

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

Ympäristöministeriö
Asunto- ja rakennusosasto
PL 35
00023 VALTIONEUVOSTO

ESISELVITYS EUROKOODIEN KÄYTTÖNOTON VAIKUTUKSISTA KANTAVIEN RAKENTEIDEN LUJUUTTA KOSKEVIIN ASETUKSIIN**1. Johdanto**

Kansallisiin normeihin perustunut kantavien rakenteiden suunnittelu on muutostilassa. Suomessa käytössä ollut rakenteellinen mitoitus tulee jatkossa perustumaan yhtenäisiin eurooppalaisiin standardeihin, eurokoodeihin.

Muutos tapahtuu vaiheittain vuosikymmenen loppuun mennessä.

Yhtenäiset eurooppalaiset suunnitteluohjeet toteuttavat rakennustuotedirektiivin perusajatusta luoda rakentamiselle toimivat Euroopan laajuiset sisämarkkinat. Eurokoodien laatiminen on vaatinut vuosien, ellei peräti vuosikymmenten ponnistuksen.

Ponnistusta tulee vaatimaan myös suomalaisen niin suunnittelijakunnan kuin viranomaisten siirtyminen käyttämään eurokoodeja. Ainakin alkuvaiheessa on vaarana, etteivät kaikki alalla toimivat näin mittavaan uuden omaksumiseen löydä riittävää motivaatiota. Eurokoodit ovat laajuudeltaan aivan eri luokkaa kuin Suomessa tähän asti käytössä olleet vastaavat suunnitteluohjeet.

Ympäristöministeriön ja Rakennustarkastusyhdistys RTY ry:n kesken alkukesällä 2006 käydyt keskustelut johtivat hyvin pian siihen havaintoon, että rakennustarkastajilla saattaa olla sellaista käytännön suunnitteluun ja rakentamiseen kytkeytyvää tietotaitoa, jota ministeriö voi hyödyntää lähtiessään uudistamaan eurokoodien myötä Suomen rakentamismääräyskokoelmaa.

Syksyllä tehtiin ministeriön ja yhdistyksen välillä sopimus esiselvityksen laatimisesta. Esiselvityksen sisällöksi määriteltiin eurokoodien käyttöönoton vaikutukset rakentamisen viranomaisohjaukseen. Vaikutusten perusteella tuli tehdä alustava ehdotus uudesta Suomen rakentamismääräyskokoelman rakenteiden lujuutta koskevan B-sarjan keskeisestä sisältökokonaisuudesta ottaen huomioon rakentamisen viranomaisohjauksen tarpeet sekä rakennusten rakenteellinen turvallisuus.

Rakennustarkastusyhdistys RTY ry nimesi esiselvitystä tekemään seuraavat neljä henkilöä: Helsingin rakennusvalvonnan virastopäällikkö Lauri Jääskeläinen (RTY:n puheenjohtaja), rakenneyksikön päällikkö Kai Miller ja tarkastusinsinööri Risto Levanto Helsingin rakennusvalvonnasta sekä rakennusvalvontajohtaja Reijo Sandberg Vantaan rakennusvalvonnasta.

Esiselvityksessä tarkastellaan toimeksiannon mukaisesti eurokoodien käyttöönoton vaikutuksia rakentamisen viranomaisohjaukseen. Kohteena on Suomen rakentamismääräyskokoelman rakenteiden lujuutta koskeva B-sarja ja sen keskeinen sisältökokonaisuus. Painopisteenä on rakennusten rakenteellisen turvallisuuden varmistaminen siirryttäessä eurokoodien käyttöön.

2. Mistä eurokoodeissa on kysymys?

Eurokoodit ovat kantavien rakenteiden suunnittelua koskevia standardeja. Standardien tarkoituksena on edistää EU:n sisämarkkinoita. Myös EU:n ulkopuolisia maita on ottamassa eurokoodeja käyttöön.

Eurokoodeista käytetään etulyhennettä EN (Eurooppalainen standardi).

EN-eurokoodeja käytetään yhdessä kansallisten liitteiden, NA (National Annex) kanssa. Suomessa kansallisten NA-liitteiden laatimisesta vastaa talonrakentamisen osalta ympäristöministeriö. Eurokoodit sen sijaan julkaisee Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Ympäristöministeriö hyväksyy tämän hetkisen aikataulun mukaan ensimmäiset kansalliset liitteet (NA) syksyllä 2007. Liitteet annetaan ympäristöministeriön asetuksina.

Alkuvaiheessa eurokoodit ovat sovellettavina Suomen rakentamismääräyskokoelman B-sarjan ohjeiden kanssa rinnakkaisina ja vaihtoehtoisina. Määräyskokoelman B-sarjan ohjeet korvautuvat eurokoodeilla täysimääräisesti vuonna 2010 (1.4.). Sen jälkeen eurokoodeja sovelletaan rakenteiden suunnittelussa yksinomaisina.

Eurokoodeja on tällä hetkellä yhteensä 58 osaa (standardia).

Suunnittelun perusteista on annettu eurokoodi 0, EN 1990. Sitä käytetään yhdessä rakennesuunnittelua koskevien standardien EN 1991 ... EN 1999 kanssa.

3. Määräykset – ohjeet

Suomen rakentamismääräyskokoelman B-sarjan sisältö muodostuu seuraavasti:

Osat B1 *Rakenteiden varmuus ja kuormitukset* sekä B2 *Kantavat rakenteet* sisältävät määräyksiä. Osa B3 *Pohjarakenteet* sisältää sekä määräyksiä että ohjeita. Muut osat, B4 – B10, sisältävät ohjeita.

Karkeasti tilanne muuttuu eurokoodien käyttöönoton jälkeen siten, että B-sarjasta jäisi jäljelle B1 ja B2 sekä osia B3:sta.

B1 ja B2 ovat yleisiä, lähinnä terminologiaa, mitoitusmetodologiaa, laadunvarmistusta ja rakenteiden kelpoisuuden toteamista koskevia. Kuormista on annettu vähimmäisarvoja.

B3 on myös määräysten osalta yksityiskohtaisempi. Esimerkiksi pohja- ja maarakenteissa käytettävistä materiaaleista ja pohjarakenteiden suunnittelusta annetaan yksityiskohtaisia, mutta kuitenkin lähtökohtaisesti toiminnallisia määräyksiä.

Eurokoodit ovat rakentamismääräyskokoelman B-sarjan ohjeita huomattavasti yksityiskohtaisempia. Jo sivumääräinen ero on karkeasti kymmenen – kaksikymmenkertainen.

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

Alustavasti vaikuttaa siltä, että B1 ja B 2 joudutaan jatkossa laatimaan nykyistä tarkempina. Sopivana vertailukohteena voi käyttää B3:n tarkkuustasoa.

4. Miten nykymääräykset ja –ohjeet ovat viranomaisen kannalta toimineet?

Määräyksiä ja ohjeita on riittävästi, jopa liiaksikin. Tiivistämisen tarvetta on olemassa. Pätevät suunnittelijat ja valvojat omaksuvat tarvittavat tiedot, jos on aikaa niihin paneutua. Enemminkin kysymys on siitä, ettei suunnittelijoilla eikä työmaan johdolla ja valvojilla ole ollut riittävästi aikaa ja voimavaroja suunnitteluun eikä työn aikaiseen valvontaan.

Rakennusvalvonnan arkikokemus vahvistaa myös niitä epäluuloja, joiden mukaan sen enempää suunnittelijat kuin työmaiden johto eivät ole nykymääräyksiin perehtyneet.

Suunnitteluun ja valvontaan nykyistä enemmän panostamalla rakennushankkeeseen ryhtyvä saisi rakennukselleen pitemmän elinkaaren ja harvemmat huoltovälit. Rakennuttajien keskuudessa on rakennusvalvonnan kokemusten perusteella havaittavissa lyhytnäköistä ajattelua, missä korostuu optimoinniksikin mainittu rakentamiskustannusten minimointi.

Rakentamismääräyskokoelman osat A1 *Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus*, 2006 ja A2 *Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat*, 2002, sisältävät olennaiset määräykset suunnittelusta ja toteutuksesta. Näiden toistaminen B-osan määräyksissä tuntuu tarpeettomalta.

Seuraavassa on kerätty otteet Onnettomuustutkintakeskuksen viime vuosien loppuraporteista, jotka käsittelevät vuosien 2000 – 2005 aikana tapahtuneita rakennuksiin liittyneitä suuronnettomuuden vaaratilanteita. Raporteissa on alleviivattuna tapauksista löytyneet olennaiset virheet. Jokaisen raporttiosuuden perään on kiteytetty päätelmä, mitä tänä päivänä voimassa olevaa rakentamismääräyskokoelman osaa paremmin noudattamalla onnettomuudelta olisi mitä todennäköisimmin välttytty.

Uimahallin katon liimapuupalkin rikkoutuminen lisalmessa 29.3.2000

Uimahalli oli saneerattu ja laajennettu vuosien 1995 ja 1996 aikana, jolloin tasa- ja kaarikaton yhdistelmä oli muutettu pulpettikatoksi. Muutoksen jälkeen myöhemmin vaurioituneeseen liimapuupalkkiin kohdistui kuormitus aikaisempaan nähden noin kaksinkertaiselta alueelta, koska kaarirakenne oli aikaisemmin välittänyt kaarialueen pystysuuntaisen kuormituksen palkin päiden tukirakenteille. Kuormituksen lisääntymistä ei muutoksen yhteydessä oltu otettu riittävästi huomioon, joten palkin päähän syntyi pulttiliitosalueelle leikkausvoiman vaikutuksesta vetomurto syitä vastaan kohtisuorassa suunnassa. Palkin haljettua korkeussuunnassa useista kohdista se lopulta katkesi taivutusrasituksesta. Katon lumikuorma oli noin 2/3 normien mukaisesta ominaiskuormasta, joten lumikuorma ei ollut poikkeuksellisen suuri.

lisalmen uimahallin kattovaurion lisäksi tutkintalautakunta tutustui kolmeen muuhun keväällä 2000 tapahtuneeseen kattovaurioon. Yhdessä tapauksessa normien mukainen ominaislumikuorma ylittyi, mutta ylitys oli niin vähäinen, että oikein mitoitettuina rakenteiden olisi pitänyt säilyä vaurioitumattomina.

Tutkintalautakunta esittää tämän tutkintaselostuksen lopussa suosituksia rakennusten turvallisuuden parantamiseksi. Tutkintalautakunta suosittaa, että rakennusvalvonnan tulisi vaatia nykyistä useammin rakennelaskelmat ja mitoitusperusteet, rakennusvalvonnan resursseja lisättäisiin, rakennesuunnittelijat ja heidän pätevyytensä erilaisiin suunnittelutehtäviin koottaisiin tietokantaan ja että vaurioituneen kaltaiset liitokset toteutettaisiin siten, että koko leikkausrasitus siirtyisi teräsosaan kosketuksella palkin alareunasta. Lisäksi olisi erittäin toivottavaa, että puualan teollisuus tehostaisi puurakennusratkaisujen tutkimusta ja alkaisi julkaista alan oppaita suunnittelutyön tueksi.

PÄÄTELMÄ:

A2, pätevät suunnittelijat ja suunnitelmat

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

Supermarketin sisäkaton putoaminen Pudasjärvellä 27.12.2000

Onnettomuuden syy oli se, että sisäkattoa ja siihen tehtäviä ripustuksia suunniteltaessa ja toteutettaessa kukaan rakennus- ja suunnittelutyössä mukana olleista ei kiinnittänyt riittävästi tai lainkaan huomiota kokonaisuuteen. Jokainen osapuoli keskittyi vain omaan työhönsä eikä puuttunut muuhun. Kaikki aliurakoitsijat olivat kokeneita ja ammattitaitoisiksi tiedettyjä, mikä mahdollisesti vaikutti siihen, että kaiken uskottiin olevan kunnossa. Sisäkattoon ja ripustuksiin liittyvä suunnittelu ja toteutus oli jaettu, kuten rakennusalalla on yleistä, useille eri yrityksille.

Välitön tekninen syy oli se, että sisäkaton 50x50 mm rimojen ja kattoristikoiden välisen naulaliitoksen kapasiteetti ei ollut riittävä sisäkatoista aiheutuvien kuormien kannattamiseen. Liitoksissa oli pääsääntöisesti kaksi 90x3,1 mm konenaulaa, jolloin liitosten ominaiskapasiteetiksi ripustuskuormia vastaan saadaan rakennusalan normien mukaan laskettuna 326 N/m². Tutkintalautakunnan laskelmien mukaan tietyllä tutkitulla alueella ripustuskuormia oli sisäkaton omapaino mukaan laskettuna keskimäärin 447 N/m². Lisäksi sisäkaton pienille alueille kohdistui suuria, ripustuksista aiheutuvia, pistemäisiä kuormia. Kelvolliselta rakenteelta edellytetään, että varmuuskertoimet huomioituna kapasiteetin tulee olla yli 1,5-kertainen kuormiin nähden.

Toteutettu naulaliitos oli suunnitelmien vastainen, sillä rakennesuunnittelija oli suunnitellut liitokseen kolme 100x3,4 mm lan-kanaulaa. Suunniteltu liitos ei ollut kuitenkaan tarkoituksenmukainen, sillä lähes kaikilla työmailla käytetään nykyisin konenauloja, joista pisimmät ovat käytännössä 90 mm pituisia. Lisäksi riman ja kattoristikon liitosalue on niin pieni, että normien mukaan siihen ei voi kiinnittää kolmea naulaa. Suunnitellun naulaliitoksen ominaiskapasiteetti ripustuskuormia vastaan olisi ollut 677 N/m², joka ei sekään olisi ollut riittävä pistemäisiä kuormia vastaan.

Tutkimuksissa kävi ilmi, että konenaulojen kapasiteetista on alalla epätietoisuutta, minkä vuoksi tutkintalautakunta suosittaa paineilmanaulaimella ammuttavien naulojen tutkimuksen lisäämistä. Samalla Suomen rakentamismääräyskokoelmaan tulisi lisätä ohjeet siitä, miten kyseisiin nauloihin tulisi suunnittelutyössä suhtautua. Tutkintalautakunta suosittaa myös, että sallittavat ripustuskuormat tulisi vaatia merkittäväksi rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeisiin. Lisäksi rakennusvalvonnan resursseja tulisi lisätä, teknisen avun saantia helpottaa ja lupakäytäntöjä yhdenmukaistaa. Lisäksi tutkintalautakunta esittää paloluokka- ja pääsuunnittelijavaatimusten täsmentämistä.

PÄÄTELMÄ: **A1, pilkottu toteutus, organisaatoriski, erityismenettely.**

A2, vastaava rakennesuunnittelija, suunnitelmien koordinointi.

Marketin sisäkaton putoaminen Jyväskylässä 26.4.2001

Kattovaurion syy oli se, että 1972 rakennettu sisäkatto ei enää kestänyt siihen ripustettuja kuormia. Sisäkatto oli 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa keksitty ja patentoitu sisäkattojärjestelmä, joka koostui 900x2000 mm kokoisista 100 mm paksuista mineraalivillallevyistä. Villallevy oli kiinnitetty toisiinsa muurauslaastin kaltaisen sidosaineen ja teräksisten kannatuslistojen avulla. Kannatuslistat riippuivat rautalankojen varassa kantavissa kattorakenteissa. Villallevyjen väleissä oleviin kannatuslistoihin oli asennettu ripustusosia, joiden varassa riippui kuusi myymälän alkuperäistä loisteputkivalaisinlinjaa. Kyseisten valaisinlinjojen varaan oli kuitenkin asennettu myöhemmin lisää kuormaa kuten esimerkiksi opastetauluja, kohdevalaisimia, kylmälaiteputkia sekä sähköjohtoja. Kannatuslistojen varassa olleiden ripustusosien kapasiteetti ei riittänyt lisääntyneen kuorman kannattamiseen, joten ripustusosat alkoivat rikkoutua. Koska rikkoutuneeseen ripustusosaan kohdistunut kuorma siirtyi aina seuraavalle ripustusosalle, ripustusosien repeytyminen tapahtui lähes koko myymälän alueella. Irti revenneet ripustusosat vetivät mukanaan sisäkaton mineraalivillallevyjä noin 130 m² alueelta.

Sisäkattoa suunniteltaessa ja rakennettaessa vuonna 1972 ei todennäköisesti oltu ajateltu, että sisäkaton käyttöikä olisi näin pitkä (lähes 30 vuotta). Samalla ei oltu otettu huomioon sitä, mitä uusia ripustustarpeita myymälään vuosikymmenien kuluessa tulee. Sisäkattorakenteen valintaan oli todennäköisesti vaikuttanut se, että myymälärakennukselle myönnettiin aluksi vain viiden vuoden tilapäinen rakennuslupa. Sen vuoksi koko rakennushankeelle oli tyypillistä, että valinnoissa pyrittiin mahdollisimman edullisiin sekä helposti purettaviin ja muualle siirrettäviin ratkaisuihin.

Vastaavista kattovaurioista aiheutuvien onnettomuuksien ehkäisemiseksi tutkintalautakunta toistaa tutkintaselostuksessa B 2/2000 Y Supermarketin sisäkaton vaurioituminen Pudasjärvellä 27.12.2000 esitetyn suosituksen B2/00Y/S3. Siinä suositetaan, että suurimmat sallitut ripustuskuormat veloitettaisiin esittämään rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeissa tai tilaan sijoitettavassa kuormakilvessä. Lisäksi tutkintalautakunta suosittaa, että myymälä- ja muiden rakennusten ylläpidosta huolehtivien henkilöiden tulisi selvittää sisäkattoihin kohdistuvat kuormat ja varmistua siitä, että katto kestää.

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

PÄÄTELMÄ: **A2, pätevät suunnittelijat, suunnitelmien yhteensovitus (koordinointi)**

Monitoimihallin katon vaurioituminen Mustasaassa 17.1.2003

Kattovaurion välitön syy oli se, että hallin pääkannattajien väliin asennettujen orsiristikoiden kiinnityskorvakkeet irtosivat hitsauksistaan. Yksityiskohta, jonka osalta vaurioitunut halli erosi aikaisemmin rakennetusta toisesta hallista, oli suunniteltu puutteellisesti eikä siihen kohdistuvia kuormituksia ollut otettu kunnolla huomioon. Korvakkeen kestävyyttä ei suunnittelussa ollut varmistettu laskelmilla eikä kukaan muu kuin suunnittelija itse ollut tarkastanut suunnitelmia kriittisesti. Ongelmaksi tällöin tuli se, että virhe yksityiskohdan suunnittelussa pääsi esteettä etenemään koko rakennusprosessin läpi ja johti lopulta katon romahtamiseen.

Tutkinnassa havaittiin lisäksi puutteita pääkannattajien väliin asennettuihin orsiristikoihin kohdistuvien kuormien käsittelyssä, vaurioituneessa liitoksessa liittyvien rakenneosien mitoituksessa ja hallin kokonaisuuskäytöksessä. Näillä muilla puutteilla ei kuitenkaan ollut ensisijaista vaikutusta kattovaurioon.

Tämä tutkintaselostus julkaistaan samassa julkaisussa Jyväskylässä 1.2.2003 tapahtuneen messuhallin katon romahtamista käsittelevän tutkintaselostuksen kanssa. Molempien tutkintojen yhteydessä laaditut suositukset esitetään yhteisesti kyseisen julkaisun erillisessä suositusosassa.

PÄÄTELMÄ: **A1, erityismenettely, ulkopuolinen tarkastus**
A2, pätevät suunnittelijat

Messuhallin katon romahtaminen Jyväskylässä 1.2.2003

Pettäneiden liimapuusta valmistettujen kattoristikoiden pituus 55 metriä oli poikkeuksellisen suuri. Ristikot oli koottu tehtaalla liittämällä liimapuuosat toisiinsa tappivaarnaliitoksilla, joissa puun sisään oli laitettu pääosin kaksi teräslevyä ja niitä vastaan kohtisuoraan liitoksen koosta riippuen 4 – 48 teräksistä tappivaarnaa. Ristikkopari koostui kahdesta ruuveilla toisiinsa rinnakkain kiinnitetystä samanlaisesta ristikosta.

Jo onnettomuuden tutkinnan alkuvaiheessa selvisi, että silminnäkijöiden mukaan ensimmäisenä pettäneiden kattoristikkoparin ristikon yhdessä liitoksessa oli vain 7 tappivaarnaa, kun niitä suunnitelmien mukaan piti olla 33. Romahdus alkoi tästä ristikkovalmistajan laadunvalvonnan puutteesta johtuneesta virheestä. Lumikuormaa oli tapahtumahetkellä noin neljäsosa (50 kg/m²) suunnittelun perustana käytettävästä kuormasta ja tappeja puuttui vain ristikkoparin toisesta ristikosta, joten vaurion olisi pitänyt rajoittua ristikkoparin toiseen ristikkoon. Romahdus kuitenkin syntyi ja eteni pidemmälle siksi, että suurten tappivaarnaliitosten todettiin pettävän lohkeamismurtumalla, jolla tarkoitetaan liitosalueen repeytymistä irti puusta tappiryhmän uloimmaisista riveistä pitkin. Ristikoiden suunnittelussa käytetyissä eurooppalaisissa suunnitteluohjeissa ei tällaista murtumistapaa ollut otettu huomioon, minkä vuoksi suurimpien liitosten lujuus oli vain noin puolet suunnitellusta. Ohjeessa ilmennyt virhe viestii tutkintalautakunnan käsityksen mukaan puutteista normien laatimisessa, käyttöönotossa ja tiedottamisessa normissa havaituista virheistä. Virhe oli korjattu ohjeen uudempaan luonnokseen jo vuosia ennen onnettomuutta ja siitä oli kirjoitettu suomalaisessa ammattilehdessä. Virhe oli siis ollut suppean ammattiipiirin tiedossa.

Tutkintalautakunta on laatinut onnettomuuksien estämiseen tarkoitettuja suosituksia yhdessä Mustasaassa 17.1.2003 sattuneen monitoimihallin katon vaurioitumista tutkivan tutkintalautakunnan kanssa. Suositukset on esitetty erillisessä osassa, joka julkaistaan yhdessä molempien tutkintaselostusten kanssa.

PÄÄTELMÄ: **A1, rakennustuotteiden tarkastaminen, erityismenettely, ulkopuolinen tarkastus**
A2, pätevät suunnittelijat, suunnitelmien koordinointi

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

Pysyväksi tarkoitettun välipohjarakenteen putoaminen huoltoasematyömaalla Orivedellä 25.8.2003

Teräsrunko oli valmistettu pienellä konepajalla, tuotu rakennuspaikalle ja koottu ja asennettu siellä paikoilleen. Ontelolaattakenttä putosi teräksisine vaakapalkkeineen, kun kolme kuudesta vaakapalkkeja ja ontelolaattoja kannattaneista konsoleista irtosi pilareista. Konsolit oli kiinnitetty pilareihin pienahitseinä, jotka kuitenkin olivat täysin epäonnistuneet. Hitsillä ei ollut tunkeumaa pilarin suuntaan juuri lainkaan ja liitoksen kapasiteetti oli vain murto-osa suunnitellusta. Teknisenä syynä oli ilmeisesti se, että käytetty hitsausjännite oli ollut hieman liian suuri ja hitsauspoltinta oli pidetty jonkin verran väärässä asennossa.

Virhe oli mahdollinen, koska rakentamismääräyksissä ja standardeissa esitettyjä menettelyjä rakennustuotteiden kelpoisuuden selvittämiseksi ei ollut noudatettu. Teräsrakennetoimittajan sallittiin valmistaa rakenteet ja asentaa ne paikoilleen ilman osoitusta niiden kelpoisuudesta. Standardien mukaisena osoituksena olisivat olleet hitsausohje (WPS), hitsaajan voimassa oleva ja kyseiseen hitsaustyöhön soveltuva pätevyystodistus ja valmistuksesta pidetty hitsaustyöpöytäkirja. Myöskään viranomaisvalvonnassa ei varmistettu, että kantavien rakenneosien ja niihin käytettävien rakennustuotteiden kelpoisuus olisi selvitetty ennen asennusta.

Vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi tutkintalautakunta suosittaa, että teräsrakentamisen toimialajärjestöt loisivat rakennusvalvonnan, rakentamisorganisaation ja rakenteiden valmistajien avuksi menettelytavat hitsattujen teräsrakenteiden kelpoisuuden osoittamiseksi ja selvittämiseksi.

Lisäksi tutkintalautakunta suosittaa, että rakennusvalvontaviranomainen muistuttaisi hankkeen alkuvaiheessa rakennuttajaa huolehtimisvelvollisuudestaan sekä keinoista, miten urakoitsijoiden ja alirakoitsijoiden toimittamien tuotteiden kelpoisuus selvitetään. Näin rakennuttajat osaisivat nykyistä paremmin huolehtia muodostamansa rakentamisorganisaation kyvystä tuottaa vaatimustenmukaisia rakenteita.

Tutkinnan yhteydessä tehdyissä hitsauskokeissa todettiin, että yhtenä osoituksena kelvollisen hitsausliitoksen syntyisestä on hitsin reunaan jäävä kirkas viiru. Havaintoa tulisi selvittää lisää ja soveltuksen lisätä asia hitsausliitosten silmämääräisen tarkastuksen ohjeisiin.

PÄÄTELMÄ: **A1, rakennustuotteiden kelpoisuus, ulkopuolinen tarkastus, laadunvarmistusselvitys**

Kylpylän sisäkaton romahtaminen Kuopiossa 4.9.2003

Syynä alakaton romahtamiseen oli ruostumattomasta teräksestä tehtyjen ripustinlankojen katkeaminen jännityskorroosion seurauksena. Muutaman lähellä toisiaan olevan langan katkettua kuorma vieressä oleville langoille kasvoi niin suureksi, että lisää jännityskorroosion heikentämiä lankoja katkesi ja jousiripustimia irtosi kannatinrangoista. Langan materiaaliksi oli valittu ruostumaton teräs AISI 304, koska Eurocode-esistandardi SFS-ENV 1993-1-4 kansallisine soveltamisoheineen ei ollut hankkeen toteutusaikana suunnittelijoiden, rakentajien ja rakennusvalvontaviranomaisten tiedossa, eikä sitä osattu hyödyntää oikean teräslaadun valintaan uimahalli- ja kylpyläolosuhteisiin. VTT:n tekemän selvityksen mukaan myöskään alkuperäisissä suunnitelmissa ollut "haponkestävä teräs" AISI 316 ei olisi ollut merkittävästi parempi jännityskorroosiomielessä. Jännityskorroosio ei ole riippuvainen yksinomaan kuormasta johtuvista jännityksistä, vaan tärkeämpi tekijä on langan käsittelyssä syntyneet jäännös-jännitykset. Jäännös-jännitysten välttäminen on käytännössä lähes mahdotonta, koska niitä syntyy vielä asennusvaiheessakin.

Syy alakaton täydelliseen romahtamiseen oli se, että katto oli tehty täysin yhtenäiseksi, eikä siinä ollut liikuntasauvoja tai erikoisliitoksia, jotka olisivat estäneet jatkuvan sortuman. Katto oli myös suhteellisen raskas, sillä yhdelle ripustinlangalle kohdistui noin 33 kg:n kuorma. Jousiripustuksen kantavuusluokka oli 25 kg ja suurimmaksi sallituksi kuormaksi oli määritetty 328 N (33,4 kg). Alakattoa ei katsota kantavaksi rakenteeksi, joten suunnitelmissa ei jatkuvan sortuman mahdollisuuteen ollut kiinnitetty huomiota. Nykyiset suomalaiset suunnittelu- ja rakentamisohjeetkaan eivät edellytä alakattojen jakamista osiin jatkuvan sortuman estämiseksi.

Alakaton ripustus- ja kannatusrakenteiden kuntoa ei ollut tarkastettu katon valmistumisen jälkeen, koska alakatossa ei ollut tarkastusluokkuja ja alakatto oli yli viiden metrin korkeudessa altaan päällä.

Vastaavanlaisten alakattojen romhusten ennaltaehkäisemiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa: Suunnittelua koskeviin määräyksiin ja ohjeisiin tulisi kattavasti määritellä turvallisuuden kannalta tärkeisiin kuormaa kantaviin rakenteisiin materiaalit, jotka soveltuvat uimahalli- ja kylpyläolosuhteisiin. Lisäksi kylpylöiden ja uimahallien alakattorakenteita koskevat ohjeet tulisi päivittää siten, että alakattoja käsiteltäisiin kuten kantavia rakenteita, ja että alakaton yläpuolisen tilan ilmastointi tulisi toteuttaa siten, että klooria ei pääsisi kertymään rakenteiden pintaan, jos ne eivät ole korroosionkestäviä.

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

PÄÄTELMÄ: **A1, erityismenettely (uudenlainen, ennen käyttämätön ratkaisu)**
A2, suunnittelijan pätevyys

Talkoovoimin rakennetun huoltorakennuksen katon romahtaminen laskettelukeskuksessa Pohjan kunnassa 1.2.2004

Onnettomuuden tekninen syy oli se, että kattoristikoiden yläpaarteeseen, lähelle harjaa kohdistui yläpaarten kapasiteettia selvästi suurempi taivutusmomentti. Suuren taivutusmomentin syntyminen olisi voitu välttää suunnittelemalla ristikon diagonaalit jatkumaan harjan kohdalle. Suunnittelussa ristikossa diagonaalit ulottuivat yläpaarteella 1,5 metrin päähän harjasta. Ristikoiden mitoitus oli tehty puutteellisesti eikä yläpaarten taivutusmomenttia tai muita voimasuureita ollut laskettu oikein.

Laskettelukeskus on paikallisen urheiluseuran omistuksessa ja huoltorakennus oli suunniteltu ja rakennettu talkoovoimin vuosina 1993 - 1994. Puutteellisiin rakenteisiin johtanut syy oli tutkintalautakunnan mielestä se, että rakentamisorganisaatiolla ei ollut riittävästi rakennusalan osaamista.

Turvallisen rakentamisen edellytykset on nykyisin esitetty varsin hyvin rakennusalan normeissa. Vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi tutkintalauta kuitenkin esittää, että rakennusvalvontaviranomaisten ja toisaalta kunnissa avustuksia myöntävien tulisi olla aktiivisesti varmistamassa talkootyönä rakennettavien yleisö- ja muiden suurten henkilömäärien käyttöön tulevien rakennusten turvallinen rakentamistapa. Kunnilla on turvallisuuden parantamiseen hyvät mahdollisuudet, sillä tällaiset rakennushankkeet ovat kuntien tiedossa ja niitä usein myös kunta rahoittaa.

Olemassa olevien vastaavanlaisten rakennusten osalta tutkintalautakunta ehdottaa, että kunnat, kuntien rakennusvalvontaviranomaiset ja rakennusten omistajat selvittäisivät, onko tiedossa rakennuksia, joiden rakenteiden turvallisuutta olisi syytä epäillä. Jos rakenteiden turvallisuutta ei voida suunnitteluasiakirjojen ja muun aineiston perusteella selvittää, saattavat lisäselvitykset ja tarvittaessa rakenteiden vahvistaminen olla tarpeen.

PÄÄTELMÄ: **A2, pätevät suunnittelijat**
A1, rakennustyön valvonta

Kauppakeskuksen katon sortumisvaara Kuopiossa 18.3.2005

Perjantaina 18.3.2005 kuopiolaisessa vuonna 1996 rakennetussa Prisma-kauppakeskuksessa havaittiin betonisissa kattopalkeissa halkeamia. Tilanne koettiin niin uhkaavaksi, että kauppakeskus päätettiin tyhjentää paikalla olleesta henkilökunnasta. Asiakkaita ei kauppakeskuksessa vielä ollut. Sortumavaarasta soitettiin hätäkeskukseen ja pelastuslaitoksen yksiköitä saapui paikalle. Poliisi eristi rakennuksen ja palokunta varmisti, että se oli tyhjä. Paikalla ollut rakennustarkastaja määräsi, että kauppakeskus oli pidettävä toistaiseksi suljettuna. Vaurioituneet palkit tuettiin viikonlopun aikana ja kauppakeskus avattiin asiakkaille seuraavalla viikolla.

Rakennuksen kantava yläpohjarakenne muodostuu jännitetyistä yksiaukkoisista harja-l-palkeista, jotka kannattavat jännitettyjä TT-laattoja. Palkkilinjat ovat 12 metrin jaolla ja palkkeja tukevat pilarit ovat 18 metrin jaolla. Palkkien pituus on 18 metriä, korkeus 1,35 metriä ja jänneväli 17,76 metriä.

Jännebetonipalkkien vaurioiden syynä oli se, että palkin pitkittäisraudoitusten jatkosten kohdalta ja harjalta puuttuivat ylälaipasta raudoitustankoja sivusuunnassa sitovat haat. Jännebetonipalkin ylälaipan rasiustila muuttuu asennustilan vedosta käyttörajatilassa puristukseksi ja vetoraudoitus muuttuu puristusraudoitukseksi. Ylälaipan puristusrasituksen suunnan epäjatkuvuus muutos harjan kohdalla aiheuttaa lohkaisutaipumuksen harjakohdan ympäristöön, ellei puristusteräksiä sidota haoilla.

Vastaavanlaisten vaurioiden välttämiseksi tutkintalautakunta suosittelee, että piirustusten tulkinvaraisuus tulisi eliminoida ja jännebetonipalkkeja valmistaville elementtitehtaille pitäisi saada yksikäsittäinen tieto siitä, missä tarvitaan palkin ylälaipan tankojen sidontahakoja.

Lisäksi lautakunta suosittelee, että kantavuuskäyrien mukaisia palkkien korkeuksia ei tulisi ilman painavaa syytä pienentää. Jos käytetään matalampia palkkeja, niiden mitoitus ja raudituksen suunnittelu tulisi tarkistuttaa harjapalkkien toimintatavat tuntevala erityisasiantuntijalla.

PÄÄTELMÄ: **A2, vastaava rakennesuunnittelija, pätevät suunnittelijat**
A1, rakennustuotteiden tarkastus

Marketin sisäkaton putoaminen Sysmässä 27.4.2005

Onnettomuuden välitön syy oli se, että myymälärakennuksen sisäkaton koolauksen rimojen naulakiinnitys kattoristikoihin oli liian heikko. Liitoksiin oli naulattu paineilmanaulaimella pääsääntöisesti kaksi naulaa, joiden kapasiteetti ei riittänyt kannattamaan sisäkaton ja siihen tehtyjen ripustusten painoa.

Naulaliitosyksityiskohtaa ei ollut rakentamisen aikana vuonna 1997 suunniteltu, eli kyseiseen liitokseen kohdistuvia kuormia ei ollut arvioitu eikä kiinnityksen riittävyttä varmistettu. Piirustuksissa ei ollut esitetty, miten kyseinen liitos tulisi toteuttaa, joten rakennusurakoitsija kiinnitti rimat totutun tavan mukaan.

Tutkintalautakunta ei anna uusia turvallisuussuosituksia, koska tutkintaselostus jo sellaisenaan antaa tietoa siitä, miten vastaavanlaiset onnettomuudet on mahdollista välttää. Onnettomuuden tekniset syyt ovat selkeät ja useita turvallisuutta parantavia toimenpiteitä on jo tehty rakentamisajankohdan 1997 jälkeen. Kattorakenteisiin liittyviä turvallisuutta parantavia suosituksia on jo annettu aikaisemmissa Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostuksissa. Erityisen kattavasti vastaavia asioita on käsitelty tutkintaselostuksessa B 1/2000 Y Supermarketin sisäkaton putoaminen Pudasjärvellä 27.12.2000. Kyseisessä onnettomuudessa rakenne ja syyt olivat pääosin samoja kuin Sysmän onnettomuudessa.

Tutkintalautakunta haluaa muistuttaa kuitenkin koko rakennusalaan siitä, että turvallisuuden huomioon ottaminen tulee olla pysyvä osa kaikkien alalla toimivien työtä.

PÄÄTELMÄ: A2, pätevät suunnittelijat, suunnitelmien koordinointi.

Johtopäätöksenä on, että esimerkiksi B2 voitaisiin nykytuotoisena jättää kokonaisuudessaan pois. Sen sisältö ilmenee A1:stä ja A2:sta.

Urakoiden ja suunnittelun pilkkominen on myös yleisesti nähty virheherkkyyttä lisäävänä. Tulisi-kin harkita, että erilaisten mitoittavien ja materiaaleihin liittyvien tekijöiden lisäksi pieniksi pilkotut urakat ja suunnittelun eriytyminen otettaisiin mukaan arvioitaessa rakenteiden varmuutta.

5. Mitkä rakennesuunnittelun minimi tulisi vähintään ottaa suunnittelussa huomioon?

Kysymystä lähestyttiin pohtimalla, miten auttaa pientalojen rakennesuunnittelun siirtymistä eurokoodeihin. Pientalojen rakennesuunnittelu tapahtuu usein sivutoimisesti. Valmistaloissa rakennesuunnittelun ongelmat kilpistyvät asennus- ja pystytysvaiheeseen. Löytämällä vastaus pientalojen rakennesuunnittelun ongelmiin pystyttäen edelleen vastaamaan kysymykseen: miten auttaa vaativamman rakennesuunnittelun siirtymistä eurokoodeihin.

Rakenteen mitoille voidaan antaa tiettyjä alarajoja, jotka rakenteen tulee täyttää. Vastaavasti käytettäville kuormille voidaan antaa minimiarvot. Eurokoodien kuormitusosiota voidaan tiivistää yksinkertaistamalla (ja käytännössä samalla suurentamalla) kuormituksia.

Pientalosuunnittelijoille on mahdollista luoda tiukasti rajatut suunnitteluohjeet laskuesimerkkeineen tyypillisistä pientalon rakenneosista.

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

Eri rakenneosien asettamien reunaehtojen lisäksi ainakin ympäristöolosuhteet, käyttöikä ja materiaalivaatimukset tulee vakioida.

Tällöin on mahdollista luoda taulukkomainen mitoitus tapa tyyppiä ”jos palkin pituus on enintään L ja kuormana X kN/m, on palkin minimikoko BxH”.

Vastaavaa yksinkertaistusta on mahdollista käyttää pienessä mittakaavassa myös vaativimmisakin kohteissa.

Oheiseen taulukkoon on koottu eri materiaaleista valmistettujen rakenneosien oleellisia tekijöitä, joista rakenteen toimivuus on riippuvainen.

Reunaehto-sarakkeeseen on listattu asioita, jotka vähintään tulee olla ennalta annettujen arvojen ylä- (tai ala)puolella, jotta rakenne voidaan katsoa toimivaksi. Usein kysymyksessä on eri arvojen yhdistelmä (esim. palkin korkeus riippuu jännevälistä ja kuormasta), jolloin jonkinasteinen taulukkomitoitus olisi myös käytännönläheinen ratkaisu.

Taulukko on alustava eikä pyrikään olemaan täydellinen.

Materiaali	Nykyinen RakMk	Rakenneosa	Reunaehdot	Huomio
Kokonaisstabiiliti: rajoitukset kuormien suhteen			Jäykistyssysteemi seinien määrä seinien sijainti seinien liitokset Tavanomaiset kuormat Ei suuria pistekuormia Väännön minimointi Epäkeskisyyksien minimointi	taulukkomitoitus
Betoni	B4	Anturat Kellari-seinät	Paaluanturat korkeus/leveys min.määrittäminen Maanpaine/korkeus minimipaksuus minimitukiväli minimiraudoitus	taulukkomitoitus

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

		Laatat	minimipaksuus korkeus/jänne, minimiarvo minimiraudoitus	
		Seinät	minimipaksuus korkeus/jänne, minimiarvo minimiraudoitus	
		Palkit	minimimitat; d/b Jänteen pituus minimiraudoitus maxkuorma/m	taulukkomitoitus (?)
		Pilarit	hoikkuus minimiraud.(pääraud+haat) minimimitat ei epäkeskisiä kuormia	taulukkomitoitus (?)
Teräs	B7	Pilarit	hoikkuus minimimitat epäkeskisten kuormien rajoitus	taulukkomitoitus (?)
		Palkit	minimimitat; d/L Ylälaipan tuenta maxkuorma/m	taulukkomitoitus (?)
		Ristikot	ei helpotuksia	
		sekund. rakenteet		
Puu	B10	Seinära- kenteet	minimijako minimimitat	taulukkomitoitus (?)
		(Massii- vi)Palkit	minimimitat; d/b Palkin pituus Tukipinnat maxkuorma/m Ylälaipan tuenta	

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

		Liima- ja kertopuu		Taulukkomitoitus
		Pilarit	minimitat hoikkuus max.kuorma sivusiirtvyvyys rajattu pois	taulukkomitoitus (?)
		Ristikot	ei helpotuksia	
		sekund. rakenteet		
Harkkorakenteet	B9	Kellari-seinät	Maanpaine/korkeus minimipaksuus minimituet	
		Seinära- kenteet	ei helpotuksia	
Liittorakenteet		Laatat		Taulukkomitoitus
		Palkit	Ei helpotuksia	
		Pilarit	Ei helpotuksia	

6. Viranomaisten koulutustarve

Eurokoodien yhteinen sivumäärä on noin 5 000. Kuntien viranomaisille ongelmaksi muodostuu pelkästään oleellisten osien hankkiminen niiden maksullisuuden takia. Standardien hankkimiseen viranomaisten käyttöön on etsittävä kustannustehokas ratkaisu.

Helpotusta eurokoodien omaksumiseen on jo tuonut erityinen *help desk*. Eurokoodien käyttöönottoa edistämään syksyllä 2006 perustetusta tietopankista (www.eurocodes.fi) löytyy vastauksia useimmin esitettyihin eurokoodeja ja niiden käyttöä koskeviin kysymyksiin sekä yleisinformaatio eurokoodien käyttöönotosta.

Help desk perustuu RIL:n selvitysmiehenä toimineen DI Kai Rädyn eurokoodien käyttöönottoa tarkastelleen raportin suositukseen (RIL 238-2006). Raportin mukaan myös RY Rakennettu

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

Ympäristö -lehti ja Rakennustarkastusyhdistys RTY ry:n vuotuiset Rakennustarkastuspäivät tarjoavat hyvän lähtökohdan informaation levittämiseksi. Selvitysmiehen mukaan kuntien ja rakennushallinnon tulisi varmistaa, että rakennustarkastajat voivat osallistua riittävässä määrin koulutukseen. Myös selvitysmies on kiinnittänyt huomiota ongelmaan, miten kuntien rakennustarkastajat pystyvät hankkimaan maksullisia standardeja.

Rakennesuunnittelijoille suunnataan omaa, pitkäkestoista ja osaltaan käytännön työntekoon tukeutuvaa koulutusta. Rakennustarkastajien työssä konkreettiseen käytännön harjoitteluun ei ole mahdollisuutta. Suunnittelijakoulutus ei ole välttämättä kovin tehokasta rakennustarkastajille. Rakennustarkastajat eivät välttämättä tarvitse kaikilta eurokoodien osa-alueilta syvällisiä tietoja. Usein perustietojen hallinta on riittävää.

Rakennustarkastajille tulee kohderyhmänä järjestää omaa koulutusta. Suurimmalle osalle rakennustarkastajia eurokoodien järjestelmä on tuntematon eikä heillä ole käytännön kokemusta eurokoodien mukaisesta suunnittelusta. Rakennustarkastajille suunnattava eurokoodien koulutus on suunniteltava kohderyhmästänsä käsin. Yksittäiset luennot Rakennustarkastuspäivillä eivät ole riittäviä. Koulutustapahtumia on jalkautettava eri puolille Suomea. Kuntien tulisi varautua koulutukseen etukäteen niin ajallisesti kuin rahallisesti. Pelättävissä on, ettei näin ilman esimerkiksi alueellisten ympäristökeskusten väliintuloa tapahdu.

Rakennustarkastajien koulutuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota eurokoodien perusasioihin ja -filosofiaan. Monille rakennustarkastajille oli aikoinaan siirtyminen murto- ja käyttörajatiloihin perustuvaan mitoittamiseen lisäkoulutautumista vaativaa. Eurokoodeihin siirtyminen on vähintään yhtä suuri muutos. Tämä sama pätee myös useihin pelkästään kotimaan toimeksiantoja tekeviin suunnittelijoihin. Koulutuksen tarkoituksena ei tule asettaa, että rakennustarkastajat opettelisivat koko eurokoodien järjestelmää perusteellisesti, vaan antaa yleiskäsitys eurokoodeista ja niiden merkittävimmistä eroista Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaisiin määräyksiin ja ohjeisiin. Tarkempi ja syvämpi perehtyminen eurokoodeihin jääköön yksittäisen henkilön kiinnostuksen ja innostuksen varaan.

Eurokoodien käyttöönoton myötä varsinkin pienten kuntien rakennustarkastajien yhteistyön tarve kasvaa. Kaikki rakennustarkastajat eivät voi eikä heidän myöskään tarvitse omaksua koko eurokoodien järjestelmää. Jo aiemmissa yhteyksissä ehdotettu *alueinsinööri*-järjestelmä aluearkkitehtien tapaan olisi oiva keino levittää eurokoodi-tietämystä pieniin kuntiin.

Rakennustarkastajien tarvitsemat koulutuspalvelut joudutaan etsimään ulkopuolisilta koulutuksen järjestäjiltä. Hämeen Ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma (Tapio Korkeamäki) on ilmaissut halukkuutensa järjestää rakennustarkastajille suunnattua koulutusta. Myös professori Markku Heinisuo on ilmaissut kiinnostuksensa organisoida rakennustarkastajille suunnattua eurokoodi-koulutusta. Heinisuo on mukana Finnmap Consulting Oy:n FMC - Akatemiassa, joka on järjestämässä systemaattista Finnmap-konsernin sisäistä koulutusta.

FISE:n käynnistämä Rakennusvirhepankki (RVP) on kehittyessään ja laajentuessaan myös hyvä koulutautumisen väline. Tulisi harkita Rakennusvirhepankin virallistamista edes niin, että siihen viitattaisiin uusittavissa B-sarjan määräysosissa.

7. Johtopäätökset ja ehdotukset

Kysymys on samalla kertaa sekä rakentamisen laadusta ja sen parantamisesta että Suomen rakentamismääräyskokoelman B-sarjan kehittämisestä. Eurokoodien käyttöönotto avaa mahdollisuuksia saada laajempi tietämys ja osaaminen kantavien rakenteiden suunnitteluun. Tämä kuitenkin edellyttää muutoksen hallittua läpivientiä ja myös kansallisen tason säännösten kehittämistä.

Eräät rakennusalan organisaatiot, kuten Teräsrakenneyhdistys TRY ry, Betoniyhdistys BY ry ja Rakennusinsinöörien liitto RIL ovat laatineet EN-standardien mitoitussjärjestelmästä suunnittelun sovellusohjeita. Sovellusohjeet ovat tiivistelmiä vastaavista EN-standardeista ja niiden tarkoituksena on olla rakennesuunnittelijan käytännön työkaluna ja palvella myös opetusta.

Näistä sovellusohjeista ja edellä kohdassa 5. esitellystä taulukkotarkastelusta saa hyvän lähtökohdan laadittaessa Suomen rakentamismääräyskokoelman B-sarjaan uusia osia. Osien, joissa ei ole syytä toistaa RakMK A1:ssä ja A2:ssa jo olevia yleisiä määräyksiä ja lähtökohtia, tulee muodostaa käytännön työväline erityisesti viranomaisille. Viranomaisilla ei ole mahdollisuuksia opetella eurokoodien kokonaisuutta kaikkine yksityiskohtineen ja hienouksineen. B-sarjan avulla viranomaisten tulee voida suhteellisen nopeasti päätellä, onko rakennuskohde suunniteltu todennäköisesti rakenteiden toimivuuden ja kestävyyskannalta terveeltä pohjalta.

Odotettavaa on, että onnistuessaan B-sarjan osat olisivat tukena myös suunnittelijoille heidän tarkistaessaan rakennuksen ja sen rakenteiden mitoitusta kokonaisuuden kannalta.

Ehdotus 1: B-sarjan määräysosien uusiminen käynnistetään ympäristöministeriön toimesta välittömästi. Uusimistyöhön kytketään mukaan käytännönläheisesti eurokoodeihin suhtautuva korkean tason asiantuntija, joka ymmärtää rakennuksen kokonaistoimivuutta ja -kestävyyttä. Määräyksissä tulee keskittyä olennaisiin, eri materiaaleja varten laadittuihin mitoitustekijöihin. Tekijät eivät saa olla ristiriidassa eurokoodien kanssa.

Toteuttamisen arvio: Välttämätön ja kiireellinen; onnistuu kun resurssoidaan riittävästi.

Ehdotus 2: Onnettomuustutkintakeskuksen raportit viime vuosien rakennussortumista osoittavat, että tärkeänä myötävaikuttaneena tekijänä onnettomuuksissa on ollut se, millainen urakka ja suunnittelumuoto toteutukseen on valittu. Suunnittelutyön ja urakoiden pilkkominen johtaa helposti tiedon kulun katkoksiin ja on myös omiaan hämärtämään vastuukysymyksiä

Erilaiset urakkamuodot ja suunnittelutyön pilkkominen tulee ottaa rakentamismääräyksissä huomioon. Luontevin paikka säännöksissä tähän on Suomen rakentamismääräyskokoelman A-sarja.

Toteuttamisen arvio: Hyödyllinen. Edellyttää keskusteluja alan sisällä jotta saisi hyväksynnän.

Ehdotus 3: Ympäristöministeriö myötävaikuttaa siihen, että EN-standardeista tärkeimmät voidaan hankkia kustannustehokkaasti kuntien rakennustarkastajien käyttöön.

Toteuttamisen arvio: Haasteellinen.

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

Ehdotus 4: Jo aiemmin eri yhteyksissä esitetty alueinsinöörijärjestelmä toteutetaan käyttäen esikuvana aluearkkitehtijärjestelmää. Järjestelmä kannattaa kytkeä käynnissä olevaan kuntarakenteen uudistustyöhön. Alueinsinöörit vahvistavat erityisesti pienempien kuntien rakennustarkastajien mahdollisuuksia selviytyä haasteellisista rakenteiden suunnittelun tarkastuksen kysymyksistä.

Toteuttamisen arvio: Haasteellinen, kannattaa kytkeä kuntien rakennusvalvonnan yleisiin kehittämissuunnitelmiin (esim. RAPSU).

Ehdotus 5: Kuntien rakennustarkastajia varten räätälöidään ympäristöministeriön johdolla eurokoodien käyttöönottoon valmentava koulutusohjelma. Koulutuksen kustannukset katetaan pääosin valtion rahoista. Koulutusohjelmasta toteutetaan vuonna 2008 yleisempi, kaikille rakennustarkastajille suunnattu päivä. Päivän kestävä jatkokurssi olisi sen sijaan tarkoitettu rakennustarkastustehtävissä toimiville rakenteellisen suunnittelun asiantuntijoille.

Toteuttamisen arvio: Välttämätön ja kiireellinen; onnistuu kun alueelliset ympäristökeskukset otetaan mukaan.

Ehdotus 6: Rakentamismääräyskokoelman osa A2 Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat kirjoitetaan kokonaan uudelleen. Uusittavaan osaan A2 siirretään B-sarjasta eri materiaalien suunnittelua koskevat pätevyudet. RAK -rakennesuunnittelijan pätevyyttä koskevaan ohjeelliseen taulukkoon 4.2.4 lisätään tarpeelliset maininnat eurokoodi –suunnittelustandardien hallitsemisesta.

FISE Oy:n organisoima eri alojen suunnittelijoiden luokitusjärjestelmä otetaan mainintana mukaan uusittavaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osaan A2. Samalla FISE Oy:n Rakennusvirhepankki noteerataan uudessa osassa A2 vähintään viittauksena.

Toteuttamisen arvio: Keskivaikea; edellyttää yhteistyötä rakennusalan järjestöjen kanssa.

Ehdotus 7: Rakentamismääräyskokoelman osaa A2 tarkennetaan siltä osin, että suunnittelijoiden tehtäviä koskevaan määräykseen 3.2.1 lisätään pääsuunnittelijan tapaan vaatimus esittää tarvittaessa viranomaiselle suunnittelijan samanaikaisesti hoidettavinaan olevat tehtävät.

Toteuttamisen arvio: Osatehtävänä helppo; toteutettavissa yhdessä ehdotuksen 6. kanssa.

Ehdotus 8: Nostetaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen statusta niin että sen ylläpito ja noudattaminen tulee velvoittavaksi ja raportointivelvollisuuden piiriin kaikissa rakentamismääräyskokoelman osan A1 erityismenettelyn piiriin kuuluvissa kohteissa.

Toteuttamisen arvio: Keskivaikea, toteuttavissa yhdessä ehdotuksen 6. kanssa.

.....

RAKENNUSTARKASTUSYHDISTYS RTY ry

Lauri Jääskeläinen

Risto Levanto

Kai Miller

Reijo Sandberg