

Jorma Puhto, toimitusjohtaja, Insinööritoimisto Magnus Malmberg Oy

Syksyllä 2004 SKOL:n rakennetoimikunnan muuttamat edustajat miettivät, mitä tulisi tehdä, kun tämän vuoden aikana oli sattunut useita erilaisia rakennevaurioita. Joukossa oli vakaviakin sortumia. Yhteisesti todettiin, että kolmannen osapuolen tarkastustoiminnalle on nyt yhteiskunnallinen tilaus, koska rakentamisessa on tapahtunut yllättävän paljon virheitä myös suunnitelmien osalta. Rakennusvalvontaviranomaisilla ei enää ole resursseja tarkastaa suunnitelmia, lisäksi uusi rakennuslaki määrää hankkeeseen ryhtyvän vastuuseen.

## TARKASTUSMENETTELY HAKEE VIELÄ MUOTOAAN

Tarkastustehtävien toimeksianto on aina rakentamiseen ryhtyvän tehtävä. Käytännössä rakennusvalvonta esittää tarkastuksen tarpeellisuutta vaativiin, lähinnä AA-luokan kohteisiin. Eräät valvonneet rakennuttajat ja urakoitsijat ovat omien laatu- ja riskienhallintaohjelmien puitteissa oma-aloitteisesti kiinnittäneet ulkopuolisen tarkastajan projektiinsa.

Tarkastustoiminnan kustannustaso Suomessa hakee vielä suuruusluokkaansa. Tarkastustyön laajuus ennakkoon on vaikeasti arvioitavissa, kun suunnitelmien laatutasosta ei ole tietoa. Kun tarkastustoiminta lisääntyy ja suunnittelijat tiedostavat, että heidän kohteellaan on ulkopuolinen tarkastus, suunnitelmien taso todennäköisesti paranee ja tarkastuksen työmäärä vähenee. Tarkastustyön veloituksen pitää mielestäni kuitenkin perustua aikaveloitukseen, jolloin työ on mahdollista tehdä tarpeeksi laadukkaasti. Tarkastustyön suuruusluokasta ei vielä uskalla sanoa muuta kuin että tarkastuksesta ei ole tarpeen tehdä saksalaismallista kaiken kattavaa ja jopa 40 % suunnittelukustannuksista olevaa työtä. Suomessa työmäärä asettuneen haarakkaan 8 - 20 % rakennesuunnittelukustannuksista.

Lähtökohta oikea-aikaiselle tarkastukselle olisi mielestäni rinnakkaisuus suunnittelutyön kanssa, jolloin yhteistyö suunnittelijan kanssa voi olla myös ideoivaa ja yhteiseen hyvään lopputulokseen pyrkivää. Oulun rakennustarkastaja *Tapani Mäkikyrön* peräänkuuluttamat "workshopit" ovat kannatettavia osana tarkastustyötä.

Ensimmäiset tarkastuskohteet ovat pääosin olleet ns. jälkitarkastuksia eli rakennusvaihe on ollut jo hyvin pitkällä, rakennuksen runko jo lähes pystys-

sä. Tietysti tällaisellakin tarkastustoiminnalla voidaan hakea varmistusta sille, että suunnitelmissa ei ole karkeita virheitä. Jos suunnitelmissa jotain olisi viialla, tarvittavat korjaustoimenpiteet ovat hankalia, kun ei selvitä enää pelkästään suunnitelmien muuttamisella.

## TARKASTUSTOIMINNAN TEHTÄVÄLUETTELO KOEKÄYTÖSSÄ

SKOL:n rakennetoimikunnassa laadittiin keväällä 2005 tarkastustoiminnan tehtäväluettelo, joka on nyt koekäytössä. Tehtäväluettelo rasti ruutuun valintoineen antaa hyvän mahdollisuuden rajata tarkastustehtävä tarkoituksenmukaisella tavalla. Monissa projekteissa vain tietyt asiat ovat vaativia ja tarkastustoiminta voidaan rajoittaa niihin.

Olympiastadionin itäkatsomon katoksen teräsrakenteiden tarkastustoiminta alkoi jo ennen em. tehtäväluettelon laatimista, mutta tarkastustyö tehtiin pitkälle samoja periaatteita noudattaen kuin mihin tehtäväluettelokin pyrkii. Kohteen vaativuus johti siihen, että tarkastajakin joutui ideoimaan yhteis- palaverissa mahdollisia ratkaisuja. Päätöksen valittavasta toteutuksesta teki aina kuitenkin suunnittelija, jolla siten säilyi vastuu tehdyistä suunnitelmista.

Tarkastustoiminnan yhteydessä on tullut myös yllättäviä yhteydenottoja, kun oma nimi on löytynyt FISE Oy:n tarkastajien luettelosta. On esitetty mm. kysymyksiä täyttääkö kilpailijan tekemä ratkaisu Suomen rakentamismääräyskokoelman varmuustason. Ymmärtäkseni valvonta määräysten mukaisesti rakentamisesta kuuluu kuntien rakennusvalvontaviranomaisille, mutta tietäen heidän niukat resurssinsa todellinen valvonta jää monesti puutteelliseksi, joten tuomaria taikka alimittaisten ratkaisujen torjua ei käytännössä löydy ellei rakentamiseen ryhtyvä itse ymmärrä, mistä on kysymys.

Yksi esimerkki tällaisesta määräysten varmuustason alituksesta on ns. kevythallien pilariperustus, joka on tehty asfaltin päälle asennetulla teräslevylä ja teräslevy on "ankkuroitu" neljällä 25 mm:n harjatangolla maahan 1 metrin syvyyteen. Rakennusvalvontaan esitettyjen laskelmien mukaan pilariin ja perustuksiin kohdistuu imukuorma, jolloin oikeilla osavarmuuskertoimilla laskemalla kokonaisvarmuus on 0,68, kun ei huomioida harjatankojen tartuntaa maahan. Harjatankojen tartuntaa on tietääkseni mm. VTT yrittänyt määrittää, mutta tietooni

tulneiden kokeiden tulokset ja koejärjestelyt ovat olleet hyvin epävarmoja.

FISE-päivillä syksyllä 2005 esitin tämän esimerkin, joka mielestäni ei täytä Suomen rakentamiskoelman määräysten vaatimaa varmuustasoa. Tällaisia kevythallien perustuksia on Suomessa tiittävästi kymmeniä. Tällainen suunnitelma ja toteutus ei mielestäni ole ns. hyvän rakentamistavan mukainen ratkaisu.

FISE Oy:n johdolla on käynnistymässä hanke nettipohjaiseksi rakennusvirhepankiksi, johon mm. suunnitelmien tarkastajat esittävät virheellisiä ja vastoin hyvää rakentamistapaa tehtyjä ratkaisuja yleiseen tietoon saatettavaksi. Virhepankkiin päätyvien esimerkkien on läpäistävä FISE Oy:n hallituksen nimeämän toimikunnan käsittely.

## HAVAINTOJA TARKASTUKSISTA

Tarkastamissani kohteissa ei ole tullut esiin mitään katastrofaalisia virheitä eikä suuria rakentamismääräyskokoelman vaatimusten alituksia. Laskelmien puutteellisuus ja suttuisuus ovat olleet yhteistä melkein jokaiselle projektille. Laskelmasivuja, toisin sanoen tietokonetulosteita, on sivukaupalla, mutta laskentamalli ja laskentakuormat ovat monesti niin epätarkkoja, että laskentatulosten desimaalit ovat täysin tarpeettomia merkityksettöminä numeroina. Tietokonelaskelmissa onkin suuri vaara, ellei laskijalla ole suuruusluokkatuntumaa saatuihin tuloksiin. Tehdyt suunnitelmapiirustukset ovat yleensä olleet sinänsä selkeitä, mutta ristiriidat eri piirustusten ja varsinkin revisioiden välillä ovat yleisiä.

Suurimmat epäselvyydet olen havainnut kohteissa, joissa on päärakennesuunnittelija ja suunnittelua on hajautettu ns. tuoteosan suunnittelijoille. Päärakennesuunnittelija ei vielä tiedosta vastuutaan eikä osaa arvioida työmääräänsä. Tämän voi päätellä esimerkiksi saamistani kommentteista: jos kohteeseen pitää tehdä laskelmia ja käydä kaikkien tuoteosien suunnittelijoiden suunnitelmat läpi, suunnittelupalkkion pitäisi olla kaksinkertainen.

Yhteenvetona tarkastustoiminnasta esitän uskomukseni. Ulkopuolisella tarkastuksella saadaan suunnitelmien taso nousemaan ja myös suunnittelun arvostusta parannettua. Juuri tämä oli myös yksi päätarkoituksista tarkastustoimintaa puuhaamaan ryhtyessämme.

Kuten edellä jo otsikoin kolmannen osapuolen

DHL Business Parkin varastoterminaalin runkorakenteiden suunnitelmat tarkastettiin sekä betoni- että teräsraakenteiden osalta.

tarkastustoiminta hakee Suomessa vielä muotoaan. Selvästi on kuitenkin tiedostettu tarve rakenteellisen turvallisuuden varmistamiseksi. RIL:ssä on äskettäin laajojen rakentamisen kanssa tekemisessä olevien tahojen toimeksiannosta valmistunut koekäyttöön laajahko ohje: *Menettelytavat vaativan rakennushankkeen rakenteellisen turvallisuuden varmistamiseksi*. Ohjeessa on keskeinen sija rakennesuunnitelmien kolmannen osapuolen tarkastustoiminnalla. Siinä korostetaan myös laajasti erivaiheisten riskianalyyysien tekoa. En varauksettomasti kannata tällaisten mekaanisten rasti ruutuun tarkastuslistojen tekemistä. Saattaa olla, että projektikohtainen ongelmapaikka ei olekaan listalla ja jää näin ollen huomaamatta.



Sirikka Saarinen



Sirikka Saarinen

2

### THIRD-PARTY INSPECTION OF STRUCTURAL PLANS STILL NOT IN FINAL FORM

In 2004, several incidents of collapsed roofs were reported in Finland. In more demanding building projects, which in practice refers to projects of class AA, the building control authorities are now demanding that the structural plans be inspected by a third party. Some enlightened developers and contractors have also employed outside inspectors for their projects.

Mr. Jorma Puhto, an experienced structural designer who has acted as an outside inspector in several projects, believes that third-party inspections provide a means to increase the standard of the plans as well as appreciation

for the design process. However, the final form and the costs of the inspection activities have not yet been determined in Finland.

An inspection task list is currently in trial use. The "tick the choice" format of the list creates a good basis for limiting the inspection assignment in an appropriate manner. In many projects the inspections can be restricted to a few issues that can be considered more demanding.

In projects where Jorma Puhto has performed inspections, no catastrophic errors or gross failures to comply with the requirements of the Finnish Building Code have been detected. Most of the projects, however, have been characterised by inadequate and messy calculations.

Computer calculations are a potential source of huge errors, if the user does not have an idea of the correct magnitude of the results. The design drawings have for the most part been clear as such, but contradictions between different drawings and different revisions, in particular, are common. Most unclarities have been found in projects, in which a main structural designer has delegated the work to several "design and build" designers. The main structural designers have not seemed to realise their responsibility or be able to assess their own amount of work.