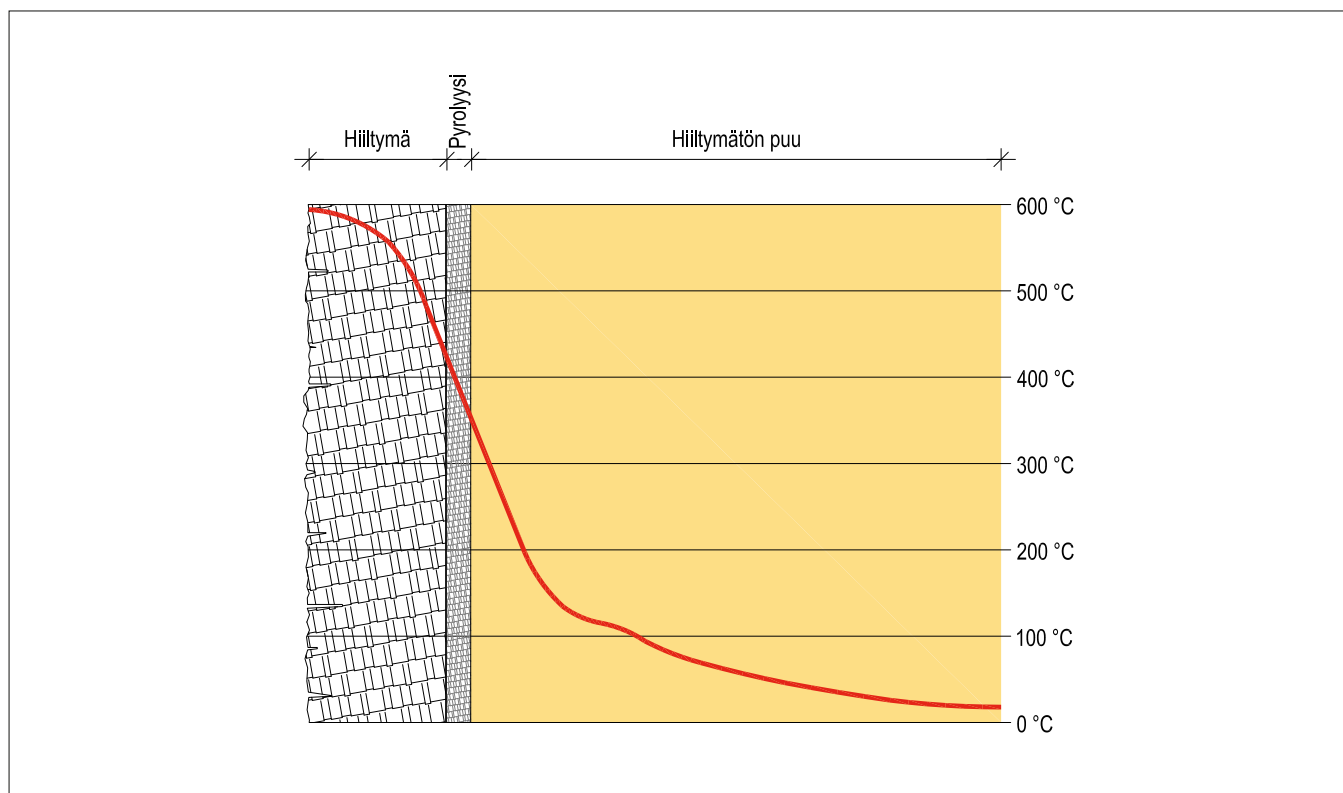
Puu on palava materiaali, jonka palotekninen käyttäytyminen tunnetaan hyvin. Puuta lämmitettäessä se pehmenee ennen syttymistä ja puun lämpötilan ollessa 100 °C alkaa siitä höyrystyä kemiallisesti sitoutumaton vesi. Kuivan puun terminen pehmeneminen alkaa puun lämpötilan ollessa 180 °C ja on suurimmillaan puun lämpötilan ollessa 320...380 °C. Tällöin puun ligniinin, selluloosan ja hemiseluloosan sidokset alkavat hajota. Mikäli puu on hyvin kostea, alkaa sen terminen pehmeneminen puun lämpötilan ollessa noin 100 °C.

Puu syttyy, kun sen lämpötila on 250...350 °C. Tyypillinen kriiteeri arvo syttymiselle ja hiiltymisen alkamiselle paloteknisessä suunnittelussa on 300 °C. Syttymislämpötilaan vaikuttaa se, kuinka kauan puu on lämmölle alttiina. Puun syttymiseen vaikuttaa myös puukappaleen koko ja sytytyslähteen teho. Esimerkiksi massiivisen puukappaleen sytyttäminen tulitikulla ei ole mahdollista, koska lämpöä ei voida tuottaa niin paljon, että massiivisen puukappaleen lämpötila saataisiin nousemaan syttymispisteeseen. Sen sijaan esimerkiksi huoneistopalossa, jossa lämpötila on hyvin nopeasti noin 1000 °C, massiivinenkin puurakenne syttyy palamaan

hyvin nopeasti. Puun palaessa, sen pintaan muodostuu hiilikerros, joka hidastaa puun sisäosien lämpenemistä ja samalla puun palamista.

Liimatun puutuotteen hiiltyminen riippuu siitä, millaista liimaa tuotteessa on käytetty. Liimatulla puutuotteella tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi puulamelleista liimaamalla koottua massiivipuutuotetta. Jotkin liimatyytit eivät kestä paloa, jolloin seurauksena saattaa olla lamellien irtoaminen (delaminoituminen). Lamellien irtoamisen seurauksena irtoaa myös puuta suojaava hiilikerros, jolloin hiiltymisen eteneminen nopeutuu.

Puurakenteiden paloteknisen suunnittelun kannalta on tärkeää, että puun hiiltymisnopeus erilaisissa tapauksissa tunnetaan tarkasti. Erilaiset puutuotteet omaavat jokainen erilaisen hiiltymisnopeuden. Puutuotteen hiiltymisnopeus tulee selvittää alan käsikirjoista tai tuotevalmistajan dokumenteista. Hiiltymiseen vaikuttaa myös tuotteessa käytettävä liimatyyppi sekä mahdollinen puurakenteen palosuojauksen tyyppi.



Kuva 4. Puun palaessa sen pintaan muodostuu hiilikerros, joka hidastaa puun sisäosien lämpenemistä ja samalla puun palamista.

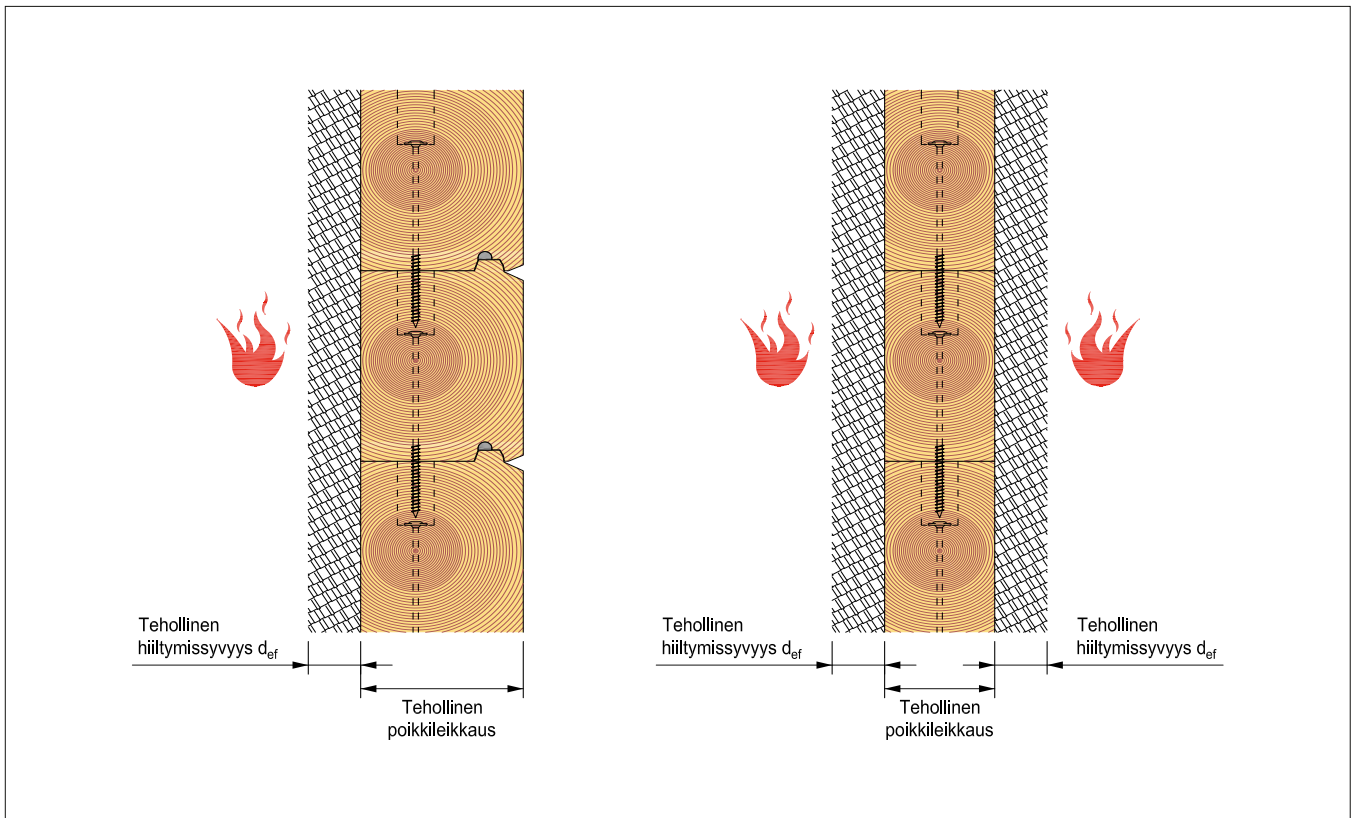
2.2 PALOSUOJAAMATTOMAN HIRSISEINÄN PALOMITOITUS

Hirsiseinät ovat tavallisesti palosuojaamattomia, koska niiden päälle ei tavallisesti tehdä palosuojausta esimerkiksi kipsilevytyksellä. Täten hirsiseinä hiiltyy palon alusta lähtien ja palolle altistuville seinäpinoille muodostuu suojaava hiilikerros. Hiiltymisen seurauksena hirsiseinän dimensiot muuttuvat, koska palolle altistuvilta seinäpinoilta palaa materiaalia pois.

Massiivisen hirsiseinän palomitoittaminen on yksinkertaista. Hirsiseinä hiiltyy sille ominaisella hiiltymisnopeudella yhdeltä tai molemmilta puolilta ja palonkestoajan lopussa hirsiseinästä on jäljellä tehollinen poikkileikkaus, joka mitoitetaan palotilanteen rasituksille. Hirsituotteiden valmistajilla on valmiita mitoitus-

taulukkoja, joista selviää hirsiseinän tehollisen poikkileikkauksen kantokyky erilaisissa tapauksissa. Erityisen tärkeää on tarkastaa, että päällekkäisten hirsien vaarnat toimivat palotilanteessa ja siirtävät voimia päällekkäisten hirsien välillä.

Hirsiseinät ovat tavallisesti niin massiivisia, että niillä saavutetaan sellaisenaan riittävä kuormien kantokyky palotilanteessa, vaikka palonkestoaja olisi 60...90 minuuttia. Tarvittaessa hirsiseinän paksuutta voidaan kasvattaa palotilanteen varalle. Tällöin seinän tehollinen poikkileikkaus jää suuremmaksi palonkestoajan lopussa ja tämän seurauksena kuormien kantokyky paremmaksi.



Kuva 5. Esimerkkejä hirsiseinän tehollisesta poikkileikkauksesta erilaisissa tapauksissa.

3.0 RAKENNUKSEN PALOLUOKKA

3.1 RAKENNUKSEN PALOLUOKKA JA OLENNAISET VAATIMUKSET

Rakennukset jaetaan neljään paloluokkaan P0, P1, P2 ja P3 (taulukko 3). Paloluokkia P1, P2 ja P3 käytetään, kun rakennus suunnitellaan noudattaen palomääräysten paloluokkia ja lukuarvoja (taulukkomitoitus). Paloluokkaa P0 käytetään, kun rakennus suunnitellaan osin tai kokonaan perustuen oletettuun palonkehitykseen, joka kattaa kyseisessä rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät palotilanteet (toiminnallinen palomitoitus). Toiminnallisesta palomitoituksesta on kerrottu tarkemmin luvussa 8.

Rakennus kuuluu P0-paloluokkaan esimerkiksi silloin, kun poistumisturvallisuus tai rakenteiden palonkestävyys perustuu toiminnalliseen palomitoitukseen. Rakennus ei kuulu P0-paloluokkaan, kun kokonaisuuden kannalta vähäistä poikkeamaa taulukkomitoituksen luokista ja lukuarvoista perustellaan toiminnallisella palomitoituksella. Rakennuksen eri osat voivat kuulua eri paloluokkiin, mikäli palon leviäminen osasta toiseen on estetty palomuurilla.

Rakennuksen paloturvallisuuden kannalta olennaiset vaatimukset on esitetty taulukossa 4. Olennaisten vaatimusten katsotaan täyttyvän aina, kun rakennus suunnitellaan palomääräysten taulukkomitoituksella. Toiminnallista palomitoitusta käytettäessä olennaisten vaatimusten täyttyminen osoitetaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon rakennuksen ominaisuudet ja käyttö. Rakennuksen rungon paloteknisessä suunnittelussa tärkeimpinä tekijöinä ovat kantavan rungon ja osastovien rakennusosien palonkestävyys. Nämä kaksi tekijää määrittelevät hyvin pitkälle millaisia rakennetyyppejä ja liittymädetaljeja rakennuksessa voidaan ja on järkevää käyttää.

Taulukko 3. Rakennuksen paloluokat.		
Paloluokka	Kuvaus	Tyypillisiä rakennuskohteita
P0	Toiminnallisen palomitoituksen mukaan (henkilömäärää ja palokuormaa koskevat tiedot ilmoitettava)	- Yli 28 m korkea asuinrakennus - Yli 28 m korkea työpaikkarakennus
P1	- Rakennuksen kantavien rakenteiden oletetaan kestävän sortumatta palon ja jäähtymisvaiheen aikana ilman, että paloa sammutetaan (yleensä yli 2-kerroksisessa rakennuksessa) - Rakennuksen kokoa ja henkilömäärää ei ole rajoitettu	Rakennukset, jotka eivät ole sallittuja paloluokissa P2 ja P3
P2	- Rakennuksen kantavien rakenteiden vaatimukset voivat olla P1-paloluokkaa lievemmat - Riittävä turvallisuustaso saavutetaan asettamalla vaatimuksia erityisesti pintaosien ominaisuuksille ja paloturvallisuutta parantaville laitteille - Rakennuksen kokoa ja henkilömäärää on rajoitettu käyttötarkoituksesta riippuen	- Enintään 8-kerroksinen 28 m korkea asuinrakennus - Enintään 8-kerroksinen 28 m korkea hoitolaitos (pois lukien suljettu rangaistuslaitos) - Enintään 8-kerroksinen 28 m korkea majoitusrakennus - Enintään 8-kerroksinen 28 m korkea työpaikkarakennus - Enintään 4-kerroksinen 14 m kokoontumis- ja liikerakennus 1-kerroksinen tuotanto- ja varastorakennus ¹⁾
P3	- Rakennuksen kantavilta rakenteilta ei yleisesti vaadita palonkestävyyttä, joitakin tapauksia lukuun ottamatta (esimerkiksi osastovilla rakenteilla myös R-vaatimus) - Riittävä turvallisuustaso saavutetaan rajoittamalla rakennuksen kokoa ja henkilömäärää käyttötarkoituksesta riippuen	- Enintään 2-kerroksinen 9 m korkea asuinrakennus (kerrokset samaa palo-osastoa) - Enintään 1-kerroksinen 9 m korkea hoitolaitos - Enintään 2-kerroksinen 9 m korkea majoitusrakennus - Enintään 2-kerroksinen 9 m korkea työpaikkarakennus - Enintään 2-kerroksinen 9 m korkea kokoontumis- ja liikerakennus 1-kerroksinen 14 m korkea tuotanto- ja varastorakennus ¹⁾

¹⁾ Pääosin 1-kerroksisessa rakennuksessa toisen kerroksen tasolle saa sijoittaa osastoituna enintään 200 m² ja osastoimattomana enintään 50 m² oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja.

Taulukko 4. Olennaiset vaatimukset paloturvallisuuden suunnittelussa.

Olennainen vaatimus	Pääasiallisia tekijöitä paloturvallisuuden suunnittelussa	
Kantavilla rakenteilla tulee olla vaadittu palonkestävyys	- Rakennuksen paloluokka - Palokuormaryhmä - Rakennusosien kantavuus R	
Palon ja savun kehittyminen ja leviämisen tulee olla rajoitettua	- Rakennuksen paloluokka - Palo-osaston koko - Rakennusosien osastoivuus EI - Sisäpuolisten pintojen luokka	- Julkisivun ja parvekkeiden pintojen luokka - Katteen luokka - Suojaverhous - Sprinklaus
Palon leviäminen viereisiin rakennuksiin tulee rajoittaa	- Suojaetäisyys viereisiin rakennuksiin - Julkisivun ja parvekkeiden pintojen luokka - Katteen luokka	- Palomuri - Ulkovaipan osastoivuus EI - Sprinklaus
Palotilanteessa henkilöiden tulee voida poistua rakennuksesta tai heidät tulee voida pelastaa muiden avustuksella	- Rakennuksen paloluokka - Henkilömäärä rakennuksessa - Rakennuksen pinta-ala - Rakennuksen korkeus - Poistumisteiden rakennusosien kantavuus R - Poistumisteiden rakennusosien osastoivuus EI - Poistumisteiden lukumäärä	- Varapoistumistie - Poistumisteiden mitat - Poistumisteiden pintojen luokka - Poistumisteiden merkinnät ja valaistus - Palovaroittimet - Paloilmaisimet - Savupisto - Ovien avautumissuunnat - Sprinklaus
Pelastushenkilöstön turvallisuus tulee ottaa huomioon	- Rakennuksen paloluokka - Rakennusosien kantavuus R - Rakennusosien osastoivuus EI - Pelastustiet	- Sammutusreitit - Savunpoisto - Sprinklaus

3.2 PALOLUOKAN VAIKUTUS HIRSIRAKENTEIDEN KÄYTTÖÖN

Hirsirakenteita voidaan käyttää kaikissa rakennuksen paloluokissa. Taulukkomitoituksen perusteella hirsirakennusten pääasialliset paloluokat ovat P3 ja P2, mutta hirsirakenteita voidaan käyttää myös paloluokassa P1. Taulukkomitoituksen perusteella P1-paloluokassa hirsirakenteita voidaan käyttää kantavina rakenteina enintään 2-kerroksisessa rakennuksessa.

Ei-kantavat ulkoseinät voidaan toteuttaa hirsirunkoisena yli 2-kerroksisessa P1-paloluokan rakennuksessa. Tällöin tulee kuitenkin huomioida, että ulkoseinän ulkopuolen pinnoissa on kor-

keammat pintaluokkavaatimukset eikä hirsipintaa voida käyttää sellaisenaan (ks. taulukko 5).

Käytettäessä hirsirakenteisia ulkoseiniä P1-paloluokan rakennuksessa, tulee kiinnittää erityistä huomiota seuraaviin vaatimuksiin:

- Ulkoseinän rakennustarvikkeille asetetut vaatimukset (ks. YM asetus 927/2020, 25 §).
- Ulkoseinän ulkopinnalle asetetut pintaluokkavaatimukset (ks. taulukko 13).

Taulukko 5. Ei-kantavan hirsikuloseinän julkisivupintojen vaatimukset yli 2-kerroksisessa P1-paloluokan rakennuksessa.

Rakennuksen korkeus ja käyttötarkoitus	Hirsirunko	Hirsijulkisivu**
3...8 krs. ≤ 28 m korkea asuin- ja työpaikkarakennus	D-s2, d2	B-s2, d0
3...8 krs. ≤ 28 m korkea rakennus yleensä	D-s2, d2	B-s1, d0

** Massiivihirsikuloseinä ilman lämmöneristettä ja julkisivun tuuletusväliä.

4.0 RAKENNUSOSAN KANTAVUUS JA OSASTOIVUUS

4.1 RAKENNUSOSAN KANTAVUUDEN JA OSASTOIVUUDEN OSOITTAMINEN

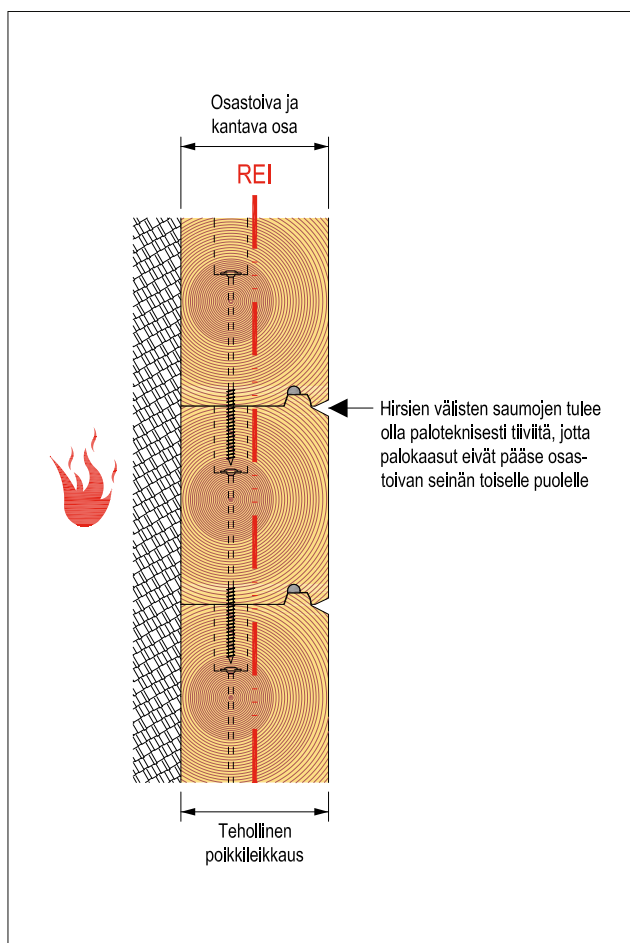
Kantavat ja osastoivat rakennusosat tulee suunnitella REI-luokkavaatimusten (kuva 7) mukaisiksi käyttäen standardipalokäyrän esittämää palotilannetta. Rakennuksen kantavan rungon rakennusmateriaali ei vaikuta palotilanteen perusvaatimuksiin kantavuuden ja osastoivuuden näkökulmasta. Esimerkiksi 3...8-kerroksisessa asuin-kerrostalossa kantavien ja osastoivien rakennusosien palonkestävyysvaatimukset ovat samanlaiset niin puu- kuin betonirunkoisessa talossa.

Rakennusosan palotilanteen kantavuus voidaan osoittaa laskennallisesti eurokoodi 5:ssä esitetyillä laskentamenetelmillä. Eurokoodi 5 sisältää menetelmät palosuojaamattomien ja palosuojatujen rakennusosien tarkasteluun. Vaihtoehtoisesti palotilanteen kantavuus voidaan osoittaa standardin mukaisella polttokokeella. Tämä menetelmä on suositeltava, jos kysymyksessä on sarjatuotannolla tuotettava vakiorakennusosa tai rakennusosa on useista osista koostuva monimutkainen kokonaisuus. Polttokokeella päästään yleensä tarkempaan lopputulokseen ja tätä kautta myös kokonaistaloudellisempaan lopputulokseen. Hyväksyttävä kantavuuden osoittamismenetelmä on myös polttokoetulosten ja laskennallisten tulosten yhdistämisen avulla saatu lopputulos.

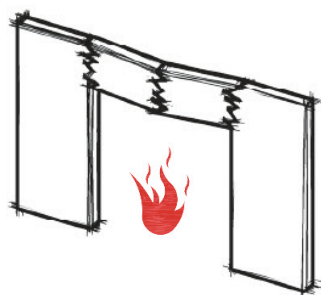
4.2 KANTAVA JA OSASTOIVA HIRSISEINÄ

Massiivinen hirsiseinä on paloteknisesti helposti hallittava rakennusosa. Yksiaineisena materiaalina hirsiseinä hiiltyy hallitusti ja jäljelle jää tehollinen poikkileikkaus, joka suunnitellaan toteuttamaan palotilanteen kantavuus ja osastoivuus.

Osastoivien hirsiseinien liittymät muihin rakennusosiin tulee suunnitella paloteknisesti tiiviiksi, jotta palokaasut eivät pääse osastoivan seinän toiselle puolelle. Taulukossa 6 on esitetty tiivisyvaihtoehtoja hirsirakenteisiin seiniin. Hirsiseinän mahdollisen painuman vaikutus liittymien tiiviyteen tulee huomioida suunnittelussa.



Kuva 6. Kantava ja osastoiva hirsiseinä.

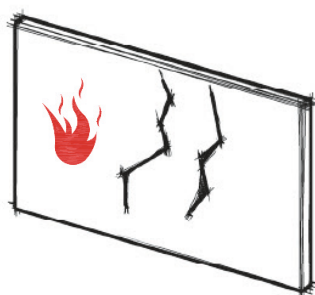


Kantavuus

R

Rakennusosan tulee säilyttää kantavuus vaaditun palonkestoajan

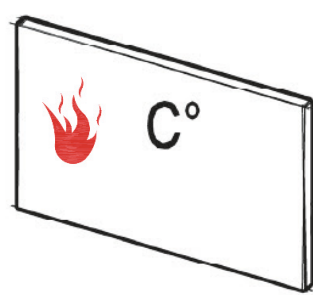
(koskee myös ei-kantavaa osastoivaa rakennusosaa)



Tiiviys

E

Rakennusosan tulee säilyttää savukaasu- ja lämpösäteilytiiviys vaaditun palonkestoajan



Eristävyys

I

Rakennusosan tulee säilyttää lämmöneristävyys vaaditun palonkestoajan



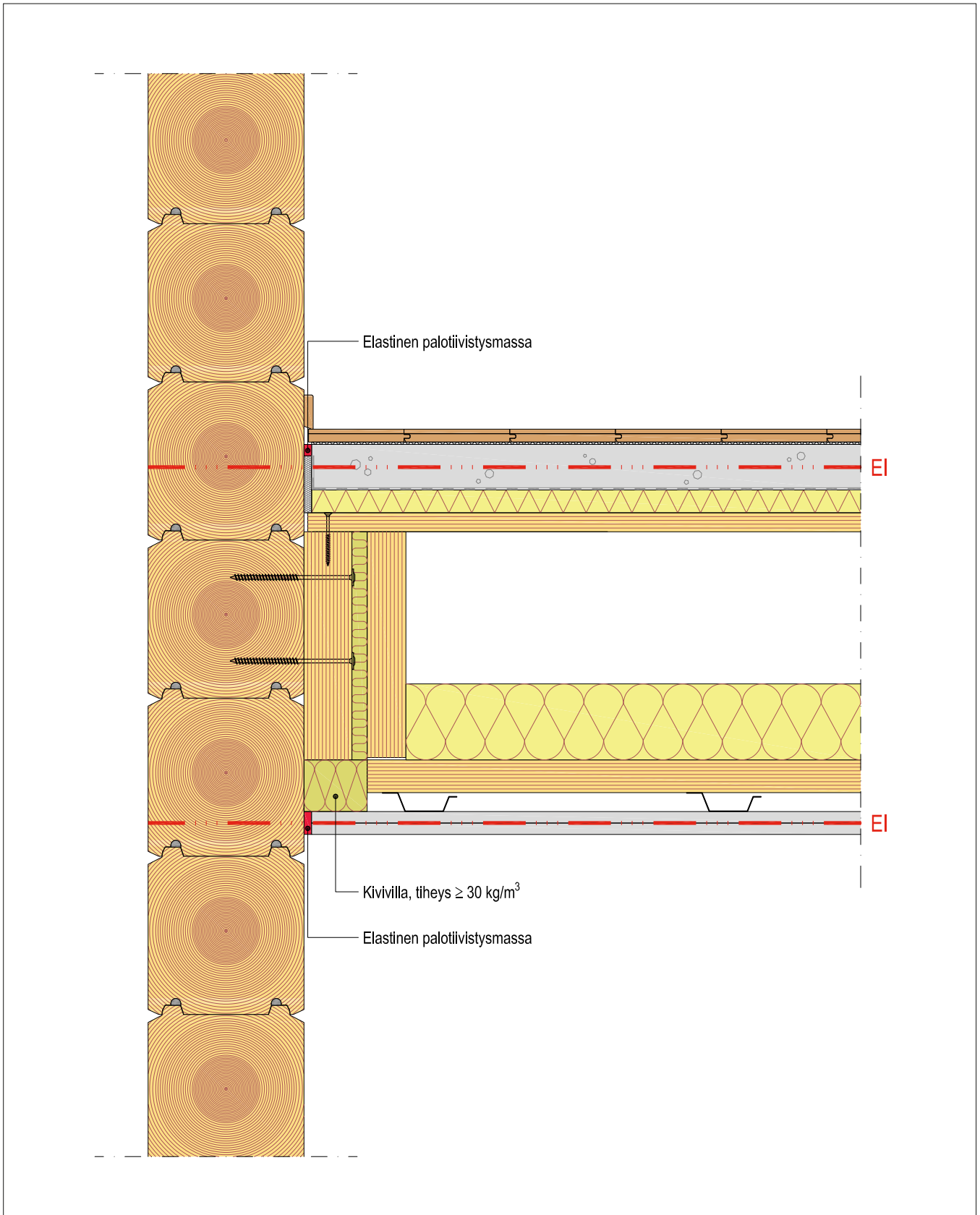
Osastoivaksi rakennusosaksi voidaan hyväksyä myös rakennusosa, joka kokonaan tai joltain osin täyttää vaatimukset vain tiiviyn E osalta. Tällöin henkilöiden poistuminen ei saa vaarantua eikä palo leviä toiseen palo-osastoon vaaditun palonkestoajan kuluessa. Esimerkki tällaisesta osastoivasta rakennusosasta on E-luokan lasipalo-ovi, jolla on riittävä suojaetäisyys poistumisreittiin sekä syttyviin rakenteisiin ja irtaimistoon.

Kuva 7. Kantavan ja osastoivan rakennusosan palonkestävyyden perusvaatimukset.

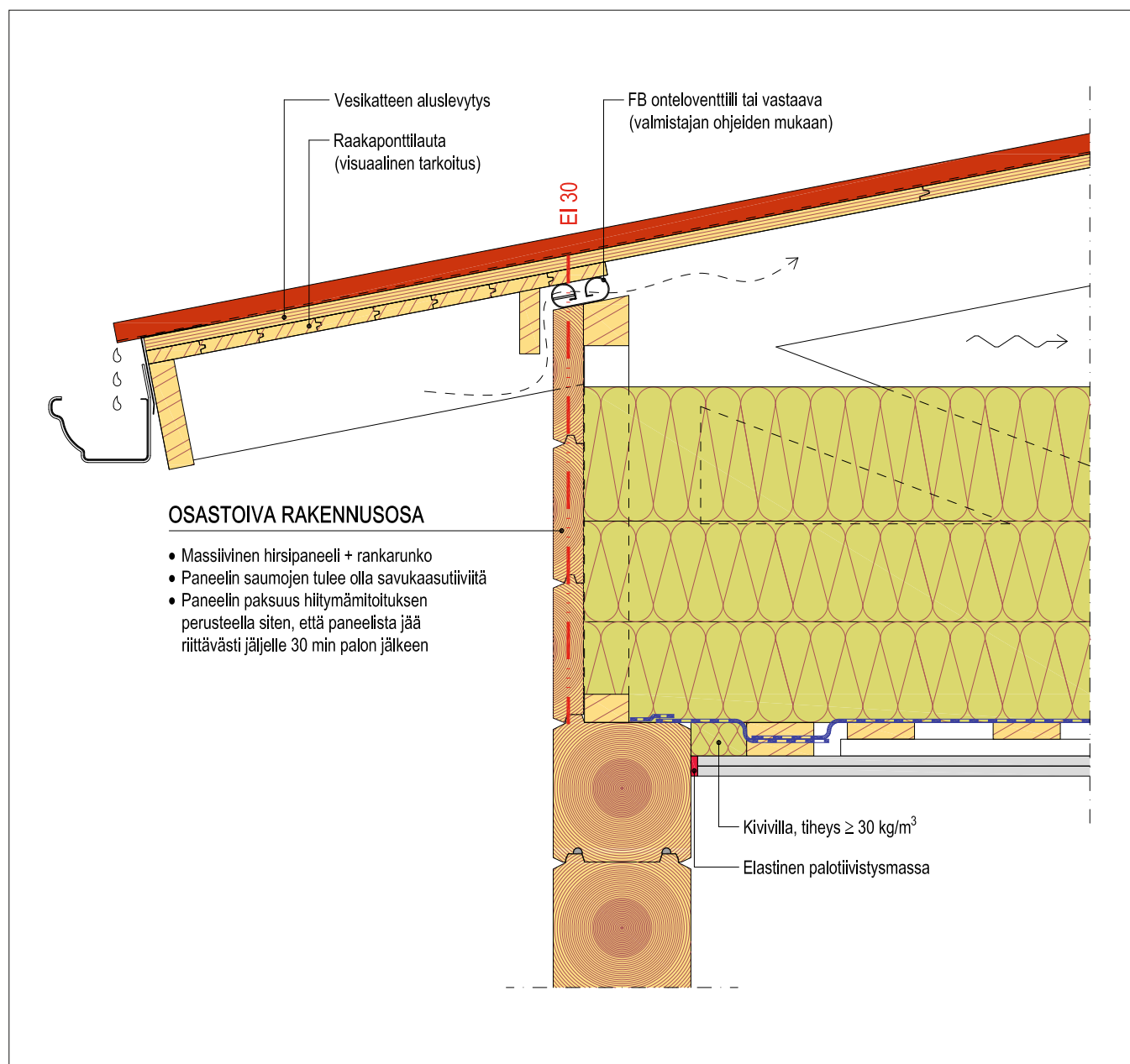
RAKENNUSOSAN KANTAVUUS JA OSASTOIVUUS

Taulukko 6. Tiivistysvaihtoehdot palonkestoluokiteltuun kantavaan hirsiseinään.

Hirsityyppi	Hirsien välisen sauman tiiviste	Risti- ja lohenpyrstönurkan salvosten tiiviste	Jiirinurkan pystysaumojen tiiviste
Höylähirsi	Lasivilla • leveys = ponttien välinen leveys • paksuus vähintään 2 mm ponttia korkeampi	Lasivilla • leveys = salvoksen leveys • paksuus ≥ 15 mm	Polyuretaanivaahdumuovinauha • avosoluinen • 2 kpl saumanauhoja • leveys ≥ 15 mm • korkeus ≥ 15 mm
Lamellihirsi (lamellit yhdensuuntaisia)	Polyeteeninauha (LD-PE) • umpisoluinen • 2 kpl saumanauhoja • halkaisija ≥ 10 mm Polypropeenihuopa • leveys = ponttien välinen leveys • paksuus vähintään 2 mm ponttia korkeampi Polyuretaanivaahdumuovinauha • avosoluinen • 2 kpl saumanauhoja • leveys on ≥ 10 mm • korkeus on ≥ 10 mm • limitys jatkoksissa ≥ 50 mm Thermoplastic elastomer (TPE)-profiilinauha • ponttien kohdalla • saumanauhan onteloprofiilin korkeus ≥ 9 mm	Polypropeenihuopa • leveys = salvoksen leveys • paksuus ≥ 15 mm Polyuretaanivaahdumuovinauha • avosoluinen • 2 kpl saumanauhoja • leveys ≥ 40 mm • korkeus ≥ 10 mm tai • leveys = salvoksen leveys • paksuus ≥ 8 mm	Thermoplastic elastomer (TPE)-profiilinauha • 2 kpl saumanauhoja • 2-onteloinen profiili • saumanauhan onteloprofiilien korkeus ≥ 7 mm
Painumaton lamellihirsi (lamellit ristikkäin)			
Pyöröhirsi	Polyuretaanivaahdumuovinauha • avosoluinen • leveys = sauman leveys • paksuus ≥ 5 mm Polypropeenihuopa • leveys = sauman leveys • paksuus ≥ 8 mm	Lasivilla • leveys = salvoksen leveys • paksuus ≥ 15 mm Polyuretaanivaahdumuovinauha • avosoluinen • leveys = sauman leveys • paksuus ≥ 8 mm	----



Kuva 8. Periaate osastoivan välipohjan ja hirsiseinän liittymästä.



Kuva 9. Periaate osastoivasta räystäärakenteesta.

5.0 SUOJAJVERHOUS

5.1 SUOJAJVERHOUKSEN OMINAISUUDET

Suojaverhouksella tarkoitetaan rakennustuotetta tai rakennustuotteiden muodostamaa kokonaisuutta, joka määrätyn ajan suojaa sen verhouksen takana olevaa rakennusosaa syttymiseltä, hiiltymiseltä tai muulta palon aiheuttamalta vaurioitumiselta. Eurooppalaiset suojaverhoukset luokitellaan K₁ 10, K₂ 10, K₂ 30 ja K₂ 60. Suomessa palomääräysten taulukkomitoituksen mukaisessa suunnittelussa ovat käytössä suojaverhoukset K₂ 10 (suojausaika 10 min) ja K₂ 30 (suojausaika 30 min). Luokkamerkinnässä alaindeksi viittaa suojaverhouksen takana olevaan alustaan. Alaindeksi 2 tarkoittaa, että kyseistä suojaverhousta voidaan käyttää kaikilla alustoilla riippumatta alustan tyypistä ja tiheydestä. Suojaverhouksen lisäksi vaatimuksia asetetaan suojaverhouksessa käytettävien rakennustarvikkeiden luokalle.

Lämpötilan nousua suojaverhouksen takana rajoitetaan kuvassa 10 esitetyllä tavalla. Suojaverhouksessa ei saa esiintyä suojaverhouksen sisällä sellaisia vaurioita (halkeamia yms.), joiden kautta palo pääsee vaurioittamaan suojattavaa rakennusosaa. Käytännössä suojattavaan rakennusosaan ei saa tulla minkäänlaisia vaurioita suojaverhouksen sisällä. Suojaverhouksen mitoitukseen ei ole olemassa laskentamenetelmää, joten suojaverhouksena käytettävän rakennustuotteen suojaverhoukset tulee määrittää standardin mukaisella testauksella.

5.2 SUOJAJVERHOUSVAATIMUKSET P2-PALOLUOKAN RAKENNUKSESSA

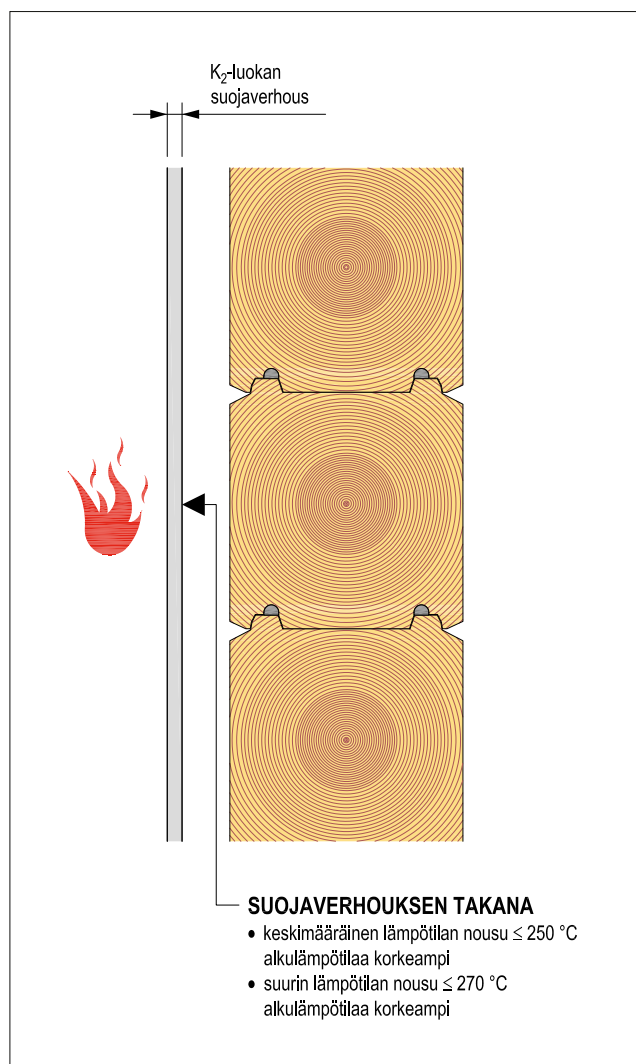
Suojaverhoukseen vaaditaan P2-paloluokan rakennuksessa. Enintään 2-kerroksisissa rakennuksissa suojaverhoukseen voidaan jättää pois tietyillä ehdoilla. Yli 2-kerroksisissa rakennuksissa suojaverhoukseen vaatimukset ovat tiukemmat ja myös suojaverhouksen poisjättäminen on haasteellisempaa, mutta ei mahdotonta. P2-paloluokan rakennuksen suojaverhoukseen vaatimukset on esitetty taulukoissa 7...9. Hirsirakenteissa ulkoseinässä ei ole tavallisesti erillistä julkisivua, joten ulkoseinään ei muodostu tuuletusrakoa. Tällöin hirsirakenteissa ulkoseinässä ei ole tarvetta ulkopuoliselle suojaverhoukselle.

5.3 SUOJAJVERHOUKSEN POISJÄTTÄMINEN HIRSIRAKENNUKSESSA

Käytännössä suojaverhoukseen toteutetaan A2-s1, d0-luokan kipsilevytyksellä, joka tehdään suojattavan rakennusosan päälle. Hirsirakennuksessa ei kuitenkaan tavallisesti haluta peittää hirsiseiniä suojaverhouksella ainakaan kauttaaltaan, jolloin joudutaan käyttämään poikkeusehtoja. Suojaverhouksia voidaan jättää pois kuvissa 11 ja 12 esitetyillä tavoilla (ks. taulukot 7...9).

Kuvassa 12 on esitetty menetelmät seinä- ja kattopintojen suojaverhousten vähentämiseen/poistamiseen 3...8-kerroksisissa P2-paloluokan rakennuksissa. REI-luokitukseen perustuvassa

menetelmässä määritetään palo-osastoa rajaavien seinä- ja kattopintojen (sis. ikkuna- ja oviaukot) yhteispinta-ala mukaan lukien palo-osaston sisäisten kantavien väliseinien pinnat. Tästä yhteispinta-alasta määritetään REI-luokitukseen sidotulla prosenttiosuudella enimmäispinta-ala, joka voidaan jättää suojaverhoamatta. Suojaverhoamaton enimmäispinta-ala voidaan sijoittaa vapaasti palo-osaston seinä- ja kattopintoihin. Tällöin voidaan menetellä myös niin, että katot suojaverhotaan kokonaisuudessaan, jolloin suojaverhoamaton enimmäispinta-ala on käytettävissä kokonaisuudessa hirsiseiniin. Edellä esitetyn lisäksi palo-osaston sisäiset ei-kantavat väliseinät voidaan jättää suojaverhoamatta.



Kuva 10. Sallittu lämpötilan nousu K₂-luokan suojaverhouksen takana.

Taulukko 7. Suojaverhousvaatimukset P2-paloluokan rakennuksessa.			
1...2-kerroksinen rakennus, korkeus enintään 9 m			
Nimitys (käyttötarkoitus)	Rakennusosa	Suojaverhous	Suojaverhousta ei vaadita
Päiväkoti ¹⁾ (kokoontumistila) Koulu (kokoontumistila) Ravintola (kokoontumistila) Myymälä (liiketila) Kirjasto (kokoontumistila) Toimisto (työpaikkatila)	Seinäpinnat	K ₂ 10, B-s1, d0	rakennusosassa, jonka lämmöneristeet eristävältä osaltaan vähintään B-s1, d0 ja muut tarvikkeet vähintään D-s2, d2
	Kattopinnat	K ₂ 10, B-s1, d0	- D-s2, d2-luokan massiivipuuseinässä, jonka tiheys on vähintään 350 kg/m³ - seinässä, jossa sisäpinta vähintään B-s1, d0 ja seinä rakennusosana vähintään EI 15 - pilareissa ja palkeissa, jotka täyttävät luokkavaatimukset R 30 ja D-s2, d2
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta
Pientalo (asunto) Rivitalo (asunto) Asuinkerrostalo (asunto)	Seinäpinnat	K ₂ 10, B-s1, d0	- rakennusosassa, jonka lämmöneristeet eristävältä osaltaan vähintään B-s1, d0 ja muut tarvikkeet vähintään D-s2, d2 - D-s2, d2-luokan massiivipuuseinässä, jonka tiheys on vähintään 350 kg/m³ - asunnon pinnoissa, joissa rakennusosan lämmöneristeet eristävältä osaltaan vähintään D-s2, d2 ja muut tarvikkeet vähintään D-s2, d2 - pilareissa ja palkeissa, jotka täyttävät luokkavaatimukset R 30 ja D-s2, d2
	Kattopinnat	K ₂ 10, B-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta
Hotelli (majoitustila) Palvelutalo (hoitolaitos)	Seinäpinnat	K ₂ 10, B-s1, d0	- rakennusosassa, jonka lämmöneristeet eristävältä osaltaan vähintään B-s1, d0 ja muut tarvikkeet vähintään D-s2, d2 - D-s2, d2-luokan massiivipuuseinässä, jonka tiheys on vähintään 350 kg/m³ - pilareissa ja palkeissa, jotka täyttävät luokkavaatimukset R 30 ja D-s2, d2
	Kattopinnat	K ₂ 10, B-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta
Uloskäytävä	Seinäpinnat	K ₂ 10, B-s1, d0	
	Kattopinnat	K ₂ 10, B-s1, d0	

¹⁾ Päiväkäytössä.

Taulukko 8. Suojaverhousvaatimukset P2-paloluokan rakennuksessa.

3...4-kerroksinen rakennus, korkeus enintään 14 m

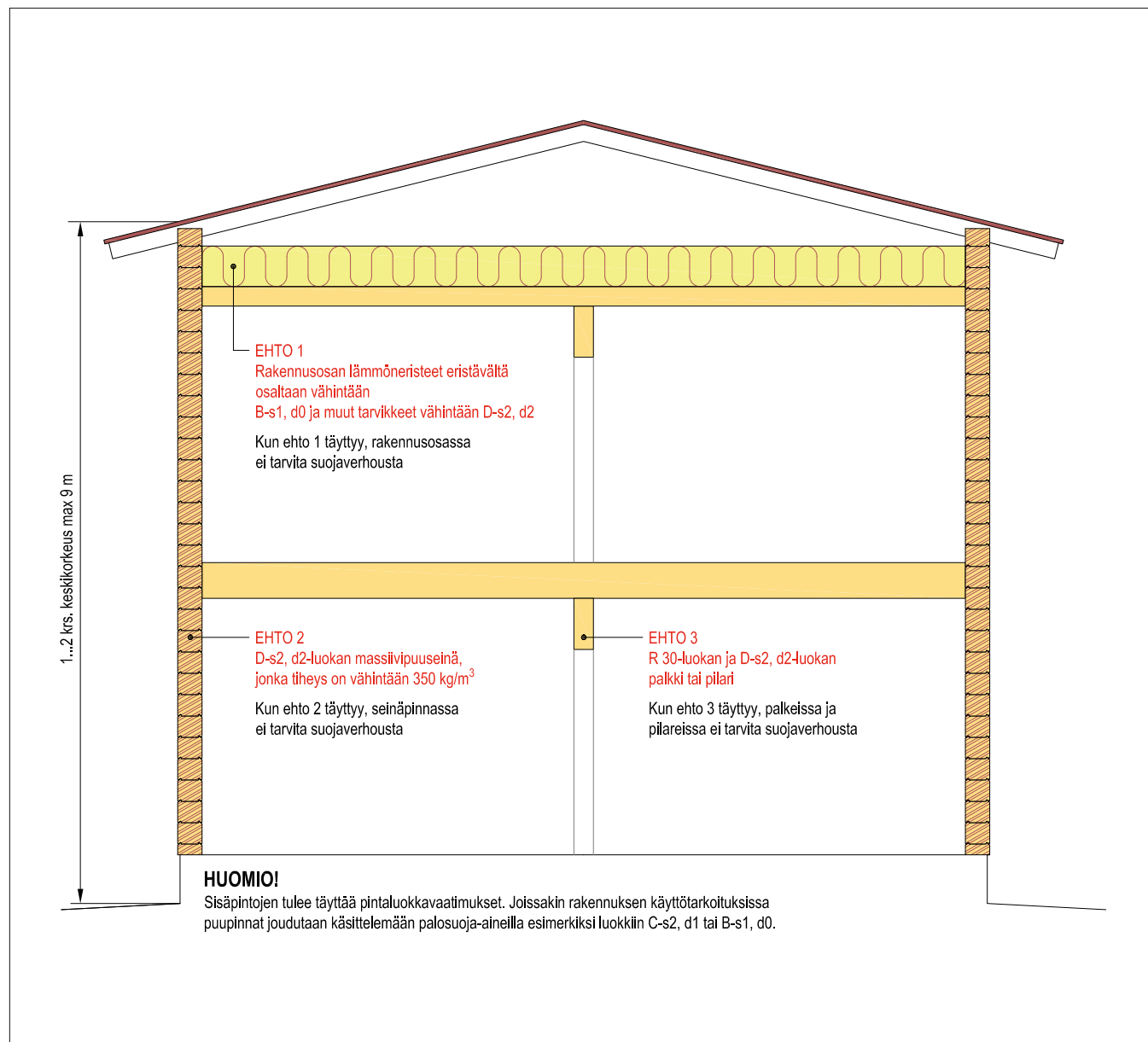
Nimitys (käyttötarkoitus)	Rakennusosa	Suojaverhous	Palo-osastossa saa olla suojaverhoamatonta seinä- ja kattopintaa
Päiväkot ¹⁾ (kokoontumistila) Koulu (kokoontumistila) Ravintola (kokoontumistila) Myymäälä (liiketila) Kirjasto (kokoontumistila)	Seinäpinnat	K ₂ 30, A2-s1, d0	- ei-kantavat väliseinät ≤ 20 %, ilman erityisvaatimuksia > 20 % ... ≤ 80 %, jos rakennusosat R 90 ja EI 90 > 80 %, jos rakennusosat R 120 ja EI 120
	Kattopinnat	K ₂ 30, A2-s1, d0	
	Lattiapinnat	K ₂ 30, A2-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	K ₂ 10, A2-s1, d0	
Pientalo (asunto) Rivitalo (asunto)	Seinäpinnat ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Kattopinnat ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Lattiapinnat ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	-	
Asuinkerrostalo (asunto)	Seinäpinnat ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Kattopinnat ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Lattiapinnat ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	K ₂ 10, A2-s1, d0	
Uloskäytävä	Seinäpinnat	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Kattopinnat	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Lattiapinnat	K ₂ 10, A2-s1, d0	

¹⁾ Päiväkäytössä.²⁾ Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää K₂ 30, A2-s1, d0-luokan suojaverhousta taulukon 9 mukaisesti, jolloin sallitaan suojaverhoamatonta seinä- ja kattopintaa.

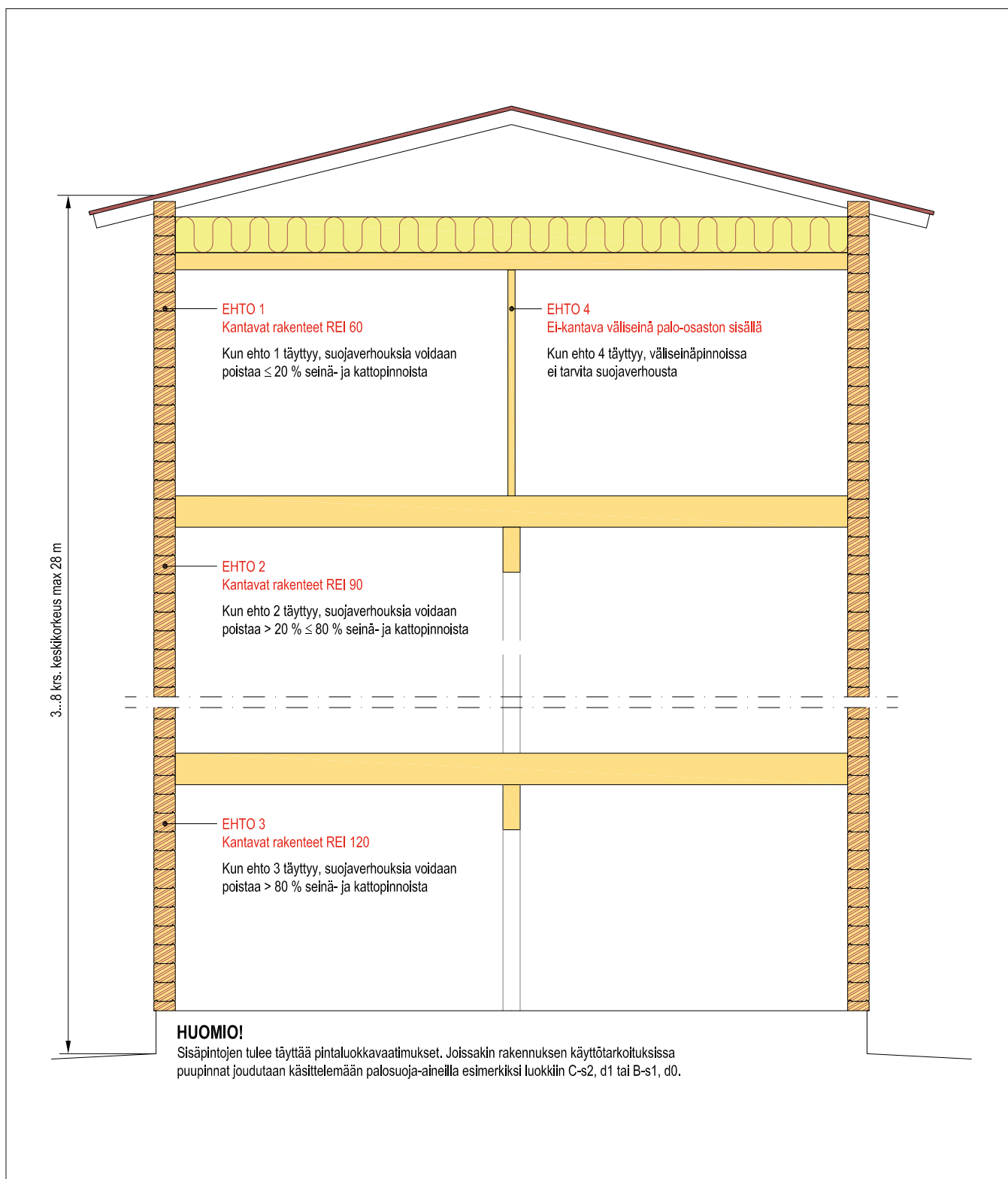
Taulukko 9. Suojaverhousvaatimukset P2-paloluokan rakennuksessa.

3...8-kerroksinen rakennus, korkeus enintään 28 m

Nimitys (käyttötarkoitus)	Rakennusosa	Suojaverhous	Palo-osastossa saa olla suojaverhoamatonta seinä- ja kattopintaa
Asuinkerrostalo (asunto) Toimisto (työpaikkatila) Hotelli (majoitustila) Palvelutalo (hoitolaitos)	Seinäpinnat	K ₂ 30, A2-s1, d0	- ei-kantavat väliseinät ≤ 20 %, ilman erityisvaatimuksia > 20 % ... ≤ 80 %, jos rakennusosat R 90 ja EI 90 > 80 %, jos rakennusosat R 120 ja EI 120
	Kattopinnat	K ₂ 30, A2-s1, d0	
	Lattiapinnat	K ₂ 30, A2-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	K ₂ 10, A2-s1, d0	
Uloskäytävä	Seinäpinnat	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Kattopinnat	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Lattiapinnat	K ₂ 10, A2-s1, d0	



Kuva 11. Ehdot, joilla sisäpuoliset suojajverhoukset voidaan jättää pois 1...2-kerroksisessa P2-paloluokan hirsirakennuksessa.



Kuva 12. Menetelmät ja ehdot, joilla sisäpuolisia suojaverhouksia voidaan jättää pois 3...8-kerroksisessa P2-paloluokan hirsirakennuksessa.

6.0 PALOMÄÄRÄYKSET RAKENNUSTYYPEITTÄIN

6.1 RAKENNUKSEN KOKO JA HENKILÖMÄÄRÄ

Taulukoissa 10...12 esitetään rakennuksen kokoon ja henkilömäärään liittyviä vaatimuksia palomääräysten taulukkomitoituksen perusteella. Taulukkomitoituksen määräyksistä voidaan poiketa suunnittelemalla rakennus P0-paloluokkaan (toiminnallinen palomitoitus).

Taulukko 10. Tyypillisten puurunkoisten rakennusten paloteknisiä vaatimuksia puurungon osalta P1-paloluokassa.							
P1	Nimitys	Käyttö	Palokuormaryhmä	Sprinklaus ¹⁾	Palo-osasto [m ²]	Krs. [kpl]	Runko ²⁾
	Päiväkoti (päiväkäytössä) Koulu Ravintola	Kokoontumistila	alle 600 MJ/m ²	-	≤ 2400	1...2	R 60
				pakollinen	≤ 24000	1	R 60
				pakollinen	≤ 12000	2	R 60
	Myymälä	Liiketila	alle 600 MJ/m ²	-	≤ 300	1...2	R 60
			600 - 1200 MJ/m ²	-	≤ 2400	1...2	R 90
			600 - 1200 MJ/m ²	pakollinen	≤ 24000	1	R 60
			600 - 1200 MJ/m ²	pakollinen	≤ 12000	2	R 60
	Kirjasto	Kokoontumistila	600 - 1200 MJ/m ²	-	≤ 2400	1...2	R 90
				pakollinen	≤ 24000	1	R 60
				pakollinen	≤ 12000	2	R 60
	Toimisto	Työpaikkatila	alle 600 MJ/m ²	-	≤ 2400	1...2	R 60
				pakollinen	≤ 24000	1	R 60
				pakollinen	≤ 12000	2	R 60

¹⁾ Turvallisuukselvityksen kautta sprinklaus voi tulla aina pakolliseksi rakennuksissa, jotka on tarkoitettu henkilöille, joiden poistumismahdollisuudet alentuneen toimintakyvyn seurauksena ovat tavanomaista huonommat (esim. hoitolaitos, majoitustila, asunto).

²⁾ Kantavan rungon luokkavaatimus. Osastovien rakennusosien rungon tulee täyttää vähintään sama palonkesto- ja palonkestoaikavaatimus kuin osastoivuudelta vaaditaan.

Taulukko 12. Tyypillisten puurunkoisten rakennusten paloteknisiä vaatimuksia puurungon osalta P3-paloluokassa.

P3	Nimitys	Käyttö	Sprinklaus ⁵⁾	Kerrosala [m ²]	Palo-osasto [m ²]	Kork. [m]	Krs. [kpl]	Hlö ⁶⁾ [kpl]	Runko ⁷⁾
	Päiväkoti (päivä-käytössä) Koulu Ravintola	Kokoontu- mistila	-	≤ 2400	≤ 400	≤ 9	1	≤ 500	-
			pakollinen	≤ 4800	≤ 1200	≤ 9	1	≤ 1000	-
			-	≤ 1600	≤ 400	≤ 9	2	≤ 50	-
			pakollinen	≤ 2400	≤ 600	≤ 9	2	≤ 50	-
	Myymälä	Liiketila	-	≤ 2400	≤ 400	≤ 9	1	≤ 500	-
			pakollinen	≤ 4800	≤ 1200	≤ 9	1	≤ 1000	-
			-	≤ 1600	≤ 400	≤ 9	2	≤ 50	-
			pakollinen	≤ 2400	≤ 600	≤ 9	2	≤ 50	-
	Kirjasto	Kokoontu- mistila	-	≤ 2400	≤ 400	≤ 9	1	≤ 500	-
			pakollinen	≤ 4800	≤ 1200	≤ 9	1	≤ 1000	-
			-	≤ 1600	≤ 400	≤ 9	2	≤ 50	-
			pakollinen	≤ 2400	≤ 600	≤ 9	2	≤ 50	-
	Pientalo ¹⁾	Asunto	-	≤ 2400	huoneistoittain	≤ 9	1	≤ 250	-
			-	≤ 1600	huoneistoittain	≤ 9	2	≤ 150	-
	Rivitalo ²⁾	Asunto	-	≤ 2400	huoneistoittain	≤ 9	1	≤ 250	-
			pakollinen	≤ 4800	huoneistoittain	≤ 9	1	≤ 500	-
			-	≤ 1600	huoneistoittain	≤ 9	2	≤ 150	-
			pakollinen	≤ 2400	huoneistoittain	≤ 9	2	≤ 250	-
	Asuin- kerrostalo ³⁾	Asunto	Ei mahdollinen						
	Toimisto	Työpaik- katila	-	≤ 2400	≤ 400	≤ 9	1	≤ 250	-
			pakollinen	≤ 4800	≤ 1200	≤ 9	1	≤ 500	-
			-	≤ 1600	≤ 400	≤ 9	2	≤ 150	-
			pakollinen	≤ 2400	≤ 600	≤ 9	2	≤ 150	-
	Hotelli ⁴⁾	Majoitus- tila	-	≤ 2400	≤ 400 yöpymistilat ≤ 400 muut tilat	≤ 9	1	≤ 50	-
			pakollinen	≤ 4800	≤ 600 yöpymistilat ≤ 1200 muut tilat	≤ 9	1	≤ 100	-
			-	≤ 1600	≤ 400 yöpymistilat ≤ 400 muut tilat	≤ 9	2	≤ 10	-
			pakollinen	≤ 2400	≤ 600 yöpymistilat ≤ 1200 muut tilat	≤ 9	2	≤ 10	-
	Palvelu- talo ⁴⁾	Hoitolaitos	-	≤ 2400	≤ 400 yöpymistilat ≤ 400 muut tilat	≤ 9	1	≤ 10	-
			pakollinen	≤ 2400	≤ 600 yöpymistilat ≤ 1200 muut tilat	≤ 9	1	≤ 25	-

¹⁾ Tässä 1...2-kerroksinen asuinrakennus, jossa vierekkäiset ja päällekkäiset tilat kuuluvat samaan huoneistoon.

²⁾ Tässä 1...2-kerroksinen asuinrakennus, jossa vierekkäiset huoneistot kuuluvat eri palo-osastoihin ja päällekkäiset tilat kuuluvat samaan huoneistoon.

³⁾ Tässä 1...2-kerroksinen asuinrakennus, jossa vierekkäiset ja päällekkäiset huoneistot kuuluvat eri palo-osastoihin.

⁴⁾ Palo-osasto on jaettava osiin majoitushuoneittain.

⁵⁾ Turvallisuusselvityksen kautta sprinklaus voi tulla aina pakolliseksi rakennuksissa, jotka on tarkoitettu henkilöille, joiden poistumismahdollisuudet alentuneen toimintakyvyn seurauksena ovat tavanomaista huonommat (esim. hoitolaitos, majoitustila, asunto).

⁶⁾ Majoitustilassa ja hoitolaitoksessa paikkaluku, muissa tapauksissa rakennuksessa oleskelevien henkilöiden määrä.

⁷⁾ Kantavan rungon luokkavaatimus. Osastoivien rakennusosien rungon tulee täyttää vähintään sama palonkestoaikavaatimus kuin osastoivuudelta vaaditaan.

PALOMÄÄRÄYKSET RAKENNUSTYYPEITTÄIN

Taulukko 11. Tyypillisten puurunkoisten rakennusten paloteknisiä vaatimuksia puurungon osalta P2-paloluokassa.									
P2	Nimitys	Käyttö	Sprinklaus ⁵⁾	Kerrosala [m²]	Palo-osasto [m²]	Kork. [m]	Krs. [kpl]	Hlö ⁶⁾ [kpl]	Runko ⁷⁾
	Päiväkoti (päiväkäytössä) Koulu Ravintola	Kokoontumistila	-	ei rajoitusta	≤ 2400	≤ 9	1	ei rajoitusta	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 9600	≤ 9	1	ei rajoitusta	R 30
			-	ei rajoitusta	≤ 2400	≤ 9	2	≤ 250	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 4800	≤ 9	2	≤ 500	R 30
			pakollinen	≤ 12000	≤ 1200	≤ 14	3...4	≤ 1000	R 60
	Myymäälä	Liiketila	-	ei rajoitusta	≤ 2400	≤ 9	1	ei rajoitusta	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 9600	≤ 9	1	ei rajoitusta	R 30
			-	ei rajoitusta	≤ 2400	≤ 9	2	≤ 250	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 4800	≤ 9	2	≤ 500	R 30
			pakollinen	≤ 12000	≤ 300 ⁸⁾	≤ 14	3...4	≤ 1000	R 60
	Kirjasto	Kokoontumistila	-	ei rajoitusta	≤ 2400	≤ 9	1	ei rajoitusta	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 9600	≤ 9	1	ei rajoitusta	R 30
			-	ei rajoitusta	≤ 2400	≤ 9	2	≤ 250	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 4800	≤ 9	2	≤ 500	R 30
			pakollinen	≤ 12000	≤ 1200	≤ 14	3...4	≤ 1000	R 60
	Pientalo ¹⁾	Asunto	-	-	huoneistoittain	≤ 9	1...2	ei rajoitusta	R 30
			-	≤ 12000	huoneistoittain	≤ 14	3...4	≤ 1000	R 45
			pakollinen	≤ 12000	huoneistoittain	≤ 14	3...4	≤ 1000	R 30
	Rivitalo ²⁾	Asunto	-	ei rajoitusta	huoneistoittain	≤ 9	1...2	ei rajoitusta	R 30
			-	≤ 12000	huoneistoittain	≤ 14	3...4	≤ 1000	R 45
			pakollinen	≤ 12000	huoneistoittain	≤ 14	3...4	≤ 1000	R 30
	Asuin-kerrostalo ³⁾	Asunto	-	ei rajoitusta	huoneistoittain	≤ 9	2	ei rajoitusta	R 30
			pakollinen	≤ 12000	huoneistoittain	≤ 28	3...8	≤ 1000	R 60
	Toimisto	Työpaikka-tila	-	ei rajoitusta	≤ 2400	≤ 9	1	ei rajoitusta	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 9600	≤ 9	1	ei rajoitusta	R 30
			-	ei rajoitusta	≤ 2400	≤ 9	2	ei rajoitusta	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 4800	≤ 9	2	ei rajoitusta	R 30
			pakollinen	≤ 12000	≤ 2400	≤ 28	3...8	≤ 1000	R 60
	Hotelli ⁴⁾	Majoitustila	-	ei rajoitusta	≤ 800 yöpymistilat ≤ 1600 muut tilat	≤ 9	1	≤ 150	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 1200 yöpymistilat ≤ 2400 muut tilat	≤ 9	1	≤ 300	R 30
			-	ei rajoitusta	≤ 800 yöpymistilat ≤ 1600 muut tilat	≤ 9	2	≤ 50	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 1200 yöpymistilat ≤ 2400 muut tilat	≤ 9	2	≤ 100	R 30
			pakollinen	≤ 12000	≤ 800 yöpymistilat ≤ 1200 muut tilat	≤ 28	3...8	≤ 500	R 60
	Palvelutalo ⁴⁾	Hoitolaitos	-	ei rajoitusta	≤ 800 yöpymistilat ≤ 1600 muut tilat	≤ 9	1	≤ 100	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 1200 yöpymistilat ≤ 2400 muut tilat	≤ 9	1	≤ 200	R 30
			-	ei rajoitusta	≤ 800 yöpymistilat ≤ 1600 muut tilat	≤ 9	2	≤ 25	R 30
			pakollinen	ei rajoitusta	≤ 1200 yöpymistilat ≤ 2400 muut tilat	≤ 9	2	≤ 50	R 30
			pakollinen	≤ 12000	≤ 800 yöpymistilat ≤ 1200 muut tilat	≤ 28	3...8	≤ 150	R 60

¹⁾ Tässä 1...4-kerroksinen asuinrakennus, jossa vierekkäiset ja päällekkäiset tilat kuuluvat samaan huoneistoon.

²⁾ Tässä 1...4-kerroksinen asuinrakennus, jossa vierekkäiset huoneistot kuuluvat eri palo-osastoihin ja päällekkäiset tilat kuuluvat samaan huoneistoon.

³⁾ Tässä vähintään 2-kerroksinen asuinrakennus, jossa vierekkäiset ja päällekkäiset huoneistot kuuluvat eri palo-osastoihin.

⁴⁾ Palo-osasto on jaettava osiin majoitushuoneittain.

⁵⁾ Turvallisuusselvityksen kautta sprinklaus voi tulla aina pakolliseksi rakennuksissa, jotka on tarkoitettu henkilöille, joiden poistumismahdollisuudet alentuneen toimintakyvyn seurauksena ovat tavanomaista huonommat (esim. hoitolaitos, majoitustila, asunto).

⁶⁾ Majoitustilassa ja hoitolaitoksessa paikkaluku, muissa tapauksissa rakennuksessa oleskelevien henkilöiden määrä.

⁷⁾ Kantavan rungon luokkavaatimus. Osastoivien rakennusosien rungon tulee täyttää vähintään sama palonkestoaikavaatimus kuin osastoivuudelta vaaditaan.

⁸⁾ 1200 m², jos tila on rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa sekä tilan kantavat ja osastoivat rakennusosat täyttävät A2-s1, d0-luokan vaatimukset.

6.2 PINTALUOKKAVAATIMUKSET

Taulukoissa 13...15 esitetään rakennuksen sisäpuoliset pintaluokkavaatimukset sekä julkisivun pintaluokkavaatimukset palomääräysten taulukkomitoituksen perusteella. Taulukkomitoituksen määräyksistä voidaan poiketa suunnittelemalla rakennus P0-paloluokkaan (toiminnallinen palomitoitus).

Taulukko 13. Pintaluokkavaatimukset P1-paloluokan rakennuksessa (enintään 2-kerroksinen rakennus).									
P1	Nimitys	Käyttö	Käyttötarkoituksen mukaiset tilat			Uloskäytävä			Hirsijulkisivu**
			Seinät	Katot	Lattiat	Seinät	Katot	Lattiat	
	Päiväkoti (päiväkäytössä) Koulu Ravintola	Kokoontumistila	D-s2, d2 ^{a)} C-s2, d1 ^{b)} D-s2, d2 * ^{b)}	D-s2, d2 ^{a)} C-s2, d1 ^{b)} D-s2, d2 * ^{b)}	- -	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{8) 9)}
	Myymälä	Liiketila	D-s2, d2 ^{a)} B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	D-s2, d2 ^{a)} B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	- D _{FL} -s1 D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{8) 9)}
	Kirjasto	Kokoontumistila	B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	D _{FL} -s1 D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{8) 9)}
	Toimisto	Työpaikkatila	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{e) 7)}

¹⁾ Vähäisiä osia pinnoista voidaan verhota tarvikkeilla, jotka eivät täytä vaatimusta.

⁴⁾ Vähäisten pintojen luokkavaatimus B-s1, d0.

⁷⁾ Ensimmäisen kerroksen sekä varateiden ylä- ja alapuolen pinnat B-s2, d0, paloräystäs EI 30.

⁸⁾ Paloräystäs EI 30, julkisivurakenteen laajojen osien putoamista rajoitettava.

⁹⁾ Ulkoseinä ikkunoineen ja muine aukkoineen E 30 tai ulkoseinään rajoittuvassa palo-osastossa sprinklaus tai ulkoseinään rajoittuvassa palo-osastossa hätäkeskukseen kytketty paloilmoin.

^{a)} Enintään 300 m² palo-osasto.

^{b)} Yli 300 m² palo-osasto.

^{e)} Enintään 14 m korkea

⁷⁾ Rakennuksessa sprinklaus.

^{**)} Massiivihirsikulkoineen ilman lämmöneristettä ja julkisivun tuuletusväliä.

Taulukko 14. Pintaluokkavaatimukset P3-paloluokan rakennuksessa.									
P3	Nimitys	Käyttö	52,511			Uloskäytävä			Hirsijulkisivu**
			Seinät	Katot	Lattiat	Seinät	Katot	Lattiat	
	Päiväkoti (päiväkäytössä) Koulu Ravintola	Kokoontumistila	D-s2, d2 ^{a)} D-s2, d2 ^{b)}	D-s2, d2 ^{a)} D-s2, d2 ^{b)}	- -	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Myymälä	Liiketila	D-s2, d2 ^{a)} B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	D-s2, d2 ^{a)} B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	- - -	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Kirjasto	Kokoontumistila	B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	- -	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Asuinkerrostalo	Asunto	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Toimisto	Työpaikkatila	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Hotelli	Majoitustila	D-s2, d2	D-s2, d2	-	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Palvelutalo	Hoitolaitos	D-s2, d2	D-s2, d2	-	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Pientalo	Asunto	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	Yleensä ei ole uloskäytävää			D-s2, d2
	Rivitalo	Asunto	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	Yleensä ei ole uloskäytävää			D-s2, d2

¹⁾ Vähäisiä osia pinnoista voidaan verhota tarvikkeilla, jotka eivät täytä vaatimusta.

^{a)} Enintään 300 m² palo-osasto.

^{b)} Yli 300 m² palo-osasto.

⁷⁾ Rakennuksessa sprinklaus.

^{**)} Massiivihirsikulkoineen ilman lämmöneristettä ja julkisivun tuuletusväliä.

PALOMÄÄRÄYKSET RAKENNUSTYYPEITTÄIN

Taulukko 15 . Pintaluokkavaatimukset P2-paloluokan rakennuksessa.

P2	Nimitys	Käyttö	Käyttötarkoituksen mukaiset tilat			Uloskäytävä			Hirsijulkisivu**
			Seinät	Katot	Lattiat	Seinät	Katot	Lattiat	
	Päiväkoti (päiväkäytössä) Koulu Ravintola	Kokoontu- mistila	D-s2, d2 ^{a) 2)} C-s2, d1 ^{b) 2)} D-s2, d2 ^{* b) 2)}	D-s2, d2 ^{a) 2)} C-s2, d1 ^{b) 2)} D-s2, d2 ^{* b) 2)}	- - -	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 ^{* d)} D-s2, d2 ^{* d) 5)}
	Myymäla	Liiketila	D-s2, d2 ^{a) 2)} B-s1, d0 ^{b) 2)} C-s2, d1 ^{* b) 2)}	D-s2, d2 ^{a) 2)} B-s1, d0 ^{b) 2)} C-s2, d1 ^{* b) 2)}	- D _{FL} -s1 D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 ^{* d)} D-s2, d2 ^{* d) 5)}
	Kirjasto	Kokoontu- mistila	B-s1, d0 ^{b) 2)} C-s2, d1 ^{* b) 2)}	B-s1, d0 ^{b) 2)} C-s2, d1 ^{* b) 2)}	D _{FL} -s1 D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 ^{* d)} D-s2, d2 ^{* d) 5)}
	Asuinkerros- talo	Asunto	D-s2, d2 ²⁾	D-s2, d2 ²⁾	-	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 ^{* d)} D-s2, d2 ^{* d) 5)}
	Toimisto	Työpaikkatila	B-s1, d0 ^{2) 3)} D-s2, d2 ^{* 2)}	B-s1, d0 ^{2) 3)} D-s2, d2 ^{* 2)}	-	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 ^{* d)} D-s2, d2 ^{* d) 5)}
	Hotelli	Majoitustila	B-s1, d0 ^{2) 3)} C-s2, d1 ^{* 2) 3)}	B-s1, d0 ^{2) 3)} C-s2, d1 ^{* 2) 3)}	-	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 ^{* d)} D-s2, d2 ^{* d) 5)}
	Palvelutalo	Hoitolaitos	B-s1, d0 ²⁾	B-s1, d0 ²⁾	D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	B-s2, d0 ^{c)} D-s2, d2 ^{* c)}
	Pientalo	Asunto	D-s2, d2 ²⁾	D-s2, d2 ²⁾	-	Yleensä ei ole uloskäytävää			D-s2, d2 ^{c)} D-s2, d2 ^{e) 6)}
	Rivitalo	Asunto	D-s2, d2 ²⁾	D-s2, d2 ²⁾	-	Yleensä ei ole uloskäytävää			D-s2, d2 ^{c)} D-s2, d2 ^{e) 6)}

²⁾ Kun pinnassa on suojaverhous, määräytyy pintaluokka suojaverhouksen tarvikeluokan mukaan.

³⁾ Vähäisiä osia seinäpinnoista D-s2, d2. Koskee myös suojaverhottuja seinä.

⁴⁾ Vähäisten pintojen luokkavaatimus B-s1, d0.

⁵⁾ Ensimmäisen kerroksen sekä varateiden ylä- ja alapuolen pinnat B-s2, d0, paloräystäs EI 30, julkisivurakenteen laajojen osien putoamista rajoitettava.

⁶⁾ Ensimmäisen kerroksen sekä varateiden ylä- ja alapuolen pinnat B-s2, d0.

^{a)} Enintään 300 m² palo-osasto.

^{b)} Yli 300 m² palo-osasto.

^{c)} Enintään 2-kerroksinen rakennus.

^{d)} Yli 2-kerroksinen rakennus, enintään 28 m korkea rakennus.

^{e)} Enintään 14 m korkea asuinrakennus, jossa kellari ja kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon.

^{f)} Rakennuksessa sprinklaus.

^{**)} Massiivihirsijulkoseinä ilman lämmöneristettä ja julkisivun tuuletusväliä.

7.0 PUURAKENTEINEN LISÄKERROS

P1-paloluokan asuinkerrostaloon voidaan tehdä enintään yksi puurakenteinen lisäkerros ilman sprinklausta. Puurakenteisia lisäkerroksia voidaan tehdä enintään kaksi päällekkäin. Tällaisessa tapauksessa kyseiset kaksi lisäkerrosta sekä ylin betonirakenteinen kerros tulee sprinklata. Lisäkerrokset mukaan lukien rakennuksen korkeus saa olla enintään 28 metriä. Lisäkerroksen porrashuoneen rakenteet ja

portaot tulee tehdä A2-s1, d0-luokan rakennustarvikkeista. Kysymykseen tulevat tällöin betonirakenteet, muuratut rakenteet ja teräsrakenteet. Erityisesti ei-kantavat porrashuoneen rakenteet suositellaan toteutettavaksi kipsilevyverhoiltuna peltirankarakenteena. Tällaiset rakenteet voidaan elementoida puurakenteiden tapaan ja ne toteuttavat A2-s1, d0-luokan rakennustarvikevaatimuksen.



Kuva 13. Puurakenteisen lisäkerroksen sprinklauksen periaatteet P1-paloluokan asuinkerrostalossa.

PUURAKENTEINEN LISÄKERROS

Taulukko 16. Puurakenteisen lisäkerroksen palomääräykset, kun lisäkerroksia on yksi.

Paloluokka P1	Nimitys Puurakenteinen lisäkerros	Käyttötarkoitus Asunto	Kerros määrä 7 + 1
Huomioitavaa Palokuormaryhmä alle 600 MJ/m²			

Aktiivinen suojaus	Vaatus	Huomioitavaa
Sprinklaus	-	
Sähköverkkoon kytketty palovaroitin	Asunnossa	
Paloilmoitin	-	
Hätäkeskukseen kytketty paloilmoitin	-	
Laajuus	Vaatus	Huomioitavaa
Lisäkerrosten määrä	1 kpl	
Rakennuksen korkeus lisäkerros mukaan lukien	≤ 28 m	
Kerrosala	Ei rajoitettu	
Henkilömäärä	Ei rajoitettu	
Palo-osaston koko kerroksissa	Huoneistoittain	
Palo-osaston koko ullakolla	≤ 1600 m ²	
Kerroksen palo-osaston jako osiin	-	
Ullakon / yläpohjan ontelon palo-osaston jako osiin	Osan koko ≤ 400 m ²	
Rakennusosien luokat	Vaatus	Huomioitavaa
Lämmöneristeet ja muut täytteet ulkoseinässä	B-s1, d0 (eristävältä osalta), kuitenkin vähintään D-s2, d2 (eristävältä osalta)	Mikäli vaatimus B-s1, d0 ei täyty, tulee lämmöneristeet ja muut täytteet suojata osastoivalla rakennusosalla tai suoja-verhouksella.
Lämmöneristeet ja muut täytteet yläpohjassa		
Lämmöneristeet ja muut täytteet muissa rakennusosissa	D-s2, d2 (eristävältä osalta)	
Kantavat ja jäykistävät rakennusosat kerroksissa	R 60	
Osastoivat rakennusosat kerroksissa	EI 60 (myös R 60)	
Osiin jakavat rakennusosat kerroksissa	-	
Kantavat ja jäykistävät rakennusosat uloskäytävässä	R 60	Rakennustarvikkeet vähintään A2-s1, d0
Osastoivat rakennusosat uloskäytävässä	EI 60	Rakennustarvikkeet vähintään A2-s1, d0
Porrastasanteet ja -syöksyt	R 30	Rakennustarvikkeet vähintään A2-s1, d0
Osastoivat rakennusosat ullakolla	EI 30 (myös R 30)	
Osiin jakavat rakennusosat ullakolla / yläpohjan ontelossa	EI 15 (myös R 15)	
Osastoiva rakennusosa ullakon / yläpohjan ontelon ja kerroksen välillä	EI 60 (myös R 60)	
Pintaluokat ¹⁾	Vaatus	Huomioitavaa
Seinä- ja kattopinnat kerroksessa	D-s2, d2	Vähäisiä osia pinnoista voidaan verhoilla tarvikkeilla, jotka eivät täytä vaatimusta
Seinä- ja kattopinnat saunassa ja kylpyhuoneessa	D-s2, d2	
Seinä- ja kattopinnat uloskäytävässä	A2-s1, d0	Vähäisten osien pintaluokka B-s1, d0
Lattiapinnat kerroksessa	-	
Lattiapinnat saunassa ja kylpyhuoneessa	-	
Porrastasanteet ja -syöksyt uloskäytävässä (tehtävä A2-s1, d0-luokan tarvikkeista)	A2-s1, d0	Vähäisten osien pintaluokka B-s1, d0
Porrasskalmien yläpinnat uloskäytävässä	D _{FL} -s1	
Porrastasanteiden yläpinnat uloskäytävässä	D _{FL} -s1	
Porrasskalmien etupinnat uloskäytävässä	B-s1, d0	
Porrastasanteiden etupinnat uloskäytävässä	B-s1, d0	
Ulkoverhouksen ulkopinta	B-s2, d0	D-s2, d2, kun paloräystäs EI 30
Tuuletetun ulkoverhouksen taustapinta	B-s2, d0	D-s2, d2, kun paloräystäs EI 30
Ulkoverhouksen kiinnityskoolaus	D-s2, d2	Ks. kuva 46
Ulkoseinän tuulensuojan / lämmöneristeiden ulkopinta	A2-s1, d0	
Ullakon / yläpohjan ontelon pinnat, kun osastoitu alapuolisesta tilasta	D-s2, d2 (E-luokan aluskate mahdollinen)	
Vesikatteen ulkopinta	B _{ROOF} (t2)	
Suojaverhouksen puurungossa	Vaatus	Huomioitavaa
Sisäpuoliset seinä- ja kattopinnat kerroksessa	K ₂ 30, A2-s1, d0	Ei koske palo-osaston sisäisiä ei-kantavia väliseiniä
Lattiapinnat kerroksessa		

¹⁾ Ei koske esimerkiksi seuraavia: ovi, ikkuna, kiinnityspinta, käsijohde, lista

Taulukko 17. Puurakenteisen lisäkerroksen palomääräykset, kun lisäkerroksia on kaksi.

Paloluokka P1	Nimitys Puurakenteinen lisäkerros	Käyttötarkoitus Asunto	Kerros määrä 6 + 2
Huomioitavaa Palokuormaryhmä alle 600 MJ/m²			

Aktiivinen suojaus	Vaatus	Huomioitavaa
Sprinklaus	3 ylintä kerrosta	Ei koske uloskäytävää
Sähköverkkoon kytketty palovaroitin	Asunnossa	
Paloilmoitin	-	
Hätäkeskukseen kytketty paloilmoitin	-	
Laaus	Vaatus	Huomioitavaa
Lisäkerrosten määrä	Enintään 2 kpl	
Rakennuksen korkeus lisäkerros mukaan lukien	≤ 28 m	
Kerrosala	Ei rajoitettu	
Henkilömäärä	Ei rajoitettu	
Palo-osaston koko kerroksissa	Huoneistoittain	
Palo-osaston koko ullakolla	≤ 1600 m ²	
Kerroksen palo-osaston jako osiin	-	
Ullakon / yläpohjan ontelon palo-osaston jako osiin	Osan koko ≤ 400 m ²	
Rakennusosien luokat	Vaatus	Huomioitavaa
Lämmöneristeet ja muut täytteet ulkoseinässä	A2-s1, d0 (eristävältä osalta)	
Lämmöneristeet ja muut täytteet yläpohjassa		
Lämmöneristeet ja muut täytteet muissa rakennusosissa	A2-s1, d0 (eristävältä osalta)	
Kantavat ja jäykistävät rakennusosat kerroksissa	R 60	
Osastoivat rakennusosat kerroksissa	EI 60 (myös R 60)	
Osiin jakavat rakennusosat kerroksissa	-	
Kantavat ja jäykistävät rakennusosat uloskäytävässä	R 60	Rakennustarvikkeet vähintään A2-s1, d0
Osastoivat rakennusosat uloskäytävässä	EI 60	Rakennustarvikkeet vähintään A2-s1, d0
Porrastanteet ja -syöksyt	R 30	Rakennustarvikkeet vähintään A2-s1, d0
Osastoivat rakennusosat ullakolla	EI 30 (myös R 30)	
Osiin jakavat rakennusosat ullakolla / yläpohjan ontelossa	EI 15 (myös R 15)	
Osastoiva rakennusosa ullakon / yläpohjan ontelon ja kerroksen välillä	EI 60 (myös R 60)	
Pintaluokat ¹⁾	Vaatus	Huomioitavaa
Seinä- ja kattopinnat kerroksessa	D-s2, d2	Vähäisiä osia pinnoista voidaan verhoilla tarvikkeilla, jotka eivät täytä vaatimusta
Seinä- ja kattopinnat saunassa ja kylpyhuoneessa	D-s2, d2	
Seinä- ja kattopinnat uloskäytävässä	A2-s1, d0	Vähäisten osien pintaluokka B-s1, d0
Lattiapinnat kerroksessa	-	
Lattiapinnat saunassa ja kylpyhuoneessa	-	
Porrastanteet ja -syöksyt uloskäytävässä (tehtävä A2-s1, d0-luokan tarvikkeista)	A2-s1, d0	Vähäisten osien pintaluokka B-s1, d0
Porrastaskelmien yläpinnat uloskäytävässä	D _{FL} -s1	
Porrastanteiden yläpinnat uloskäytävässä	D _{FL} -s1	
Porrastaskelmien etupinnat uloskäytävässä	B-s1, d0	
Porrastanteiden etupinnat uloskäytävässä	B-s1, d0	
Ulkoverhouksen ulkopinta	B-s2, d0	D-s2, d2, kun paloräystäs EI 30
Tuuletetun ulkoverhouksen taustapinta	B-s2, d0	D-s2, d2, kun paloräystäs EI 30
Ulkoverhouksen kiinnityskoolaus	D-s2, d2	Ks. kuva 46
Ulkoseinän tuulensuojan / lämmöneristeen ulkopinta	A2-s1, d0	
Ullakon / yläpohjan ontelon pinnat, kun osastoitu alapuolelta tilasta	D-s2, d2 (E-luokan aluskate mahdollinen)	
Vesikatteen ulkopinta	B _{ROOF} (t2)	
Suojaverhouksen puurungossa	Vaatus	Huomioitavaa
Sisäpuoliset seinä- ja kattopinnat kerroksessa	K ₂ 30, A2-s1, d0	Ei koske palo-osaston sisäisiä ei-kantavia väliseiniä
Lattiapinnat kerroksessa		

¹⁾ Ei koske esimerkiksi seuraavia: ovi, ikkuna, kiinnityspinta, käsijohde, lista

8.0 TOIMINNALLINEN PALOMITOITUS

8.1 VAATIMUKSET

Toiminnallinen palomitoitus on tasavertainen menetelmä palomääräysten taulukkomitoituksen rinnalla. Rakennuksen paloturvallisuusvaatimusten katsotaan täyttyvän, mikäli rakennus suunnitellaan perustuen oletettuun palonkehitykseen, joka kattaa kyseisessä rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät tilanteet. Vaatimusten täyttymisen todennetaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon rakennuksen ominaisuudet ja käyttö.

Toiminnallisissa palomitoituksessa käytetään menetelmiä, joiden kelpoisuus on osoitettu. Eurooppalaisten (EN) ja kansainvälisten (ISO) standardien mukaisten koe- ja laskentamenetelmien voidaan olettaa täyttävän kelpoisuusvaatimukset, mikäli sovellus on kyseessä olevan menetelmän pätevyysalueella. Suunnittelun perusteet, käytetyt suunnittelumallit ja saadut tulokset on esitettävä rakennuslupamenettelyn yhteydessä.

Toiminnallisen palomitoituksen asiakirjat sisältävät muun muassa

- rakennuksen ja siinä olevien paloturvallisuuslaitteiden kuvauksen
- rakennuksen käytöstä koko sen elinkaaren aikana tehdyt oletukset
- pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksista tehdyt oletukset
- perusteet tarkastelun kohteiksi valituille palotilanteille
- vikaantumistarkastelut tarvittavassa laajuudessa perusteluineen
- rakennuksen käytön aikana edellytettävät huolto- ja kunnossapitotoimet
- käytettyjen menetelmien kuvauksen, joka sisältää laskenta- ja koemenetelmien soveltuvuuden rajoituksineen sekä lähtötiedot ja tehdyt oletukset perusteluineen
- saadut tulokset herkkyyksianalyysineen (aiheuttaako pieni muutos tehdyissä oletuksissa merkittävän muutoksen paloturvallisuudessa)
- hyväksymiskriteerit ja saatujen tulosten vertailu niihin
- sovellusalueiden yksilöinnin ja rajauksen, mikäli suunnittelussa on käytetty sekä taulukkomitoitusta että toiminnallista mitoitusta.

Toiminnallisen palomitoituksen dokumentointia tarvitaan

- rakennuslupakäsittelyä varten
- muiden suunnittelijoiden käyttöön
- rakennuttajan käyttöön
- urakoitsijan käyttöön
- rakennuksen omistajan/haltijan käyttöön.

8.2 TOIMINNALLISEN PALOMITOITUKSEN SUUNNITTELUPROSESSI

Toiminnallinen palomitoitus on tiimityötä, jossa keskeisenä toimijana on palotekninen insinööri-toimisto. Toiminnallisen palomitoituksen suunnitteluprosessi sisältää seuraavat tekijät:

- Rakennuksen omistajan/haltijan/käyttäjän tavoitteet toiminnallisen palomitoituksen suhteen.
- Arkkitehtuurin ja rakennesuunnittelun reunaehdot.
- Palosuunnittelun reunaehdot.
- Viranomaisprosessista sopiminen.
- Rakennusvalvonnan antamat reunaehdot.
- Pelastuslaitoksen rooli.
- Kolmannen osapuolen tarkastuksen tarve ja rooli.
- Lähtöoletusten ja hyväksymiskriteerien hyväksyttäminen.
- Toiminnallisten analyysien tekeminen ja yhteistyö muiden suunnittelualojen kanssa.
- Analyysien ja johtopäätösten esittely viranomaisille.
- Mahdollisten täydentävien analyysien tekeminen.
- Lopulliset analyysiraportit ja tulosten keskeiset asiat palotekniseen suunnitelmaan.

8.3 TEHTÄVÄJAKO SUUNNITTELUPROSESSISSA

Paloteknisen suunnittelijan taustalla toimivat rakennuksen muut suunnittelijat, rakennuttaja sekä viranomaiset. Tehtäväjako on pääpiirteittäin alla esitetyn kaltainen:

- Rakennuttaja ja pääsuunnittelija
- asettavat päämäärän suunnittelulle
- tekevät lopulliset päätökset valinnoissa.

Arkkitehti, rakennesuunnittelija, palotekninen suunnittelija, muut suunnittelijat esittävät

- käytännön ratkaisut yhteistyönä
- toiminnallisen palosuunnittelun lähtöoletukset, hyväksymiskriteerit, analyysit ja niiden johtopäätökset.

Rakennusvalvonnan, pelastuslaitoksen ja mahdollisen kolmannen osapuolen tehtävät ovat seuraavat:

- Pelastuslaitos kommentoi.
- Kolmas osapuoli kommentoi prosessin eri vaiheissa ja antaa lausunnon.
- Rakennusvalvonta hyväksyy.

8.4 VIRANOMAISHYVÄKSYNNÄT

Toiminnallisen palomitoituksen haasteena on hyväksymiskriteerien määrittely. Paloturvallisuuden osoittaminen laskelmilla tuottaa kaikissa erilaisissa rakennuksissa erilaiset tulokset. Tämä johtuu siitä, että toiminnallisessa palomitoituksessa paloturvallisuutta tutkitaan todellista palotapahtumaa simuloimalla. Tällöin muuttujia erilaisten rakennusten välillä on paljon, sillä rakennukset ovat erilaisia muun muassa arkkitehtuuriltaan, rakenteiltaan ja palokuormaltaan. Hyväksymiskriteerien määrittely on tällöin haasteellista, koska erilaisiin rakennuksiin ei ole olemassa yhtä hyväksymiskriteeriä.

Toiminnallisen palomitoituksen tulosten hyväksymisessä käytetään tavallisesti ns. vertailuperiaatetta. Käytännössä saatuja mitoitustuloksia verrataan vastaavan käyttötavan rakennukseen, jonka paloturvallisuus on suunniteltu rakentamismääräyskokoelman taulukkomitoituksella. Menetelmää on kuvattu teoksessa INSTA TS 950: Fire Safety Engineering — Comparative method to verify fire safety design in buildings (2014). Hyväksymiskriteerit on hyvä sopia viranomaisten kanssa jo toiminnallisen palomitoituksen prosessin alussa.

Toiminnallisen palomitoituksen tulosten hyväksymiskriteerit johdetaan kuitenkin aina seuraavista olennaisista vaatimuksista:

- Kantavilla rakenteilla tulee olla vaadittu palonkestävyys.
- Palon ja savun kehittyminen ja leviäminen tulee olla rajoitettua.
- Palon leviäminen viereisiin rakennuksiin tulee rajoittaa.
- Palotilanteessa henkilöiden tulee voida poistua rakennuksesta tai heidät tulee voida pelastaa muiden avustuksella.
- Pelastushenkilöstön turvallisuus tulee ottaa huomioon.

8.5 MILLOIN TOIMINNALLISTA PALOMITOITUSTA KÄYTETÄÄN

Toiminnallisen palomitoituksen avulla voidaan tehdä palomääräysten taulukkomitoituksesta poikkeavia ratkaisuja. Toiminnallinen tarkastelu voidaan kohdentaa myös yksittäisiin rakennekokonaisuuksiin, joten osa rakennuksesta voidaan tehdä taulukkomitoituksella ja osa toiminnallisella palomitoituksella.

Toiminnallista palomitoitusta käytetään tavallisesti, kun

- halutaan optimoida rakenneratkaisuja (kustannussäästö)
- halutaan tehdä rakennus tai rakennekokonaisuus, jota ei voi toteuttaa palomääräysten taulukkomitoituksella.

Toiminnallista palomitoitusta hyödynnetään tyypillisesti muun muassa seuraavissa tapauksissa:

- Korkeat puurakennukset.
- Suuret hallimaiset rakennukset.
- Käyttötavat, joita ei ole sallittu taulukkomitoituksessa.
- Kokoonmistilat, hotellit, hoitolaitokset.
- Kun halutaan välttää suojaverhouk joissakin rakennusosissa.
- Kun halutaan poikkeus pintaluokkavaatimukseen.
- Kun halutaan poikkeus rakennusten väliseen minimietäisyyteen.



Kuva 14. Kulttuuritalo Monioassa hirsipintoja on voitu jättää paljon näkyviin toiminnallisen palomitoituksen ansiosta. Kuva Kontiotuote Oy.

9.0 REFERENSSEJÄ



Vihdin siunauskappeli. Kuva Honkarakenne Oyj.



Vihdin siunauskappeli. Kuva Honkarakenne Oyj.



Karstulan koulu. Kuva Honkarakenne Oyj.

REFERENSSEJÄ



Naava Chalets. Kuva Honkatalot / Hans Koistinen.



Inkoonrannan pienkerrostalo. Kuva Honkatalot / Hans Koistinen.



Hirsikerrostalo Kuusamo. Kuva Kuusamo Hirsitalot Oy / Jakke Murtovaara.



Hirsikerrostalo Kuusamo. Kuva Kuusamo Hirsitalot Oy / Jakke Murtovaara.

REFERENSSEJÄ



Hotelli Iso-Syöte. Kuva Kontiotuote Oy.



Kulttuuritalo Monio. Kuva Kontiotuote Oy.