



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mikko Hemminki

---

# Käyttötarkoituksen muutos ja paloturvallisuus

Liikerakennuksesta asunto

Opinnäytetyö

Kevät 2022

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohto

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Mikko Hemminki

Työn nimi: Käyttötarkoituksen muutos ja paloturvallisuus

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 47

Liitteiden lukumäärä: -

---

Kyläkauppoja jää tyhjäksi suurten ostoskeskusten tieltä runsain määrin, joten niille rakennuksille etsitään uusia käyttötarkoituksia. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kertoa tarvittavista toimista paloturvallisuuden kannalta, kun rakennuksen käyttötarkoitusta muutetaan kyläkaupasta vuokrattaviksi asuinhuoneistoiksi.

Opinnäytetyössä on keskeisimpänä tarkastelun kohteena ollut ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 ja opinnäytetyö on rakennettu selventämään pääasiassa tätä asetusta. Työssä on hyödynnetty alan tietokirjallisuutta ja käytetty esimerkkirakennusta konkretisoimaan millaisia muutoksia tulisi tehdä, kun P3-luokan rakennuksesta aiotaan muokata P2-luokan rakennus.

Tässä opinnäytetyössä käy ilmi se, ettei muutos ole aivan yksinkertainen, vaan vaatii useasta näkökulmasta tarkastelua ja muokkausta. Yllätyksenä muutosta suunnittelevalle voi tulla esimerkiksi se, miten suuritoinen muutos on ja lisäksi sen kustannukset voivat nousta runsaasti odotettua suuremmiksi.

<sup>1</sup> Asiasanat: paloluokitukset, palonkestävyys, paloturvallisuus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Degree programme: Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author: Mikko Hemminki

Title of thesis: Change of use and fire safety

Supervisor: Olli Isopahkala

Year: 2022

Number of pages: 47

Number of appendices:

---

There are plenty of village shops left empty to make way for large shopping centres, so new uses are being sought for the buildings. The purpose of the thesis was to explain the necessary measures from the point of view of fire safety when the building's purpose was changed from a village shop to residential apartments for rent.

The thesis focused on the Decree of the Ministry of the Environment on fire safety in buildings 848/2017, which was the main topic of examination, and the thesis was written mainly to clarify the regulation. The thesis used literature in the field and used a sample building to give a concrete example on what kind of changes should be made when a P3-class building was converted into a P2-class building.

The thesis shows that a change is not that simple but requires examination and editing from different perspectives. It may come as a surprise to those planning a change, how big the change will be, for example, and, in addition, its costs may be much higher than expected.

<sup>1</sup> Keywords: fire classifications, fire resistance, fire safety

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä .....	2
Thesis abstract .....	3
SISÄLTÖ .....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo .....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	8
1 JOHDANTO .....	9
2 PALOTURVALLISUUS.....	10
2.1 Historia .....	10
2.2 Lainsäädäntö.....	11
3 RAKENNUKSEN PALOTURVALLISUUS.....	12
3.1 Rakennusosat .....	12
3.2 Palokuorma ja palokuormaryhmät.....	13
3.3 Luokitukseen perustuva mitoitus .....	14
3.4 Oletettuun palonkehitykseen perustuva mitoitus .....	16
3.5 Rakennusten paloluokitus .....	16
3.5.1 Paloluokka P3 .....	17
3.5.2 Paloluokka P2 .....	19
3.5.3 Paloluokka P1 .....	22
3.5.4 Paloluokka P0 .....	22
3.6 Palon leviämisen estäminen osastoinnilla .....	23
3.6.1 Kerrososastointi .....	23
3.6.2 Pinta-alaosastointi.....	23
3.6.3 Käyttötarkoitussosastointi .....	24
3.6.4 Osiin jakavat rakennusosat.....	24
3.7 Palon kehittymisen rajoittaminen.....	24
3.7.1 Sisäpuoliset pinnat.....	25
3.7.2 Suojaverhous .....	29
3.7.3 Ulkoseinän ulkopinnan ja tuuletusvälin pintojen luokkavaatimukset .....	30
3.7.4 Kate .....	32

3.8	Poistumistiet.....	33
3.9	Sammutus ja pelastustehtävien järjestely .....	33
3.10	Tulisijat, hormit ja ilmanvaihto .....	33
4	<b>KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOS LIIKEHUONEISTOSTA ASUINRAKENNUKSEKSI .....</b>	<b>35</b>
4.1	Lupa-asiakirjat.....	35
4.2	Alkutiedot .....	35
4.3	Vaatimukset ja rajoitukset .....	37
4.3.1	Rungon kantavuus .....	38
4.3.2	Ulkoseinän sisäpuoliset pinnat.....	39
4.3.3	Ulkoseinän ulkopuoliset pinnat.....	39
4.3.4	Välipohja .....	40
4.3.5	Yläpohja.....	41
4.3.6	Osastoinnit.....	41
4.3.7	Ilmanvaihto.....	41
4.3.8	Ilmanvaihtokonehuone.....	43
4.3.9	Palovaroitin .....	44
4.3.10	Poistuminen rakennuksesta.....	44
4.3.11	Savunpoisto .....	44
5	<b>POHDINTA.....</b>	<b>45</b>
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>46</b>

## Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Rakennusosien merkinnät. ....	12
Kuvio 2. EN 1363-1 mukainen standardipalokäyrä. ....	14
Kuvio 3. Rintamamiestalo tyypillinen seinärakenne. ....	36
Kuvio 4. Kuvitteellinen kyläkauppa. ....	37
Kuvio 5. Asun- ja työpaikkarakennuksen paloluokan määrittäminen. ....	38
Kuvio 6. Puupaneloinnin asennustapoja seinä ja kattorakenteessa ....	40
Kuvio 7. Kanavan eristäminen palopellin yhteydessä. ....	42
Kuvio 8. osastointirajan ylitys ilman palopeltejä. ....	43
Taulukko 1. Kantavien ja jäykistävien rakenteiden luokkavaatimukset P1- ja P2-paloluokan rakennuksissa. ....	15
Taulukko 2. P3-paloluokan rakennuksen käyttötarkoitusta ja kokoa koskevat rajoitukset. ....	17
Taulukko 3. P3-paloluokan rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä tai paikkaluku. ....	18
Taulukko 4. P3- paloluokan palo-osaston koko ja palo-osastojen jako osiin. ....	18
Taulukko 5. P2-paloluokan rakennuksen käyttötarkoitusta ja kokoa koskevat rajoitukset. ....	20
Taulukko 6. P2-paloluokan rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä tai paikkaluku. ....	20
Taulukko 7. P2- paloluokan palo-osaston koko ja palo-osastojen jako osiin. ....	21
Taulukko 8. Rakennustarvikkeiden luokkamerkinnät. ....	25
Taulukko 9. Putkimaisen lämmöneristeen luokkamerkinnät. ....	26
Taulukko 10. Lattiapinnoitteen luokkamerkinnät. ....	26
Taulukko 11. Esimerkkejä sisäpuolisten pintamateriaalien luokituksesta. ....	27

Taulukko 12. Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset .....	27
Taulukko 13. Suojaverhousvaatimukset P2-luokan rakennuksessa. ....	29
Taulukko 14. Ulkoseinän ulkopinnan ja tuuletusvälin pintojen luokkavaatimukset.....	30
Taulukko 15. Katemateriaaleilla saavutettava pintaluokka.....	32
Taulukko 16. Puupaneelilla saavutettava pintaluokka. ....	40
Taulukko 17. Kanavan paloeristyksen mitta.....	42

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>Kerros</b>	Pääasiallisesti maanpinnan yläpuolella olevat tilat, joissa sijaitsee rakennuksen pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja.
<b>Kulkureitti</b>	Poistumisalueelta johtava reitti uloskäytävään. Reitin on oltava riittävän väljä ja helppokulkuinen, sekä siinä on oltava mahdollisuus kuljettaa myös liikuntakyvytön henkilö paareilla.
<b>Palo-osasto</b>	Rakennuksen sisäpuolinen tila, joissa osastoivin rakennusosin tai muulla tehokkaalla tavalla palon leviäminen on estetty määrätyn ajan.
<b>Poistumisalue</b>	Poistumisen kannalta yhtenäinen ja tarkoituksen mukainen alue. Kulkureittien maksimipituus uloskäytävään ei saa ylittyä missään kohtaa poistumisalueella.
<b>Rakennusosa</b>	Osakokonaisuus tai osa, joka koostuu yhdestä tai useammasta rakennustuotteesta.
<b>Uloskäytävä</b>	Poistumisalueelta suoraan ulos maapinnalle tai rakennuksessa tai sen ulkopuolella olevaan tilaan johtava ovi, jonka kautta poistuminen tulipalon sattuessa on turvallista.

# 1 JOHDANTO

Kaupunkilaistuminen on yleinen ilmiö koko maailmassa. Suomalaisistakin jo noin seitsemänkymmentä prosenttia asuu nykyisin kaupunkiseudulla (Suomen ympäristökeskus, 2019). Muuttoliike kaupunkiin on luonut ilmiön, missä muun muassa maaseudulla olevat pienet kyläkaupat lopettavat toimintansa kaupunkien suurien ostoskeskusten tieltä. Tyhjillään olevat kiinteistöt eivät tuota omistajilleen tuloja, vaan aiheuttavat kuluja, joten niille etsitään kuumeisesti uusia käyttötarkoituksia.

Käyttötarkoituksen muutos mielletään usein helpoksi ja yksinkertaiseksi prosessiksi, mutta se on pääsääntöisesti aina luvanvaraista toimintaa (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999). Muutostyötä ohjaavat myös muut määräykset, lait ja asetukset. Huolehtimisvelvollisuus hankkeen suunnittelusta ja rakentamisesta käyttötarkoituksen mukaiseksi on rakennushankkeeseen ryhtyvällä.

Palo- ja henkilöturvallisuus ovat yksi rakentamisen keskeisimpiä asioita. Tässä opinnäytetyössä käydään läpi paloturvallisuuteen vaikuttavia määräyksiä ja lopuksi tarkastellaan rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta palo- ja henkilöturvallisuuden näkökulmasta. Tarkastelun perusteina on pelastuslaki 379/2011, maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 sekä ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017.

## 2 PALOTURVALLISUUS

### 2.1 Historia

Rakennustapaa koskevia määräyksiä löytyy historiasta jo 1300-luvun puolivälistä kuningas Maunu Eerikinpojan kaupunkilaista, jonka yhtenä osana oli rakennuskaari (Heikkilä-Kauppinen & Kauppinen, 2003). Tuolloin valtio ohjeisti osittain rakentamista, mutta pääsääntöisesti kaupunkien omat hallintoelimet loivat määräyksiä ja kieltoja, joista syntyi rakennusjärjestyksiä, palojärjestyksiä ja asemakaavoja.

1800-luvulla kaupungissa rakennukset olivat pääosin puurakenteisia sekä tiiviisti rakennettuja (Heikkilä-Kauppinen & Kauppinen, 2003). Tulipalot tuhosivat kaupunkeja siinä mittakaavassa, että kaavoituksessa painopiste siirtyi rakennusten väliseen etäisyyteen. Kaavoissa suosittiin leveitä puistokäytäviä, isoja toriaukeita, istutuksia ja kortteleita halkovia palokujia, kaavoitusmallista käytetään nimeä empirekaava.

Kaupunkien yleinen rakennussääntö säädettiin 1856 (Heikkilä-Kauppinen & Kauppinen, 2003). Kaupungit jaettiin tuolloin neljään luokkaan. Ensimmäisen ja toisen luokan kaupungissa rakennukset olivat kivirakenteisia kaksi- tai kolmikerroksisia sekä kolmannen ja neljännen luokan kaupungissa yksikerroksisia puurakenteisia. Tämän jaottelun perusteella syntyi ensimmäinen paloluokitus.

Sisäasianministeriön päätös paloluokituksesta tuli voimaan 6.2.1936 (Heikkilä-Kauppinen & Kauppinen, 2003). Päätöksessä rakennukset ja rakennusosat luokiteltiin neljään palotekniseen luokkaan. Nämä luokitukset ovat nykyäänkin lähtökohtana tämänhetkisille paloluokituksille. Luokituksessa esitettiin yksityiskohtaisia vaatimuksia muun muassa rakennusten korkeudelle ja palonkestävyydelle. Toukokuussa 1962 palonkestävyydestä annettiin päätös, jossa uusina käsitteinä tulivat palokuorma ja palonkesto-aika. Nämä käsitteet mahdollistivat tarkemman palorasituksen huomioon ottamisen. Uloskäytäviä koskeva päätös annettiin syyskuussa 1964. Päätöksessä otettiin kantaa rakennusten poistumisturvallisuuteen, muun muassa uloskäytävien minimileveyteen. Vuonna 1976 kaikki erilliset ohjeet ja määräykset koottiin yhtenäiseksi rakennusmääräyskokoelmaksi. Rakenteellinen paloturvallisuus sijaitsi osassa E. Paloturvallisuus osiota täydennettiin ja tarkennettiin vuosien saatossa, kunnes

2017 määräyskokoelma kumottiin muilta osin, pois lukien E8 - Muuratut tulisijat. Tilalle tuli Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017).

## 2.2 Lainsäädäntö

Rakentamisen paloturvallisuutta ohjataan usealla lainsäädännöllä, joista keskeisimpiä ovat seuraavat (Rakennustieto, 2019):

- Maankäyttö- ja rakennuslaki. Suomen säädöskokoelma 132/1999 (MRL 132/199).
- Maankäyttö- ja rakennusasetus. Suomen säädöskokoelma 895/1999 (MRa 895/1999).
- Pelastuslaki. Suomen säädöskokoelma 379/2011(PL 379/2011).
- Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014 (YMa 477/2017).
- Ympäristöministeriön asetus 848/2017 rakennusten paloturvallisuudesta (YMa 848/2017).
- Ympäristöministeriön asetus savupiippujen rakenteista ja paloturvallisuudesta 745/2017 (YMa 745/2017).
- Sisäasiainministeriön asetus 239/2009 palovaroittimien sijoittamisesta ja kunnossapidosta (SMa 239/2009).
- Sisäasiainministeriön asetus 1384/2003 pelastustien merkitsemisestä (SMa 239/2003).
- Ympäristöministeriön asetus 1007/2017 rakennuksen käyttöturvallisuudesta (YMa 1007/2017).

Lisäksi rakentamista ohjaavat muun muassa

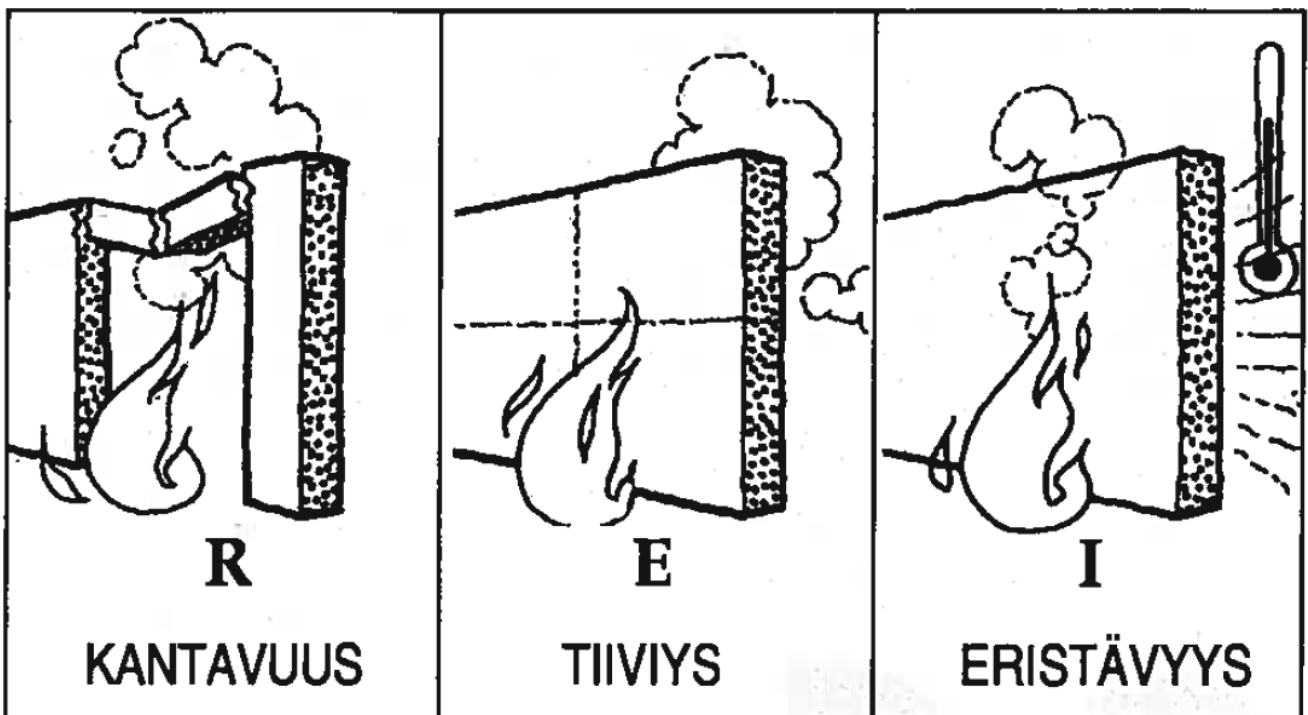
- asemakaava
- kunnan rakennusjärjestys

### 3 RAKENNUKSEN PALOTURVALLISUUS

#### 3.1 Rakennusosat

EU:n sisällä on rakennuksille, rakennusosille ja rakennustarvikkeille luotu yhtenäinen paloluokitusjärjestelmä (Saint Gobain Finland Oy / Gyproc, 2020). Kullakin maalla on kansallisia palomääräyksiä, joiden turvallisuustasosta on päätetty paikallisesti.

Palonkestävyydellä tarkoitetaan aikaa, jonka rakenteen oletetaan kestävän tulipalotilanteessa (Östman ym., 2010). Rakennusosien on kestettävä täysin palo- ja suorituskykyvaatimukset sisäpuolista standardin EN 1363-2 ja ISO 834-1 mukaista vakiopaloa vastaan, standardeihin on viitattu lähes kaikissa kansallisissa palomääräyksissä. Palonkestävyysvaatimus ilmaistaan aikana minuuteissa, esim. REI 60, jossa (R) tarkoittaa kantavuutta, (E) tiiviyyttä ja (I) eristävyyttä ja 60 minuuttia. Rakenteiden iskunkestävyyttä palotilanteessa voidaan vielä täydentää tunnuksella (M).



Kuvio 1. Rakennusosien merkinnät (Rakennustieto, 2019).

Rakennustarvikkeet luokitellaan myös sen perusteella, miten ne osallistuvat paloon (YMa 848/2017). Jaon perusteena käytetään syttymistä, palon levittämistä, savun muodostusta (s) ja palavien pisaroiden muodostamista (d).

### 3.2 Palokuorma ja palokuormaryhmät

Palokuormalla tarkoitetaan tilassa olevan aineen palamisesta syntyvää kokonaislämpöenergiaa (Lahtela, 2021, s. 12). Palokuorma sisältää kantavat, runkoa jäykistävät, osastoivat ja muut rakennusosat, irtaimisto mukaan lukien. Palokuorman tiheyden yksikkönä käytetään megajoulea lattianeliometriä kohden ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ ). Palokuorman tiheys vaikuttaa muun muassa P1-luokan rakennuksissa kantavien ja osastoivien rakenteiden mitoittamiseen. Palokuorma voidaan määrittää laskennallisesti, mutta yleensä se määräytyy automaattisesti rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan.

Rakennuksen tai sen osan eri käyttötarkoituksiin varatut tilat voidaan sijoittaa palokuormaryhmiin käyttötarkoituksen mukaan määräytyvän palokuorman tiheyden perusteella (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017).

Palokuormaryhmään *alle*  $600 \text{ MJ}/\text{m}^2$  kuuluvia tiloja ovat asunnot, majoitustilat, hoitolaitokset, työpaikkatilat, autosuojat sekä osa kokoontumis- ja liiketiloista, kuten ravintolat, koulut, liikuntahallit, teatterit, kirkot, päiväkodit, päivähoitolaitokset ja palo-osastokooltaan enintään 300 neliömetrin myymälät (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017).

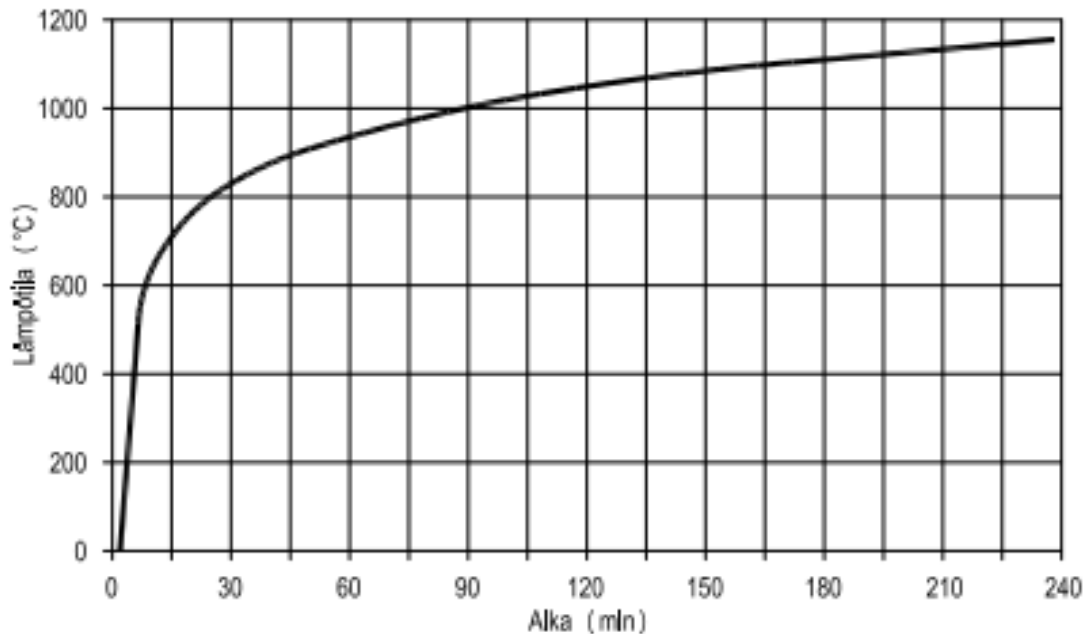
Palokuormaryhmään *vähintään*  $600 \text{ MJ}/\text{m}^2$  *mutta enintään*  $1\,200 \text{ MJ}/\text{m}^2$  kuuluvia tiloja ovat asuinrakennusten irtaimistovarastoja sisältävät palo-osastot, enintään 50 neliömetrin varastot, moottoriajoneuvojen korjaus- ja huoltotilat sekä osa kokoontumis- ja liiketiloista, kuten näyttelyhallit, kirjastot ja palo-osastokooltaan yli 300 neliömetrin myymälät (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017).

Palokuormaryhmään *yli*  $1\,200 \text{ MJ}/\text{m}^2$  kuuluvia tiloja ovat erillisiä palo-osastoja olevat yli 50 neliömetrin varastot (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017).

Tuotanto- ja varastotilojen palokuorma määritetään kohdekohtaisesti (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017).

### 3.3 Luokitukseen perustuva mitoitus

P1- ja P2 paloluokan rakennuksissa kantaville rakenteille asetetaan erityisvaatimuksia (Laaksonen & Kräkin, 2018, s.50). Tyypillisiä kantavia rakenteita ovat pilarit, palkit, seinät väli- ja yläpohjat, ristikot ja runkoa jäykistävät rakenteet. Perustana luokitukseen perustuvassa mitoituksessa on rakenteiden altistuminen standardin EN 1363-1 mukaiselle lämpötila-aikakäyrälle, jota kutsutaan standardipalokäyräksi. Standardipalokäyrä on kuvattuna kuviossa 2.



Kuvio 2. EN 1363-1 mukainen standardipalokäyrä.

Standardipalokäyrän yhtälö on vuodelta 1918, ja se perustuu kyseisen ajan polttokokeisiin (Lahtela, 2021, s. 8). Käyrä on kehitetty paloluokittelua varten ja on nykyäänkin eurokoodin mukaiselle paloluokitukselle perustana. Käyrä kuvaa peruspalo tapahtumaa, mutta se ei ota huomioon esimerkiksi todellisessa palotilanteessa olevan huoneen kokoa, muotoa, palokuorua ja lasipintojen määrää. Standardipalokäyrään perustuva taulukkomitoitus voi joissakin tapauksissa johtaa ylimitoitettuun palosuojaukseen. Kustannusten kannalta voi joskus olla

järkevämpää suunnitella rakennus oletettuun palonkehitykseen perustuvaa mitoitusta käyttäen. Oletettuun palonkehitykseen perustuvaa mitoitusta käsitellään kappaleessa 3.4.

Taulukossa 1 on esitetty P1- ja P2-luokan rakennusten kantavien ja jäykistävien rakenteiden taulukkomitoituksen luokkavaatimukset. P3-luokan rakennuksessa kantaville ja jäykistävälle rakenteille ei aseteta luokkavaatimuksia.

Taulukko 1. Kantavien ja jäykistävien rakenteiden luokkavaatimukset P1- ja P2-paloluokan rakennuksissa (YMa 848/2017).

Rakennus	Rakennuksen paloluokka ja palokuormaryhmät MJ/m <sup>2</sup>			
	P1			P2
	yli 1 200	600–1 200	alle 600	-
1–2-kerroksinen rakennus, yleensä	R 120 (R60 *)	R 90 (R60 *)	R 60	R 30
– hoitolaitokset, majoitustilat	R 120, A2 (R60 *, A2)	R 90, A2 (R60 *, A2)	R 60, A2	R 30
– ylin kellarikerros	R 120, A2 (R90 *, A2)	R 90, A2 (R60 *, A2)	R 60, A2	R 60, A2
– yläpohja rakennuksessa, jossa ei ole ullakkoa ja rakenne on kantavan rungon olennainen osa <sup>1)</sup>	R 60	R 60	R 60	R 30
– yksikerroksinen tuotanto- ja varastorakennus	R 60(R30 *) (R15, A2 *)	R 60(R30 *) (R15, A2 *)	R 60(R30 *) (R15, A2 *)	R 30 (R15 *) (R15, A2)
– yläpohja rakennuksessa, jossa ei ole ullakkoa ja rakenne ei ole kantavan rungon olennainen osa <sup>1)</sup>	R 15	R 15	R 15	R 15
Yli 2-kerroksinen rakennus, jonka korkeus on enintään 28 m, yleensä	R 180, A2 (R90 *, A2)	R 120, A2 (R60 *, A2)	R 60, A2	R 60 * # <sup>3) 4)</sup>
– ylin kellarikerros	R 180, A2 (R90 *, A2)	R 120, A2 (R60 *, A2)	R 60, A2	R 60 * A2
– asuinrakennus, asunto, ylin kerros	R 60 +	R 60 +	R 60 +	R 60 * # <sup>3)</sup>
– asuinrakennus, asunto, kaksi ylintä kerrosta <sup>2)</sup>	R60 * #	R60 * #	R60 * #	R 60 * # <sup>3)</sup>
– yli 2-kerroksinen asuinrakennus, jonka korkeus on enintään 14 m ja jonka kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan huoneistoon	R 45, A2 (R30, A2 *)	R 45, A2 (R30, A2 *)	R 45, A2 (R30, A2 *)	R 45 # (R30 * #)
Yli 2-kerroksinen rakennus, jonka korkeus on yli 28 m mutta enintään 56 m	R 240, A2 (R180 *, A2)	R 180, A2 (R120 *, A2)	R 120, A2 (R90 *, A2)	ei mahdollinen
Yli 2-kerroksinen rakennus, jonka korkeus on yli 56 m	R180 *, A2	R120 *, A2	R 120 *, A2	ei mahdollinen
Ylimmän kellarikerroksen alapuolella sijaitsevat kellarikerrokset	R 240, A2 (R180 *, A2)	R 180, A2 (R120 *, A2)	R 120, A2	R 120, A2 (R90 *, A2)
Parvekkeiden palonkestävyysvaatimus on puolet kerroksen kantavien rakenteiden vaatimuksesta.				
Kantavien rakenteiden on oltava vähintään D-s2, d2 -luokan tarvitsemaa, ellei taulukossa toisin mainita.				

Uloskäytävän porrassyöksen ja -tasanteen luokkavaatimus on R 30. Ylimmän kellarikerroksen alapuolella sijaitsevan kellarikerroksen uloskäytävän porrassyöksen ja -tasanteen luokkavaatimus on R 60. Jos kantaville rakenteille on asetettu luokkavaatimus A2-s1, d0, tämä koskee myös porrassyöksiä ja -tasanteita. Yli 2-kerroksisen P1-paloluokan rakennuksen uloskäytävän porrassyökset ja -tasanteet on tehtävä vähintään A2-s1, d0 -luokan tarvikkeista.
Ullakon tai ontelon vesikattorakenteille, jotka eivät ole rakennuksen rungon olennaisia kantavia tai palossa runkoa jäykistäviä rakenteita, ei aseteta palonkestävyysvaatimusta.
<sup>1)</sup> Kantavan rungon tai jäykisteiden olennaisia osia ovat pääkannattajat, runkoa jäykistävät sekundääräkannattajat ja yläpohjan jäykisteet ja muut sellaiset yksittäiset rakenteet, jotka toimivat yläpohjan stabiliteetin säilyttämiseksi, sekä näiden väliset liitokset.
<sup>2)</sup> Kun kolme ylintä kerrosta, lukuun ottamatta uloskäytävää, on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.
<sup>3)</sup> Huom. 24 § 3 momentissa esitetyt vaatimukset.
<sup>4)</sup> Jos käyttötarkoituksen mukainen palokuormaryhmä on 600–1 200 MJ/m <sup>2</sup> , luokkavaatimus on R 90 * # <sup>3)</sup>
* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.
# Lämmöneristeiden ja muiden täytteiden on oltava vähintään A2-s1, d0 -luokkaa.
+ Lämmöneristeiden ja muiden täytteiden on oltava eristävältä osaltaan vähintään D-s2, d2 -luokkaa.
A2 Kantavien rakenteiden on oltava vähintään A2-s1, d0 -luokkaa.

### 3.4 Oletettuun palonkehitykseen perustuva mitoitus

Tasa-arvoinen menetelmä taulukkomitoituksen rinnalla on oletettuun palonkehitykseen perustuva mitoitus. Yleisesti tätä menetelmää kutsutaan toiminnalliseksi palosuunnitteluksi, englanniksi performance based fire safety engineering (Lahtela. 2021, s. 13). Oletettuun palonkehitykseen perustuen suunnitellun rakennuksen katsotaan täyttävän paloturvallisuusvaatimukset, mikäli suunnittelussa on otettu huomioon todennäköisesti esiintyvät tilanteet.

Tarkastelussa huomioidaan tutkittavan kohteen yksilölliset ominaisuudet tarkasti, joten suunnitelma on aina kohdekohtainen (Laaksonen & Kräkin, 2018, s. 56). Suunnitelmassa huomioidaan käytettävästä menetelmästä ja kohteen luonteesta riippuen mahdolliset uhkakuvat rakenteita kohtaan. Uhkakuvia voi olla esimerkiksi palokuorma, palamisominaisuudet, tilan geometria, tilan materiaalit, suojaustaso, sammutustoiminnan mahdollisuudet.

### 3.5 Rakennusten paloluokitus

Paloluokan määrittely toimii lähtökohtana rakennuksen suunnittelulle (Laaksonen & Kräkin, 2018, s. 25). Paloluokan määrittelyn kertoo suunnittelijalle paloturvallisuustason, jonka mukaan rakennuksen vaatimukset koon, pääkäyttötarkoituksen ja henkilömäärä mukaan määntyvät. Paloluokilla on toisistaan poikkeavia erityispiirteitä, joiden tunteminen edesauttaa paloluokan määrittämistä ja sitä kautta rakennuksen suunnittelua.

Rakennusten paloluokitus Suomessa perustuu neljään eri paloluokkaan (Rakennustieto, 2019). Rakennuksen paloturvallisuustaso, sekä käyttöä rajoittavat määräykset määräytyvät näiden mukaan. P1 – P3-luokan rakennukset suunnitellaan käyttäen taulukkomitoitusta. P0-luokan rakennus suunnitellaan kokonaan tai oleellisilta osin oletettuun palonkehitykseen.

### 3.5.1 Paloluokka P3

Paloluokka P3 on kooltaan, käyttötavaltaan ja henkilömäärältään rajoitettu (Rakennustieto, 2019). Yleensä yksi- tai kaksikerroksisia, poissulkien tuotanto ja varastotilat. Kantaville rakenteille ei ole asetettu palonkestovaatimuksia. P3-luokan rakennuksissa ei sallita päällekkäisiä asuntoja. Tyypillisiä P3-luokan rakennuksia ovat omakotitalot.

Rakennuksen kokoa rajoitetaan käyttötarkoituksen mukaan. Rajoittavia tekijöitä ovat kerrosala, korkeus, kerrosluku ja henkilö tai paikkamäärä. Kerrosalaan on mahdollista saada lievennystä, mikäli rakennus varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla. P3-luokan rakennuksen kokoon liittyvät rajoitukset on esitetty taulukossa 2, henkilö- tai paikkamäärät on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 2. P3-paloluokan rakennuksen käyttötarkoitusta ja kokoa koskevat rajoitukset (YMa 848/2017).

Rakennus	Kerrosluku enintään	Korkeus <sup>1)</sup> enintään	Kerrosala enintään
1-kerroksinen, yleensä	1	9 m	2 400 m <sup>2</sup> (4 800 m <sup>2*</sup> )
2-kerroksinen, yleensä	2	9 m	1 600 m <sup>2</sup> (2 400 m <sup>2*</sup> )
Hoitolaitos	1	9 m	2 400 m <sup>2</sup>
Tuotanto- tai varastorakennus	1 <sup>2)</sup>	14 m	ei rajoitusta
Erillisenä rakennuksena oleva maataloustuotteiden kuivaamo	1	18 m	ei rajoitusta
Autosuoja	1	9 m	ei rajoitusta
Asuinrakennus, jonka päällekkäiset kerrokset kuuluvat eri asuinhuoneistoon	ei sallittu	ei sallittu	ei sallittu
<sup>1)</sup> Rakennuksen korkeus on julkisivupinnan ja vesikaton leikkauslinjan korkeus maan pinnasta (MRA 58 §). Tarvittaessa lasketaan rakennuksen nurkkapisteiden korkeuksien keskiarvo.			
<sup>2)</sup> Pääosin 1-kerroksisessa rakennuksessa toisen kerroksen tasolle saa sijoittaa osastoituna enintään 200 m <sup>2</sup> ja osastoimattomana enintään 50 m <sup>2</sup> oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja.			
* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.			

Taulukko 3. P3-paloluokan rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä tai paikkaluku (YMa 848/2017).

Rakennuksen paloluokka	P3	
	1	2
Kerroksia		
Käyttötarkoitus		
Asunnot, henkilöitä	250 (500 *)	150 (250 *)
Majoitustilat, majoituspaikkoja	50 (100 *)	10
Hoitolaitokset, hoitopaikkoja	10 (25 *)	ei sallittu
Kokoontumis- ja liiketilat, henkilöitä	500 (1 000 *)	50
Työpaikatilat, henkilöitä	250 (500 *)	150
Tuotanto- ja varastotilat, henkilöitä	ei rajoitusta	ei sallittu
Kaksikerroksisen rakennuksen henkilömäärärajoitukset koskevat tapauksia, joissa mainitun käyttötarkoituksen mukaiset tilat on sijoitettu kokonaan tai osaksi rakennuksen toiseen kerrokseen. Jos näitä tiloja on vain ensimmäisessä kerroksessa, voidaan soveltaa yksikerroksista rakennusta koskevia rajoituksia.		
Mikäli rakennuksessa on eri käyttötarkoituseriä kuuluvia tiloja, rakennuksen turvallisuustaso arvioidaan tarkastelemalla rakennusta kokonaisuutena.		
* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla. Poikkeuksena enintään 14 metriä korkea asuinrakennus, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon.		

Edellä mainittujen rajoitusten lisäksi palo-osastojen maksimi kokoja rajoitetaan. Palo-osastoinnilla rakennus rajataan pienempiin osastoihin, joilla tulipalo ja savukaasujen leviäminen pyritään rajoittamaan. P3-luokan rakennuksessa käyttötarkoituksen mukaisia palo-osaston maksimikokoja on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. P3- paloluokan palo-osaston koko ja palo-osastojen jako osiin (YMa 848/2017).

Rakennuksen paloluokka	P3
Asuinrakennukset	huoneistoittain
Majoitustilat ja hoitolaitokset	
– yöpymistilat	400 <sup>2</sup> (600 <sup>2</sup> *)
– muut tilat	400 (1 200 *)
Kokoontumis- ja liiketilat sekä työpaikatilat	
– 1-kerroksinen	400 (1 200 *)
– 2-kerroksinen	400 (600 *)
– yli 2-kerroksinen, työpaikatilat	ei mahd.
– yli 2-kerroksinen, myymälätilat	ei mahd.
– yli 2-kerroksinen, muut tilat	ei mahd.
Tuotanto- ja varastotilat, palovaarallisuusluokka 1	
– 1-kerroksinen, yleensä	2 000 (12 000 *)
lämmöneristämätön rakennus	12 000
kasvihuone	24 000 <sup>5)</sup>

Tuotanto- ja varastotilat, palovaarallisuusluokka 2	
- 1-kerroksinen	2 000 *
- yli 1-kerroksinen	ei sallittu
Autosuoja	
- maan päällä rakennuksen osana	400 (3 000 *)
- maan päällä erillinen autosuoja	1 000 (6 000 *)
- maan alla	ei sallittu
ULLAKOT	alapuolisten osastojen mukaan
KELLARIKERROKSET	400 (1 200 *)

Ullakot ja yläpohjan ontelot jaetaan 400 m <sup>2</sup> osiin.
Alapohjan ontelot jaetaan 400 m <sup>2</sup> osiin, jos tilan pinnat eivät vähäisiä osia lukuun ottamatta täytä D-s2, d2 -luokan vaatimuksia.
1) Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla, lukuun ottamatta 2–4-kerroksista asuinrakennusta, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon ja jonka korkeus on enintään 14 m
2) Palo-osasto on jaettava majoitushuoneittain osiin.
3) Avoimen autosuojaosaston pinta-ala voi olla 50 prosenttia suurempi.
4) Enintään viisikerroksisessa avoimessa autosuojoissa voidaan enimmäisalaa käyttää kerrosten pinta-aloina, vaikka eri kerrosten väliset ajotiet yhtyvät. Tämä edellyttää kuitenkin, että välipohjien luokka on vähintään REI 60.
5) Palo-osaston pinta-alaa voi kasvattaa enintään 50 prosentilla, jos tila varustetaan hätäkeskukseen kytketyllä paloilmottimella ja tehokas sammutustyö voidaan aloittaa riittävän aikaisessa vaiheessa.
* Kun rakennus tai tila on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.

Esimerkiksi yksikerroksinen P3-luokan majoitustila taulukon 2 mukaan saa olla 9 metriä korkea ja maksimikerrosala 2400 m<sup>2</sup>, taulukon 3 mukaan maksimissaan 50 majoituspaikkaa ja taulukon 4 mukaan palo-osaston maksimikoko 400 m<sup>2</sup> ja lisämäärätteen 2 mukaan palo-osasto on jaettava osiin majoitushuoneittain.

### 3.5.2 Paloluokka P2

Yleensä suurehkoja, enintään kaksikerroksisia rakennuksia, joiden maksimikorkeus on 9 metriä (Rakennustieto, 2019). Automaattisella sammutuslaitteistolla voidaan tehdä asuin-, hoitolaitos-, majoitus-, tai työpaikkarakennuksesta maksimissaan 8-kerroksisia ja 28 metriä korkeita sekä kokoontumis- ja liikerakennuksista maksimissaan 4-kerroksisia ja 14 metriä korkeita. Rajoituksia on henkilö-, koko- ja käyttötarkoituksessa, mutta ne ovat väljemmät kuin P3-luokassa. Kantaville rakenteille on asetettu palonkestomääräyksiä, sekä rungolle, sisäpuolisille seinä- ja kattomateriaaleille on asetettu luokkavaatimuksia. Yli 1200 MJ/m<sup>2</sup> ylittävää palokuormaa ei sallita yli 2-kerroksissa rakennuksissa, käyttötarkoituksesta riippumatta. Tyyppillisimpiä P2-luokan rakennuksia ovat teollisuus-, varasto- ja myymälähallit.

P2-luokan rakennuksessa on myös asetettu kokoon ja henkilömääriin rajoituksia, kuten P3-luokan rakennuksissa. P2-luokan rakennuksen kokoon liittyvät rajoitukset on esitetty taulukossa 5 ja maksimi henkilö- tai paikkamääriin on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 5. P2-paloluokan rakennuksen käyttötarkoitusta ja kokoa koskevat rajoitukset (YMa 848/2017).

Rakennus	Kerros-luku enintään	Korkeus <sup>1)</sup> enintään	Kerrosala enintään
Yleensä	2	9 m	ei rajoitusta
1-kerroksinen tuotanto- tai varastorakennus	1 <sup>2)</sup>	ei rajoitusta	ei rajoitusta
Palovaarallisuusluokan 2 tuotanto- tai varastorakennus	1 <sup>2)</sup>	ei rajoitusta	ei rajoitusta
Yli 2-kerroksinen asuinrakennus, hoitolaitos (pois lukien suljettu rangaus-tuslaitos), majoitusrakennus ja työpaikkarakennus <sup>3)</sup>	8 *	28 m *	12 000 m <sup>2</sup> *
Yli 2-kerroksinen kokoontumis- ja liikerakennus <sup>3)</sup>	4 *	14 m *	12 000 m <sup>2</sup> *
Yli 2-kerroksinen asuinrakennus, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asun-noittain samaan asuinhuoneistoon <sup>3)</sup>	4	14 m	12 000 m <sup>2</sup>
<sup>1)</sup> Rakennuksen korkeus on julkisivupinnan ja vesikaton leikkauslinjan korkeus maan pinnasta (MRA 58 §). Tarvittaessa lasketaan rakennuk-sen nurkkapisteiden korkeuksien keskiarvo.			
<sup>2)</sup> Pääosin 1-kerroksisessa rakennuksessa toisen kerroksen tasolle saa sijoittaa osastoituna enintään 200 m <sup>2</sup> ja osastoimattomana enintään 50 m <sup>2</sup> oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja.			
<sup>3)</sup> Rakennuksessa ei sallita tiloja, joissa on palokuormaa yli 1 200 MJ/m <sup>2</sup> .			
* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.			

Taulukko 6. P2-paloluokan rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä tai paikkaluku (YMa 848/2017).

Rakennuksen paloluokka	P2		
	1	2	yli 2 kerrosta *
Kerroksia			
Käyttötarkoitus			
Asunnot, henkilöitä	ei rajoitusta	ei rajoitusta	1 000
Majoitustilat, majoituspaikkoja	150 (300 *)	50 (100 *)	500
Hoitolaitokset, hoitopaikkoja	100 (200 *)	25 (50 *)	150
Kokoontumis- ja liiketilat, henkilöitä	ei rajoitusta	250 (500 *)	1 000
Työpaikatilat, henkilöitä	ei rajoitusta	ei rajoitusta	1 000
Tuotanto- ja varastotilat, henkilöitä	ei rajoitusta	50 (100 *)	ei sallittu
Kaksikerroksisen rakennuksen henkilömäärärajoitukset koskevat tapauksia, joissa mainitun käyttötarkoituksen mukaiset tilat on sijoitettu kokonaan tai osaksi rakennuksen toiseen kerrokseen. Jos näitä tiloja on vain ensimmäisessä kerroksessa, voidaan soveltaa yksikerroksista rakennusta koskevia rajoituksia.			
Mikäli rakennuksessa on eri käyttötarkoituseriä kuuluvia tiloja, rakennuksen turvallisuustaso arvioidaan tarkastelemalla rakennusta kokonaisuutena.			
* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla. Poikkeuksena enintään 14 metriä korkea asuinra-kennus, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon.			

P2-luokan rakennuksissa kantavalle rungolle on asetettu palonkesto-aika, jona aikana rakennus ei saa sortua. Palonkesto-aikana rakennuksesta turvallinen poistuminen on mahdollista, jolloin palo-osastojen pinta-alaa on mahdollista kasvattaa P3-luokan rakennuksiin verrattuna. Taulukossa 7 on esitettyinä P2-luokan palo-osastojen maksimikoot ja osiin jaot.

Taulukko 7. P2- paloluokan palo-osaston koko ja palo-osastojen jako osiin (YMa 848/2017).

Rakennuksen paloluokka	P2	
	Yli 2 krs.	1-2 krs
Asuinrakennukset	huoneistoittain	huoneistoittain
Majoitustilat ja hoitolaitokset		
- yöpymistilat	800 <sup>2</sup>	800 <sup>2</sup> (1 200 <sup>2</sup> *)
- muut tilat	1 200	1 600 (2 400 *)
Kokoontumis- ja liiketilat sekä työpaikkatilat		
- 1-kerroksinen	ei mahd.	2 400 (9 600 *)
- 2-kerroksinen	ei mahd.	2 400 (4 800 *)
- yli 2-kerroksinen, työpaikkatilat	2 400	ei mahd.
- yli 2-kerroksinen, myymälätilat	300	ei mahd.
- yli 2-kerroksinen, muut tilat	1 200	ei mahd.
Tuotanto- ja varastotilat, palovaarallisuusluokka 1		
- 1-kerroksinen, yleensä	ei mahd.	4 000 <sup>5)</sup> (36 000 *)
lämmöneristämätön rakennus	ei mahd.	12 000 (36 000 *)
kasvihuone	ei mahd.	24 000 <sup>5)</sup>
- 2-kerroksinen	ei mahd.	2 000 <sup>5)</sup> (12 000 *)
- yli 2-kerroksinen	ei sallittu	ei mahd.
Tuotanto- ja varastotilat, palovaarallisuusluokka 2		
- 1-kerroksinen	ei mahd.	1 000 <sup>5)</sup> (6 000 *)
- yli 1-kerroksinen	ei sallittu	ei sallittu
Autosuojat		
- maan päällä rakennuksen osana	ei mahd.	3 000 (24 000 *)
- maan päällä erillinen autosuoja	ei mahd.	3 000 <sup>3)</sup> (24 000 *)
- maan alla	ei mahd.	1 500 <sup>5)</sup> (10 000 *)
ULLAKOT	1 600	1 600
KELLARIKERROKSET	800 (2 400 *)	800 (2 400 *)

Ullakot ja yläpohjan ontelot jaetaan 400 m <sup>2</sup> osiin.
Alapohjan ontelot jaetaan 400 m <sup>2</sup> osiin, jos tilan pinnat eivät vähäisiä osia lukuun ottamatta täytä D-s2, d2 -luokan vaatimuksia.
1) Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla, lukuun ottamatta 2–4-kerroksista asuinrakennusta, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon ja jonka korkeus on enintään 14 m
2) Palo-osasto on jaettava majoitushuoneittain osiin.
3) Avoimen autosuojaosaston pinta-ala voi olla 50 prosenttia suurempi.
4) Enintään viisikerroksisessa avoimessa autosuojassa voidaan enimmäisalaa käyttää kerrosten pinta-aloina, vaikka eri kerrosten väliset ajotiet yhtyvät. Tämä edellyttää kuitenkin, että välipohjien luokka on vähintään REI 60.
5) Palo-osaston pinta-alaa voi kasvattaa enintään 50 prosentilla, jos tila varustetaan hätäkeskukseen kytketyllä paloilmotimella ja tehokas sammutustyö voidaan aloittaa riittävän aikaisessa vaiheessa.
* Kun rakennus tai tila on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.

Esimerkiksi kaksikerroksinen P2-luokan majoitustila taulukon 5 mukaan saa olla 9 metriä korkea ja kerrosalaa ei ole rajoitettu, taulukon 6 mukaan maksimissaan 50 majoituspaikkaa ja taulukon 7 mukaan palo-osaston maksimi koko yöpymistiloissa 800 m<sup>2</sup> ja lisämäärätteen 2 mukaan palo-osasto on jaettava osiin majoitushuoneittain, sekä muissa tiloissa palo-osaston koko on maksimissaan 1600 m<sup>2</sup>.

### 3.5.3 Paloluokka P1

Rakennukset ovat yleensä kolmikerroksisia tai korkeampia (Rakennustieto, 2019). Yksi- ja kaksikerroksisia rakennuksia voi olla P1-luokassa, mikäli käyttötavan tai henkilömäärän rajoitusten takia ne eivät sovellu P2-luokan rakennukseksi. P1-luokan rakennuksissa ei ole rajoitettu korkeutta tai henkilömäärää, mutta palotekniset vaatimukset kiristyvät korkeuden ja käyttötarkoituksen myötä. Rakennus oletetaan kestävänsä sortumatta koko palokuorman palamisen ajan, jolloin palokuorman tiheys (MJ/m<sup>2</sup>) vaikuttaa rakennuksen mitoitukseen. Yleisimpiä P1-luokan rakennuksia ovat kerrostalot.

### 3.5.4 Paloluokka P0

P0-luokan rakennukset ovat yleensä vaativia erityiskohteita, joissa halutaan tehdä tavallisesta taulukkomitoituksesta poikkeavia ratkaisuja (Rakennustieto, 2019). Luokitus perustuu aina toiminnalliseen palomitoitukseen, jossa suunnitteluratkaisuja tarkastellaan oletetun palonkehityksen menetelmin. Rakennus voidaan suunnitella olennaisilta osin tai kokonaan palo- luokkaan P0. Suunnitelmissa tulee tarkastella rakennusta koko sen elinkaaren aikana sekä

esittää perusteet tarkasteluun valitulle palotilanteelle. Suunnitelmissa tulee myös ilmetä menetelmien kuvaus soveltuvuusrajoitteineen, herkkyyksianalyysi ja hyväksymiskriteerit.

### **3.6 Palon leviämisen estäminen osastoinnilla**

Tulipalon ja savun leviämistä pyritään estämään rakennuksessa palo-osastoilla (Laaksonen & Kräkin, 2018, s. 60). Palo-osastojen tarkoituksena on estää myrkyllisten ja kuumien savukaasujen leviämistä rakennuksen muihin osiin. Tällä turvataan rakennuksesta poistumisen mahdollisuus sekä toimintaedellytyksiä palo- ja pelastustoiminnalle. Hyvällä suunnittelulla vähennetään myös omaisuusvahinkojen määrää. Asetus ei ota kantaa kaikkiin rakennuksessa oleviin tiloihin, vaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on hyvä myös tutkia oman riskienhallinnan kautta, mitkä tilat ovat järkevää palo-osastoida. Esimerkkinä voidaan ottaa ATK-tila, jota ei asetuksen mukaan tarvitse erikseen osastoida, mutta palon levitessä kyseiseen tilaan saattaa syntyä mittavia vahinkoja.

#### **3.6.1 Kerrososastointi**

Rakennuksen kerrokset yleensä muodostetaan P1- ja P2-luokan rakennuksissa omiksi palo-osastoiksi (Rakennustieto. 2019). Kerrokset voivat kuitenkin kuulua samaan palo-osastoon, jolloin rajoittavaksi tekijäksi muodostuu palo-osaston sallittu enimmäisala. Majoitus- ja hoitolaitoksissa kuitenkin kaikki kerrokset on osastoitava aina omiksi palo-osastoikseen.

Porrashuoneet katsotaan täyttävän kerrososastoinnin, kun porrashuone on osastoitu jokaisesta kerroksesta erilleen (Laaksonen & Kräkin, 2018, s. 60). Porrashuoneiden palo-ovet on tämän vuoksi pidettävä suljettuna tai varustettava automaattisella laitteistolla, joka sulkee ja salpaa ne palon sattuessa.

#### **3.6.2 Pinta-alaosastointi**

Pinta-alaosastoinnilla koko rakennus jaetaan osiin, joilla palo on mahdollista rajata rakennuksen tiettyyn osaan (Laaksonen & Kräkin, 2018, s. 60). Yhden palo-osaston sallittu koko on neliömetreinä huomioiden käyttötarkoitus- ja kerrososastoinnin vaatimukset.

### 3.6.3 Käyttötarkoituososastointi

Palokuormaltaan, syttymisriskiltään ja henkilöturvallisuudeltaan erilaiset tilat osastoidaan käyttötarkoituososastoinnilla (Laaksonen & Kräkin, 2018, s. 60). Henkilöturvallisuutta vaarantamatta on mahdollista yhdistellä eri käyttötarkoituksia samaan palo-osastoon, edellyttäen että yhdistettävien käyttötapojen kaikki palotekniset vaatimukset täyttyvät. Käytännössä tämä tarkoittaa, että tiloissa noudatetaan käyttötarkoitukseltaan vaativimman luokituksen ehtoja, joita voi olla esimerkiksi pintakerrosluokitus.

Osastointi koskee pääkäyttötarkoitusta (Laaksonen & Kräkin, 2018, s. 60). Pääkäyttötarkoitusta palvelevia tiloja voi myös olla samassa palo-osastossa, vaikka ne poikkeisivatkin ympärillä olevista tiloista palokuorman, syttymisriskin tai henkilöturvallisuuden suhteen. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi toimistojen alle 50 m<sup>2</sup> varastot. Majoitus- ja hoitolaitosten yöpymistiloja ei voi kuitenkaan yhdistää muiden käyttötarkoitusten palo-osastojen kanssa. Yöpymistilojen kanssa samassa palo-osastossa voi kuitenkin olla tiloja, jotka olennaisesti kuuluvat toimintaan esimerkiksi hoitolaitoksessa hoitajien päivystystilat. Yöpymishuoneet on silloin jaettava osiin EI15-rakenteella.

### 3.6.4 Osiin jakavat rakennusosat

Osiin jaolla palo-osasto jaetaan pienempiin paloteknisiin osiin (Laaksonen & Kräkin, 2018, s. 61). Osien tarkoituksena on toimia palon alkuvaiheessa rajoittavana rakenteena, joka turvaa poistumista ja evakuointia sekä helpottaa pelastustoimintaa. Osiin jaolla on kevyemmät vaatimukset kuin varsinaisella palo-osastoinnilla, kuten esimerkiksi ilmanvaihdon palorajoittimet eivät koske osiin jakoa. Tyypillisimpiä osiin jakoja ovat majoitus- ja hoitolaitoksissa olevat majoitushuoneet, sekä rakennusten ullakko- ja yläpohjatilat.

## 3.7 Palon kehittymisen rajoittaminen

Suljetussa pienessä tilassa, kuten esimerkiksi asunnossa, tulipalo pääsee kehittymään nopeasti leiskahduspisteeseen, jolloin kaikki ympärillä oleva palava materiaali syttyy (Lahtela, 2021, s. 7). Liekehtivän palon alusta noin 3–4 minuutin kuluttua on lämpötila noussut jo yli 500 °C, jolloin tila on täynnä savukaasuja ja elinmahdollisuudet ovat olemattomat. Täyden palon vaiheessa lämpötila on noussut jo lähemmäksi 1000 °C, jolloin ikkunoita alkaa rikkoutumaan ja palolla on mahdollisuus levitä niiden kautta.

Palon kehittymistä voidaan rajoittaa sprinklaamisella, jolloin palo saadaan jo aikaisessa vaiheessa hallintaan (Lahtela, 2021, s. 7). Sprinklauksessa suuttimet laukeavat jo 1–2 minuutin kuluessa palon syttymisestä rajaten paloa ja estäen leiskahduksen. Jäähdyttävän vaikutuksen ansiosta palavien palokaasujen muodostus pienenee ja palo saattaa sammua itsekseen. Sprinklatussa tilassa lämpötila käy hetkellisesti 600–800 °C, jonka jälkeen jäähtymisvaihe alkaa.

Rakennusmateriaalien valinnoilla myös voidaan vaikuttaa tulipalon syttymiseen ja leviämiseen (Jantunen, 2017, s.25). Materiaalit eivät saa sisältää aineita, jotka palavat ilman ilmasta saatavaa happea.

### 3.7.1 Sisäpuoliset pinnat

Rakennusmateriaalit on jaettu paloluokkiin sen mukaan, miten ne osallistuvat tai kestävät palotilanteessa (Lahtela, 2021, s. 23). Luokituksessa materiaalit on jaettu alaluokkiin niiden ominaisuuksien perusteella, kuinka ne tuottavat savua ja palavia pisaroita. Lattiapinnoitteille ja putkimaisille eristeille on oma määrittämisensä. Taulukossa 8 on esitetty rakennustarvikkeiden luokitusmerkinnät yleisesti.

Taulukko 8. Rakennustarvikkeiden luokkamerkinnät. (Lahtela, 2021, s. 23).

Paloluokitus	Osallistuminen paloon
A1	Tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon (palamaton).
A2	Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu.
B	Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu.
C	Tarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti.
D	Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä.
E	Tarvikkeet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä.
F	Tarvikkeet, joiden käyttäytymistä ei ole määritetty.
Savuntuotto	
s1	Savuntuotto on erittäin vähäistä.
s2	Savuntuotto on vähäistä.
s3	Savuntuotto ei täytä s1 eikä s2 vaatimuksia.
Pisarointi	
d0	Palavia pisaroita tai osia ei esiinny.
d1	Palavat pisarat tai osat sammuvat nopeasti.
d2	Palavien pisaroiden tai osien tuotto ei täytä d0 eikä d1 vaatimuksia.

Putkimaisissa eristeissä, jotka esitetty taulukossa 9, paloluokitus jaottelu noudattelee rakennustarvikkeiden yleistä luokitusta. Luokituksessa käytetään luokkamerkinnän perässä alaindeksiä L.

Taulukko 9. Putkimaisen lämmöneristeen luokkamerkinnät (Lahtela, 2021, s.24).

Paloluokitus	Osallistuminen paloon
A1l.	Ei osallistu paloon
A2l.	Osallistuu erittäin rajoitetusti
B <sub>l</sub> .	Osallistuu hyvin rajoitetusti
C <sub>l</sub> .	Osallistuu rajoitetusti
D <sub>l</sub> .	Osallistuminen hyväksyttävää
E <sub>l</sub> .	Käyttäytyminen hyväksyttävää
F <sub>l</sub> .	Käyttäytymistä ei ole määritetty
Savuntuotto	
s1	Erittäin vähäinen
s2	Vähäinen
s3	Muu kuin s1 tai s2
Pisarointi	
d0	Ei esiinny
d1	Nopeasti sammuvia esiintyy
d2	Muu kuin d0 tai d1

Lattiapinnoitteet luokitellaan taulukon 10 mukaisesti. Luokkamerkinnöissä luokituksen perässä käytetään alaindeksiä FL.

Taulukko 10. Lattiapinnoitteen luokkamerkinnät (Lahtela, 2021, s.24).

Paloluokitus	Osallistuminen paloon
A1 <sub>FL</sub> .	Ei osallistu paloon
A2 <sub>FL</sub> .	Osallistuu erittäin rajoitetusti
B <sub>FL</sub> .	Osallistuu hyvin rajoitetusti
C <sub>FL</sub> .	Osallistuu rajoitetusti
D <sub>FL</sub> .	Osallistuminen hyväksyttävää
E <sub>FL</sub> .	Käyttäytyminen hyväksyttävää
F <sub>FL</sub> .	Käyttäytymistä ei ole määritetty
Savuntuotto	
s1	Rajoitettu
s2	Muu kuin s1

Taulukossa 11 on esitetty sisäpuolisten pintamateriaalien karkea jako. Taulukko ei ole ehdoton, pintamateriaalin luokitus tulee aina tarkastaa valmistajan tuoteselosteesta.

Taulukko 11. Esimerkkejä sisäpuolisten pintamateriaalien luokituksesta (Lahtela, 2021, s.32).

## Seinä- ja kattomateriaaleja

A1	A2	B	C	D	E	F
kivi, betoni, tiili, lasi, teräs	kipsilevyt, sementti-kuitulevyt	kipsilevyt, palosuojattu puu	palosuojattu puu	puutuotteet yleensä	huokoinen puu-kuitulevy	testaamattomat tuotteet

## Lattiamateriaalit

A1 <sub>fl</sub>	A2 <sub>fl</sub>	B <sub>fl</sub>	C <sub>fl</sub>	D <sub>fl</sub>	E <sub>fl</sub>	F <sub>fl</sub>
kivi, betoni, tiili, lasi, teräs	kipsilevyt, sementti-kuitulevyt	PVC-pohjaisia tuotteita	puutuotteita (kovapuu), villamattoja	puutuotteita	Polypropyleeni-mattoja	Testaamattomat tuotteet

Rakennustarvikkeiden käyttäytyminen palon alussa on perusta tarvikkeiden luokitukselle (Lahtela, 2021, s. 23). Luokissa A1 ja A2.s1, d0 tarvikkeet käyttäytyvät palon alussa ja lopussa samalla tavalla, jolloin niitä voidaan pitää palonkäyttäytymistä kuvaavana luokkana. Muissa luokissa rakennustarvikkeita voivat olla esimerkiksi pinnoitettu lämmöneriste, jolloin rakennusmateriaalin ydin voi osallistua paloon myöhäisemmässä vaiheessa. Ympäristöministeriön asetuksessa 848/2017 on joissakin tapauksissa annettu myös luokkavaatimuksia rakenteen ytimelle, jolloin pelkän pinnan perusteella tehtävä luokittelu ei täytä luokkavaatimuksia.

Taulukossa 12 on esitetty sisäpuolisille seinä-, katto ja lattiapinnoille asetetut luokkavaatimukset käyttötarkoituksen ja paloluokan mukaisesti.

Taulukko 12. Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset (YMa 848/2017).

Käyttötarkoitus	Pinta	Rakennuksen paloluokka		
		P1	P2	P3
Asunnot	seinät ja katot	D-s2, d2 <sup>1)</sup>	D-s2, d2 <sup>4)</sup>	D-s2, d2 <sup>1)</sup>
Majoitustilat	seinät ja katot	D-s2, d2	B-s1, d0 <sup>4)2)</sup> (C-s2, d1 <sup>4)2)</sup> )	D-s2, d2
Hoitolaitostilat	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0 <sup>4)</sup>	D-s2, d2
	lattiat	D <sub>fl</sub> -s1	D <sub>fl</sub> -s1	-

	lattiat	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>	-
Työpaikkatilat	seinät ja katot	D-s2, d2 <sup>1)</sup>	B-s1, d0 <sup>4)</sup> <sup>5)</sup> (D-s2, d2* <sup>4)</sup>	D-s2, d2 <sup>1)</sup>
Tuotanto- ja varastotilat				
- palovaarallisuusluokka 1	seinät	D-s2, d2	D-s2, d2 <sup>4)</sup>	D-s2, d2
	katot	D-s2, d2	B-s1, d0	D-s2, d2
	lattia	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>	-
- palovaarallisuusluokka 2	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0
	lattiat	A2 <sub>n-s1</sub>	A2 <sub>n-s1</sub>	A2 <sub>n-s1</sub>
Autokorjaamot ja -huoltamot, autosuojat	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0 <sup>5)</sup>
	lattiat	A2 <sub>n-s1</sub>	A2 <sub>n-s1</sub>	A2 <sub>n-s1</sub>
Ullakot ja yläpohjan ontelot				
- ullakot sekä yläpohjan ontelot, jotka on osastoitu alapuolisesta tilasta	ullakon tai ontelon sisäpinnat	D-s2, d2 <sup>1)</sup>	D-s2, d2 <sup>1)</sup>	-
- asuinrakennuksen irtaimiston säilytystä tai pyykinkuivausta varten tarkoitettu ullakko	lattiat	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>
- yläpohjan ontelot, joita ei ole osastoitu alapuolisesta tilasta. Vaatimus ei koske lämmöneristeen tuuletusuria.	ontelon sisäpinnat	B-s1, d0 <sup>1)</sup>	B-s1, d0 <sup>1)</sup>	-
Kellarit	seinät ja katot	C-s2, d1	B-s1, d0	D-s2, d2
	lattiat	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>
Teknisen huollon tilat	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0 <sup>4)</sup>	B-s1, d0
	lattiat	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>
Kattilahuoneet, syöttöhuoneet ja nestemäisen polttoaineen varastot	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0 <sup>4)</sup>	B-s1, d0
	lattiat	A2 <sub>n-s1</sub>	A2 <sub>n-s1</sub>	A2 <sub>n-s1</sub>
Kiinteän polttoaineen varastot	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0 <sup>4)</sup>	D-s2, d2
	lattiat	A2 <sub>n-s1</sub>	A2 <sub>n-s1</sub>	-
Uloskäytävät ja palosulut	seinät ja katot	A2-s1, d0 <sup>3)</sup>	A2-s1, d0 <sup>3)</sup>	B-s1, d0
	lattiat	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>
Sisäiset käytävät majoitus ja työpaikkatiloissa	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0 <sup>4)</sup>	B-s1, d0
	lattiat	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>	D <sub>n-s1</sub>
Saunat ja kylpyhuonetilat	seinät ja katot	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2
Taulukon vaatimuksia sovelletaan myös putkien, ilmakanavien tai niiden eristeiden pintoihin, jolle näiden määrä ole vähäinen. Putkimaisien eristeiden osalta taulukon arvoja sovelletaan siten, että seinää ja kattoja koskien paloon osallistumista kuvaavan luokan merkintään lisätään alaindeksi L. Savun tuottoa sekä palavaa pisaroitinta koskevat lisämäärät pysyvät samoina.				
1) Vähäisiä osia pinnoista voidaan verhota tarvikkeilla, jotka eivät täytä vaatimusta.				
2) Vähäisiä osia seinäpinnoista voidaan verhota D-s2, d2 -luokan tarvikkeilla. Koskee myös suojaverhottuja seinää.				
3) Vähäisten rakennusosien pintojen luokkavaatimus on B-s1, d0.				
4) Kun suojaverhoitus vaaditaan, pintaluokkavaatimus määräytyy suojaverhouksen tarvikeluokkavaatimuksen mukaan.				
5) Enintään 1 000 neliömetrin erillisessä autosuojassa ja rakennuksen osana olevassa enintään 60 neliömetrin autosuojassa luokkavaatimus on kellarikerrosta lukuun ottamatta D-s2, d2.				

* Kun tila on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla
- ei vaatimusta

### 3.7.2 Suojaverhous

Suojaverhous suojaa rakenneosan pinnan alla olevaa alustaa syttymiseltä, hiiltymiseltä tai muilta vaurioilta sekä ja rajoittaa palon kehittymistä määrätyn ajan (Lahtela, 2021, s. 34). Euroopassa käytetyt suojaverhousluokat ovat K<sub>1</sub> 10, K<sub>2</sub> 10, K<sub>2</sub> 30 ja K<sub>2</sub> 60. Merkinnässä alaindeksi 1 tai 2 tarkoittaa alustan tyyppiä ja luku perässä suojausaikaa minuutteina. Suomessa taulukkomitoituksen mukaisessa suunnittelussa käytetään luokkia K<sub>2</sub>10 ja K<sub>2</sub>30.

Tyyppin K<sub>2</sub> suojaverhousta voidaan käyttää kaikilla alustoilla tiheydestä tai tyyppistä riippumatta (Lahtela, 2021, s. 34). Suojaverhousluokan luokan lisäksi käytettäville rakennusmateriaaleille asetetaan luokkavaatimuksia. Suojaverhous on kestettävä koko suojausajan vauriotta, jottei palo pääsisi leviämään ja vaurioittamaan suojattavaa rakennetta. Suojaverhoukseen käytettävää materiaalia voidaan myös hyödyntää REI-mitoituksessa.

Taulukossa 13 on esitetty suojaverhousvaatimuksia enintään kaksikerroksiselle P2-luokan rakennukselle.

Taulukko 13. Suojaverhousvaatimukset P2-luokan rakennuksessa (Lahtela, 2021, s.36).

1- tai 2-kerroksinen rakennus, korkeus enintään 9 m

Käyttötarkoitus	Rakennusosa	Suojaverhous	Suojaverhousta ei vaadita
Päiväkoti 1) (kokoontumistila) Koulu (kokoontumistila) Ravintola (kokoontumistila) Myymälä (liiketila) Kirjasto (kokoontumistila) Toimisto (työpaikkatila)	Seinäpinnat	K <sub>2</sub> 10, B-s1, d0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakennusosassa, jonka lämmöneristeet eristävältä osaltaan vähintään B-s1, d0 ja muut tarvikkeet vähintään D-s2, d2</li> <li>• D-s2, d2-luokan massiivipuuseinässä, jonka tiheys on vähintään 350 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• seinässä, jossa sisäpinta vähintään B-s1, d0 ja seinä rakennusosana vähintään EI 15</li> <li>• pilareissa ja palkeissa, jotka täyttävät luokkavaatimukset R 30 ja D-s2, d2</li> </ul>
	Kattopinnat	K <sub>2</sub> 10, B-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	Ei vaatimusta	
Pientalo (asunto) Rivitalo (asunto) Asuinkerrostalo (asunto)	Seinäpinnat	K <sub>2</sub> 10, B-s1, d0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakennusosassa, jonka lämmöneristeet eristävältä osaltaan vähintään B-s1, d0 ja muut tarvikkeet vähintään D-s2, d2</li> <li>• D-s2, d2-luokan massiivipuuseinässä, jonka tiheys on vähintään 350 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• asunnon pinnoissa, joissa rakennusosan lämmöneristeet eristävältä osaltaan vähintään D-s2, d2 ja muut tarvikkeet vähintään D-s2, d2</li> <li>• pilareissa ja palkeissa, jotka täyttävät luokkavaatimukset R 30 ja D-s2, d2</li> </ul>
	Kattopinnat	K <sub>2</sub> 10, B-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	Ei vaatimusta	

Hotelli (majoitustila) Palvelutalo (hoitolaitos)	Seinäpinnat	K <sub>2</sub> 10, B-s1, d0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakennusosassa, jonka lämmöneristeet eristävältä osaltaan vähintään B-s1, d0 ja muut tarvikkeet vähintään D-s2, d2</li> <li>• D-s2, d2-luokan massiivipuuseinässä, jonka tiheys on vähintään 350 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• pilareissa ja palkeissa, jotka täyttävät luokkavaatimukset R 30 ja D-s2, d2</li> </ul>
	Kattopinnat	K <sub>2</sub> 10, B-s1, d0	
	Ulkoseinän rungon ulkopinnat (tuuletusraon sisäpinta)	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta
Porraskäytävät	Seinät	K <sub>2</sub> 10, B-s1, d0	Vähäisten osien pintaluokka B-s1, d0
	Katot	K <sub>2</sub> 10, B-s1, d0	Vähäisten osien pintaluokka B-s1, d0

### 3.7.3 Ulkoseinän ulkopinnan ja tuuletusvälin pintojen luokkavaatimukset

Pääasiallisena ulkoseinien rakennusmateriaalina P1-luokan rakennuksissa on oltava vähintään A2-s1, d0-luokan materiaali (YMa 848/2017). Kantamaton ulkoseinän runko voidaan tehdä enintään 56 metriä korkeaan P1-luokan rakennukseen D-s2, d2 luokan tarvikkeista. Lämmöneristeen luokkavaatimus yli kaksikerroksisille P2-luokan ja yli 56 metriä korkean P1-luokan rakennuksille on A-s1, d0.

Taulukossa 14 on esitetty ulkoseinän ja tuuletusvälin pintojen luokkavaatimukset.

Taulukko 14. Ulkoseinän ulkopinnan ja tuuletusvälin pintojen luokkavaatimukset (YMa 848/2017).

Käyttötarkoitus ja paloluokka	Ulkoseinän ulkopinta	Tuuletusvälin ulkopinta	Tuuletusvälin sisäpinta	Ehdot luokkien käytölle
Yli 56 m korkea rakennus	A2-s1, d0	A2-s1, d0	A2-s1, d0	
<b>P1-paloluokan enintään 56 m korkea rakennus, yleensä</b>	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0	1)
Enintään 28 m korkea asuin- ja työpaikkarakennus, yleensä	B-s2, d0	B-s2, d0	B-s1, d0	6)
– asuinrakennus, kun korjaus- ja muutostyössä on käytetty lisälämmöneristystä, joka ei täytä eristävältä osaltaan B-s1, d0 -vaatimusta ja jonka paksuus on enintään 100 mm	B-s2, d0	B-s2, d0	B-s1, d0	7)
– ulkoseinän ulkopinnan osa, mikäli osaa ympäröivät rakenteet suojaavat seinäpintaa palon leviämiseltä	D-s2, d2	D-s2, d2	B-s1, d0	6)
– asuinrakennus, ylin kerros	D-s2, d2	D-s2, d2	A2-s1, d0	6) 4)

Yli 14 m ja enintään 28 m korkea asuin- ja työpaikkarakennus	D-s2, d2 *	D-s2, d2 *	B-s1, d0*	1) 2) 3) 4) 5)
Enintään 14 m korkea asuin- ja työpaikkarakennus	D-s2, d2	D-s2, d2	B-s1, d0	1) 2) 3) 4)
1–2-kerroksinen ja enintään 28 m korkea tuotanto- tai varastorakennus sekä kokoontumis- ja liikerakennus	D-s2, d2	D-s2, d2	B-s1, d0	3) 4) 5) 6) 8)
<b>P2-paloluokan rakennus</b>				
Yli 2-kerroksinen ja enintään 28 m korkea rakennus, yleensä	B-s2, d0 *	B-s2, d0 *	K <sub>2</sub> 10, A2-s1, d0*	
– asuin-, majoitus- ja työpaikkarakennus sekä kokoontumis- ja liikera- kennus	D-s2, d2 *	D-s2, d2 *	K <sub>2</sub> 10, A2-s1, d0*	2) 3) 4) 5)
Yli 2-kerroksinen ja enintään 14 m korkea asuinrakennus, jonka kel- lari ja kerrokset kuuluvat asuinnoittain samaan asuinhuoneistoon	D-s2, d2	D-s2, d2	B-s1, d0	2) 3) 4)
Enintään kaksikerroksinen rakennus, yleensä	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2	
– hoitolaitokset	B-s2, d0 (D- s2, d2 *)3)	B-s2, d0 (D- s2, d2 *)3)	B-s1, d0	
<b>P3-paloluokan rakennus</b>				
D-s2, d2				
ei vaatimusta				
<p>Parvekkeissa noudatetaan ulkoseinän ulkopinnan vaatimuksia. Kuitenkin enintään 28 metriä korkean rakennuksen varatiekäyttöön suunnitellun parvekkeen pintojen vaatimus, pois lukien lattiat, on B-s2, d0. Edellä mainitusta poiketen, P2-paloluokan yli 2-kerroksisen rakennuksen parvekkeen palkit ja pilarit voivat olla D-s2, d2 -luokkaa, jos parveke on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla. Vaatimukset eivät koske vähäisiä pintoja, kuten käsijohteita.</p>				
<p>Avoimen luhtikäytävän osalta noudatetaan uloskäytävälle asetettuja vaatimuksia. Kuitenkin 2-kerroksisen P2-paloluokan rakennuksen luhtikäytävän seinät ja pilarit voivat olla D-s2, d2 -luokkaa. Yli 2-kerroksisen P2-paloluokan rakennuksen luhtikäytävän palkit ja pilarit voivat olla D-s2, d2 -luokkaa, jos luhtikäytävä on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla. Vaatimukset eivät koske vähäisiä pintoja, kuten käsijohteita.</p>				
<p>Julkisivuverhoilun kiinnitystarvikkeet voivat vähäisessä määrin olla D-s2, d2 -luokkaa enintään 28 m korkeassa rakennuksessa.</p>				
<p>1) Jos lämmöneriste ei eristävältä osaltaan täytä B-s1, d0-vaatimusta, ulkopinnan pintarakenteiden on suojattava eristettä palolta niin, että suojaus vastaa EI 30 rakennusosaa tai tuuletusvälin sisäpinta on varustettava K2 30, A2-s1, d0 suojaverhouksella.</p>				
<p>2) Lukuun ottamatta ensimmäistä kerrosta ja varateiden ylä- ja alapuolella olevia pintoja, joiden osallistuminen paloon voi vaarantaa varatien käytön.</p>				
<p>3) Palon leviämisen tuuletusväliin on oltava rajoitettu kerroksittain ja palon leviäminen vaakasuunnassa osastoidun porrashuoneen ulkoseinän tuuletusväliin on oltava estetty.</p>				
<p>4) Palon leviämistä julkisivusta ullakkoon ja yläpohjaan on rajoitettava niin, että se vastaa EI 30-rakennusosaa.</p>				
<p>5) Julkisivurakenteen laajojen osien putoamista palon sattuessa on rajoitettava.</p>				
<p>6) Jos lämmöneriste ei eristävältä osaltaan täytä B-s1, d0-vaatimusta, ulkopinnan pintarakenteiden on suojattava eristettä palolta niin, että suojaus vastaa EI 15 rakennusosaa tai tuuletusvälin sisäpinta on varustettava K210, A2-s1, d0 suojaverhouksella.</p>				
<p>7) 25 §:n mukaista eristekerroksen katkaisua vaakasuunnassa ei edellytetä, jos huomautuksen 6) vaatimukset täyttyvät.</p>				
<p>8) Ulkoseinän ikkunoineen ja muine aukkoineen on täytettävä EI 30 vaatimus.</p>				
<p>* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.</p>				

### 3.7.4 Kate

Katteiden ja kattojen palokoe- ja luokitusmenetelmät perustuvat luokitusstandardiin EN 13501-5 (Eurofins, 2021). Testausmenetelmiä ovat saksalainen, englantilainen, ranskalainen ja pohjoismaalainen, joiden testausmenetelmät on esitetty teknisessä spesifikaatiossa CEN TS 1187. Testauksessa määritellään katteen palonlevittämismomenteja sekä syttyvyyttä. CEN TS 1187 Test 2 on testausmenetelmä, jota käytetään Pohjoismaissa. Kokeessa mitataan aikaa katteen syttymiselle, liekkien sammumiselle ja hehkumiselle. Tuotteet jaetaan kahteen paloluokkaan B<sub>ROOF</sub>(t2) ja F<sub>ROOF</sub>(t2), joista jälkimmäisessä palokäyttäytymistä ei ole määritelty tai se ei täytä B<sub>ROOF</sub>(t2) luokan vaatimuksia. Luokituksen voimassaolo määräytyy kokeessa käytetyn alustan mukaan.

Taulukossa 15 on esitetty yleisimpien katemateriaalien luokitukset, jotka täyttävät B<sub>ROOF</sub>(t2) luokan.

Taulukko 15. Katemateriaaleilla saavutettava pintaluokka (Lahtela, 2021, s.32).

Tuote <sup>1)</sup>	Materiaali	Ehdot	Pintaluokka
Laatat <sup>2)</sup>	Luonnonkivi, liuskekivi		B <sub>ROOF</sub> (t2)
Tiilet <sup>2)</sup>	Kivi, betoni, poltettu savi, keramiikka, teräs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulkopuolinen pinnoite epäorgaaninen TAI</li> <li>• PCS ≤ 4,0 MJ/m<sup>2</sup> TAI</li> <li>• Massa ≤ 200 g/m<sup>2</sup></li> </ul>	B <sub>ROOF</sub> (t2)
Profiloidut ja sileät metalliohutlevyt <sup>2)</sup>	Alumiini, alumiiniseos, kupari, kupariseos, sinkki, sinkkiseos, pinnoittamaton teräs, ruostumaton teräs, galvanoitu teräs, maalipinnoitettu teräs, emalipinnoitettu teräs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paksuus ≥ 0,4 mm</li> <li>• Ulkopuolinen pinnoite epäorgaaninen TAI</li> <li>• PCS ≤ 4,0 MJ/m<sup>2</sup> TAI</li> <li>• Massa ≤ 200 g/m<sup>2</sup></li> </ul>	B <sub>ROOF</sub> (t2)
Päällystettävät kateet	Epäorgaaniset päällysteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irtoisorapäällyste, paksuus ≥ 50 mm TAI</li> <li>• Irtoisorapäällyste, massa ≥ 80 kg/m<sup>2</sup> (raekoko 4...32 mm) TAI</li> <li>• Hiekka/sementtitasoitekerros, paksuus ≥ 30 mm TAI</li> <li>• Betonilaatat, paksuus ≥ 40 mm TAI</li> <li>• Keinokivilaatat, paksuus ≥ 40 mm TAI</li> <li>• Mineraalilaatat, paksuus ≥ 40 mm</li> </ul>	B <sub>ROOF</sub> (t2)

1) Katteella tarkoitetaan tuotetta, joka muodostaa katon ylimmän kerroksen.

2) Katteen alusta on vähintään luokkaa D-s2, d2 ja sen keskitiheys on vähintään 400 kg/m<sup>3</sup>.

PCS = ylempi lämpöarvo.

### 3.8 Poistumistiet

Tulipalon sattuessa on rakennuksesta voitava poistua nopeasti ja turvallisesti (Lahtela, 2021, s. 59). Poistumiseen rakennuksesta, jonka ylimmän kerroksen lattiatasosta etäisyys porrashuoneen sisäänkäyntitasoon on enintään 24 metriä, tarvitaan vähintään kaksi toisistaan riippumatonta uloskäytävää. Uloskäytävät tulee olla joko osastoituna tai niistä on oltava kulku suoraan ulos turvalliselle paikalle. Asunnoissa ja alle 300 m<sup>2</sup> työpaikkatilassa riittää varatiejärjestely.

Varatienä voidaan pitää parveketta, ikkunaa tai muuta sopivaa aukkoa, jonka kautta pelastautuminen tai pelastaminen on mahdollista (Lahtela, 2021, s. 59). Seinässä olevalle varatielle, joka usein on ikkuna, on annettu vähimmäismitat. Varatien vapaan aukon tulee olla korkeussuunnassa vähintään 600 mm ja leveysuunnassa 500 mm ja näiden yhteenlaskettu mitta vähintään 1500 mm. Varatie on varustettava kiinteillä tikkailla, mikäli pudottautumiskorkeus maanpinnalle on yli 3500 mm.

### 3.9 Sammutus ja pelastustehtävien järjestely

Rakennuksen koko, sijainti ja poikkeukselliset olosuhteet voivat edellyttää paloturvallisuutta lisääviä laitteita ja järjestelyjä, nämä arvioidaan rakennusluvan myöntämisen yhteydessä. (Heikkilä-Kauppinen & Kauppinen, 2003, s. 131). Turvallisuutta lisääviä toimenpiteitä ovat esimerkiksi pelastustiet, jolla turvataan palo- ja pelastuskalustolle soveltuvat kulkureitit, sekä ullakon- ja kellarikerroksen sammutusreitit. Laitteita ovat esimerkiksi palomieshissi, kiinteät sammutusvesiputkistot, palovesialtaat sekä automaattiset laitteet. Automaattisilla laitteistoilla tarkoitetaan esimerkiksi automaattista paloilmoitinlaitteistoa, automaattista sammutuslaitteistoa ja automaattista savunpoistolaitteistoa. Automaattisten laitteistojen avulla on mahdollista saada lievennyksiä rakenteellisten ratkaisujen vaatimuksiin.

### 3.10 Tulisijat, hormit ja ilmanvaihto

Tulisijan ja hormin rakentamisesta, korjaamisesta, lisäämisestä tai muutoksesta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa (Ympäristöministeriö, 2019, s. 4). Yleensä edellä mainitut toimenpiteet tarvitsevat rakennusvalvontaviranomaisen luvan. Ennen vanhan tulisijan korjaamiseen ryhtymistä on tarkastutettava tulisijan ja hormin kunto asiantuntijalla, esimerkiksi nuohojalla. Rakennuksen haltijalla on pelastuslain mukaan velvollisuus huolehtia, että tulisijat ovat

turvallisessa kunnossa ja syttymisen vaara on vähäinen, sekä että tulisijat ja hormit nuohotaan säännöllisesti.

Tulisijat ja savuhormin valinnassa on otettava huomioon valmistajien ilmoittamat tiedot. Hormin täytyy kestää lämmönlähteestä lähtevän savukaasujen lämpötilat (Ympäristöministeriö 2019, s.30). Kiinteälle polttoaineelle ja saunan kiukaille liitettäville hormoneille on asetuksessa annettu vähimmäisarvoksi T600-lämpöluokka. Asennuksissa on käytettävä tulisijoille ja hormoneille valmistajan ilmoittamia suojaetäisyyksiä.

T600 on korkein lämmönkestävyysluokitus (Ventia Oy, i.a). Testauksessa varmistetaan piipun kestävyys jatkuvalla 600 °C lämpötilalle. Muille kuin kiinteää polttoainetta käyttäville savuhormeille on olemassa alempia lämpöluokkia. Öljy-, pelletti- ja puukattiloissa voidaan käyttää T450-lämpöluokkaa, jos se on laitteen valmistajan omissa testituloksissa tai hyväksynnöissä ilmoitettu.

Ilmanvaihto on suunniteltava siten, että se täyttää sille asetetun paloturvallisuustason koko sen käyttöajan ajan (Talotekniikkainfo, 2021, s.14). Käyttötarkoituksen muuttuessa saattaa se asettaa ilmanvaihtojärjestelmälle vaatimuksia paloturvallisuuden suhteen.

Ilmanvaihtoa suunniteltaessa on huomioitava palo-osastojen rajat (Talotekniikkainfo, 2021, s.15). Muutostöissä on vanhan ilmanvaihdon toimivuus voi heikentyä uuden palo-osastoinnin myötä, jollei vanhaa kanavistoa ja uutta palo-osastoa soviteta yhteen. Kanavisto tehdään yleensä A2-s1, d0 luokan rakennustarvikkeista ja kanaviston puhdistutettavuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

## 4 KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOS LIIKEHUONEISTOSTA ASUINRAKENUKSEKSI

### 4.1 Lupa-asiakirjat

Rakennuksen käyttötarkoituksen olennaisen muutokseen tarvitaan rakennuslupa (MRL 132/1999). Rakennuspaikan haltija tai omistaja hakee kirjallisesti rakennusvalvontaviranomaiselta rakennuslupaa. Lupahakemuksen liitteenä on oltava

- selvitys siitä, että hakija hallitsee rakennuspaikkaa
- suunnittelijan allekirjoituksellaan varmentamat pääpiirustukset
- naapurien kuuleminen

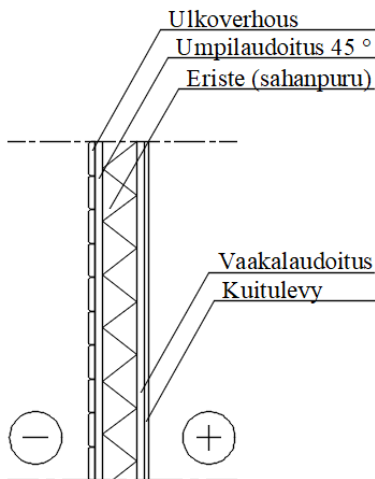
Rakennusvalvontaviranomainen voi tarvittaessa edellyttää myös

- ote peruskartasta tai asemakaavasta
- selvitys perustamisolosuhteista
- energiaselvitys
- selvitys rakennuspaikan terveellisyydestä
- pätevän henkilön selvitys rakennuksen kunnosta.

### 4.2 Alkutiedot

Sotien jälkeiseen asuntopulaan syntyivät erilaiset tyyppitalot (Wikiwand i.a). Yksi näistä tyyppitaloista oli 1½-kerroksinen puurakenteinen niin sanottu rintamamiestalo. Mallisto säilyi maaseudulla käytetyimpänä uudisrakennustyyppinä. Neliön muotoisessa pohjassa oli kaksi huonetta, keittiö ja eteinen, sekä yläkertaan oli mahdollisuus tehdä kumpaankin päätyyn huone.

Rakenteelle ominaista oli, että seinät olivat rankarunkoisia, molemmin puolin umpilaudoitettuja ja sahanpurutäytteisiä (Rakentaja.fi, 2013). Kuviossa 3 on periaatepiirros ulkoseinän rakenteesta.



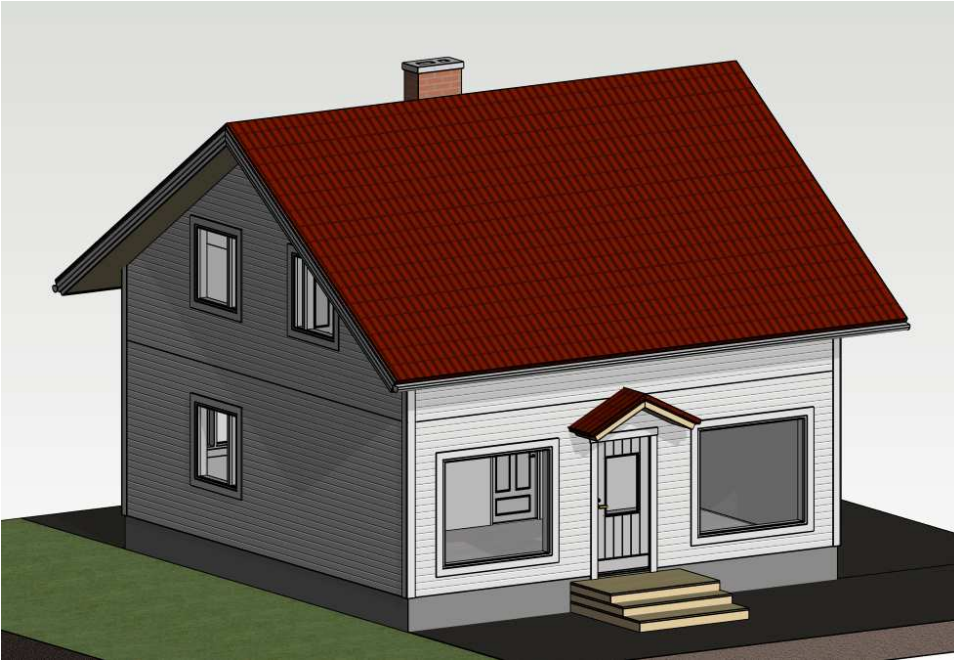
Kuvio 3. Rintamamiestalo tyypillinen seinärakenne.

Alapohja oli maanvarainen tai tuulettuva, sekä ilmanvaihto oli painovoimainen. Ulkopuolella pintaverhous oli usein suoraan laudoituksessa kiinni ilman tuuletusrakoa.

Kantavia välipohjan palkistoja ei erikseen mitoitettu, vaan ne saatiin valmiista taulukoista jännevälän ja kuormituksen mukaan (Rakentaja.fi, 2013). Eristeinä käytettiin konehöylälastua, sahajauhoa, turvepehkuu tai jotain muuta sopivaa kuivaa ainetta. Eristekerroksen päälle painotäytteeksi laitettiin noin 5 cm kerros muuraus- tai rappausjätteitä. Välipohjan yläpuolisena pintamateriaalina oli puulattia ja alapuolella kattolaudat.

Vesikattorakenteet olivat yksinkertaisia kantavia kattokannattajia, jotka oli tuettu ulkoseinille ja kantaville väliseinille (Rakentaja.fi, 2013). Vesikatemateriaalina alkuun oli päre, mutta tarvikkeiden saatavuuden myötä katemateriaaleiksi vakiintuivat bituminen kolmiorimakate, konesaumattu pelti ja sementtikattotiili.

Tässä työssä on otettu lähtökohdaksi kuvitteellinen pieni 1950-luvun rakennus, joka on rintamamiestalotyyppiä ja toiminut kyläkauppana. Rakennukseen haluttaisiin nyt tehdä pieniä erilisiä vuokra-asuntoja. Kuviossa 4 on esitetty tyypillinen maaseudun kyläkauppa.

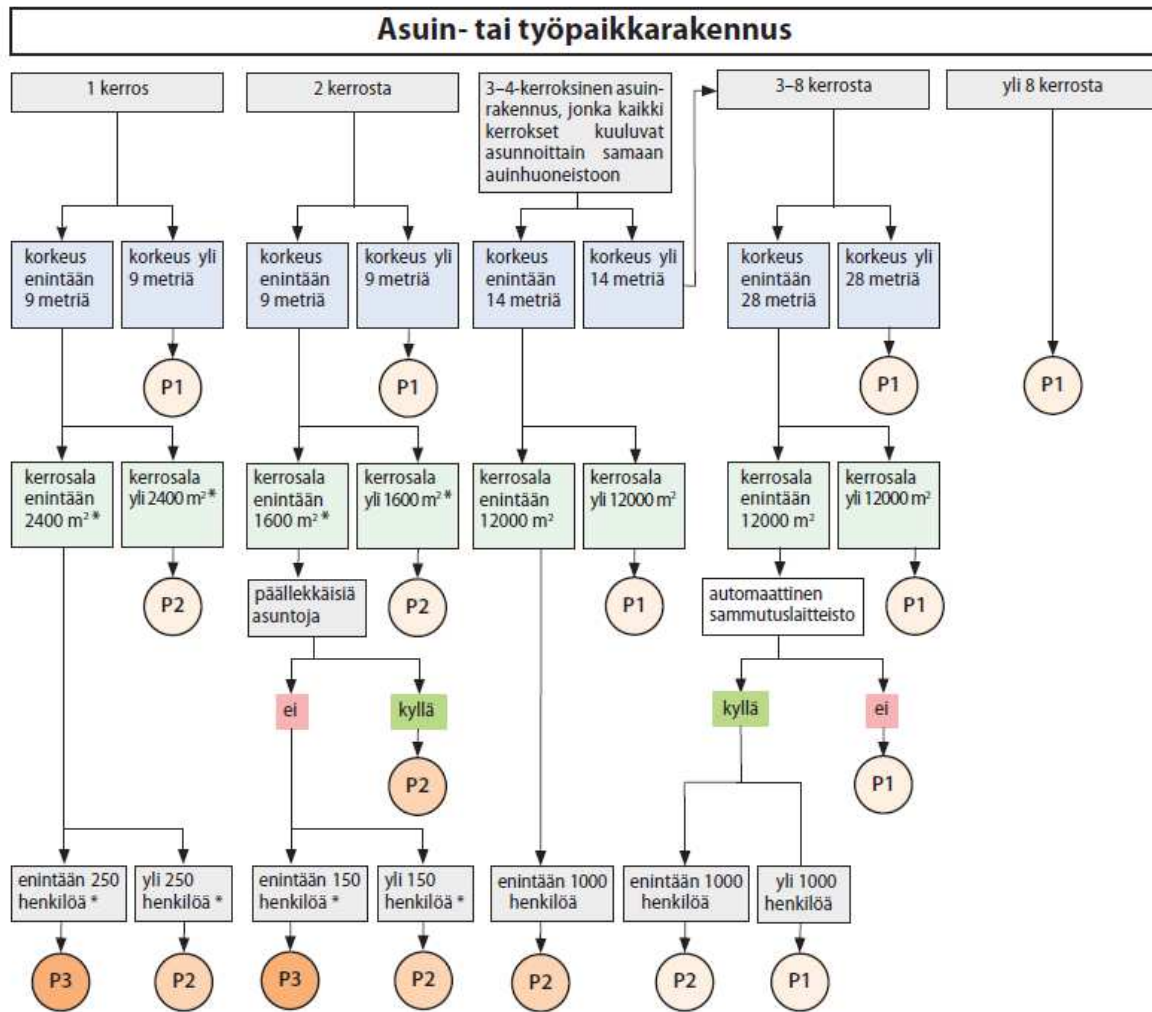


Kuvio 4. Kuvitteellinen kyläkauppa.

### 4.3 Vaatimukset ja rajoitukset

Rakennus on enintään kaksikerroksinen, ulkoseinät ovat puurakenteiset, sekä rakennettu ennen 1962 voimaan tullutta palonkestävyyspäättöstä, jolloin paloluokkana voidaan pitää nykymääräysten mukaista P3-luokkaa (Heikkilä-Kauppinen & Kauppinen, 1998, s. 31).

Tarkasteltaessa nykymääräysten mukaisesti rakennuksen muuttamista asuinkäyttöön tulee vastaan P3-luokan rakennuksessa päällekkäisten asuntojen rajoitus (Jantunen, 2017, s. 12). Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017) tämä ei ole enää mahdollinen, vaan vain samaan asuntoon kuuluvat päällekkäiset kerrokset ovat sallittuja. Kuviossa 5 on esitetty nykymääräysten mukainen paloluokan määrittely.



\*Katso automaattisella sammutuslaitteistolla sallitut lievennykset asetuksen 8. §:n taulukoista 1–2.

Kuvio 5. Asun- ja työpaikkarakennuksen paloluokan määrittäminen (Rakennustieto, 2019).

#### 4.3.1 Rungon kantavuus

Rakennuksen rungolle P2-luokassa asetetaan vaatimukseksi R30 (Jantunen, 2017, s. 14). Luokkavaatimukset on asetettu niin, että poistumiseen ja pelastamiseen käytettävän ajan rakenteet kestävät riittävällä luotettavuudella. P3-luokassa rungon kattavuudelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kuitenkin, jos P3-luokassa osastoivalle rakenteelle on asetettu vaatimuksia R, E tai I, käytetään myös kantaville rakenteille samaa palonkestävyysaikaa. Kantavien rakenteiden on oltava vähintään D-s2, d2 luokan tarvikkeita.

Merkintä D-s2, d2 tarkoittaa seuraavaa: D = osallistuminen paloon hyväksyttävää, s2= savuntuotto muu kuin vähäinen tai erittäin vähäinen, d2 = palavien pisaroiden tuotto muu kuin ei

esiintyvä tai nopeasti sammuva. Tähän ryhmään kuuluvia rakennustuotteita ovat puutuotteet yleensä, joten esimerkki rakennuksen puurunko täyttää tämän vaatimuksen P2- ja P3-luokassa.

#### **4.3.2 Ulkoseinän sisäpuoliset pinnat**

Suojaverhouksia P2-luokan 1–2-kerroksissa rakennuksissa ei tarvita, mikäli kaikki eristeet ovat eristäviltä osaltaan vähintään B-s2, d0 luokkaa (Jantunen, 2017, s. 26). Vaadittu suoja-verhous voidaan korvata palonkestävällä rakenteella, joka täyttää suojaverhoukselle edellytetyn tarvikeluokkavaatimuksen ja rakenteen osalla on vähintään vastaava palonkestävyysaika.

Esimerkkitapauksessa on eristeenä käytetty sahanpurua, joka puutuotteena kuuluu ryhmään D-s2, d2. Suojaverhoukseen on YMa 848/2017 24§ annettu lievennys asuinrakennuksiin eristeiden osalta, jossa D-s2, d2 luokan eriste hyväksytään seinä- ja kattopintoihin P2-luokan 1–2-kerroksiin rakennuksiin ilman suojaverhousta. Sen sijaan P2- ja P3-luokan sisäpuolisille seinä- ja kattopinnoille on asetettu luokkavaatimus D-s2, d2. Sisäpuolella seinissä oleva huokoinen kuitulevy kuuluu rakennusmateriaaliluokituksessa luokkaan E ja sisäkaton puuverhous luokkaan D-s2, d2. Asuintilojen lattiapinnoille ei P2- ja P3-luokassa aseteta vaatimuksia.

#### **4.3.3 Ulkoseinän ulkopuoliset pinnat**

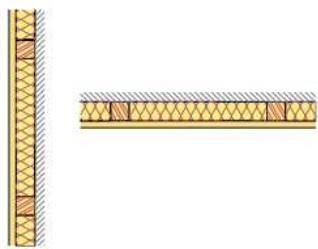
Ulkoseinässä on tuuletusvälin sisä- ja ulkopinnoille sekä ulkoseinän ulkopinnalle asetettu P2-luokan 1–2 kerroksisille rakennuksille luokkavaatimukseksi D-s2, d2 ja P3-luokan rakennuksille ulkoseinäpinnalle ja tuuletusvälin ulkopinnalle luokkavaatimukseksi D-s2, d2.

Ulkoverhous, jonka paksuus yli 9 mm ja keskitiheys yli 390 kg/m<sup>3</sup> on asennettu tiiviisti D-s2, d0 luokan alustaa vasten, joissa onkalo on täytetty vähintään E-luokan eristellä, voidaan pintaluokkana pitää D-s2, d0 (Lahtela, 2021, s. 30). Taulukossa 17 ja kuviossa 6 on esitetty asennussuunnan vaikutusta pintaluokan määräytymiseen.

Taulukko 16. Puupaneelilla saavutettava pintaluokka (Lahtela, 2021, s. 30).

Tuote <sup>1) 2)</sup>	Asennustapa <sup>3)</sup> (ks. taulukko 16)	Keskitiheys	Paksuus <sup>4)</sup>	Pintaluokka
Puupaneeli	1, 2, 3	$\geq 390 \text{ kg/m}^3$	$\geq 9 \text{ mm} / 6 \text{ mm}$	D-s2, d2
Puupaneeli	1, 2	$\geq 390 \text{ kg/m}^3$	$\geq 12 \text{ mm} / 8 \text{ mm}$	D-s2, d0
Puupaneeli	3	$\geq 390 \text{ kg/m}^3$	$\geq 9 \text{ mm} / 6 \text{ mm}$	D-s2, d0
Puupaneeli	1, 4	$\geq 390 \text{ kg/m}^3$	$\geq 18 \text{ mm} / 12 \text{ mm}$	D-s2, d0

<sup>1)</sup> Asennettujen tuotteiden pinnat saa päällystää normaaleilla pinnoitteilla (lakat, maalit, öljyt).  
<sup>2)</sup> Puupaneeli on pontattu, ponttaamaton, profiloitu, profiloimaton. Ei avosaumoja.  
<sup>3)</sup> Tuotteen takapinnassa saa olla ilman- ja höyrynsulkukalvo (paksuus  $\leq 0,4 \text{ mm}$  ja paino  $\leq 200 \text{ g/m}^2$ ), kun tuotteen ja alustan välillä ei ole ilmarakoa.  
<sup>4)</sup> Jälkimmäinen luku ilmoittaa paneelin ohuimman kohdan (profiloinnin) paksuuden. Profiloitua aluetta saa olla enintään 20 % näkyvän puolen pinta-alasta. Mikäli profilointia on sekä näkyvällä puolella että taustapuolella, saa profiloitu alue olla näiden pinta-alasta enintään 25 %.

Asennustapa	Vaatimukset taustarakenteelle
<b>1</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alusta</li> <li>D-s2, d2-luokan koolaus (<math>\rho \geq 400 \text{ kg/m}^3</math>)</li> <li>Ontelo täytetty vähintään E-luokan puukuitueristeellä TAI</li> <li>Ontelo täytetty vähintään A2-s1, d0-luokan tuotteella (<math>\rho \geq 10 \text{ kg/m}^3</math>)</li> </ul>

Kuvio 6. Puupaneloinnin asennustapoja seinä ja kattorakenteessa (Lahtela, T. 2021, s. 30).

#### 4.3.4 Välipohja

Paloluokassa P3 kantaville rakenteille ei ole asetettu vaatimuksia, sen sijaan P2-luokassa vaatimus on R30 (Jantunen, 2017, s. 17). Poikkeuksena P3-luokassa kantavuudelle R tulee vaatimuksia, jos kerrokset kuuluvat eri palo-osastoihin, jolloin vaatimus tulee tiiveyden E tai eristävyden I mukaisesti.

Kantavuuden säilyttämiseksi välipohjapalkit tulee mitoittaa kaikista suunnista kestäväksi tulipaloon (Parock, 2020, s. 5). Vaihtoehtoina on joko kasvattaa palkin poikkileikkauspinta-alaa niin, että hiiltymisen jälkeinen tehollinen poikkileikkaus täyttää vielä palkille asetetun kuormituskestävyyden, tai toisena vaihtoehtona on suojata palkki palolta, jolloin palkin hiiltyminen alkaa myöhemmin.

Alapuolinen kattoverhous ei yksistään riitä suojaamaan palkkeja vaatimuksen mukaista 30 minuutin aikaa, vaan sinne on lisättävä vähintään 13 millimetrin vahvuinen kipsilevy, joka puupaneelin kanssa yhdessä täyttää vaatimuksen.

### 4.3.5 Yläpohja

Alkuperäisessä rakennuksessa ei kattorakenteille ollut asetettu vaatimuksia kantavuuden suhteen. Rakennuksen muuttuessa P2-luokan rakennukseksi vaatimukseksi tulee myös kattorakenteille R30. Kantavuuden varmistamiseksi voidaan kattorakenteita vahvistaa erillisen suunnitelman mukaisesti tai rakenteet palosuojataan.

### 4.3.6 Osastoinnit

Savun ja palon leviämisen rajoittamiseksi ja poistumisen turvaamiseksi rakennus on jaettava palo-osastoihin (Jantunen, 2017, s. 17). Kerrososastoinnin perusteella P2-luokan rakennukset on jaettava kerroksittain osastoihin. P3-luokan rakennuksissa päällekkäisiä asuntoja ei sallita, joten asunnon sisällä olevat kerrokset kuuluvat samaan palo-osastoon. Kummassakin paloluokassa käyttötarkoituksen mukainen palo-osastoon jako tehdään huoneistoittain. Osastoiva luokkavaatimus P2-luokan 1–2-kerroksisessa ja P3-luokan rakennuksessa on EI 30. Ullakko osastoidaan P2-luokan rakennuksessa omaksi palo-osastoksi, P3-luokan rakennuksessa ullakko voi olla samaa palo-osastoa alapuolisten tilojen kanssa, jolloin vierekkäisten asuntojen palo-osastointi on ulotettava tiiviisti vesikatteeseen asti. Vesikatteen täytyy kuulua luokkaan B<sub>ROOF(t2)</sub>, jolloin erillistä testausta ei tarvita.

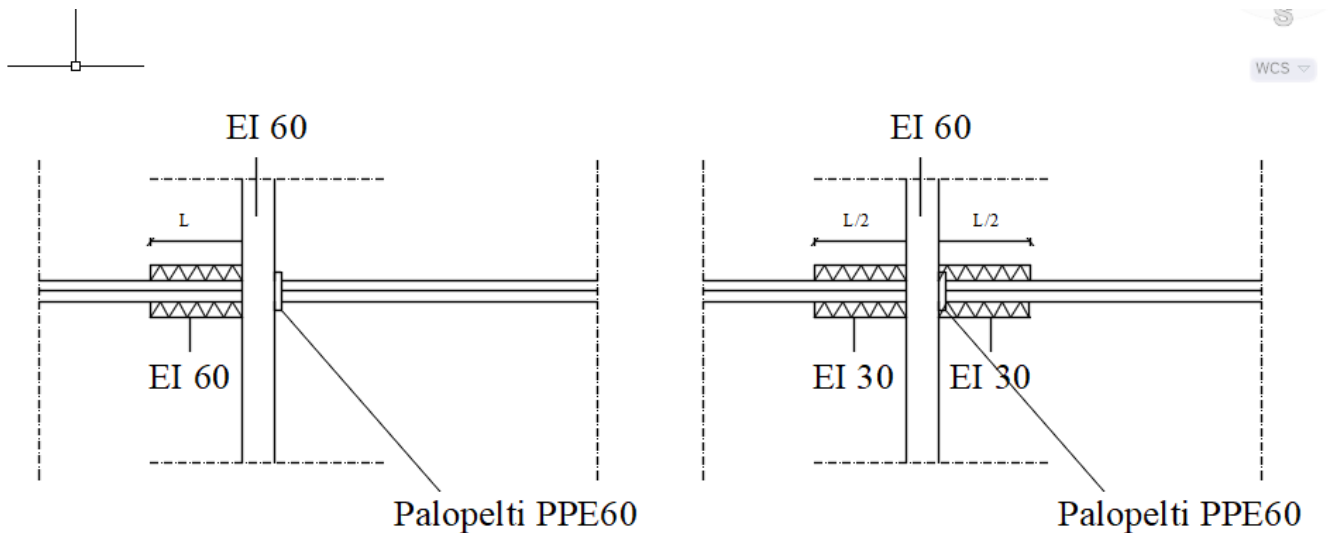
Vesikatolla alustana olevat puiset ruoteet kuuluvat luokkaan D-s2, d2, jolloin konesaumattu peltikate täyttää luokituksen B<sub>ROOF(t2)</sub>.

Osastoivassa rakenteessa olevissa pienehköissä aukoissa, kuten ovet, ikkunat ja pienet luukut, jotka ovat alle 7 neliometriä, voidaan käyttää rakenteelle vaaditun palonkestoajan puolitusta (Jantunen, 2017, s. 21). Puolitusta ei voi kuitenkaan käyttää välipohjissa, asennuskUILUissa tai jos palonkestävyyden aikavaatimus on 15 minuuttia.

### 4.3.7 Ilmanvaihto

Palo-osastojen välisien rakenteiden läpiviennissä tulee olla palokatko (Lahtela, 2021, s. 41). Läpiviennit tyypillisesti tiivistetään palonkestävällä massalla. Metallisissa ilmanvaihtoputkistoissa käytetään palopeltejä, jotka muodostavat palokatkon kanaviston molemmille puolille. Palonkatkotuotteilla tulee olla tyyppihyväksyntä, joka perustuu polttokokeisiin.

Palopeltien palokestävyys tulee olla vähintään sama kuin sen rakenteen, jonka kanava lävistää (Talotekniikkainfo, 2021). Kanaviston läpivienti ei saa olennaisesti heikentää rakennusosan osastoitavuutta. Jos palopelti ei täytä eristävyysvaatimusten (I) osalta paloluokitusta, tulee ilmanvaihtokanavat eristää lävistettävän rakennusosan paloluokan kuviossa 7 esitetyn mukaisesti, joko toiselta puolen tai molemmilta puolin.



Kuvio 7. Kanavan eristäminen palopellin yhteydessä.

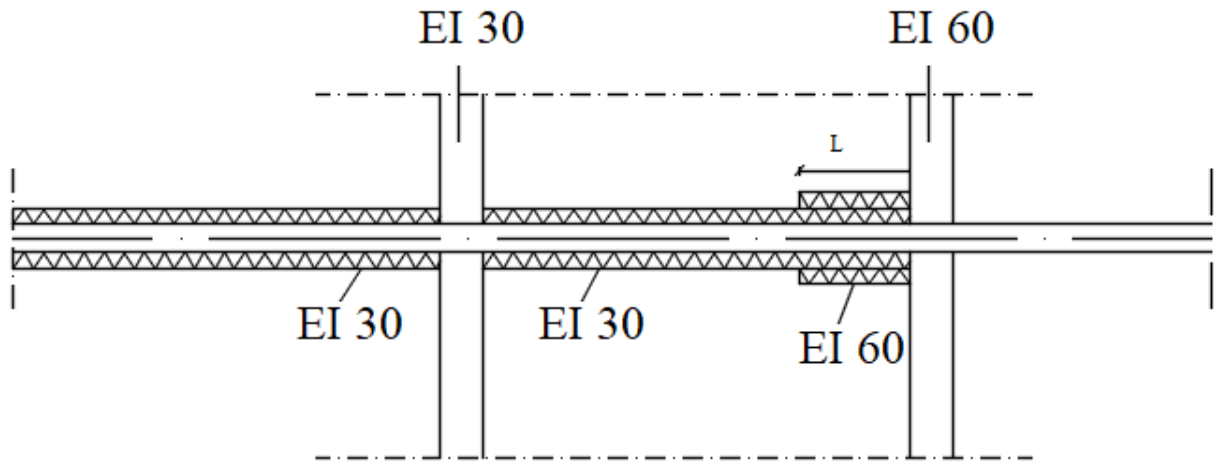
Eristettävän osan pituus (L) määräytyy ilmanvaihtokanavan koon ja paloluokan mukaan. Taulukossa 17 on esitetty eristepituus pyöreän kanavan sisämitan tai suorakulmaisen kanavan pidemmän sivun sisämitan mukaisesti.

Taulukko 17. Kanavan paloeristysmitta (Talotekniikkainfo, 2021).

Lävistetyt rakennusosan palonkesto- ja eristävyysvaatimus	Eristetyn kanavaosan pituus, L [m]	
	Kanavan nimellinen koko ≤ 300 mm	Kanavan nimellinen koko > 300 mm
EI 30	0,5	1
EI 60	1	2
EI 90 ... 120	2	4

Palopeltien lisäksi on vaihtoehtona kanaviston paloeristys koko matkalta, jos kanavisto ei aukea viereiseen palo-osastoon. Osastojen rajan ylittämiseksi voidaan käyttää mittana (L)

taulukon 17 mukaisia arvoja, yleensä putkisto eristetään koko matkalta suuremman paloluokkavaatimuksen mukaisesti.



Kuvio 8. osastointirajan ylitys ilman palopeltejä (Talotekniikkainfo, 2021).

Kanavisto voidaan myös kuljettaa palo-osaston ulkopuolella, jolloin esimerkiksi alaslasketusta katosta voidaan tehdä palo-osaston raja.

#### 4.3.8 Ilmanvaihtokonehuone

Erillinen ilmanvaihtokonehuone tulee palo-osastoida P2-luokan 1–2-kerroksissa ja P3-luokan rakennuksissa EI30 vaatimuksin (Lahtela, 2021, s. 99). Ilmanvaihtokonehuone seinä- ja kattopinnoille on asetettu luokkavaatimus P2-luokan 1–2-kerroksissa rakennuksissa B-s1, d0, mikäli eristeet ovat eristäväältä osaltaan vähintään B-s1, d0 luokkaa. Mikäli eristeiden luokkavaatimus ei täyty, on seinä ja kattopinnot suojaverhoiltava K<sub>2</sub> 10, B-s1, d0 materiaalilla. P3-luokan rakennuksella seinä- ja kattopinnoille on asetettu vaatimukseksi B-s1, d0. Lattiapintojen vaatimus D<sub>FL</sub>-s1 on molemmissa paloluokissa sama.

Pienissä kohteissa, kuten esimerkkitapauksessa, erillinen ilmanvaihtokonehuone ei ole paras vaihtoehto. Ilmanvaihtokonehuoneen ja kanaviston järkevä sijoittelu ei aina onnistu tilan ah-  
tauuden vuoksi, jolloin helpoin ratkaisu voisi olla huoneistokohtainen ilmanvaihto.

### 4.3.9 Palovaroitin

Asunnot on varustettava tarkoitukseen sopivalla laitteistolla, joka ilmoittaa alkavasta tulipalosta varhaisessa vaiheessa (TOPTEN-rakennusvalvonnat, 2021, s.25). Jokaisessa asunnossa on oltava vähintään yksi palovaroitin alkavaa 60 neliometriä kohden sekä jokaista kerrosta kohden. Jos rakennus on kytketty sähköverkkoon, on varoittimien oltava myös kytkettynä sähköverkkoon.

### 4.3.10 Poistuminen rakennuksesta

Rakennuksesta poistuminen, omatoimisesti tai avustettuna, on oltava mahdollinen (Jantunen, 2017, s. 32). Poistuminen tapahtuu poistumisalueilta uloskäytävän kautta maantasoon tai muuten turvalliseen paikkaan. Poistumisalue on yhtenäinen rakennuksen osa, esimerkiksi asunto. Poistumisalueelta johtaa kulkureitti uloskäytävään. Kulkureitin on oltava tarpeeksi väljä, helppokulkuinen ja poistumisreitien pituus ei saa ylittää yli 30 metriä. Poistumiseen on oltava kaksi toisistaan riippumatonta reittiä. Asunnoissa uloskäytävän lisäksi, riittää toiseksi reitiksi varapoistumistie, joka yleensä on ikkuna. Toisen kerroksen varatien pudottautumiskorkeuden ollessa yli 3,5 metriä on pääsy turvaan varmistettava kiinteillä tikkailla. Varatienä käytettävä ikkuna on varustettava kiinteillä heloilla.

### 4.3.11 Savunpoisto

Savunpoistoon osastoituun uloskäytävään, jossa ylimmäntason lattian etäisyys porraskäytävän sisäänkäyntitason lattiaan on alle 6 metriä, riittää helposti avattava ikkuna tai luukku (Jantunen, 2017, s. 44). Ikkunan tai luukun koko on oltava vähintään 0,5 m<sup>2</sup>. Palolta ja savulta suojattuun uloskäytävään edellytetään sisäänkäyntitasolta avattava savunpoistoluukku tai -ikkuna, jonka koko on 1 m<sup>2</sup>.

## 5 POHDINTA

Vanhan rakennuksen korjauksessa tai muutoksessa toimintaa ohjaavat useat eri tekijät, kuten esimerkiksi rakennuksen tekninen kunto ja toimivuus, energiatehokkuus, kosteudenhallinta sekä käyttö- ja paloturvallisuus. Huolellisella suunnittelulla on suuri merkitys myös taloudellisesti, teknisesti vaativia hankkeita on turha lähteä toteuttamaan, jos oletettu käyttöikä on hyvin lyhyt.

Esimerkkirakennuksessa haasteellisuuden tuo lopullinen käyttötarkoitus. Alkuperäisissä suunnitelmissa oli tarkoitus saada useita pieniä asuntoja vuokrauskäyttöön. Paloluokassa P3 asuntoja ei olisi mahdollista tehdä päällekkäisiin kerroksiin, jolloin vaakasuuntaisesti kytketyt asunnot jäisivät ainoaksi vaihtoehdoksi. Vaakasuuntaisesti kytketyissä kaksikerroksisissa asunnoissa kustannuksia lisääisivät muun muassa asuntokohtaiset portaat.

Paloluokassa P2 rungon luokkavaatimukseksi asetetaan R30. Luokkavaatimusta parannettaessa esiin nousee uusia kysymyksiä, kuten kannattaako samalla parantaa energiataloutta lisääeristämällä sekä parannetaanko rakennusfysiikkaa lisäämällä tuuletusväli ulkoverhouksen alle. Yläpohjassa R30 aiheuttaa kattokannattajille vahvistuksia tai palosuojausta. Poistumisturvallisuus aiheuttaa huoneiston ikkunoille, ulko-oville, porrashuoneen osastoinnille sekä savutuuletukselle omat vaatimukset. Porrastilan savutuuletus vaatii helposti avattavaa luukkuu, joudutaanko silloin kattorakenteeseen tekemään jotain uusia erilliskorjauksia. Ilmanvaihdon kulkiessa viereisen palo-osaston läpi tulee kanaviston osastointivaatimus vastaan.

Muutostyössä lähes kaikki rakenteet on läpikäytävä. Purkaminen ja uudelleen rakentaminen on aikaa vievää työtä, joka osaltaan lisää kustannuksia. Tarkasteltaessa kaikkien näiden tekijöiden yhteisvaikutusta saattavat kustannukset karata saavutettuun hyötyyn nähden kohtuuttoman suuriksi.

## LÄHTEET

Eurofins. (2021). *Katteiden ja kattojen palotestaus ja -luokitus CEN TS 1187 ja EN 13501-5*. <https://www.eurofins.fi/expertservices/palvelut/testaus-ja-tarkastus/rakennusmateriaalien-ja-tuotteiden-palotestaus/katteiden-ja-kattojen-palotestaus-ja-luokitus-cents-1187-test-2-ja-en-13501-5/>

Heikkilä-Kauppinen, M & Kauppinen, T. (1998). *Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa*. Ympäristöministeriö.

Heikkilä-Kauppinen, M & Kauppinen, T. (2003). *Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa*. Ympäristöministeriö.

Jantunen, J. (28.11.2017). *Muistio ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta*. Ympäristöministeriö.

Laaksonen, J. & Kräkin, S. (2018). *Rakenteellinen paloturvallisuus: Yleiset perusteet ja ohjeet*. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (RIL 195-1-2018).

Lahtela, T. (2021). *Paloturvallinen puutalo: Asuin- ja toimitilarakentaminen (2.p.)*. Puuinfo Oy.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=rakennus>

Parock. (2020, tammikuu). *Palonsuojausopas 3/Puu*. <https://www.paroc.fi/kayttokohteet/palonsuojaus>

Rakennustieto. (2019, lokakuu). *Rakennuksen paloluokan määrittäminen ja keskeiset palotekniset vaatimukset*. (RT 103131).

Rakentaja.fi (24.4.2013). *Miten rintamamiestalo on rakennettu?* [https://www.rakentaja.fi/artikkelit/6650/miten\\_rintamamiestalo\\_on\\_rakennettu.htm](https://www.rakentaja.fi/artikkelit/6650/miten_rintamamiestalo_on_rakennettu.htm)

Saint.Gobain Finland Oy / Gyproc. (2020). *Paloluokitusjärjestelmät*. <https://www.gyproc.fi/suunnittelu/paloturvallisuus/paloluokitusj%C3%A4rjestelm%C3%A4t>

Suomen ympäristökeskus. (28.6.2019). *Tutkimusta ja kokeiluja kestävästä kaupungistumisesta edistämiseksi*. [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_\\_kehittaminen/Kaupungistuminen](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kaupungistuminen)

Talotekniikkainfo. (11.6.2021). *Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus -opas* <https://www.talotekniikkainfo.fi/ilmanvaihtolaitosten-paloturvallisuus-opas>

TOPTEN-rakennusvalvonnat. (2.2.2021). *Pientalon palokortti*. <https://toptenrava.fi/doc/tulkin-takortit/MRL-117b01F.pdf>

Ventia Oy. (i.a). *Mitä T600 tarkoittaa*. <https://furanflex.fi/2021/03/12/mita-t600-tarkoittaa/>

Wikiwand. (i.a) *Tyyppitalo*. [https://www.wikiwand.com/fi/Tyyppitalo#/J%C3%A4lleenrakennuksen\\_aika](https://www.wikiwand.com/fi/Tyyppitalo#/J%C3%A4lleenrakennuksen_aika)

Ympäristöministeriö. (31.1.2019). *Savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus – esimerkkejä savupiippujen ja tulisijojen toteuttamisesta*.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848>

Östman, B., Mikkola, E., Stein, R., Frangi, A., König, J., Dhima, D., Hakkarainen, T., & Bregulla, J. (2010). *Fire safety in timber buildings: Technical guideline for Europe*.