

Paloturvallisuus – enemmän kuin osiensa summa

Webinaari 29.10.2026

Timo Jokinen, johtava asiantuntija, A-Insinöörit, paloyksikkö

timo.jokinen@ains.fi



A-INSINÖÖRIT -konserni:

- Rakennetun ympäristön monialainen kumppani
- Perustettu 1959
- 19 toimipaikkaa Suomessa ja Virossa
- noin 1500 asiantuntijaa
- noin 10 000 projektia vuodessa
- NPS 81
- Liikevaihto 147 M€ (2025)
- Konsernissa 6 palvelualueetta:
 - Projektinjohto ja rakennuttaminen
 - Arkkitehtisuunnittelu
 - **Rakennesuunnittelu**
 - Korjaussuunnittelu
 - Yhdyskunta- ja ympäristösuunnittelu
 - Teollisuus- ja talotekniikka

A-Insinöörien paloyksikkö:

Toiminnallisen paloturvallisuussuunnittelun edelläkävijä

ent. Palotekninen Insinööritoimisto Markku Kauriala Oy
(perustettu 1990) aloitti A-Insinöörien paloyksikkönä
1.1.2025 alkaen

noin 20 paloturvallisuuden asiantuntijaa Turussa,
Tampereella ja Espoossa

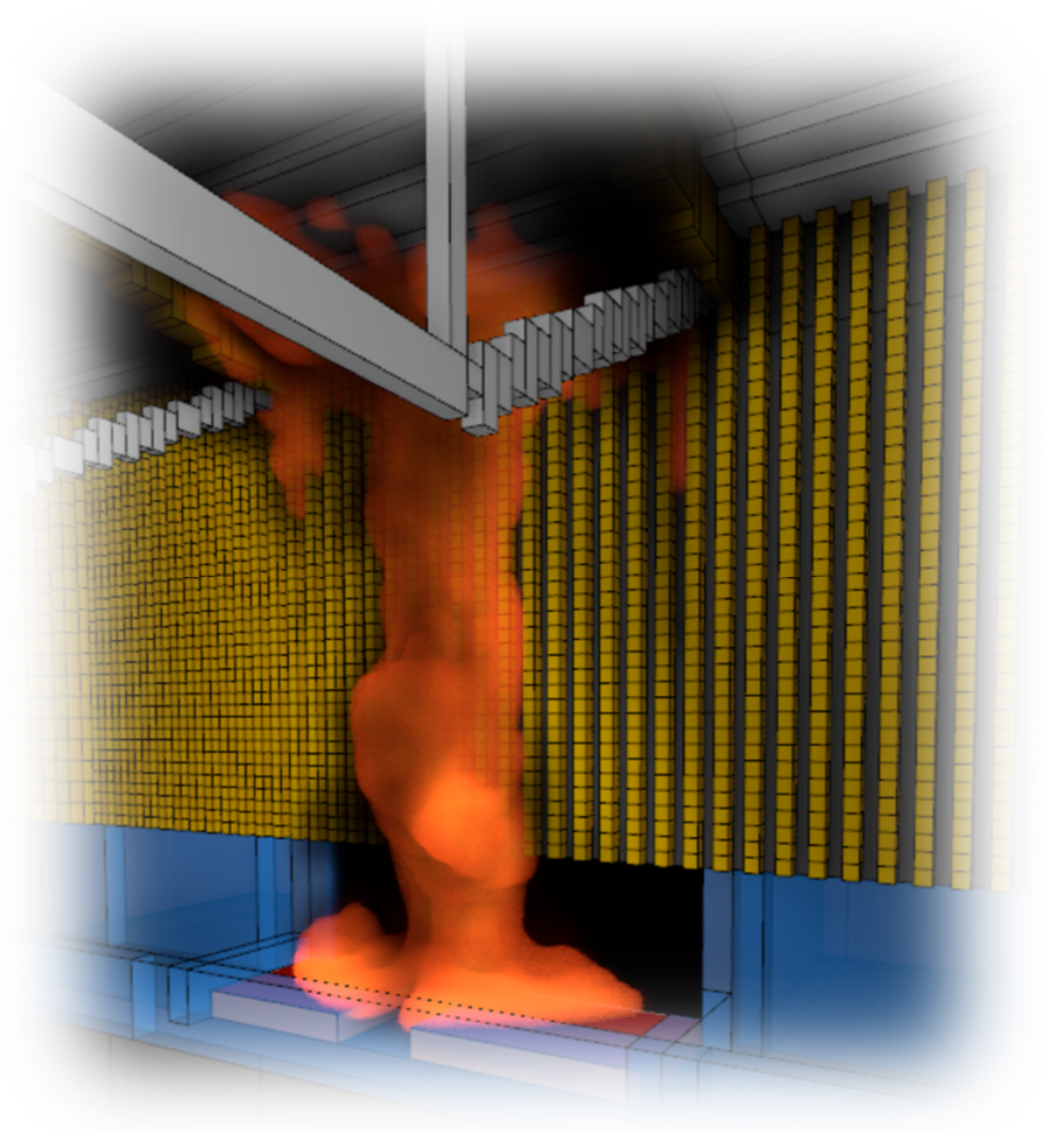
Palvelut kaikkiin paloturvallisuussuunnittelun
osa-alueisiin:

Perinteinen paloturvallisuussuunnittelu
Toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu
Laitteistosuunnittelu
Asiantuntijapalvelut



Esityksen sisältö

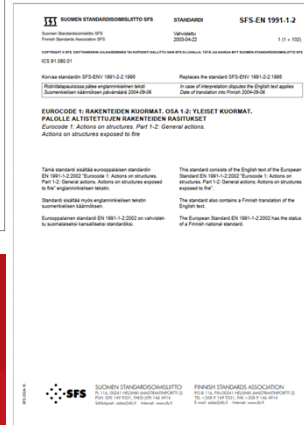
1. Määräysperustaa +
taulukkomitoitus vs. toiminnallinen
palomitoitus
2. Palo-osastointien haasteet ja
yleisimmät sudenkuopat





Määräysperustaa ja suunnitteluohjeita

- Korkean tason paloturvallisuusvaatimukset: Rakentamislaki 751/2023, 32§
- Tärkeimmät rakentamisen paloturvallisuutta ohjaavat asetukset: Ympäristöministeriön asetukset 848/2017 ja 927/2020
- Rakenteiden palomitoitus: Eurokoodit ja niiden suomen kansalliset liitteet. Palomitoitus eurokoodien osissa SFS-EN 199X-1-2
- ”Pseudomääräykset”: Ympäristöministeriön asetusten 848/2017:n ja 927/2020:n perustelumuistiot
- Suunnitteluohjeet: Esim. RIL 195, talotekniikkainfo, yms.
- + Muita määräyksiä, standardeja ja ohjeita



Perinteinen paloturvallisuussuunnittelu eli ns. taulukkomitoitus

- Paloasetuksissa 848/2017 ja 927/2020 on kaksi vaihtoehtoista tapaa osoittaa rakennuksen riittävä paloturvallisuus, joista ensimmäinen on luokkiin ja lukuarvoihin perustuva suunnittelu eli perinteinen paloturvallisuussuunnittelu tai niin sanottu taulukkomitoitus.
- Taulukkomitoituksen **edut**:
 - Helppo ja nopea tapa varmistaa rakennuksen riittävä paloturvallisuus.
 - Suunnittelukustannuksiltaan edullinen menetelmä.
- Taulukkomitoituksen **haasteet**:
 - Ennalta määrätyt taulukot eivät pysty optimaalisesti huomioimaan koko rakentamisen monimuotoisuutta, joka saattaa toisinaan johtaa ylikonservatiivisiin vaatimuksiin.
 - Voi asettaa suuria rajoitteita arkkitehtuurille (ja rakennesuunnittelulle).
- Yhteenvedona: taulukkomitoitus sopii hyvin perusrakentamiseen, mutta erikoisempiin kohteisiin ja suurempiin komplekseihin huonommin.

Rakennus	Rakennuksen paloluokka ja palokuormaryhmät MJ/m ²			
	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, majoitusilat	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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 * # ³⁾ 4)
– 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 * # ³⁾
– asuinrakennus, asunto, kaksi ylintä kerrosta ²⁾	R60 * #	R60 * #	R60 * #	R 60 * # ³⁾
– 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 #
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 tarviketta, ellei taulukossa toisin mainita.

Uloskäytävän porrassyökyksen ja -tasanteen luokkavaatimus on R 30. Ylimmän kellarikerroksen alapuolella sijaitsevan kellarikerroksen uloskäytävän porrassyökyksen ja -tasanteen luokkavaatimus on R 60. Jos kantaville rakenteille on asetettu luokkavaatimus A2-s1, d0, tämä koskee myös porrassyökyksiä ja -tasanteita. Yli 2-kerroksisen P1-paloluokan rakennuksen uloskäytävän porrassyökykset 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.

¹⁾ Kantavan rungon tai jäykisteiden olennaisia osia ovat pääkannattajat, runkoa jäykistävät sekundäärikannattajat ja yläpohjan jäykisteet ja muut sellaiset yksittäiset rakenteet, jotka toimivat yläpohjan stabiliteettin säilyttämiseksi, sekä näiden väliset liitokset.

²⁾ Kun kolme ylintä kerrosta, lukuun ottamatta uloskäytävää, on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.

³⁾ Huom. 24 § 3 momentissa esitetyt vaatimukset.

⁴⁾ Jos käyttötarvikkeen mukainen palokuormaryhmä on 600–1200 MJ/m², luokkavaatimus on R 90 * # ³⁾

* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.

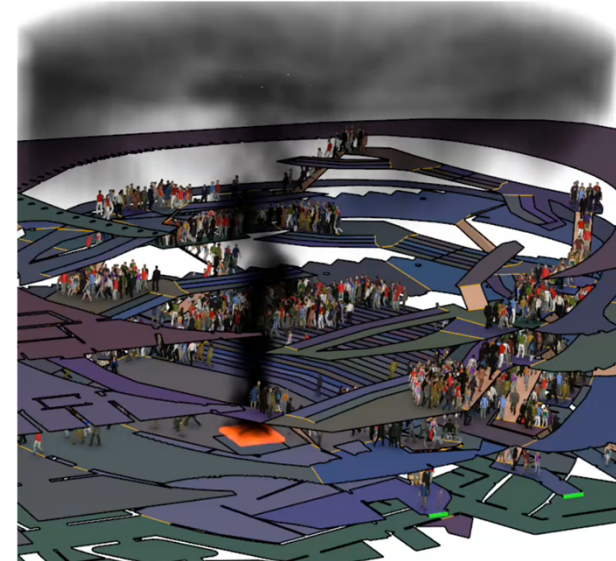
Lämmöneristeiden ja muiden täytteiden on oltava vähintään A2-s1, d0-luokkaa.

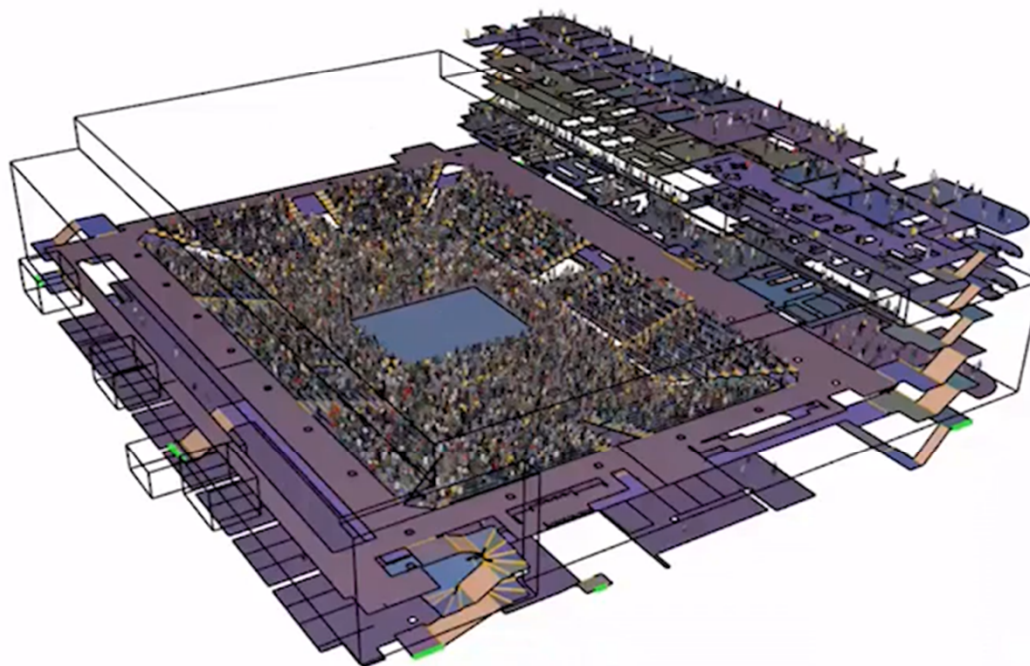
+ Lämmöneristeiden ja muiden täytteiden on oltava eristävältä osaltaan vähintään D-s2, d2-luokkaa.

A2 Kantavien rakenteiden on oltava vähintään A2-s1, d0-luokkaa.

Toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu

- Oletettuun palonkehitykseen perustuva paloturvallisuussuunnittelu, eli ns. toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu, on määräysten sallima taulukkomitoitukselle vaihtoehtoinen (ja täysin tasavertainen) menetelmä osoittaa rakennuksen riittävä paloturvallisuus.
- Toiminnallisessa palomitoituksessa rakennuksen paloturvallisuus suunnitellaan kohdekohtaisilla ja kohteen erityispiirteet huomioivilla kehittyneemmillä analyyseillä (esim. palosimuloinneilla).
- Toiminnallisella paloturvallisuussuunnittelulla voidaan tarkastella esim. kantavia rakenteita, poistumisturvallisuutta, palo-osastokokoja, savunpoistoa, pintamateriaaleja, rakennusten välistä etäisyyttä yms.

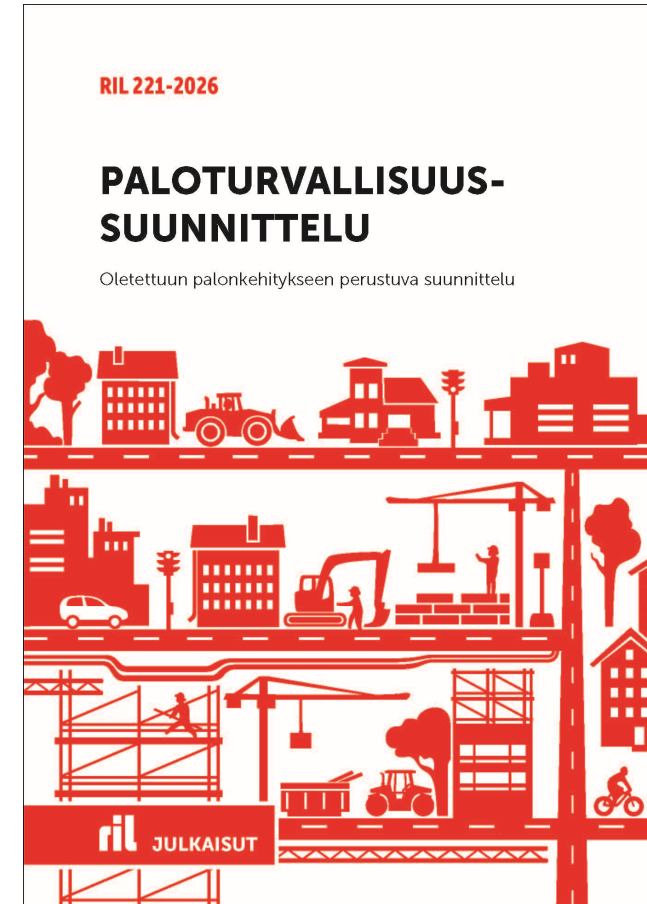




0.0

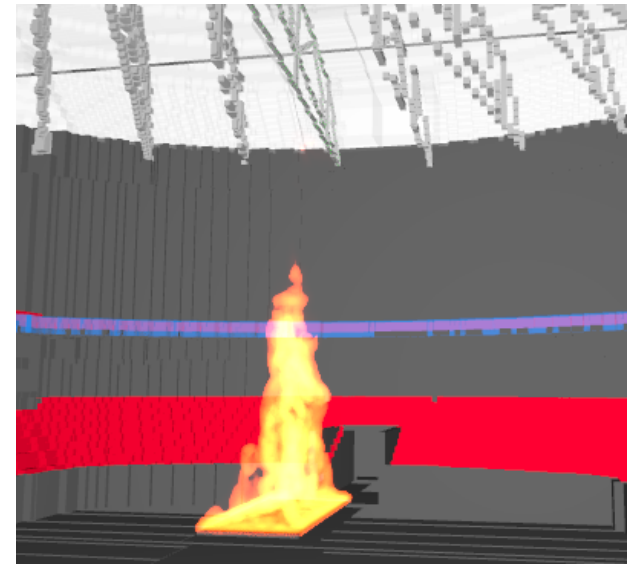
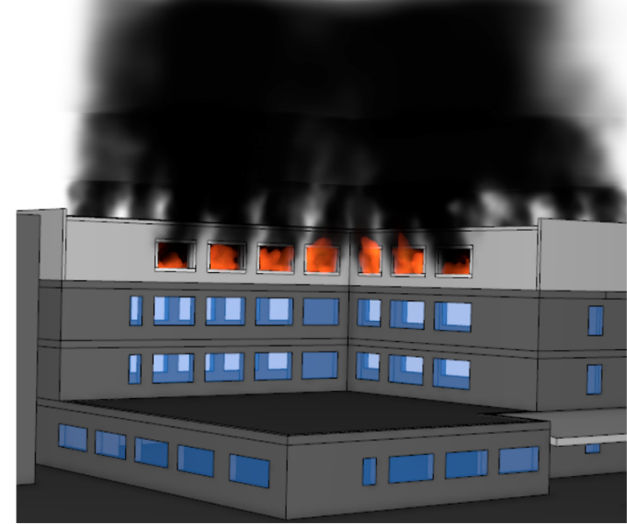
Toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu

- Käytettyjä menetelmiä ovat: esim. palo- ja savusimuloinnit, poistumissimuloinnit, rakenteiden lämpenemisen ja mekaaniseen vasteen simuloinnit, lämpösäteilysimuloinnit, riskianalyysit yms.
- Toiminnalliseen paloturvallisuussuunnitteluun on hiljattain julkaistu päivitetty suunnitteluopas: RIL 221-2026
- Toiminnallisen paloturvallisuussuunnittelun **edut** (kohteesta ja tapauksesta riippuen):
 - Lisävapautta arkkitehtuuriin (ja rakennesuunnitteluun).
 - Paloturvallisuus saadaan kohdennettua oikeaan paikkaan:
 - Rakentamisen kustannusoptimointi usein mahdollisia.
 - Toisaalta usein voidaan päästä myös selvästi taulukkomitoitusta parempaan paloturvallisuustasoon järkevillä valinnoilla.



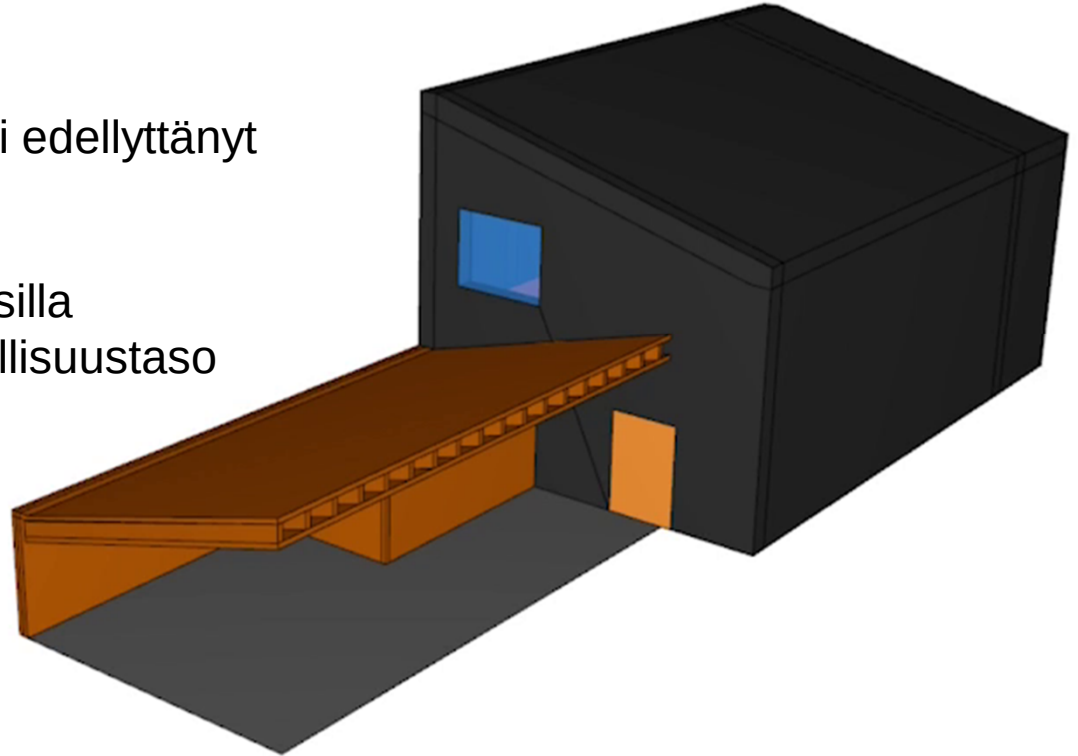
Toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu

- Toiminnallisen paloturvallisuussuunnittelun **haasteet**:
 - Yleensä suunnittelukustannuksiltaan kalliimpi ja vaaditulta suunnitteluajaltaan pidempi menetelmä verrattuna taulukkomitoitukseen.
 - Suunnittelutyönään huomattavasti haastavampi; toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu nostaa projektin aina paloturvallisuuden osalta tasolle ”Poikkeuksellisen vaativa”.
 - Hyväksyttämisprosessi on raskaampi; 3. osapuolen tarkastukset yleisiä.
 - Toiminnalliset tarkastelut ovat aina kohdekohtaisia.
 - Vaatii tiiviimpää yhteistyötä muiden suunnittelualojen kanssa.
- Toiminnallinen palomitoitus ei ole mikään automaattinen tie ”kevyempiin” vaatimuksiin, vaan vaaditun paloturvallisuustason on täytyttävä! Toiminnallinen mitoitus kuitenkin sallii paremmin kohteen erityispiirteiden huomioimisen ja vapaamman suunnittelun, joka tuo toiminnalliselle mitoitukselle em. etuja verrattuna taulukkomitoitukseen.



Esimerkki case: Pientalojen puutteelliset autokatokset

- Erillistaloyhtiön autokatoksiin oli unohtunut toteuttaa talon ja katoksen väliset palo-osastoinnit.
- Taulukkomitoituksen mukainen korjaustapa olisi edellyttänyt laajoja purku- ja uudelleenrakennustöitä.
- Tutkittiin toiminnallisella palomitoituksella millaisilla vaihtoehtoisilla korjaustoimilla riittävä paloturvallisuustaso voitaisiin saavuttaa.

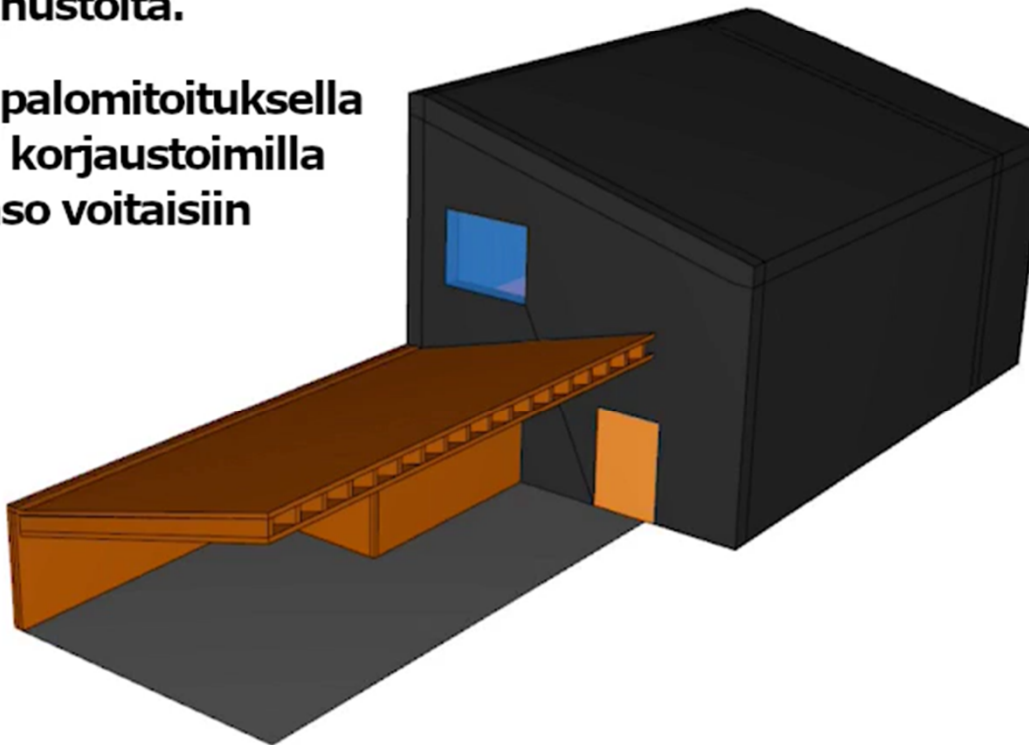


CASE: Pientalojen puutteelliset autokatokset

Erillistaloyhtiön autokatoksiin oli unohtunut toteuttaa talon ja katoksen väliset palo-osastoinnit

Taulukkomitoituksen mukainen korjaustapa olisi edellyttänyt laajoja purku- ja uudelleenrakennustöitä.

Tutkittiin toiminnallisella palomitoituksella millaisilla vaihtoehtoisilla korjaustoimilla riittävä paloturvallisuustaso voitaisiin saavuttaa.



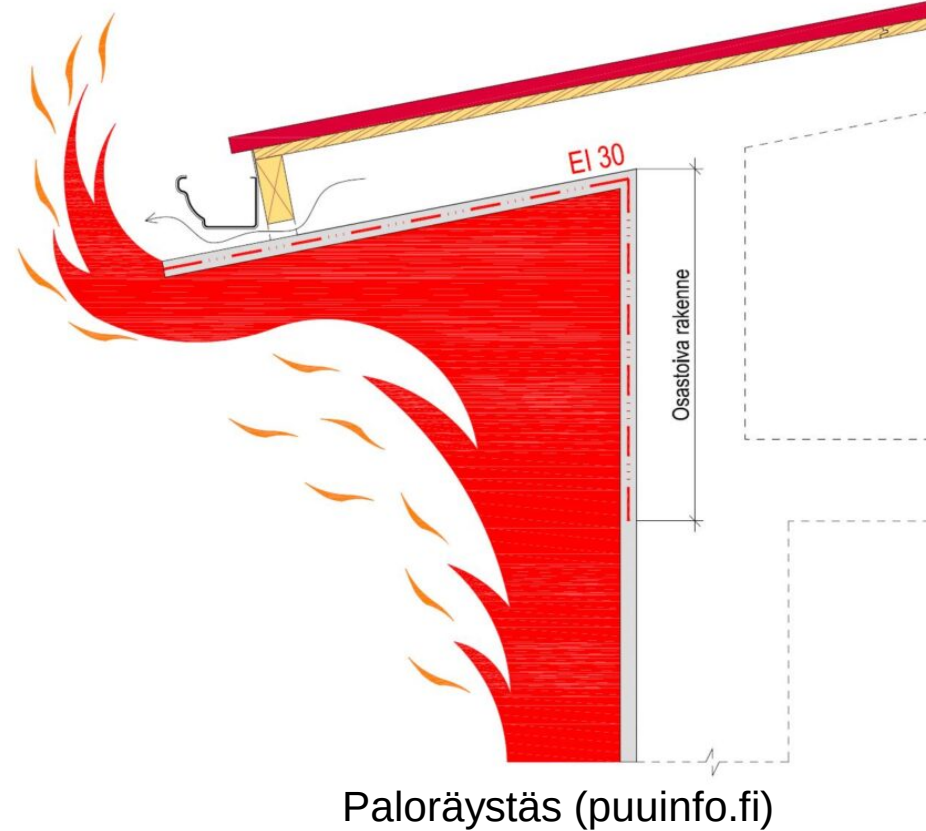
Yläpohjien onteloiden osastoinnit

- Yläpohjien ilmaontelot ovat tulipalojen kannalta haastavia. Toisaalta palon etenemistä yläpohjan onteloon ja yläpohjan ontelossa tulee rajoittaa, mutta toisaalta yläpohjan rakennusfysikaalinen tuulettuvuus ei saa kärsiä.
- Yläpohjan onteloihin levinnyt palo on lähtökohtaisesti hankala sammuttaa ja onteloon päässyt palo leviää ontelossa laajalle alueella nopeasti → Yläpohjaonteloon asti levinnyt tulipalo aiheuttaa lähes aina suuret palovahingot.
- Haasteina ovat sekä palon leviämisen estäminen yläpohjan onteloon että palon pysäyttäminen yläpohjan onteloiden osastointeihin ja osiinjakoihin. Kumpienkin toteutuksessa on havaittu melko usein puutteita.



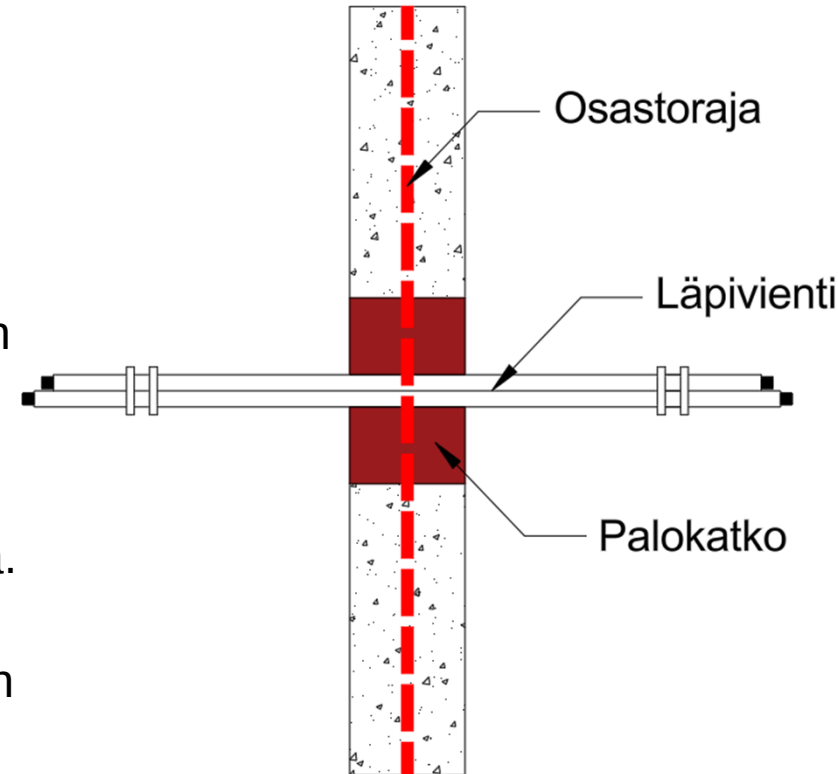
Yläpohjien onteloiden osastoinnit

- Suomen palopäälystöliitto toteutti hiljattain tutkimushankkeen rivitalojen yläpohjien paloturvallisuudesta: [SPPL - Rivitalojen yläpohjien palo-osastoinnin toimivuuden selvityshanke](#)
- Rivitalot ovat yläpohjapalojen osalta erityisen haastavia, mutta puutteita esiintyy laajalti muidenkin tyyppisissä rakennuksissa. Tarkempaa detaljisuunnittelua vaaditaan.
- Paloasetusten seuraavissa versiossa paloräystäs-vaatimusten tiukentamista voisi olla syytä harkita (eli asettaa paloräystäsvaatimus koskemaan suurempaa määrää rakennuksia).



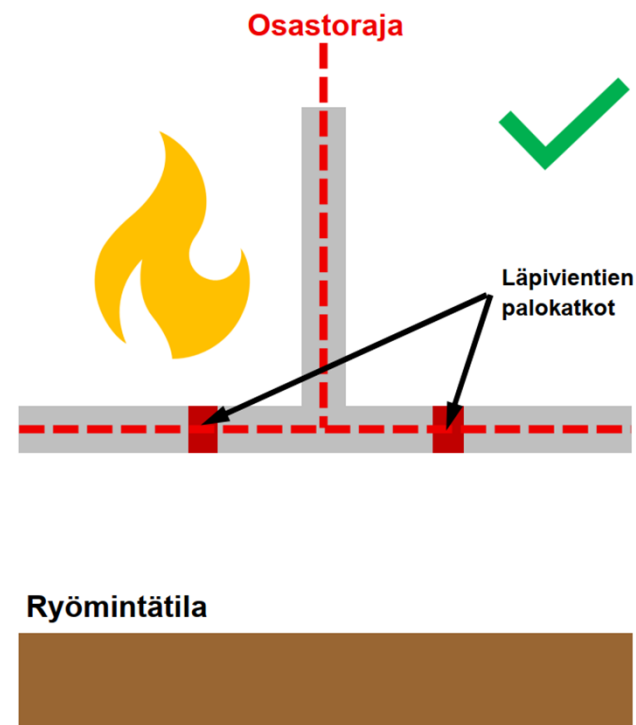
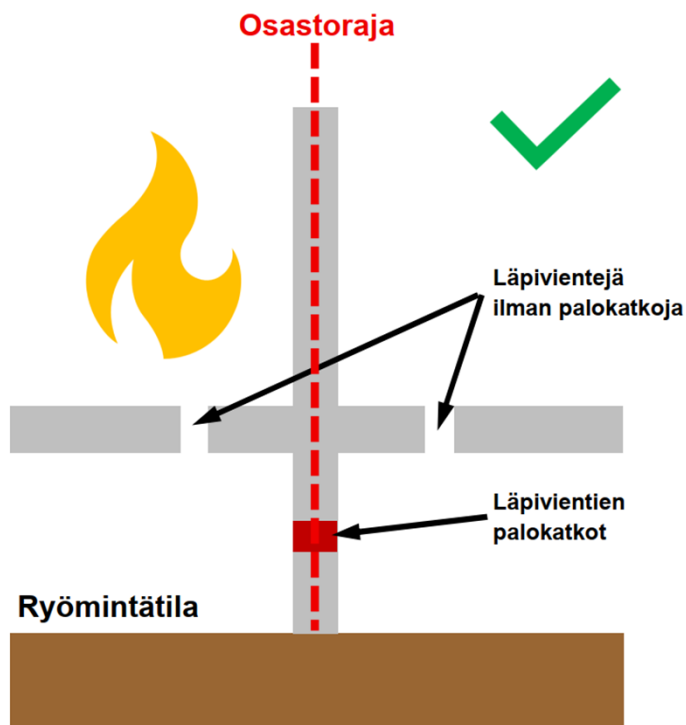
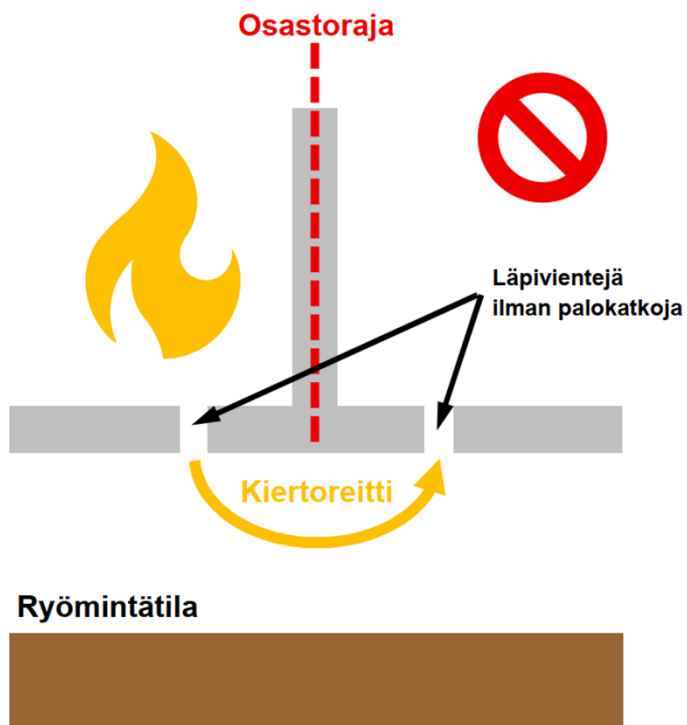
Läpivientien palokatkot

- Läpiviennit eivät saa olennaisesti heikentää rakenneosan osastoivuutta → Osastoivissa rakenteissa läpiviennit tulee siis palotiivistää tarkoitukseen hyväksytyillä palokatkoilla.
- Tiukentuneiden määräysten ja valvonnan seurauksena uudisrakentamisessa palokatkoissa on enää vain kohtalaisen harvoin puutteita.
- Haasteen muodostavat:
 - Vanhat rakennukset, joista hyvin usein puuttuu palokatkoja.
 - Rakennuksen elinkaaren aikana tehtävät uudet läpiviennit. Rakennuksen käyttäjä ei välttämättä ymmärrä palokatkosten merkitystä tai tiedä miten palo-osastorajat rakennuksessa kulkevat.



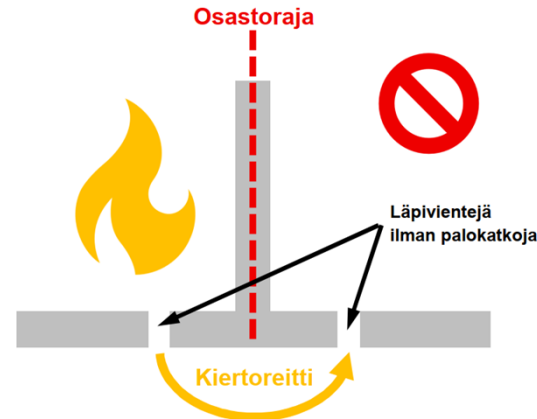
Tuulettuvien alapohjien osastoinnit

- Tuulettuvat alapohjat muodostavat haasteen seinien palo-osastoinneille. Osastoivan seinän alapää ei voi päätyä ”ilmaan” osastoimattoman laatan päälle.

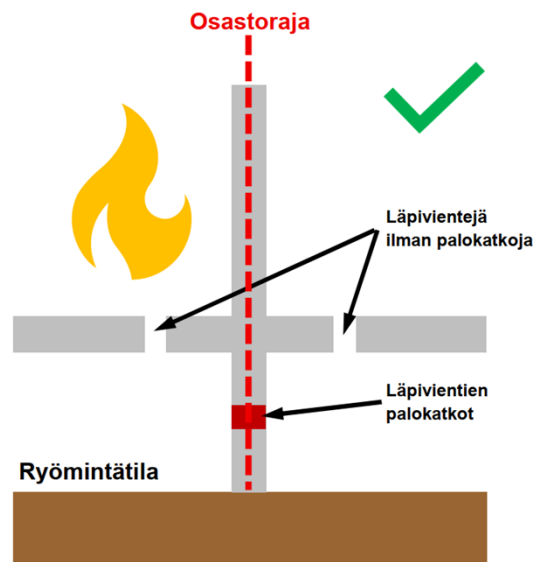


Tuulettuvien alapohjien osastoinnit

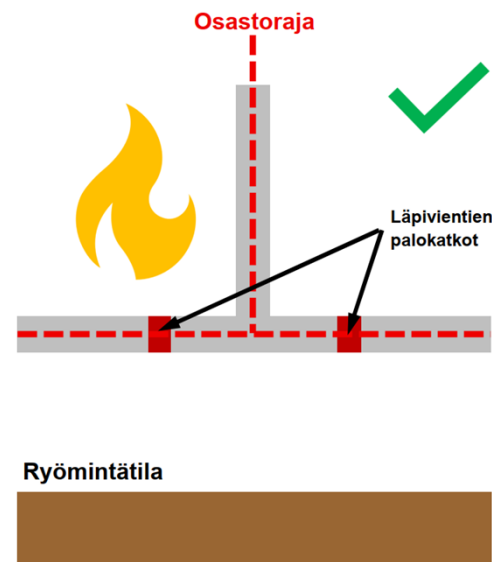
- Ryömintätiloissa saattaa olla paljon palavia eristeitä (EPS/XPS) ja ryömintätilaan edennyt tulipalo voi olla erittäin hankala sammuttaa.
- Tämän kaltaisia puutteita esiintyy Suomessa todennäköisesti melko paljon. Nämä puutteet eivät kuitenkaan realisoidu niin helposti kuin yläpohjissa → Virheen realisoituminen vaatii joko ryömintätilasta alkavan tulipalon (harvinainen) tai tulipalon alimmassa kerroksessa joka pääsee kehittymään lieskahdukseen asti.
- Lisäkoulutusta tarvittaisiin tämän haasteen sisäistämiseksi.



Ryömintätila



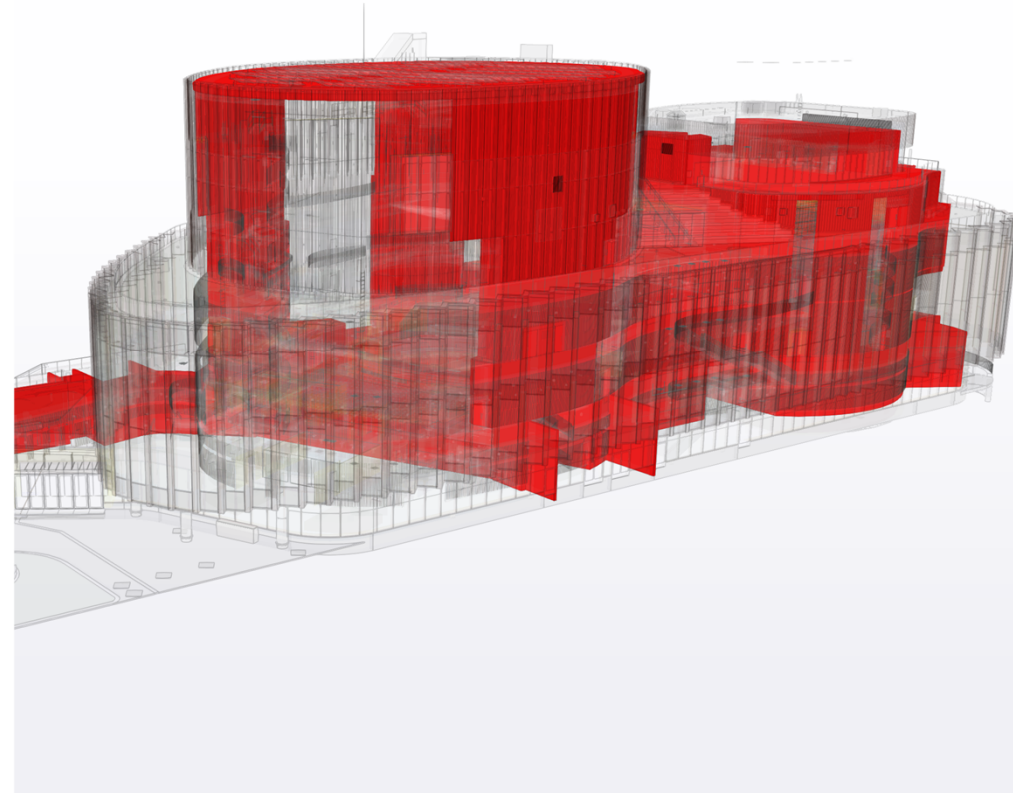
Ryömintätila



Ryömintätila

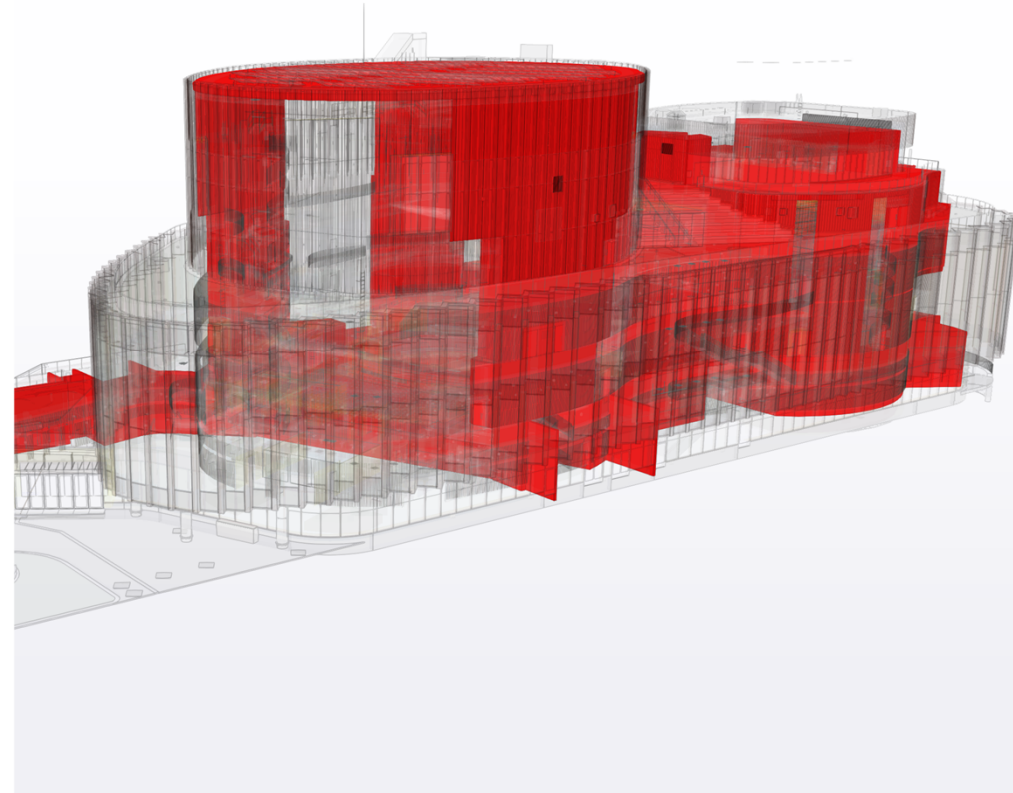
Ratkaisuna haasteisiin paloturvallisuussuunnittelun BIM mallinnus?

- Palo-osastoinnit olisi mahdollista mallintaa omiin paloturvallisuussuunnittelun BIM malleihin.
- Osastorajojen mallinnuksen **edut**:
 - Mallinnus pakottaa suunnittelijat miettimään miten osastoinnit todella yhdistyvät toisiinsa 3D maailmassa. Pelkillä 2D-kuvilla leikkaukset muodostuvat rajoitteeksi; leikkauksen kohdalla asia suunnitellaan loppuun asti, mutta alueilla joista leikkauksia ei ole käytettävissä, asia saattaa jäädä miettimättä.
 - Oma palo-osastomalli korostuu paremmin yhdistelmämallissa, jolloin kaikkien muidenkin suunnittelualojen suunnittelijat pysyvät paremmin perillä siitä miten osastorajat kulkevat.



Ratkaisuna haasteisiin paloturvallisuussuunnittelun BIM mallinnus?

- Nykyään ainakin suurimmilla toimijoilla on edellytykset tuottaa paloturvallisuussuunnittelun BIM malleja, mutta melko vähän niitä vielä tehdään. Mallinnusta rajoittaa tilaajien halu maksaa siitä mitään ylimääräistä, eikä viranomaiset/määräykset tätä (vielä) edellytä.
- Myös palokatkosuunnittelu on mahdollista mallintaa ja näitä myös jo tehdään. Palokatkoillekin luonnollisempi sijainti voisi kuitenkin olla paloturvallisuussuunnittelun omassa BIM mallissa.



Kiitos!

Timo Jokinen
Johtava asiantuntija
A-Insinöörit, paloyksikkö
timo.jokinen@ains.fi
040 940 2828

