

Hyvä renki, huono isäntä

Rakentaminen ja etenkin suunnittelu on muuttunut viime vuosikymmeninä paljon. Muoville tussaaminen ja nelilaskimen kanssa nyhääminen on loppunut kokonaan. Rakennesuunnitteluun on tullut kaksi uutta apuvälinettä lisää.

Toinen niistä on tietomallinnus, BIM. Siinä kuvataan kohde virtuaalisesti halutulle tarkkuustasolle jo ennen rakentamista. Tietomallia voidaan käyttää varsinaisten suunnitelmien tuottamiseen tai sitä voidaan käyttää suoraan tuotannossa. Parhaassa tapauksessa tietomallia voidaan hyödyntää vielä rakennuksen käytönkin aikana.

Tietomallia voidaan käyttää myös suunnitelmien visualisointiin ja sitä kautta viestintään. Merkittävä osahan rakentamisen ongelmista liittyy juuri väärin ymmärtämiseen ja eri asioista puhumiseen yhteisillä termeillä.

Tietomalli ei kuitenkaan sinänsä muuta huonoa suunnittelua hyväksi. Jos huonon detaljin mallintaa, se ei muutu mallinnuksessa paremmaksi, mutta sen ongelmat saattavat muuttua näkyvämmäksi, mikä on tietenkin hyvä asia. Tietomalli ei siis korvaa rakennesuunnittelua vaan visualisoi sen muotoon, jossa ongelmat tulevat helpommin esiin. Tietomalli ei voi koskaan korvata taidokasta rakennesuunnittelua.

Toinen apu on FEMin eli elementtime-netelmän käyttö monimutkaisten runkorakenteiden mitoituksessa. FEMillä voidaan tarkastella perustuskuormia, siirtymiä, rasituksia, värähtelyä. Listaa voisi jatkaa lopputomiin. FEMiä voi käyttää myös pienempien kokonaisuuksien mitoitukseen.

Kolmekymmentä vuotta sitten kaupallisia ohjelmia oli lähinnä sauvarakenteiden ja yksinkertaisten laattojen ratkaisuun. Ohjelmat olivat niin alkeellisia, että käyttäjän piti olla aika perillä teoriosta ohjelmien takana. Mitä käyttäjäystävällisemmiksi FEM-ohjelmat ovat kehittyneet, sitä vähemmän käyttäjän täytyy niiden taustoista ymmärtää. Tämä on FEM-mallinnuksen suurin sudenkuoppa.

Kokematon rakennesuunnittelija ei edes tajua miten monella tapaa väärin asiat voi mallintaa. Elementtityypin ja -koon valinta, liitosten jäykkyys sekä materiaalien ja tukiehtojen epälineaarisuus ovat hankalia juttuja. Kun vielä mallin verifiointi ja tarkastaminen jätetään tekemättä, on katastrofin ainekset valmiina.

Joskus on myös pohdittu hypoteesin merkitystä. Jos laskijalla on vahva ennakkonäkemyks siitä miten rakennus toimii, hän muodostaa laskentamallin niin, että se toimii tuon hypoteesin mukaan. Sen takia hypoteesia kannattaakin pallorella hetki ennen kuin

edes aloittaa mallin rakentelun. Nokkela laskija saa aina haluamiaan tuloksia mallista.

FEM-laskenta voi tuoda esiin asioita, joita ei käsin laskemisen kaudella edes tunnistettu. Voisiko olla niinkin, että ne eivät ole kovin tärkeitä ilmiöitä, koska niiden huomiotta jättäminen ei ole aiheuttanut ongelmia tähänkään asti. Tässä kohtaa siis tieto lisää tuskaa.

Myös FEM-malli on hyvä keino visualisoida kantavia rakenteita. Itse en ole kovin innostunut FEM-mallien esittelystä, koska yleensä nähdessään mallin geometrian tilaaja kuvittelee, että malli on valmis eikä ymmärrä, että kyseessä on vasta eräänlainen varjo täydellisestä laskentamallista kuormineen ja analysointineen.

Mielenkiintoista on myös näiden kahden asian, tietomallin ja FEM-mallin, yhdistäminen yhdeksi malliksi. Kun kuvioon lisätään vielä työkaluksi parametrinen mallinnus, on käsissä jo melko monimutkainen härveli, jonka osalta pitää miettiä laadunvalvontaa ja vastuut uudelleen. Ja silti kyse on siitä samasta rakennesuunnittelusta kuin vuosikymmenet sitten: kestääkö rakenteet, ovatko muodonmuutokset sallituissa rajoissa, pysyykö kosteus ja vesi siellä missä kuuluukin.

Auli Lastunen

Rakennesuunnittelija

konstruktoori@gmail.com

Twitter: @Konstruktoori

Instagram: konstruktoori

