



**Teräsraakenneyhdistys**

Finnish Constructional Steelwork Association

---

# Teräsraakentamisen palomitoituksen uudet ohjeet

Paloseminaari 4.2.2020

Teemu Tiainen, TRY

# *Kantavien teräsrakenteiden oletettuun palonkehitykseen perustuva suunnittelu*

- *Kantavien teräsrakenteiden oletettuun palonkehitykseen perustuva suunnittelu, lyhyesti pALOHAnke*
- *Käynnistettiin joulukuussa 2018*
- *Hankkeeseen osallistuivat:*
  - Teräsrakenneyhdistys ry
  - A-Insinöörit Suunnittelu Oy
  - Citec Oy Ab
  - Peikko Finland Oy
  - Ramboll Finland Oy
  - Ruukki Construction Oy
  - Sitowise Oy
  - SSAB Europe Oy
  - SS-Teracon Oy
  - Stalatable Oy
  - Sweco Rakennetekniikka Oy
  - Tampereen yliopisto

# Hankkeen tausta ja tavoitteet

- Oletettuun palonkehitykseen perustuva rakenteiden mitoitus (toiminnallinen palomitoitus) on kansallisten **asetusten ja eurooppalaisten standardien hyväksymä** mitoitusmenetelmä
- ALOHA-hanke tähtää teräsrakenteiden (ml. ruostumaton teräs) oletettuun palonkehitykseen perustuvan **suunnittelun kehittämiseen** ja erityisesti siihen, kuinka sitä voitaisiin hyödyntää jatkossa enemmän teräsrakenteiden mitoituksessa
- Tärkeimpinä tavoitteina on antaa suunnittelijalle **käytännön työkaluja** oletettuun palonkehitykseen perustuvan mitoituksen hyödyntämiseen ja lisätä tietoutta aihepiiriin liittyen
- Tuloksena syntyvän **ohjeen** tavoitteena on sujuvoittaa myös rakennesuunnitelmia tarkastavien viranomaisten työtä

# Hankkeen tausta ja tavoitteet

**RUUKKI**  
more with metals

- Aiempien ohjeistusten (v. 2008) päivitys ja täydentäminen
- Myös kansalliset paloturvallisuusmääräykset muuttuivat vuoden 2018 alussa
- Useita hyviä esimerkkikohteita löytyy jo kotimaasta

## Rakenteiden toiminnallinen palomitoitus

Oletettuun palonkehitykseen perustuva toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu on sekä kotimaisissa (RakMK E1) että eurooppalaisissa viranomaismääräyksissä (EN-standardit) hyväksytty menettely rakenteellisen paloturvallisuuden varmistamiseksi.

Monivuotisessa eurooppalaisessa tutkimusprojektissa on kehitetty laskentamenettely, jolla voidaan ottaa huomioon rakennuksen yksilölliset ominaispiirteet sekä passiiviset ja aktiiviset palontorjuntatoimet rakenteiden paloturvallisuussuunnittelussa.

Menetelmän käytöllä voidaan saavuttaa realistinen ymmärrys rakenteiden toiminnasta tulipalossa sekä varmistua rakenteiden kokonaisturvallisuudesta.

# Toiminnallinen palomitoitus

- Oletettuun palonkehitykseen perustuva kantavien rakenteiden oletettuun palonkehitykseen perustuva (toiminnallinen) paloturvallisuussuunnittelu on sekä kotimaisissa että eurooppalaisissa viranomaismääräyksissä **hyväksytty menettely** rakenteiden paloturvallisuuden varmistamiseksi.
- Suunnittelussa otetaan huomioon rakennuksen yksilölliset ominaispiirteet sekä passiiviset ja aktiiviset palontorjuntatoimet rakenteiden paloturvallisuussuunnittelussa.
- Kun rakennus suunnitellaan olennaisilta osin toiminnallisesti, tulee sen paloluokan olla **P0**
- **Rakennuksen tai sen osan käyttötarkoituksen muuttuessa tarkastelu suoritettava mahdollisesti uudestaan**

# Toiminnallinen palomitoitus

- Laskennallinen tarkastelu rajoitetaan rakennusluvan mukaiseen käyttöön. Mikäli tilaa käytetään väliaikaisesti tai pysyvästi muuhun, laskennassa käytettyä suuremman palokuorman omaavaan käyttöön, on omistaja velvoitettu huolehtimaan paloturvallisuuden valvonnasta tapahtumakohtaisesti. **Tarkastelu suoritetaan uudestaan tapauskohtaisesti, jos tilan käyttötarkoitusta muutetaan toiseksi.**

Tyypillinen tavoite:

- Kantavat rakenteet ovat riittävän paloturvalliset, jos 1-2 kerroksinen rakennus ei sorru poistumisen turvaamiseen, pelastustoimintaan ja palon hallintaan saamiseen tarvittavana aikana. Olennaisten kantavien rakenteiden vaatimus kyseisessä kohteessa on 60 minuuttia ilman jäähtymisvaihetta. Toiminnallinen tarkastelu kohdistuu kattorakenteita tukeviin teräsristikoihin ja tutkitaan niiden palonkestävyysvaatimuksia ilman erillistä asennettavaa palosuojausta kuten palosuojamaalausta.

# Projektin lopputulokset

- Hankkeessa tuotettiin materiaalia, joka auttaa arvioimaan, milloin toiminnallista palomitoitusta kannattaa käyttää.
- Projektin lopputuotteena valmisteltiin useampia eri julkaisuita:
  1. Yleinen toiminnallisen palomitoituksen ohje rakennushankkeeseen ryhtyville, viranomaisille ja muille asiaan perehtyville
  2. Rakennesuunnittelijoille taustaselvitys ja esimerkkilaskelmia (kaksi dokumenttia)

# Toiminnallinen palomitoitus

- Oletettuun palonkehittymiseen perustuvan palomitoituksen kulku voidaan jakaa EN 1991-1-2 [3] mukaisesti osiin:

Rakennuksessa esiintyvien uhkakuvioiden (skenaarioiden) määrittäminen ja valinta

Mitoituspalon määrittäminen valituille uhkakuvioiden

Rakenteiden lämpötilan kehittymisen laskenta kyseisissä palotilanteissa

Rakenteiden mekaanisen käyttäytymisen ja toiminnan laskenta ja iterointi

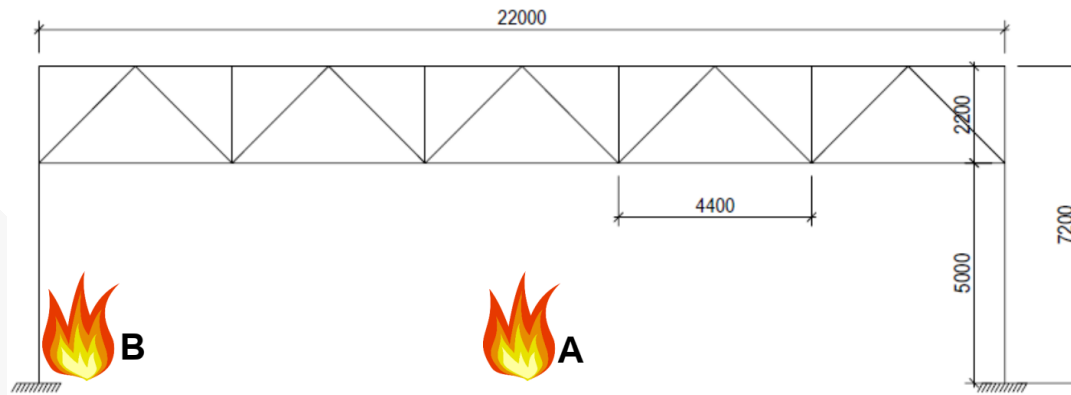
Rakenteiden kestävyysarviointi ja dokumentointi



# Toiminnallinen palomitoitus

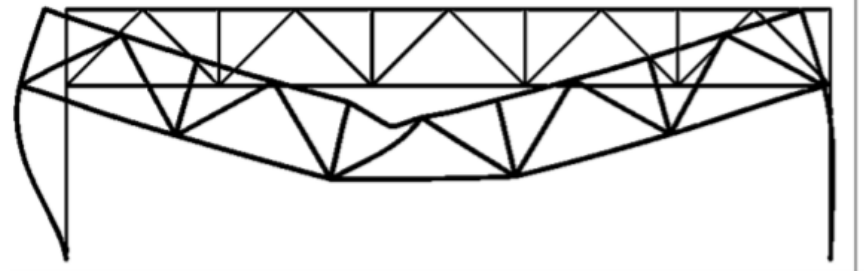
- Tarkasteltavat tapaukset esitellään suurimman palokuorman ja syttymistodennäköisyyden perusteella ja ne sijoitetaan tarkastelun kannalta kriittisiin paikkoihin.
- Palojen sijainnit esitetään pohjapiirroksessa kuvatuilla alueilla.
- Esitiedoissa perustellaan palomallin käyttö.

**Yhteistyö viranomaisten kanssa syytä aloittaa jo hankkeen varhaisessa vaiheessa**

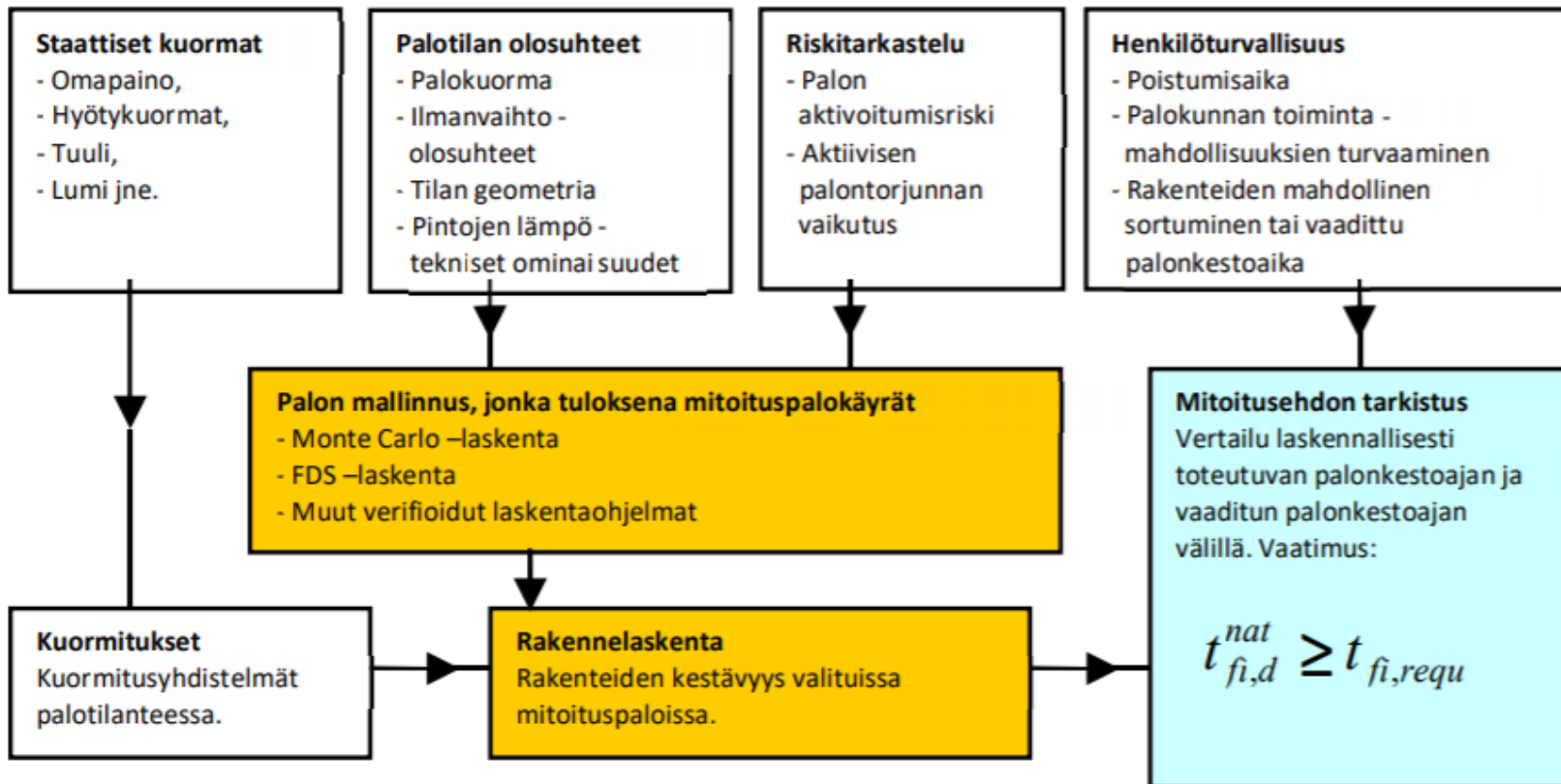


# Toiminnallinen palomitoitus

- Projektin raportista löytyy tiivistelmä käytetyistä menetelmistä
  - Lämpötilakäyrät [EN 1993-1-2]
    - Standardipalo
    - Ulkopuolinen palo
    - Hiilivetykäyrä
  - Palotehon määrittäminen
    - Palotehon kehittyminen
    - Maksimipaloteho
    - Jäähtymisvaihe
  - Lämpötilan määrittäminen
    - Paikallisen palon malli
    - Vyöhykemallit
    - Palosimulointi
  - Lämmönsiirtyminen rakenteisiin
  - Rakenteiden käyttäytyminen
  - Sprinklauksen huomioon ottaminen



# Toiminnallinen palomitoitus



# Yhteenveto

- Hankkeen tuloksina saatujen teknisten julkaisujen tavoitteena on antaa tiiviissä paketissa perustiedot toiminnallisesta palomitoituksesta sekä antaa valmiit lähteet lisätietoa etsiville
- Lisäksi valmiita esimerkkejä sekä tarkempi toimintamalli käytettäväksi tulevissa projekteissa.
- Tulokset julkaistiin 29.1.2020 ja löytyvät Teräsrakenneyhdistyksen sivuilta.

# Tulokset

- Hankkeessa tuotetut dokumentit ladattavissa TRY:n nettisivuilla:



<http://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/toiminta/kirjat-ja-julkaisut/ilmaiset-julkaisut-ja-lopputyot/>