

3 RAKENNUKSEN PALOTURVALLISUUDEN SUUNNITTELU

3.1 PALOKUORMA JA PALOKUORMARYHMÄT

Palokuorma on vapautuva kokonaislämpömäärä, kun tilassa oleva aine palaa täydellisesti. Palokuormaan luetaan kantavat, runkoa jäykistävät, osastoivat ja muut rakennusosat sekä irtaimisto. Palokuorman tiheys ilmaistaan megajouleina lattia-m² kohden (MJ/m²).

Palokuorma määrittyy rakennuksen pääkäyttötarkoituksen mukaan. Jokaisen palo-osaston palokuorma voidaan määrittää erikseen ja mitoittaa kunkin palo-osaston rakenteet tämän mukaisesti. Palokuorma voidaan määrittää laskennallisesti standardeissa esitettyjen ohjeiden mukaan. Rakennuksen mahdolliset käyttötarkoitusten muutokset ja tätä kautta palokuorman mahdolliset muutokset on perusteltua ottaa huomioon palokuormatarkasteluissa.

P0-paloluokassa (toiminnallinen palomitoitus) palokuorma tulee aina määrittää. Todellisen palonkehityksen simulointia varten jokaisen tarkasteltavan tilan palokuorman lisäksi tarvitaan tietoja myös muun muassa palokuorman sijainnista ja palamisominaisuuksista.

Palomääräysten taulukkomitoitusta käytettäessä palokuormaa ei tarvitse erikseen määrittää. Taulukkomitoituksessa P1-paloluokan rakennukset on jaettu erilaisiin palokuormaryhmiin käyttötarkoituksen perusteella (taulukko 3). Taulukkomitoitus tapahtuu P1-paloluokan rakennuksessa valitsemalla tarkasteltavan tilan palokuormaryhmä ja tämän jälkeen noudatetaan valitun palokuormaryhmän osoittamia taulukoita ja lukuarvoja. P2- ja P3-paloluokassa ei ole tilojen jaottelua palokuormaryhmiin.

Asuinrakennuksen irtainvarastoja sisältävä palo-osasto kuuluu palokuormaryhmään 600 MJ/m² – 1200 MJ/m². Yli 2-kerroksisessa P2-paloluokan puurunkoisessa asuinrakennuksessa tällaisen irtainvarastoja sisältävän palo-osaston rakennusosat suunnitellaan luokkiin R 90 ja EI 60 (kuva 7). Alle 2-kerroksisessa P2-paloluokan asuinrakennuksessa vastaavasti luokkaan REI 30.

Kaava 1

$$H = \frac{\sum H_i}{n}$$

H_i = nurkkapisteen korkeus
 n = nurkkien lukumäärä

Kaava 2

$$H = \frac{\sum A_i}{L}$$

A_i = julkisivun pinta-ala
 L = rakennuksen piiri

Käyttöullakko (irtaimiston säilyttämiseen ja pyykin kuivaukseen tarkoitettu tila 600 MJ/m² – 1200 MJ/m²) sallitaan vain asuinrakennuksessa, pois lukien yli 2-kerroksinen P2-paloluokan puurunkoinen asuinrakennus. Mikäli ullakon ja kerroksen välillä tulee olla osastoiva rakennusosa (kerrososastointi), määräytyy osastoivan rakennusosan luokkavaatimus kerroksen mukaan, vaikka kysymyksessä olisi käyttöullakko (600 MJ/m² – 1200 MJ/m²).

Palo-osastokooltaan enintään 300 m²:n myymälä kuuluu palokuormaryhmään < 600 MJ/m² ja palo-osastokooltaan yli 300 m²:n myymälä palokuormaryhmään 600 MJ/m² – 1200 MJ/m². Mikäli esimerkiksi yli 2-kerroksiseen P2-paloluokan asuinrakennukseen halutaan sijoittaa myymälä, tulee myymälän sisältävän palo-osaston rakenteet suunnitella luokkaan REI 60, kun palo-osaston koko on enintään 300 m². Vastaavasti palo-osastokooltaan yli 300 m²:n myymälän tapauksessa palo-osaston rakenteet tulee suunnitella vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista luokkiin R 90 ja EI 60 ja tällainen myymälä saa sijaita vain rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa (kuva 8).

3.2 RAKENNUKSEN KERROSMÄÄRÄ JA KORKEUS

3.2.1 Kerrosmäärä

Kerrosmäärällä tarkoitetaan rakennuksen pääkäyttötarkoituksen mukaisten maanpäällisten kerrosten lukumäärää. Esimerkiksi asuinrakennuksen katolla sijaitseva ilmanvaihdonkonehuone ei ole kerros, koska se ei ole rakennuksen pääkäyttötarkoituksen mukainen tila. Kerrosten lisäksi rakennuksessa voi olla kellari sekä käyttöullakko. Kellari voi olla kokonaan tai pääasiallisesti maan alla (ks. määrittelyt). Kerrosmäärä vaikuttaa rakennuksen paloluokkaan ja tätä kautta rakennuksen paloteknisiin vaatimuksiin kokonaisvaltaisesti (esimerkiksi kantavien ja jäykistävien rakenteiden luokkavaatimukset).

3.2.2 Rakennuksen korkeus

Rakennuksen korkeus mitataan maanpinnasta julkisivupinnan ja vesikatapinnan leikkauspisteeseen (kuva 11). Mikäli maanpinta ei ole tasainen, määritetään korkeus nurkkapisteen keskiarvona (kaava 1) tai julkisivujen pinta-alojen perusteella (kaava 2). Taulukoissa 4 ja 5 on esitetty esimerkkejä rakennuksen korkeuden määrittämisestä.

Rakennuksen korkeus vaikuttaa rakennuksen paloluokkaan ja tätä kautta rakennuksen paloteknisiin vaatimuksiin kokonaisvaltaisesti (esimerkiksi kantavien ja jäykistävien rakenteiden luokkavaatimukset).

Rakennuksen korkeus liittyy pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksiin. Pelastuskalustolla tulee yltää pelastustehtäviin varapoistumistien kohdalle (esim. parveke) ja sammutustehtäviin rakennuksen katolle. Pelastuskaluston ulottuvuuteen liittyvissä asioissa tulee olla yhteydessä paikalliseen pelastuslaitokseen.

3.3 TAULUKKOMITOITUS

3.3.1 Tyypillisten puurunkoisten rakennusten palotekniset vaatimukset

Puurunkoinen rakennus voidaan toteuttaa kaikissa paloluokissa. Taulukoissa 6, 7 ja 8 on esitetty tyypillisten puurunkoisten rakennusten paloteknisiä vaatimuksia palomääräysten taulukkomitoituksen mukaan. Taulukoihin kootut vaatimukset on esitetty rakennuksen puurungon suunnittelun näkökulmasta helpottamaan paloluokan ja rakennusmateriaalien valintaa. Puurungolla tarkoitetaan tässä tapauksessa

- puurankarunkoa
- CLT-levyrunkoa
- LVL-levyrunkoa
- hirsirunkoa.

P1-paloluokan rakennuksessa kerrosalaa, korkeutta ja henkilömäärää ei rajoiteta. Palomääräysten taulukkomitoituksen mukaan puurunkoisen rakennuksen voi toteuttaa P1-paloluokassa enintään 2-kerroksisena. Tällöin tulee kuitenkin huomioida ulkoiseinärakenteiden tarvikeluokkavaatimukset. Hoitolaitos ja majoitusrakennus voidaan toteuttaa P1-paloluokassa ainoastaan A2-s1, d0-luokan kantavaa runkoa käyttämällä. Mikäli yli 2-kerroksinen puurunkoinen rakennus halutaan toteuttaa P1-paloluokassa, tulee sen suunnittelu perustua oletettuun palonkehitykseen (toiminnallinen palomitoitus).

3.4 TOIMINNALLINEN PALOMITOITUS

3.4.1 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 täyttyminen todennetaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon rakennuksen ominaisuudet ja käyttö.

Toiminnallisessa 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 rajoituksiineen sekä lähtötiedot ja tehdyt oletukset perusteluineen
- saadut tulokset herkkyyssanalyysiineen (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.

3.4.2 Toiminnallisen palomitoituksen suunnitteluprosessi

Toiminnallinen palomitoitus on tiimityötä, jossa keskeisenä toimijana on palotekninen insinööritoimisto. 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.

3.4.3 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.

3.4.4 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.

3.4.5 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.

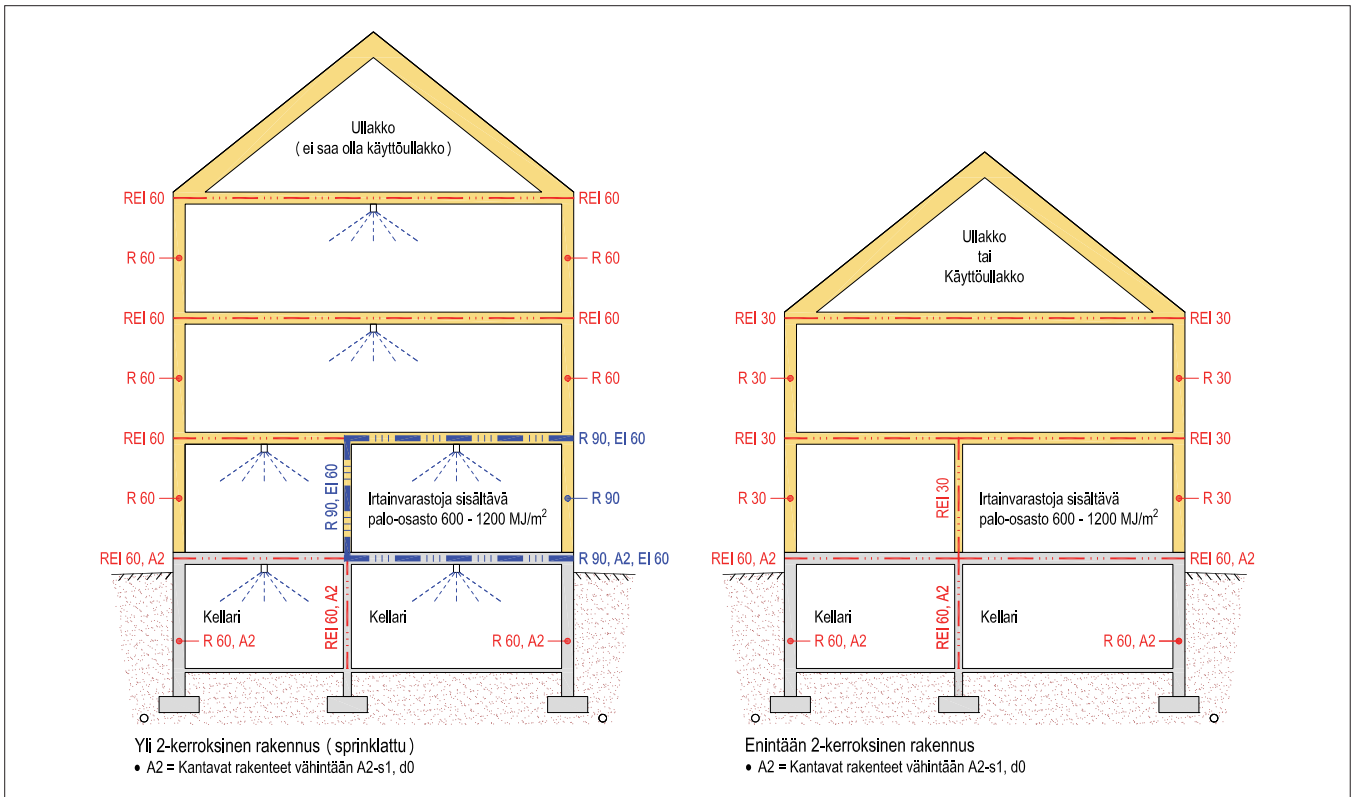
Toiminnallista palomitoitusta käytetään tavallisesti, kun

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

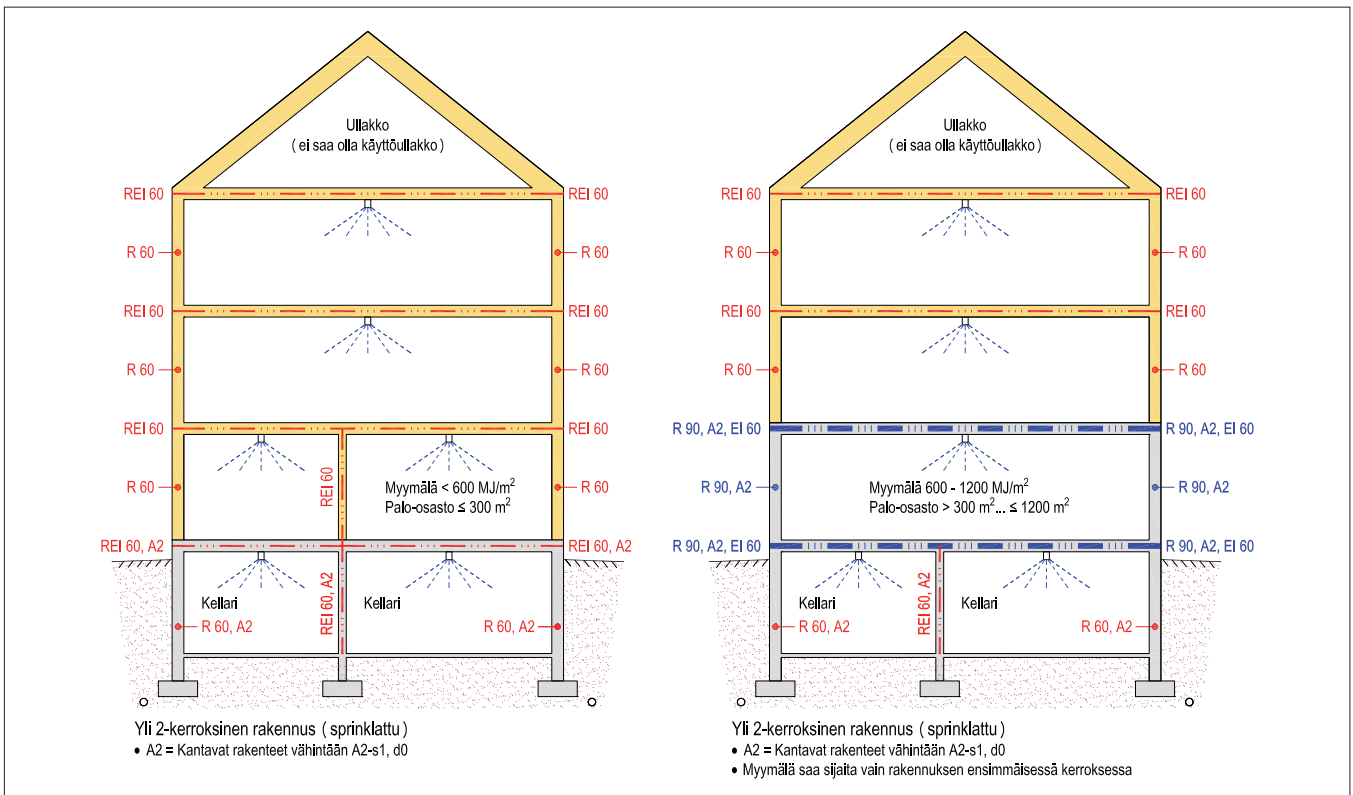
Toiminnallista palomitoitusta hyödynnetään tyypillisesti muun muassa seuraavissa tapauksissa:

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

Taulukko 3. Palokuormaryhmät P1-paloluokassa.	
Palokuormaryhmä	Esimerkkejä tilan käyttötavoista
yli 1200 MJ/m ²	• Erillisiä palo-osastoja olevat varastot, joiden koko > 50 m² • Erillisiä palo-osastoja olevat varastot • Tuotanto- ja varastotilojen palokuorma määritetään tapauskohtaisesti
vähintään 600 MJ/m ² enintään 1200 MJ/m ²	• Myymälä (palo-osasto > 300 m²) • Näyttelyhalli • Kirjasto • Asuinrakennuksen irtainvarastoja sisältävä palo-osasto • Moottoriajoneuvojen korjaus- ja huoltotila • Varasto, jonka koko ≤ 50 m²
alle 600 MJ/m ²	• Asunto • Majoitustila • Hoitolaitos • Työpaikkatila • Autosuoja • Ravintola • Koulu • Liikuntahalli • Teatteri • Kirkko • Päiväkoti • Päivähoitolaitos • Myymälä (palo-osasto ≤ 300 m²)

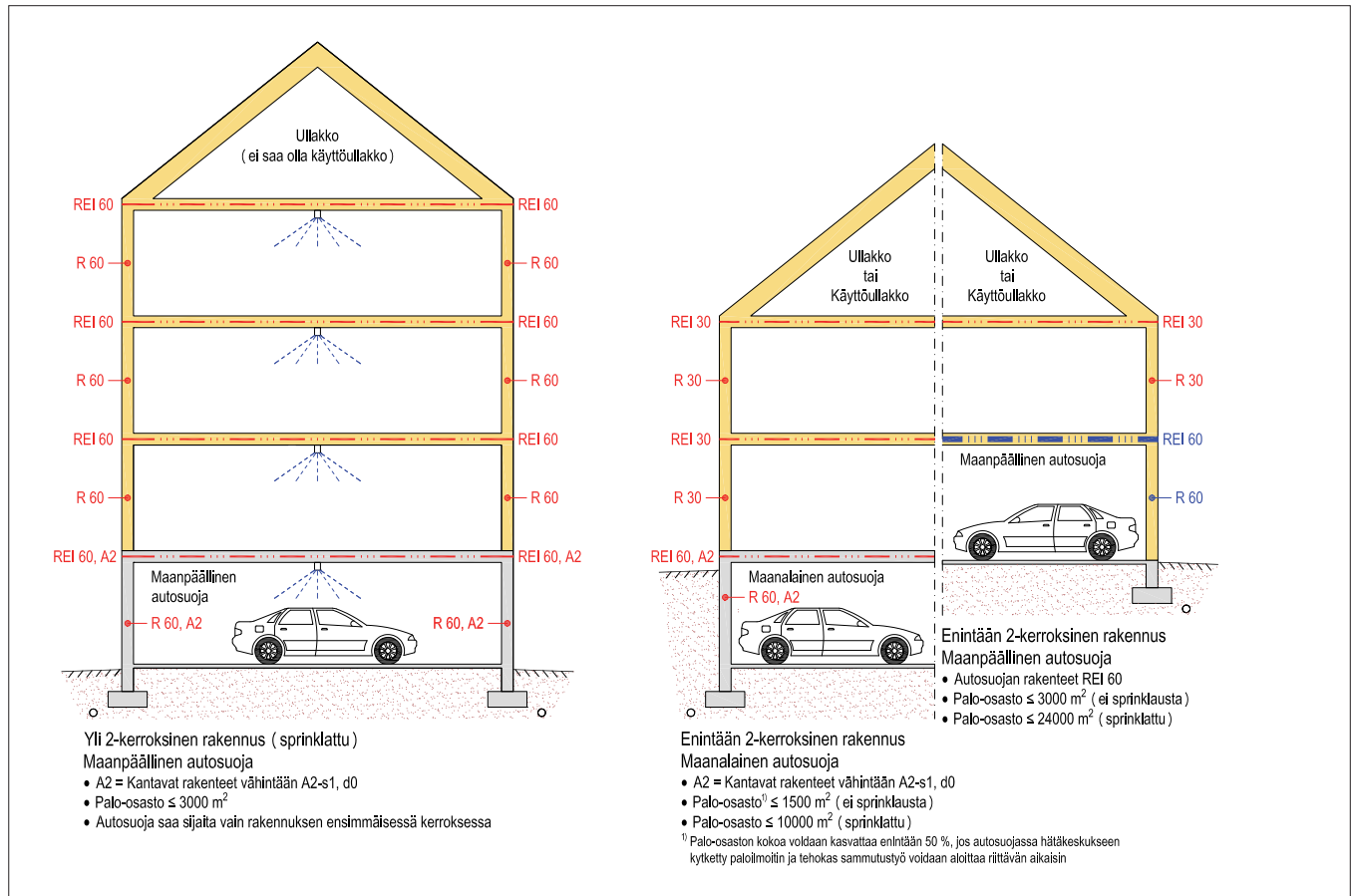


Kuva 7. Irtainvarastoja sisältävän palo-osaston rakenteiden luokat P2-paloluokan puurunkoisessa rakennuksessa.



Kuva 8. Myymälän rakenteiden luokat P2-paloluokan puurunkoisessa rakennuksessa.

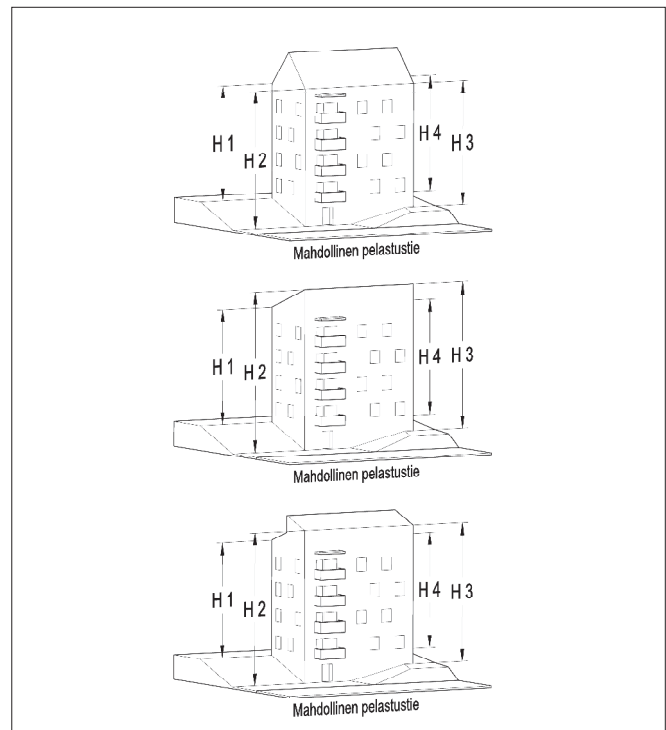
RAKENNUKSEN PALOTURVALLISUUDEN SUUNNITTELU



Kuva 9. P2-paloluokan rakennuksen osana olevan autosuojan rakenteiden luokat.

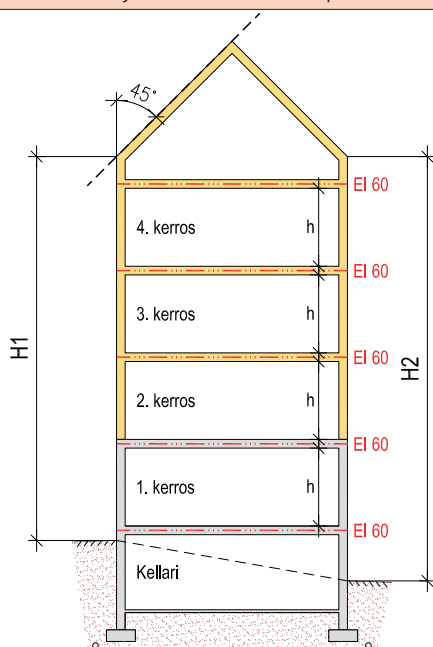


Kuva 10. Puurunkoinen asuinkerrostalo, jossa on kahdeksan kerrosta ja pääasiallisesti maan alla oleva kellari.



Kuva 11. Esimerkkejä rakennuksen nurkkapisteiden korkeuksista.

Taulukko 4. Esimerkkejä asuinrakennuksen paloluokan määräytymisestä korkeuden ja kerrosmäärän perusteella (yli 2-kerroksinen).



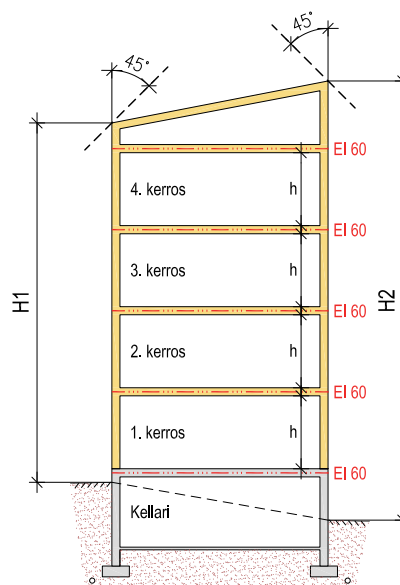
ASUINKERROSTALO

Keskikorkeus: $14 \text{ m} \leq 14 \text{ m}$, mutta yli 9 m

Kerrosmäärä: 4 kpl

Paloluokka: P2, yli 2-kerroksinen

Sprinklaus: vähintään SFS-EN 16925 (luokka 2)



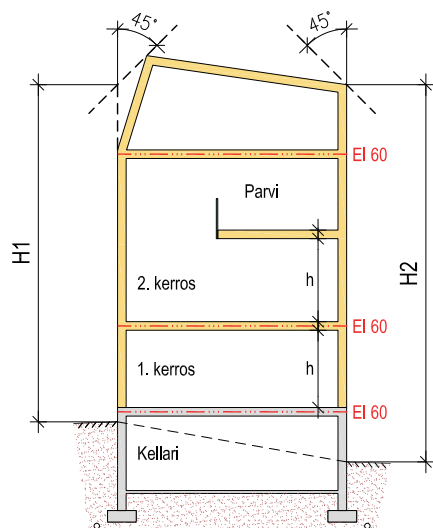
ASUINKERROSTALO

Keskikorkeus: $15 \text{ m} \leq 28 \text{ m}$, mutta yli 14 m

Kerrosmäärä: 4 kpl

Paloluokka: P2, yli 2-kerroksinen

Sprinklaus: vähintään SFS-EN 16925 (luokka 3)



ASUINKERROSTALO

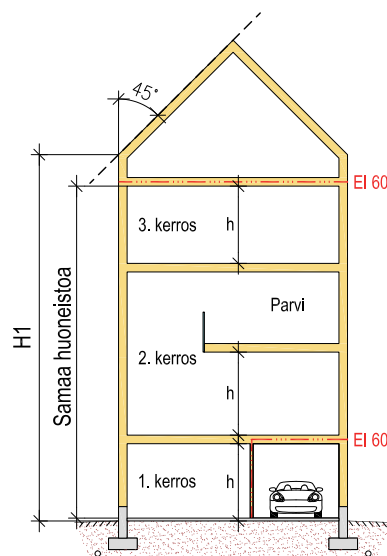
Keskikorkeus: $13 \text{ m} \leq 14 \text{ m}$, mutta yli 9 m

Kerrosmäärä: 2 kpl

Paloluokka: P2, yli 2-kerroksinen

Sprinklaus: vähintään SFS-EN 16925 (luokka 2)

HUOMIO: Parvelle ei ole tarkkaa määritelmää, milloin se on kerros. Tämä tarkastellaan tapauskohtaisesti jo rakennuksen suunnittelun alkuvaiheessa. Tässä esimerkissä parvi kuuluu kerrokseen 2 eikä ole siten oma kerros.



KAUPUNKIPIENTALO

Keskikorkeus: $14 \text{ m} \leq 14 \text{ m}$, mutta yli 9 m

Kerrosmäärä: 3 kpl

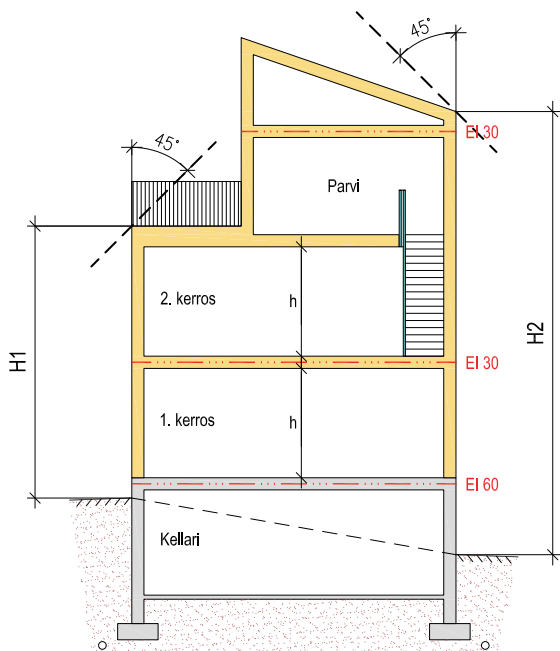
Paloluokka: P2, yli 2-kerroksinen

Sprinklaus: ei vaadita

HUOMIO: Parvelle ei ole tarkkaa määritelmää, milloin se on kerros. Tämä tarkastellaan tapauskohtaisesti jo rakennuksen suunnittelun alkuvaiheessa. Tässä esimerkissä parvi kuuluu kerrokseen 2 eikä ole siten oma kerros.

RAKENNUKSEN PALOTURVALLISUUDEN SUUNNITTELU

Taulukko 5. Esimerkkejä asuinrakennuksen paloluokan määräytymisestä korkeuden ja kerrosmäärän perusteella (enintään 2-kerroksinen).



ASUINKERROSTALO

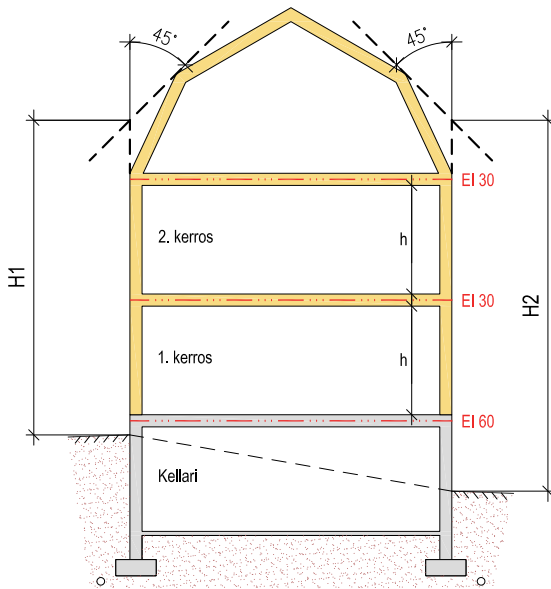
Keskikorkeus: $8,8 \text{ m} \leq 9 \text{ m}$

Kerros määrä: 2 kpl

Paloluokka: P2, enintään 2-kerroksinen

Sprinklaus: ei vaadita

HUOMIO: Parvelle ei ole tarkkaa määritelmää, milloin se on kerros. Tämä tarkastellaan tapauskohtaisesti jo rakennuksen suunnittelun alkuvaiheessa. Tässä esimerkissä parvi kuuluu kerrokseen 2 eikä ole siten oma kerros.



ASUINKERROSTALO

Keskikorkeus: $8,5 \text{ m} \leq 9 \text{ m}$

Kerros määrä: 2 kpl

Paloluokka: P2, enintään 2-kerroksinen

Sprinklaus: ei vaadita

Taulukko 6. Tyypillisten puurunkoisten rakennusten paloteknisiä vaatimuksia puurungon osalta P3-paloluokassa.

P3	Nimitys	Käyttö	Sprinklaus ⁵⁾	Kerrosala [m²]	Palo-osasto [m²]	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. Osastoihin rakennusosien rungon tulee täyttää vähintään sama palonkestoaikevaatimus kuin osastoivuudelta vaaditaan.

Taulukko 7. Tyypillisten puurunkoisten rakennusten paloteknisiä vaatimuksia puurungon osalta P2-paloluokassa.

P2	Nimitys	Käyttö	Sprinklaus ⁵⁾	Kerrosala [m ²]	Palo-osasto [m ²]	Kork. [m]	Krs. [kpl]	HIö ⁶⁾ [kpl]	Runko ⁷⁾
	Päiväkoti (päivä-käytössä) Koulu Ravintola	Kokoontu-mistila	-	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
	Myymäla	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	Kokoontu-mistila	-	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
	Palvelu-talo 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

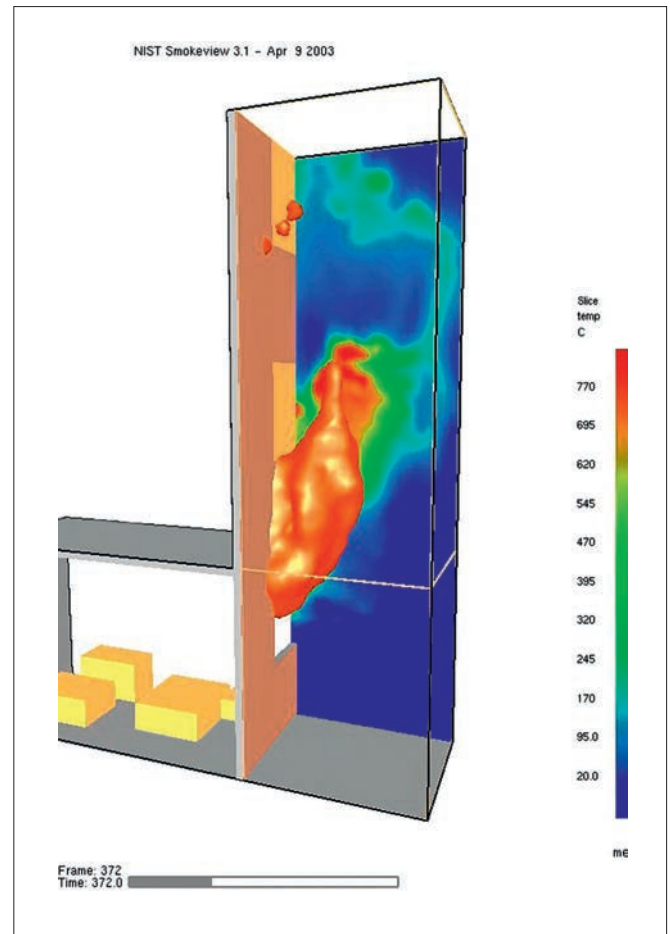
¹⁾ Tässä 1...4-kerroksinen asuinrakennus, jossa vierekkäiset ja päällekkäiset tilat kuuluvat samaan huoneistoon.²⁾ Tässä 1...4-kerroksinen asuinrakennus, jossa vierekkäiset huoneistot kuuluvat eri palo-osastoihin ja päällekkäiset tilat kuuluvat samaan huoneistoon.³⁾ Tässä vähintään 2-kerroksinen asuinrakennus, 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 palonkesto- ja kantavuusvaatimus kuin osastoivuudelta vaaditaan.⁸⁾ 1200 m², jos tila on rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa sekä tilan kantavat ja osastoivat rakennusosat täyttävät A2-s1, d0-luokan vaatimukset.

Taulukko 8. 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

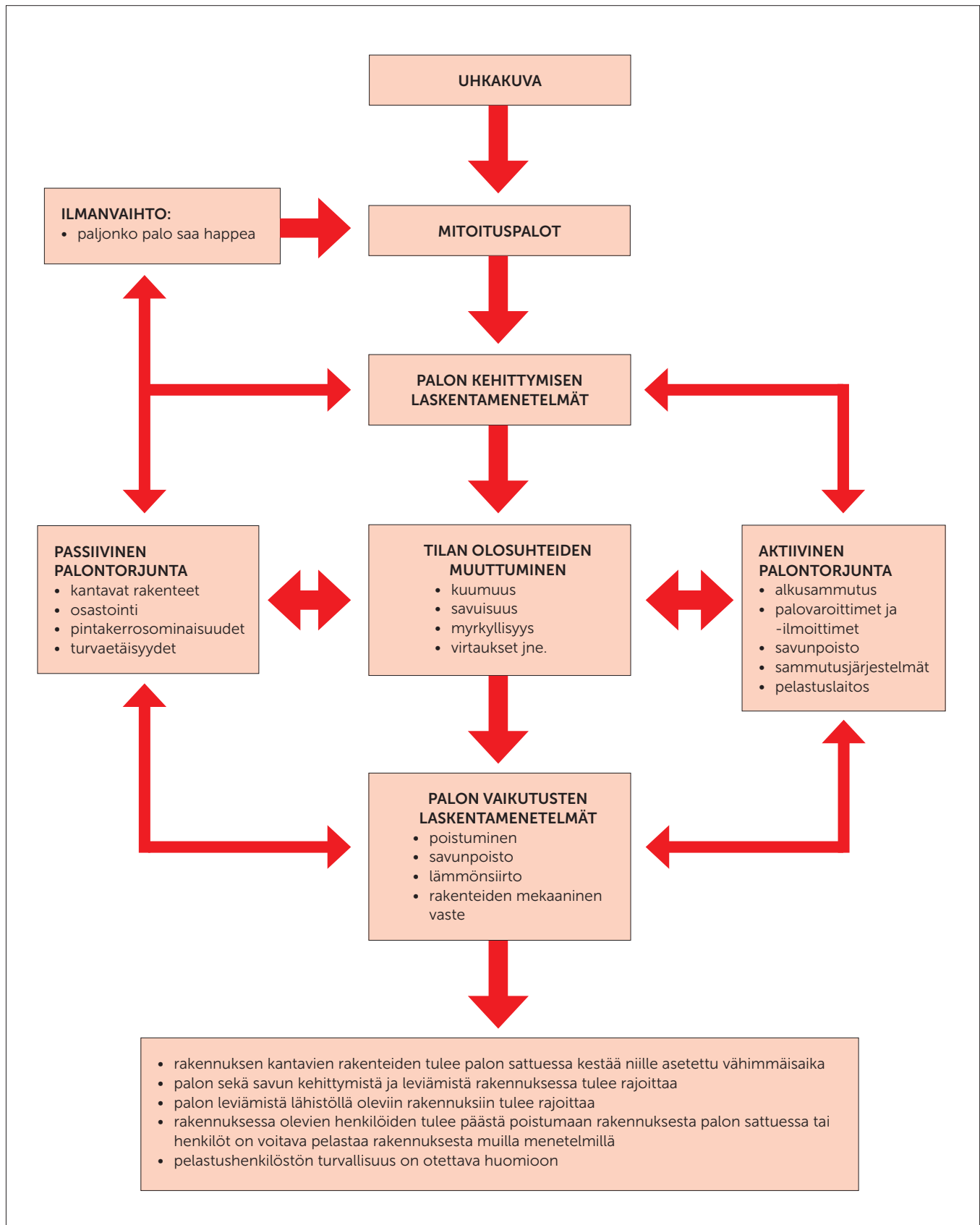
¹⁾ Turvallisusselvityksen kautta sprinklaus voi tulla aina pakolliseksi rakennuksissa, jotka on tarkoitettu henkilöille, joiden poistumismahdollisuudet alentuneen toimintakyvyn seurauksena ovat tavanomaista huonommat (esim. hoitolaitos, majoitustila, asunto).

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



Kuva 12. Toiminnallisessa palomitoituksessa todennäköiset palotapahtumat simuloidaan tietokoneohjelmilla. Kuvat: Pekka Nurro ja VTT

RAKENNUKSEN PALOTURVALLISUUDEN SUUNNITTELU



Kaavio 1. Toiminnallisen palomitoituksen kulku.