

Arto Suikka, dipl.ins.
Betonikeskus ry



1

2



1
Itsetiivistävällä betonilla tehty taideteos.

2
Oulun yliopiston arkkitehtuurin osaston kolme opiskelijaa Mikko Pohjaranta, Mika Lang ja Ville-Pekka Ikola palkittiin työstään "Twist again" kaikkiaan 11 parhaan työn joukossa BIBM:n julistamassa Precomb-arkkitehtuurikilpailussa.

Eurooppalaisen betonielementti- ja tuotejärjestön BIBM:n (Bureau International du Béton Manufacturé) joka kolmas vuosi pidettävä kongressi järjestettiin 11.-14. toukokuuta 2005 Amsterdamissa. Osanottajia kongressissa oli n. 700, joista 14 henkilöä Suomesta.

Kongressiin kuului arkkitehtiopiskelijoille järjestetty julkisen tilan katoksen suunnittelukilpailu, jossa kunniamaininnalla palkittiin oululaisryhmä *Mikko Pohjaranta, Mika Lang ja Ville-Pekka Ikola*. Kilpailun voitti belgialaisryhmän työ.

Kongressissa jaettiin kunniakirjoja eri maissa toteutetuille näytävälle tai edistyksellisille betonielementtikohteille. Suomesta arkkitehtuurisarjassa palkittiin *Asunto Oy Säterinrinne Espoosta*, josta kunniakirjan sai *Mikkelin Betoni Oy*. Tekniset projektit -sarjassa kunniakirjan sai *Parma Oy* ontelolaatastoon integroidusta talotekniikkajärjestelmästä, joka on toteutettu Viikin eläinlääke- ja elintarviketieteiden talossa.

Itse kongressissa pidettiin noin 100 hyvätasoista esitelmää markkinoinnista, tuotesovelluksista, teknologiasta ja tutkimuksesta. Esitelmistä 2 oli Suomesta. Kongressiin kuului myös näyttely.

MATERIAALITEKNIIKAN UUDET TUULET

Erikoislujia betoneita tutkitaan ja kehitetään monessa maassa. Tällöin betonin lujuus voi olla 200 MPa ja ylikin. 100-200 MPa-massoihin on yhdistetty kuitutekniikka (UHSFRC-betonit) ja viimeksi massan itsetiivistävyys. Massoissa on yleensä sideainetta n. 1000 kg/m³, kuituja 100-200 kg/m³ ja vesisideainesuhte enintään 0,2. Betonin taivutusvetolujuus on hyvä, 10-20 MPa. Massan hinta on jopa viisinkertainen normaaliin verrattuna, mutta silti betonille löytyy taloudellisesti perusteltuja käyttökohteita sekä korjaus- että uudisrakentamisessa. Ohuet rakenteet ovat luonnollinen käyttökohde, mutta myös esim. sillankansia on tehty Hollannissa, Ranskassa ja Japanissa. Rakenteessa käytetään tällöin samanaikaisesti sekä normaali-raudoitusta että kuituja.

Hollannissa tehtiin 60 mm paksuja sillankansielementtejä K 180-betonista erittäin runsaalla raudoituksella (20 %) ja kuidutuksella (6%). Tällöin saatiin erittäin tiivis, säilyvä ja kevyt kansirakenne. Betonin tilavuuspaino ilman raudoitusta oli 2850 kg/m³. Betonityyppiä kutsutaan nimellä CRC- Compact Reinforced Concrete.

Lasikuitubetonin (GRC) käyttöä eri tuotesovelluksissa on kehitetty mm. Italiassa. EU- rahoitteisessa hankkeessa on kehitetty kevyitä katto- ja välipohjaelementtejä, jotka valetaan lasikuitubetonista. GRC- tuotteita valmistetaan myös Pohjoismaissa ainakin Tanskassa ja Ruotsissa.

Kongressissa esiteltiin Schöckin lasikuituvahvisteinen polymeerirauditus ComBAR. Sitä on käytetty normaaliraudoitteen sijasta rakenteissa, joissa raudoitteen tulee kestää kemikaaleja eikä se saa reagoita magneettisesti eikä sähköisesti. Raudoitteella on myös erittäin alhainen lämmönjohtokyky. Käyttökohteet ovat lähinnä infrarakentamisessa.

Sementtiteollisuus esitteli uusina sovelluksina mm. itsepuhdistuvan betonin tekemisessä käytettävän sementin ja ympäristöystävällisemmän sementin. Uuden TX Millenium -sementin on kehittänyt belgialainen sementtiyhtiö CCB, joka kuuluu nykyään Italcementin yritysyhdykseen. Sementtiin on lisätty fotokatalyyttiä, mikä ultravioletivalossa kiihdyttää betonin pinnalle tulevien orgaanisten saasteiden hajoamista. Koska itsepuhdistuvuus on pintailmiö, käytetään kyseistä sementtiä yleensä julkisivurakenteiden pintakerroksen valmistuksessa.

Ympäristöystävällinen sementti CEMROC on belgialaisen Holcimien kehittämä kuonasementti, jossa on granulointua masuunikuonaa 80%, kalsiumsulfaattia 15% ja 5% aktivaattoriaineita. Koska sementti ei ole sementtistandardin mukaista, sille on haettu EOTAn tekninen hyväksyntä. Myös TKK ja VTT ovat tutkineet Suomessa kuonan ja tuhkan vaikutuksia betonin ympäristökuormituksen vähentämiseksi.

Itsetiivistyvä betoni lisää osuuttaan. Edelläkävijämaan Hollannin elementtiteollisuus käytti v. 2004 jo noin 800.000 m³ IT- betonia. Materiaalikustannuksen lasketaan olevan vain n. 5-7 euroa/m³ normaalibetonina enemmän ja hyödyt ovat selvästi tätä suuremmat.

TUOTESOVELLUKSIA ESITELTIIN LAAJASTI

Infrarakentamisessa esiteltiin näyttäviä betonielementtisilloja. Belgialainen Ronveaux toimitti lähelle Saksan rajaa 124 siltapalkkia, joiden pituus oli 42m ja paino 230 tonnia. Tarvittavan ajoneuvoyhdistelmän pituus oli 63 m. Keski-Euroopassa käytetään esijännitettyjä betonipaaluja ja korkealujuusbetonista tehtyjä ponttielementtejä. Meluesteissä käytetään mm. puulastuja betonin absorptiokyvyn



3 Lasikuitubetonilla tehty katos.

parantamiseksi.

Energiansäästö massiivisten betonirakenteiden avulla antaa mahdollisuuden kehittää erilaisia integroituja ratkaisuja. Näistä esiteltiin mm. Englannissa kehitetty lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmä, jossa ontelolaatastoon asennetaan vesiputkisto katosta tapahtuvaa lämmitystä ja jäähdytystä varten. Kuumana heinäkuun viikkona seurantakohteena olleen toimistotalon sisälämpötila vaihteli välillä 20-25 °C, kun ulkolämpötila oli vastaavasti välillä 14 - 33 °C.

Toinen sovellus oli hollantilaisen Betonsonin maalämpöä hyväksikäyttävä järjestelmä. Siinä nesteputkisto kiertää kantavien onteloitujen betonipaalujen sisällä syvälle maaperään ja takaisin eri välipohjien betonirakenteisiin. Järjestelmää voidaan käyttää sekä lämmitykseen että jäähdytykseen ja sisäilman lämpötila saadaan hyvin tasaiseksi.

Tiilijulkisivuelementtejä esittelivät hollantilaiset yritykset MBI ja Oosthoek-Kemper. Tiilielementit voivat olla kuorijulkisivuja tai sandwich- elementtejä. Käytettävät tiilet ovat poltettuja savi- tai betonitiiliä. MBI:llä on betonitiili kooltaan 297 x 88 x 97 mm³. Elementeissä tiiliä on mahdollisuus latoa vaakaan tai pystyyn, saumalla tai puskuun ilman saumaa. Puskuun ladottavien tiilien tulee olla hyvin mittatarkkoja. Tämä antaa julkisivusuunnittelulle uusia mahdollisuuksia.

Valmistustekniikassa tuotteiden merkitseminen ja seuranta RFID- (Radio frequency identification) tekniikalla on kehittymässä. Kyse on elektronisista "tageista", jotka voidaan asentaa valuuun ja joita voidaan lukea erillisellä lukulaitteella. Teknologiaa on kehitetty mm. Englannissa.

Tageihin liittyvä software on siirrettävissä internettiin. Tuotteen identifiointia ja seuranta voidaan hyödyntää tuotannossa, logistiikassa ja aikataulu-seurannassa sekä laskutuksessa. Tageihin voidaan

syöttää myös myöhemmin tietoa. Niiden hinta on saatu jo varsin kohtuulliseksi 10 sentistä euroon/ kpl tagin ominaisuuksista riippuen.

Hong Kongissa on mm. menossa projekti, jossa on yli 300.000 erillistä elementtiä. Jokainen elementti saa tunnusteen. Projektiin on kehitetty QT-RAC- niminen database ja RFID- tageihin perustuva järjestelmä.

Ruotsalainen Finja Betong esitteli kehittämänsä betonisten pientalojen markkinointikonseptin Try and Buy, eli Kokeile ja Osta. Siinä asiakasperhe saa asua normaalisti mallitalossa vuorokauden ennen mahdollista ostopäätöstä. Perustalojen pinta-alat ovat n. 125 m², 150 m² ja 220m². Pienin on tarkoitettu nuorille pareille, keskimäinen senioriasukkaille ja suurin lapsiperheille. Finja Betong on menestynyt Ruotsin markkinoilla varsin hyvin ja betonielementeistä tehtävien pientalojen markkinat ovat Suomen tapaan selvässä kasvussa.

4 Hollannissa itsetiivistyvää betonia käytetään paljon elementtitehtaisissa.

