

# Teräsrakenteiden oletettuun palonkehitykseen perustuvan mitoituksen suunnittelu- ja hyväksyttämiprosessi



## Esipuhe

Teräsrakenneyhdistyksen tekniset julkaisut -sarjassa julkaistaan teräsrakennealan muun muassa tuoreisiin tutkimuksiin ja opinnäytteisiin perustuvia teknisiä artikkeleita ja Teräsrakenneyhdistyksen asiantuntijaryhmien ja toimikuntien laatimia suunnittelu- ja toteutusohjeita. Luonteeltaan ohjeistavat julkaisut eivät ole sitovia, vaan edustavat laatijoiden käsityksiä hyvän rakennustavan mukaisista menettelyistä. Julkaisuiden toivotaan lisäävän tietoisuutta ja yhtenäistävän käytäntöjä alaa edistävällä tavalla.

Tämä kantavien teräsrakenteiden toiminnallisen mitoituksen käytäntöjä käsittelevä dokumentti perustuu voimassa oleviin säädöksiin ja standardeihin. Sen on valmistellut Mikko Salminen, Marko Hämäläinen ja Timo Jokinen tukena Teräsrakenneyhdistyksen rakenteellisen paloturvallisuuden asiantuntijaryhmä. Ryhmä katsoo, että ohje edustaa kyseissä rakenteissa hyvää rakennustapaa. Laadinnassa on pyritty huolellisuuteen, mutta julkaisuun on tästä huolimatta saattanut jäädä virheitä. TRY tai kirjoittajat eivät vastaa soveltamisesta mahdollisesti aiheutuvista vahingoista, vaan julkaisuiden tietojen soveltajan vastuulla on varmistua, että soveltaminen tapahtuu kulloinkin voimassa olevien säädösten ja standardien mukaisesti.

Teksti:	Mikko Salminen, Marko Hämäläinen ja Timo Jokinen
Toimitus ja ladonta:	Teemu Tiainen
Kannet:	Pekka Vuola
Yhteyshenkilö:	Teemu Tiainen teemu.tiainen@rt.fi
	050 470 1436
ISBN	952-9683-47-2

# 1 Johdanto

Tässä dokumentissa esitetään kantavien teräsrakenteiden oletettuun palonkehitykseen perustuvan mitoituksen suunnittelu- ja hyväksyttämisen prosessi lyhyesti. Suunnittelun kulkua, siihen liittyviä menetelmiä ja tietokoneohjelmia sekä dokumentaatiota on kuvattu tarkemmin esimerkiksi Teräsrakenneyhdistyksen Palohankkeen (ALOHA) 2019 osajulkaisuissa [1, 2]. Tämän dokumentin tarkoitus on esittää yksi mahdollinen tapa järjestää suunnittelun vaiheet ja niihin liittyvä viranomaiskoordinointi teräsrakennehankkeen näkökulmasta sujuvan prosessin varmistamiseksi.

## **2 Esitietodokumentti / suunnitteluperusteet ja niiden esittely viranomaisille**

Oletettuun palonkehitykseen perustuvasta suunnittelusta laaditaan esitietodokumentti / suunnitteluperusteet, jossa esitetään suunnittelun tärkeimmät lähtötiedot. Dokumentti esitellään rakennusvalvonta- ja pelastusviranomaisille ennen varsinaisten analyysien aloittamista, jotta mahdolliset kommentit voidaan ottaa huomioon aikaisessa vaiheessa suunnittelua. Karkeita alustavia laskelmia voi olla kuitenkin järkevää tehdä jo heti projektin alussa, jotta jokin käsitys tulosten suuruusluokasta on käytettävissä.

Tässä vaiheessa pyydetään viranomaiselta päätöstä, tarvitaanko suunnitelmille ulkopuolinen tarkastus. Mikäli ulkopuolinen tarkastus halutaan, on suositeltavaa, että tarkastusprosessi aloitetaan jo tässä vaiheessa. Kolmannen osapuolen tarkastajan sitouttaminen hankkeeseen jo esitietodokumentin laatimisen yhteydessä tai heti sen jälkeen, kun viranomainen on edellyttänyt suunnitelmien ulkopuolista tarkastusta, vähentää merkittävästi päivitysten ja lisätarkasteluiden tarvetta myöhemmissä prosessin vaiheissa. Näin toimimalla tarkastaja pystyy vaikuttamaan tehtävän tarkastelun laajuuteen, tarkkuuteen ja sisältöön (esim. herkkyystarasteluiden määrään sekä paloskenaarioiden asetteluun suhteen). Ulkopuoliseksi tarkastajaksi suositellaan tahoa, jolla on riittävä pätevyys sekä kokemusta ja osaamista vastaavasta suunnittelusta, esimerkiksi paloturvallisuussuunnittelija toisesta suunnittelutoimistosta.

Lopullinen rakenteiden kestävyysarvio ja mahdollisesti vaadittavien palosuojauksien määritys voidaan tehdä vasta, kun teräsrakenteet ovat riittävällä tarkkuudella tiedossa (yleensä vasta rakennusluvan myöntämisen jälkeen). Näin ollen on suositeltavaa, että rakennuslupa myönnetään esitietodokumentin suunnitteluperusteiden perusteella ja lupaehdoksi asetetaan lopullisen oletettuun palonkehityksen perustuvan suunnitelman hyväksyttäminen esimerkiksi ennen teräsrungon pystytyksen aloittamista.

Vaatus oletettuun palonkehitykseen perustuvan suunnittelun suorittamisesta valmiiksi ennen rakennusluvan saamista on perusteltua esimerkiksi poistumisturvallisuuden ja savun leviämiseen liittyvissä tarkasteluissa, koska näillä tarkasteluilla voi olla oleellinen vaikutus arkkitehtisuunnitelmiin ja koko rakennuskokonaisuuteen. Tilanne on kuitenkin eri kantavien rakenteiden oletettuun palonkehitykseen perustuvassa suunnittelussa, jossa kaikkea tarvittavaa tietoa ei ole vielä saatavilla. Teräsrungon ja tulipalon todellinen yhteistoiminta saadaan selville vasta rungon suunnittelun loppuvaiheessa.

### **3 Varsinainen analyysi**

Vasta esitietojen ja simulaatioiden reunaehtojen hyväksymisen jälkeen tehdään varsinainen oletettuun palonkehitykseen perustuva kantavien teräsrakenteiden mitoitus sisältäen palomallinnukset valituista mitoituspaloista sekä analyysit kantavien teräsrakenteiden palonkestävyyksistä niihin kohdistuvissa lämpötilarasituksissa asetusten 848/2017 [3] ja 927/2020 [4] pykälän 13§ vaatimuksen mukaisesti. Mitoituksen kulkua on kuvattu perusteellisesti esimerkiksi ALOHA-hankkeen dokumenteissa [1,2].

Analyysi voidaan aloittaa, kun teräsrakenteiden rakennesuunnitelmat ovat riittävän pitkällä (esim. profiilivalinnat ovat jo noin 80 prosenttisesti tehty tarkasteltavilta alueilta).

Tarkastelun lopputulosten perusteella tehdään arviot tarkasteltavien rakenteiden palonkestävyydestä ilman palosuojausta ja mahdollisesta palosuojaustarpeesta.

## **4 Dokumenttien ja mahdollisen ulkopuolisen tarkastuksen raportin toimittaminen ja hyväksyttäminen**

Tarkasteluista tehdään raportti ympäristöministeriön asetusten vaatimusten mukaisesti. Sisältövaatimukset on esitetty asetuksissa 848/2017[3] ja 927/2020 [4] ja niiden perustelumuu-  
tiossa [5, 6].

Raportti esitetään ja hyväksytetään kolmannen osapuolen tarkastajalla ja siihen tehdään tarvittaessa tarkastajan edellyttämät päivitykset. Näiden päivitysten ja lisätarkasteluiden laajuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi ottamalla kolmannen osapuolen tarkastaja osaksi suunnitteluprosessia jo toiminnallisen tarkastelun alkuvaiheessa ja esittelemällä tarkastajalle esitetiedokumentti, jolloin tarkastaja voi antaa täydennyspyynnöt jo ennen varsinaisten simulointien aloittamista. Toiminnalliset palomitoitustarkastelut huomioidaan myös rakennuskohteen paloturvallisuussuunnitelmassa.

Toiminnallisen tarkastelun raportti sekä kolmannen osapuolen tarkastuslausunto esitetään ja hyväksytetään viranomaisilla sekä niihin tehdään tarvittaessa viranomaisten edellyttämät päivitykset. Toiminnallisen palomitoituksen raportti liitetään myös rakennuskohteen paloturvallisuussuunnitelman liitteeksi.

Kun toiminnallisen tarkastelun raporttiin on tehty mahdolliset viranomaisten edellyttämät päivitykset, toimitetaan se ja mahdollinen ulkopuolisen tarkastuksen raportti viranomaisille sähköiseen rakennuslupajärjestelmään hyväksyttäväksi. Myös rakennuskohteen paloturvallisuussuunnitelman tiedot tarkistetaan ja päivitetään tarvittaessa.

## **5 Toteutusvaiheen katselmus suunnitelmanmukaisuudesta**

Tarvittaessa toteutusvaiheessa suoritetaan katselmus, jolla varmistetaan, että rakennuskohteeseen toteutetut kantavat teräsrakenteet ovat toiminnallisen palomitoitusraportin mukaiset. Jos toiminnallinen tarkastelu ja sen hyväksytyt raportti sekä tarkastuslausunto ovat edellyttäneet joitakin rakennusteknisiä toimenpiteitä, tulee ne olla toteutettu ja tarkastuksin todettu ennen käyttöönottoa. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi palokuorman ja toiminnan rajoittamisesta kertovat kilvet/ohjeet tai alkusammutuskalustoa/savunpoistoa tehostavat menettelyt.

## **6 Dokumenttien liittäminen kohteen käyttö- ja huolto-ohjeeseen**

Paloturvallisuussuunnitelma, toiminnallisen tarkastelun raportti sekä kolmannen osapuolen tarkastuslausunto tulee liittää osaksi rakennuskohteen käyttö- ja huolto-ohjeita. Kun kantavien rakenteiden palonkestävyys perustuu rakennuksen paloturvallisuuden kannalta merkittäviltä osin oletettuun palonkehitykseen, kuuluu rakennus P0-paloluokkaan, mikä ei itsessään kerro käyttäjälle tai viranomaisille, mitä ja missä laajuudessa paloturvallisuutta on toiminnallisesti kohteessa tarkasteltu. Tästä syystä olisi selkeyden vuoksi asianmukaista laatia lyhyt yhteenveto, jossa esitetään tiivistetysti P0-paloluokkaan tulevan toiminnallisesti tarkastellun rakennuksen ne alueet, käyttötarkoitukset ja rajoitukset, joita toiminnallinen tarkastelu rakennukselle tai sen osalle tuo. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjekirjaan liitettävässä aineistossa on mainittava rakennuksen käyttäjän ymmärtämällä tavalla ne muutokset, jotka aiheuttavat päivittämistarpeen toiminnallisen palomitoituksen suunnitelmille; esimerkiksi tilojen käyttötarkoituksen / palokuorman / mahdollisten syttymislähteiden muutokset.

Rakennuksen elinkaaren aikana voi usein olla tarvetta tilojen käyttötarkoituksen tai toiminnan muutoksille, jolloin tehdyt toiminnallisen palomitoituksen tarkastelut tulee aina suorittaa uudestaan, kun tehdyt mitoitusoletukset ja niiden pohjalta saadut tulokset eivät enää päde kohteessa. Erillinen lyhyt tiivistelmä kohteen käyttö- ja huolto-ohjeessa auttaa varmistamaan näiden uudelleentarkasteluiden suorittamisen tarpeellisuuden muutosten yhteydessä.



## Kirjallisuutta

- [1] ALOHA. *Kantavien teräsrakenteiden oletettuun palonkehitykseen perustuva suunnittelu, Osatehtävä A.1 RAPORTTI*. Teräsrakenneyhdistys ry, 2019. [https://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/917/58dbf62/ALOHA\\_Osatehtava\\_A1\\_raportti.pdf](https://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/917/58dbf62/ALOHA_Osatehtava_A1_raportti.pdf).
- [2] ALOHA. *Kantavien teräsrakenteiden oletettuun palonkehitykseen perustuva suunnittelu, Osatehtävä A.2 RAPORTTI*. Teräsrakenneyhdistys ry, 2019. [https://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/918/98714d0/ALOHA\\_Osatehtava\\_A2\\_raportti.pdf](https://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/918/98714d0/ALOHA_Osatehtava_A2_raportti.pdf).
- [3] 848/2017. *Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta, 2017*.
- [4] 927/2020. *Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta, 2020*.
- [5] 848/2017. *Ympäristöministeriön asetuksen 848/2017 perustelumuuisto, 2017*.
- [6] 927/2020. *Ympäristöministeriön asetuksen 927/2020 perustelumuuisto, 2020*.

Teräsrakenteiden  
oletettuun palonkehitykseen  
perustuvan mitoituksen  
suunnittelu- ja  
hyväksyttämisprosessi

