



Luonnontiedelukion palosuunnittelu

Esko Mikkola
KK-Palokonsultti Oy

Puupäivä 2.11.2023

Luonnontiedelukio, Kumpula



Rakennesuunnittelu:
Sweco
Akustiikkasuunnittelu:
A-Insinöörit
Palotekninen
suunnittelu: KK-
Palokonsultti Oy
LVIA- ja sähkösuun-
nittelu: Granlund Oy
Sprinklerisuunnittelu:
Festec Oy
Sisustussuunnittelu:
Haptik Oy
Pääurakoitsija: SRV
Puuosien toimittaja:
Puurakentajat Group
Oy

Rakennuttaja/Tilaaja: Helsingin yliopiston kiinteistöpalvelut Oy
Arkkitehdit Frondelius + Keppo + Salmenperä Oy (AFKS)

Puupäivä 2.11.2023

Valokuvat:
Hannu Rytky



Kokoontumis- ja
liikerakennus, jossa
koulutiloja, juhlasali,
työpaikkatiloja ja
mahdollisuus tilapäiseen
majoittumiseen



Kantava rakenne pääosin
puuta, julkisivuissa
palosuojattua puuta

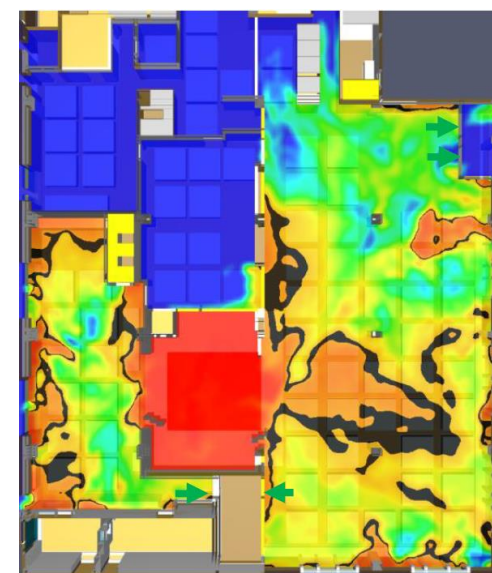
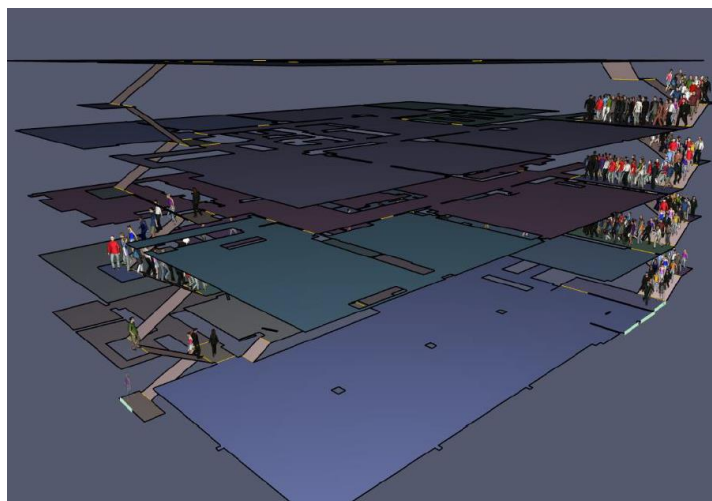
Palovaatimusten täyttyminen



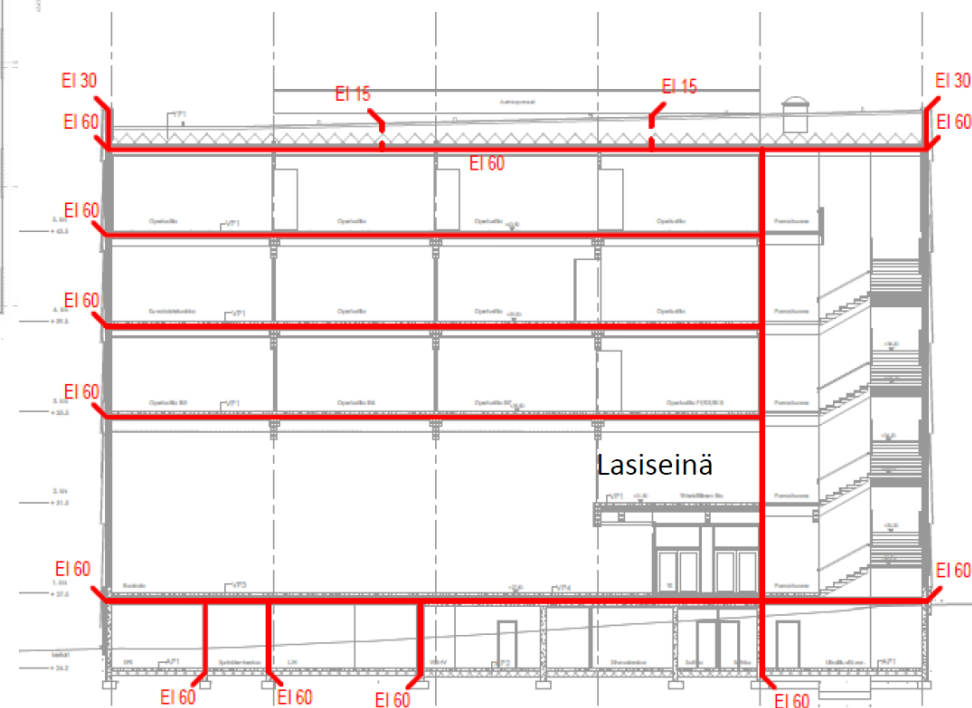
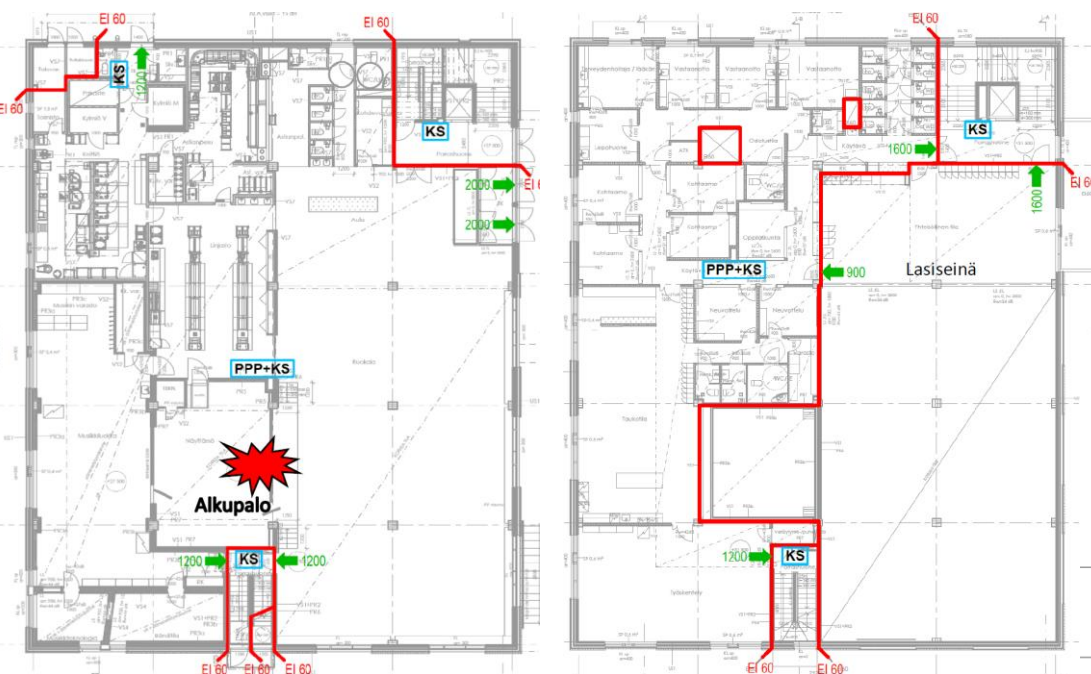
- Vaatimukset täyttyvät, jos rakennus suunnitellaan ja rakennetaan noudattaen luokkia ja lukuarvoja (P1, P2, P3)
- Vaatimukset täyttyvät myös, jos rakennus suunnitellaan ja rakennetaan perustuen oletettuun palonkehitykseen (P0)
- Keskeiset poikkeamat P2-paloluokasta:
 - Kerrosluku: 4 → 5
 - Korkeus: 14 m → 22 m
 - Henkilömäärä: 1000 → 1690 (oppilaita 900, henkilökuntaa 80, kokoontumistilat 710)
- Toteutus siten P0-paloluokkaan

Oletettuun palonkehitykseen perustuva tarkastelu

- Simuloinneilla tarkasteltu turvallisuustasoa sortumaan johtavien tilanteiden ja henkilöturvallisuuden kannalta
- Simuloinneissa verrattu Kumpulan sprinklerillä varustettua rakennusta P1 rakennukseen (ei sprinkleriä)
 - Myös sprinklerin täydellinen vikaantumistilanne vertailussa
- Parametrit valittu pahimpien tapausten mukaan – tulokset varmalla puolella
- Riskianalyysissä oleellista vertailtavien tapausten keskinäinen suhde



1/2 kerroksen palo-osasto (1025 m²) - sama palo-osaston koko Kumpulassa ja vertailussa

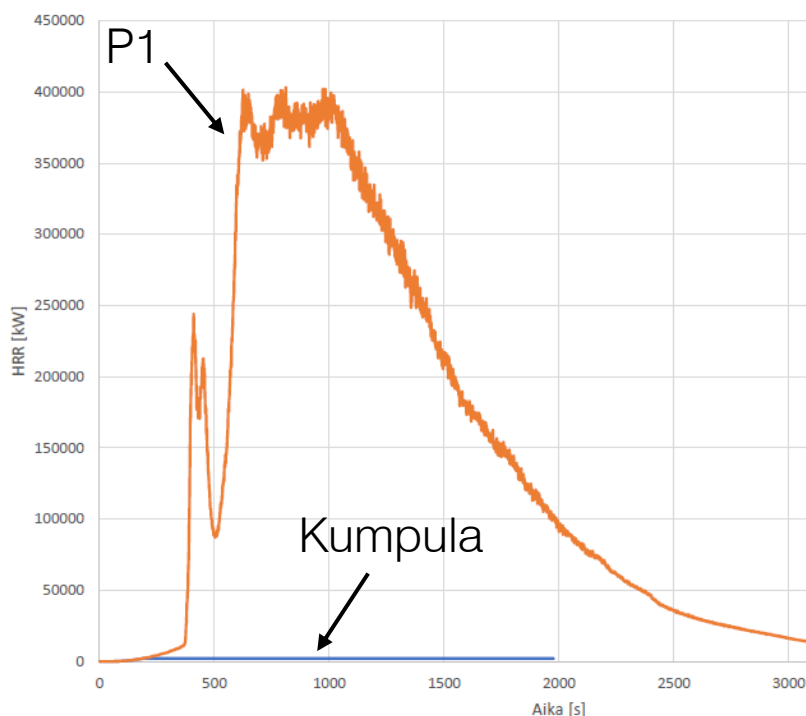


1/2 kerroksen palo-osasto

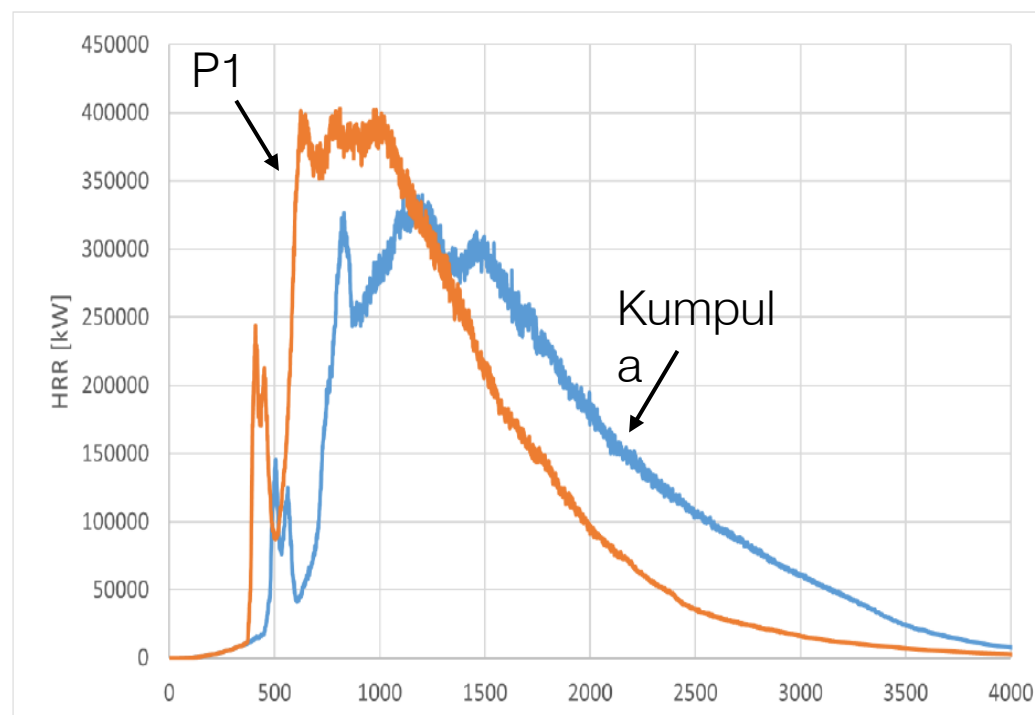


Vertailurakennuksen ja Kumpulan palotehot

Sprinkleri toimii



Sprinkleri ei toimi tai rajoita



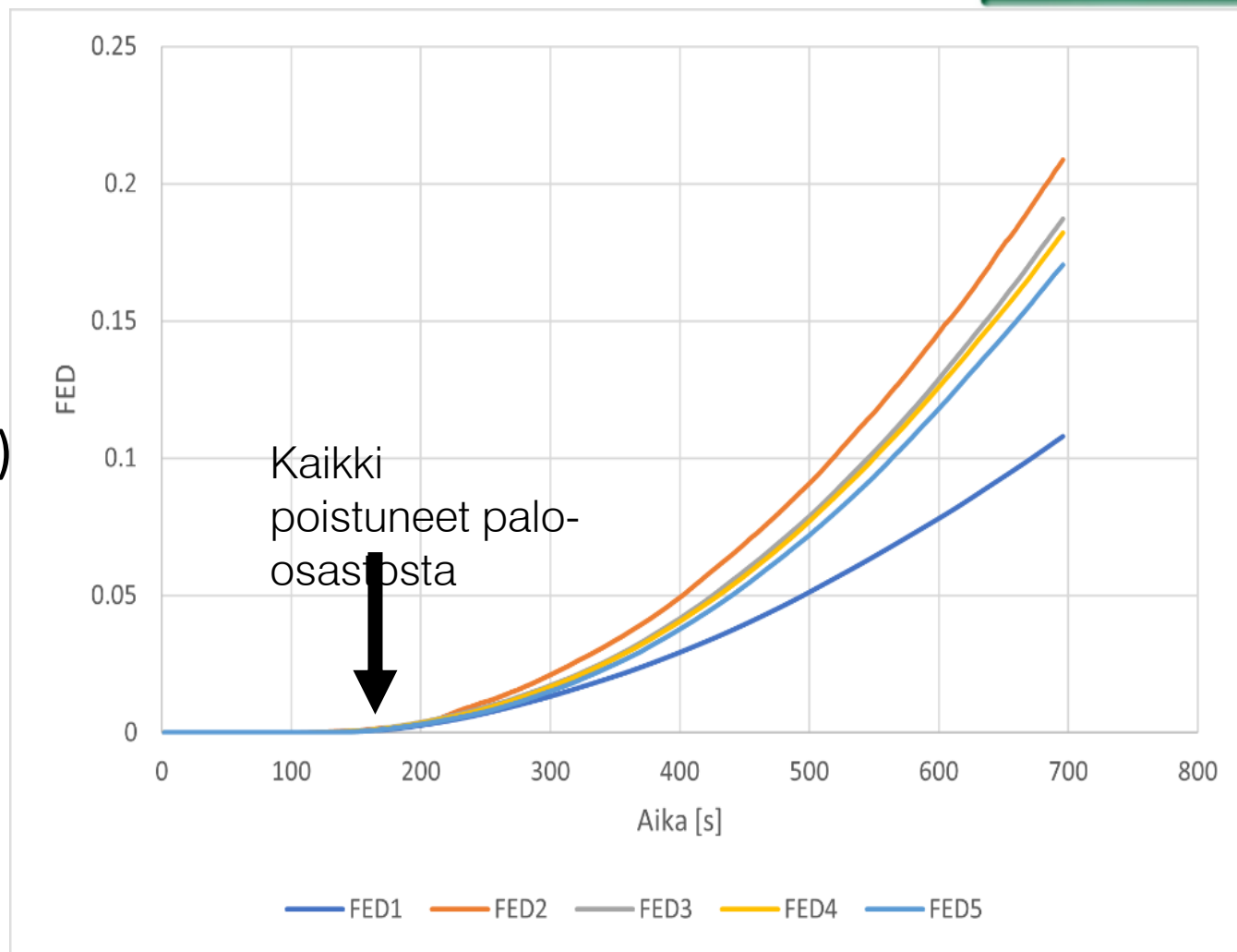
Luotettavuus 98 % (herkkyystarkastelu 97 %)
(vikavalvotut venttiilit, jako vyöhykkeisiin, huoltoventtiili)

Poistumisen turvallisuus 1. kerros



Näkyvyyden lisäksi
analysoitiin myös
myrkyllisten kaasujen
kertymä (FED =
Fractional Effective Dose)

FED-arvon kriteerinä 0,3



Riskianalyysi



Sortumariski suurimmissa palo-osastoissa; 1 / 2 kerros

	<i>Kumpula 1/2 kerros</i>		<i>Vertailukohde (ei sprinkleriä) 1-2 kerros</i>	
	<i>Perustapaus</i>	<i>Herkkyysanalyysi</i>	<i>Perustapaus</i>	<i>Herkkyystarkastelu</i>
Vakiintunut syttymä (kerran X vuodessa)	466	466	466	466
Palo voi johtaa sortumaan [kerran X vuodessa]	14297	11950	7063	10089

Sortumariski suurimmissa palo-osastoissa 3-5 kerroksissa

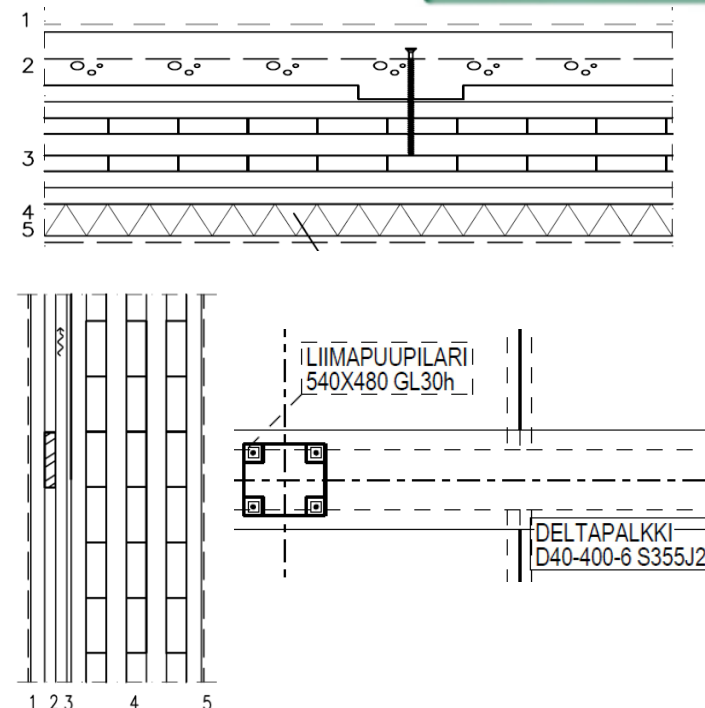
	<i>Kumpula 870 m² / kerros</i>		<i>Vertailukohde (ei sprinkleriä) 870 m²/kerros</i>	
	<i>Perustapaus</i>	<i>Herkkyysanalyysi</i>	<i>Perustapaus</i>	<i>Herkkyystarkastelu</i>
Vakiintunut syttymä (kerran X vuodessa)	549	549	549	549
Palo voi johtaa sortumaan [kerran X vuodessa]	16844	14079	8321	11887

- ***Kumpulan sortumisriski alempi kuin asetuksen mukaisen P1-paloluokan ratkaisun sortumariski***
- ***Täyttää siis asetuksen vaatimuksen siitä, että rakennus riittävän luotettavasti kestää sortumatta koko palokuorman palamisen ja jäähtymisen***

Palotekniset ratkaisut - yhteenveto



- Kantavat rakenteet: Opetus-, kokoontumis- ja työpaikkatilat R60
- Suojaverhoukset 60 min CLT ala- ja yläpinnat välipohjissa; seinillä 30 min
- Näkyvää puuta 18 % sisäseinien ja –kattojen pinta-alasta (palkit, pilarit, osa seinistä)
- Suurin palo-osasto 1025 m², osastointi EI60
- Julkisivut palosuojattua puuta
- Suurin kokonaishenkilömäärä 1690
 - Tilapäinen majoituskäyttö mahdollinen
 - 4. ja 5 kerros: Enintään 100 hlöä/kerros
- Automaattinen sammutuslaitteisto
- Häätokeskukseen kytketty paloilmoitin, omaehtoinen kuulutusjärjestelmä
- Pikapalopostit, käsisammuttimet
- Savunpoisto osin koneellinen



Turvallisuusvertailut ja hyödynnettävyys



Rakenteellinen paloturvallisuus

- Kumpulan sortumisriski alempi kuin asetuksen mukaisen P1-paloluokan ratkaisun sortumariski

Henkilöturvallisuus

- Kumpulan koulurakennus aivan oleellisesti turvallisempi kuin asetuksen mukaisen P1-paloluokan hyväksytty ratkaisu automaattiseen sammutuslaitokseen perustuen

Tulosten hyödyntäminen

- Tehty perusteellinen analyysi, joka antaa pohjaa myös luokkiin ja lukuarvoihin perustuvien määräysten laajentamisella yli 4 kerroksisiin koulurakennuksiin

