

Diplomityö :

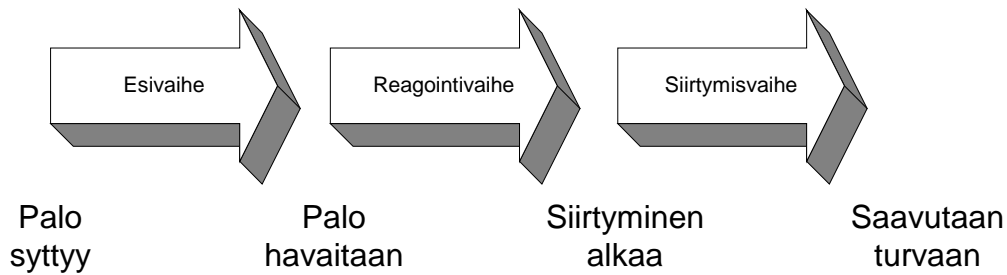
” Poistumisturvallisuus teräsrakenteisessa teollisuushallissa”

Kantavien rakenteiden palonkeston minimiaikaa nostettiin 10 minuutista 15 minuuttiin vuonna 1995. Onko teollisuushallista kuitenkaan mahdollista poistua 15 minuutissa vai ovatko työntekijät vielä matkalla ulos kun kattorakenteet mahdollisesti sortuvat?

Rautaruukki on jo aiemmin teettämässään, vuonna 1996 Anu Paavilaisen tekemässä diplomityössä, tutkinut teollisuushallien palonkestoa ja sitä, miten ennen 10 min luokkaan mitoitettut rakenteet kestävät oletettua paloa. Työssä kartoitettiin tapaukset, joissa rakenne kestää oletettua paloa 15 min. Nyt Rautaruukki halusi selvittää hallien poistumisturvallisuuden.

Teollisuushallit ovat usein niin suuria, ettei niissä tapahdu yleissyttymistä. Rakenteita sortuu siten lähinnä suoraan palon yläpuolelta tai palon välittömässä läheisyydessä. Työntekijät ovat silloin jo kaukana palosta lähimmän oven suunnassa. Suurin vaaratekijä on palossa syntyvä savu, joka on suurin palokuolemia aiheuttava tekijä. Teollisuudessa palokuolemat ovat kuitenkin harvinaisia.

Tutkimuksessa tarkastettiin 20 teollisuushallia, joissa määritettiin paloilmaisimien toiminta-ajat, siirtymis- ja poistumisajat sekä palokunnan toimintavalmiusajat. Paloilmaisimien avulla arvioitiin aikaa, joka kuluu palon alusta siihen, että hälytys kulkeutuu työntekijöille. Siirtymisajan avulla arvioitiin aikaa, joka työntekijöillä kuluu itse siirtymiseen ulos hallista. Tuloksista koottiin kokonaispoistumisaika, joka kertoo ajan palon alusta siihen, että työntekijät ovat turvassa. Kokonaispoistumisaika sisältää myös inhimilliseen päätöksentekoon liittyvän reagointiajan. Palokunnan toimintavalmiusajan avulla arvioitiin milloin palokunta saapuisi paikalle ja aloittaisi sammutustoiminnan.



Kuva 1. Työntekijöiden aikajana.

Kohdehallien kerrosalat vaihtelivat 1000...12000 m² välillä ja korkeudet 3,5...31 m välillä. Työntekijöitä halleissa oli 8...130.henkilöä. Tuloksien mukaan kaikista kohteina olleista halleista olisi mahdollista poistua 15 minuutissa.

Palokunta saapuisi paikalle yleensä 3...5 minuuttia ennen 15 minuutin palonkestoajan täyttymistä. Palokunnalla ei olisi paljoa aikaa toimia, jos halli sortuisi 15 min kohdalla. Eräässä kohteessa palokunnan arvioitiin tulevan paikalle vasta 15 min jälkeen. Tässä tutkimuksessa ajanotto aloitettiin palon alusta eikä siitä kun palokunta sai hälytyksen. Tavallisesti toimintavalmiusaika käsitetään alkavaksi siitä, kun hälytys menee palokunnalle.

Poistumisen aikaiset olosuhteet ovat tärkeä tekijä poistumisen onnistumisen kannalta. Tämän vuoksi kahdessa kohteessa tehtiin palosimuloinnit, joilla arvioitiin savun kulkeutumista ja lämpötiloja hallissa. Oletettujen palokehitysten mukaisten olosuhteiden ei arvioitu vaarantavan ihmishenkiä poistumisen aikana.

Onnistuneen ja turvallisen poistumisen avain on, että tieto hälytyksestä menee työntekijöille ajoissa ja varmasti. E1 mukaiset määräykset takaavat riittävästi poistumisteitä, jotta itse siirtyminen ei muodostu kriittiseksi tekijäksi. E1 mukaiset poistumisteiden mitoitushenkilömäärät olivatkin 4-kertaiset halleissa olevien työntekijöiden määrään nähden. Näin siinä tapauksessa, että henkilömäärää ei suunnitteluvaiheessa tiedetä, vaan mitoitetaan taulukkoarvion perusteella. Poistumisteitä oli reilusti joka hallissa, eikä ruuhkautumisia voinut olettaa tapahtuvan.

Arvioidut poistumisajat olivat tilanteisiin, jossa valaistus toimii normaalisti. Parantamisen varaa oli kaikissa kohteissa niiden järjestelyjen osalta, jotka mahdollistavat poistumisen kun normaali valaistus menetetään.

Lisätietoja:

Vesa Hakanen

Puh. 040 740 6581

vesa.hakanen@suvator.fi

Poistumislaskelmia tehtiin sekä käsin että tietokonelaskelmien avulla. Voit tarkastella millaiselta näyttää poistumislaskelma tehtynä [Simulex-ohjelmalla](#). Ohjelma sisältää 3 demoa.